

**КОНТРОЛЬ У ФІЗИЧНОМУ
ВИХОВАННІ ДІТЕЙ, ПІДЛІТКІВ І
МОЛОДІ**

Видання 2-ге

У навчальному посібнику систематизовано доступні та інформативні дослідження, які використовуються для визначення фізичного розвитку, фізичної підготовленості, функціонального стану серцево-судинної, дихальної, нервової систем, мотивації до занять фізичною культурою і спортом дітей в онтогенезі від 6 до 21 року, методи оцінки цих показників (стандарти, регресії, перцентилі, індекси), котрі використовуються в якості контролю ефективності системи фізичного виховання цього вікового контингенту.

Авторами зібрано та проаналізовано матеріал, накопичений у вітчизняній та зарубіжній літературі, а також представлені результати власних досліджень. Посібник доопрацьовано і доповнено.

Для студентів, аспірантів, викладачів фізкультурних вузів, фахівців у галузі фізичної культури і спорту.

В учебном пособии систематизированы доступные и информативные методы исследования, которые используются для определения физического развития, физической подготовленности, функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем, мотивации к занятиям физической культурой и спортом детей в онтогенезе от 6 до 21 года, методы оценки этих показателей (стандарты, регрессии, перцентили, индексы), которые используются в качестве контроля эффективности системы физического воспитания этого возрастного контингента.

Авторами собран и проанализирован материал, накопленный в отечественной и зарубежной литературе, а также представлены результаты собственных исследований. Пособие доработано и дополнено.

Для студентов, аспирантов, преподавателей физкультурных вузов, специалистов в области физической культуры и спорта.

Рецензенти:

доктор педагогічних наук, професор Волков Л. В.

доктор психологічних наук, професор Вісковатова Т. П.

ЗМІСТ

Вступ.....	
4	
1. Мета і види контролю.....	7
2. Система визначення і оцінки фізичного стану дітей, підлітків і молоді у процесі фізичного виховання.....	23
3. Оцінка функціонального стану дихальної системи.....	78
4. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи.....	95
5. Оцінка фізичної робото здатності.....	114
6. Оцінювання нервово-психічного статусу.....	138
7. Вивчення мотиваційної діяльності.....	160
8. Оцінка ступеня опірності організму дітей до несприятливих факторів зовнішнього середовища.....	187
9. Методи вимірювання рухової активності.....	197
10. Визначення фізичної підготовки дітей, підлітків і юнаків.....	211
11. Комплексне оцінювання здоров'я дітей.....	258

ВСТУП

Фізичне виховання – органічна складова системи освіти дітей, підлітків, юнаків, що сприяє формуванню всебічно духовно і фізично розвиненої людини та забезпечує безпеку її життєдіяльності.

Досягнення мети і реалізація завдань здійснюється через систему фізичного виховання. У процесі її функціонування утворюються дві взаємопов'язані системи заходів, спрямованих на вирішення питань фізичного виховання: система фізичних вправ та методів їх застосування, тобто педагогічний процес, спрямований на зміни у потрібному руслі фізичних можливостей людини і система організаційних заходів, що визначають і регламентують розвиток фізичного виховання в країні, суспільстві. Ця залежність дає змогу об'єднати їх у загальну структуру системи фізичного виховання, бо досягнення мети фізичного виховання стосовно однієї людини чи групи людей (школярів, студентів) визначається соціально-економічними умовами суспільства, програмно-нормативними і організаційними основами побудови обов'язкового процесу фізичного виховання у навчальному закладі.

Фізичне виховання дітей, підлітків, юнаків відбувається у конкретному навколишньому середовищі, факторами якого є як соціально-економічні, так й екологічні умови. Через те фізичний стан дітей можна розглядати з одного боку як результат впливу цих факторів, а з іншого – як результат протидії негативним умовам, сформований цілеспрямованим впливом фізичного виховання.

На жаль, система фізичного виховання, що нині існує в Україні не досягає поставленої мети – зміцнити здоров'я населення. Свідченням цього є епідемія хронічних неінфекційних захворювань. Результати проаналізованого стану здоров'я школярів дають підстави зробити висновок про те, що сучасна школа сприяє появі захворювань у дітей. Цей висновок базується на тому, що за період навчання в школі кількість хворих від першого до одинадцятого класу збільшується у 2–3 рази, сягає 80–90 %. Серед причин, що

перешкоджають досягненню мети, можна виокремити такі фактори: порушення функціональної взаємодії між соціальною та педагогічною підсистемами; відсутність модельно-цільових характеристик фізичного стану різних вікових груп населення, що відповідають високому рівневі фізичного здоров'я; консерватизм системи педагогічного контролю, яка не враховує прогресу у досягненнях фізичної підготовленості; застарілі підходи забезпечення навчально-виховних заходів у процесі фізичного виховання. Якщо окремі закономірності управління системою фізичного виховання не реалізуються внаслідок неналежного ресурсного забезпечення (3-й урок фізкультури, брак рухової активності, відсутність державного фінансування позакласної роботи), то такі положення, як цільові характеристики фізичної підготовленості школярів та студентської молоді потребують наукових розробок.

Обов'язкові норми фізичного стану ґрунтуються на об'єктивних даних, які свідчать, що ті учні, які виконали визначені нормативи фізичної підготовленості, мають вищий рівень здоров'я, вищий рівень опору організму, ніж ті, які їх не виконали. Відзначено, що практично жоден норматив фізичної підготовленості в існуючих системах тестування у нашій країні, не є обґрунтованим, хоча взаємозв'язок між фізичною підготовленістю і станом здоров'я дитячого контингенту та студентської молоді існує.

Рухова активність – невід'ємна частина способу життя і поведінки дітей, залежить від організації фізичного виховання, морфофункціональних особливостей організму, що росте, типу нервової системи, кількості вільного часу, мотивації до занять, доступності спортивного обладнання та місць відпочинку дітей і підлітків.

Протягом життя людини рухова активність відіграє різну роль. У дитячому віці вона визначає нормальний ріст і розвиток організму, найповнішу реалізацію генетичного потенціалу, підвищує опірність до захворювань. Саме в період росту організму найбільш чутливий до впливу

різноманітних несприятливих факторів зовнішнього середовища, в тому числі й до обмеження рухової активності.

Теоретичні положення різних авторів про критерії вікових норм рухової активності є спільними, але показники, що характеризують ці норми – відмінні.

На нашу думку, індивідуальна норма рухової активності повинна базуватися на доцільності і користі для здоров'я, отже, треба орієнтуватися на показники, що характеризують фізичне здоров'я дітей. Важливо не тільки знати, скільки потрібно рухатися і робити локомоцій протягом доби чи тижня, а й з якою метою, якого рівня фізичного стану треба досягти. Це потребує визначення спрямованості фізичних вправ і параметрів фізичних навантажень. Такий підхід застосовано у працях В. Бальсевича, В. Запорожанова (1987), Н. Фоміна, Ю. Вавілова (1991), Я. Вайнбаума (1991), Т. Круцевич (2008), Л.П. Сергієнко (2010).

Нормативи фізичної підготовленості, виконання яких зумовлено оптимальним та економічним рівнем функціонування основних систем організму (серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової), а також процесів обміну відповідають високому рівню фізичного здоров'я. Щоб його досягти, необхідно виробити індивідуальний режим спеціально організованої рухової активності. Таким чином, індивідуальна норма рухової активності зумовлена досягненням конкретного фізичного стану, який можна виразити кількісно показниками фізичної працездатності, фізичної підготовленості, функціонального стану основних систем організму.

Зміст посібника доповнено даними сучасної літератури, це стосується методів дослідження серцево-судинної, дихальної, нервової систем, психофізичного стану, рухової активності та фізичних якостей. Наведені методи доступні у використанні в навчальному процесі з фізичного виховання, у поза навчальній роботі і в процесі самоконтролю.

I. МЕТА І ВИДИ КОНТРОЛЮ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ

Основним джерелом інформації про об'єкт управління є контроль його стану після виконання керівних команд (канал зворотного зв'язку).

Згідно з теорією управління, до інформації висувають такі вимоги:

1. Належна частота потоку інформації, яка потребує негайних керівних команд (термінова інформація).
2. Періодичне зіставлення із заданими модельними характеристиками фактичного стану об'єкта управління (періодична інформація) для внесення корективів у програми впливу.
3. Належний об'єм інформації, ліквідація надлишкової інформації, що заважає процесу управління.
4. Кількісний (цифровий) характер інформації.

Основна мета контролю у фізичному вихованні полягає у виявленні адекватності педагогічно спрямованих впливів та їх ефектів запланованим результатам. Якщо виявлено невідповідність, треба вжити заходів для корекції керівних впливів. Це дає змогу розглядати процес фізичного виховання як керовану систему, у якій логічно виокремити кілька видів контролю: попередній, оперативний, поточний.

Контроль з боку викладача, тренера, педагога, що здійснюється згідно з його професійними функціями, кваліфікації називається педагогічним.

Контроль свого стану організму особою як у час виконання фізичних навантажень, так і в різні періоди відновлення називається самоконтролем.

Особливості попереднього педагогічного контролю.

Завдання попереднього педагогічного контролю – виявити початковий рівень можливостей і готовність особи до занять фізичними вправами. Отримані дані дають змогу:

- 1) організувати відносно однорідні групи за віком, функціональними можливостями, фізичною підготовленістю, мотивами, інтересами (підгрупи в класах, групи здоров'я, групи за видами спорту);
- 2) дібрати, розробити, конкретизувати програми фізичного виховання

згідно з індивідуальними особливостями тих, хто займається.

Перед початком занять з новим контингентом у дошкільних закладах, школі, вищих закладах, секціях, оздоровчих групах необхідно провести медичний огляд, згідно з яким лікар надає допуск до занять, а також спеціальне педагогічне обстеження, завдання якого:

- 1) визначити особливості індивідуального фізичного розвитку – його темп, біологічний вік, – у дітей і морфологічний статус (довжина, маса тіла, розміри обхвату) – у дорослих;
- 2) рухового досвіду та об'єму рухових умінь, навичок, пов'язаних з ними знань;
- 3) фізичної підготовленості (за результатами виконання рухових тестів та їх оцінки відносно нормативів фізичного стану);
- 4) мотивації та інтересу до майбутніх занять.

Щоб визначити кожен із перерахованих показників можна застосовувати різні методи, які збільшували б об'єм інформації як про фізичну підготовленість особи, так і її морфофункціональний статус. Через це треба відокремити дослідницькі і практичні завдання у сфері фізичного виховання. Дослідження дають змогу звужити коло параметрів для вимірювання та вибрати найбільш інформативні з них для практичного використання.

Оперативний контроль передбачає оцінку реакцій організму на фізичне навантаження під час занять, після них, а також мобільні операції, прийняття рішень у процесі занять, корекцію завдань. Ці дані отримують від осіб, що займаються (зворотній зв'язок).

Під час оперативного контролю визначають:

- 1) *поведінкову реакцію осіб* на керівні команди викладача. Шляхом спостережень та опитування викладач отримує інформацію про інтерес до занять чи конкретного завдання, розуміння завдань чи бажання його виконати; правильність виконання завдань, що визначає подальші дії викладача – схвалення, осуд і пошук стимулів, корекція завдань;

2) *техніку виконання завдань*. Методом візуального спостереження, а також відеозйомки можна оцінити та зареєструвати технічні характеристики виконання вправ з їх подальшим аналізом та виправленням помилок;

3) *адекватності вибраної програми* поставленим завданням занять;

4) *адекватності фізичних навантажень* функціональним можливостям організму осіб, що займаються;

5) *інтенсивності* виконання навантажень.

Щоб оцінити адекватність та інтенсивність фізичних навантажень використовують суб'єктивні, об'єктивні та візуальні критерії.

До суб'єктивних критеріїв належать суб'єктивні відчуття, що виникають в організмі під час виконання вправ. Об'єктивні критерії це величини показників різних систем організму, які вимірюють за допомогою приладів (ЧСС, АТ, дані ЕКГ тощо). Візуальні критерії – це ознаки, які сприймаються неозброєним оком (різке почервоніння, блідість шкіри обличчя, посиніння губ тощо).

На підставі динаміки суб'єктивних, об'єктивних і візуальних критеріїв розробляють оцінку і практичні рекомендації щодо контролю за їх адекватністю та інтенсивністю.

Педагогічний контроль повинен враховувати зміни зовнішнього середовища, зміни температури повітря, напрям вітру, дощ, сніг, що зумовлюють необхідність внесення оперативних корекцій у зміст занять, розподіл засобів, методів тощо.

Узагальнений облік і аналіз даних оперативного контролю пов'язаний із необхідністю їх фіксації (заповнення журналів, щоденників, самоконтролю, облікових бланків з графіком динаміки показників). Ці процедури можна полегшити введенням комп'ютерних засобів обробки інформації. Проводити облік результатів оперативного контролю занять викликано необхідністю здійснення його аналізу, на підставі якого приймають рішення про зміст наступного заняття і системи занять в цілому.

Свідчення, які необхідно зафіксувати повинні містити таку

інформацію:

- висновок про реалізацію завдань, поставлених на заняттях в цілому і диференційовано кожного завдання;
- про виконані (або не виконані) вправи, їх кількість, витрати часу на них, функціональних зрушень (реакція ЧСС);
- висновок про достатню чи недостатню кількість інтервалів відпочинку між вправами, заняттями;
- висновок про недоліки у методиці побудови і організації заняття.

Мета поточного педагогічного контролю полягає в тому, щоб оцінити ефективність занять з фізичного виховання чи конкретних оздоровчих програм. У науковій літературі його поділяють на цикловий та етапний (Матвеев Л. П., 2009). Мета циклового контролю – інтегрально, цілісно оцінити систему занять у рамках завершального циклу контрольованого процесу, звірити заплановане та реалізоване у циклі, отримати необхідну інформацію, щоб спланувати подальші дії. Цей контроль проводять через 2, 4, 6 місяців і більше. Ефективність оцінюють за об'єктивними і суб'єктивними показниками, які вивчалися під час попереднього контролю. Зіставляючи результати повторних досліджень з початковими даними роблять висновки про спрямування адаптаційних змін у функціональних системах і в діяльності усього організму під впливом складених програм для занять.

Операції поточного контролю включають:

- 1) аналіз даних оперативного контролю, які накопичились протягом циклу занять та відображають параметри контрольованого процесу (об'єм, інтенсивність навантажень, співвідношення засобів, реакції організму тощо);
- 2) тестування показників, які свідчать про стан осіб, що займалися, рівень їх тренуваності після завершення певного циклу занять (чверть, семестр, етап тренування);
- 3) зіставлення отриманих даних з результатами попереднього контролю на початку занять або тестування в кінці попереднього циклу,

визначення динаміки результатів;

- 4) висновки про ефективність програми занять протягом циклу;
- 5) прийняття рішень про корекцію програм в новому циклі занять.

Оцінка кумулятивних змін стану осіб, що займаються, тривалих зрушень у рівні їх тренуваності і фізичної підготовки може здійснюватися за абсолютними та відносними показниками.

Здійснюючи тестування у системі поточного контролю необхідно дотримуватись метрологічних вимог, які передбачають стандартність вимірів та умов тестування, наявність уніфікованих шкал оцінювання.

Контроль за абсолютними показниками передбачає вимірювання результатів тестування у природних величинах (метрах, сантиметрах, секундах), зіставлення зі шкалами оцінок, що поділені на функціональні класи, якісні рівні (низький, середній, високий), констатація рівня фізичної підготовленості особи у кінці циклу занять (чверті, семестру). У програмах з фізичного виховання у навчальних закладах констатація рівня фізичної підготовленості передбачає виставлення оцінки з фізичного виховання. Таким чином, динаміку результатів визначають шляхом переходу із одного рівня, обмеженого середньовіковим діапазоном, до іншого. Якщо діапазон меж, що відокремлюють один рівень від іншого протягом двох місяців занять (одна чверть у школі) великий, то учневі важко покращити свій результат до якісно вищого рівня. Так, наприклад, у нормативах фізичної підготовленості системи державних тестів України (1995 р.) діапазон між балами бігу на 1500 м складають 30–40 с.

Поточний контроль за відносними показниками передбачає облік і оцінку зростання показників, переведених у відносні одиниці порівняно з початковими (%). Це можна виразити у процентному зростанні показників тестування індивідуально кожного учня протягом визначеного циклу занять, а також визначення його рейтингу серед однолітків.

Результати усієї вікової групи диференціюють від мінімального до максимального показника за відсотковою шкалою від 1 до 100,

виокремлюючи зони 3, 10, 25, 50, 75, 90 і 97 %. Просування по цій шкалі вгору дає уявлення учневі про те, якою мірою він покращив свій результат, який відсоток однолітків йому вдалося обігнати за цей період занять.

Використовувати поточний контроль у процесі фізичного виховання для керування фізичним станом учня, необхідно уточнити вимоги до інформації в цій ланці управління. Інформація про стан об'єкта управління – учня повинна бути корисною не тільки для учителя, але й для учня. Якщо учителю може бути достатньо інформації про фактичний стан об'єкта управління та його відповідності запланованим «моделям», то учневі необхідна інформація про ступінь його розвитку внаслідок активної діяльності (занять фізичними вправами). Отже, у системі контролю варто розробити дрібніші кроки, які дадуть змогу оцінювати просування до поставленої мети та слугувати стимулом до підвищення мотивації занять.

Використовуючи систему оцінювання в балах, можна визначити ступінь прогресу особи з тестових якостей за формулою:

$$P = \frac{\sum^N X_{2i} - \sum^N X_{1i}}{N}$$

де P – прогрес фізичної підготовленості за 12-бальною шкалою; X_{1i} – результати окремих рухових тестів за 12-бальною шкалою на початку навчального року; X_{2i} – результати окремих рухових тестів за 12-бальною шкалою в кінці навчального року; N – кількість тестів.

Враховуючи, що темпи зростання залежать від початкового рівня фізичної підготовленості (Круцевич Т. Ю., Добринський В. С., 1998) можна рекомендувати диференційовану систему оцінки прогресу досягнень учнів прирівняну до загальноприйнятої системи. Ця шкала придатна для використання міри активності учнів, які відвідували два-три уроки фізкультури на тиждень і самостійно виконували домашні завдання з фізкультури (табл. 1).

ТАБЛИЦЯ 1

**Диференційована система оцінки прогресу (Р за 12-бальною шкалою)
фізичної підготовленості протягом навчального року
залежно від початкового рівня**

Початковий рівень фізичної підготовленості	Якісна оцінка прогресу фізичної підготовленості			
	Відмінно	Добре	Задовільно	Незадовільно
Низький і нижчий за середній	4,6 і вище	4,5–3,6	3,5–1,6	1,5 і нижче
Середній	3,6 і вище	3,5–2,6	2,5–1,6	1,5 і нижче
Вищий за середній	2,6 і вище	2,5–1,6	1,5–0,6	0,5 і нижче
Високий	Підтримка досягнутого рівня	Зниження на 1 бал	Зниження на 2 бали	Перехід на нижчий рівень

Усі види педагогічного контролю дають необхідну інформацію, яку використовують у процесі управління фізичним вихованням і дозволяють встановити початковий рівень фізичного стану особи, а також контролювати динаміку результатів показників тренувальних впливів у процесі занять.

Підбір адекватної системи впливу пов'язаний із процедурою програмування занять на основі даних педагогічного контролю.

Темпи зростання результатів, визначені різними тестами та уніфіковані системою в балах, можна зобразити графічно, що дає змогу унаочнити індивідуальний профіль фізичної підготовленості і допомагає здійснювати корекцію системи керівного впливу.

Людина, як саморегулююча система, здійснюючи рухову активність відчуває результат її впливу і може зіставити реакції свого організму із зовнішніми параметрами навантажень, оцінюючи їх адекватність чи неадекватність власним функціональним можливостям. Суб'єктивні позитивні відчуття після невеликої кількості занять з'являються раніше появи кумулятивного тренувального ефекту, що визначає мотивацію занять.

Самоконтроль у процесі фізичного виховання – це сукупність операцій (самоспостереження, аналіз, оцінка свого стану, поведінки, реагування), які

здійснюються індивідуально як займаючись фізичними вправами, так і в звичайному режимі життя. В інтервалах між заняттями самоконтроль треба зорієнтовувати також на оцінку відновлюваних процесів, аналіз самопочуття, визначення статусу організму та налаштованість до заняття.

Методи самоконтролю можна розділити на три групи: самооцінки фізичного стану, контроль інтенсивності навантажень та ефективності занять.

Для самооцінки фізичного стану використовують або експрессистеми (наприклад, КОНТРЕКС – 1 або КОНТРЕКС – 2) або ізольовані тести (тест Купера, біг на 1000 м), рухові тести з оцінкою їх фізіологічної «вартості» (тест Ювянскюля). Щоб запобігти помилкам, що можуть виникнути внаслідок недостатньої інформативності, доцільно на всіх етапах контролю (попередній, поетапний) використовувати ті самі експрессистеми або тести.

Контроль інтенсивності та адекватності фізичних навантажень проводять враховуючи суб'єктивні та об'єктивні критерії педагогічних тестів.

У разі перевищення функціональних можливостей, якщо навантаження неадекватні фізичному стану людини, з'являються специфічні суб'єктивні ознаки (Л. Я. Іващенко, О. Л. Благій, 2008).

Свідченням порушень діяльності серця під час виконання фізичних вправ є такі симптоми:

- біль і почуття важкості за грудниною;
- біль, що віддається у ліву руку і під ліву лопатку;
- дискомфорт в області шлунка;
- задихання;
- короткотривала непритомність.

При появі таких симптомів треба зменшити навантаження або припинити заняття, прийняти лікарські засоби, що розширюють судини та звернутися до лікаря. Названі симптоми пов'язані з гіпоксією міокарду внаслідок порушення кровообігу.

Свідченням різкої зміни артеріального тиску під час виконання занять є

біль і відчуття тяжкості в потилиці чи висках, шум у вухах, нудота, блювання, запаморочення, кровотеча з носа. Окремі ознаки неадекватності навантаження можна визначити візуально. Серед них:

- різке почервоніння шкіряного покриву обличчя або блідість;
- поява «холодного» поту (тобто виділення пари під час навантаження низької інтенсивності, коли організм ще не розігрівся);
- посиніння губ.

До об'єктивних ознак неадекватності фізичних навантажень належать (за О. А. Пироговою, 1985):

- підвищення систолічного артеріального тиску до 220 мм. рт. ст., діастолічного – до 120;
- порушення серцевого ритму (часті екстрасистоли – 1:10, пароксизмальна тахікардія, трепетання передсердя, ранні чи групові екстрасистоли);
- «горизонтальне» чи дугоподібне зміщення сегмента ST вниз від ізоелектричної лінії на 0,2 мВ і більше;
- підвищення сегмента ST більше, ніж 0,2 мВ, що супроводжується дискордатним зміщенням вниз у протилежних відгалуженнях;
- порушення внутрішньошлункової і передсердношлункової прохідності; зменшення амплітуди зубця R не менше ніж на 50% від його величини у стані спокою;
- інверсія чи реверсія зубця T зі збільшенням амплітуди більш ніж у три рази порівняно з початковим.

Величину максимального пульсу вираховують попередньо, до початку занять. Щоб оцінити інтенсивність фізичних навантажень під час занять доцільно використовувати залежність між ЧСС та інтенсивністю навантажень (виражених у % від МСК), яку було визначено за R. Shephard (1969) і представлено на номограмі (рис. 1).

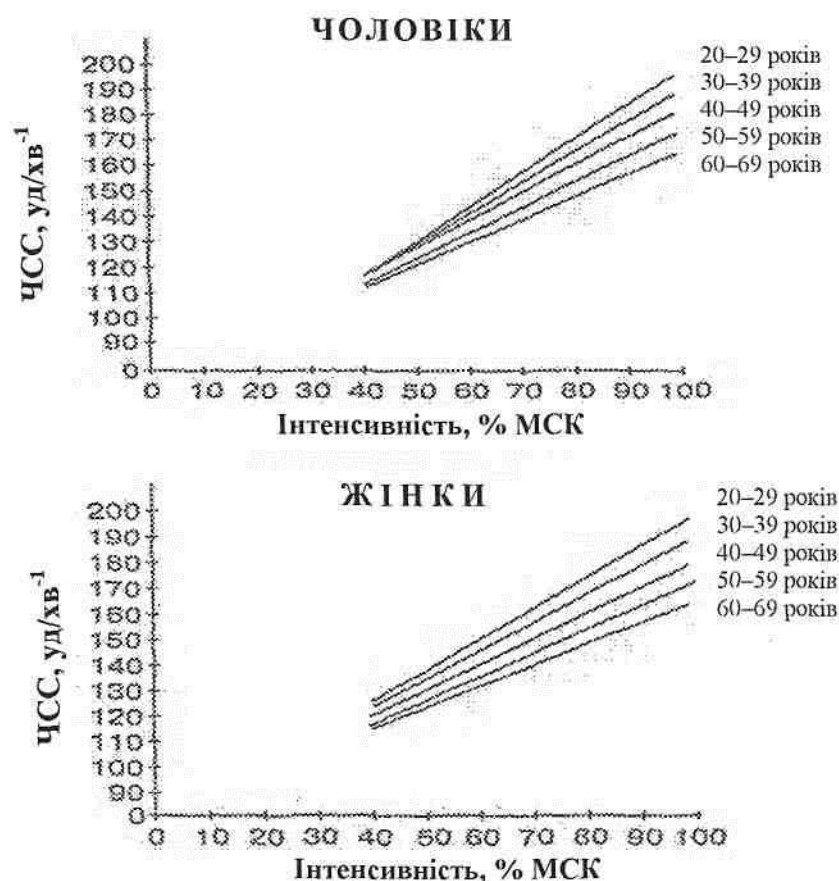


Рис. 1. Номограма для визначення ЧСС залежно від інтенсивності фізичного навантаження

Розроблено також педагогічні тести для оцінки інтенсивності навантаження. Під час навантаження складно виміряти ЧСС, тому було розроблено педагогічні тести, які дають змогу контролювати інтенсивність навантаження у циклічних видах (Л. Я. Іващенко, О. Л. Благій, 2008):

- *розмовний тест* – якщо під час ходьби чи бігу не спостерігається задишка, а рухаючись можна розмовляти з партнером, то це є свідченням того, що навантаження нижче порогу анаеробного обміну (ПАНО). Якщо під час розмови з партнером з'являється задишка – навантаження вище ПАНО; якщо під час руху носове дихання – навантаження низької інтенсивності, нижче ПАНО; якщо є задишка і підключено дихання ротом – навантаження вище ПАНО;

- *кроковий тест*: якщо під час бігу на чотири кроки робиться вдих, а на наступні чотири – видих, то навантаження низької інтенсивності; якщо на

три кроки вдих і на три – видих – то це навантаження середньої інтенсивності; якщо на 2 кроки вдих і на 2 кроки видих, то навантаження високої інтенсивності.

Сенсорні методи

Існує кілька варіантів сенсорних методів. Перший варіант – визначення інтенсивності навантаження за суб'єктивними відчуттями на основі аналізу взаємозв'язку між ЧСС і характером суб'єктивних відчуттів під час виконання вправ. Людина запам'ятовує відчуття, які виникали в неї під час навантажень різної інтенсивності. Навчання проводять у три етапи. На першому етапі, виконуючи фізичні вправи, викладач повідомляє вихованцеві ЧСС (або він сам контролює їх за допомогою секундоміра) і запам'ятовує відчуття, які виникали у нього під час навантажень різної інтенсивності.

На другому етапі контроль ЧСС здійснює викладач, а учень визначає його за суб'єктивними ознаками. Якщо різниця між фактичною і визначеною вихованцем величиною ЧСС становитиме менше 5 уд/хв., переходять до третього етапу навчання. На третьому етапі виконують вправи, встановлюючи ЧСС. Для кількісної оцінки суб'єктивних відчуттів пропонуємо шкалу Борга (другий варіант сенсорного методу), що базується на зіставленні суб'єктивних відчуттів з величиною (табл. 2).

ТАБЛИЦЯ 2

Шкала оцінки суб'єктивного відчуття напруження за Боргом

Суб'єктивне відчуття напруження	Бали	ЧСС, уд/хв.
Дуже легке	7–8	70–80
Легке	9–10	90–100
Помірне	11–12	110–120
Помірно тяжке	13–14	130–140
Тяжке	15–16	150–160
Дуже тяжке	17–18	170–180
Гранично тяжке	19–20	190–200

Учасник заняття сам за суб'єктивними відчуттями визначає рівень напруження, зіставляє з ЧСС під час навантаження і за таблицею оцінює інтенсивність у балах.

У людей з низькими функціональними можливостями може спостерігатися невідповідність між величиною ЧСС та суб'єктивними відчуттями: при відносно невисоких значеннях ЧСС можуть виникати суб'єктивні відчуття властиві для важкого, дуже важкого і гранично важкого навантаження. У таких випадках рекомендовано користуватися формулою (О. Є. Солодовиченко, 1996): $ОН = 0,1 (ЧСС_{навантаж} - ЧСС_{спок}) + 7$, де ОН – величина напруження в балах, $ЧСС_{навантаж}$ це фактична ЧСС, зареєстрована під час навантаження, $ЧСС_{спок}$ це ЧСС у стані відносного спокою.

В середині 1990-х років була запропонована спеціальна шкала для дітей (Estonet et al, 1994; Lamb, 1996). Таблиця оцінювання випробування зусилля для дітей (CERT) містить 10 числових категорій і їх відповідний мовний опис (табл. 3). За словами авторів шкали CERT, вона найкраще підходить для дітей, ніж 6–20 бальна шкала Борга, з наступних причин:

- Вона містить всього 10 чисел.
- Діти краще сприймають зміст діапазону, поділеного на 10 категорій.
- Описи сформульовані спеціально для дітей.

ТАБЛИЦЯ 3

Таблиця оцінювання досліджуваного зусилля для дітей (шкала CERT)

1	Дуже, дуже слабке
2	Дуже слабке
3	Легке
4	Потрібно прикласти зусилля
5	Починає ставати важко
6	Трохи важко
7	Важко
8	Дуже важко
9	Дуже, дуже важко
10	Так важко, що не можу продовжувати

Ще одним підходом для використання шкали оцінки досліджуваного зусилля у маленьких дітей є створення шкал, заснованих на зображеннях, а не числах або мовних описах. В першій з них замість слів на звичайній 20-бальній шкалі були розміщені схематичні малюнки людини (Nystad, et al, 1989). На другій був намальований велосипедист (Lowry, 1995). Більш

оригінальним підходом стала Шкала досліджуваного зусилля OMNI, яка об'єднала числа, слова і малюнки (рис. 2). Ефективність використання цієї шкали була підтверджена для різних видів вправ, включаючи педалювання на велоергометрі, ходьбу і біг на тредмилі, а також силові вправи (Robertson et al, 2000; Utter et al, 2002).

Про успішність використання графічного підходу можна буде судити по можливості розширення вікового діапазону, в межах якого була підтверджена надійність використання звичайних шкал оцінки.

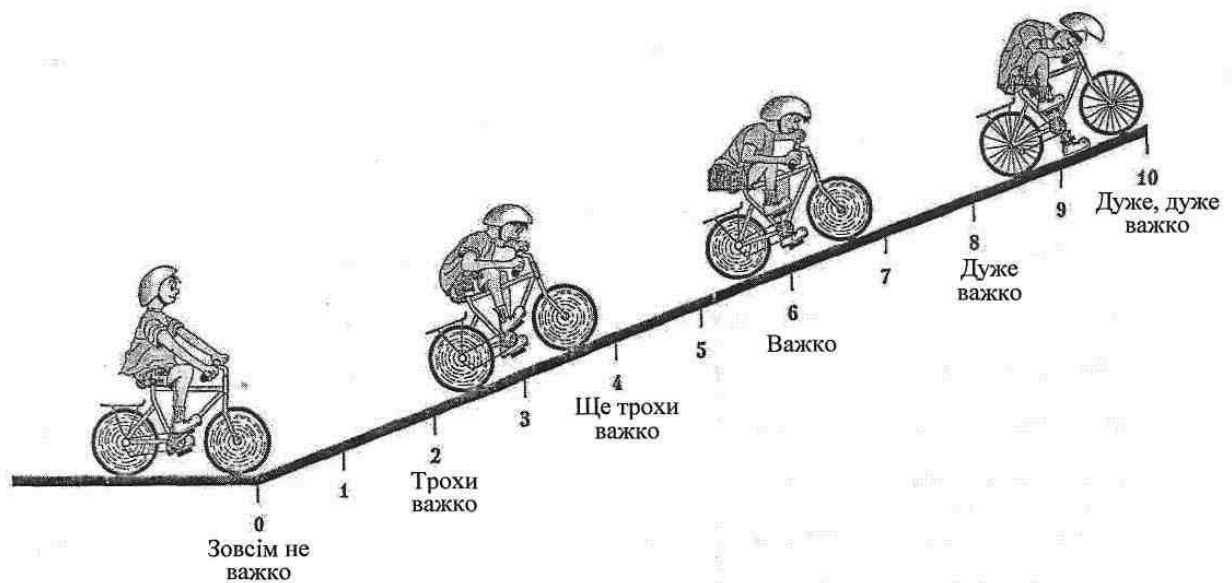


Рис. 2. Шкала рейтингу досліджуваного зусилля OMNI
(Відтворено із Robertson et al, 2000)

Оцінку ефективності курсу (циклу) оздоровчих занять здійснюють за допомогою засобів і методів поточного медико-педагогічного контролю.

Враховують динаміку суб'єктивних відчуттів, показників захворюваності, а також об'єктивних показників здоров'я. Зазвичай застосовують ті ж методи дослідження, що і при первинному контролі, тобто до початку курсу занять, щоб полегшити зіставлення. Ефект буває трьох видів:

- позитивний;
- індивідуальний (відсутність змін);

- негативний.

Критерії позитивних змін, що настають після занять фізичним вихованням

Критеріями позитивних змін можуть бути:

- покращення самопочуття, настрою, нормалізація сну, стійке бажання займатися фізичними вправами, зниження втомлюваності;
- зменшення кількості листів непрацездатності, кількості загострень хронічних захворювань, випадків гострих респіраторних захворювань;
- зменшення факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань (нормалізація чи зменшення маси тіла, нормалізація або зниження АТ, нормалізація ліпідного обміну, відмова від шкідливих звичок, підвищення рухової активності;
- зниження ЧСС у стані спокою після сну і при стандартних навантаженнях;
- зростання рівня фізичного стану від низького до нижчого за середній, від нижчого за середній до рівня фізичного стану тощо;
- покращення результатів рухових тестів (збільшення дистанції за стандартний час, скорочення часу на подолання стандартних дистанцій, зменшення реакції ЧСС при виконанні стандартних навантажень.

Здійснюючи самоконтроль використовують різні медико-педагогічні методи (Л. Я. Іващенко, А. Л. Благій, 2008) (табл. 4).

ТАБЛИЦЯ 4

Методи, які застосовують для самоконтролю

Мета	Методи
Оцінка рівня фізичного стану	Експрес-методи оцінки фізичного стану
Контроль інтенсивності та адекватності засобів оздоровлення	Суб'єктивні та об'єктивні критерії оцінки інтенсивності та адекватності фізичних навантажень, спеціальні тести (розмовний і кроковий тести, сенсорний метод)
Контроль ефективності занять	Об'єктивні та суб'єктивні критерії, що застосовувались до початку оздоровчих занять

Водночас із позитивними змінами можуть відбутися негативні зрушення. Вони з'являються внаслідок перетренування. У більшості випадків це відбувається за відсутності контролю під час самостійних занять.

До симптомів, які є ознакою перетренування належать:

- зміна настрою, депресія, знервованість;
- загальна апатія;
- втрати інтересу до занять;
- стан загальної втоми, відчуття важкості в ногах;
- порушення сну;
- головний біль;
- зниження рухових результатів;
- порушення частоти серцевих скорочень у стані спокою;
- збільшення лімфовузлів;
- аменорея у жінок перед клімактеричного віку;
- підвищення схильності до застуди, алергія.

Серед типових причин перетренування у процесі самостійних занять можемо назвати такі:

- різке підвищення рівня фізичної активності;
- малі періоди для відпочинку;
- інтенсивні тренувальні заняття більше трьох разів на тиждень;
- невідповідність навантажень умовам, у яких відбуваються заняття;

- неправильна техніка рухів;
- стрес;
- неякісне екіпірування (наприклад, занадто розношене взуття);
- больові відчуття у суглобах (у колінних – у тих, хто займається ходьбою, бігом підтюпцем, плечових – плаванням);
- труднощі з рухливістю м'язів та больові відчуття в них;
- запалення сухожиль та зв'язок.

Для профілактики перетренувань рекомендовано:

- об'єм та інтенсивність навантажень повинні відповідати індивідуальному рівню фізичного стану;
- збільшення навантаження не повинно перевищувати 10% у тиждень;
- раціонально узгоджувати періоди навантажень та відпочинку;
- проводити належну розминку перед початком занять;
- навчитися розпізнавати та правильно кваліфікувати свої відчуття.

Питання для самоконтролю

1. З якою метою здійснюється контроль у фізичному вихованні?
2. Назвіть види педагогічного контролю.
3. Охарактеризуйте завдання попереднього педагогічного контролю.
4. Назвіть завдання та зміст оперативного контролю.
5. Охарактеризуйте мету та зміст поточного контролю.
6. Дайте визначення самоконтролю в процесі фізичного виховання.
7. Назвіть групи методів самоконтролю та розкрийте їх зміст.
8. Які об'єктивні та суб'єктивні ознаки неадекватності фізичних навантажень?
9. За якими критеріями визначають позитивні зміни, що настають після занять фізичним вихованням?

II. СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ДІТЕЙ, ПІДЛІТКІВ І МОЛОДІ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Вивчення стану здоров'я дітей та молоді у взаємозв'язку з фізичним вихованням є надзвичайно важливим для обґрунтування профілактико-оздоровчих заходів, визначення змісту занять фізичними вправами для зміцнення здоров'я підростаючого покоління (табл. 5).

Для оцінки фізичного стану молоді відповідно сучасним поглядам виділяють 5 критеріїв:

- рівень фізичного розвитку, ступінь його гармонійності, відповідність біологічного віку календарному;
- рівень функціонування основних систем організму;
- рівень фізичної підготовленості;
- ступінь опору організму несприятливим впливам;
- наявність чи відсутність хронічних захворювань.

ТАБЛИЦЯ 5

Система визначення та оцінки фізичного стану дітей, підлітків та юнаків у процесі фізичного виховання

Показники фізичного стану	Ознаки, які треба виміряти	Способи вимірювання	Способи оцінки
Будова тіла	Довжина тіла, маса тіла, розмір обхвату грудної клітки, плеча, талії, бедра	Антропометричні	Вікові стандарти, індекси
Постава	Кіфоз, сколіоз	Антропометричні	Візуально, формули
Рухова активність	Час витрачений на різні види рухової активності протягом доби, тижня	Добовий хронометраж ДА	Індекс фізичної активності, розрахунки енерговитрат
Функціональні можливості	У спокої ЧСС, АТ. Під час навантажень фізична роботоздатність	Пальпаторно, тонометрія, функціональна проба Руф'є	Індекс Робінсона, індекс Руф'є
Опір організму несприятливим факторам навколишнього середовища	Захворювання ГРВІ	Кількість захворювань ГРВІ і кількість пропущених днів протягом року	Не хворіли. Хворіли зрідка (1-3 рази), хворіли часто
Фізична підготовленість	Фізичні якості: сила, швидкість, витривалість, спритність, гнучкість	Тести	Бали, індекси

Оцінка і нормативи фізичного розвитку

Фізичний розвиток відображає формування структурних і функціональних особливостей організму в онтогенезі. Фенотипні ознаки організму формуються під впливом спадкової природи людини та навколишнього середовища. Частка впливу спадкових факторів і факторів середовища може зазнавати значних коливань. Проблеми вагомості впливу спадкових факторів і факторів середовища на формування морфологічних і функціональних ознак (довжина, маса тіла, окружність грудної клітки, показники серцево-судинної системи) ще й досі залишаються дискусійними у сучасній науці.

Розвиток людини закодовано у спадковому апараті. Розвиток кожної клітини, тканини, органів, процеси росту та диференціації, ступінь гетерохронності розвитку систем і всього організму є генетично запрограмованим. Проте генотип людини є тільки планом розвитку, ступінь його реалізації залежить від конкретної взаємодії організму з факторами середовища.

У широкому значенні **розвитком** називають процес якісних і кількісних змін, які відбуваються в організмі людини і зумовлюють підвищення рівня складності організації і взаємодії усіх його систем. Розвиток включає в себе три основних фактори: ріст, диференціацію органів і тканин, формотворення (набуття організмом характерних, властивих йому форм). Вони між собою тісно пов'язані і взаємодіють (А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер, 1990).

Фактор росту характеризують як кількісний процес безперервного збільшення кількості клітин або їх розмірів, що зумовлює збільшення маси організму.

У процесі росту збільшується кількість клітин, маса тіла, антропометричні показники. У таких органах і тканинах, як кістки, легені ріст відбувається переважно за рахунок збільшення кількості клітин, у м'язах і нервовій тканині переважають процеси збільшення самих клітин. Таке

визначення процесу росту виключає ті зміни маси і розмірів тіла, які можуть бути зумовлені відкладенням жиру чи затримкою води. Більш очний показник росту організму – це підвищення в ньому загальної кількості білка і збільшення розмірів кісток (А. Г. Хрипкова та ін., 1990).

Характерною особливістю процесу росту дитячого організму є його нерівномірність та хвилеподібність. Періоди посиленого росту змінюються уповільненням. Нерівномірність росту – пристосування, що створено еволюцією. Швидкий ріст тіла у довжину на першому році життя пов'язаний із збільшенням маси тіла, а уповільнення росту в наступні роки зумовлено проявом активних процесів диференціації організму, тканин, клітин.

У теорії і методиці фізичного виховання термін «фізичний розвиток» трактують як «стан» і як «процес».

Фізичний розвиток – природний біологічний процес, який відбувається в організмі людини в ході вікового розвитку і під впливом факторів зовнішнього середовища; фізичний розвиток (як стан) – комплекс ознак, що характеризують морфофункціональний стан організму, рівень розвитку фізичних якостей і здібностей, необхідних для життєдіяльності організму.

Показники фізичного розвитку характеризуються соматометричними величинами – довжина, маса тіла, окружність грудної клітки; фізіометричними – фізична роботоздатність, рівень розвитку фізичних якостей; соматоскопічними – розвиток кістково-м'язової системи, насичення кров'ю, відкладення жиру, статевий розвиток, будова тіла, постава.

Тільки враховуючи сукупність цих показників можна встановити рівень фізичного розвитку (А. F. Roche, 1984; P. Tlaskal, 1988; А. Г. Антропова та ін., 1990).

Соматоскопічні дослідження найчастіше включають визначення постави, форму грудної клітки, живота, верхніх і нижніх кінцівок, ступінь і характер жирових відкладень, особливості кісткової системи.

Постава – це звичка, постійна, невимущена манера тримати своє тіло в просторі, якщо постава правильна, то голова і тулуб знаходяться на одній

вертикальній лінії, плечі розгорнуті, злегка опущені і обидва перебувають на одному рівні, лопатки прижаті, груди злегка випуклі, фізіологічні згини хребта виражені нормально, ноги випрямлені в колінах і тазових суглобах.

Потапчук А. А. і Дідур М. Д. (2001) зважаючи на особливості фізичного розвитку дітей пропонують розрізняти поставу дошкільняти, молодшого школяра, юнака і дівчини.

Оптимальна постава дошкільника: тулуб розміщено вертикально, грудна клітка симетрична, плечі розгорнуті, лопатки злегка виступають, живіт виступає вперед, окреслюється поясничний лордоз. Нижні кінцівки випрямлені, кут нахилу тазу від 22° до 25° .

Нормальна постава школяра характеризується такими показниками: голова і тулуб розміщені вертикально, плечовий пояс горизонтально, лопатки прижаті до спини. Фізіологічні вигини хребта відносно сагітальної площини виражені помірно, остевидні відростки розміщені на одній лінії. Випячення живота зменшується, але передня поверхня черевної порожнини розміщена до переду грудної клітки; кут нахилу тазу збільшується.

Оптимальна постава юнака і дівчини, на думку дослідників, є такою: голова і тулуб розміщені вертикально при випрямлених ногах. Плечі злегка опущені і перебувають на одному рівні. Лопатки прижаті до спини. Грудна клітка симетрична. Молочні залози у дівчат і навколососкові зони у юнаків симетричні та на одному рівні. Живіт плоский, втягнутий стосовно грудної клітки. Фізіологічні вигини хребта добре виражені, у дівчат підкреслений лордоз, у юнаків – кіфоз.

Порушення постави у дітей спостерігають як у сагітальній, так і фронтальній площині (рис. 3, 4).

У сагітальній (передньо-задній) площині розрізняють порушення постави зі збільшенням чи зменшенням кривизни (вигинів) хребта. Ознаками *круглої спини* (сутулості) є сильно виражений грудний кіфоз (який захоплює частину відділу поясниці) і значне зменшення поясничного лордозу. З круглою шиною пов'язано зменшення кута нахилу тазу, із впалою грудною

кліткою, передпліччя відвисають вперед, живіт випячений, сідниці плоскі, коліна злегка зігнуті.

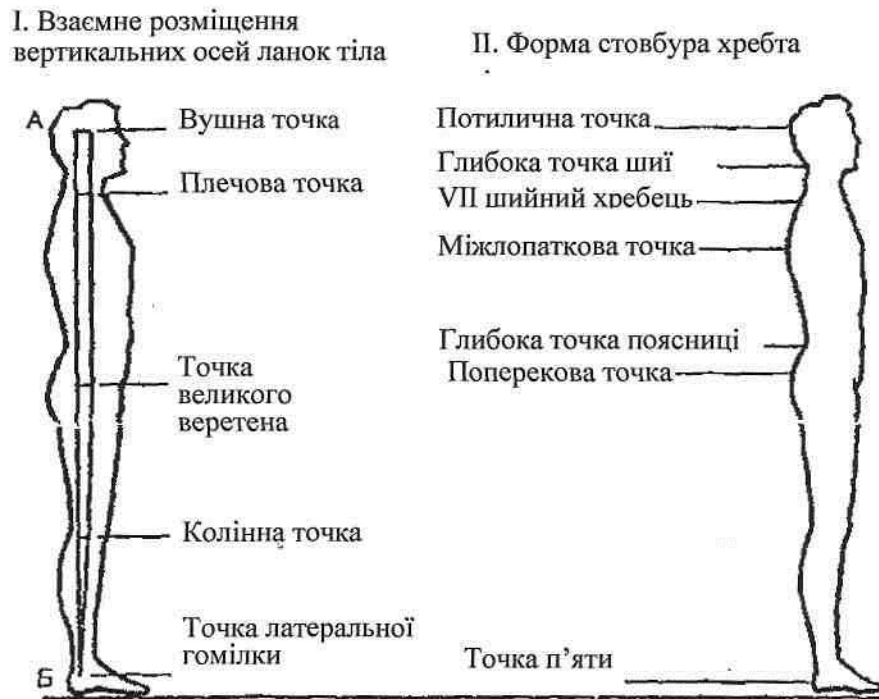


Рис. 3. Окремі антропометричні ознаки постави: I – точки які є важливими для визначення взаєморозміщення ланки в сагітальній площині (лінія А–Б – вертикаль); II – точки для визначення профілю стовбура хребта

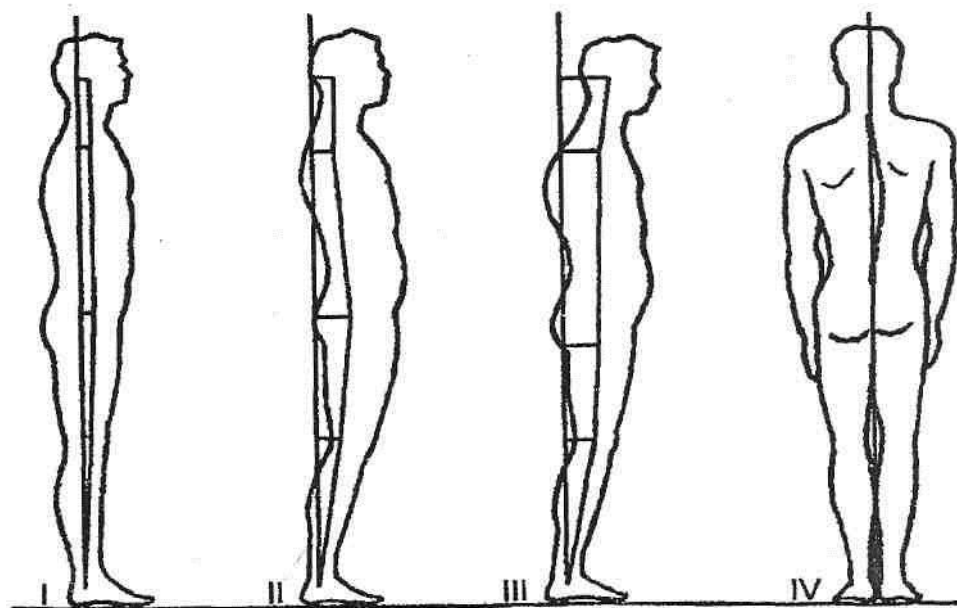


Рис. 4. Нормальна постава (I) і її порушення: збільшення поясничного лордозу (II), збільшений грудний кіфоз (III), сколіоз (IV)

При *кругло вогнутій спині* значно виражений грудний кіфоз і поясничний лордоз, грудна клітка плоска, живіт випуклий, сідниці випирають назад.

Для *плоскої спини* характерно вирівнювання фізичних вигинів хребта, або ж вони відсутні зовсім; кут нахилу тазу зменшений; грудна клітка плоска. Лопатки часто крилоподібні (внутрішні краї і нижні вугли лопаток розходяться в сторони, відстають від грудної клітки).

Порушення постави у сагітальній площині такі як кругла і кругло ввігнута спина, як правило, супроводжується у дітей зниженням функції серцево-судинної і дихальної системи, травлення, ретардацією фізичного розвитку, а плоска спина – порушеннями ресорної функції хребта.

Порушеннями постави у фронтальній площині є асиметрична (сколіотична) постава, коли відсутня симетрія між правою і лівою частинами тулуба; стовп хребта утворює дугу вершина якої повернута вправо або вліво; трикутники талії асиметричні; плече та лопатка з одного боку опущені.

Вирізняють три ступені порушення постави: перша (початкова) – неправильна поза тіла зникає при вольовому зусиллі у положенні прямого стояння; друга фаза (перехідна) – стійке порушення, яке не зникає, якщо положення тіла змінити; третя (фіксована) – порушення пов'язане зі змінами в опорно-руховому апараті; для їх виправлення треба тривалі та систематичні заняття корекційною гімнастикою (В. С. Язловецький, 1991).

Порушення постави можна визначити візуально, а також вдаючись до деяких вимірювань. Здійснюючи зовнішній огляд і перевіряючи висоту розміщення плечових ліній, нижніх вуглів лопаток та відставання їх від грудної клітки, форму просвітів, утворених внутрішньою поверхнею рук і тулуба. Асиметрію лопаток можна визначити, вимірявши сантиметровою стрічкою «трикутник». Дитина повинна бути роздягнутою і стояти у невимушеній позі, а експериментатор вимірює такі відстані: від VII шийного хребця (той що найбільш виступає) до нижнього кута лівої лопатки і від VII шийного хребця до нижнього кута правої лопатки, якщо постава фізіологічно

нормальна, то ці відстані однакові. Ступінь кіфотичної постави вимірюють, обчислюючи плечовий індекс:

$$\frac{\text{Ширина плечей, см}}{\text{Плечова дуга, см}} \times 100\%$$

Ширину плечей вимірюють сантиметровою стрічкою спереду. Вона дорівнює відстані прямої між плечовими точками. Плечову дугу вимірюють ззаду, вона дорівнює відстані між цими точками. Якщо оцінка плечового індексу до 89,9 % – і нижча – сутулість; 90–100 % – нормальна постава.

Оцінка відсутності сколіозу визначається за формулою:

$$BVX = (ЛЛ \times 100) : ПЛ,$$

де BVX – вертикальне викривлення хребта, %; ЛЛ – відстань від 7-го шийного хребця до нижнього кута лівої лопатки, см; ПЛ – відстань від 7-го шийного хребця до нижнього кута правої лопатки, см.

Якщо показник BVX дорівнює 100% – постава правильна, якщо BVX менше за 90% – наявність сколіозу (Л. П. Сергієнко, 2010).

Форма грудної клітки залежить від розташування і конфігурації ключиць, ребер, груднини, величини підгрудинного кута, співвідношення поперечного і повздовжнього діаметрів, вираження кривизни хребта. Нормою є три форми грудної клітки: конусоподібна, циліндрична і сплющена. Внаслідок захворювання виникають патологічні форми грудної клітки: плоска, вузька, «куряча», «лійкоподібна» рахітна (асиметрична).

Форма ніг різниться ознаками дотику щільно притулених ніг на рівні колін і внутрішніх виростків. Нормальна форма виростків відзначається дотиканням внутрішніх поверхонь ніг у зазначених точках. О – подібна тільки внутрішніх виростків, Х – подібна – тільки колін.

Форма стопи. Існують різні види форми стопи, які можуть свідчити про можливі патології опорно-рухового апарату.

Нині у практиці медичних досліджень розроблено велику кількість спеціальних методів вимірювання та оцінки рухової функції стопи людини (В. А. Кашуба, 2003). Наведемо приклади найбільш доступних у

педагогічних дослідженнях.

Візуальні методи є найбільш простими і поширеними. Їх використовують на профоглядах оглядаючи медіальне (внутрішнє) зведення стопи і поверхні підшов обох стоп. Під час огляду особа стоїть на твердій опорі, стопи розміщують паралельно на відстані 15–20 см одна від одної. З медіального боку нормальне повздовжнє зведення має форму дуги, що утворюється від 1 плюсневої до п'яточної кістки. Якщо внутрішні частини не торкаються підлоги, то це є свідченням нормального зведення стопи. За наявності плоскостопості дуга полого і розміщена близько до поверхні опори. Щоб оглянути стопу з боку підшви, треба щоб особа стала на стілець коліньми, так щоб стопи вільно звисали з краю стільця (опорна частина стопи відрізняється від не опорної темнішим забарвленням). Якщо зведення нормальне, то опорна частина розміщена по середині стопи в області перешийка і займає приблизно $1/3$ – $1/2$ ширини стопи. Якщо ця відстань складає більше половини ширини стопи, то стопа вважається сплющеною, якщо більше $2/3$ – плоскою.

Для візуальної оцінки зведень стопи можна застосовувати функціональні проби. Це насамперед піднімання на носки і піднімання пальців стопи без відривання від поверхні опори. Зазвичай, при підніманні на носки стопа характеризується заглибленням повздовжнього зведення, а при підніманні пальців стопи характерно збільшення медіальної частини повздовжнього зведення.

Обстежуваному можна задати питання, і на підставі відповідей визначити час і характер навантажень на стопу протягом дня, можна отримати інформацію про вірогідні проблеми та особливості взуття. Оглядають не тільки поверхню стоп, а й взуття. Якщо стопа в нормі, то каблук зношується по зовнішньому краю, а носок – по внутрішньому. Якщо є плоскостопість, то швидше зношується внутрішній край підшви і каблука, при пологій стопі – зовнішній край підшви. Порівняння обох поверхонь підшов може свідчити про нерівномірність зношування і укороченні ноги.

На довшу ногу падає більше навантаження і взуття на ній швидше зношується. Зім'ята частина в області п'яти свідчить про підвищену рухливість п'ятки, внаслідок слабкого апарату стопи.

Плантоконтуруграфічні методи. Плантоконтуруграфія є найбільш поширеним методом дослідження стоп . Плантоконтуруграфія – це відбитка підошви із певним окресленням – контуром стопи (В. А. Кашуба, 2003).

Графічно-обчислювальний метод плантографії найбільш зручний для обстеження у польових умовах та дає змогу точно визначити форму і ступінь сплюснення стопи. Суть цього методу полягає у знятті відбитків поверхні підошов (плантограми) за допомогою спеціального пристрою плантографа і подальшим аналізом цих відбитків.

Плантограф являє собою велику штемпельну подушку розміром 400 x 400 мм, на яку поміщають лист паперу, прикритий зверху целофановою плівкою з попередньо нанесеною на неї типографічною фарбою.

Обстежуваний сідає на стілець чи високу табуретку і всією поверхнею підошви ставить ноги на плантограф, так щоб маса тіла була рівномірною між обома стопами. Положення головок плюсневих кісток першого і п'ятого пальців позначається на відбитці точками. Якщо названий прилад відсутній, то поверхні стоп можна змастити гліцерином чи рослинним маслом, а потім обстежуваний стає на покладений на підлогу папір. Треба враховувати, що жир швидко розтікається на папері, тому слід треба негайно обвести олівцем. Існує два способи дослідження відбитків стоп:

- порівняння плантограми обстежуваного із взірцем типів стоп, розроблені Бохенком і Кларком;
- обчислення кутів та індексів, що характеризують будову стопи (кут Кларка, індекс Балакірева, Штрітера-Годунова, Вейсфлога та ін.)

За класифікацією Бохенка розрізняють 4 типи стоп (рис. 5).



Рис. 5. Типи плантограми за Бохенеком увігнута (I), ідеальна (II), сплюснута (III), плоска (IV)

Аналогічно можна визначити тип стопи, використовуючи класифікацію Кларка, який для аналізу поверхонь підошов запропонував використовувати 10 відбитків (рис. 6).



Рис. 6. Типи плантограми стоп за Кларком: 1-3 зігнута стопа; 4-6 ідеальна стопа; 7-10 різновиди плоскостопості

Оцінюючи відбитки стоп за допомогою **індексу Штрітера** до найбільш виступаючих точок медіального краю відбитка стопи проводять дотичну лінію (АБ), з середини якої (точку В) опускають перпендикуляр, що пересікає медіальний край відбитка у точці Г, а латеральний у точці Д (рис. 7).

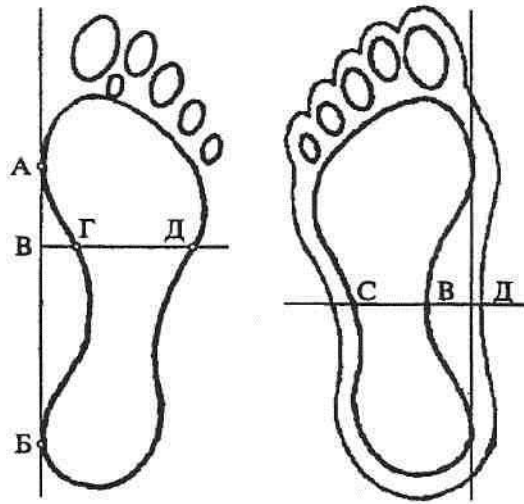


Рис. 7. Схема обчислення індексу Штрітера

Для оцінки повздовжнього зведення стопи використовують формулу Штрітера:

$$I = \frac{ГД}{ВД} \times 100\%$$

де I – індекс Штрітера, %. ГД – ВД – довжина відрізків.

Якщо форма стопи нормальна, то це співвідношення складає від 43 до 50 %. Якщо, за результатами відбитки процент дотику з підлогою більше 60,1 %, то такі стопи вважаються плоскими; 50,1–60 % – початкова стадія плоскостопості.

Антропометричні виміри проводять за уніфікованою методикою (В. В. Бунак, 1931, 1941) і включають вимірювання довжини тіла, тулуба, ніг, рук, поперечних і обхватних розмірів тіла. Залежно від поставлених завдань обирають або мінімальний, скорочений або повний об'єм вимірювання.

Повторні дослідження треба проводити в той самий період календарного року, бо існують сезонні і індивідуальні особливості темпу збільшення довжини і маси тіла. Інтенсивніше повздовжній ріст відбувається весною – з березня по травень. Це у два рази швидше, ніж із вересня по жовтень. Інтенсивний приріст маси тіла відбувається восени.

Опис антропометричних вимірювань. Антропометричні вимірювання проводять для кожного обстежуваного у положенні стоячи, на

рівній дерев'яній підставці розміром 100 x 100 x 3 см, за винятком шкірно-жирової ікроножної складки, яку вимірюють у положенні сидячи (Мак-Дугалла; Г.Е. Уенгер, Г.Д. Гріна, 1998).

1. **Довжина тіла.** Щоб виміряти довжину тіла обстежуваний повинен стояти строго вертикально, щоб одночасно торкатися вертикальної лінії п'ятами, сідницями і спиною. Голову треба зорієнтувати так, щоб верхній край вуха утворював горизонтальну лінію з верхнім краєм ока. П'яти повинні бути з'єднані. У момент вимірювання росту обстежуваний повинен вдихнути і затримати дихання. Довжину тіла вимірюють точно до міліметра.

2. **Маса тіла.** Мінімально одягнений обстежуваний стає на центр площадки ваг. Масу реєструють з точністю до 100 г.

3. **Обхвати** (рис. 8).

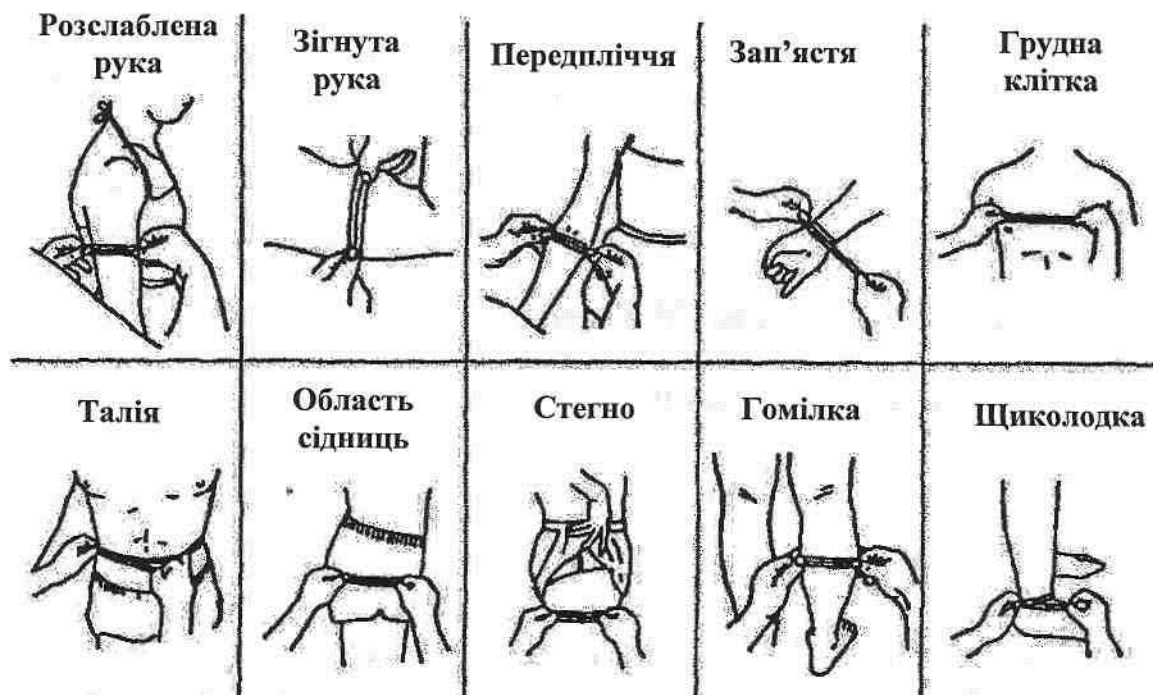


Рис. 8. Вимірювання обхватів

3.1. **Обхват розслабленої руки.** Це відстань по периметру правої руки, паралельна повздовжній осі плечової кістки, коли обстежуваний стоїть прямо і розслаблена рука опущена збоку. Рівень стрічки перебуває на вимірній і відзначеній середньо-акроміально-радіальній відстані.

3.2. *Обхват зігнутої і напруженої руки.* Максимальна окружність правої руки підвищується у горизонтальному положенні в сагітальній площині з повністю супінованим передпліччям, зігнутим у лікті приблизно під кутом 45° . Словесні вказівки обстежуваному забезпечують повне скорочення м'яза біцепса. Попередня спроба дає змогу пристосувати рулетку до максимального обхвату, якого досягають з другої спроби. Під час вимірювання антропометрист стоїть з правого боку від обстежуваного.

3.3. *Обхват передпліччя* – максимального обхвату правого передпліччя досягають, коли руку тримають розслабленою долонею вгору. Вимірювання проводять дистально не більше 6 см від радіальної точки. В обстежуваних, у яких виражений розвиток передпліччя, коли черевце м'яза більш дистальне, а ніж нормальне, «справжнє» – максимальне значення буде відрізнятися від умовного обхвату передпліччя, яке вимірюють на більш проксимальному рівні.

3.4. *Обхват зап'ястя* – периметр правого передпліччя, взятий дистально до стероїдних (шилоподібних) відростків.

3.5. *Обхват грудної клітки* – периметр на рівні мезостернальної точки. Обстежуваний злегка відводить руку так, щоб дати змогу антропометристові, який стоїть справа обличчям до обстежуваного, обвести стрічку навколо грудної клітки. Стрічка знаходиться у правій руці антропометриста, тоді як лівою він регулює стрічку на спині обстежуваного до горизонтального рівня відзначеної точки посередині грудей.

Техніку перехресних рук використовують для суміщення шкали стрічки із нулем на її кінці. Показники краще отримати в кінці звичайного видиху.

3.6. *Обхват талії* – периметр на рівні помітного звуження талії, розміщеного приблизно посередині між границею ребер і повздовжним гребінем. Якщо талії в обстежуваного не видно, то на цьому рівні роблять її довільне вимірювання.

3.7. *Обхват сідниць* (максимальний) периметр на рівні найбільшого

заднього виступу приблизно на рівні лобкового симфізу спереду. Під час вимірювання обстежуваний стоїть у положенні ноги разом без мимовільного скорочення м'язів.

3.8. *Обхват стегна.* Це периметр правого стегна, коли обстежуваний стоїть злегка розставивши ноги і рівномірно розподіляючи масу тіла на обидві ступні. Стрічку прикладають на 1–2 см нижче лінії сідниць або навпроти з'єднання виступу сідничного м'яза з стегном. Техніку перехресних рук використовують, щоб підняти стрічку до цього рівня по стегну і знімають показники, коли кінець стрічки співпадає з кінцем, що йде від корпусу. За допомогою середніх пальців антропометрист маніпулює стрічкою і переконується, що виміри зроблено перпендикулярно повздовжній осі стегна.

3.9. *Обхват гомілки* вимірюють коли обстежуваний знаходиться в тому ж положенні, що й при вимірюванні стегна. Маніпулювання стрічкою і проведення серії вимірювань на гомілці забезпечують можливість отримати максимальні значення. Цього досягають шляхом послаблення і напруження стрічки та маніпулювання нею на різних рівнях за допомогою середніх пальців.

3.10. *Обхват щиколотки* – це периметр найвужчої частини ноги над нижньо-берцовою точкою. Збоку це нижче візуального сприйняття найвужчої частини. Стрічкою маніпулюють розтягуючи і стягуючи її, щоб отримати мінімальні показники обхвату. У процесі вимірювання антропометрист використовує середні пальці, щоб зберегти перпендикулярне розміщення стрічки до повздовжньої осі великої гомілкової кістки.

4. **Вимірювання шкірно-жирових складок.** Великим і вказівним пальцем захоплюють складку шкіряно-жирової тканини, відтягують вгору на 1 см над пальцями і тримають під час вимірювання. Не має значення, якою рукою захопити складку. Важливо, щоб захват складок проводився однією і тією ж рукою. Під час вимірювання, особливо ікроножної складки обстежуваний повинен розслабитись. Точність вимірювання повинна складати 0,1 мм (рис. 9).



Рис. 9. Місце вимірювання складок на шкірі

4.1. *Складка тріцепса* – захоплюють на середній лінії руки з боку тріцепса. Обстежуваний руку тримає вільно.

4.2. *Складка біцепса* – захоплюють з передньої поверхні руки на рівні найбільшого підвищення біцепсу.

4.3. *Складка під лопаткою* – захоплюють зразу під лопаткою під кутом 45° від вертикалі з кутом нахилу до латеральної сторони спини.

4.4. *Складка під повздовжньою кісткою* – захоплюють на 5–7 вище акроміального кінця повздовжньої кістки по діагоналі, під кутом 45° по вертикалі.

4.5. *Внутрішня ікроножна складка* – захоплюють вертикально на медіальній (внутрішній) стороні ноги на рівні максимального обхвату гомілки.

5. Технічне обладнання (інструменти).

Антропометр – для вимірювання росту, гнучка стрічка для вимірювання росту довжиною 1,5–2 метри, каліпер – для вимірювання жирових складок на шкірі, дає змогу постійно тиснути під час зжимання складок із силою 10г/мм^{2-1} . Може бути використаний як для експериментальної так і практичної роботи, потребує набуття практичних навичок вимірювання; маси – для вимірювання маси тіла, повинні забезпечувати точність вимірювання до 100 гр.

Щоб диференційовано підібрати для занять фізичним вихованням висоту гімнастичних снарядів, здійснювати корекцію нормативів оцінки фізичної підготовленості за умови мінімального об'єму досліджень, беруть за основу три антропометричні показники – довжину тіла, масу тіла, обхват грудної клітки.

Оцінку фізичного розвитку дітей і підлітків здійснюють шляхом порівняння антропометричних показників обстежуваного із середніми показниками статеві-вікової групи.

Одним із поширених методів є метод стандартів, суть якого полягає в порівнянні індивідуальних показників із таблицями антропометричних стандартів.

Методика застосування таблиць оцінки

У зв'язку з тим, що таблиці складено за статеві-віковими ознаками, для оцінки фізичного розвитку обстежуваного треба визначити його вік на день дослідження.

Таблиці оцінок для молоді відповідно до статі і віку включають зліва по вертикалі показники довжини тіла, а по горизонталі – маси тіла або обхват грудної клітки (ОГК), залежно від того що треба визначити: показники ОГК чи маси тіла (В. Г. Ареф'єв, 2000; М. В. Курочкіна, 2000) (табл. 6, 7).

Показники росту обмежені сигмальними відхиленнями у межах

$X \pm 0,67 \times \sigma$ (середні величини),

від $X + 0,68 \times \sigma$ до $X + 1,5 \times \sigma$ (вище середніх),

від $X + 1,6 \times \sigma$ і вище (високі),

від $X - 0,68 \times \sigma$ до $X - 1,5 \times \sigma$ (нижче середніх),

від $X - 1,6 \times \sigma$ і нижче (низькі) (табл. 6, 7).

ТАБЛИЦЯ 6

**Таблиця антропометричних стандартів фізичного розвитку
юнаків і хлопців**

Вік, років	Ознака					
	Довжина тіла, см		Маса тіла, кг		ОГК, см	
	X	σ	X	σ	X	σ
1	2	3	4	5	6	7
7	130,4	6,57	28,0	2,93	64,7	2,07
8	131,6	5,23	28,0	3,12	65,1	2,73
9	137,7	4,39	31,6	4,57	67,2	3,58
10	141,9	7,11	33,7	4,42	67,6	3,20
11	146,4	5,72	38,4	4,63	70,8	3,76
12	151,2	7,04	39,1	4,24	71,5	3,74
13	157,7	8,07	45,8	6,53	74,6	5,17
14	166,0	8,75	53,8	6,43	78,7	5,04
15	171,6	7,44	57,7	5,09	81,3	4,49
16	177,3	7,77	64,7	6,36	85,6	5,36
17	179,0	5,68	65,6	5,06	86,7	3,36
18–20	179,8	6,92	70,5	7,41	88,4	5,53

ТАБЛИЦЯ 7

**Таблиця антропометричних стандартів фізичного розвитку
дівчаток і дівчат**

Вік, років	Ознака					
	Довжина тіла, см		Маса тіла, кг		ОГК, см	
	X	σ	X	σ	X	σ
1	2	3	4	5	6	7
7	126,9	4,12	22,9	2,29	61,0	2,22
8	129,6	5,20	25,4	3,30	62,2	3,65
9	134,2	5,45	28,8	3,64	64,1	3,00
10	143,2	7,60	34,2	4,87	66,0	3,97
11	147,3	7,76	37,1	6,19	68,1	5,23
12	153,9	6,00	42,9	7,39	71,2	6,28
13	160,2	6,62	47,6	6,33	71,9	3,67
14	162,4	6,12	52,4	6,49	73,9	4,43
15	165,3	5,11	55,7	5,76	73,5	4,19
16	165,6	5,31	56,6	3,32	74,8	2,80
17	166,6	5,81	59,3	5,83	75,0	2,63
18–20	167,2	4,96	62,4	6,21	75,6	3,92

Визначення рівня фізичного розвитку треба проводити у такій послідовності: 1) визначити вік дитини на момент обстеження; 2) антропометричні виміри; 3) оцінка рівня кожного показника за результатом порівняння його фактичної величини з нормою відповідного стандарту; 4) визначення загального рівня фізичного розвитку (РФР); 5) констатація гармонійності чи дисгармонії фізичного розвитку.

Вік дитини на момент обстеження визначають, користуючись таблицею 8. Щоб визначити вік дитини на момент обстеження треба відняти рік його народження від року, коли проводять обстеження, отримавши кількість повних років. Щоб визначити кількість місяців, треба відшукати графу, що відповідає місяцю обстеження і місяцю народження дитини, в місці їх перетину знайти цифру, що вказуватиме на кількість місяців, які треба додати або вирахувати від числа повних років. Вікову групу визначають з інтервалом в один рік. Наприклад, до семирічних дітей відносять дітей від 6 років 6 місяців до 7 років 5 місяців 29 днів; до 8-річних – від 7 років 6 місяців до 8 років 5 місяців 29 днів і т.д.

Оцінка рівня кожного із вимірюваних показників передбачає 5 рівнів розвитку: низький, нижчий за середній, середній, вищий за середній, високий. Оцінка кожного показника визначається шляхом зіставлення фактичної величини з регіональним значенням статеві-вікового стандарту цього показника (табл. 9).

Загальну оцінку рівневі фізичного розвитку дають за групою росту і відповідності їй інших ознак (маси тіла і окружності грудної клітки).

ТАБЛИЦЯ 8

Вік дитини на момент обстеження

Місяць народження дитини	Місяць обстеження											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7

VI	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
VII	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
VIII	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
IX	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
X	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
XI	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1
XII	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

ТАБЛИЦЯ 9

Оцінка рівня розвитку за антропометричними показниками

Рівень розвитку ознаки	Величина значень ознак (до $X \pm \delta$)
Високий	Більше $X + 1,6\delta$
Вище середнього	Від $X + 0,68\delta$ до $X + 1,5\delta$
Середній	Від $X + 0,67\delta$ до $X - 0,67\delta$
Нижче середнього	Від $X - 0,68\delta$ до $X - 1,5\delta$
Низький	Менше $X - 1,6\delta$

Гармонійність фізичного розвитку має велике значення для дітей та підлітків як показник здоров'я та оцінюється відповідністю маси тіла та окружності грудної клітки, довжині тіла дитини або коли оцінки усіх трьох показників фізичного розвитку збігаються.

Оцінку «гармонійний розвиток» отримують діти з довжиною тіла нижчого за середню, середню і вищою за середню, вагою тіла, обхват грудної клітки у межах $X - 0,67\delta$ до $X + 0,67\delta$. Інші значення оцінюються як дисгармонійний розвиток: низький ріст, високий ріст, дефіцит маси тіла, надлишок маси тіла.

Перцентильний метод визначення рівня фізичного розвитку

Перцентильний метод для оцінки фізичного розвитку набуває широкого застосування. Незалежно від характеру розподілу антропометричних і фізіометричних ознак, метод дає змогу виокремити осіб із середніми, високими і низькими показниками за допомогою таблиць центильного типу. Метод простий і зручний у практиці фізичного виховання. Колонки центильних таблиць показують частку або процент (центиль) дітей визначеного віку і статті, які беруть участь в обстеженні. За середні чи умовно нормальні величини приймають значення, властиві 50% здорових

дітей певної статті і віку в інтервалі від 25-го до 75-центилію. Повною мірою центильна шкала представлена шістьма цифрами, що відображають значення показника, нижче якого він може трапитися тільки у 3, 10, 25, 75, 90 і 97% дітей статеві-вікової групи. Простір між цифрами (коридори) відображають діапазон або різноманітність величин антропометричних ознак, властивих 3% дітей групи від 0-го до 3-го центилію або від 90 до 97 центилію; або від 15% здорових дітей групи від 10-го до 25-го центилію, або від 75-го до 90-го центилію; або 50% усіх здорових дітей статеві-вікової групи від 25-го до 75-го центилію. Кожна ознака (довжина, маса тіла, ОГК) може бути поміщена у свій коридор центильної шкали у відповідній таблиці (табл. 10). Залежно від того, де знаходиться цей «коридор» можна сформулювати оцінку фізичного розвитку.

Визначення гармонійності розвитку проводять на підставі центильних оцінок. Якщо різниця номерів коридорів між будь-якими із трьох показників не перевищує одиниці (1), то розвиток гармонійний; якщо різниця 2 – розвиток дисгармонійний; якщо різниця 3 і більше – розвиток різко дисгармонійний.

ТАБЛИЦЯ 10

**Оцінка ознак фізичного розвитку за центильними шкалами
(С.Б. Тихвинський, 1991)**

Коридор	Оцінка показників, що характеризують фізичний розвиток
№1 до 3-го центилію	Область ДУЖЕ НИЗЬКИХ ВЕЛИЧИН , засвідчується у здорових дітей (не більше 3% усіх обстежуваних). Необхідна спеціальна консультація лікаря, якщо хоч один показник має такий рівень
№2 від 3-го до 10-го центилію	Область НИЗЬКИХ ВЕЛИЧИН у 7% здорових дітей. Рекомендовано консультування і обстеження, якщо є інші відхилення стану здоров'я чи розвитку
№3 від 10-го до 25-го центилію	Область ВЕЛИЧИН НИЖЧИХ ЗА СЕРЕДНІЙ властива 15% здорових дітей даного віку та статі
№4 від 25-го до 75-го центилію	Область СЕРЕДНІХ ВЕЛИЧИН властива 50% здорових дітей і тому найбільш характерна для даної статеві-вікової групи
№5 від 75-го до 90-го	Область ВЕЛИЧИН ВИЩЕ СЕРЕДНЬОГО , властива 15% здорових дітей

центилію	
№6 від 90-го до 97-го центилію	Область ВИСОКИХ ВЕЛИЧИН , властива 7% здорових дітей. Рішення про консультування залежить від суті ознаки (жир) та стану інших органів і систем
№7 від 97-го до 100-го центилію	Область ДУЖЕ ВИСОКИХ ВЕЛИЧИН , властива не більш чим 3% здорових дітей. Висока вірогідність патологічної природи змін. Необхідне консультування та обстеження

Оцінка фізичного розвитку методом індексів

Запропоновані методи оцінювання, як за допомогою індексів, так і за сигмальними відхиленнями зазнали раніше гострої критики (П.Н. Башкиров, 1962; Ж.Ж. Рапопорт і ін. 1970). У зв'язку з цим продовжуються пошуки нових методів оцінки з використанням математичних моделей, деякі з них описані у цьому розділі (гармонійність розвитку антропометричних ознак підлітків і юнаків). Метод індексів знову привертає умасу науковців, бо використовуючи зв'язки антропометричних ознак, можна легко визначити рівень їх оцінки (А.П. Боярський, 1975; К.П. Дорожнова, 1983; Л.П. Апанасенко, 1992; та ін.).

Оцінка норми маси тіла для дітей та підлітків

Обчислення масо-зростового індексу Кетле. Індекс Кетле (ІК) обчислюють за формулою: $IK = VT \div P$, де VT – маса тіла; P – ріст стоячи.

Оцінка результатів: залежно від величини ІК обстежуваних їх відносять до одного із 5 рівнів (табл. 11).

ТАБЛИЦЯ 11

Оцінка рівня фізичного розвитку за індексом Кетле

Індекс Кетле			Рівень співвідношення довжини і маси тіла
6-9 років	10-14 років	15-18 років	
$\leq 194,9$	$\leq 220,0$	$\leq 325,0$	Низький
195,0-219,9	220,1-265,0	325,1-350,0	Нижчий середнього
220,0-236,9	265,1-315,0	350,1-375,0	Середній
237,0-259,9	315,1-360,0	375,1-400,0	Вищий середнього
$\geq 260,0$	≥ 360	≥ 400	Високий

Обчислення маси тіла у відсотках від норми. Оптимальну масу тіла дітей і підлітків обчислюють за формулами (Р – ріст стоячи, см; В – вік, років):

	Хлопчики, юнаки	Дівчатка, дівчата
7 років	$0,48 P - 33,7$	$0,6 P - 49,9$
8 років	$0,43 P - 27,6$	$0,42 P - 29,9$
9 років	$0,57 P - 45,6$	$0,52 P - 38,3$
10 років	$0,50 P - 36,0$	$0,76 P - 71,7$
11-12 років		$\frac{7B - 5}{2}$
15 років	$0,60 P - 47,4$	$0,95 P - 100,1$
16 років	$0,89 P - 91,9$	$0,76 P - 66,8$
17 років	$0,68 P - 55,5$	$0,61 P - 42,2$
18 років	$0,72 P - 58,8$	$0,34 P + 4,0$

Якщо окружність зап'ястя у юнаків більше 18 см, а в дівчат більше 16,5 см, то обчислені за формулою величини треба збільшити на 4,5 кг. Якщо кістка вузька (окружність у хлопчиків 16 см і менше; у дівчат 14 см і менше) обчислені величини зменшують на 3 кг.

Визначивши оптимальну масу тіла, виражають фактичну масу у процентах від оптимальної. Перевищення у межах 1-14% є нормальним; у межах 15-29% – свідчить про ожиріння I ступеня; 30-49% – ожиріння II ступеня; 50-99% – ожиріння III ступеня; 100 і більше – ожиріння IV ступеня.

Методика оцінки норми маси тіла для дорослих

Визначити норму маси тіла можна використовуючи такі формули.

Формула розрахунку норми маси тіла:

$$\text{Чоловіки } 50 + (\text{зріст} - 150) \times 0,75 + \frac{\text{вік} - 21}{4}$$

$$\text{Жінки } 50 + (\text{зріст} - 150) \times 0,32 + \frac{\text{вік} - 21}{5}$$

Однак в цій формулі не враховується тип статури.

Розрахунок за формулою американського вченого К. Купера виключає таку помилку:

$$\text{Чоловіки ідеальна маса} = \left(\frac{\text{зріст (м)}}{0,0254} \times 4 - 128 \right) \times 0,453$$

$$\text{Жінки ідеальна маса} = \left(\frac{\text{зріст (м)}}{0,0254} \times 3,5 - 108 \right) \times 0,453$$

Якщо у чоловіків окружність зап'ястя більше 18 см, а у жінок більше 16,5 см, то необхідно отримане число помножити на 1,1.

Індекс маси тіла є часткою від поділу маси тіла в кг на довжину тіла в метрах у квадраті:

$$IMT = \frac{m(\text{кг})}{L(\text{м}^2)}$$

де ІМТ – індекс маси тіла, кг/м²;

m – маса тіла, кг;

L – довжина тіла, м².

Оцінку результатів індексу маси тіла здійснюють так: якщо значення менші 20, то це оцінка «худий»; 20-25 – «нормальний»; 25,1-29,9 – «повний»; 30-40 – «гладкий»; більше 40 – «дуже гладкий».

Обстеживши більше 100 тис. чоловік американські науковці дійшли висновку про існування тісного взаємозв'язку між величиною індекса маси тіла і ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Мінімальний ризик характерний для жінок з індексом маси тіла (ІМТ) меншим 21 кг/м², для чоловіків – меншим 22кг/м².

У жінок з ІМТ 21-25 кг/м ступінь ризику був вищий на 30%, з ІМТ 25-29 кг/м – на 80% більше, з ІМТ більше 29 кг/м на 100%. Цей індекс можна використовувати для прогнозу ризику розвитку серцево-судинних захворювань, якщо його оцінити, поєднавши з відсотком жирової маси і відношенням обхвату живота до обхвату стегон.

Методи оцінки жирової маси

Об'єм жирової маси (у %) під час масових обстежень можна визначити за допомогою спеціальних ваг, які вимірюють не тільки загальну масу тіла, а

й м'язову, кісткову і жирову масу (біоімпедантний аналіз). Орієнтовно % жирової маси можна визначити за рівнем ІМТ (табл. 12) і за сумою шкіряно-жирових складок в області біцепса, тріцепса, під лопаткою, на стегні.

ТАБЛИЦЯ 12

Об'єм жирової маси

Вік, років	Індекс маси тіла (ІМТ), кг/м ²					
	<20		20-25		26-30	
	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.
16-24	13,0	25,2	20,7	31,2	26,7	36,0
25-34	15,1	25,4	21,3	31,6	26,2	36,5
35-44	18,3	27,9	24,2	33,6	28,9	38,0
45-54	21,2	30,5	27,2	36,1	31,9	40,5
55-64	20,2	32,0	27,5	32,0	33,1	41,0

Об'єм жирової маси у відсотках обчислюють за сумою 4 складок (біцепса, тріцепса, під лопаткою, на стегні) на основі залежності описаної Дурніним та Вомерсли (1974) (табл. 13).

ТАБЛИЦЯ 13

**Визначення складу жиру (у відсотках) у тілі людини за сумою
4-х складок на шкірі**

Сума, мм	Чоловіки (вік, років)				Жінки (вік, років)			
	17-29	30-39	40-49	>50	16-29	30-39	40-49	>50
15	4,8	-	-	-	10,5	-	-	-
20	12,2	12,2	12,2	12,6	14,1	17,0	19,8	21,4
25	10,5	14,2	15,0	15,6	16,8	19,4	22,2	24,0
30	12,9	16,2	17,7	18,6	19,5	21,8	24,5	26,6
35	14,7	17,7	19,6	20,8	21,5	23,7	26,4	28,5
40	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
45	17,7	20,4	23,0	24,7	25,0	26,9	29,6	31,9
50	19,0	21,5	24,6	26,5	26,5	28,2	31,0	33,4
55	20,1	22,5	25,9	27,9	27,8	29,4	32,1	34,6
60	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
65	22,2	24,3	28,2	30,4	30,2	31,6	34,1	36,7
70	23,1	25,1	29,3	31,6	31,2	32,5	35,0	37,7
75	24,0	25,9	30,3	32,7	32,2	33,4	35,9	38,7
80	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6
85	25,5	27,2	32,1	34,8	34,0	35,1	37,5	40,4
90	26,2	27,8	33,0	35,8	34,8	35,8	38,3	41,2
95	26,9	28,4	33,7	36,6	35,6	36,5	39,0	41,9
100	27,6	29,0	34,4	37,4	36,4	37,2	39,7	42,6
105	28,2	29,6	35,1	38,2	37,1	37,9	40,4	43,3
110	28,8	30,1	35,8	39,0	37,8	38,6	41,0	43,9
115	29,4	30,6	36,4	39,7	38,4	39,1	41,5	44,5
120	30,0	31,1	37,0	40,4	39,0	39,6	42,0	45,1
125	30,5	31,5	37,6	41,1	39,6	40,1	42,5	45,7
130	31,0	31,9	38,2	41,8	40,2	40,6	43,0	46,2
135	31,5	32,3	38,7	42,4	40,8	41Д	43,5	46,7
140	32,0	32,7	39,2	43,0	41,3	41,6	44,0	47,2
145	32,5	33,1	39,7	43,6	41,8	42,1	44,5	47,7
150	32,9	33,5	40,2	44,1	42,3	42,6	45,0	48,2
155	33,3	33,9	40,7	44,6	42,8	43,1	45,4	48,7
160	33,7	34,3	41,2	45,1	43,3	43,6	45,8	49,2
165	34,1	34,6	41,6	45,6	43,7	44,0	46,2	49,6
170	34,5	34,8	42,0	46,1	44,1	44,4	46,6	50,0
175	34,9	-	-	-	-	44,8	47,0	50,4
180	35,3	-	-	-	-	45,2	47,4	50,8
185	35,6	-	-	-	-	45,6	47,8	51,2
190	35,9	-	-	-	-	45,9	48,2	51,6
195	-	-	-	-	-	46,2	48,5	52,0

Продовження таблиці 13

200	-	-	-	-	-	46,5	48,8	52,4
205	-	-	-	-	-	-	49,1	52,7
210	-	-	-	-	-	-	49,4	53,0

Для чоловіків допустима частка жиру в організмі становить 15–20% загальної маси тіла, для жінок 20–25%. Вищі показники є відхилення від норми.

Вміст жиру в організмі – реальний фактор, що впливає на стан здоров'я. Проте ризик для здоров'я пов'язаний не тільки з кількістю жиру, а й з його структурою та розподілом в організмі. Наприклад, людина, обриси тіла якої нагадують яблуко і в якої жир накопичується у середній частині тіла, має більший ризик розвитку захворювань серця, гіпертонії, інсульту, діабету, ніж людина, обриси тіла якої подібні до груші, а запаси жиру накопичені в сідницях та стегон (рис. 20). Гарві Симон у книзі «Staying Well» («Залишайтеся здоровими») пропонує достатньо простий метод визначення вмісту жиру в організмі. Для цього необхідно виміряти обхват талії (в см) у найвужчій частині тіла, а обхват стегон у найширшій, після чого поділити перший показник на другий:

$$\text{Співвідношення} = \frac{\text{обхват талії}}{\text{обхват стегон}}$$

Чоловіки у яких показник співвідношення більший за 1,0 мають вищий ризик у розвитку захворювань серця та діабету порівняно з чоловіками, у яких показник 0,85. Підвищений ризик існує і для жінок з показниками вище 0,85.

Гармонійність будови тіла юнаків і дівчат визначають не раніше юнацького віку, коли завершується статеве дозрівання та з'являється можливість використання силових тренувань для корекції фігури. Нам поки не траплялись у науковій літературі математичні моделі визначення показників обхвату і довжини, характерних для підлітків 13-15 років у період пубертатного стрибка. Методи факторного і регресивного аналізу дозволити визначити антропометричні ознаки пов'язані між собою найтісніше і

розробити математичні моделі визначення обхватних та лінійно-вагових показників, характерних для підлітків 13-15 років.

Прогнозовані моделі гармонійності фізичного розвитку хлопчиків 10-17 років

1. Обхват плеча (розслабленого) $= 0,0598 \times ДТ + 0,7133 \times МТ - 0,0028 \times МТ \times ДТ \pm 1,2 \text{ см};$
2. Обхват стегна $= 0,1453 \times ДТ + 1,0155 \times МТ - 0,0039 \times ДТ \times МТ \pm 2 \text{ см};$
3. Обхват талії $= 0,0012 \times ДТ^2 + 2,5543 \times МТ - 0,0112 \times ДТ \times МТ \pm 3 \text{ см};$
4. Сила кисті $= 0,2115 \times ДТ + 0,2602 \times МТ - 0,1658 \times ОТ \pm 3 \text{ кг};$
5. ОГК $= 0,01 \times ДТ + 84,7 \pm 2,5 \text{ см},$

де: ДТ – довжина тіла, см; МТ – маса тіла, кг; ОТ – обхват талії, см; ОГК – обхват грудної клітки, см.

Прогнозовані моделі гармонійності фізичного розвитку дівчат 10-16 років

1. Обхват плеча (розслабленого) $= 0,1749 \times ДТ - 5,7073 \pm 1,2 \text{ см};$
2. Обхват стегна $= 0,457 \times ДТ - 24,81 \pm 2,0 \text{ см};$
3. Обхват талії $= 0,3204 \times ДТ + 12,09 \pm 3,0 \text{ см};$
4. Маса тіла $= 0,8008 \times ДТ - 78,509 \pm 4,0 \text{ кг};$
5. Сила кисті $= 0,3158 \times МТ + 4,5448 \pm 3,0 \text{ кг};$
6. ОГК $= 0,16 \times ДТ + 62,0 \pm 2,5 \text{ см}.$

Гармонійність розвитку мускулатури для юнаків і чоловіків за даними обхватних розмірів різних частин тіла визначають шляхом зіставлення індивідуальних даних із нормативами. Для цього необхідно значення обхвату тазу помножити на відповідний коефіцієнт (середнього чи високого стандарту), наведений у таблиці 14.

ТАБЛИЦЯ 14

**Значення коефіцієнтів для визначення нормативів обхватних розмірів
різних частини тіла для чоловіків 18-35 років
(за Погасієм В. О., 1996)**

Частина тіла	Середній стандарт гармонійного атлетичного розвитку	Вищий стандарт гармонійного атлетичного розвитку
Передпліччя	0,317	0,341
Плече (біцепс)	0,381	0,425
Шия	0,411	0,425
Груди	1,11	1,18
Талія	0,84	0,816
Стегно	0,595	0,619
Гомілка	0,397	0,408

Якщо значення індивідуальних величин нижчі за середній стандарт, то розвиток оцінюють як гармонійний нижчий середнього рівня, величинам середнього стандарту «відповідає» середній рівень гармонійного атлетичного розвитку, якщо індивідуальні значення перебувають у межах між середнім і вищим стандартами – «рівень гармонійності атлетичного розвитку вищий за середній», якщо величини вище стандартів – «високий рівень гармонійного атлетичного розвитку».

Індекси пропорційності розвитку мускулатури для дівчат та жінок є результатом поділу показників довжини тіла (см) на обхватні розміри окремих частин тіла. Оцінку результатів наводимо за таблицею 15.

ТАБЛИЦЯ 15

**Оцінка ступеня відхилення обхватних розмірів частин тіла від
нормативних величин у дівчат та жінок 18-35 років
(К. Г. Козакова, 1994)**

Індекс обхватних розмірів, довжина тіла (см) / обхват (см)	Ступінь відхилення			
	Показники учасниць конкурсів краси	Нормальний рівень	Незначні відхилення	Значне перевищен ня
Індекс обхвату плеча	>6,6	5,6-6,6	4,8-5,5	<4,8
Індекс обхвату талії	>2,5	2,0-2,5	1,65-1,9	<1,65
Індекс обхвату стегна	>3,1	2,6-3,1	2,3-2,5	<2,3
Індекс обхвату живота	>1,7	1,5-1,7	1,4-1,45	<1,4

Обчислення індексу Ерісмана та оцінка грудної клітки. Індекс Ерісмана (ІЕ) обчислюють за формулою $IE = ОГК - 0,5P$, де ОГК – обхват грудної клітки, см; P – ріст, стоячи, см.

Оцінка результату: позитивне значення індексу свідчить про нормальну ширину грудної клітки, від’ємне – про вузькогрудність.

Обчислення обхвату грудної клітки у відсотках від нормальної. Нормальну окружність грудної клітки (НОГК) обчислюють за формулою:

для юнаків: $НОГК = 0,01P + 84,7$;

для дівчат: $НОГК = 0,16P + 62,0$, де P – ріст, стоячи, см.

Після визначення нормальної величини порівнюють з нею фактичну ОГК.

Обчислення плечового індексу і оцінка постави. Плечовий індекс обчислюють за формулою:

$$ПІ = \frac{\text{ширина плечей, см}}{\text{плечова дуга, см}} \times 100$$

Оцінювання результатів: якщо ПІ менше 90 – постава є сутулою: 90-100 – нормальна.

Обчислення та оцінювання життєвого індексу. Життєвий індекс (ЖІ) визначають за формулою:

$$ЖІ = \frac{ЖЄЛ}{МТ} ,$$

де ЖЄЛ – життєва ємність легень, мл; МТ – маса тіла, кг.

Оцінювання результатів. Отриману величину ЖІ зіставляють з величинами, наведеними в табл. 16 і роблять висновки, чи відповідає вона статеві-віковому показнику; більша чи менша за нього.

ТАБЛИЦЯ 16

Оцінка життєвого індексу дітей, підлітків, юнаків

Вік, років	Стать	
	Чоловік	Жінка
7-10	51-55	46-49
11-13	40-53	42-46
14-15	53-57	46-51
17-18	55-63	48-55

Геометрія маси тіла

Термін «геометрія маси» був запропонований французом Антоном де ля Гупійером у 1987 році. Нині геометрію маси тіла характеризують як розподіл біологів тіла людини в просторі відносно соматичної системи відліку, включаючи дані про місце локалізації загального центру маси, моментів інерції біологів стосовно їх осей і площин обертання, еліпсоїдів інерції та низки інших показників (В. О. Кашуба, 2003).

Маса тіла є фізичною мірою енергії, а тому закономірно її формування в онтогенезі фактично визначають закони розвитку і ставлення енергетичного потенціалу організму дітей.

Результати досліджень (А. Н. Лапутін, 2000; В. О. Кашуба, 2003) свідчать про те, що в ході онтогенетичного розвитку в людини змінюються не тільки росто-вагові показники, але й геометрія маси тіла. У зв'язку з цим є підстави вважати, що кожній геометрії маси тіла людини у період розвитку відповідають певні закономірності нейрогуморального, ендокринного та іншого забезпечення.

Процеси накопичення гравітаційної енергії організмом дітей об'єктивно відображає такий показник геометрії маси тіла як висота розміщення над опорою загального центру маси (ЗЦМ) тіла (В. А. Кашуба, 2003).

В результаті проведених досліджень встановлено, що висота розміщення ЗЦМ тіла хлопчиків над опорою збільшується у процесі досліджуваного періоду онтогенезу від 0,75 м до 1,149 м, зміна висоти ЗЦМ має поступальний, але нерівномірний характер. Графік темпів приросту

цього показника має 5 піків, найвищий з них помітний у віці 8-9 років – 10,38%.

У дівчаток динаміка приросту висоти підйому ЗЦМ тіла має інший характер. Висота розміщення ЗЦМ тіла над опорою у них змінюється від 0,79 м до 1,07 м. Графік темпів приросту має три виражених піки, найвищий спостерігається у 13-14 років – 6,73%, в 11-12 років – 6,12, а в 9-10 років – 4,33%. Зміна висоти розміщення ЗЦМ тіла дівчаток має більш поступальний характер.

Автор вивчив динаміку росту довжини нижніх і верхніх кінцівок і центр маси вимірюваних біоланок тіла школярів (табл. 17).

ТАБЛИЦЯ 17

**Зміна довжини верхніх і нижніх кінцівок у дітей шкільного віку
(В. О. Кашуба, 2003)**

Вік, років	Хлопці						Дівчата					
	Довжина верхніх кінцівок, см		Індекс довжини руки	Довжина нижніх кінцівок, см		Інде кс дов жин и ноги	Довжина верхніх кінцівок, см		Індекс довжи ни руки	Довжина нижніх кінцівок, см		Індекс довжи ни ноги
	х	δ		х	δ		х	δ		х	δ	
7	51,9	2,39	40,8	70,6	1,86	55,5	52,2	2,98	40,1	72,8	3,5	56,0
8	55,6	3,73	42,0	76,2	3,49	57,5	54,4	3,37	40,4	76,2	3,06	56,7
9	59,2	3,43	42,0	79,3	2,16	57,8	59,4	3,72	42,7	78	4,4	56,0
10	63,3	2,89	41,8	85	4,85	57,9	62,5	3,02	42,8	83,7	4,72	57,4
11	66,3	4,17	43,0	89,7	5,84	59,5	63,5	2,43	42,7	86	3,83	58,1
12	67,6	3,79	42,9	91,5	6,08	59,1	67,5	2	43,3	89,2	3,31	57,2
13	70,4	4,62	43,6	95	5,22	58,9	68,4	2,34	41,9	94,3	3,86	57,8
14	72,6	4,12	42,4	100	4,63	59,4	69,8	2,12	42,7	95,4	4,41	58,4
15	75,2	6,16	42,9	101,8	3,22	58,1	71	3,69	43,0	97,1	5,66	58,8
16	77,1	4,39	43,1	105	3,38	58,7	71,9	3,29	43,4	98,7	5,89	59,6

Щоб визначити центр маси окремих біоланок, вимірювали їх обхватні розміри в місці максимального потовщення стосовно усієї довжини біоланок. Оскільки в цьому місці сконцентровано найбільшу масу, враховуючи її однорідність та однакову частку маси, що розподілена по усій довжині біоланки, було очевидним те, що саме в центрі кожного такого найбільшого обхватного діаметру розміщено ЦМ кожної вимірюваної біоланки.

Після встановлення місця максимального потовщення визначали його локалізацію відносно проксимального кінця вимірюваної ланки тіла.

Проекцію цієї точки наносили на повздовжню вісь, кожної вимірюваної біоланки, починаючи відлік її проксимального кінця в сагітальній площині (табл. 18, 19).

ТАБЛИЦЯ 18

Положення ЦМ окремих біоланок (сегментів) тіла хлопців відносно сагітальної площини тіла, починаючи відлік від проксимального кінця кожної біоланки відносно загальної довжини (В. О. Кашуба, 2003, %)

Сегмент	Вік, років									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тулуб	43,21	44,55	44,21	44,50	43,99	44,08	44,70	44,01	44,21	45,01
Плече	45,63	47,65	47,54	46,16	45,71	46,37	46,85	46,55	46,92	46,68
Передпліччя	44,91	45,93	45,59	44,85	42,60	39,60	39,29	41,70	41,28	41,50
Кисть	50	50,33	49,67	50,31	50	50	49,70	48,57	49,72	50
Стегно	46,61	46,28	46,31	45,23	44,70	44,54	41,92	44,08	44,14	44,59
Гомілка	45,20	40,17	40,06	43,76	44,02	43,60	43,09	42,72	44,41	42,44
Стопа	46,19	45,81	47,16	47,23	46,91	46,58	47,26	47,30	47,19	47,03

ТАБЛИЦЯ 19

Положення ЦМ окремих біоланок (сегментів) тіла дівчат відносно сагітальної площини тіла, починаючи відлік від проксимального кінця кожної біоланки відносно його загальної довжини (В. О. Кашуба, 2003, %)

Сегмент	Вік, років									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тулуб	43,94	43,88	44,05	45,06	44,98	44,21	43,95	43,21	44,29	44,04
Плече	45,16	45,37	48,03	47,95	48,70	47,14	47,30	47,22	47,29	46,15
Передпліччя	39,53	41,80	45,40	44,55	44,66	43,04	45,53	44,44	43,90	43,82
Кисть	49,62	50,35	50	50	50	49,69	50	49,70	49,70	49,70
Стегно	42,97	45,06	45,66	45,15	45,89	46,96	45,39	45,80	45,60	46,13
Гомілка	41,49	43,03	43,49	45,19	45,85	44,73	45,29	46,32	46,35	46,08
Стопа	45,68	46,69	45,83	48,03	48,10	48,73	48,54	48,34	47,75	47,70

Примітка. ЦМ голови в сагітальній площині проектується на область вушної раковини.

З віком ЦМ кожної ланки розміщується на відносно більшій відстані від її проксимального кінця. Зміна геометрії маси тіла пов'язана з енергетичним потенціалом дітей.

Вертикальна поза людини зберігається значною мірою завдяки статистичній (біологічній) роботі м'язів, яку визначають згідно з тривалістю

їхнього ізометричного напруження та величиною утримуваної при цьому маси.

Зміна пози чи положення тіла в просторі стосовно вектора гравітації зумовлює зміну розміщення повздожніх осей волокон м'язів. Через це змінюється величина їх мимовільного тонусу.

Реєстрація кількісних показників, що об'єктивно відображають величину тонуса, можлива тільки за умови зміни довжини м'яза. Тоді тонус тієї чи іншої групи скелетних м'язів буде пропорційний величині зусиль, що витрачаються на їх повздожнє розтягування. Щоб виміряти ці зусилля використовують різноманітні технічні засоби, серед яких найбільш доступним є міотонометр Сертау.

Вікова динаміка тонусу трапецієподібного м'яза, розгинача спини, чотириголового м'яза стегна, великого сідничного, м'язів гомілки, що беруть участь у регуляції вертикальної пози тіла школярів, має хвилеподібний характер (табл. 20).

ТАБЛИЦЯ 20

Показники пружності м'язів, що беруть участь у формуванні осанки дітей віком 7-16 років

М'яз	Вік, років									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Хлопці</i>										
Трапецієподібна	83,80±5,36	86,00±4,00	87,80±3,52	84,80±4,64	89,70±3,08	81,20±6,40	89,10±1,86	83,00±7,20	89,00±3,00	89,40±2,44
Розгинач-згинач спини	66,20±5,68	65,00±2,2	74,20±6,84	71,60±3,84	68,80±5,76	71,00±4,20	65,60±5,12	71,20±3,60	75,20±5,04	73,00±6,20
Великий сідничний м'яз	55,80±5,28	62,40±1,28	69,00±4,80	57,10±3,70	61,60±5,12	67,70±2,38	62,80±4,96	63,00±4,00	67,20±4,96	64,80±5,40
Чотириголова стегна	66,80±4,80	71,00±3,60	76,00±5,80	76,20±5,08	79,20±5,60	78,00±6,00	73,80±6,60	77,60±6,48	79,00±5,20	85,10±6,04
Литковий м'яз	80,00±6,00	89,40±5,00	81,80±6,84	90,80±6,56	87,80±7,76	86,20±1,96	89,60±3,44	92,00±5,20	73,20±5,04	98,00±5,60
<i>Дівчата</i>										
Трапецієподібна	81,00±5,00	79,80±6,12	82,40±4,08	80,00±6,40	90,00±4,00	81,00±4,60	83,00±5,60	83,90±6,90	82,20±5,44	78,80±3,60
Розгинач-згинач спини	61,80±5,04	66,80±4,24	69,80±5,44	67,40±5,40	67,20±3,12	65,20±5,36	71,60±6,32	69,00±5,20	71,20±6,36	71,20±5,84
Великий сідничний м'яз	52,40±1,28	64,80±5,16	63,20±5,00	56,80±4,68	57,60±4,92	71,20±5,60	61,60±5,84	62,40±5,68	64,00±5,20	63,40±3,40
Чотириголова стегна	68,60±2,48	79,00±5,60	73,20±4,88	72,80±3,44	70,00±3,20	81,60±1,68	77,80±4,96	82,60±5,52	85,60±6,32	74,40±6,00
Литковий м'яз	86,20±5,72	89,20±6,96	93,10±4,94	87,00±6,40	92,60±2,08	93,20±4,80	92,40±7,92	98,20±6,32	95,40±8,60	94,00±3,60

Про ступінь участі м'язів у корекції вертикального положення тіла людини в онтогенезі може свідчити ступінь тонічної активності м'язів, і у випадку наявності відхилень вносити зміни у процес фізичного виховання дітей (В. О. Кашуба, 2003).

Тілобудова

Співвідношення кількості кісткового, м'язового і жирового компонентів визначає будову тіла людини. Поняття «тілобудова» тісно пов'язано із типом конституції людини. Цим терміном зазвичай називають комплекс анатомічних, фізіологічних і психологічних особливостей індивіда, що закріплені генетично та визначають форми і способи його адаптації до різних впливів зовнішнього середовища, а також захворюваність та характер протікання хвороб (М.М. Безруких та ін., 2002), (табл. 21).

ТАБЛИЦЯ 21

Морфофункціональні особливості людей з різними типами будови тіла (за Дж. Харрісон, Дж. Уайнер та ін., 2002)

Показник	Тип будови тіла		
	Дигестивний	М'язовий	Торакальний
<u>Зовнішні ознаки:</u> Кістки скелету Плечі Кінцівки Кут між нижніми ребрами	Широкі Не ширші стегон Порівняно короткі Тупий	Широкі Ширші стегон Порівняно середні Прямий	Вузькі Не набагато ширші стегон Порівняно довгі Гострий
<u>Функціональні особливості:</u> Об'єм легень М'язова сила Витривалість	Відносно малий Велика Мала	Відносно середній Велика Середня	Відносно великий Мала Велика
Найбільш імовірні захворювання	Діабет, інсульт	Інфаркт міокарда	Хвороби легень
Окремі супутні психологічні особливості	Любов до комфорту, прагнення похвали, потяг до людей у тяжкі хвилини	Любов до пригод, емоційна черствість, потяг до дій у тяжкі хвилини	Замкнутість. Емоційна стриманість, тяга до самотності у тяжкі хвилини

Ще у 1929 році Штефко та Островський запропонували схему діагностики конституції для дітей, виокремивши п'ять типів, що вважаються нормальними: астеноїдний, дигестивний, торакальний, м'язовий, абдомінальний. Крім цих, змішані типи: астеноїдно-торакальний, м'язово-дигестивний та ін.

Астеноїдний тип відзначається тонким і ніжним кістяком. Розвиненні переважно нижні кінцівки, грудна клітка тонка, донизу завужена, кут під грудниною гострий, живіт розвинений слабо.

Дигестивний (травний) тип відзначається сильно розвиненим животом, який виступаючи, утворює складки над лобковою поверхнею. Кут під грудниною тупий.

Торакальний (грудний) тип відзначається сильно розвиненою грудною кліткою (переважно у довжину), а також тих частин обличчя, що беруть участь у процесі дихання. Грудна клітка довга, кут під грудниною гострий, живіт відносно невеликий, за формою подібний до груші, оберненою основою донизу, життєвий об'єм легень великий.

М'язовий тип відзначається рівномірно розвинутим тулубом. Грудна клітка середньої довжини, кут під грудниною середньої величини, плечі високі та широкі, живіт має форму груші, оберненою основою догори. М'язи сильно розвинені, особливо на кінцівках. Відкладення жиру незначні.

Абдомінальний (черевний) тип – це особлива модифікація дигестивного типу. Він характеризується посиленням розвитком живота відносно малої грудної клітки, прошарок жиру не сильно розвинений, добре розвинені усі відділи товстого кишечника.

Дослідження популяцій дало змогу встановити, що поширення різних типів будови тіла неоднакове в різних регіонах, представників рас та етнічних груп. Серед дорослих росіян м. Москви розподіл був таким: астено-торакальний тип становив 30%, м'язовий тип – 50%, дигестивний тип – 20%.

У дітей ці співвідношення інші, бо діагностувати тип конституції важко через недостатнє вираження морфологічних конститутивних ознак. Велику кількість дітей (іноді до 50%) віком 14-15 років антропологи відносять до проміжних або незвичайних типів. Крім того, у дітей мускулатура менш розвинена, а тому за оцінками антропологів, м'язовий тип у дитячих популяціях суттєво менший (М. М. Безруких та ін., 2002). Такі ж дані

наводить і В.Ю. Давидов (1994). До представників м'язового типу серед дітей 7-10 років належить всього 5% (табл. 22-24).

ТАБЛИЦЯ 22

**Кількість представників конституційних типів дітей 7-10 років
(В. Ю. Давидов, 1994)**

Вік, років	Конститутивні типи							
	Астеноїдний		Торакальний		М'язовий		Дигестивний	
	п	%	п	%	п	%	п	%
<i>Хлопчики</i>								
7	6	10,53	45	78,96	3	5,26	3	5,26
8	14	11,86	84	71,19	7	5,93	13	11,02
9	13	10,08	95	73,64	9	6,98	12	9,30
10	8	7,41	79	73,15	9	8,33	12	11,11
7	11	20,46	49	67,12	2	2,74	11	15,07
8	14	15,09	81	62,79	5	3,88	29	22,48
9	13	16,57	84	66,67	5	3,97	27	21,42
10	8	15,79	71	64,55	4	3,64	25	22,73

ТАБЛИЦЯ 23

**Тотальні розміри тіла хлопчиків 7-10 років різних типів конституції
(В. Ю. Давидов, 1994), $x \pm \delta$**

Показник	Вік, років	Конститутивні типи			
		Астеноїдний	Торакальний	М'язовий	Дигестивний
Довжина тіла, см	7	125,2 \pm 4,1	124,5 \pm 5,1	124,0 \pm 4,9	127,1 \pm 1,8
	8	129,4 \pm 6,5	127,8 \pm 5,6	127,8 \pm 5,8	130,7 \pm 5,8
	9	137,2 \pm 5,3	134,0 \pm 6,4	131,1 \pm 5,3	140,3 \pm 4,6
	10	139,6 \pm 4,7	139,4 \pm 6,3	139,9 \pm 5,5	142,6 \pm 5,3
Маса тіла, см	7	21,3 \pm 2,5	22,9 \pm 2,6	25,3 \pm 1,8	26,2 \pm 0,9
	8	24,4 \pm 3,5	25,1 \pm 3,6	25,8 \pm 3,7	31,3 \pm 4,1
	9	28,4 \pm 3,7	29,2 \pm 4,3	29,8 \pm 3,3	37,2 \pm 5,5
	10	29,4 \pm 3,6	31,5 \pm 4,5	34,4 \pm 4,0	36,6 \pm 5,9
Обхват грудної клітки, см	7	59,3 \pm 3,2	59,7 \pm 3,0	62,0 \pm 1,5	63,5 \pm 1,1
	8	60,1 \pm 2,4	61,3 \pm 3,0	64,0 \pm 2,8	65,5 \pm 3,9
	9	62,4 \pm 3,5	63,6 \pm 4,0	64,5 \pm 3,1	70,6 \pm 5,1
	10	63,1 \pm 3,2	65,6 \pm 3,2	66,4 \pm 2,5	71,9 \pm 4,2
Абсолютна поверхня тіла, м ²	7	0,86 \pm 0,06	0,87 \pm 0,08	0,90 \pm 0,05	0,92 \pm 0,02
	8	0,91 \pm 0,10	0,93 \pm 0,09	0,94 \pm 0,09	1,02 \pm 0,11
	9	1,07 \pm 0,08	1,03 \pm 0,10	1,04 \pm 0,08	1,17 \pm 0,08
	10	1,099 \pm 0,08	1,11 \pm 0,10	1,13 \pm 0,09	1,16 \pm 0,11

ТАБЛИЦЯ 24

**Тотальні розміри тіла дівчаток 7-10 років різних типів конституції
(В. Ю. Давидов, 1994), $x \pm \delta$**

Показник	Вік, років	Конститутивні типи			
		Астеноїдний	Торакальний	М'язовий	Дигестивний
Довжина тіла, см	7	123,0 \pm 7,1	121,4 \pm 5,5	121,4 \pm 3,4	132,0 \pm 4,6
	8	125,8 \pm 3,3	127,0 \pm 6,5	122,7 \pm 1,3	129,4 \pm 4,7
	9	130,3 \pm 3,6	131,8 \pm 5,1	132,6 \pm 3,3	134,5 \pm 5,8
	10	137,8 \pm 6,9	135,7 \pm 6,2	135,9 \pm 4,4	139,5 \pm 6,0
Маса тіла, см	7	20,8 \pm 3,4	21,9 \pm 2,7	23,0 \pm 2,5	30,3 \pm 4,4
	8	20,9 \pm 2,0	25,0 \pm 4,0	22,5 \pm 2,4	29,8 \pm 4,6
	9	23,1 \pm 2,9	28,6 \pm 4,4	30,8 \pm 0,6	33,6 \pm 4,4
	10	27,6 \pm 2,6	29,2 \pm 4,6	30,2 \pm 3,5	36,1 \pm 3,6
Обхват грудної клітки, см	7	56,3 \pm 3,4	58,1 \pm 2,8	59,3 \pm 0,3	64,0 \pm 3,6
	8	55,9 \pm 1,2	59,4 \pm 4,7	59,9 \pm 3,2	62,9 \pm 5,9
	9	57,1 \pm 4,3	61,1 \pm 4,0	62,1 \pm 3,4	66,4 \pm 4,1
	10	60,4 \pm 4,2	62,8 \pm 3,7	62,4 \pm 4,4	68,5 \pm 3,7
Абсолютна поверхня тіла, м ²	7	0,84 \pm 0,10	0,83 \pm 0,08	0,85 \pm 0,06	1,02 \pm 0,09
	8	0,87 \pm 0,05	0,92 \pm 0,11	0,85 \pm 0,02	0,99 \pm 0,11
	9	0,93 \pm 0,06	1,01 \pm 0,08	1,04 \pm 0,04	1,08 \pm 0,08
	10	1,05 \pm 0,07	1,05 \pm 0,10	1,06 \pm 0,07	1,10 \pm 0,09

Серед розмаїття схем нормальних конституцій науковці виокремлюють три конститутивних типи будови тіла:

- *пiкнiчний ендоморфний тип* – випукла грудна клітка, м'які округлі форми внаслідок розвитку підшкірної основи, відносно короткі кінцівки, короткі і широкі кістки та стопи, велика печінка;
- *атлетичний мезоморфний тип* – трапецієподібна форма тулуба, вузький таз, сильний плечовий пояс, добре розвинена мускулатура, груба будова кісток;
- *астетичний екторморфний тип* – плоска і довга грудна клітка, відносно широкий таз, худе тіло, слабкий розвиток підшкірної основи, довгі тонкі кінцівки, вузькі стопи і кисті, мінімальна кількість підшкірного жиру (рис. 10).

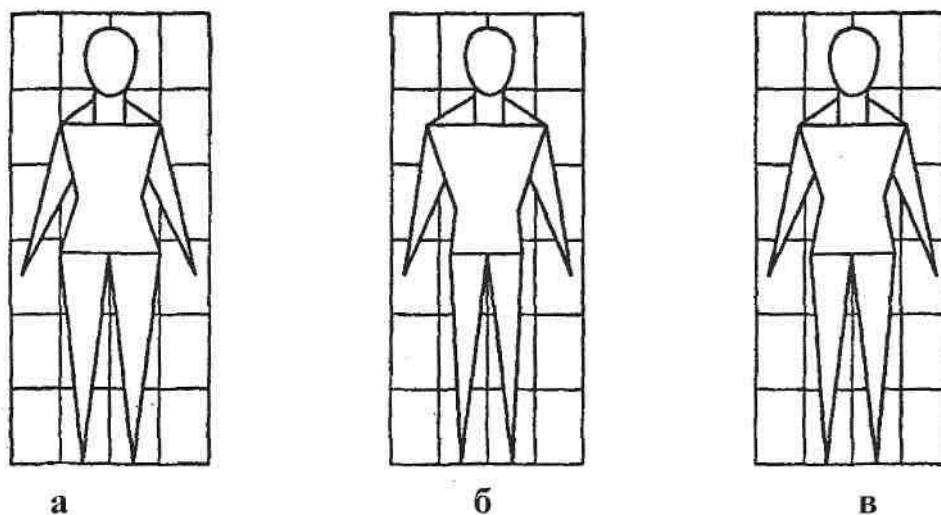


Рис. 10. Типи будови тіла людини: а – дигестивний або ендоморфний тип (пикнічний); б – м'язовий або мезоморфний (атлетичний); в – торакальний або екторморфний (лептосомний)

Приблизно визначити тип будови тіла можна за допомогою масо-ростового індексу. Для цього треба масу тіла в кілограмах поділити на величину росту в метрах, піднесену до третього ступеня. Наприклад, якщо маса тіла 15-річного хлопчика 64 кг, а зріст – 1,76м то індекс дорівнює $64 : 1,76^3 = 11,7$, тобто будова його тіла найближча до м'язового типу. В табл. 25 наведено масо-ростові коефіцієнти характерні представникам різних типів будови тіла у віці 7-16 років.

ТАБЛИЦЯ 25

Показники масо-ростового індексу у дітей шкільного віку з різними типом будови тіла (за даними Д. А. Фарбер, 2002)

Вік, років	Тип будови тіла			
	Дигестивний	М'язовий	Торакальний	Астеноїдний
<i>Хлопці</i>				
7	13,8	12,6	11,8	9,6
8	13,7	12,6	11,4	9,4
9	13,5	12,3	11,1	9,1
10	13,2	12,1	11,1	8,7
11	13,1	12,0	10,9	8,6
12	12,9	11,8	10,7	8,6
13	12,8	11,8	10,6	8,7
14	12,8	11,8	10,9	9,1
15	12,7	11,8	11,0	9,7
16	12,7	11,9	11,4	9,7

<i>Дівчата</i>				
7	13,5	12,7	11,5	9,2
8	13,2	12,4	11,4	8,8
9	13,0	12,3	11,0	8,6
10	13,0	11,9	11,7	8,3
11	13,0	12,0	10,7	8,5
12	13,0	11,9	10,9	9,0
13	13,1	12,1	11,3	9,8
14	13,2	12,2	11,6	10,9
15	13,3	12,7	12,0	-
16	13,5	13,0	12,7	-

Примітка. Прочерк у старших вікових групах означає відсутність змін масо-ростового індексу після певного віку.

Конститутивні особливості більшості індивідів неможливо розподілити тільки за трьома типами, через те для спортивного відбору орієнтуються на ступінь вираження окремих компонентів. Оцінювання здійснюється за семибальною шкалою (7-1). Найвищому балові (7) відповідає максимальний ступінь вираження компонента. Опис соматичного типу здійснюється трьома цифрами. Наприклад, соматотипу, вираженому цифрами 7-1-1 властива округла форма, сильний розвиток підшкірної основи, слабка мускулатура, великі внутрішні органи (пікнічний тип) при слабкому вираженні мезоморфного і екоморфного компонентів (мезоморфія є свідченням атлетичної, а екоморфія – астенічної будови тіла). Між трьома компонентами існує взаємозалежність: збільшення одного компонента зумовлює зменшення іншого. Через те високе значення одного компонента виключає високі значення двох інших. Сума оцінювання соматотипу не повинна перевищувати 12 і не може бути меншою 9 балів (В. П. Чтецов, 1983).

Методи оцінювання біологічного віку

Актуальною проблемою у фізичному вихованні є невідповідність між так званим паспортним і біологічним віком дітей та підлітків.

Біологічний вік – поняття збірне, воно відображає індивідуальний фактично досягнутий рівень морфо-функціональної зрілості окремих тканин,

органів, систем і цілісного організму. Біологічний вік залежить від генетичних особливостей росту і розвитку, а також від умов зовнішнього середовища, в якому виховується дитина – від соціальних, побутових, матеріальних та інших факторів, що визначають спосіб життя.

Відмінності між паспортним і біологічним віком можуть досягати у підлітковий період до 4-5 років, що зумовлює необхідність диференціювати методику проведення занять з фізичного виховання, підбирати засоби і методи адекватні біологічному розвитку, а не календарному вікові.

Затримка біологічного розвитку дітей на 5-6 років може свідчити про несприятливі побутові умови, неповноцінне харчування, брак у ній вітамінів, тяжких чи повторних захворювань, гормональних порушеннях.

Критерієм біологічного віку можуть бути морфологічні показники, біологічна цінність яких змінюється залежно від постнатального онтогенезу. З-поміж морфологічних критеріїв найчастіше використовують скелетну зрілість (строки осифікування скелета, зрілість зубів, (прорізання і зміна зубів), зрілість форм тіла (пропорції, будова тіла, розвиток первинних і вторинних статевих ознак).

У практичній роботі для визначення біологічного віку користуються так званими зубними і статевими формулами.

Рівень статевого дозрівання характеризується динамікою таких показників (В. Г. Штефко, А. Д. Островський, 1929; В. В. Бунак, 1929; 1941; А. Б. Ставицька, Д. І. Арон, 1959; А. М. Нагорна та ін., 1991):

У ХЛОПЧИКІВ

Волосся на лобку:

P_0 – відсутність волосяного покриву;

P_1 – поодинокі короткі волосинки на невеликій центральній зоні лобка;

P_2 – явно помітний волосяний покрив на лобку;

P_3 – закучерявлення волосся на лобку, яке переходить на внутрішню поверхню стегон, як у дорослих, волосся піднімається по білій лінії живота (чоловічий тип заволосіння).

Волосся у пахвових западинах:

A_{x0} – волосся відсутнє;

A_{x1} – перші тонкі волосинки;

A_{x2} – явно помітний волосяний покрив;

A_{x3} – повний волосяний покрив.

Набухання сосків:

C_0 – пігментація відсутня або незначна, ареола маленька, сосок маленький, брунькоподібний (дитяча стадія);

C_1 – ареола певною мірою підвищується, сосок не відокремлений, пігментація яскраво виражена (пубертатна стадія);

C_2 – пігментація явна, сосок виокремлений, ареола сплюснена, навколо неї поодинокі тремінальні волосини (зріла стадія).

Перелом голосу:

Γ_0 – дитячий голос (дитяча стадія);

Γ_1 – зміна голосу (пубертатна стадія);

Γ_2 – чоловічий голос (зріла стадія).

Розвиток кадика:

1_1 – початкова стадія;

1_2 – зріла стадія.

ДЛЯ ДІВЧАТОК крім показників A і P враховуються:

Молочна залоза:

Ma_1 – сосок ледь помітно підвищується, навколососкова зона маленька, злегка пігментована;

Ma_2 – кружечок довкола соска підвищується над шкірою грудей, утворюючи конусоподібне підвищення на обмеженій ділянці;

Ma_3 – груди має форму сплюсненої півкулі, круг навколо соска слабо пігментований, сосок починає формуватися;

Ma_4 – зріла, різна за величиною і формою груди з явно вираженою пігментацією навколососкового круга, сосок сформований;

Ме – вказує на відсутність менструації або вік, коли вона з'явилася (кількість років та місяців).

Методику оцінювання біологічного віку дітей та підлітків (А. М. Нагорна у співавторстві, 1991) розроблено колективом авторів – співробітників Київського НДІ соціальної гігієни та управлінням охорони здоров'я Міністерства охорони здоров'я України. Методикою оцінювання визначено таку послідовність дії. Отримані у результаті досліджень показники порівнюють із даними табл. 26–27, де представлено прийняті за норму показники біологічного рівня розвитку дітей конкретного віку. У першій графі вказано вік дитини, у другій – діапазон довжини тіла, який складає від $x - \delta$ до $x + \delta$. У третій графі подано щорічні показники збільшення довжини тіла в кожному конкретному віці. У четвертій графі наведено діапазон постійних зубів: 7 років – 4–10 зубів (тобто 7 ± 3). П'ята графа характеризує осифікацію кісток. В останній графі подано відомості про прийняті за норму параметри розвитку в конкретному віці вторинних статевих ознак. Зміст умовних позначень Р, А та ін., що наводяться у графі, подано вище.

Результати обстеження конкретної дитини зіставляють із нормативними значеннями.

У науковій літературі натрапляємо на термін *secular trend* (вікова тенденція), який порівняно із терміном акселерація є ширшим поняттям та охоплює комплекс морфо-функціональних змін сучасної людини (В. П. Властовський, 1971; Л. Ф. Бережков, 1980; Fanner, 1963). Часто як синонімічні уживають терміни акселерація та епохальне зрушення, проте кожен із них має самостійне значення.

ТАБЛИЦЯ 26

Показники рівня біологічного розвитку хлопчиків шкільного віку

Вік, років	Довжина тіла, см $x \pm \delta$	Щорічне збільшення довжини тіла, см	Кількість постійних зубів $x \pm \delta$	Осифікація кісток	Розвиток вторинних статевих ознак
7	$x_7 \pm \delta$	4-6	7 ± 3	Наявність ядер окостеніння усіх кісток зап'ястя (крім горохоподібної), поява епіфіза кістки ліктя	$P_o A_{x_o}$
8	$x_8 \pm \delta$	4-6	12 ± 2	Наявність епіфіза кістки ліктя	$P_o A_{x_o}$
9	$x_9 \pm \delta$	4-6	14 ± 2	Епіфіз кістки ліктя явно виражений	$P_o A_{x_o}$
10	$x_{10} \pm \delta$	4-6	18 ± 3	Поява та формування шилоподібного відростка кістки ліктя	$P_o A_{x_o}$
11	$x_{11} \pm \delta$	4-6	20 ± 2	Наявність вираженого шилоподібного відростка кістки ліктя	$P_o A_{x_o}$
12	$x_{12} \pm \delta$	4-6	24 ± 3	Поява горохоподібної кістки	$P_{0,1} A_{x_o} C_1$
13	$x_{13} \pm \delta$	7-10	27 ± 1	Поява сесамовидних кісток в першому п'ястно-фаланговому сугаві	$P_1 A_{x_o} C_1 I_{0,1}$
14	$x_{14} \pm \delta$	7-10	28	Наявність сесамовидної кістки	$P_2 A_{x_1} C_1 I_{0,1} \Gamma_{0,1}$
15	$x_{15} \pm \delta$	4-6	28	Початок синостозування п'ясної кістки	$P_3 A_{x_2} C_2 I_{1,2} \Gamma_1$
16	$x_{16} \pm \delta$	3-4	28	Синостоз 1 п'ястної кістки і кінцевих фаланг	$P_{3,4} A_{x_3} C_2 I_2 \Gamma_{1,1}$
17	$x_{17} \pm \delta$	1-2	28	Синостоз фаланг II-V п'ясних кісток	$P_4 A_{x_3} C_{2,1} I_2, \Gamma_{2,3}$

Поняття «епохальне зрушення» уживають на позначення явища тотального збільшення розмірів тіла, зниження віку, початку статевого дозрівання, пришвидшення темпів розвитку, збільшення періоду росту та загальної тривалості життя і тривалості працездатного періоду. Термін «акселерація» означає збільшення тотальних розмірів тіла, пришвидшення темпів росту і розвиток у представників одновікової популяції порівняно з однолітками попереднього покоління.

Оцінюючи загальний рівень фізичного розвитку, дітей розподіляють між трьома групами: акселерати, медіанти і ретарданти.

Акселерати – діти з пришвидшеним, випереджаючим паспортний вік розвитком, у яких раніше настає зрілість.

Медіанти – діти середнього рівня фізичного розвитку (за довжиною тіла) та з відповідними йому залежними ознаками – масою тіла, окружності грудної клітки.

Ретарданти – діти, які відстають у фізичному розвитку та дозріванні організму від паспортного віку.

Пришвидшення та уповільнення темпів фізичного розвитку має свої недоліки і позитивні сторони.

Збільшення росту поєднується з покращенням фізичного розвитку і разом із ним моторики. Діти із уповільненим розвитком потрапляють до неблагополучних за рівнем здоров'я груп.

В акселератів частіше спостерігають порушення гармонійності психосоціального розвитку. Пришвидшення фізичного розвитку і статевого дозрівання спричиняє ранню осифікацію скелету. Акселерати частіше, ніж діти середнього та низького фізичного розвитку, хворіють.

Явище акселерації слід брати до уваги, організовуючи навчально-виховний процес. Треба посилено варіювати форми, засоби і методи фізичного виховання у різні вікові періоди. Діти зарано стають дорослими фізично, але рівень їхньої працездатності відстає від рівня фізичної зрілості. Принципово неправильно є тенденція до відзначення успіхів у фізичному вихованні дітей-акселератів.

Медіанти і ретарданти пізніше мають усі потенційні можливості, щоб обігнати акселератів та досягти визначних успіхів у спорті у зрілому віці.

Статеве дозрівання починається раніше у тих школярів, які мають середній та вищий середнього рівень розвитку.

ТАБЛИЦЯ 27

Показники рівня біологічного розвитку дівчат шкільного віку

Вік, років	Довжина тіла, см $x \pm \delta$	Щорічне збільшення довжини тіла, см	Кількість постійних зубів $x \pm \delta$	Осифікація кісток	Розвиток вторинних статевих ознак
7	$x_7 \pm \delta$	4-5	9 ± 3	Наявність ядер окостеніння усіх кісток зап'ястя (крім горохоподібної) і епіфіза кістки ліктя	$Ma_oP_oA_{xo}$
8	$x_8 \pm \delta$	4-5	12 ± 3	Поява і формування шилоподібного відростка ліктьової кістки	$Ma_oP_oA_{xo}$
9	$x_9 \pm \delta$	4-5	15 ± 3	Наявність вираженого шилоподібного відростка ліктьової кістки	$Ma_oP_oA_{xo}$
10	$x_{10} \pm \delta$	4-5	19 ± 3	Формування горохоподібної кістки	$Ma_oP_oA_{xo}$
11	$x_{11} \pm \delta$	6-8	21 ± 2	Наявність добре вираженої горохоподібної кістки, поява сесамоподібної кістки	$Ma_oP_{o,1}A_{xo,1}$
12	$x_{12} \pm \delta$	6-8	25 ± 2	Наявність сесамовидної кістки	$Ma_2P_1,2A_{x1,2}$
13	$x_{13} \pm \delta$	4-6	28	Синостозування I п'ясткової кістки	$Ma_{2,3}P_{2,3}A_{x2,3}Me$
14	-	2-4	28	Синостозування II-V п'ясткових кісток	$Ma_3P_3A_{x2,3}Me$
15	-	1-2	28	Повний синостоз дрібних кісток кисті	$Ma_3P_3A_{x3}Me$
16	$x_{16} \pm \delta$	1-2	28	Синостоз ліктьової кістки	$Ma_{3,4}P_3A_{x3}Me$
17	$x_{17} \pm \delta$	0-1	28	Синостоз променевої кістки	$Ma_4P_3A_{x3}Me$

Індивідуальні акселерації і ретардації можуть бути гармонійними та дисгармонійними. Варіант розвитку, коли індивід випереджає або відстає від однолітків на 1-2 роки за всіма морфо-функціональними показниками і біологічним віком, вважають гармонійною акселерацією та ретардацією. Випередження чи відставання від однолітків за одним чи кількома показниками кваліфікують як негармонійну акселерацію або ретардацію.

Методика оцінювання ступеня статевої зрілості (НДІ антропології МДУ імені М. Ломоносова, В. Г. Штефко, А. Д. Островський, 1929; В. В. Бунак, 1941) для хлопчиків.

Згідно з цією методикою індивідуальний показник біологічної зрілості організму підлітка оцінюють залежно від розвитку вторинних статевих ознак, що увійшли до програми досліджень за кількістю балів. Оцінювання базується на принципі (J. Schwidetsky, 1950), при якому кожній стадії розвитку відповідає певна кількість балів. Наприклад:

$P_0=0$	$P_1=4$	$P_2=8$	$P_3=12$
$A_{x0}=0$	$A_{x1}=4$	$A_{x2}=8$	$A_{x3}=12$
$C_0=0$	$C_1=6$	$C_2=12$	
$\Gamma_0=0$	$\Gamma_1=6$	$\Gamma_2=12$	

Сума отриманих балів, поділена на кількість ознак, є показником загального ступеня статевого розвитку кожного індивіда у числовому вираженні, яке може варіюватися від 0 до 12. Ступінь відхилення біологічного розвитку треба оцінювати враховуючи паспортний вік особи.

За стадіями статевого дозрівання кількість балів може відповідати таким величинам:

0 балів	I стадія
4-5 балів	II стадія
6-8 балів	III стадія
9-11 балів	IV стадія
12 балів	V стадія

У табл. 28 представлено у відсотках прояв стадій статевого дозрівання у різні вікові періоди.

На підставі вивчення великого комплексу показників біологічного віку підлітків, шляхом аналізу факторів було виявлено ті, які є найбільш інформативними. В. Г. Ареф'єв, Т. Ю. Круцевич, Є. В. Андрєєва (2000) пропонують схеми оцінювання біологічного віку дитини під час проведення наукових досліджень та експрес-систему для використання на фізкультурно-оздоровчих заняттях (табл. 29).

ТАБЛИЦЯ 28

Співвідношення стадій статевого дозрівання у хлопчиків і дівчаток 7-17 років (А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер), %

Вік, років	Хлопчики				Дівчата			
	I	II	III	IV - V	I	II	III	IV - V
7	100	-	-	-	100	-	-	-
8	100	-	-	-	99	-	-	-
9	100	-	-	-	90	10	-	-
10	98	2	-	-	67	32	1	-
11	94	6	-	-	39	51	8	2
12	71	25	4	-	10	42	28	20
13	33	35	26	6	1	12	38	49
14	9	27	44	20	-	4	17	79
15	2	7	36	55	-	1	11	88
16	-	1	14	85	-	-	-	100
17	-	-	4	96	-	-	-	100

ТАБЛИЦЯ 29

Схема оцінювання біологічного віку дітей пубертатного періоду, рекомендована для наукових досліджень

РФР	Індекс гетерохронності		
	94 і менше	95-110	111 і більше
Низький, нижчий за середній	P	C	A
Середній, вищий за середній	C	C	C
Високий	P	C	A
Статева формула	A ₀ P ₀ , A ₀ P ₁ , A ₁ P ₀	A ₁₋₂ P ₂ , A ₂ P ₁₋₂ , A ₁ P ₁	A ₂₋₃ P ₃ , A ₃ P ₂₋₃

Умовні позначення: РФР – рівень фізичного розвитку; P – ретардант; C – біологічний вік відповідає хронологічному; A – акселерат.

Статева формула: ступінь заволосіння – A₀₋₃ – у пахвовій впадині, P₀₋₃ – на лобку.

$$\text{Індекс гетерохронності} = \frac{(L^1 - P^1) \times L^1}{K \times 2T^1} \quad K = \frac{(L - P) \times L}{100 \times 2T}$$

Де L – довжина тіла у см; P – маса тіла, кг; T – окружність грудної клітки, см (групова вибірка); L¹, P¹, T¹ – відповідні індивідуальні показники;

К – коефіцієнт; 100 – умовна величина (класична норма) індексу гетерохронності.

Якщо два показники із трьох (індекс гетерохронності, рівень фізичного розвитку, статева формула) відповідають середньовіковим величинам, то біологічний розвиток відповідає паспортному (табл. 30). Якщо два із трьох показників потрапляють у межі низьких або високих величин, то вони відповідно свідчать про уповільнений або пришвидшений темп фізичного розвитку (ретардант або акселерат).

ТАБЛИЦЯ 30

Схема експрес-оцінювання біологічного віку пубертатного періоду, рекомендована для застосування у процесі фізкультурно-оздоровчих занять (В. Г. Ареф'єв, Т. Ю. Круцевич, Є. В. Андрєєва, 2000)

Довжина тіла	Ступінь розвитку волосся у пахвовій впадині		
	0-1	2	3
Низький, нижчий за середній (від $X - 0,68\delta$ і менше)	Р	Р	С
Середня (від $X \pm 0,67\delta$)	С	С	С
Вищий середнього, високий (від $X + 0,68\delta$ і більше)	С	А	А

Умовні позначення: Р – ретардант; С – біологічний вік відповідає хронологічному; А – акселерат.

Метод оцінки біологічного віку дітей 6-7 років (О. Д. Дубогай) пропонує визначення ступеня біологічного розвитку дітей шляхом зіставлення кількості постійних зубів з даними, наведеними у табл. 28, які прийняті за норму.

За методикою О. Д. Дубогай, біологічний вік відповідає паспортному, якщо довжина тіла дитини відповідає не нижче середньої (за таблицями стандартів фізичного розвитку, щорічне збільшення довжини тіла не менше 4

см, а кількість постійних зубів до 6 років не менше одного, а у 7 років – не менше 4-х у хлопчиків і 5 у дівчаток (див. табл. 31).

ТАБЛИЦЯ 31

Приблизні темпи прорізання постійних зубів у дітей 6-7 років
(О. Д. Дубогай, 1989)

Темп біологічного дозрівання	Кількість зубів		
	6 років	6,5 років	7 років
<i>Хлопчики</i>			
Відставання	0	0-1	Менше 5
Середній темп	1-4	2-8	5-10
Випередження	Більше 4	Більше 8	Більше 10
<i>Дівчатка</i>			
Відставання	0	0-2	Менше 6
Середній темп	1-5	3-9	5-11
Випередження	Більше 5	Більше 9	Більше 11

Н. Тупчій (2001) пропонує оцінювати біологічний вік дітей 5-6 років за показником співвідношення окружності голови до довжини тіла в %:

$$\frac{\text{Окружність голови (см)}}{\text{Довжина тіла}} \times 100 ,$$

середній показник 44-48 %, показники нижчі за середній свідчать про те, що біологічний вік більший паспортного, а вищий за середній про вік менший паспортного.

На різних етапах індивідуального розвитку конституціональна належність дитини багато в чому визначає швидкість процесів росту та диференціації.

Так, представники дигестивного типу конституції раніше вступають у період статевого дозрівання і в більш ранньому віці його досягають (М. М. Безруких та ін., 2002), але є дані, про те, що першими досягають статевої зрілості представники м'язового типу.

Проте усі дослідження демонструють, що представники астено-торакального типу досягають статевої зрілості пізніше, хоча пубертатний стрибок росту вони проходять у ті ж строки, що й «м'язовий». Відомо, що

процеси росту у людей з м'язовим типом будови тіла завершується швидше, ніж у людей астеничного і торакального типів.

Визначення біологічного віку водночас із показниками фізичного розвитку дає змогу точніше оцінити рівень функціональних можливостей основних систем організму, що росте, і до певної міри – рівень його здоров'я.

Фізичний розвиток є зовнішнім інтегральним проявом адекватності процесів росту і розвитку умовам існування організму. Будь-які суттєві відхилення від норми у фізичному розвитку свідчать про відносні розлади стану здоров'я дитини. Проте слід враховувати і генетичний фактор, який може суттєво вплинути на довжину і масу тіла дітей. Методом спостереженнями над близнюками доведено, що фізичний розвиток та будова тіла майже на 70% визначаються спадковістю і тільки на 30% факторами зовнішнього середовища, в якому відбувається ріст і розвиток (Л. П. Сергієнко, 2003).

За відсутності генетичної схильності низький рівень фізичного розвитку може бути наслідком неповноцінного харчування, надмірних фізичних навантажень, а також хронічних захворювань ендокринної системи, серця, судин, нирок, печінки.

Високий рівень фізичного розвитку, за відсутності генетичної зумовленості, часто поєднується з ожирінням, що також свідчить про порушення ендокринної системи. Ці діти і підлітки мають нижчу витривалість, ніж їх однолітки з низьким і нижчим за середній рівнем фізичного розвитку.

І відставання і випередження темпів фізичного розвитку може бути наслідком відхилень у функціях центральної нервової системи і є підставою для детального медичного обстеження (М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбар, 2002).

Школярі із середніми показниками фізичного розвитку менше за інших мають порушення функцій серцево-судинної системи. Якщо такі порушення

існують, то вони є наслідком неадекватних рівнів фізичного розвитку навантажень.

Щоб запобігти функціональним розладам у дітей та підлітків треба підбирати навантаження індивідуально для кожного, враховуючи рівень фізичного розвитку. Тільки такий підхід стане запорукою підвищення працездатності – збереження і зміцнення здоров'я дітей.

Методами визначення біологічного віку дітей і його відповідності паспортному найчастіше користуються дослідники для обґрунтування тих чи тих положень своїх розробок. Такими дослідниками можуть бути студенти, які виконують дипломні роботи, аспіранти, здобувачі наукового ступеня з фізичного виховання і спорту.

Методика оцінки біологічного віку людини після 20 років включає показники функціонального стану серцево-судинної, дихальної систем, координації рухів, суб'єктивної оцінки стану здоров'я. Наводимо приклад методики оцінки біологічного віку для дорослих за В. П. Войтенко (1991).

Методика оцінювання біологічного віку (В. П. Войтенко, 1991)

БВ чоловіка = $26,985 + 0,215 \cdot \text{АДс} - 0,149 \cdot \text{ЗДВ} - 0,151 \cdot \text{СБ} + 0,723 \cdot \text{СОЗ}$.

БВ жінки = $-1,463 + 0,415 \cdot \text{АДП} - 0,140 \cdot \text{сб} + 0,248 \cdot \text{мт} + 0,694 \cdot \text{СОЗ}$, де

БВ – біологічний вік;

АТс – артеріальний тиск систолічний;

ЗДВ – затримка дихання після глибокого вдиху, тричі з інтервалом 5 хв, враховують найбільшу величину, с.

СБ – статистичне балансування на лівій нозі, без взуття, очі закриті, руки опущені. 3 спроби з інтервалом 5 хв, враховують кращу, в с.

АТп – артеріальний тиск пульсовий (АТс - АТд);

ВТ – маса тіла;

СОЗ – суб'єктивна оцінка здоров'я. Обчислюють за допомогою анкети із суб'єктивної оцінки здоров'я у балах.

АНКЕТА ДЛЯ СУБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ ЗДОРОВ'Я

1. Чи скаржитесь Ви на головний біль?

2. Чи прокидаєтесь Ви від легкого шуму?
3. Чи турбує Вас біль в області серця?
4. Чи не погіршився Ваш зір в останні роки?
5. Чи не погіршився у Вас слух?
6. Чи намагаєтесь Ви пити тільки кип'ячену воду?
7. Чи дають Вам місце у транспорті молодші за віком?
8. Чи турбує Вас біль у суглобах?
9. Чи відвідуєте Ви пляж?
10. Чи впливають на Ваше почуття зміни погоди?
11. Чи були у Вас такі періоди, коли Ви через хвилювання втратили сон?
12. Чи турбують Вас закрепи?
13. Чи вважаєте Ви себе таким же працездатним, як і раніше?
14. Чи турбує Вас біль в області печінки?
15. Чи спостерігались у Вас запаморочення?
16. Чи вважаєте Ви, що зосередитись Вам стало важче, ніж раніше?
17. Чи турбує Вас погіршення пам'яті?
18. Чи відчували Ви у різних частинах тіла поколювання, «повзання мурашок»?
19. Чи є такі періоди, коли Ви відчуваєтесь радісним, збудженим, щасливим?
20. Чи турбує Вас шум і дзвін у вухах?
21. Чи є у Вашій домашній аптечці такі препарати: валідол, нітрогліцерин, серцеві краплі?
22. Чи буває отікання ніг?
23. Чи доводилось Вам відмовлятися від окремих страв?
24. Чи є у Вас задишка під час швидкої ходьби?
25. Чи турбує Вас біль у поясниці?
26. Чи доводилось Вам уживати мінеральну воду?
27. Чи буває неприємний запах з рота?

28. Чи стали Ви легко плакати?

29. Як Ви оцінюєте стан свого здоров'я: добрий, задовільний, поганий, дуже поганий?

Неблагополучними є відповіді «Так» на питання 4-8, 10-12, 14-18, 20-28 та відповіді «Ні» на питання 9, 13, 19. На 29 питання – дві останніх відповіді.

Кількість неблагополучних відповідей (від 0-29) входить до формули БВ. Величину НБВ (належний БВ) обчислюють за формулою:

Чоловіки $\text{НБВ} = 0,629 \cdot \text{КВ} + 18,56$;

Жінки $\text{НБВ} = 0,581 \cdot \text{КВ} + 17,24$,

де КВ – календарний вік.

Ступінь старіння визначають за різницею між БВ і НБВ.

Підставою для допуску до занять фізичною культурою і спортом є стан основних систем організму – нервової, серцево-судинної, дихальної, крові, які є основними показниками здоров'я.

Висновок про допуск здійснюють лікарі, проте викладач і тренер повинні знати основні методи обстеження, які можна використовувати для визначення функціональних можливостей організму, для складання програм фізкультурно-оздоровчих занять і для контролю за функціональним станом під час занять.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте загальну систему оцінки фізичного стану дітей та молоді.
2. За якими показниками здійснюється оцінка фізичного розвитку дітей та молоді?
3. Які види порушення постави спостерігаються у сагітальній та фронтальній площині?
4. Як визначається рівень фізичного розвитку?

5. Назвіть індекси оцінки фізичного розвитку дітей і молоді.
6. Якими методами оцінюється жирова маса тіла?
7. Як різняться морфофункціональні особливості людей з різними типами будови тіла?
8. Охарактеризуйте методи оцінки біологічного віку для дітей і дорослих.

III. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Позначення «органи дихання» є умовним терміном. У широкому розумінні дихання є не тільки функція легень, але і процеси, що забезпечують споживання кисню тканинами та виділення із організму діоксиду вуглецю (вуглекислого газу). Дихання схематично можна поділити на такі етапи (С. Б. Тихвинський, А. Б. Аулик, 1991):

1. Вентиляція легень – обмін газів між навколишнім середовищем та альвеолами легень.
2. Легенева дифузія – обмін газів між альвеолярним повітрям і кров'ю легневих капілярів.
3. Транспортування кисню і діоксиду вуглецю кров'ю.
4. Тканинна дифузія – обмін газів між кров'ю капілярів великого кола кровообігу і тканинами (органами).
5. Внутрішньоклітинне тканинне дихання.

Основними компонентами органів дихання є дихальні шляхи, легені, дихальна мускулатура, включаючи діафрагму.

Для оцінювання функціонального стану дихальної системи у дітей можна використовувати морфологічні дані, функціональні показники і проби (В. С. Язловецький, 1991).

Наведемо методику вимірювання найбільш доступних та інформативних морфо-функціональних показників зовнішнього дихання (форма, окружність та екскурсія грудної клітки, стан передньої стінки живота тощо). Форму грудної клітки визначають за розташуванням ребер за надчеревним кутом і відношенням передньо-заднього діаметра до поперечного. Для вимірювання користуються товстотним циркулем. Щоб вимірювати передньо-задній діаметр одну ніжку циркуля ставлять на середню точку грудей, а іншу – ззаду на остистих відростках хребців, так щоб циркуль був у горизонтальному положенні.

Поперечний (грудний) діаметр вимірюють шляхом встановлення ніжок циркуля під пахвами на рівні середньої точки грудей по середній під

пахвовій лінії.

За норму визначають три форми грудної клітки: конусоподібну, циліндричну, сплюснену.

Якщо форма грудної клітки конусоподібна, то її поперечний діаметр переважає над передньо-заднім (який у дорослої людини складає 71% від поперечного), ребра розміщені косо з нахилом до вертикальної осі, надчеревний кут тупий.

Циліндрична форма грудної клітки характеризується широким передньо-заднім діаметром. Він становиться 72–74% від поперечного, ребра розміщені косо, надчеревний кут прямий.

Якщо форма грудної клітки сплюснена, то передньо-задній діаметр складає 60–68% поперечного. У дітей грудна клітка змінюється у процесі вікового розвитку і досягає сталої форми до 15–20 років (В. С. Язловецький, 1991).

За наявності захворювань можуть виникати патологічні форми грудної клітки: плоска, паралітична, лункоподібна, кілеподібна тощо.

Окружність грудної клітки вимірюють у трьох фазах: у спокійному стані (паузи), при вдихові та видохи. Вимірювання грудної клітки у спокійному стані рекомендують проводити, розмовляючи з обстежуваним. Потім вимірюють окружність грудної клітки у положенні максимального вдиху – видиху. Різницю між максимальним вдихом і видихом називають екскурсією (розмахом) грудної клітки і виражають у сантиметрах. У середньому екскурсія дорівнює 6–8 см, а в спортсменів (особливо плавців, веслувальників) може сягати 10–12 см.

За характером змін екскурсії грудної клітки і передньої стінки живота можна встановити ступінь сформованості навику повного дихання. При цьому необхідно враховувати співвідношення фактичних величин і прийнятих за норму.

Величина екскурсії грудної клітки в нормі складає 10% її окружності у стані спокою, а нормальна екскурсія передньої стінки живота складає 15%

окружності талії на рівні пупа (В. В. Пневушев, 1970).

Для оцінювання стану передньої стінки живота (табл. 32) можна використовувати методику, запропоновану (Л. Н. Старцевою, 1991).

ТАБЛИЦЯ 32

**Оцінювання стану передньої стінки живота
(Л. Н. Старцева, 1991)**

Показник	Оцінка стану			
	Відмінно	Добре	Задовільно	Погано
Напруження тканин (зміни накресленої прямої лінії на шкірі на рівні пупа під час зміни положення лежачи у положення сидючи)	Залишається прямою	Провисає у формі двох складок		Провисає відвислий живіт
Тонус тканин (зміна довжини окружності живота на рівні пупа під час переходу із положення лежачи на спині у положенні стоячи)	Не змінюється	Збільшується до 2 см	Збільшується до 3 см	Збільшується більше 3 см
Здатність м'язів до скорочення (різниця довжини окружності живота на рівні пупа у спокої і під час витягування черевної стінки у положенні лежачи на спині)	4–5 см	3–4 см	2–3 см	< 2 см
Розтягування черевної стінки (різниця довжини окружності живота на рівні пупа при витягуванні і надиманні черевної стінки у положенні лежачи на спині)	9–10 см	7–8 см	6–7 см	< 6 см

Вікові особливості грудної клітки зумовлюють особливості глибини і частоти дихання у дитячому віці. Доросла людина робить в середньому 15-17 дихальних циклів за хвилину. За один вдих дорослий вдихає при спокійному

диханні 500мл повітря. Об'єм повітря, що поступає в легені за один вдих, характеризує глибину дихання.

Дихання новонародженої дитини часте і поверхнєве. Частота його значно коливається у діапазоні 48–63 дихальних цикли за хвилину під час сну. У дітей першого року життя частота дихальних рухів за хвилину у час неспання – 50–60, а під час сну – 35–40. У дітей 1–2 років під час неспання частота дихання 35–40, а у 2–4 річних 25–35 і в 4–6 річних 23–26 циклів за хвилину. У дітей шкільного віку відбувається подальше зниження частоти дихання до 18–20 циклів за хвилину (А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер, 1990).

Велика частота дихальних циклів у дитини забезпечує високу легеневу вентиляцію.

Об'єм вдихуваного повітря у місячної дитини сягає 30 мл, у річної – 70мл, а у 6 років – 150мл, в 10 років – 239мл, в 14 – 300мл.

За рахунок великої частоти дихання у дітей значно вищий, ніж у дорослих хвилинний об'єм дихання (з розрахунку на 1 кг маси).

Об'єм і ємність легень. Важливим функціональним показником є життєва ємність легень. Це кількість повітря, яке людина здатна видихнути після максимального глибокого вдихування. Життєву ємність легень складає дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху і резервний об'єм видиху. *Дихальний об'єм* – це кількість повітря, що проходить через легені під час кожного дихального циклу. *Резервний об'єм вдиху* – це максимальна кількість повітря, яке можна видихувати після звичайного вдиху. Та кількість повітря, яка залишається в легенях після максимального глибокого видиху називається *залишковий або резидуальний об'єм*. Цей об'єм разом із життєвою ємністю складають загальну ємність легень.

Життєву ємність легень (ЖЄЛ) визначають за допомогою спірометра. Ніс треба зажати пальцями або спеціальним носовим зажимом. Обстежуваний стоїть або прямо сидить перед апаратом. Кінець трубки з мундштуком знаходиться на рівні губ пацієнта, щоб він не нахилився.

Обстежуваний робить максимально глибокий вдих, вставляє мундштук в рот, закриваючи навколо нього губи і робить повільний максимальний видох. Роблять два глибоких видихи, потім через проміжки в 15 с – 3 вимірювання. Зазвичай, реєструють найвищий результат. Окремі науковці рекомендують користуватися середньою величиною трьох вимірювань.

Величини ЖЄЛ залежать від статі, віку, розмірів тіла і стану тренуваності. Вона коливається у широких межах: в середньому у жінок від 2,5 до 4 л, а в чоловіків – 3–5,5л. У спортсменів ЖЄЛ більша, ніж нетренованих людей: у важкоатлетів, наприклад вона сягає біля 4000мл, у футболістів – 4200мл, у гімнастів – 4300мл, у плавців – 4900мл, у гребців – 5500мл і більше (А. Г. Хрипкова).

Оскільки вимірювання життєвої ємності легень потребує активної і свідомої участі дитини, то вона може бути визначена тільки після 4–5 років (табл. 33).

У 16–17 років ЖЄЛ сягає величин властивих дорослій людині.

Нормативні величини ЖЄЛ і багатьох інших фізіологічних показників у вигляді таблиць, номограм або форм розроблено різними авторами. Здебільшого їх отримують під час обробки результатів вимірювання після масового обстеження здорових людей і встановлення корелятивних зв'язків кожного показника з віком, ростом, масою тіла та іншими факторами.

ТАБЛИЦЯ 33

**Середня величина життєвої ємності легень
(за М. М. Безруких та ін., 2002), мл**

Стать	Вік, років								
	4	5	6	7	8	10	12	15	17
Хлопчики	1200	1200	1200	1400	1440	1630	1975	2600	3520
Дівчата	900	1000	1100	1200	1360	1460	1905	2530	2760

Оцінюючи ЖЄЛ її можна порівняти з нормативною величиною (НЖЄЛ), теоретично обчисленої для конкретної людини.

Формула Людвіка (В. С. Язловецький, 1991)

НЖЄЛ для підлітків = $40 \times \text{ріст стоячи (в см)} + 30 \times \text{масу тіла (в кг)} - 4400$;

НЖЄЛ для дівчаток = $40 \times \text{зріст стоячи (в см)} + 10 \times \text{масу тіла (в кг)} - 3800$;

НЖЄЛ = НОО \times К, де НОО – нормальний основний обмін, К – коефіцієнт.

Величину НОО визначають за таблицею Гарріса-Бенедикта (додаток 1), враховуючи стать, вік, зріст обстежуваного (табл. 34).

ТАБЛИЦЯ 34

Значення коефіцієнта К для обчислення НЖЄЛ за НОО

Вік, років	Хлопчики	Дівчата
7	1,26	1,10
8–9	1,40	1,28
10–11	1,43	1,39
12	1,52	1,58
13	1,60	1,75
14	1,81	1,82
15	1,99	1,94

В нормі у здорових дітей і підлітків ЖЄЛ має відхилення у межах $\pm 15\%$ (оцінюють за співвідношенням ФЖЄЛ/НЖЄЛ). Припустимо що фактична ЖЄЛ (ФЖЄЛ) становить 3200мл, а в нормі – 3000мл. Обчисливши це відношення отримаємо

$$\frac{3200 \times 100\%}{3000} = 106,6\%$$

Перевищення ЖЄЛ стосовно НЖЄЛ вказує на високий функціональний стан легень. Зниження ЖЄЛ більше, ніж на 18% може свідчити про патологію легень.

Прогнозовану величину ЖЄЛ можна визначити, використовуючи номограму Т.Ю. Круцевич (2001), а також використовуючи формулу визначення нормативної ЖЄЛ залежно від довжини і маси тіла підлітків –

хлопчиків 11–15 років (рис. 11).

$HЖЄЛ_{(л)} = 0,0006372 \times ДТ \times МТ - 0,0008964 \times МТ^2$, де ДТ – довжина тіла см, МТ – маса тіла, кг.

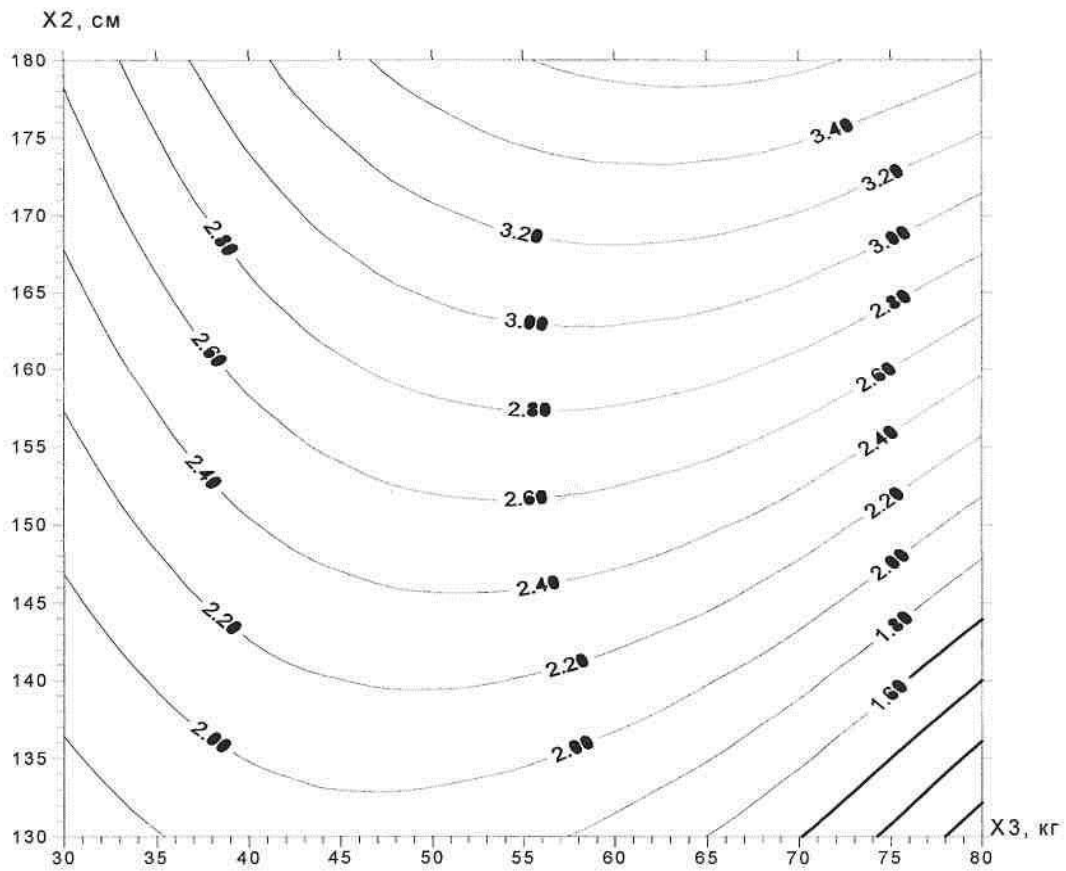


Рис. 11. Лінії постійного рівня життєвої ємності легень залежно від маси тіла (x3) і довжини тіла (x2) (Т. Ю. Круцевич, 2001)

Більш повну інформацію про функціональні можливості дихальної системи отримують шляхом вимірювання ЖЄЛ під час фізичного навантаження (динамічна спірометрія). Визначивши величину ЖЄЛ у стані спокою, пропонують виконати стандартне фізичне навантаження (20 присідань за 30с або біг на місці з темпом 180 кроків за хвилину протягом двох хвилин). Після цього знову вимірюють ЖЄЛ.

Залежно від функціонального стану серцево-судинної системи ЖЄЛ або не змінюється, або зменшується, або ж збільшується. Констатувати зміни ЖЄЛ можна тільки тоді, коли вона перевищує 200 мл (при повторних вимірюваннях). Результати динамічної спірометрії оцінюють як задовільні, якщо показник ЖЄЛ не змінюється, незадовільні – якщо знижується більше

ніж на 200 мл, добрі – якщо ЖЄЛ збільшується більше, ніж на 200 мл (В. С. Язловецький, 1991).

Важливим показником, що характеризує легеневу вентиляцію є **хвилинний об'єм дихання (ХОД) – це кількість повітря, вентиляованого легеньми за 1 хв.**

У спокої ХОД коливається від 4 до 10л, а при напруженому фізичному навантаженні може зростати у 20–25 разів і сягає 150–180 л і більше. ХОД до певної межі збільшується прямо пропорційно потужності виконуваної роботи і подальше збільшення навантаження уже не супроводжується збільшенням ХОД. Чим більше навантаження відповідає межі ХОД, тим більш досконала функція зовнішнього дихання. Можливість зростання цього показника при підвищенні навантаження пов'язана з величиною максимальної вентиляції легень.

Визначення ХОД здійснюють за допомогою мундштука із вентилям і газового лічильника. Ніс обстежуваного зажимають спеціальним зажимом, наявність вентиля дає змогу вдихати повітря і видихати його у газовий лічильник. Під час фізичних навантажень раціональніше збирати видихуване повітря у гумовий мішок Дугласа-Холдена з подальшим вимірюванням його за допомогою газового лічильника. Головним показником, що характеризує вентиляційні можливості і довільну мобілізацію дихальної системи, є максимальна вентиляція легень (МВЛ).

МВЛ – це об'єм дихання, який можна досягнути при максимальних зусиллях за рахунок поглиблення кожного вдиху і збільшення частоти дихання.

МВЛ визначають у положенні сидячи. Обстежуваний максимально часто і глибоко дихає через мундштук у газовий лічильник протягом 15 с, потім отриманий результат множать на чотири і обчислюють за 1 хвилину. Число МВЛ умовне, тому що так дихати більше 30 секунд неможливо, бо відбувається вимивання діоксиду вуглецю з організму (гіпокапнія) і можна знепритомніти. Через 15–20 хвилин дослід повторюють. Його результат

визначають достовірним, якщо число, отримане при повторному вимірюванні не буде відрізнятися від першого більш, ніж на 5–6%. У нормі МВЛ коливається у чоловіків від 86–230л, у жінок від 60–170л. Нормальну МВЛ обчислюють за формулою, запропонованою А. Г. Дембо:

$$НМВЛ = \frac{\text{Фактична ЖЄЛ} \times 35}{2}$$

ФМВЛ виражають у відсотках до нормальної. Наприклад, в обстежуваного ФМВЛ становить 60л, ФЖЄЛ – 3,8. Відповідно до формули НМВЛ становить $1,9 \times 35 = 65,5$ л. Співвідношення ФМВЛ до НМВЛ складає

$$\frac{60 \times 100\%}{65,5} = 92\%$$

Нормальну максимальну вентиляцію легень можна обчислити за формулою Гарріса-Бенедикта $НМВЛ = НОО \times К$, де НОО – нормальний основний обмін, К – коефіцієнт.

Величину НОО визначають за таблицями Гарріса-Бенедикта (див. додаток 1), враховуючи вік обстежуваного, стать, масу тіла, ріст. Коефіцієнт наведено у таблиці 35.

ТАБЛИЦЯ 35

Значення коефіцієнта К для обчислення НМВЛ за НОО

Вік, років	Хлопчики	Дівчата
7-8	32,4	27,2
9-11	34,3	31,7
12	40,3	37,1
13	43,1	42,2
14	46,7	42,4
15	51,7	46,7

За нормальну приймають таку МВЛ, яка складає від 85 до 115% до необхідної. Чим більше ФМВЛ переважає НМВЛ, тим вищими є функціональні можливості системи зовнішнього дихання, її тренованості.

Під час роботи субмаксимальної потужності або відразу ж після

виконання навантаження показники максимальної вентиляції збільшуються приблизно на 10%. Це можна пояснити зменшенням опору повітряних шляхів, бо під впливом підвищеного тону симпатичного нерва відбувається делатація бронхів (С. Б. Тихвинський, І. В. Аулик, 1991). У таблиці 33 наведено дані ЖЄЛ і МВЛ у дітей і підлітків 8-15 років.

Існують значні розбіжності в реакціях системи дихання на фізичні навантаження у дорослих і дітей (табл. 36).

ТАБЛИЦЯ 36

Функції системи дихання під час навантаження (порівняння між дітьми і дорослими) (Бар – Ор, Роуланд, 2009)

Функції	Реакція у дітей (порівняно з дорослими)
Легенева вентиляція, літрів за хвилину – субмакс, макс.	Нижче
Вентиляція на кг ваги тіла – макс	Така ж або нижче
Вентиляція на кг ваги тіла – субмакс	Вище
Вентиляційний поріг, VO_2 , %	Такий же або нижчий
Частота дихання – макс, субмакс	Вище
Дихальний об'єм / життєва ємність легень – макс	Нижче
Дихальний об'єм / життєва ємність легень – субмакс	Такий же або нижчий
Вентиляційний еквівалент – макс, субмакс	Вище
Мертвий простір / дихальний об'єм	Такий же
Парціональний тиск вуглекислого газу в артеріальній крові	Деяко нижчий

Функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем, здатність дітей і підлітків керувати диханням можна визначити за допомогою проб із зумисною затримкою дихання при вдихові (проба Штанге), видиху (проба Генчі) і після гіпервентиляції (табл. 37).

ТАБЛИЦЯ 37

**Життєва ємність легень, максимальна вентиляція легень, зумисні
затримки дихання під час вдиху і видиху у хлопчиків і дівчаток
спортсменів (I) і не спортсменів (II)
(С. Б. Тихвинський, Є. В. Євсєєва, 1996), $X \pm \delta$**

Вік, років	Стать	Група	ЖЄЛ, мл		МВЛ, л		Зумисна затримка дихання під час вдиху, с		Зумисна затримка дихання під час видиху, с	
			X	δ	X	δ	X	δ	X	δ
8	М	I	1840,0	128,8	53,3	2,9	44,70	7,6	19,7	3,0
		II	1766,6	66,6	48,8	2,7	37,33	2,3	16,6	1,9
	Д	I	2100,0	58,3	58,0	4,1	63,20	1,2	12,9	0,8
		II	1540,0	57,8	41,2	4,1	37,80	2,0	15,2	3,8
9	М	I	2153,0	75,9	58,6	2,3	60,40	3,5	17,8	1,5
		II	2075,0	86,7	50,7	5,9	38,40	4,5	17,0	1,4
	Д	I	1922,0	60,1	57,6	5,7	47,30	4,2	16,6	1,7
		II	1790,0	58,6	45,5	2,5	40,30	2,9	14,0	1,3
10	М	I	2565,2	48,5	63,6	2,7	59,00	2,3	18,7	0,8
		II	21,50	15,0	52,3	4,4	53,60	5,3	23,2	1,2
	Д	I	2160,0	76,0	60,5	3,7	56,20	4,0	16,2	0,9
		II	1873,3	78,5	52,1	3,0	38,60	3,4	14,4	0,8
11	М	I	2583,3	108,5	68,1	2,7	61,80	8,0	18,4	1,2
		II	2267,8	76,9	68,9	3,3	58,30	3,1	20,0	1,5
	Д	I	2413,4	74,9	64,2	2,5	61,20	2,5	19,0	1,1
		II	2118,7	78,6	55,0	3,9	45,70	3,3	14,7	1,1
12	М	I	3033,3	176,8	78,3	4,7	70,10	4,0	18,7	1,1
		II	2400,0	65,5	64,5	3,2	61,00	5,6	22,5	4,4
	Д	I	27,80,0	101,3	66,9	2,9	69,90	3,5	21,6	1,9
		II	2522,2	81,3	63,0	4,5	56,50	4,0	13,4	1,4
13	М	I	3353,5	113,6	86,2	2,2	91,20	6,2	22,7	1,6
		II	2760,0	118,0	63,3	3,4	59,80	3,2	18,4	1,7
	Д	I	3155,3	95,6	77,8	4,7	75,60	5,7	21,1	1,4
		II	2725,0	127,8	60,8	4,6	47,60	5,5	16,9	1,9
14	М	I	3810,5	160,7	102,0	4,3	127,30	7,9	27,7	2,2
		II	2960,0	119,9	84,5	9,1	86,80	7,7	19,1	1,8
	Д	I	3218,0	97,9	83,4	3,6	76,20	5,3	20,9	1,6
		II	2875,0	110,8	67,0	4,8	76,20	5,5	22,2	2,7
15	М	I	4642,3	218,3	113,2	7,3	134,80	13,5	29,6	3,0
		II	3483,3	176,7	103,5	8,2	87,90	7,2	23,0	2,0
	Д	I	3206,2	111,9	98,1	5,4	88,90	13,0	20,4	2,9
		II	2900	171,0	77,9	10,	65,50	11,8	24,0	6,0

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Проба Штанге – зумисна затримка дихання під час вдиху – полягає в тому, що обстежуваний у положенні стоячи, робить кілька глибоких дихальних циклів і після повного вдиху закриває рот (міцно стискає губи), а великим і вказівним пальцем зажимає крила носа. За секундоміром відзначають час з моменту зупинки дихання до його відновлення.

В. С. Язловецький (1991) відзначає, що у дітей 7–11 років тривалість затримки дихання у середньому складає 30–35 с, 12–15 років – 40–45 с, 16–17 років – 45–50 с. Дані, наведені С. Б. Тихвинським (1991), а також представлені у таблиці 33 відрізняються від цих середніх величин майже у 1,5–2 рази.

Проба Генчі – затримка дихання під час видиху. Обстежуваний після кількох дихальних циклів робить повний видих, закриває рот і зажимає ніс.

Час затримки дихання реєструють за секундоміром. Тривалість затримки дихання під час видиху на 40–50% менша, ніж під час вдиху. В середньому вона складає 20–39 с (В. С. Язловецький, 1991).

Автори одностайні в тому, що після гіпервентиляції тривалість затримки дихання здебільшого зростає. Зумисна затримка дихання залежить від рівня обміну речовин і окислювальних процесів, кисневої ємності крові, мобілізації дихання, кровообігу та вольових зусиль.

Розрізняють дві фази затримки дихання – контрольну та вольову. За першою фазою роблять висновки про чутливість дихального центру до гуморальних факторів, за другою – про здатність обстежуваних до вольових зусиль застосування затримок дихання (апноє) розвиває здібності активного пригнічення хеморецепторної стимуляції.

Контрольна фаза починається з моменту припинення дихання до подолання першої незручності, неприємних відчуттів. Друга фаза – це час від моменту появи неможливості затримки дихання до його відновлення (вольова пауза).

Дані першої і другої фаз дають змогу визначити за формулою індекс

волі у відсотках (В. С. Язловецький, 1991).

$$\text{Індекс волі} = \frac{B_{cp} \times 100\%}{K_{cp}}$$

де B_{cp} – дорівнює часові другої фази, с; K_{cp} – часові першої фази, с. Наприклад, в обстежуваного контрольна фаза – 30с, а друга – 15с, отже:

$$\text{Індекс волі} = \frac{15 \times 100\%}{30} = 50\% \text{ (у нормі – 100\%)}$$

Індивідуальний аналіз фаз гіпоксичних проб може дати додаткову інформацію про механізми регуляції дихання. Його хеморецепторний контур, про вольові зусилля особистості.

Динамічна спірометрія

У пробі визначення ЖЄЛ до і після фізичного навантаження.

Проведення проби. Визначивши початкову величину ЖЄЛ досліджуваному пропонують виконати 2-хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків за 1 хв. Під час бігу стегно піднімається під кутом 70–80°. Після бігу знову вимірюють ЖЄЛ.

Величина ЖЄЛ визначається в мілілітрах до і після фізичного навантаження.

Оцінка: ЖЄЛ не змінюється після навантаження – «задовільно»; зменшується – «не задовільно»; збільшується – «добре».

Замість бігу на місці особам можна запропонувати інше дозоване навантаження (степ-тест або роботу на велоергометрі).

Про зміну ЖЄЛ можна говорити тільки в тому випадку, якщо вона перевищує початкові показники на 200мл.

У практиці дану пробу доцільно проводити після тренування.

Проба Сєркіна

За допомогою даної проби визначається реакція дихальної системи на фізичне навантаження.

Проба складається із трьох частин.

Перша частина: визначається час, протягом якого учасник

випробування може затримати дихання на вдиху в положенні сидячи. Друга частина: визначають час затримки дихання на вдиху безпосередньо після 20 присідань протягом 30 с. Третя частина: через 1 хв. відпочинку знову визначають час затримки дихання на вдиху.

Результат. Триразова реєстрація часу затримки дихання з точністю до 0,1 с.

Оцінку результатів проби Серкіна подано в таблиці 38.

ТАБЛИЦЯ 38

Оцінка результатів функціональної проби із затримкою дихання Серкіна

Контингент досліджуваних	Частина проби		
	перша	друга	третя
Здорові, треновані	46–60 с	Більше 50% першої частини	Більше 100% першої частини
Здорові, нетреновані	36–45 с	30–50% першої частини	70–100% першої частини
З прихованою недостатністю кровообігу	20–35 с	Менше 30% першої частини	Менше 70% першої частини

Регуляція дихання здійснюється центральною нервовою системою, спеціальні сфери якої зумовлюють автоматичне дихання – чергування вдиху і видиху, зумисне дихання, забезпечує пристосувальні зміни у системі органів дихання, відповідно до зовнішньої ситуації та виконуваної діяльності.

До моменту народження дитини її дихальний центр здатен забезпечувати зміну фаз дихального циклу (вдих-видих), але не так досконало як у дітей старшого віку. Це пов'язано з тим що, до моменту народження функціональне формування дихального циклу іще не завершилось.

Свідченням цього є часта зміна частоти ,глибини, ритму дихання у дітей раннього віку. Збуджуваність дихального центру у новонароджених і грудних дітей дуже низька. Діти перших років життя більш стійкі до нехватки кисню (гіпоксії), ніж діти старшого віку.

Формування функціональної діяльності дихального центру

відбувається з віком. До 11 років уже добре виражена здатність пристосовувати дихання до різних умов життєдіяльності. Чутливість дихального центру до вмісту діоксиду вуглецю підвищується у шкільному віці і досягає майже рівня дорослих. У період статевого дозрівання відбуваються тимчасові порушення регуляції дихання і організмові підлітків властива менша стійкість до нехватки кисню, ніж організмові дорослої людини. Відповідно до росту і розвитку організму збільшується потреба в кисні, що забезпечується удосконаленням регуляції дихальним апаратом, що зумовлює збільшення економності його діяльності. Відповідно до визрівання кори великих півкуль удосконалюється можливість самостійно змінювати дихання – затримувати дихальні рухи або здійснювати максимальну вентиляцію легень.

У дорослої людини під час роботи м'язів збільшується вентиляція легень, що зумовлено збільшенням частоти і глибини дихання. Такі види діяльності як біг, плавання, біг на ковзанах, лижах, їзда на велосипеді спричиняють різке збільшення об'єму легеневої вентиляції. У тренованих людей посилення легеневого газообміну відбувається переважно за рахунок збільшення глибини дихання. Діти через особливості їхнього апарату дихання, не можуть під час фізичних навантажень значно змінити глибину дихання, тому роблять його частішим. Загалом часте і поверхове дихання у дітей від фізичних навантажень стає ще частішим і поверховим, що зумовлює іще нижчу ефективність вентиляції, особливо у маленьких дітей.

Організм підлітка, на відмінну від дорослого, швидше досягає максимального рівня споживання кисню, але й швидше припиняє роботу через нездатність довго підтримувати споживання кисню на високому рівні (А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер, 1990; Бар-Ор, Роуланд, 2009).

Дуже важливим фактором забезпечення оптимального функціонування дихальної системи під час різних навантажень є регуляція співвідношення вдиху і видиху. Найбільш ефективним, таким що полегшує фізичну і

розумову діяльність, вважають дихальний цикл, у якому видих довший за вдих.

Важливе завдання фізкультурно-оздоровчих занять з дітьми – навчити їх правильно дихати під час бігу, ходьби і виконання інших фізичних вправ. Одна із головних умов правильного дихання – це розвиток грудної клітки, який залежить від правильного положення тіла, сидячи за партою, коли стоїть, під час ходьби (постава). Людина, у якої добре розвинена грудна клітка дихає рівномірно і правильно. Якщо хребет викривлений у грудному відділі, то у зігнутому положенні тулуба порушується нормальна діяльність легень – поглинається кількість повітря, а відповідно і кисню.

Добре впливають на розвиток мускулатури, що зумовлює розвиток грудної клітки та удосконалює систему дихання, заняття плаванням, веслуванням, катання на ковзанах, ходьба на лижах, дихальна гімнастика.

Дихальна гімнастика має велике оздоровче значення.

Якщо дихання спокійне і глибоке, то знижується внутрішньо грудний тиск, бо діафрагма опускається вниз. Збільшується протікання венозної крові до правого передсердя, що полегшує роботу серця. Діафрагма, що опускається під час вдиху, робить масаж печінці і верхнім органам черевної порожнини, допомагає виведенню з них продуктів обміну речовин, а із печінки венозної крові і жовчі.

Під час глибокого видиху діафрагма піднімається, що збільшує відтік венозної крові із нижніх кінцівок, області таза і живота, а внаслідку покращується кровообіг. Під час глибокого вдиху відбувається легкий масаж серця та покращується його кровопостачання. У дихальній гімнастиці виокремлюють три основних різновиди дихання: грудне, черевне і повне дихання.

Питання для самоконтролю

1. За якими показниками оцінюють функцію зовнішнього дихання?
2. Якими методами визначаються об'єм і ємність легенів?

3. Як визначити норму максимальної вентиляції легенів?
4. Чи є різниця в реакціях системи дихання на фізичні навантаження у дорослих і дітей?
5. За якими методиками можна визначити здатність дітей і підлітків керувати диханням?
6. Охарактеризуйте методи динамічної спірометрії.
7. Яке значення має регуляція дихання під час різних фізичних навантажень?

IV. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Функціональний стан серцево-судинної системи дітей і підлітків це не тільки головний показник здоров'я. Він відіграє важливу роль в адаптації організму до фізичних навантажень і є один із основних показників функціональних можливостей організму.

Дослідження серцево-судинної системи починають з анамнезу. Звертають увагу на такі скарги як задишка, серцебиття, «перепади», біль та інші неприємні відчуття в області серця. З'ясовують, коли з'явилися ті чи інші симптоми, чи не пов'язані вони із фізичними навантаженнями, чи не було захворювань, які дають ускладнення на серце – грип, ангіна, скарлатина, дифтерія і особливо ревматизм.

Об'єктивне вивчення системи кровообігу проводять звичайними методами (огляд, пальпація, перкусія, аускультация) та інструментальними (рентгенографія, електрокардіографія, фонокардіографія тощо).

Діагностику функціонального стану серцево-судинної системи як дитячого, так і дорослого контингенту здійснюють медичні працівники, однак викладачі фізичного виховання, тренери повинні вміти користуватися доступними методами визначення частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, знати основні показники гемодинаміки, що визначають ефективність системи транспортування кисню та використовувати їх у системі первинного, поточного і оперативного контролю під час занять фізичними вправами.

Під час перкусії серця лікарі визначають його межі, величину, положення, конфігурацію, враховуючи вікові особливості.

Якщо підлітки займаються спортом особливо тими видами, що спрямовані на розвиток витривалості, у них збільшуються розміри і об'єм серця.

У частини підлітків, навпаки, помітними є різні варіанти гіпоеволютивного серця (мітральна конфігурація, юнацька гіпертрофія, мале серце). Найбільш функціонально неповноцінною є система кровообігу у

підлітків із малим серцем, зменшеним у всіх розмірах. Ці діти, зазвичай високі на зріст, постійно скаржаться на відчуття болю в області серця, швидко втомлюваність, задишку під час фізичних навантажень. Для них характерною є гіпотонія (Л. І. Амбросимова, В. Є. Карасик, 1991; Бар-Ор, Роуланд, 2009).

ТАБЛИЦЯ 39

Фактори, що впливають на реакцію частоти серцевих скорочень (ЧСС) на навантаження у дітей і підлітків (Бар-Ор, Роуланд, 2009)

Фактор	Субмаксимальна частота	Максимальна ЧСС
Вік	Діти > підлітки	Жодного впливу
Стать	Жіноча > чоловіча	Жодного впливу
Огрядність	Огрядний > худий	Жодного впливу
Кліматичний стрес	↑	Жодного впливу
Емоційний стрес	↑	Жодного впливу
Активна м'язова маса	Невелика > велика	Велика > невелика
Положення тіла	Вертикальне > лежачи на спині	Вертикальне > лежачи на спині
Тренування	↓	Жодного впливу або незначний вплив ↓
Детренування	↑	Жодного впливу
Акліматизація до високої температури навколишнього середовища	↓	Жодного впливу
Звикання	↓	Жодного впливу
Хвороби:		
анемія	↑	Жодного впливу
нервово-психічна анорексія	↑ (↓ тяжка форма)	↓
атріовентрикулярна блокада	↓	↓
хронічна втома	↑	↓
цианотичні дефекти серця	↑	↓
аритмії	↑↓	Різні
лихоманка	↑	Жодного впливу
м'язова дистрофія, атрофія, параліч	↑	↓
Лікарські препарати		
бета-блокатори	↓	↓

метилфенидат	↑	Жодного впливу
бета-2-симпатомиметики	↑	Жодного впливу
гормон щитовидної залози	↑	Жодного впливу

Дотримання правильного режиму, систематичні заняття фізкультурою, загартування дають змогу ліквідувати диспропорції між величиною тіла і розміром серця.

Якщо постає питання про можливість занять спортом, то необхідно врахувати, що мале серце має і менший систолічний об'єм крові. Адаптація системи кровообігу до навантажень у юнаків з малим серцем відбувається з більшою напругою і менш економно. Підвищення хвилинного об'єму під час навантаження у них відбувається переважно за рахунок скорочень при збільшенні систолічних викидів крові значно меншим, ніж в однолітків з нормальними розмірами серця (R. M. Shieken, W. R. Clark, R. M. Laner, 1983; F. Hofman, H. J. Walter and al., 1987; Дж. Х. Уілмор і Д. Л. Костилл, 1997 та ін.).

Частота серцевих скорочень і навантаження

Завдяки простоті контролю ЧСС є найчастіше аналізованою змінною у фізіології рухової активності. Визначення ЧСС дозволяє здійснити моніторинг за реакцією серцево-судинної системи на навантаження. Крім того, її тісний взаємозв'язок з рівнем метаболізму роблять ЧСС зручним побічним показником витрат енергії, а також засобом прогнозування максимального споживання кисню. Крім того, ЧСС є незамінною для визначення підготовки і сприйнятливості тренувальних програм.

Особливу увагу приділяють факторам, які модифікують реакцію ЧСС на навантаження у дітей, наведені у таблиці 39.

Спеціаліст, який включає вимірювання ЧСС у свій діагностичний арсенал, повинен добре знати ці фактори.

Субмаксимальна ЧСС з віком у дітей знижується (Бар-Ор, Роуланд, 2009). Як зображено на рисунку 12, ЧСС у дитини 8 років може бути на 40-30 уд·хв⁻¹ вищою, ніж у юнака 18 років, який виконує ідентичне навантаження. Така різниця частково зумовлена більш високою відносною інтенсивністю навантаження, яке виконують молодші діти. Водночас її можна спостерігати за однакових відносно метаболічних навантажень.

Вища частота ЧСС серед дітей молодшого віку є біологічно сприятливою, бо компенсує нижчий систолічний об'єм.

Максимальна ЧСС у дітей та підлітків може коливатися в межах 195–210 уд·хв⁻¹. Вона залишається стабільною у дитячому віці (Baileg et al) і починає знижуватися близько досягнення 20 років. Це зниження не залежить від статі, рівня тренуваності, клімату або інших факторів навколишнього середовища і складає 0,7–0,8 уд·хв⁻¹ за рік. Якщо порівняти різницю між субмаксимальною і максимальною ЧСС, що є відображенням резерву ЧСС, то у підлітка 16 років, він буде помітно вищим порівняно з дитиною 6 років.

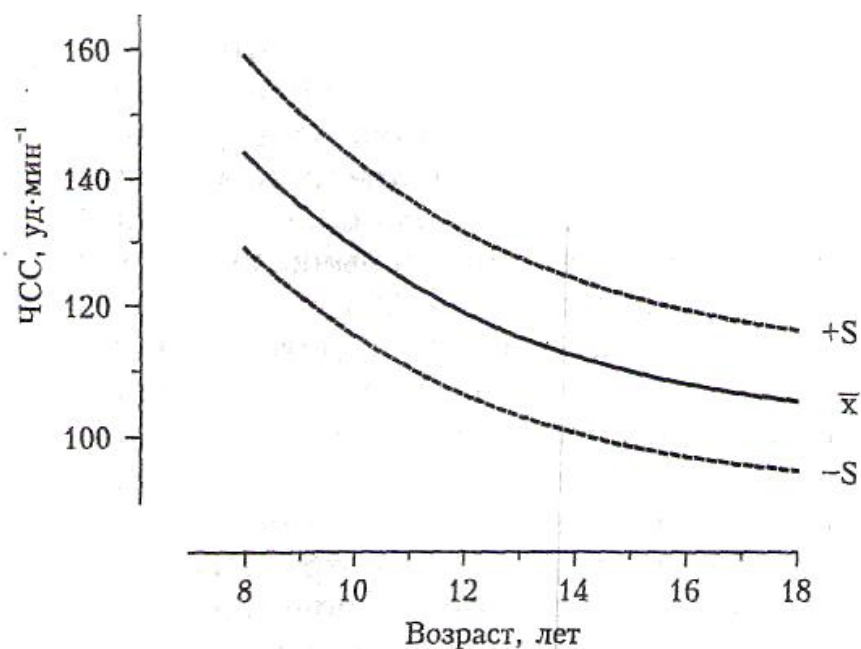


Рис. 12. Субмаксимальна ЧСС і вік. Обстежувані – хлопчики 8–18 років ($n = 237$), які брали участь у дослідженнях, що проводили у Західній Німеччині. Усі обстежувані виконували вправи на велоергометрі при 29,4 Вт.

Як правило, при одному і тому ж рівні навантаження ЧСС у жінок

вища ніж у чоловіків. Це пов'язано з більш низькою концентрацією гемоглобіну в крові жінок, які досягли статевої зрілості. Також спостерігають підвищену ЧСС у дівчат, які не досягли статевої зрілості (Astrand et al, 1986), рівень гемоглобіну в яких не відрізняється від рівня гемоглобіну у хлопців і навіть у дітей 6-літнього віку.

Ступінь відносної тахікардії у жінок коливається у межах $10\text{--}20 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$.

В огрядних дітей субмаксимальна ЧСС вища, ніж у худих (Ayub et al, 2003). Якщо виконувати фізичні навантаження в умовах високої температури і вологості ЧСС стає вищою, ніж тоді, коли заняття проводяться в оптимальних умовах навколишнього середовища. Підвищення температури на $5\text{--}7^{\circ}\text{C}$ або відносній вологості повітря на $15\text{--}20\%$ порівняно з умовами комфорту ($23\text{--}24^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $50\text{--}60\%$) може зумовити підвищення ЧСС на $10 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ і більше та змінити реакцію на навантаження. У дітей, як і в дорослих, ЧСС підвищується під час збудження і страху на $20\text{--}40 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$. Таке підвищення спостерігаємо переважно у стані спокою або невисоких навантаженнях. Наприклад, у групі 4–10 річних пацієнтів середня ЧСС була вищою на $21 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ від звичайного рівня безпосередньо перед анестезією.

Перше ознайомлення дитини з лабораторією, її приладами і незнайомими людьми може викликати почуття страху чи тривоги. Проводячи дослідження, треба провести заняття на якому дитина виконає усі необхідні процедури, познайомиться з обладнанням та приладами. Дані отримані на такому занятті не варто використовувати. У клінічних умовах дитину спочатку треба заспокоїти, а потім робити виміри. Доцільніше виключити показники ЧСС, якщо рівень навантаження низький і вони не узгоджуються з показниками, які були отримані при більш інтенсивних. Щоб дитина краще адаптувалася до приладів, необхідно дати час для звикання до них (Бар-Ор, Роуданд, 2009).

На рівень ЧСС впливає активна м'язова маса. Виконуючи фізичні навантаження певної потужності невеликими групами м'язів ЧСС

підвищується більше, ніж під час виконання навантаження такої ж потужності, але більшою групою м'язів.

За приклад може слугувати виконання ергометрії за допомогою рук, коли ЧСС стає на 20–30 уд·хв⁻¹ вищою, ніж під час виконання того ж навантаження за допомогою ніг (Bar-Or, 2009).

Частота серцевих скорочень (ЧСС) зазвичай вимірюється за пульсом, бо кожен викид крові в судини зумовлює зміни наповнюваності кров'ю, розширення стінки судини, що відчутно як поштовх. Дослідження ЧСС можна проводити шляхом реєстрації на електрокардіограмі або пальпації серцевого поштовху. Метод пальпації є найбільш простим і доступним. Для цього прикладають 2–4 пальці на внутрішню поверхню передпліччя лівої руки біля великого пальця і злегка притискають судину до кістки або ж кладуть руку на сонну артерію (зручніше це зробити з правого боку). Пульс рахують за 10, 15, 20, 30 с і вираховують кількість ударів за хвилину. Якщо ритм порушено, то пульс вимірюють протягом хвилини.

Точність вимірювання ЧСС за 10-секундними відрізками після навантаження становить $\pm 10\%$ (табл. 40).

Більш точні результати можна отримати використовуючи такий методичний прийом. У момент накладання руки на місце пульсації перший удар не реєструють. У цей момент включають секундомір і відзначають час (в с) 10 серцевих скорочень. За таблицею 34 знаходять графу, де наведено ЧСС в перерахунку на 1 хв., що відповідає часові (в с), витраченому на 10 скорочень.

В нормі пульс здорової людини у стані спокою складає 64–72 уд. за хв. У новонародженого він вищий – 140 уд. за хв. Протягом перших років життя пульс інтенсивно знижується, і до 8–10 років становить 85–90 за хв., а до 15 років набуває величини дорослих людей.

ТАБЛИЦЯ 40

ЧСС за 1 хв. відповідно до вимірювань 10 скорочень
(С. М. Дідковський, 1991)

Секу	Десяті долі секунди									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	200	194	188	182	176	171	166	162	158	154
4	150	146	153	139	136	133	130	127	124	122
5	120	117	115	113	111	109	107	105	103	102
6	100	99	97	96	94	93	91	90	88	87

Артеріальний тиск. Вимірювання артеріального тиску є другим найбільш простим і поширеним способом дослідження серцево-судинної системи після вимірювання ЧСС.

Розрізняють максимальний (сistolічний), мінімальний (діастолічний) і пульсовий артеріальний тиск.

Сistolічний – це тиск, що показує систолу лівого шлуночка серця.

Діастолічний – це тиск в артеріальній системі під час діастолі лівого шлуночка визначається рівнем периферичного опору і залежить від швидкості відтоку крові із артеріальної системи. Різниця між ними називається пульсовою амплітудою і показує рушійну силу кровообігу.

Нормальними величинами артеріального тиску для здорових молодих людей вважають: для систолічного – 100–129 мм.рт.ст., для діастолічного – 60–79 мм.рт.ст.

Нормативи артеріального тиску наведено у таблиці 41.

ТАБЛИЦЯ 41

**Вікові показники кров'яного тиску, мм. рт. ст.
(М. М. Безруких та ін., 2002)**

Вік, років	Сistolічний тиск	Діастолічний тиск
1–10 днів	60–89	30–54
11 днів – 6 місяців	70–109	40–74
7 місяців – 2 роки	70–129	40–79
13–14 років	106	64
15–17 років	116	67
18–20 років	117	69
20–30 років	120	72

Найбільш поширеним є аускультативний (слуховий) метод, при якому тиск визначають на плечовій артерії. Вимірювання АТ проводять ртутним

манометром Ріва-Роччі або пружинним манометром, який називається тонометром, слуховим методом Н. С. Короткова, запропонований у 1905 році.

При застосуванні цього методу індикатором є поява та зникнення звуку, що виникає в артеріальній судині у визначені моменту зжimanня. Для цього необхідно користуватися манжетками, розміри яких відповідають вікові. Для дітей 7–10 років розмір манжетки повинен становити 8,5х15 см, старших – 12,5х26 см. Точність вимірювання тиску залежить від того чи відповідає ширина манжетки окружності плеча. Якщо окружність плеча 12,5–15 см оптимальна ширина манжетки 7 см, якщо 15-20 см – 9 см, 27–30 см – 10 см. Щоб виключити вплив емоційного фактору і обставин дослідження на рівень АТ, необхідно реєструючи підвищення АТ, враховувати не тільки ці величини (випадковий, початковий тиск), але вимірювати в окремому приміщенні у горизонтальному положенні остаточний АТ (через 25-30 хв. після відпочинку лежачи).

Можна використовувати індекси:

- індекс Кердо (М.М. Безруких, 2002) як характеристику викиду крові міокардом:

$$\text{Індекс Кердо} = \frac{\text{АТ діаст}}{\text{ЧСС}}, \text{ ум. од.}$$

За норму у спеціальній літературі пропонують значення показника близько до одиниці;

- коефіцієнта економізації кровообігу (КЕК) як додаток до оцінки функціонування серцево-судинної системи:

$$\text{КЕК} = (\text{АТ сист} - \text{АТ діаст}) \times \text{ЧССп}, \text{ ум. од.}$$

За норму в спеціальній літературі приймають значення показника у здорових людей близькі до 3600. Якщо значення більші, то це може свідчити про порушення роботи серцево-судинної системи.

Артеріальний тиск при фізичних навантаженнях

При динамічних навантаженнях посилене скорочення міокарду зумовлює підвищення внутрішньошлуночкового тиску під час систоли (Бар-Ор, Роуланд, 2009). Це один із механізмів підвищення кровопостачання органів і тканин, задіяних у роботу.

Підвищення тиску у шлуночках під час систоли зумовлює збільшення артеріального систолічного тиску крові у судинній системі. З іншого боку, діастолічний тиск, який залежить від периферичного васкулярного опору не зазнає суттєвих змін і може навіть знижуватися під час навантажень, його спрямування важко передбачити. Під час виконання динамічного навантаження систолічний тиск підвищується пропорційно інтенсивності навантаження і загальному метаболічному рівню. Така реакція характерна усім фізично здоровим людям незалежно від віку. Однак існують відмінності пов'язані і з віковими антропометричними особливостями і при стандартному рівні навантаження систолічний і діастолічний тиск у маленької дитини підвищується меншою мірою, ніж у підлітка (James et al, 1980).

Якщо підвищується середній тиск крові, то загальний периферичний опір (середній артеріальний тиск, поділений на величину середнього викиду) прогресивно знижується.

Незважаючи на більш низький артеріальний тиск у дітей, їх периферичний опір вищий, ніж у дорослих (Cheatham et al, 2000). Очевидно у загальному периферійному опорі відсутні статеві відмінності.

Нижчий кров'яний тиск під час навантаження у дітей поєднується з більш низьким серцевим викидом і систолічним об'ємом. Нема підстав припускати, що такі вікові відмінності тиску можуть мати або позитивний або негативний вплив на працездатність дитини.

У межах названої вікової групи у хлопчиків спостерігаємо вищий систолічний тиск, ніж у дівчат, що вірогідно відбувається внаслідок вищого систолічного об'єму перших (Бар-Ор, Роуданд, 2009).

Зміни артеріального тиску крові, що виникають у відповідь на статичні навантаження відрізняються від тих, які спостерігають при динамічних навантаженнях. Найбільш несподіваним є порушення взаємозв'язку між метаболічними потребами і артеріальним тиском. Збільшення як систолічного, так і діастолічного тиску не відповідає підвищенню метаболізму або серцевого викиду. Кожного разу, коли статичні зусилля (наприклад, під час силових тренувань) перевищують 20% максимального мимовільного скорочення відповідної м'язової групи, гомеостаз порушується. Втома посилюється і за кілька хвилин настає виснаження, навіть якщо ЧСС 110–120 уд·хв. (Бар-Ор, Роуланд, 2009). Під час статичного напруження вазопресорна реакція активується протягом 1 хв (50% максимального довільного скорочення), і систолічний тиск у дорослої людини може сягнути межі максимальних значень, одночасно підвищується і діастолічний тиск.

Підвищення артеріального тиску під час статичних напружень у дорослих в основному залежить від інтенсивності скорочення м'язової групи відносно максимального скорочення цієї групи, меншою мірою залежить від величини м'язової групи, яка виконує у статичному режимі навантаження мимовільні ізометричні скорочення.

Існує припущення, що організм дітей і підлітків реагує на статичні навантаження так само, як і організм дорослої людини, хоча конкретних даних про реакції артеріального тиску у дітей є дуже мало і більшість з них обмежуються реакцією, яка спостерігається під час максимального напруження руки. Пік систолічного тиску у дітей під час виконання динамічного навантаження на велоергометрі зазвичай вищий, ніж під час виконання виснажливих напружень руки з різною інтенсивністю і тривалістю. Turley et al, встановили, що за умови однакового відсотка максимального скорочення при напруженні руки артеріальний тиск у дорослих підвищується більшою мірою, ніж у дітей. Так, наприклад, під час 30%-го максимального скорочення м'язів при напруженні руки, яке

витримують протягом 3 хв., середнє збільшення систолічного тиску у хлопчиків 7–9 років складало 17,4 мм рт.ст. порівняно з 36,2 мм рт.ст у 18–26-річних чоловіків. Відповіднє збільшення діастолічного тиску складало 20,2 і 29,3 мм рт.ст.

Відсутні дослідження, які б дали змогу порівняти метаболічні зміни під час динамічних і статистичних навантажень на артеріальний тиск.

Метод варіативної пульсометрії. За останній час у багатьох галузях прикладної фізіології, у клінічній і спортивній медицині набули поширення методи математичного аналізу ритму серця, засновані на вивченні показників його варіативності і внутрішньої структури. Цей методологічний підхід дає змогу отримати цінну інформацію про стан нейрогуморальних механізмів регуляції серцевої діяльності і організму в цілому.

В основі цього методу графічний запис 100 циклів електрокардіограми у II стандартному відведенні (В. В. Парін і Р. М. Баєвський, 1967) і підрахунок відстані між зубцями R-R. Реєстрацію ЕКГ можна здійснювати у спокої і після виконання навантаження. Аналіз регуляції функції серця підлітків має важливе значення для дослідження у перед- і пубертатному віці, для якого є характерною підвищена лабільність вегетативної нервової системи і переважання симпатичної нервової системи над адреналовою.

Внаслідок систематичних занять спортом у підлітків поступово посилюється холінергічний вплив на серце, проте нерідко посилюються клінічні прояви недостатнього синергізму симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи

Сутність методу варіативної пульсометрії полягає у вивченні закону розподілу значень кардіоінтервалів, послідовний ряд яких розглядають як випадковий стаціонарний процес. Для побудови варіаційної пульсограми вимірюють відстань між зубцями R-R в мм, а знаючи швидкість запису, перераховують у секундах (якщо швидкість запису ЕКГ $50 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1} \cdot 1 \text{ мм} = 0,04 \text{ с}$). Потім підраховують повторюваність інтервалів. Результат представляють графічно у вигляді гістограми. У стані спокою крива має

сплощений вигляд, що є свідченням переважання парасимпатичної регуляції діяльності серця. (Г. М. Басєвський, 1978). При виконанні навантажень ці криві можуть зміщуватися вліво, звужуватися, мати одну або кілька вершин. Такий тип реакції зумовлений посиленням тону симпатичної нервової системи і характеризується як симпатотонія. Наявність таких кривих у період відновлення свідчить про виражений вплив центральної нервової системи на функцію серцевого автоматизму (можливе надмірне збудження нервових центрів) і недостатніх компенсаторно-приспосувальних реакцій організму до такого навантаження. Чим швидше варіаційна крива повертається до вихідної форми, тим кращі адаптаційні можливості серцево-судинної системи.

Числовими характеристиками варіаційної пульсограми є математичне очікуване (M) – середнє значення тривалості інтервалу R-R, що характеризує гуморальну регуляцію, квадратичне відхилення (δ), що характеризує вагусну регуляцію, варіаційний розмах (ΔX), мода (MO), амплітуда моди (AMO).

Варіаційний розмах – максимальна амплітуда коливання значень кардіоінтервалів визначається за різницею між максимальною і мінімальною тривалістю інтервалу R-R, що характеризує вплив парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Мода-діапазон значень кардіоінтервалів, що найбільш часто зустрічаються. Вона показує найбільш імовірний рівень функціонування синусового вузла. Амплітуда моди – число кардіоінтервалів, що потрапили в діапазон моди ($y\%$). Величина амплітуди моди залежить від впливу симпатичного відділу вегетативної нервової системи і відображає ступінь централізації управління серцевим ритмом.

На підставі отримання показників обчислюють комплексні показники, які представлено у таблиці 42.

Дані показники дають змогу об'єктивно оцінити вегетативний гомеостаз і активність автономного і центрального контурів управління ритмом серця. Чим меншою є величина ВПР і ІН тим більшою активність парасимпатичного відділу і автономного контуру. Чим більша величини ІН, тим вищою є активність симпатичного відділу і ступінь централізації

управління серцевим ритмом. При покращенні функціонального стану серцево-судинної системи внаслідок систематичних тренувань відбуваються закономірні зміни показників варіаційної пульсометрії, що відображає зростання переваги парасимпатичних впливів на серце: збільшення МО, ΔX , зменшується АМО і ІН.

ТАБЛИЦЯ 42

Комплексні показники математичного аналізу інтервалів R-R

Формула комплексного показника	Функціональні характеристики показників
$ВПР = \frac{АМО}{МО \times \Delta X}$	Вегетативний показник ритму (Г.І. Сидоренко та ін., 1973)
$ІН = \frac{АМО}{2\Delta X \times МО}$	Індекс напруження регуляторних систем (Р.М. Баєвський, 1974)
$\frac{АМО}{\Delta X}$	Баланс симпатичного і парасимпатичного впливу;
$\frac{АМО}{МО}$	Співвідношення між нервовим і гуморальним впливом на контур автономної регуляції;
$\frac{МО}{\Delta X}$	Взаємодія автономного контура і гуморального каналу регуляції.

Дослідження Н. І. Шведа (1997) показали більшу інформативність варіативної пульсометрії з метою медико-фізіологічного контролю у дитячо-юнацькому спорті, а також необхідність диференційованого підходу до оцінки даних варіаційної пульсометрії з урахуванням спортивної спеціалізації, кваліфікації та рівня біологічного розвитку (табл. 43).

ТАБЛИЦЯ 43

**Величина індексу напруження у підлітків залежно від рівня тренуваності і ступеня біологічного розвитку
(за Н. І. Шведом, 1997)**

Біологічний розвиток	Не спортсмени	Спортсмени
Ретарданти	понад 160	159-80
Звичайні	159-101	79-41
Акселерати	100 і менше	40 і менше

Дані варіативної пульсометрії використовують при вивченні особливостей адаптації дітей до фізичних навантажень різного спрямування (табл. 44), а також типологічних реакцій залежно від властивостей вищої нервової діяльності ВНД (табл. 45).

ТАБЛИЦЯ 44

Середньовікові показники статистичних характеристик серцевого режиму у хлопців і дівчат 7-18 років до і після виконання Гарвардського степ-тесту ($X \pm m$; Р.М. Баєвський, Р.Є. Мотилянська, 1986)

Вік, років	n	Умови відносного спокою						Через 10 хв. після навантаження					
		М	МО	АМО	ΔX	ІН	$\frac{АМО}{ΔX}$	М	МО	АМО	ΔX	ІН	$\frac{АМО}{ΔX}$
Хлопці													
7	12	0,73±0,03	0,71 ±0,04	34,0 ±2,8	0,33 ±0,04	73,0 ±17,1	103,0 ±19,5	0,74± 0,03	0,71 ±0,03	39,0 ±3,6	0,33 ±0,04	83,0 ± 12,8	118,0 ± 16,9
8	12	0,77±0,03	0,73±0,03	38,0±4,6	0,30±0,04	87,0±22,0	127,0±31,8	0,73±0,03	0,70±0,02	40,0±4,2	0,270,04	106,0 ± 28,5	148,0 ± 29,7
9	12	0,72±0,03	0,70±0,03	44,0±3,3	0,29±0,02	112,0±24,5	157,0±31,9	0,69±0,02	0,67±0,02	47,0±2,3	0,24±0,02	146,0±19,7	196,0±22,8
10	12	0,70±0,02	0,67±0,02	45,0±3,6	0,22±0,02	153,0±26,9	204,0±35,0	0,70±0,02	0,68±0,02	46,0±1,9	0,21±0,03	161,0±20,8	219,0±26,4
11	12	0,74±0,03	0,71±0,03	40,0±4,5	0,34±0,04	83,0±25,9	118,0±33,2	0,69±0,03	0,66±0,02	50,0±5,8	0,25±0,05	151,0±36,0	200,0±38,6
12	11	0,76±0,02	0,75±0,02	41,0±3,0	0,33±0,04	83,0±17,4	124,0±26,4	0,72±0,02	0,70±0,02	50,0±3,8	0,27±0,04	132,0±24,5	185,0±36,0
13	12	0,79±0,03	0,77±0,03	46,0±4,4	0,27±0,04	11,0±19,4	170,0±26,5	0,72±0,03	0,71±0,03	49,0±4,4	0,27±0,05	128,0±28,4	181,0±37,9
14	11	0,82±0,03	0,78±0,03	34,0±3,2	0,35±0,04	62,0±23,2	97,0±29,3	0,77±0,02	73,0±0,02	36,0±2,3	0,33±0,03	75,0±12,4	109,0±17,0
15	11	0,82±0,02	0,80±0,02	38,0±2,7	0,31±0,03	77,0±15,1	123,0±19,1	0,76±0,02	0,74±0,02	48,0±5,4	0,24±0,03	135,0±27,3	200,0±37,0
16	12	0,86±0,04	0,83±0,03	45,0±6,9	0,28±0,04	97,0±28,4	161,0±35,2	0,77±0,03	0,75±0,03	54,0±3,2	0,22±0,03	164,0±24,0	245,0±31,0
17	12	0,84±0,04	0,84±0,04	51,0±6,3	0,25±0,04	121,0±25,0	204,0±47,3	0,79±0,04	0,76±0,04	50,0±3,8	0,18±0,04	183,0±38,0	278,0±61,5
18	12	0,94±0,03	0,90±0,03	37,0±2,4	0,31±0,03	66,0±9,5	119±23,2	0,82±0,04	0,78±0,04	52,0±3,9	0,17±0,02	196,0±31,7	306,0±42,1
Дівчата													
7	11	0,65±0,01	0,62±0,02	44,5±2,1	0,24±0,03	149,0±26,6	185,0±38,4	0,64±0,01	0,61±0,02	45,5±2,9	0,23±0,03	162,0±24,4	198,0±21,6
8	11	0,70±0,03	0,68±0,03	40,0±3,2	0,25±0,03	118,0±26,4	160,0±30,0	0,68±0,02	0,63±0,02	48,0±4,4	0,22±0,03	168,0±30,1	218,0±35,1
9	10	0,68±0,03	0,69±0,04	41,0±5,3	0,26±0,03	114,0±33,6	158,0±38,2	0,64±0,03	0,60±0,02	49,0±5,9	0,23±0,03	177,0±36,7	213,0±43,5
10	20	0,69±0,02	0,66±0,02	42,0±2,4	0,26±0,05	122,0±30,0	161,0±37,0	0,63±0,02	0,61±0,02	52,0±2,9	0,20±0,02	213,0±25,1	261,0±29,1
11	20	0,68±0,02	0,65±0,02	50,5±3,7	0,21±0,02	185,0±28,8	240,0±32,2	0,61±0,02	0,58±0,02	57,0±3,0	0,16±0,02	307,0±30,0	356,0±29,0
12	20	0,68±0,03	0,65±0,02	49,0±3,5	0,22±0,03	171,0±19,8	223,0±22,4	0,63±0,02	0,61±0,02	55,0±3,4	0,16±0,01	282,0±22,2	344,0±22,3
13	20	0,72±0,02	0,70±0,02	48,0±2,5	0,21±0,02	165,0±21,4	231,0±23,4	0,66±0,02	0,64±0,02	53,0±2,3	0,17±0,01	243,0±21,0	312,0±28,7
14	19	0,81±0,02	0,78±0,02	38,0±3,5	0,31±0,03	79,0±11,4	122,0±19,5	0,70±0,02	0,68±0,02	51,0±3,0	0,23±0,02	163,0±18,4	222,0±26,4
15	20	0,76±0,02	0,74±0,02	43,0±4,2	0,24±0,02	121,0±24,0	179,0±30,5	0,68±0,02	0,66±0,02	56,0±40,0	0,19±0,02	223,0±23,0	295,0±22,9
16	12	0,82±0,02	0,78±0,01	41,5±4,5	0,30±0,03	89,0±22,8	138,0±35,6	0,76±0,02	0,68±0,02	59,0±4,8	0,16±0,02	271,0±41,5	369,0±52,3
17	12	0,75±0,02	0,75±0,02	44,0±3,0	0,24±0,02	122,0±18,3	183,0±26,2	0,67±0,02	0,65±0,02	58,0±3,5	0,17±0,02	262,0±22,8	341,0±26,9
18	9	0,77±0,06	0,76±0,05	47,0±3,4	0,21±0,02	147,0±34,0	224,0±44,1	0,68±0,03	0,66±0,03	61,0±4,6	0,14±0,02	330,0±42,9	436,0±49,7

ТАБЛИЦЯ 45

Динаміка статистичних характеристик серцевого ритму у хлопчиків 12 років з різними типами ВНД при виконанні програм розвитку витривалості, $X \pm \sigma$ (Т.Ю.Круцевич, 2001)

Тип ВНД	1-е заняття								10-е заняття							
	R-R до навантаження				R-R після навантаження				R-R до навантаження				R-R після навантаження			
	МО	АМО	Δx	ІН	МО	АМО	Δx	ІН	МО	АМО	Δx	ІН	МО	АМО	Δx	ІН
«Урівноважений»	0,89	24	0,4	48	0,59	45	0,15	379	0,88	21	0,47	38	0,72	43	0,23	114
	0,15	4,4	0,13	20,4	0,09	9,4	0,07	74	0,08	3,07	0,12	11,4	<u>0,18</u>	13,4	0,12	<u>44,3</u>
«Збуджений»	0,74*	2,9	0,22*	93	0,6	49	0,14	373	0,83	21	0,4	50	0,72	40	0,19	225*
	0,08	5,1	0,05	21,8	0,1	15,8	0,04	139,1	0,07	<u>6,8</u>	0,12	<u>12,7</u>	<u>0,1</u>	<u>8,6</u>	0,08	<u>84,1</u>
«Загальмований»	0,82	45*	0,14	226*	0,64	57	0,17	270	0,8	30	0,29*	77	0,7	19*	0,58*	33*
	0,15	3,8	0,01	43,1	0,10	1,7	0,08	38,1	0,07	<u>8,5</u>	<u>0,04</u>	<u>26,1</u>	0,04	<u>5,5</u>	0,12	<u>16,2</u>

Примітка: знаком * відзначено достовірні відмінності з попередньою групою; підкреслено достовірні відмінності між показниками 1 і 10 заняття.

Функціональні проби. Стан серцево-судинної системи можна визначити за допомогою функціональних проб без навантаження (ортостатична проба) і з навантаженням (в якості фізичного навантаження можуть бути присідання, біг на місці тощо) (Л. П. Сергієнко, 2010).

Ортостатична проба

Ортостатична проба дає інформацію при контролі функціональних можливостей серцево-судинної системи у тих, хто займається фізичними вправами зі зміною положення тіла.

Розрізняють кілька варіантів ортостатичної проби, для проведення яких не потрібне спеціальне обладнання. Це активна ортостатична проба і клиноортостатична проба.

Варіант 1. Активна ортостатична проба. Тестована особа перебуває у вихідному положенні лежачи на спині. У такому положенні в нього визначають АТ і ЧСС. Після цього він встає і вільно стоїть протягом 10 хв. Одразу після переходу у вертикальне положення, а потім щохвилини знову визначається ЧСС і АТ.

Варіант 2. Клиноортостатична проба. Цей варіант проби проводиться в зворотній послідовності. Спочатку особа перебуває в положенні стоячи 10 хв. У нього визначається АТ і ЧСС. Потім лягає. Одразу після переходу в горизонтальне положення, а потім через 3-5 хв. знову визначаються АТ і ЧСС.

Загальні вказівки та зауваження. У першому варіанті проби у положенні лежачи АТ і ЧСС визначаються до отримання стабільних значень.

Оцінка проби: Діапазон нормальних меж прискорення ЧСС при ортостатичній пробі в нетренованих осіб дорівнює 10-40 скорочень за 1 хв. У тренуваних людей реакція менш виражена. Для порівняння в добре тренуваних спортсменів збільшення ЧСС відносно невелике – від 5 до 15. У зв'язку із цим хвилинний об'єм кровотоку виявляється не набагато зниженим. Систолічний АТ не змінюється або зменшується на початку стояння на 5-15 мм рт. ст., а у подальшому поступово збільшується.

Діастолічний АТ звичайно підвищується на 5-10 мм рт. ст. При клиноортостатичній пробі зміни мають протилежний характер.

Функціональна проба із 20 присіданнями

Рівень функціонування серцево-судинної системи найбільш наочно визначається при розгляді пристосувальних механізмів організму до виконання фізичних навантажень. Розглянемо технологію проведення функціональної проби серцево-судинної системи з однократним використанням фізичного навантаження у вигляді 20 присідань (доцільно використовувати для слабо підготовлених осіб).

Проведення проби. Особа, яку обстежують, сідає скраю стола ліворуч від спортивного лікаря. На його ліве плече закріплюють манжетку. Тестований кладе руку на стіл долонею до гори. Через 5-10 хв. відпочинку підраховують ЧСС і АТ. Після цього особа, не знімаючи манжетки, встає і виконує 20 глибоких присідань за 30 с. Під час присідань руки витягуються вперед. Далі у положенні сидячи підраховують ЧСС у перші 10 с відпочинку, а потім вимірюють АТ (на це витрачається 30-40 с). Починаючи з 50-ї секунди знову підраховують ЧСС по 10-секундних відрізках часу до відновлення її до вихідного рівня. Після цього знову вимірюють АТ.

У ході виконання проби, а також після неї відмічають:

- зміну кольору шкіри обличчя;
- появу аритмії або прискореного дихання;
- посилене потовиділення;
- зміну самопочуття та інші ознаки, що свідчать про появу втоми.

Фізичне навантаження у цій пробі можна диференціювати залежно від віку.

ТАБЛИЦЯ 46

Схема реєстрації результатів функціональної проби серцево-судинної системи

Спокій: ЧСС – 12, 14, 12, 14; АТ – 100/60 мм рт. ст.
 Навантаження: 20 присідань за 30 с
 ЧСС за кожні 10 с після навантаження

Секунда	Хвилина					Примітка
	1-ша	2-га	3-тя	4-та	5-та	
10	24	18	15	12		Спостерігалось почервоніння обличчя, заявився піт на обличчі; значно Почастішало дихання, але пробу виконав до кінця і правильно
20	-	16	13	14		
30	-	18	12	12		
40	-	18	11	-		
50	-	16	13	-		
60	18	17	14	-		
АТ	110/70			110/55		

Оцінку результатів функціональної проби проводять на основі аналізу реакції ЧСС і АТ на навантаження, а також за характером і часом їх відновлення до початкового рівня. Нормальною реакцією вважається прискорення ЧСС на 50-70%. Більш значні величини свідчать про нераціональну реакцію системи кровообігу на навантаження. Чим менше буде прискорення ЧСС у відповідь на дозоване стандартне фізичне навантаження, тим вищий функціональний потенціал серцево-судинної системи, а також більш досконалою є діяльність регуляторних механізмів серця.

При оцінці реакції АТ враховуються зміни систолічного, діастолічного і пульсового тиску. У нормі систолічний АТ збільшується на 15-20%, а діастолічний – знижується на 20-30%. При підвищенні систолічного і зниженні діастолічного АТ збільшується пульсовий АТ. У нормі пульсовий АТ збільшується на 30-50%. При більш високих навантаженнях збільшення пульсового АТ виражено більше. Зменшення пульсового АТ після проби свідчить про нераціональну реакцію АТ на фізичне навантаження.

Питання для самоконтролю

1. Яку роль відіграє стан серцево-судинної системи дітей і підлітків в адаптації організму до фізичних навантажень?
2. Які фактори впливають на реакцію ЧСС на фізичні навантаження у дітей і підлітків?
3. Чому ЧСС є найбільш вимірюваним показником в практиці

фізичного виховання?

4. Від яких факторів залежить ЧСС у дитячому віці?
5. Якими методами вимірюють ЧСС?
6. Якими методами вимірюють артеріальний тиск?
7. Як змінюється артеріальний тиск при різних фізичних навантаженнях?
8. Які показники вимірюються методом варіаційної пульсометрії?
9. Дайте характеристику ортостатичній функціональній пробі.

V. Оцінка фізичної роботоздатності

Фізична роботоздатність є інтегративним вираженням можливостей людини, є складником поняття здоров'я та характеризується низкою об'єктивних факторів. До них належать: будова тіла і антропометричні показники; потужність, ємність і ефективність механізмів енерговиробництва аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м'язів; нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейро-ендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан. Кількісною мірою фізичної роботоздатності вважають одиницю роботи: кілограмометр (кгм), вати (Вт), джоулі (дж), ньютони (Н). Ці одиниці порівнюються між собою:

$$1 \text{ ВТ} = 6,12 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}; \quad 1 \text{ Дж} = \frac{\text{кг} \times \text{м}^2}{\text{с}^2}; \quad 1 \text{ Вт} = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}}; \quad 1 \text{ Н} = \frac{1 \text{ кг} \times \text{м}}{\text{с}^2}$$

(Ньютон – сила, яка тілу масою 1 кг надає прискорення $1 \text{ м} \cdot \text{с}^2)^{-1}$.

У різних людей розвиток окремих компонентів фізичної роботоздатності сильно відрізняється. Вона залежить від спадковості та зовнішніх умов: професія, рівень чи характеристика фізичної активності, виду спорту. Кореляція між окремими факторами варіює у широких межах. На фізичну роботоздатність впливає стан здоров'я, опір організму несприятливим факторам зовнішнього середовища. Максимальні прояви роботоздатності значною мірою залежать від мотивації індивіда. Взаємопов'язані також прояви аеробної і анаеробної потужності. Проте зв'язок між фізичними якостями, наприклад, гнучкістю та м'язовою силою з одного боку і аеробною потужністю з іншого може не проявлятися. Так, у важкоатлетів з відмінно розвиненою мускулатурою і гарною координацією аеробні показники можуть бути невисокими.

За даними В. Л. Карпмана та співавторів (1974) показники тесту PWC_{170} у гімнастів високої кваліфікації коливаються у тих самих межах, що і в нетренованих людей.

Більш вузько фізичну роботоздатність розглядають як функціональний стан серцево-судинної і дихальної системи. Такий підхід є виправданим для людей, які не займаються спортом, бо з одного боку у повсякденному житті інтенсивність фізичної активності невисока і має виражений аеробний характер (лімітована системою транспортування кисню – зовнішнє дихання, серцево-судинна система, кров). З іншого боку, поява серцево-судинних захворювань у дитячому віці змушує звернути увагу на кардіоваскулярний аспект здоров'я. Через те у масових дослідженнях часто обмежуються визначенням максимуму аеробної потужності ($\text{VO}_2 \text{ max}$), що не без підстав прийнято вважати головним фактором фізичної роботоздатності (С. Б. Тихвинський, Я. Н. Бобко, 1991).

Фізичну роботоздатність частіше вивчають у лабораторних умовах, моделюючи фізичні навантаження або на велоергометрі (велоергометрія), сходженням східцями (степ-тест), або при ходьбі на тредбані (біжуча доріжка).

Запропоновано понад 200 різних моделей фізичного навантаження, які використовують як тести для визначення функціональних можливостей організму (С. Т. М. Davies, 1980; L. Day, 1981; Bar-Or, 1986; J. Rutenfranz, 1986; MacDougall J.D. та ін. 1998).

Загальні принципові вимоги до тестування фізичної роботоздатності дітей і підлітків у лабораторних умовах такі:

- можливість кількісного вимірювання фізичних навантажень;
- участь в роботі не менше $\frac{2}{3}$ м'язової маси організму;
- точне відтворення при повторному застосуванні тесту;
- стандартність умов проведення досліджень;
- безпека і доступність для дітей.

Оптимально враховують сім показників, що повністю відображають фізичний стан обстежуваних під час навантажувальних тестів (Н. М. Амосов, Я. А. Бендет, 1984):

- 1) навантаження;

- 2) ЧСС;
- 3) АТ;
- 4) дані ЕКГ;
- 5) споживання кисню;
- 6) витрати енергії;
- 7) вміст молочної кислоти в крові.

З них максимально необхідними є чотири показники – навантаження, ЧСС, АТ і ЕКГ, оскільки існує лінійна залежність, яка дозволяє на підставі ЧСС при повному навантаженні побічним шляхом визначити споживання кисню і затрати енергії.

Якщо навантаження на м'язи поступово збільшується, тобто зростає потужність зовнішньої механічної роботи, то відповідно збільшується і споживання кисню, швидкість кровотоку, вентиляція легень тощо.

Більшість показників діяльності вегетативних систем організму лінійно залежить від потужності навантажень, тобто збільшення потужності на певну конкретну величину зумовлює відповідне, завжди однакове збільшення таких показників, як споживання кисню, ЧСС, тощо (рис. 13). Проте лінійність змін спостерігається тільки у стійкому стані не менше, ніж через 2–3 хв. після початку навантаження чи його чергового підвищення. Ці 2–3 хв. необхідні організмові для того, щоб відрегулювати рівень активності вегетативних функцій відповідно до енергетичного запасу скелетних м'язів (Д. А. Фарбер, 2002).

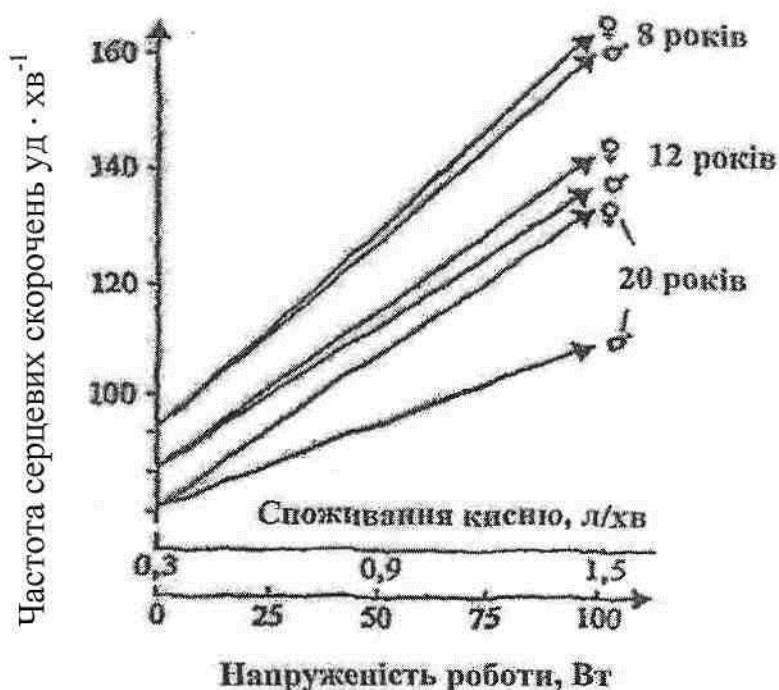


Рис. 13. Вікові і статеві відмінності залежності ЧСС від рівня навантаження

Лінійна залежність між величиною навантаження і показниками діяльності фізіологічних систем організму дає змогу оцінювати інтенсивність навантаження за величиною ЧСС чи споживання кисню, коли точне вимірювання потужності роботи неможливе. І навпаки, знаючи величину навантаження, можна прогнозувати рівень активності тієї чи іншої фізіологічної системи. На цьому, зокрема, заснована методика вимірювання фізичної працездатності, якщо пульс 170 уд · хв.⁻¹ (PWC_{170} – за першими літерами англійських слів («фізична», «робота», «здатність»)).

Графічний метод отримання PWC_{170}

Знаючи величину 1-го і 2-го навантажень та ЧСС при них, графічно екстраполюють до величини навантажень, яка необхідна для конкретної особи, щоб її ЧСС досягла рівня 170 за 1 хв. Тривалість навантажень (1 і 2) не менше 3 хв. ЧСС реєструють за 30 с в кінці роботи.

Отримані величини відзначають на графіку точками, а потім проводять через них пряму та знаходять точку перетину з прямою, яка відображає рівень ЧСС 170 уд · хв.⁻¹, опускаючи із точки перетину перпендикуляр навісь

абсцис з нанесеними на ній величинами потужності навантажень (рис. 14), отримують результат, виражений в одиницях потужності. Це і є значення PWC_{170} .

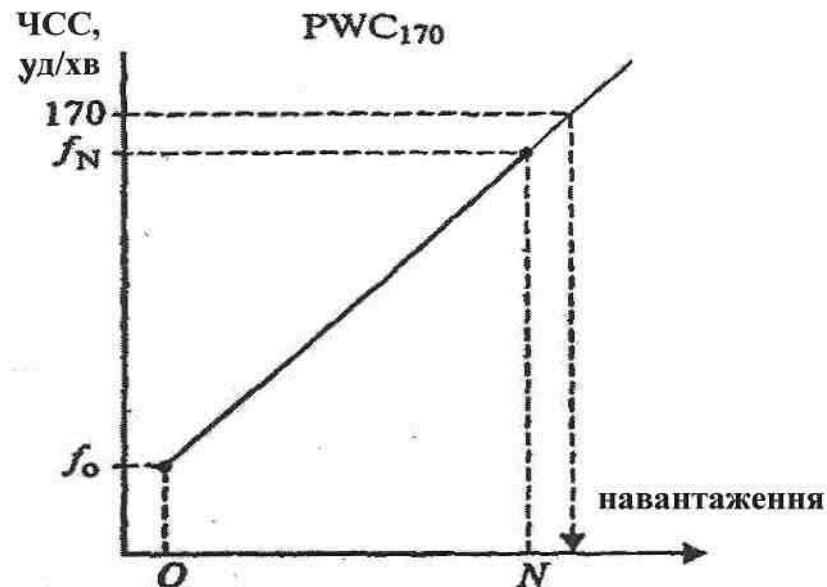


Рис. 14. Схема графічного визначення PWC_{170} (за Д. А. Фарбер, 2002): f_0 – пульс під час першого навантаження; f_N – пульс під час другого навантаження; O і N – потужність першого і другого навантаження. Стрілками вказано величину PWC_{170} на шкалі потужності

Отже, обчислювання PWC_{170} можна робити графічно (Т. Sjostrand, 1974) або за номограмами (Р. О. Astrand, К. Radahi, 1977). Це суттєво спрощує методику визначення PWC і робить її доступною для використання у масових дослідженнях.

В. Л. Карпман і співавтори (1969) запропонували формулу екстраполяції PWC , без побудови графіка.

$$PWC_{170} = N_1 + (N_1 - N_2) \times \frac{(170 - f_1)}{f_2 - f_1}$$

де N_1 , N_2 – потужність двох застосованих навантажень; f_2 , f_1 – відповідні ЧСС.

Дослідники встановили, визначаючи фізичну роботоздатність не обов'язково досягати ЧСС 170 за хв., бо для дітей, що мають відхилення у стані здоров'я, це є важко і небезпечно. Достатньо дібрати таку потужність

навантажень, щоб ЧСС після першого навантаження стабільно перебувала у межах 100-120, а після другого – 140-160 ударів за хвилину (різниця не менше 40 скорочень за хвилину), якщо цієї умови буде дотримано, то шляхом екстраполяції можна обчислити ту потужність навантажень за яких ЧСС буде 170 ударів за 1 хвилину (похибка обчислень при цьому практично відсутня; В.Л. Карпман, 1974; А.Г. Сухарєв, 1991).

До простих і побічних методів визначення PWC_{170} можна віднести функціональні проби Руф'є і їх модифікацію – пробу Руф'є-Діксона, де використовують значення ЧСС у різні періоди часу відновлення після відносно невеликих навантажень.

Проба Руф'є. Особі, що перебуває у положенні лежачи на спині протягом 5 хвилин визначають пульс за 15 секунд (P_1), потім протягом 45 с виконує 30 присідань. Після завершення навантаження треба лягти і виміряти пульс за перші 15 с (P_2), а потім за останні 15 с з першої хвилини відновлення (P_3). Оцінку роботоздатності серця здійснюють за формулою:

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{4 (P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

Оцінка індексу: менше 3 – висока роботоздатність; від 4 до 6 – добра; від 7 до 9 – середня; 10-14 – задовільна; 15 і вище – погана.

$$\text{Індекс Руф'є-Діксона} = \frac{(P_2 - 70) + (P_3 + P_1)}{10}$$

Оцінка індексу: від 0 до 2,9 – добра роботоздатність; від 3 до 6 – середня; від 6 до 8 – задовільна; вище 8 – погана.

Гарвардський степ-тест – розроблено у Гарвардській лабораторії із вивчення втоми під керівництвом D. Dill у 1936 р. Тест полягає у підйомі на сходинку 50 см з частотою 30 разів на хвилину. Якщо досліджуєми втомлюється і не може підтримувати заданий темп, підйом припиняють і фіксують тривалість роботи у секундах до моменту зниження темпу. Тривалість не повинна перевищувати 5 хвилин. Кожен підйом виконують на

4 рахунки (краще під метроном): – один – однією ногою на сходинку; – два – другою; – три – однією ногою на підлогу; – чотири – іншою. Висота сходинки та тривалість навантаження залежить від статі, віку і величини поверхні тіла (табл. 47).

ТАБЛИЦЯ 47

Висота сходинки і тривалість навантаження гарвардського степ-тесту, залежно від статі, віку і величини поверхні тіла (С. Б. Тихвинський, Я. Н. Бобко, 1991)

стать	вік, роки	поверхня тіла, м ²	висота сходинки	тривалість тесту, хв
Хлопчики і дівчатка	До 8	-	35	2
Хлопчики і дівчатка	8-12	-	35	3
Дівчатка – дівчата	12-18	-	40	4
Хлопчики-юнаки	12-18	Менше 1,85	45	4
Хлопчики-юнаки	12-18	Більше 1,85	50	4

У піддослідного після виконання фізичного навантаження у положенні сидячи вимірюють ЧСС через інтервал в 1 хв. – 1 хв. 30с (P_1), 2 хв. – 2 хв. 30 с (P_2) і 3 хв. – 3 хв. 30 с (P_3) відновлюваного періоду. За тривалістю виконаної роботи t (в секундах) і ЧСС у відновлюваному періоді обчислюють індекс Гарвардського степ-тесту (ІГСТ), який дає змогу зробити висновки про стан серцево-судинної системи і роботоздатності організму.

$$\text{ІГСТ} = \frac{t \times 100}{(P_1 + P_2 + P_3) \times 2}$$

Величину індексу оцінюють як низьку (погану), якщо вона менше 55, нижчу середньої – 56-64; середню – 65-79, вище середньої (добра) – 80-89, відмінна – більше 90.

Методика проведення проби PWC_{170} за допомогою сходинки є модифікацією Гарвардського степ-тесту.

Обстежуваному пропонують виконати два навантаження (піднятись на

сходинку) потужність яких обчислюють за формулою:

$$W = 1,3 \times P \times n \times h \text{ (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}\text{)}$$

де W – робота, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$; P – маса тіла обстежуваного, кг ; n – кількість підйомів за хвилину; h – висота сходинки, м ; $1,3$ – коефіцієнт, що враховує величину роботи під час спускання із лавки.

Висоту сходинки підбирають індивідуально залежно від довжини ніг обстежуваного.

Знаючи величину першого навантаження ($6 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$), масу тіла обстежуваного, висоту сходинки і кількість сходжень за хвилину, можна обчислити виконану роботу. Наприклад, маса тіла дитини становить 40 кг , величина першого навантаження повинна складати $240 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ (6×40) і висота сходинки $0,3 \text{ м}$. Відповідно для виконання навантаження заданої потужності їй треба зробити 20 підйомів за хвилину ($240/40 \times 0,3$). Так само обчислюють кількість сходжень другого навантаження. Визначивши ЧСС у кінці першого і в кінці другого навантаження, обчислюють PWC_{170} за формулою Карпмана або графічно.

У дітей молодшого шкільного віку визначають рівень фізичної роботоздатності при ЧСС за 1 хв – PWC_{150} . У цьому випадку задають менше за потужністю друге навантаження ($9 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, а не 12).

У Німеччині розробили двоступеневий степ-тест (А. Weidner, V. Muller, 1975), який можна використовувати для масових обстежень школярів у модифікації М. Ф. Сауткіна (1979).

Обстежуваний підіймається на сходинку висотою 30 см (для дослідження можна використовувати гімнастичну лавку) у темпі 20 сходжень за 1 хв . протягом 3 хв . Після припинення роботи у положенні стоячи підраховують пульс протягом перших 10 с . Через 1 хв . відпочинку обстежуваному задають друге навантаження: протягом 3 хв . підйом на сходинку висотою 30 см , але в темпі 30 сходжень за хвилину. Після виконання роботи у положенні стоячи знову підраховують пульс протягом 10 с . За таблицею М. Ф. Сауткіна (табл. 48) по горизонтальній лінії знаходять

цифру, що відповідає показникові пульсу після першого навантаження (P_1), на вертикальній – пульс після другого навантаження (P_2). Місце перетину цих двох показників пульсу дає визначений коефіцієнт, помноживши який на масу тіла обстежуваного у кілограмах обчислюють PWC_{170} в $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Якщо у таблиці значень пульсу, вимірюваних під час досліджень нема, то величину K обчислюють за формулою:

$$K = 7,2 \cdot \left(1 + 0,5 \cdot \frac{28 - P_1}{P_2 - P_1} \right),$$

де P_1 , – пульс після першого навантаження; P_2 – пульс після другого навантаження.

Вимірювання PWC_{170} дітям і підліткам шкільного віку може бути дещо спрощено: замість двох навантажень можна задавати тільки одне, але обов'язково щоб ЧСС досягала 140 за хвилину або більше. Тоді другою точкою на графіку можна відзначити значення ЧСС у спокої. У дошкільнят молодших 6 років коректне вимірювання величини ЧСС неможливе, бо вони не вміють підтримувати стійкого стану активності своїх вегетативних функцій.

ТАБЛИЦЯ 48

Таблиця для обчислення PWC_{170} (М. Ф. Сауткін, 1979)

Пульс за 10 с у кінці виконання 1-го навантаження ($t=3$ хв, $h=0,3$ м, $n=20$) – P^1										
P_2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20	20,80	25,80	40,80							
21	17,40	19,60	24,00	37,20						
22	15,36	16,50	18,40	22,20	33,60					
23	14,00	14,64	15,60	17,20	20,20					
24	13,03	13,40	13,92	14,70	16,00	18,60				
25	12,30	12,51	12,80	13,20	13,80	14,80	16,80			
26	11,73	11,85	12,00	12,20	12,48	12,90	13,60	15,00		
27	11,28	11,33	11,40	11,49	11,60	11,76	12,00	12,40	13,20	
28			10,93	10,85	10,97	11,00	11,04	11,10	11,20	11,40
29				10,53	10,50	10,46	10,40	10,32	10,20	10,00
30					10,13	10,05	9,94	9,80	9,60	9,30
31						9,73	9,60	9,43	9,20	8,88
32							9,33	9,15	8,91	8,60

У практиці використовують також степ-тест з одноразовим фізичним навантаженням для визначення PWC_{170} Л. І. Абросимової у співавторстві (1986). Вони запропонували формулу для обчислювання PWC_{170} .

$$PWC_{170} = \frac{N}{f_2 - f_1} \times (170 - f_1),$$

де N – потужність запропонованого навантаження в кгм і Вт, f_1 – ЧСС у стані відносного спокою, f_2 – ЧСС на третій хвилині заданого фізичного навантаження.

Для того щоб тест з одноразовим навантаженням об'єктивно відображав величину роботоздатності необхідно надати таку інтенсивність роботі, яка збільшила б ЧСС до рівня 145–150 за хвилину, а значення пульсу спокою наближалось би до базального рівня.

Обстежуючи школярів 10–15 років Л. І. Абросимова з авторами (1987) встановила вікові норми у межах $X \pm 1,0\delta$ (табл. 49).

У таблиці 50 представлено показники тесту PWC_{170} у дітей з різними соматотипами і рівнями біологічної зрілості.

ТАБЛИЦЯ 49

**Фізична роботоздатність (PWC_{170}) дітей різного віку
(Л. І. Абросимова, 1987)**

Вік, років	Потужність навантаження ($X \pm \delta$), Вт	
	Хлопчики	Дівчатка
10	70,40 \pm 2,45	62,91 \pm 12,99
11	73,35 \pm 9,25	71,67 \pm 15,62
12	99,18 \pm 31,91	78,86 \pm 17,24
13	106,36 \pm 23,66	84,40 \pm 18,25
14	124,17 \pm 33,42	93,82 \pm 24,80
15	136,60 \pm 35,05	101,23 \pm 21,52

Методика визначення PWC_{170} за допомогою велоергометра. За умови постійної частоти педалювання (60–80 об \cdot хв⁻¹) навантаження дозують індивідуально залежно від маси тіла обстежуваного. Потужність першого навантаження складає 1 Вт \cdot кг⁻¹ маси (або 6 кгм \cdot хв⁻¹); потужність другого навантаження 2 Вт \cdot кг⁻¹ (12 кгм \cdot хв⁻¹). Якщо після другого навантаження

пульс не сягає $150 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, то задають третє навантаження ($2,5\text{--}3,0 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ маси або $15\text{--}18 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$). Тривалість кожного навантаження може варіюватися (від 3 до 6 хв), як з відпочинком до 5 хв. між ними, так і без нього.

ТАБЛИЦЯ 50

Залежність показника PWC_{170} у хлопчиків і дівчат від 6 до 16 років від соматичного типу будови тіла
(С. Б. Тихвинський, Я. Н. Бобко, З. Є. Романова, 1987) кгм

Вік, років	Стать	Соматичний тип будови тіла					
		Мікросоматики		Мезосоматики		Макросоматики	
		Х	$\pm\sigma$	Х	$\pm\sigma$	Х	$\pm\sigma$
6	Ч	128,6	14,4	168,55	28,1	203,86	22,3
	Ж	121,33	13,9	146,43	15,8	180,56	22,3
7	Ч	147,46	20,6	179,69	21,1	220,73	25,8
	Ж	147,79	18,0	184,56	31,1	221,82	38,3
8	Ч	246,75	168,0	305,38	124,9	466,99	229,3
	Ж	265,00	144,0	252,43	85,3	308,05	11,4
9	Ч	275,64	128,8	496,65	159,6	661,74	145,2
	Ж	360,13	157,5	467,92	163,5	536,57	120,3
10	Ч	477,01	137,22	557,34	115,1	796,35	335,6
	Ж	411,65	132,7	485,92	133,6	504,26	59,1
11	Ч	565,99	66,0	531,21	124,5	617,24	86,7
	Ж	511,76	80,3	537,90	133,6	617,67	128,7
12	Ч	600,87	132,1	585,723	222,6	689,39	318,4
	Ж	624,69	115,4	512,24	125,5	673,38	254,7
13	Ч	541,95	67,7	729,38	137,7	945,51	167,5
	Ж	580,72	101,7	622,56	91,2	646,10	77,3
14	Ч	632,25	69,1	832,55	162,8	1188,82	249,3
	Ж	662,37	65,8	730,76	128,8	-	-
15	Ч	691,45	110,0	1005,61	240,2	1149,54	346,7
	Ж	-	-	769,89	259,5	-	-168,1
16	Ч	662,16	153,8	1304,62	320,8	1252,74	-
	Ж	-	-	930,08	231,5	-	-

Модифікація проби PWC_{170} (Круцевич Т. Ю., 2001)

Виявлений стійкий взаємозв'язок між довжиною і масою тіла та потужністю велоергометричного навантаження у підлітків 11–15 років виражено номограмою (рис. 15) і визначено формулою, за якою можна встановити початковий рівень доступної потужності велоергометричного

навантаження. І ступінь навантаження виконують протягом трьох хвилин після цього вимірюють пульс. Другий ступінь навантажень обчислюють за таблицею 51.

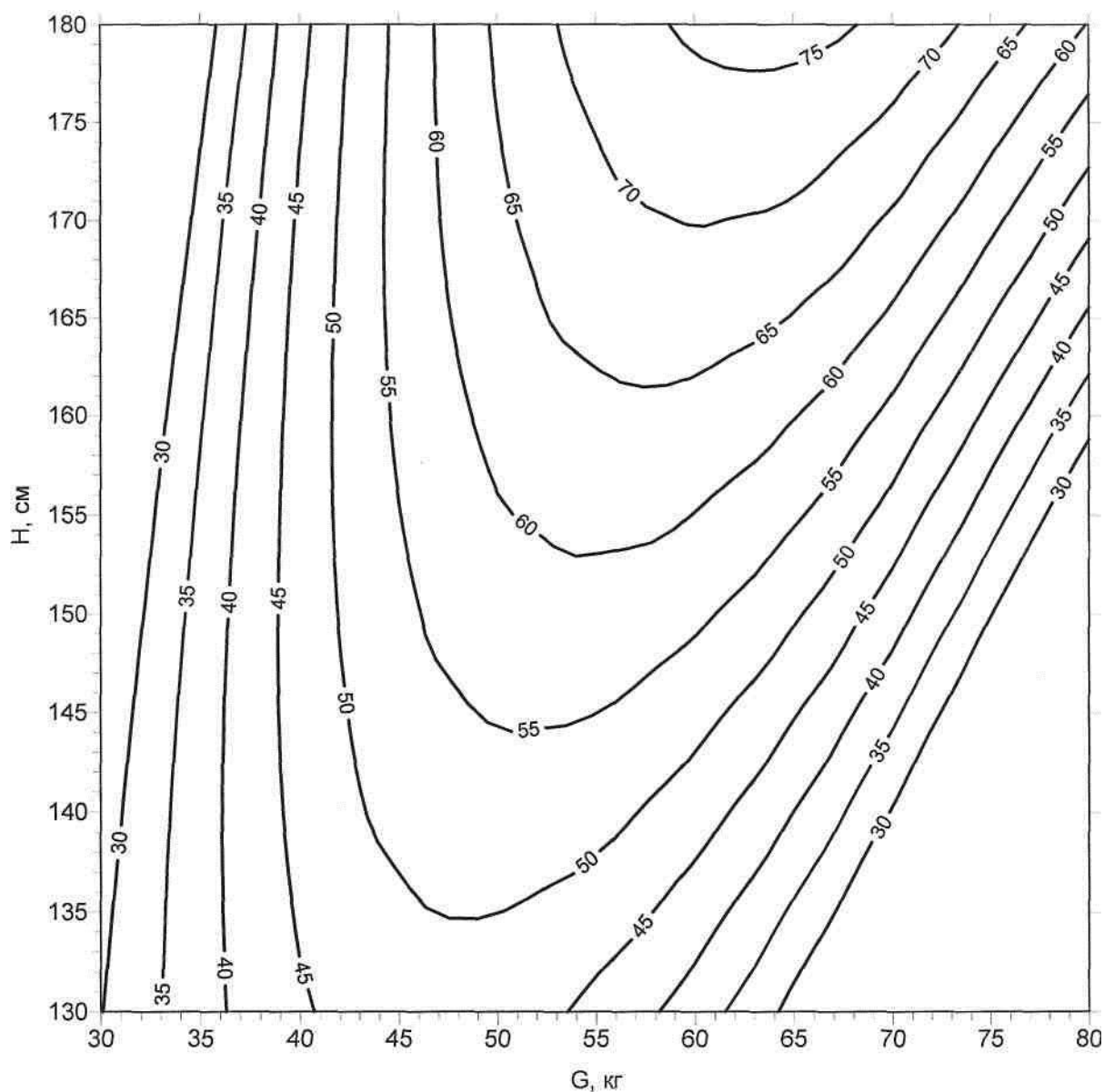


Рис. 15. Номограма для визначення потужності I ступеня велоергометричного навантаження підлітків 11–15 років (Вт)

Формула обчислення початкового рівня велоергометричного навантаження W_1 (Вт) для школярів 11–15 років:

- хлопчики

$$W_1 = 0,597x - 0,06x^2 + 0,039xy - 0,005y^2,$$

де x – маса тіла, кг; y – довжина тіла, см.

- дівчата:

$$W_1 = 6,23 + 0,11y + 0,65x.$$

ТАБЛИЦЯ 51

Обчислення збільшення навантаження з 4 до 6 хвилин залежно від величини ЧСС у кінці 3-ої хвилини

ЧСС в кінці 3-ої хвилини тесту, за 1 хв.	Збільшення потужності навантаження, %
110 і менше	60
111-120	50
121-130	40
131-140	30
141-150	20
151-160	10
Більше 161	Припинити тестування

Оцінювання фізичної роботоздатності здійснюється за реакцією ЧСС після другого ступеня трихвилинного виконання навантаження з урахуванням збільшення потужності навантаження відносно доступної вихідної величини (табл. 52).

ТАБЛИЦЯ 52

Оцінювання фізичної роботоздатності за результатами другого ступеня велоергометричного навантаження підлітків 13–15 років

Функціональний клас	Величина ЧСС II навантаження		Потужність II ступеня навантаження в %		Сума балів
	Показник	Бали	Показник	Бали	
Високий	140 і нижче	5	60	5	10
Вищий середнього	141-150	4	50	4	8-9
Середній	151-160	3	40	3	6-7
Нижчий за середній	161-165	2	30	2	4-5
Низький	166 і більше	1	10-20	1	3-2

Багато дослідників звертають увагу на диференційований підхід до оцінки показників фізичної роботоздатності дітей та підлітків і враховують тип будови тіла, тип нервової системи (В. Г. Ареф'єв, 1980; С. Б. Тихвинський, Я. Н. Бобко, З. Є. Романова, 1987; Т. Ю. Круцевич, 2001).

У табл. 53 представлені показники тесту PWC_{170} у дітей з різними

соматотипами і рівнями біологічної зрілості.

Вимірювання PWC_{170} – простий та ефективний спосіб оцінювання функціональних можливостей організму під час роботи у зонах помірної і сильної потужності, у яких переважно відбувається життєдіяльність організму. Незважаючи на те, що вимірюваною величиною у цьому тесті є ЧСС, у комплексі оцінюються усі складники кисневотранспортної системи організму. Відхилення від норми у будь-якій із важливих систем – кровообігу, дихання, рухового апарату – одразу ж знайде вияв у значно нижчих показниках PWC_{170} (М. М. Безруких та ін., 2002).

Фізичну роботоздатність дітей та підлітків можна вивчати не тільки в лабораторних умовах, але і природному середовищі під час кросового бігу чи під час змагань на дистанціях, які характеризують витривалість організму (400, 1500, 2000, 3000 м).

ТАБЛИЦЯ 53

**Залежність показників фізичної роботоздатності (за тестами PWC_{170}) від віку, статі, рівня біологічної зрілості
(С. Б. Тихвинський, Н. Чан, С. В. Матвєєв, 1986) $X \pm \delta$**

Вік, років	Стать	PWC_{170} кгм хв ⁻¹			$PWC_{170}/\text{маса тіла, кгм хв}^{-1} \text{ кг}^{-1}$		
		Ретарданти	Медіанти	Акселерати	Ретарданти	Медіанти	Акселерати
6	Ч	170,78	192,49	202,6	8,27	8,59	8,39
		7,43	7,47	-	0,73	0,68	-
	Ж	152,77	186,49	-	8,1	8,23	-
		12,36	8,18	-	1,12	0,64	-
7	Ч	184,75	230,95	251,03	8,85	9,51	9,23
		6,98	3,04	6,77	0,75	0,42	0,69
	Ж	184,22	218,52	242,92	8,55	9,26	9,52
		6,75	3,63	8,02	0,63	0,32	0,66
8	Ч	229,72	283,2	324,31	10,08	10,63	10,91
		6,05	4,23	6,97	0,61	0,36	0,68
	Ж	213,25	265,64	294,2	9,85	10,49	10,76
		7,14	5,42	5,88	0,72	0,37	0,67
9	Ч	286,82	348,15	405,58	11,4	11,79	12,08
		6,55	8,03	7,14	0,63	0,41	0,66
	Ж	248,81	317,0	368,09	10,25	11,31	12,1
		7,89	5,16	7,37	0,77	0,38	0,69
10	Ч	310,91	417,88	499,64	11,58	12,8	13,31
		9,08	8,53	6,86	0,81	0,44	0,68
	Ж	287,96	347,15	413,44	10,6	11,24	12,22
		6,73	6,31	8,12	0,78	0,47	0,71

Г.В. Фетисов (1987) запропонував методику оцінювання фізичної роботоздатності школярів у природничих умовах під час бігу на стадіоні. В обстежуваного попередньо визначають максимальну швидкість руху на дистанції 30м (7-10 років) чи 60м (11-17 років). Потім після інструктажу обстежуваний пробігає біговою доріжкою стадіону максимальну відстань із заданою швидкістю, яка складає 50-60% максимальної. Експериментатор контролює задану швидкість та інформує про це учасника експерименту. Неможливість зберігати заданий темп є критерієм відмови від бігу.

Максимальна дистанція пробігу (м) характеризує фізичну роботоздатність.

Дослідження Г.В. Фетисова (1987) продемонстрували, що під час швидкості бігу $3,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ у хлопчиків максимальна величина дистанції збільшується від 1400 м (10 років) до 3600 м (15 років), а в дівчат відповідно від 1050 м до 1100 м. При цьому у дівчат віком 11-14 років максимальна дистанція навіть більша, ніж у 15-річному віці.

Оцінка аеробної продуктивності

Основним показником, що відображає функціональні можливості серцево-судинної і дихальної систем, є аеробна здатність, тобто величина максимального споживання кисню – МСК (VO_2). Величина VO_2 залежить від статі, віку, фізичної підготовленості і варіює у широких межах. Величини VO_2 прийняті за норму для дітей шкільного віку наведені у таблиці 54.

ТАБЛИЦЯ 54

VO_2 у дітей і підлітків (за J. Rutentrantz, T. Hettinger, 1999)

Вік, років	Хлопчики		Дівчата	
	$\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	$\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	$\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$
9	1,51	50	1,22	40
11	1,93	50	1,49	39
13	2,35	50	2,03	43
15	3,17	53	2,02	38
17	3,7	54	2,19	38

Стосовно віку відносний показник – $\text{МСК} \cdot \text{кг}^{-1}$ є суперечливим. Ряд

авторів у підлітків та юнаків спостерігали вікові збільшення цього показника з 57 до 90 мл•хв⁻¹•кг⁻¹ (О. С. Єлізарова, 1969), інші дослідники констатували його незмінність або навіть зниження (І. М. Фрейдберг, 1949; В. С. Фарфель та ін., 1949; Б. К. Гуняді, 1971; С. Б. Тихвинський, 1972 та ін.).

Пік $\dot{V}O_2$ вираженого у л•хв⁻¹ спостерігається у чоловіків віком 17-21 року; жінок – 12-15 років, а потім знижується (Дж. Х. Уілмор, Д. Л. Костил, 1997, Бар-Ор, Роуланд, 2009).

Якщо $\dot{V}O_2$ виразити відносно маси тіла, його показники характеризуються плато у чоловіків 6-25 років, а у дівчат – зниженням у віці приблизно 13 років. На думку авторів, цей показник не зовсім точно відображає рівень аеробних можливостей. Крім того, він не відображає значного збільшення рівня витривалості, який спостерігається у процесі розвитку і внаслідок фізичних навантажень.

Рівень аеробних можливостей ($\dot{V}O_2$), виражений у л•хв⁻¹ у дітей значно нижчий, чим у дорослих за умови однакового рівня підготовленості. Це зумовлено насамперед нижчими викидами серця у дітей. Використовуючи $\dot{V}O_2$ для характеристики, рівня аеробних можливостей, відмінностей практично не спостерігається.

Нижчий показник $\dot{V}O_2$ (л•хв⁻¹) у дітей обмежує рівень їхньої м'язової діяльності, що потребує витривалості, за умови коли власна маса тіла не є основним видом опору рухові, наприклад, у бігові на довгі дистанції.

$\dot{V}O_2$ виражене стосовно маси тіла, у дитини таке ж, як і в дорослої людини, проте її результати у таких видах діяльності як біг на довгі дистанції, значно поступається результатом дорослого, через відмінності в економії зусиль.

Величина $\dot{V}O_2$ зумовлена багатьма факторами: ефективністю апарату зовнішнього дихання, морфо-функціональним станом міокарду, об'ємною швидкістю кровотоку, кисневою ємністю крові, активністю мітохондріального комплексу, кількістю рухових субстратів тощо. $\dot{V}O_2$ – інтегральний показник ступеня досконалості вегетативних систем в

організмі.

У будь-якому з видів діяльності із заданою інтенсивністю навантаження, наприклад роботі на велоергометрі, нижче VO_2 у дитини обмежує її витривалість.

Водночас, як уже було відзначено, у тих видах діяльності, де головний опір рухові чинить власна маса, наприклад, бігові на швидкі дистанції, низький рівень VO_2 не має негативного впливу, бо її VO_2 відносно маси тіла, таке ж як і в дорослої людини. Навіть якщо поріг лактату у дитини буде спостерігатися при такому ж відносному споживанні кисню як і в дорослого (при такому ж відсотку VO_2), дитина буде бігти повільніше. З віком у дітей збільшується довжина ніг, їхні м'язи стають сильнішими, а вміння бігати покращується. Покращується економність бігу, що сприяє підвищенню темпу бігу на довгу дистанцію, навіть якщо вони не займаються бігом і їхнє МСК не підвищується (Дж. Х. Уілмор; Д. Л. Костил, 1997).

На думку науковців існують вікові відмінності у метаболічній вартості фізичних навантажень. Так, було встановлено, що під час навантажень вікової інтенсивності киснева вартість їзди на велосипеді є вищою у дітей (Hebestreit et al, 1998; Zanconato et al, 1991). Порівнявши споживання кисню під час їзди на велосипеді з інтенсивністю, що перевищує вентиляторний поріг споживання кисню під час відновлення встановили, кумулятивна вартість цієї механічної потужності у дітей була вищою, ніж у дорослих.

З іншого боку, дослідники одностайні в тому, що киснева вартість ходьби і бігу у дітей в обчисленні її на кг ваги тіла вища. На рисунку 16 проілюстровано субмаксимальне споживання кисню дівчатками і хлопчиками 5-18 років, які виконували біг на тредбані з різною швидкістю. При швидкості $10 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$, наприклад, метаболічна вартість у 5-річної дитини була на $8 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$ (20%) вищою, ніж у 17-річного юнака.

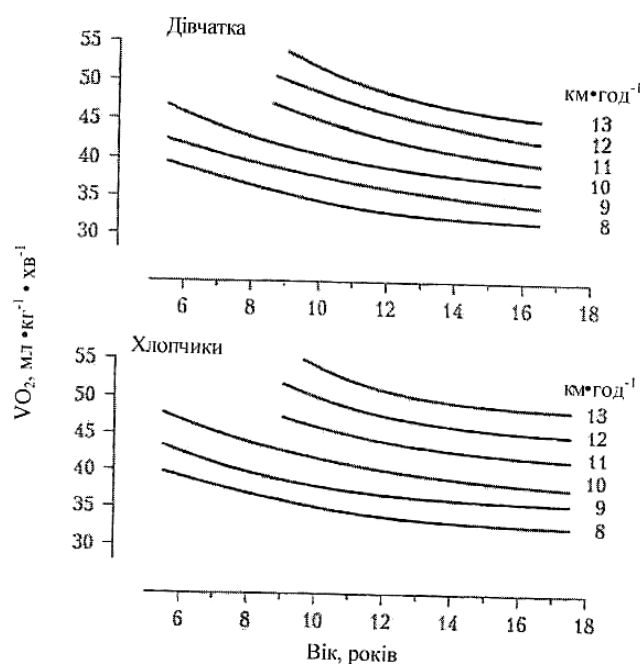


Рис. 16. Субмаксимальне споживання кисню і вік. Дівчата (n=67) і хлопці (n=72) – біг на тредбані з різною швидкістю. За даними Astrand

Sallis et al (1991) зібрали дані різних досліджень, щоб кількісно визначити надлишкову метаболічну вартість локомоцій дітей і підлітків порівняно з юнаками. Як продемонстровано у таблиці 55 5-річні діти потребують в середньому на 37% більше кисню, ніж дорослі, щоб виконати те саме завдання (ходьба і біг). З віком метаболічна вартість зменшується.

ТАБЛИЦЯ 55

Збільшення кисневої вартості локомоцій на кілограм ваги тіла у дітей різного віку порівняно з юнаками

Вік, років	Надлишок вартості, %
5	37
7	26
9	19
11	13
13	9
15	5
17	3

Наведено за Sallis et al (1991).

Можна припустити, що вищу метаболічну вартість локомоцій у дітей, обумовлюють ряд механізмів.

Серед можливих причин високої метаболічної енергетичної вартості ходьби і бігу в дітей:

- вища інтенсивність метаболізму у спокої;
- вища вентиляторна вартість;
- більша частота кроків;
- менший запас сил еластичної тяги;
- вищі моменти інерції внаслідок більшого дистального розподілу маси;
- дисбаланс між масою і швидкістю скорочень;
- механічно «неекономний» стиль локомоцій;
- високе скорочення м'язів антагоністів (Бар-Ор, Роуланд, 2009).

Для прямого визначення $\dot{V}O_2$ необхідно застосовувати ступеневе збільшення ергометричних навантажень. Для цього потрібна складна апаратура, спеціально навчений персонал, що мало прийнятно для масових обстежень дітей. Через це у дитячій спортивній медицині пропонують використовувати непрямі методи для визначення $\dot{V}O_2$. Ці методи засновані на існуванні лінійної залежності між потужністю навантаження, ЧСС і споживанням кисню. Під час одного чи кількох етапів ступеневого навантаження в обстежуваних підраховують ЧСС. $\dot{V}O_2$ отримують шляхом екстраполяції кривої залежності «навантаження»– «пульс». Для цього застосовують або формули, або номограми. Найвідомішою є номограма, запропонована Р.О. Astrand для обчислення $\dot{V}O_2$ під час степ-тесту. За даними автора, величини $\dot{V}O_2$ отримані шляхом обчислення можуть мати похибку, що не перевищує $\pm 15\%$ величини $\dot{V}O_2$, отриманої прямим методом.

Непрямий метод визначення $\dot{V}O_2$ і максимальної роботи, заснований на взаємозв'язку цих показників та їх лінійного співвідношення з ЧСС запропонували також К. Andersen і Е. Smith-Siwersten (1966). З цією метою використовують спеціальний графік. Враховують ЧСС у період стійкого стану кожного із 3-4 етапів зростаючого субмаксимального навантаження. Навантаження повинно бути у межах 40-75% $\dot{V}O_{2\max}$, тобто у діапазоні від 110

до 150-170 серцевих скорочень, враховуючи вік.

Усі вище названі методи непрямого визначення МСК стосуються осіб старших 20 років.

Для визначення VO_2 без навантаження у дітей і підлітків Київським НДІ медичних проблем фізичної культури (1977) розроблено досить простий діагностичний метод, який враховує чотири показники, які виражаються в балах. Цими показниками є пульс у спокої, вік, відновлюваність пульсу після 20 присідань за 40 с, об'єм серця, який обчислюють за формулою.

Методика непрямого визначення VO_2

(Київський НДІ медичних проблем фізичної культури, 1977)

Вік. Кожен рік життя дає один бал. Наприклад, у вікові 15 років нараховують 15 балів.

Пульс у спокої. За кожен удар нижче 95 нараховують один бал. Наприклад, пульс 85 за 1 хв оцінюють у 10 балів, якщо пульс 95 і вище бали не нараховують.

Відновлюваність пульсу. Після п'яти хвилин відпочинку у положенні сидячи вимірюють пульс за 1 хв. Зробити 20 присідань протягом 40с і знову сісти. Через дві хвилини знову виміряти пульс за 10с і помножити результат на 6. Відповідність вихідної величини дає 30 балів, перевищення пульсу на 10-20 балів, на 15-10 балів, на 20-5 балів, більше 20- із загальної набраної суми вирахувати 10 балів.

Об'єм серця обчислюють за формулою:

$$\text{Об'єм серця} = 20 \times \sqrt{\frac{\text{маса тіла, г}}{\text{ріст, см}}} (\text{см}^3)$$

За кожні 100см^3 , що перевищують показник 270см^3 нараховують 5 балів. Суму балів, отриману за кожний показник використовують у формулі для визначення (прогнозованого) VO_2 :

$$\text{VO}_2 = 26 \cdot X + 532,$$

де VO_2 – максимальне споживання кисню, мл; X – сума набраних балів; 532 – постійний коефіцієнт.

Отриману таким чином величину VO_2 у мілілітрах треба поділити на масу тіла у кілограмах. У зв'язку з тим, що величина VO_2 тісно пов'язана з показниками маси тіла, її величину треба перевести в умовні одиниці ($\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1}$); отримані дані порівняти з наведеними у таблиці (табл. 56), щоб їх оцінити та встановити належність до функціонального класу за максимальною аеробною потужністю.

ТАБЛИЦЯ 56

Оцінювання функціональних класів

Функціональні класи	Рівень аеробної потужності	VO_2 , $\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1}$
I	Низький	Менше 35,0
II	Нижче середнього	35,0-41,9
III	Середній	42,0-50,9
IV	Вищий середнього	51,0-59,9
V	Високий	60,0 і більше

Найточніші непрямі методи визначення VO_2 у дітей будуть за умови максимального навантаження. Максимальну аеробну потужність можна визначити за допомогою рухового тесту – 12 хвилинний біг (ходьба) з установкою на кращий результат. Подолана за цей час відстань пропорційно – VO_2 . Також можна використовувати біг (ходьбу) на дистанцію 2000 м з установкою на максимально короткий час, який пропорційний розміром максимальної аеробної потужності (В. С. Язловецький, 1991).

Між швидкістю бігу і VO_2 існує пряма залежність (L. Leger і R. O. Bousher, 1980), що дає змогу здійснити обчислення VO_2 непрямим шляхом. Фізіологічною основою тесту є залежність між швидкістю бігу і VO_2 в осіб старших 18 років. Для проведення тесту 400-метрова доріжка була поділена на дистанції по 50 м. Біг відбувався із попередньо заданою швидкістю, яка через кожні 2 хв поступово підвищувалась. Тест починався із швидкої ходьби, що переходила в біг. Швидкість повідомляли диктофоном через кожні 30 с. Темпи зростання швидкості наведено в таблиці 57. Тест вважався завершеним, якщо учасник експерименту не міг підтримувати задану швидкість. Результатом тесту була швидкість, яка передувала тій

швидкості, що виявилася непосильною. Оцінювання результатів здійснювалося за Leger-Boucher, 1980.

ТАБЛИЦЯ 57

Швидкість зростання й оцінка результатів бігу (Leger-Boucher, 1980)

Метаболічний рівень MET	VO ₂ мл •хв ⁻¹ • кг ⁻¹	Тривалість бігу , хв	Швидкість бігу		Час, витрачений на подолання кожного 50-метрового відрізка, с
			км ⁻¹ •год ⁻¹	м•с ⁻¹	
	17,5	2	6,0	1,67	30,0
7	24,5	4	7,10	1,97	25,350
9	31,5	5	7,16	1,99	25,140
10	35,0	8	8,48	2,36	12,226
11	38,5	10	9,76	2,71	18,442
12	42,0	12	11,00	3,06	16,364
13	45,5	14	12,21	3,39	14,742
14	49,0	16	13,39	3,72	13,443
15	52,5	18	14,54	4,04	12,380
16	56,0	20	15,66	4,35	11,494
17	59,5	22	16,76	4,65	10,746
18	63,0	24	17,83	4,95	10,095
19	66,5	26	18,88	5,24	9,534
20	70,0	28	19,91	5,53	9,041
21	73,5	30	20,91	5,81	8,608
22	77,0	32	21,91	6,06	8,215
23	80,5	34	22,88	6,36	7,853

Показники VO₂ обчислюють на 1 кг маси тіла осіб старших 18 років. Ці результати, помноживши на коефіцієнт 1,1 можна використовувати для визначення VO₂ підлітків 13-15 років.

Метод Добельна (за Л.П.Сергієнко, 2010)

Учаснику тестування пропонують виконати степ-тест протягом 5 хв. на сходинку 25-40 с. Темп сходження довільний (визначається залежно від статевого і вікового складу учнів). Після навантаження протягом перших 10 с відновлення визначається ЧСС.

VO₂ визначається за формулою Добельна:

$$VO_2 = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{N}{f - 60}} \cdot e^{-0,000884 \cdot T} \quad ,$$

де N – потужність навантаження, Вт·хв⁻¹; f – ЧСС протягом перших 10 с відновлення; e – основа натурального логарифму; T – вік учасника тестування.

Потужність навантаження при сходженні на сходинку визначається за формулою:

$$N = 1,3 \cdot P \cdot h \cdot n ,$$

де P – маса тіла учасника тестування, кг; h – висота сходинки, м; n – кількість циклів сходження за 1 хв.

Метод Апанасенка

Непряме визначення VO_2 розраховане для дітей молодшого шкільного віку.

Хлопцям і дівчатам пропонують різні комплекси випробувань. У хлопців вимірюють: масу тіла, динамометрію сильнішої кисті і життєву ємність легень (ЖЄЛ). У дівчат визначають: масу тіла, результат стрибка з місця у довжину і ЖЄЛ.

Результат. Непряме визначення МСК розраховується за формулами:

для хлопців

$$VO_2 = \frac{X_1}{20} + \frac{X_2}{100} + \frac{X_3}{20} - 1,1 ,$$

де X_1 – маса тіла, кг; X_2 – динамометрія сильнішої кисті, кг; X_3 – ЖЄЛ, у сотнях мл;

для дівчат

$$VO_2 = \frac{X_1}{20} + \frac{X_2}{250} + \frac{X_3}{100} - 0,7 ,$$

де X_1 – маса тіла, кг; X_2 – результат стрибка з місця, см; X_3 – ЖЄЛ, у сотнях мл.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте поняття фізичної роботоздатності і міру її визначення.
2. Які вимоги до тестування фізичної роботоздатності у дітей і підлітків.

3. В чому сутність методу графічного визначення PWC_{170} ?
4. Назвіть методику проведення проби Руф'є.
5. Як визначити PWC_{170} за допомогою Гарвардського степ-тесту?
6. Які вікові і статеві особливості фізичної роботоздатності підлітків?
7. Охарактеризуйте методику проведення тесту PWC_{170} з використанням велоергометрії.
8. Що означає метаболічна вартість фізичного навантаження і які її особливості у дітей і підлітків?
9. Назвіть методики непрямого визначення VO_2 .

VI. Оцінювання нервово-психічного статусу

Щоб правильно визначити методику занять фізичними вправами, викладач повинен враховувати індивідуальні особливості вищої нервової діяльності кожної особи, що займається. Ці особливості проявляються у темпераменті, характері, реактивності. Вони базуються на природжених і набутих особливостях нервової системи. Ці особливості визначають задатки і здібності людини.

Здібностями називають поєднання природжених функціональних факторів – психічних, фізіологічних (рухових) функцій з індивідуально-типологічними особливостями нервової системи. Але для того, щоб здібності проявилися, необхідний генетично зумовлений розвиток функцій і задатків.

Задатки – це будь-які природжені функціональні здібності людини (біохімічні, вегетативні, рухові, сенсорні, інтелектуальні).

Як задатки розцінюють типологічні особливості прояву властивостей нервової системи: силу, рухливість, урівноваженість. Дослідженнями доведено, що типологічні особливості нервової системи зумовлені генетично. Вони можуть зазнати дуже несуттєвих змін внаслідок умов життя і діяльності. Проте типологічні властивості нервової системи можуть змінюватися у період статевого дозрівання, коли відбувається гормональна перебудова організму дітей і підлітків.

Методи оцінювання типологічних властивостей вищої нервової діяльності

Особливістю досліджень у сфері фізичної культури і спорту є те, що об'єктом дослідження виступає сама людина, а кінцева мета наукової роботи – вивчення закономірностей її фізичного розвитку та способів керування цим розвитком.

Складність досліджень у цій галузі полягає в тому, що на розвиток людини впливає вся її діяльність (праця, навчання, побут і т. ін.), система чергування діяльності і відпочинку (сну), впливають матеріальні умови життя, включно з факторами зовнішнього середовища: повітрям,

освітленням, температурою. На фізичному розвитку позначається і психічний стан людини, на який впливають зовнішні, насамперед соціальні фактори.

Вивчаючи людину, не можна розглядати її тільки як біологічний організм. Організм та середовище, що його оточує, взаємопов'язані. І.М. Сеченов писав: «Організму без зовнішнього середовища, що підтримує його існування, не може бути, через це у наукове визначення організму повинно входити і середовище, що впливає на нього».

Організм людини є цілісним та єдиним. Будь-які зміни, що відбуваються у якійсь системі чи органі, так чи інакше відображаються на іншій або на організмі в цілому. Проте реакції різних органів на конкретні впливи з боку зовнішнього середовища неоднакові (якщо стрибнути вгору реакції м'язів рук та ніг будуть відрізнятися).

Зв'язок організму із навколишнім середовищем відбувається за допомогою нервової системи. Взаємодіючи із середовищем, організм виступає не як сума відокремлених клітин, а як єдине ціле. *У життєдіяльності організму нервова система здійснює подвійну функцію: об'єднує роботу різних частин організму, водночас забезпечуючи зв'язок усього організму із середовищем.*

Отже, організм є єдиним цілим, але один чи кілька його показників не можуть відобразити повну картину стану людини в цілому або ж схарактеризувати стан кожного з органів.

З іншого боку, отримати повні дані про психічний і фізичний стан, про стан усіх органів, повну характеристику усіх процесів, що протікають в організмі неможливо. Відповідно, треба визначити ту мінімальну кількість показників діяльності організму людини, які б відображали об'єктивно весь процес розвитку людини, зокрема закономірності протікання досліджуваних процесів.

Виокремлюють три основні властивості нервової системи: силу, рухливість, урівноваженість нервових процесів.

Сила і *слабкість* проявляються у ступені витривалості нервової системи під час дії довготривалих і сильних короткотривалих подразників. Сила нервових процесів проявляється в тому, настільки адекватно нервова система реагує на подразнення різної сили, що є свідченням її чутливості і збуджуваності.

Рухливість нервових процесів (на протилежному полюсі інертність) визначається тим, наскільки швидко відбувається перебудова нервової системи відповідно до подразників. Ця властивість нервової системи є одним із головних детермінантів швидкості центральної перебудови інформації, в тому числі швидкості процесу прийняття рішень.

Урівноваженість або *неврівноваженість* нервових процесів розкриває співвідношення і баланс сили збудження та гальмування. Кожній людині властиве своєрідне поєднання цих якостей. Властивості нервової системи мають функціональну основу, але можуть проявлятися і в поведінкових реакціях. Ці життєві прояви можуть бути названі психологічними.

Поведінкові реакції людини належать до психологічних особливостей, які складають основу темпераменту.

До властивостей темпераменту належать: тривожність, емоційна збуджуваність, імпульсивність, лабільність і ригідність.

Тривожність – це властивість, що визначається ступінню переживання, стурбованості, емоційної напруженості людини у відповідальних, і особливо загрозливих ситуаціях.

Емоційна збуджуваність – це легкість виникнення емоційних реакцій на зовнішні і внутрішні впливи. Імпульсивність характеризує швидкість реагування, прийняття і виконання рішень.

Ригідність і лабільність – зумовлюють легкість і гнучкість пристосування людини до змінних зовнішніх впливів: ригідний той, хто важко пристосовується до змін ситуації, хто інертний, не змінює свої звички та переконання; лабільний той, хто швидко пристосовується до нової ситуації.

Типологічні особливості нервової системи впливають на вияв фізичних здібностей людини, її працездатність та адекватність реакцій в екстремальних умовах.

Основні методи дослідження нервової системи можна умовно розділити на три групи: педагогічні, психологічні і фізіологічні.

До першої належать методи опитування і візуального спостереження за поведінковими реакціями дітей у різних ситуаціях.

Збираючи дані *анамнезу* з'ясовують, які захворювання чи травми нервової системи *були у дитячому віці* та наступні періоди життя, звертають увагу на скарги, що характеризують функціональні розлади нервової системи: порушення сну, роздратованість, нестійкість уваги, послаблення пам'яті, зниження працездатності.

Спостереження проводять тренер або учитель до початку занять, під час і після тренувань, а також батьки.

Оцінювання життєвих проявів властивостей нервової системи за методикою Т. Ю. Круцевич. Шляхом спостережень педагог оцінює зовнішні прояви характеру рухів учня, його мови, комунікабельності, працездатності, поведінки у несподіваних ситуаціях, реакцій на невдачі тощо.

Записуючи ці дані і порівнюючи їх із розробленою системою оцінок викладач отримує інформацію про ступінь прояву тих чи інших властивостей нервової системи учня. Бажано, щоб оцінювання за результатами спостережень проводилось кількома особами, наприклад, класним керівником, учителем фізкультури та батьками окремо. Потім отримані дані треба порівняти, що посилює об'єктивність методики. Вибираючи питання, можна скласти анкету і запропонувати школяреві. Зіставивши результати особистих спостережень із відповідями на питання, педагог отримає додаткові відомості про те, як індивід оцінює себе.

Шкала оцінки життєвих проявів властивостей нервової системи наведена у табл. 58. Результати спостережень можуть слугувати додатком до

лабораторних методів дослідження для уточнення психологічного портрету, а також застосовуватися самостійно, коли відсутня психофізіологічна апаратура.

ТАБЛИЦЯ 58

Шкала оцінок життєвих проявів характеру дітей, їхньої поведінки у різних ситуаціях з точки зору основних властивостей нервової системи

Виявлення сили нервових процесів		
Зовнішні прояви	Оцінка	Ступінь прояву властивості
<i>I. Виконання фізичних вправ</i>		
1. Швидко схоплює суть важкого завдання, одноманітність та великі зусилля переносять погано. Фізичні вправи виконує легко, координовано	4	Сильний
2. Недостатня координація особливо на перших етапах оволодіння певними навиками, не може виконувати якісно до завершення одноманітні вправи	3	Сильний, збудливий
3. Рухи повільні, узгодженні, високо координовані. Якісно виконує одноманітні вправи до кінця, у тих видах, де потрібна швидкість проявляє себе гірше	2	Сильний, загальмований
4. Рухова діяльність найгірша, скованість, невпевненість у собі, погана координація	1	Слабкий
<i>II. Оцінка своїх сил</i>		
1. Об'єктивно оцінює свої сили	4	Сильний
2. Перебільшує свої сили	3	Сильний, збудливий
3. Ухиляється від відповіді	2	Сильний, загальмований
4. Схильний применшувати свої можливості	1	Слабкий
<i>III Працездатність</i>		
1. Працює довго, змінюючи вид діяльності	4	Сильний
2. Працездатність висока, якщо діяльність захоплює. Одноманітну діяльність виконує погано з частими перервами та явним роздратуванням	3	Сильний, збудливий
3. Може працювати довго без перерви, не знижуючи результатів при одноманітній діяльності	2	Сильний, загальмований
4. Працездатність слабка з різкими коливаннями підйомів і спадів	1	Слабкий

Оцінка сили нервових процесів, бали: 12-11 – сильний; 10-8 – сильний, збудливий; 7-5 – сильний, загальмований; 4-3 – слабкий.

Прояв урівноваженості нервових процесів		
Зовнішні прояви	Оцінка	Ступінь прояву властивостей
<i>I. Мовлення</i>		
1. Говорить швидко, плавно, спокійно, голос середній чи вищий середнього. Вимова чітка, правильна. Легко засвоює іноземні мови	4	Урівноважений
2. Небагатослівний, говорить правильно, жестикулюючи. Міміка майже відсутня. Голос середній, іноді тихий. Письмове мовлення краще	3	Урівноважений, загальмований
3. Говорить голосно, поривчасто, напружено, часто розмашисто жестикулює, часто зупиняється, підшукує потрібне слово. Письмове мовлення може бути гіршим усного.	2	Неврівноважений, збудливий
4. Мовлення тихе, часто мовчить. Письмове мовлення може бути кращим усного	1	Неврівноважений
<i>II. Реакція на невдачі</i>		
1. Відсутність різких спадів діяльності після помилки, особливо якщо були нарікання. Оптимізм	4	Урівноважений
2. Реакція зовнішньо спокійна, не прагне виправдатися чи викликати співчуття. Небагатослівний. Не робить прогнозів про підсумки виступу	3	Урівноважений, загальмований
3. Намагається агресивно оскаржити рішення (оцінку) викладача. Тривалість переживань незначна	2	Неврівноважений, збудливий
4. Прагне викликати співчуття в оточення, посиляючись на об'єктивні труднощі або перешкоди, хвороблива реакція не зауваження старших (дрижать губи, сльози тощо)	1	Неврівноважений
<i>III. Увага</i>		
1. Увага стійка і концентрована. Легко переключається з одного предмета на інший	4	Урівноважений
2. Увага стійка, але потрібно тривалий час на включення. Погано переключається з одного предмета на інший	3	Урівноважений, загальмований
3. Увага менш інтенсивна за інших. Поле уваги	2	Неврівноважений,

звужене, концентрує увагу за умови появи інтересу до предмета 4. Довго зосереджувати увагу не може, відволікається на сторонні подразники. Увага не стійка	1	збудливий Неврівноважений
---	---	----------------------------------

Оцінка урівноваженості нервової системи, бали: 12-11 – урівноважений; 10-8 – урівноважений, загальмований; 7-5 – неврівноважений, збудливий; 4-3 – неврівноважений.

Прояв рухливості нервових процесів		
Зовнішні прояви	Оцінка	Ступінь прояву властивостей
<i>I. Комунікабельність</i>		
1. Компанійський, швидко знаходить контакт із будь-якою людиною. Широке коло друзів	4	Рухливий
2. Не перебуває осторонь колективу, але за характером складний, сварливий, запальний, несправедливий, проте швидко заспокоюється	3	Збудливий, рухливий
3. Замкнутий, тяжко знаходить контакт серед незнайомих. Коло друзів обмежене	2	Загальмований, інертний
4. Некомунікабельний, уникає колективу, друзів майже нема	1	Слабкий, інертний
<i>II. Поведінка у несподіваній ситуаціях</i>		
1. Швидкі, впевнені дії у ризикованих ситуаціях	4	Рухливий
2. Несподівані дії у ризикованих ситуаціях	3	Збудливий, рухливий
3. Реакція уповільнена, не може одразу прийняти рішення	2	Загальмований, інертний
4. Переляк, розгубленість, не може самостійно прийняти рішення	1	Слабкий, інертний
<i>III. Швидкість переключення з одного виду діяльності на інший</i>		
1. Легко переключається з одного виду діяльності на інший	4	Рухливий
2. Захопившись одним видом діяльності важко переключається на іншу	3	Збудливий, рухливий
3. Щоб переключитися з одного виду діяльності на інший потребує певного часу	2	Загальмований, інертний
4. Погано переключається з одного виду діяльності на інший. Тривалий час не може зосередитись	1	Слабкий, інертний

Оцінка рухливості нервових процесів, бали: 12-11 – рухливий; 10-8 – рухливий, збудливий; 7-5 – інертний, загальмований; 4-3 – інертний, слабкий.

Психологічні методи. До них можна віднести тести-опитувальники для діагностики особистісних рис, де людина обирає ті варіанти відповідей на питання, які відповідають її індивідуальним особливостям і вподобанням. Ключ до оцінки обирається за допомогою психометричних процедур.

Питальник ПСТ В.М. Русалова

Питальник структури темпераменту (ПСТ) В.М. Русалова використовують для діагностики властивостей «предметно-діяльнісного» і «комунікативного» аспектів темпераменту.

ПСТ включає 105 запитань. Кожний належить до однієї із 9 шкал. 8 шкал включають по 12 запитань, а 9 шкала (соціальні бажання) – 9 запитань. ПСТ включає такі шкали:

1. Предметна ергічність. Включає запитання про рівень потреб і освоєння предметного світу, прагнення до фізичної та розумової праці.

Високі значення за цією шкалою (9-12) означають високий рівень потреби в освоєнні матеріального світу, прагнення діяльності, напруженої розумової і фізичної праці, високу розумову працездатність.

Низькі значення (3-4) означають пасивність, низький рівень тону та активації, відсутність бажання розумово напружуватися, низький рівень активності у процесі діяльності.

2. Соціальна ергічність. Включає питання про рівень потреб соціальних контактах, про прагнення до лідерства.

ВЗ (високі значення) – комунікативна ергічність, потреба у соціальних контактах, прагнення опанувати соціальні форми діяльності, прагнення до лідерства, комунікабельність, прагнення до занять високого рангу, освоєння світу через комунікацію.

НЗ (низькі значення) – незначні потреби у соціальних контактах, відхід від соціально-активних форм поведінки, замкнутість, соціальна пасивність.

3. Пластичність. Включає питання про ступінь легкості чи важкості переключення з одного предмета на інший.

ВЗ – легко переключитись з одного виду діяльності на інший, швидкий перехід з одних форм мислення на інші у процесі взаємодії із предметних середовищем, прагнення до різноманітних форм предметної діяльності.

НЗ – схильність до монотонної роботи, страх та уникнення різноманітних форм поведінки, консервативні форми діяльності.

4. Соціальна пластичність. Включає питання, спрямовані з'ясувати легко чи важко переключитися у процесі спілкування від однієї людини до іншої, схильність до розмаїття комунікативних програм.

ВЗ – широкий набір комунікативних програм, автоматичне включення у соціальні зв'язки, легкість соціального контактування, легко переключитися у процесі спілкування; наявність великої кількості комунікативних шаблонів; комунікативна імпульсивність.

НЗ – важко обрати форми соціальної взаємодії, низький рівень готовності вступати у соціальні контакти, прагнення підтримувати монотонні контакти.

5. Темп або швидкість. Включає питання про швидкість монотонно-рухових актів під час предметної діяльності.

ВЗ – високий темп поведінки, висока швидкість виконання предметної діяльності, монотонно-рухова швидкість; висока психічна швидкість; висока психічна швидкість виконання конкретних завдань.

НЗ – уповільненні дії, низька швидкість монотонно-рухових операцій.

6. Соціальний темп. Включає питання, спрямованні виявити швидкісні характеристики мовленнєво-рухових актів у процесі спілкування.

ВЗ – швидкість мовлення, високі можливості мовленнєвого апарату.

НЗ – слабо розвинена мовно-рухова система, мовленнєва повільність, повільна вербалізація.

7. Емоційність. Включає в себе питання, що дають змогу оцінити емоційність, здатність до співчуття, емоційне переживання невдач.

ВЗ – глибоке переживання, якщо не вдається реалізувати задумане; якщо бажане не збігається з реальною дійсністю; відчуття невпевненості, тривоги, неповноцінності; переживання з приводу роботи; потрясіння через невдачі.

НЗ – незначне емоційне реагування на невдачі, спокій, впевненість у собі.

8. Соціальна емоційність. Включає питання, що торкається емоційного сприйняття у сфері комунікації.

ВЗ – висока емоційність у комунікативній сфері; високий рівень вразливості через невдачі у спілкуванні.

НЗ – низька емоційність у комунікативній сфері; байдужість до оцінки друзів; відсутність сильного реагування на невдачі у спілкуванні; впевненість у собі і ситуаціях спілкування.

9. «К» – контрольна шкала (шкала соціально бажаних відповідей) включає питання на відвертість, щирість висловлювань.

ВЗ – неадекватна оцінка своєї поведінки, бажання видаватись кращим, ніж на справді.

НЗ – адекватне сприйняття своєї поведінки.

Процедура проведення методики. Кожній дитині пропонуються текст питальник і бланк для відповідей. Учасник повинен читати питання по рядку, намагаючись нічого не пропустити і не повертатися до уже пройдених. Відповіді треба позначити знаком «+» у відповідних графах «так» чи «ні» на бланку відповідей.

Процедура опитування відбувається протягом 1,30–2 год. для одного класу: роздати питальник – 3–7 хв; прочитати інструкцію – 6 хв; уточнювальні питання – 7–10 хв; заповнення бланків – 1–1,30 год.

Обробку даних здійснюють шляхом порівняння відповідей з «ключовими». Кожен випадок, коли відповіді збігаються, оцінюють в 1 бал. Кількість балів підсумовують за кожною шкалою. Результати, за які отримано високий бал (7 і більше) за контрольною шкалою, не розглядають.

Текст питальника ПСТ (варіант для дітей)

1. Чи моторна ти людина?
2. Чи готовий ти не роздумуючи приєднатися до розмови?
3. Чи подобається тобі більше бути самому, ніж у товаристві?
4. Чи відчуваєш ти постійну жадобу до знань?
5. Ти віддаєш перевагу повільним розмовам?
6. Чи дратують тебе зауваження інших людей?
7. Чи важко тобі заснути через те, що ти посварився з друзями?
8. Чи хочеш ти зайнятися якоюсь відповідальною справою у вільний від уроків час?
9. Під час розмови з друзями чи часто твоя мова випереджає думку?
10. Чи дратує тебе швидке мовлення співрозмовника?
11. Чи важко тобі довго не спілкуватися з людьми?
12. Чи спізнювався ти коли-небудь на урок?
13. Чи подобається тобі швидко ходити і бігати?
14. Чи ти сильно переживаєш, коли учитель виставляє тобі низькі оцінки?
15. Чи легко ти виконуєш шкільні завдання, які потребують тривалої уваги і великого зосередження?
16. Чи втомлює тебе швидка розмова?
17. Чи часто ти відчуваєш почуття тривоги, якщо не вивчив належним чином урок?
18. Чи легко твої думки переходять з однієї теми до іншої під час розмови?
19. Чи побоюються тобі ігри, які потребують великої швидкості і спритності?
20. Чи схильний ти до пошуку нових варіантів вирішення завдань?
21. Чи переживаєш ти через те, що тебе неправильно зрозуміли під час розмов?

22. Чи з великим бажанням ти виконуєш складне громадське доручення?
23. Чи траплялося таке, що ти говорив про речі, на яких не розумівся?
24. Чи легко ти сприймаєш швидке мовлення?
25. Чи легко ти виконуєш одночасно кілька справ?
26. Чи часто трапляється таке, що ти не подумавши щось сказав?
27. Зазвичай ти віддаєш перевагу виконанню завдань, які не потребують великих затрат енергії?
28. Чи сильно ти переживаєш, коли виявляєш помилки в роботі?
29. Чи любиш ти повільну, сидячу роботу?
30. Чи легко ти спілкуєшся з людьми?
31. Зазвичай ти подумаєш, зважиш, а потім висловлюєшся?
32. Чи всі твої звички гарні?
33. Чи швидкі твої рухи?
34. Зазвичай ти мовчиш і не вступаєш до розмови, коли перебуваєш у товаристві незнайомих людей?
35. Чи легко тобі переходити від ігор до виконання уроків?
36. Чи глибоко ти переживаєш через погане ставлення до тебе людей?
37. Чи балакуча ти людина?
38. Чи легко тобі виконати доручення, які потребують миттєвої реакції?
39. Ти зазвичай розмовляєш вільно без зупинок?
40. Чи хвилюєшся ти через те, що не можеш виконати доручене завдання?
41. Чи сильно ти засмучуєшся, коли друзі вказують на твої недоліки?
42. Чи є у тебе сильна потреба набувати нових знань?
43. Чи кваліфікуєш ти свої рухи як повільні?
44. Чи маєш такі думки, які б ти хотів приховати від інших?
45. Чи легко тобі одразу дати відповідь на питання?
46. Чи отримуєш ти задоволення від швидких рухів?

47. Чи легко тобі переключитись на нову справу?
48. Чи знічуєшся ти у присутності інших людей?
49. Чи швидко ти виконуєш доручення?
50. Чи легко тобі виконувати самотійно складні і відповідальні справи?
51. Якщо ти пообіцяв щось зробити, чи завжди ти виконуєш обіцянку?
52. Чи вважаєш ти, що твої друзі ставляться до тебе гірше, ніж ти заслуговуєш?
53. Зазвичай ти виконуєш тільки одну справу?
54. Чи любиш ти швидкі ігри?
55. Чи багато в твоєму мовленні пауз?
56. Чи легко тобі внести пожвавлення до великого товариства?
57. Чи відчуваєш ти себе сильним та енергійним настільки, щоб постійно виконувати складну роботу?
58. Чи важко тобі переключитися від одного завдання до іншого?
59. Чи зіпсовано твій настрій надовго після отримання двійки?
60. Чи важко ти засинаєш, коли справи у навчанні йдуть погано?
61. Чи любиш ти бути у великих компаніях?
62. Чи переживаєш ти, з'ясовуючи стосунки з друзями?
63. Чи відчуваєш ти сильну потребу навчатись?
64. Чи гніваєшся ти через дрібниці?
65. Чи сильний ти до виконання кількох справ одночасно?
66. Чи вільно ти себе почуваєш у великій компанії?
67. Чи часто ти висловлюєш своє перше враження не подумавши?
68. Чи турбує тебе відчуття невпевненості, коли ти готуєш уроки?
69. Чи повільні твої рухи, коли ти щось майструєш?
70. Чи легко ти переключаєшся від однієї справи до іншої?
71. Чи швидко ти читаєш уголос?
72. Ти іноді пліткуєш?
73. Чи мовчазний ти, перебуваючи в колі незнайомців?

74. Чи маєш потребу в людях, які б тебе підтримали в тяжку хвилину?
75. Чи з задоволенням ти виконуєш кілька доручень одночасно?
76. Чи любиш ти швидкий темп виконання завдань?
77. Чи відвідуєш потребу у спілкуванні у вільний час?
78. Чи настає безсоння, якщо негаразди у школі?
79. Чи довго ти переживаєш сварку з товаришами?
80. Чи довго ти готуєшся до того, щоб висловити свою думку?
81. Чи є такі учні, що тобі не подобається?
82. Ти зазвичай віддаєш перевагу легкій роботі?
83. Чи сильно ти хвилюєшся після сварки з товаришами?
84. Чи легко тобі першим завести розмову в компанії?
85. Чи відчуваєш ти сильне прагнення спілкуватися з людьми?
86. Чи схильний ти до того, щоб спочатку думати, а потім говорити?
87. Чи часто ти переживаєш через шкільні негаразди?
88. Чи завжди ти оплачував би проїзд, якби не було перевірки?
89. Чи відчуваєш ти себе скуто у компанії?
90. Чи схильний ти до перебільшення невдач, пов'язаних із навчанням?
91. Чи любиш ти швидко говорити?
92. Чи легко тобі стриматись, щоб не висловити несподівану думку?
93. Ти зазвичай працюєш повільно, не поспішаєш?
94. Чи хвилюєшся ти через дрібні негаразди в навчанні?
95. Ти віддаєш перевагу повільній, спокійній розмові?
96. Чи сильно ти переживаєш через помилки, допущені на контрольній роботі?
97. Чи легко ти виконуєш роботу, яка потребує великих затрат часу?
98. Чи легко тобі звернутися із проханням до дорослого?
99. Чи турбує тебе невпевненість у спілкування з іншими людьми?
100. Чи з задоволенням ти виконуєш нові доручення?
101. Чи ти втомлюєшся, коли швидко говориш?

102. Ти віддаєш перевагу роботі, яка не потребує великих затрат сил?
103. Чи легко тобі займатися одночасно у кількох гуртках?
104. Чи любиш ти довго перебувати на салюті?

Ключ до ПСТ

$$R_u = R_e \frac{60}{9} + 20, \quad R_u = R_e \frac{60}{12} + 20$$

1-а шкала – ергічність:

Відповідь «так» – питання 4, 8, 15, 22, 22, 42, 50, 58, 64, 96.

Відповідь «ні» – питання 27, 83, 103.

2-а шкала – соціальна ергічність:

Питання «так» – питання 11, 30, 57, 62, 67, 78 86.

Питання «ні» – питання 3, 34, 74, 90, 105.

3-я шкала – пластичність:

Питання «так» – питання 20, 25, 35, 38, 47, 66, 71, 76, 101, 104.

Питання «ні» – питання 54, 59.

4-а шкала – соціальна пластичність:

Питання «так» – питання 2, 9, 18, 26, 45, 68, 85, 99.

Питання «ні» – питання 31, 81, 87, 93.

5-а шкала – темп:

Питання «так» – питання 1, 13, 19, 35, 46, 49, 55, 77.

Питання «ні» – питання 29, 43, 70, 94.

6-а шкала – соціальний темп:

Питання «так» – питання 24, 37, 39, 51, 42, 92.

Питання «ні» – питання 5, 10, 16, 56, 96, 102.

7-а шкала – емоційність:

Питання «так» – питання 14, 17, 28, 40, 60, 61, 69, 79, 88, 91, 95, 97.

8-а шкала – соціальна емоційність:

Питання «так» – питання 6, 7, 21, 36, 41, 48, 53, 63, 75, 80, 84, 100.

9-а шкала – «К»:

Питання «так» – питання 32 52, 89.

Питання «ні» – питання 12, 23, 44, 65, 73, 82.

Фізіологічні методи включають дослідження сухожильних рефлексів, вегетативної нервової системи, функцій зовнішніх аналізаторів і основних черепно-мозкових нервів, координаційної функції і типологічних особливостей вищої нервової діяльності

Фізіологічні методи дослідження можна поділити на дві групи:

- а) методи мимовільних реакцій;
- б) методи усвідомлених реакцій.

Методи мимовільних реакцій – це такі методи, на результаті яких не відображається регулююча дія свідомості.

Вони призначені для дослідження першої сигнальної системи людини і тварин. Застосування цих методів пов'язано із використанням складної апаратури та потребує спеціальної підготовки (електроенцефалографія та ін.)

Методи усвідомлених реакцій базуються на використанні окремих компонентів усвідомленої діяльності людини. Важливість таких методів полягає в тому, що усвідомлена діяльність відіграє головну роль у житті людини. Це особливо важливо для досліджень, що пов'язані з конкретними видами суспільно значущої діяльності людини (у нашому випадку спортивної). Водночас, як відзначив І.П. Павлов, зміна тонусу нервової системи відображається на будь-яких, в тому числі усвідомлених випадках і діях.

Методи усвідомлених рухових реакцій належать до розряду психофізіологічних, бо вони значною мірою підпорядковані свідомості людини, а отже, відображають не тільки її фізіологічний, а й психічний стан. В основі цих методів лежить визначення латентного, прихованого, періоду реакції та зміни його у певних умовах.

Зі швидкістю рухової реакції вперше зіткнулися астрономи. Цей випадок описано у Гринвічській обсерваторії у XVIII ст. Один співробітник відзначав час проходження зірки через меридіан телескопа із запізненням на 0,5-0,8 с, внаслідок чого його звільнили. І тільки на початку XX ст. було

з'ясовано, що помилки у підрахунках часу зумовлені не недбалістю астронома, а його особистим часом реакції. Нині кожен астроном знає свій час реакції та вносить відповідні поправки.

Рухові реакції поділяють на прості та складні. *Методи визначення простої рухової реакції.* Найбільш поширеним є метод, коли команду до дії подає дослідник (викладач), одночасно включаючи механізм, що реєструє час, а експериментований повинен негайно виконати попередньо обумовлене завдання. Найчастіше це нажати на кнопку (ключ), що зупиняє механізм або вмикає механізм записувача, який робить позначку на стрічці кімографа. Сигнали до дії можуть бути різними: світловими, звуковими, тактильними.

Дослідження проводять застосовуючи електронний рефлексометр з дистанційним управлінням. Вимірюють просту рухову реакцію на звуковий подразник. Експериментований перебуває в ізолюваній кімнаті у навушниках, тримає в руках невеликий циліндр зі стоп-кнопкою. Його вказівний палець перебуває на стоп-кнопці. Дослідник з іншої кімнати подає експериментованому інструкцію, щоб при появі звукового сигналу він натис негайно на кнопку. Через деякий час подають звуковий сигнал і одночасно вмикають електросекундомір, а коли досліджуємих натискає на стоп-кнопку, електросекундомір зупиняється. На ньому зафіксувався латентний (прихований) період реакції експериментованого. Щоб виміряти латентний період рухової реакції людини одного вимірювання недостатньо. Зазвичай беруть результати шести вимірювань, не враховують найкращий і найгірший з них, а із інших чотирьох обчислюють середній показник, який виражено у мілісекундах. Для визначення зорово-моторної реакції зоровим сигналом слугує світловий подразник-лампочка, або спалах світла на екрані. Тактильним подразником – дотик до визначеної точки на тілі експериментованого. Часто у прибор вмонтовують «дотикач», що має форму щітки.

Метод визначення складної рухової реакції. Спортивна діяльність ставить високі вимоги до нервово-м'язового апарату спортсмена.

Експериментальні умови змагань, постійна зміна обстановки в ігрових видах спорту, боротьбі, боксі, фехтуванні та інших потребує від спортсмена швидкого переключення уваги орієнтації, уміння швидко і правильно прийняти рішення. Складна рухова реакція або «реакція вибору» може бути одним із показників особистісних якостей спортсмена. Подразники можуть бути зорові, слухові, тактильні. Щоб визначити латентний період складної рухової реакції із світловими подразниками обирають кілька кольорів, наприклад, червоний, жовтий і зелений. Один із них повинен бути негативним умовним подразником, тобто відсутність реакції на нього (кнопку не натискати), інші – позитивні (кнопку натискати). Сигнали подають у певній послідовності, наприклад, червоний, жовтий, зелений, жовтий, червоний, жовтий, зелений, жовтий. Фіксують латентні періоди рухової реакції на усі позитивні подразники, а також кількість помилок. Потім обчислюють середній показник латентних періодів позитивних реакцій, який зіставляють із часом простої рухової реакції. Припустимо, що проста рухова реакція становила 320 мс, а складна – 550 мс, – різниця між цими показниками 230 мс може слугувати показником часу, який необхідний спортсменові для вибору правильного рішення. Чим менший час, тим кращими здібностями орієнтуватись у складних рухових реакціях володіє спортсмен.

Багато дослідників користуються такими показниками як швидкість обробки інформації, він часто трапляється в інженерній психології та спортивні літературі. Цей показник обчислюють за спеціальною загальноприйнятою формулою на основі рухової реакції, враховуючи латентний період складної рухової реакції, кількість умовних подразників, ступінь складності реакції.

У складних рухових реакціях із слуховими подразниками можуть бути звуки і слова. Щоб їх диференціювати, змінюють силу звука – сильний, середній, слабкий. Один із них обирають як негативний і називають його гальмівним подразником. Слова диференціюють за значенням: «птахи»,

«тварини», «рослини». Одні слова приймають як позитивні подразники, інші як негативні.

Прикладом може слугувати методика розроблена А.Я. Хильченко. Експериментований сідає перед екраном з двома стоп-кнопками в руках. Якщо на екрані з'являються слова, що позначають тварин, то він повинен натиснути правою рукою кнопку; якщо слова, що позначають рослини – кнопку натиснути лівою рукою; якщо слова позначають неживі предмети – кнопок не натискати. Проводячи експеримент, завдання ускладнюють, збільшуючи швидкість їх зміни, тобто експозиція кожного слова зменшується. Після незначного тренування (50 подразників повторюють 17-20 разів) можна встановити максимальну частоту подачі подразників, за якої експериментований встигає адекватно реагувати, допускаючи не більш трьох помилок на 50 слів. Ця частота є вираженням рівня рухливості. Розрізнення 100-120 слів за хвилину є ознакою високого рівня рухливості, 80-90 – середнього, 75 слів і менше – низького рівня рухливості.

Після того, як рівень рухливості визначено пропонують контрольне завдання із 700 слів, які змінюються зі швидкістю, що відповідає визначеному для конкретної людини рівневі рухливості нервових процесів. Кількість помилок на 700 слів кваліфікують як показник роботоздатності (сили) коркових клітин. Якщо експериментована особа припустила у контрольному завданні не більш 5% помилок, то роботоздатність її коркових клітин є високою, а нервова система сильною; якщо 6-7% помилок – нервова система середньої сили; 8% і більше – слабка нервова система.

Складні рухові реакції можуть бути *комбінованими*. Для цього використовують умовні подразники спрямовані до різних аналізаторів: зорових, слухових, тактильних тощо. Наприклад, спочатку експериментованому подають звуковий подразник певної сили (слабкий, середній, сильний) і певної тривалості (10, 20, 30 с), на який треба відреагувати, натиснувши ключ; потім подають світлові подразники з визначеним інтервалом часу.

За показником цієї реакції вивчають процеси збудження і гальмування у корі головного мозку, а також їхній баланс.

Досліджуючи прості, складні і комбіновані рухові реакції отримують дані про закономірності прояву основних властивостей нервових процесів (сили, рухливості, урівноваженості), а також визначають типологічні особливості людини (табл. 59, 60). Результати комплексних досліджень реєструють у спеціальних картах (табл. 61).

ТАБЛИЦЯ 59

**Середньовікові показники усвідомлених рухових реакцій у хлопчиків
7-15 років ($X \pm \delta$) [Т.Ю. Круцевич, 2000]**

Вік, років	n	Проста реакція, мс		Складна реакція вибору, мс	Швидкість переробки інформації, біт · с ⁻¹	Комбінована реакція, мс
		на світло	на звук			
7	35	427±75	390±139	601±88	5,4±0,8	498±91
8	101	422±70	412±103	595±75	5,4±0,7	481±90
9	101	369±55	331±89	522±74	6,2±0,9	422±71
10	40	380±79	392±89	560±61	5,8±0,8	476±97
11	35	390±84	321±76	539±95	6,1±1,1	547±96
12	35	318±52	287±64	472±49	6,8±0,7	383±93
13	36	295±64	246±59	418±74	7,5±1,4	313±43
14	65	280±28	231±31	404±63	8,0±1,1	325±74
15	37	261±36	226±43	358±77	9,2±1,9	282±49

ТАБЛИЦЯ 60

**Середньовікові показники усвідомлених рухових реакцій у дівчат
7-15 років ($X \pm \delta$) [Т.Ю. Круцевич, 2000]**

Вік, років	n	Проста реакція, мс		Складна реакція вибору, мс	Швидкість переробки інформації, біт · с ⁻¹	Комбінована реакція, мс
		на світло	на звук			
7	31	454±71	410±127	605±82	5,2±0,8	514±98
8	51	473±71	431±107	609±86	5,3±0,8	538±96
9	35	425±66	365±78	560±56	5,8±0,6	466±66
10	34	409±64	440±93	576±67	5,7±0,8	515±87
11	35	512±114	431±85	662±139	5,0±1,0	561±131
12	36	355±52	321±59	494±82	6,6±1,1	392±46
13	31	328±78	271±50	456±63	7,0±1,1	374±63
14	31	319±117	238±51	412±44	7,8±1,0	362±510
15	33	308±50	260±48	397±49	8,2±1,0	315±47

П.І.П. _____ Клас _____
Вік _____ Час обстеження _____

Програма	Реакція на	Порядок змін			Середня величина
I	світло				
II	звук				
	слабкий				
	середній				
	сильний				

III програма – реакція вибору								
I варіант	К +	Б +	З -	К +	Б +	К +	З -	К +
II варіант	Б +	К +	Б +	З -	К +	Б +	З -	К +

[illegible][illegible][illegible]

Вивчення психічних функцій включає дослідження органів зору, органів слуху, кінстетичного аналізатора, яке здійснюють як фізіологи, так і психологи. Розумова діяльність спортсмена пов'язана з осмисленням інформації, її переробкою, прийняття правильного рішення, вибором технічної і тактичної дії, тому важливо вивчити ряд психологічних показників, таких як пам'ять, мисленнєві процеси тощо.

Функції слухового, зорового і кінстетичного аналізаторів до певної міри характеризує швидкість усвідомлених рухів, нанесення точок, написання.

Частота усвідомлених рухів – моторика (теппінг-тест) є найпростішим методом вивчення швидкості усвідомлених рухів. Усвідомлений характер цих рухів і наявність подразників слухового, зорового, кінстетичного аналізаторів, що підсилюють один одного, дає змогу розглядати його як один із видів сенсорних реакцій.

Вимірювання рухового темпу здійснюється за методикою О.А. Чернікової за допомогою приладу «Темп». На цьому приладі учасник експерименту робить постукування рукою протягом заданого часу. Відповідно до поставлених завдань постукування роблять у звичайному чи заданому уповільненому або максимальному темпі.

Показники нормального, уповільненого і максимального темпу руху, а також їх порівняльний аналіз можуть слугувати для характеристики рухової активності експериментованого, свідчити про стійкість і рухливість нервової системи (ступінь емоційної збудженості). Дані вимірювань частоти рухів, що проводились у різні періоди, можуть бути показниками передстартового стану спортсмена, ступеня втоми.

Точність м'язово-рухового сприйняття можна вимірювати за точністю відтворення просторових, часових та силових параметрів рухів.

Здатність до диференціювання просторових параметрів рухів забезпечує високу точність відтворення суглобних кутів і визначається за допомогою кінематометру.

Здатність до диференціювання часових параметрів рухів забезпечує високу точність відтворення часових інтервалів фаз рухів, що можна визначити за допомогою секундоміра при відтворенні певного часу 5 с, 10 с, 15 с тощо.

Здатність до диференціювання динамічних (силових) параметрів рухів забезпечує високу точність напруження різних м'язів, яку можна визначити за допомогою відтворення заданого зусилля, наприклад, 50% від максимуму сили згиначів кисті (динамометр) (Л.П.Сергієнко, 2010).

Одним із поширених методів дослідження функції уваги для оцінювання розумової працездатності є коректурна проба. Існує кілька варіантів коректурного методу. Використовують буквені коректурні таблиці з різними символами, цифрові таблиці і таблиці з кільцями Ландольта.

Коректурна проба Анфімова. Експериментованому дають коректурну таблицю (табл. 62) і пропонують швидко, переглядаючи рядки по горизонталі, викреслювати букви С і К протягом 5 с.

ТАБЛИЦЯ 62

Коректурна таблиця Анфімова

СХАВСХЕВІХНАНСНХВКВКСВАВСЕХВХЕНАВСНЕВ
ХЛКВНХІВСНАВСАВСНАЕКЕАХВКЕСВСНАНСАНСН
АВХІВКНХІСХВХВКВХІВХЕНСНЕНІАНЕНКХКІКХЕК
ВКНС_вКІХКХНСКАІСВЕКВХНАІСІХЕКХІСНАКСКВХ
КВІЛВСКІСНАІКАЕХКІСНАІКХЕХЕІСНАХКЕКХВІС
НАІХСІКХСАІСВНКХВАІСНАХЕКЕХСНАКСВЕЕВЕЛ
НСКАСНКІВКХКЕКНВПСНКХВЕХСНАІСКЕСІКНАЕС
НКХКВНХКАКСАНСНАЕХКВГНВХКЕАНСНКАІКНВЕ
ВНКВХАВЕІВІСНАКАХВЕІВНАХІЕНАІКВНЕАКЕІВА
КСВЕНКСНАВАКЕСВНКЕСНКСВХІЕСВХКНВЕСКВЕВ
КНІЕСАВНЕХЕВНАІЕНХЕНВКАІСНАСНАІСХАКВНН
АКСХАНЕНАСНАНСВКХЕВЕВХКХСНЕІСНАІСНКВК
ХВЕКЕВКВНАІСНАІСНКЕВКХАВСНАХКАСЕСНАНСЕ
СХКВАНСНАСАВКХСНЕНСХІХЕКВІКВЕНАНЕНЕКХ
АВНХНВКХКХЕХНВІСНВСАЕХНСНАНІКЕХВІВНАЕН
СНВІАЕВАЕНХВХВІСНАЕІЕКАІВЕКЕХКЕІСНЕСАЕІ
ХВКЕВЕНСНАЕАІСНКВЕХІКХНКЕАІСНАІСНЕКСІВН
ЕХКВХЕНВНАКІСХАНЕВКЕВКІЕХЕІСНАІВХВКСІСН
АІАНЕНАКСХКІВХНІКІСНАНВКСНАКІЕХССНАІКВЕ
ХКВКЕСВКСНХІАСНАКСХКХВХЕАЕСКСЕАІКІСНАІ
ЕХКЕХКЕІХНВХАКЕІСНАНКХВКСХНВНЕХАЕСВЕСНА
ІСАКВСНХАЕСХАІСНАЕНКІСХКЕХВХВСКНЕІЕНАЕ
КХЕКНАІВКВКХЕХІСНАНХКАХЕНАНЕНІКВКЕІСНАІ
ЕХВКВІЕХАНЕХЕКВСНЕНЕСВНЕВІСНАЕАХНХКСНА

ХСІСНАНЕІНЕВІСНАНВЕВХСІСВАІЕВХЕІХСКЕНЕХ
 КНЕКЕВХВАЕСНАСНКНСХЕАЕХКВЕХЕАІСНАСВАН
 СЕВЕКЕХВЕКХСНКІСЕКАЕКСНАНІЕХСЕХСНАІСВН
 ЕКХСНАІААВЕНАХНАКХВЕНВЕАНКВАВІХНАХКСВ
 ХЕХІВХАІСНАВІСІЕАХСНАНАЕСНВКСНХАЕВІКАІК
 НКІАВСНЕКВХКСІАЕСВКХЕКСІАКСХВХКВСНХКСВ
 ЕХКАСНАІСКСХКЕНАНСНХАВКЕВХКІЕІСНАННХАС
 НЕХКСХЕВКХЕНХНАІХЕВХЕНВІХІКВХЕКНАІСІХАІ
 ВЕНАНХНХКВХЕНАІСНВКЕВХАІСНАХКВІВАНЕНСХ
 ВКХЕАІСНАВХСВКАХСНАКІСНКЕКНСВАНСВАЕХС
 ХВАІСНАЕКХЕКАНВНАВКВІАЕНКАІСНАНСНХІСВК
 ВСЕКАВЕКІСНАІСНАНСКВЕСЕІСКАНКВККНВХСКВ
 НАНЕНІСНАІХАВКНВЕХВАНКНЕХЕВХЕВНАІСКАІА
 НАКХКВКЕВЕКВНХІСКАІСНВХАВХВІАНСНХСХВКІ
 СНАІЕХЕКХІАНСНВЕХВЕНСІХВКХКВНХКВНХВКСІ
 ХНАНСНВКАХСВКХНХАІСНАНАХСНХВХВААНСХА
 АНКХАЕВЕХВСНВІВАНСНАХКІВАЕКНАХН

Експериментатор фіксує час виконання тесту і через кожну хвилину дає команду «Хвилина», «Дві» і т.д. Після команди «П'ять!» випробування завершують. Експериментований після команди повинен ставити вертикальні лінії, які будуть обмежувати кількість переглянутих знаків за хвилину.

Обробка таблиці полягає у визначенні продуктивності праці за кожну хвилину і в цілому за 5 хвилин. Для цього необхідно підрахувати кількість переглянутих знаків – Н, кількість закреслених букв – М, кількість помилок – О. Помилкою є пропуск букв, які треба було закреслити, а також неправильні закреслення. За кожен етап окремо, а також за п'ять етапів обчислюють показник точності роботи – (А).

$$A = \frac{M}{M+O} \quad (\text{точність обчислювання до } 0,1),$$

і показник чистої продуктивності (Е)

$$E = H \times A \quad (\text{точність обчислення до } 0,1).$$

Потім будують графік продуктивності роботи за етапами (хвилинами). По осі ординат відкладають шкалу показників Е, по осі абсцис – етапи.

Питання для самоконтролю

1. Навіщо вчителю треба знати особливості вищої нервової діяльності учня в процесі організації фізичного виховання?
2. Які існують основні властивості нервової системи?
3. За якою методикою в процесі спостереження можна визначити характерні особливості життєвих проявів нервової системи школярів?
4. Дайте характеристику методам опитування для визначення структури темпераменту.
5. В чому сутність психофізіологічних методів?
6. Як визначаються прості та складні рухові реакції?
7. Як вимірюють точність м'язового сприйняття?
8. Які показники вимірюють за допомогою коректурної проби Анфімова?

VII. Вивчення мотивації діяльності школярів у процесі фізичного виховання

Фізичне виховання можна розглядати як вид діяльності, спрямований на задоволення певних потреб людини і суспільства. Діяльність – це специфічна форма відношення людини до навколишнього середовища, змістом якого є цілеспрямовані зміни та перетворення. Фізична культура є діяльністю і водночас її результатом, вона спрямована на формування людини як частини світу.

Основою діяльності є свідомо визначена мета, яка перебуває поза діяльністю, а саме у сфері мотивів, ідеалів, цінностей.

Специфіка фізичного виховання полягає в тому, що усвідомлена інформація стає мотивом стимулюючи до виконання фізичних вправ, використання природних засобів і формуванню такого способу життя, який би сприяв досягненню як особистих, так і суспільних цілей. Критерієм ефективності цього процесу повинен бути рівень здоров'я дітей, підлітків, рівень їхньої фізичної працездатності і соціальної активності.

Поведінку людини визначають її потреби, які свідомо чи несвідомо спонукають її до діяльності. Незадоволення або неповне задоволення потреб, пов'язаних із навчанням, побутом, трудовою діяльністю, може спонукати до пошуку їх задоволення у сферу фізичного виховання і спорту.

Потреби – це необхідність у чому-небудь для організму, особистості, соціальної та вікової групи, суспільства в цілому, тобто потреба є внутрішнім стимулом активності.

У психології потреби розглядають як особливий психічний стан індивіда, відчуття незадоволення, яке проявляє себе у неусвідомлених величинах та усвідомлених мотивах поведінки. Потреби є стимулом до пошуку засобів їх задоволення.

У сфері фізичного виховання можна виокремити такі групи стійких потреб: біологічні, соціальні, ідеальні.

Біологічні (вітальні) – це потреби в рухові, зміні діяльності (активний відпочинок), харчуванні.

Соціальні потреби можуть бути задоволені шляхом спілкування з іншими людьми – це самоствердження, лідерство, підлеглість, співчуття, наслідування (мода).

Ідеальні потреби – це духовні особистісні потреби самовираження, пізнання (через гру пізнається світ), творчість, розваги, емоційне функціонування (отримання позитивних емоцій), діяльність для досягнення мети (рефлекс мети), самовираження. Не тільки біологічні та соціальні, але усі потреби особистості можуть бути задоволеними у сфері фізичної культури і виступати неусвідомленим стимулом для занять фізичними вправами, іграми, спортом.

Потреби трьох груп не замінюють одна одну. Будь-який рівень задоволення потреби одного виду не можна компенсувати незадоволенням потреб іншого.

Переважання у певний період життя саме цієї, а не іншої потреби, мотивація, вибір способів досягнення мети визначається значною мірою природними задатками людини, соціальними умовами (мораллю, законами, ціннісними орієнтаціями), а найголовніше – вихованням.

Спонукає до занять з фізичного виховання і спортом можуть усвідомлені особистісні потреби (мотиви, прагнення, цілі): зміцнення здоров'я, підготовка до трудової діяльності, служба в армії, спілкування з друзями, матеріальні блага (у спорті), суспільне визнання, організація вільного часу, подорожі тощо.

Мотив – усвідомлена причина активності людини, спрямована на досягнення мети. Він починає формуватися, коли в людини з'являється потреба.

Виникнення потреби спонукає до вчинків, які супроводжуються внутрішньою психічною і зовнішньою руховою активністю, прагнення позбутися внутрішньої напруги. Внаслідок цього людина прагне знайти вихід

із ситуації, що склалася. Таким чином з'являється мета, спочатку ідеальна, така, що існує тільки у уяві людини. Проте вона спрямовує її активність на певний шлях.

Потреби і мета не є тотожними. Одна й та ж потреба може бути задоволена шляхом реалізації різних цілей. Мотив включає поняття *через що* і *для чого* людина повинна проявляти зовнішню активність. Розуміння «через що» пов'язують із потребами, а поняття «для чого» з метою, ціллю.

Формування мотивів перебуває під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. Першими є умови (ситуації), в яких перебуває людина, другі – бажання, захоплення, інтереси, переконання, особистості. Вивчення мотивів до занять фізкультурно-оздоровчою діяльністю різних вікових груп населення, факторів і методів, що сприяють їх формуванню, позитивно вплине на залучення людей до систематичних занять фізичним вихованням і спортом, на управління процесом фізичного виховання.

Дослідження фахівців (Т.Ю. Круцевич, В.В. Петровський, 2001; Количев, 1998 та ін.) яскраво демонструють виражені вікові особливості мотивів та інтересів. У дитинстві, в період навчання у школі, вищому закладі фізичне виховання виконує функцію творення особистості: засвоєння знань, умінь, навичок, формування світогляду, культури, що пов'язано із покращенням фізичного розвитку, фізичної підготовки, формуванням естетики тіла і культури рухів. Основу мотивації на цьому етапі складає прагнення усвідомити себе як особистість.

Інтерес – це позитивне емоційне прагнення людини до пізнання. Задоволення інтересу (на відміну від звичайної цікавості) не зумовлює його зникнення. Навпаки, інтерес може зміцнюватися, посилюватися, ставати глибшим, різностороннім. Інтерес є постійним каталізатором (підсилювач) енергії людини: він або полегшує виконання діяльності (якщо людині цікаво, її не треба змушувати), або ж допомагає проявити терпіння, наполегливість, підтримує цілеспрямованість.

Аналіз інтересів школярів до різних видів спорту показує, що популярність традиційних видів падає (легка атлетика, бокс, баскетбол, волейбол), і молодь віддає перевагу іншим: юнаки захоплюються атлетичною гімнастикою, різними видами східної боротьби, плаванням, футболом. Дівчата — різними видами вправ, що виконуються під музику, аеробіка, шейпінг, калонетика, аквааеробіка тощо.

Щоб пояснити поведінку людини уживають термін «мотивація». У науковій літературі спостерігаємо різні трактування цього психічного явища (Є.П. Ільїн, 2002). В одному випадку мотивацію визначають як сукупність факторів, що підтримують і спрямовують поведінку (К. Madsen, 1959; Ж. Годфруа, 1992), в іншому — як сукупність мотивів (К.К. Платонов, 1986), а в третьому — як усе те, що спонукає людину до активності та визначає її спрямування. Таким чином в основі різних визначень мотивації лежить два аспекти: згідно з першим мотивація є структурним утворенням, сукупністю факторів або мотивів; згідно з другим — мотивація — це динамічне утворення, процес, механізм.

Методами вивчення потреб, мотивів, інтересів і мотивації є опитування і психологічне тестування. До опитування належить анкетування, інтерв'ю, бесіда. Ці методи мають спільну ознаку — інформацію отримують зі словами повідомлень опитування (респондентів), що з одного боку дає змогу вивчати мотиви поведінки, наміри, думки, але з іншого надає цим методам суб'єктивного характеру. Однак окремі соціологи твердять, що навіть найдосконаліша методика опитування ніколи не може гарантувати повної достовірної інформації. Відповідно, треба так організовувати опитування, щоб спонукати опитуваних дати повні і правильні відповіді на поставлені питання.

Анкетування — це метод отримання інформації шляхом письмових відповідей респондентів на систему стандартних питань анкети.

Інтерв'ю — це метод отримання інформації шляхом усного опитування респондента. Хід інтерв'ю складається спонтанно і визначається

оперативними рішеннями інтерв'юєра, що має загальну програму, але без деталізації питань (Л.Д. Столяренко, 2003).

Бесіда – це метод отримання інформації двостороннього чи багатостороннього обговорення того питання, що вивчається дослідником.

Під час бесіди і респондент, і дослідник виступають активними сторонами, тоді як інтерв'ю – задає питання тільки дослідник. Інтерв'ю можна назвати односторонньою бесідою (Б.А. Ашмарін, 1978).

Під час бесіди (і в цьому її перевага) можна отримати значно глибші відповіді на питання. Але недоліком бесіди є те, що вона займає порівняно більше часу, що треба затратити на збирання матеріалу, а також суб'єктивним сприйняттям усних відповідей респондентів дослідником, що може позначитися на об'єктивності аналізу інформації.

Найбільш доступним інформативним методом є анкетування, воно дає змогу охопити більшу кількість людей та математично обробити отримані дані. Анкета має визначену структуру, яка складається із трьох частин, а саме: вступ, основна частина, демографічна (Б.А. Ашмарін, 1978).

Вступ до анкети – це своєрідне звертання до респондентів, де відзначено: 1) назву наукової установи, яка працює над темою і від імені якої виступає дослідник; 2) завдання дослідження; теоретичне та практичне значення вирішення цих завдань; 3) роль кожного респондента у вирішенні поставлених завдань; 4) гарантування певної анонімності відповідей респондента (ім'я опитуваного не повинно фігурувати у повідомленнях та публікаціях дослідника); 5) правила заповнення анкети; 6) запевнення у тому, що в разі бажання опитуваного йому будуть надіслані результати дослідження; 7) збереження анонімності даних, якщо це необхідно; 8) способи повернення анкети при заочному анкетуванні.

До вступної частини анкети ставлять такі вимоги: вона повинна бути зрозумілою для кожного респондента; повинна виключати бажання відповідати на поставлені запитання, водночас відповідати лаконічно.

Основна частина включає набір запитань, відповіді яких повинні допомогти у вирішенні завдань дослідження. Розробка цієї частини є найбільш відповідальною і складною. Враховуючи психологію респондента, соціологи розробили триступеневу форму основної частини:

- перша третина запитань має на меті зацікавити респондентів, залучити їх до роботи. Питання у цій частині повинні бути порівняно простими і більшою мірою торкатись фактів і подій;

- друга третина запитань має бути спрямована на вирішення головних завдань дослідження і торкатися мотивів, суджень, оцінок. Саме через це такі запитання є найбільш складними для респондентів;

- остання третина включає запитання, які повинні деталізувати відповіді на попередню частину запитань, а також контрольні запитання (суть їх буде розкрито далі), також інтимні такі, що вимагають індивідуальної думки. Дослідники визначають, що на інтимні запитання респонденти відповідають більш правдиво в кінці анкети.

Демографічну частину анкети складають питання, що визначають паспортну характеристику респондента: стать, вік, спортивну кваліфікацію тощо. Ця частина анкети є лаконічною і простою (див. «Демографічні питання»). Її основне призначення сприяти якісному аналізу зібраного матеріалу, визначенню репрезентативності зібраного матеріалу.

Після тривалих дискусій науковці дійшли висновку, що демографічна частина повинна бути розміщена в кінці анкети. Проте можна розмістити і на початку (для встановлення контакту з респондентом, для ознайомлення із процесом роботи) або ще можна розмістити їх поміж іншими частинами. Залежно від особливостей змісту, форми, функції запитань їх можна класифікувати, що полегшує досліднику розробку анкети (рис. 17); (Б.А. Ашмарін, 1978).

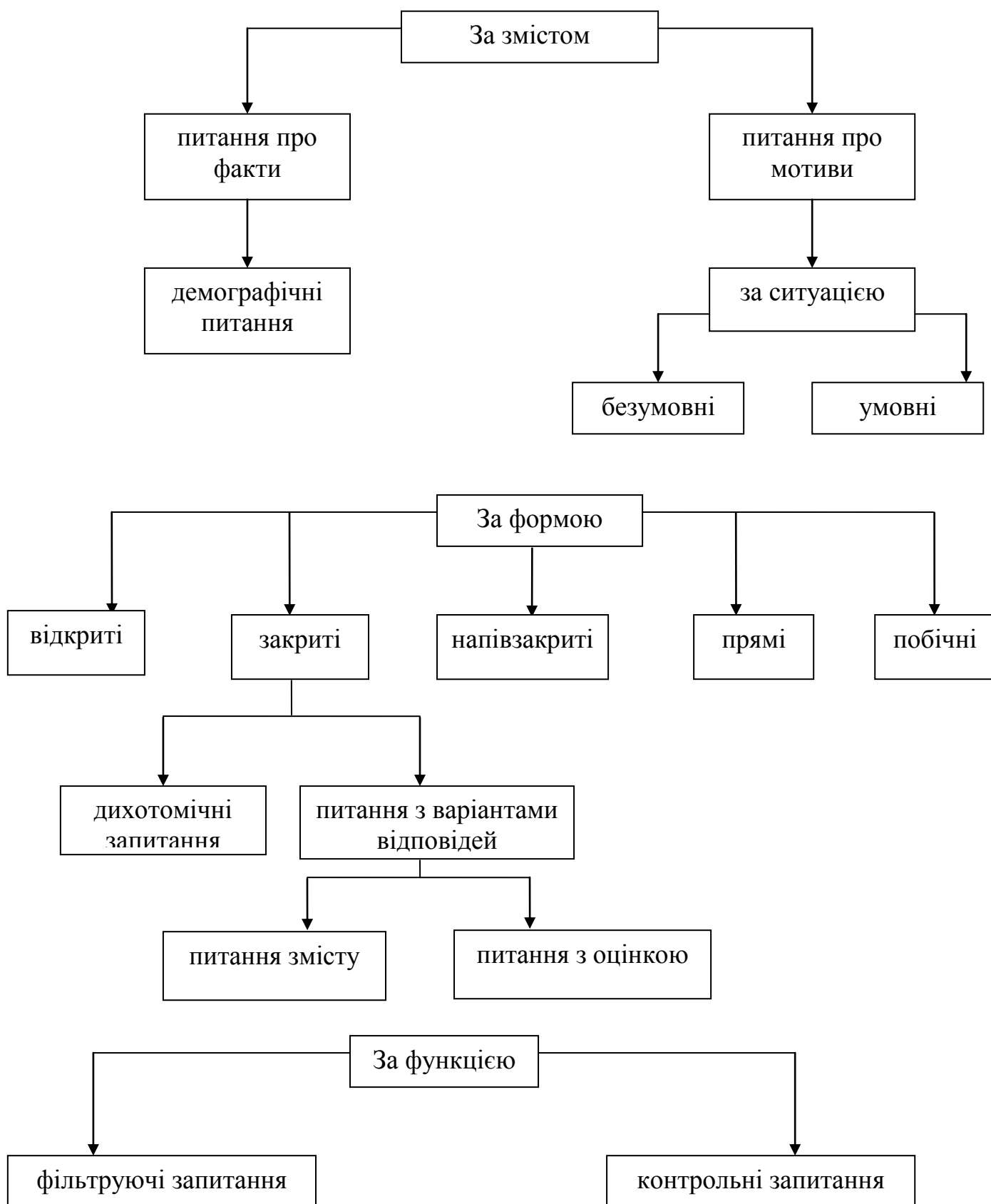


Рис. 17. Класифікація питань анкети (за Б.А. Ашмаріним, 1978)

Запитання про факти відображають теперішні дії людей і в минулому, а також результати цих дій (наприклад, участь у змаганнях і отримані результати). За допомогою питань про факти можна отримати інформацію про події (В.А. Ядов, 1998), які знає і пам'ятає респондент. Достовірність відповідей на такі питання порівняно висока, проте вона різко падає, коли торкається дій, які оцінюють негативно (наприклад, чи палить спортсмен?) або дій, які відбулися давно. У першому випадку респондент може зумисне дати неправдиву відповідь, в іншому, внаслідок давності подій, неумисно відтворити їх неправдиво.

До цієї групи належать демографічні питання, спрямовані з'ясувати паспортні дані опитуваного. Здебільшого на ці питання відповідь правдива, але якщо респондент не хоче їх розголошувати, то може взагалі не відповідати. Наприклад, якщо респондент погано володіє правописними нормами, то не схоче підписати анкету.

Запитання про мотиви відображають причини тих чи інших дій, їх оцінку тощо. Відповіді на ці питання дають інформацію про наміри респондента, його вчинки у минулому і плани на майбутнє. Ця група запитань є найтяжчою для респондентів, а вірогідність відповідей – найнижчою. Щоб посилити достовірність, треба уникати неконкретних запитань, а ставити запитання часткового характеру, з відповідей на які можна отримати уявлення про явище в цілому. За характером ситуацій, яку моделюють формулюючи питання, розрізняють безумовні і умовні питання про мотиви.

Безумовні питання формулюють для реальної ситуації, в якій перебуває респондент. Наприклад, питання «Чи подобається Вам професія тренера?» сформульовано для реальної ситуації опитуваного.

Умовні питання формулюються для уявної ситуації, в якій респондент не перебуває, але міг би перебувати. Наприклад, те саме питання про професію тренера для уявної ситуації можна сформулювати так: «Чи хотіли б Ви, щоб ваша дитина у майбутньому обрала професію тренера?».

Мета умовних запитань – уточнити, поглибити мотиви нинішніх і майбутніх вчинків. Це досягають за допомогою того, які можуть трапитися у житті, пропонують вказати, якому з варіантів надали б перевагу. Ці запитання формулюють у формі умовних речень «Уявімо, що...», «Уявіть собі, що...» і т.д. Питання треба сформулювати так, щоб відповідь на нього фіксувала не тільки мотив, а й його інтенсивність. Наприклад, що у річному циклі тренувань не повинно бути перехідного періоду. Яка ваша думка? Підкресліть варіант відповіді:

1. Погоджуюсь з ним.
2. Не повністю згоден.
3. Не погоджуюсь.

За формою викладу розрізняють відкриті, закриті питання, прямі, побічні.

Відкритими (або вільними) **запитаннями** називають питання відповіді на які можна дати у вільній формі. Наприклад: «Назвіть вид спорту, яким би ви хотіли займатись». У цьому випадку формування запитання не обмежує респондента якимись рамками, він може висловити все, що думає у будь-якій формі. Такі запитання дають змогу отримати відповіді у найбільш природній формі, які можуть містити цікаві та несподівані для дослідника факти і мотиви. Недоліком відкритих питань є те, що відповіді на них можуть безпосередньо не торкатися теми; по-друге висока імовірність поширених відповідей, що ускладнює подальшу її обробку.

Закритими питаннями називають такі, формулюючи які, пропонують з набору варіантів відповідей вибрати одну. Наприклад, «Яким видом спорту із поданого переліку, ви хотіли б займатися?». Найпоширенішою формою закритих питань є дихотомічне запитання, на яке респондент повинен відповісти «Так» чи «Ні».

Набір таких запитань передбачає однакову кількість позитивних і негативних відповідей. Якщо питання сформулюють з акцентом на відповідь

«Ні», то респондент механічно може і позитивну відповідь замінити словом «Ні».

Другою формою закритих питань є питання з набором варіантів розгорнутих відповідей. Наприклад, «Чим захоплює Вас тренерська робота?»:

- Спілкування з людьми;
- Процес передачі знань;
- Розмаїття діяльності;
- Відсутність регламентованого робочого дня;
- Емоційність, творчість;
- Можливість підготувати спортсмена високої кваліфікації;
- Гарна зарплата;
- Тривала відпустка.

Розробляючи ці питання треба враховувати два моменти:

1. Перелік варіантів можливих відповідей повинен бути достатньо повним. До речі в цьому допоможуть відповіді на відкриті запитання. Якщо дослідник має сумніви щодо повноти набору варіантів відповідей, то треба надати можливість респондентові уникати рекомендованих відповідей і помістити в анкеті варіанти «Не знаю», «Важко відповісти», «Інші» тощо. Це створить атмосферу вільного викладу своєї думки.

Порядок варіантів відповідей не повинен бути однаковим для всіх респондентів. Це пояснюють тим, що різний порядок відповідей підвищує достовірність результатів. Встановлено, (В.І. Добренєков, 1992), що респондент особливу увагу приділяє першому варіантові відповіді і останньому (так звана помилка сугестивності), яка виникає внаслідок різної оцінки відповідей, розміщених в порядку їхньої значущості.

Питання, що потребує кількісної оцінки, містять набір відповідей, що дають змогу кількісно виразити інтенсивність думки респондента. Наприклад: «Чи задоволені Ви своєю тренерською роботою?». Варіанти відповідей:

1. Дуже задоволений.
2. Задоволений.
3. Байдужий.
4. Не задоволений.
5. Дуже незадоволений.

Користуючись такими запитаннями треба дотримуватись правила – кількість позитивних і негативних оцінок повинна бути однакою, а загальна кількість питань – непарною, середнє запитання повинно мати нейтральну оцінку «Байдуже». Це дає можливість отримати відповіді однакової вірогідності.

Аналізуючи результати анкетування стандартний набір оцінок може бути використаний як оцінна шкала, яку можна виразити в балах. У наведеному прикладі така шкала побудована по низхідній (наприклад, за п'ятибальною системою «дуже» задоволений – 5, «задоволений» – 4 і т.д.). Тоді оцінне судження кожного рецензента можна виразити цифрою, а думку всієї групи – середнім арифметичним.

Наприклад, для визначення популярності видів спорту було опитано 1000 чол. Гімнастика «набрала» оцінки: дуже подобається (5) – 50 чоловік; подобається (4) – 250; дуже подобається (3) – 350; не подобається (2) – 250; дуже не подобається (1) – 100. Отже, середній ступінь популярності можна обчислити:

$(5 \times 50) + (4 \times 250) + (3 \times 350) + (2 \times 250) + (1 \times 100)$	=2,90
1000	

Вираження думки людини числом є зрозуміло, грубим наближенням до дійсності. Проте його можна кваліфікувати як орієнтовану тенденцію.

Перевага закритих питань полягає в тому, що їхня стандартність полегшує респонденту відповіді, а дослідникові – процес обробки. Проте стандартність мимовільно нав'язує респондентові сутність тієї чи іншої відповіді і не завжди охоплює все коло можливих відповідей.

Напівзакриті питання передбачають наявність не тільки набору варіантів відповіді, а й варіант на «Інше». Такі питання широко використовують з тих же причин, що й закриті.

Таким чином, кожна форма питань має свої переваги і недоліки, через те застосовувати їх треба відповідно до завдань дослідження. Досвід показує, що на стадії пошуку доцільно застосовувати відкриті питання, а під час основного дослідження – закриті або напівзакриті. Багато дослідників вважають, що грамотно складена анкета повинна включати усі види питань: відкриті, закриті, напівзакриті.

Прямі запитання передбачають отримання від респондента інформації, яка безпосередньо відповідає завданням дослідження. Наприклад, у питанні «Чи подобається Вам професія учителя фізкультури?» Предмет, що цікавить дослідника (ставлення до професії) закладений у самому запитанні. Здебільшого ці питання формулюють в особовій формі: «Ваша думка з приводу...», «Що Ви думаєте про...», «Чи вважаєте, ви що...» тощо. Дослідники вважають, що на прямі запитання респонденти відповідають без бажання, особливо коли особиста думка не збігається із загальноприйнятою.

Побічні запитання передбачають отримання від респондента інформації через серію сторонніх питань, які безпосередньо не пов'язані із завданням дослідження, але дають змогу шляхом аналізу скласти певну думку про предмет вивчення. Наприклад, замість того, щоб запитати учня, чи має він шкідливі звички, його просять поділитися думками про те, що він вважає факторами здорового способу життя. Можна формулювати запитання: «Окремі школярі вважають, що епізодичне паління не шкодить здоров'ю, а як думаєте Ви?» або «Чи згодні Ви з думкою про те, що...». Подібні формулювання запитань рекомендовано вживати у тих випадках, коли дослідник має сумнів у правдивості відповідей на прямі запитання, крім того досвід показує, що респонденти схильні давати правдиві відповіді саме на непрямі запитання.

Відповідно до потенціальної функції запитань, вони можуть бути фільтруючими і контрольними. Треба мати на увазі, що обидві форми не охоплюють усього класу і є тільки частиною загального об'єму питань.

Фільтруючими питаннями є: 1) питання узагальненого характеру, якщо відповідь на нього негативна, то респондент не відповідає на подальші питання, що мають деталізований характер; 2) питання, що усувають думки і погляди некомпетентних респондентів.

У першому випадку фільтруючі запитання належать до групи запитань про факти. Наприклад, «Чи займаєтесь Ви спортом?». Якщо відповідь негативна, то на наступні питання респондент не відповідає. У другому випадку фільтруючі запитання належать до питань про мотиви. Досвід засвідчує, що є респонденти, які висловлюють думку про той чи інший факт, не маючи повного уявлення про предмет. Щоб уникнути безграмотних відповідей, ставлять такі питання, які відображають міру компетентності респондентів. Наприклад, якщо дослідника цікавить проблема перенесення рухових навичок, то крім інших запитань, може бути таке: «Окремі фахівці вважають, що інтерференція навичок повинна бути використана як одна із прийомів їх удосконалення. А як Ви вважаєте?». На подібне питання можна дати відповідь тільки за умови належної теоретичної підготовки.

Рівень грамотності відповіді покаже, наскільки респондент компетентний у проблемі перенесення рухових навичок.

Контрольні питання спрямовані на перевірку правильності відповідей, що розкривають основну ідею дослідження, а тому допомагають підвищити ступінь достовірності отриманої інформації. Контрольні запитання зазвичай формулюють як відкриті та побічні запитання. Структурно контрольні і основні запитання повинні бути розміщені у питальнику так, щоб респондент не помітив між ними зв'язку. Наприклад, якщо дослідника цікавить, який об'єм загальної фізичної підготовки спортсмена у період змагань, але він не впевнений у правдивості відповіді, то в одному з розділів треба поставити питання про загальний час тренувань, а в

іншому – про об'єм технічної підготовки, у третьому – тактичної і т.д. Проаналізувавши відповіді дослідник матиме уявлення про реальний об'єм загальної підготовки спортсмена.

Шляхом стандартизованої системи запитань можна розкрити гіпотезу дослідження, його основні завдання. Питальники будь-якого змісту повинні відповідати загальним правилам:

1. В анкеті повинні бути тільки питання, які безпосередньо стосуються завдань дослідження і відповіді на які не можна отримати іншим способом. Наприклад, відповіді на деякі демографічні питання можна отримати з документів. Не треба ставити питань «про всяк випадок». Відповіді на них – це зайва інформація, яка утруднює обробку і заважає вирішенню завдань дослідження.

2. Серед питань не повинно бути таких, які б викликали бажання не відповідати. Негативне сприйняття може викликати і зміст питання і його формулювання.

3. Зміст і формулювання запитань повинно бути таким, щоб усі респонденти могли дати на них відповідь. Не варто чекати правдивих відповідей на питання про події, які відбулися давно, чи не важливих для респондента.

4. Формулювання питань повинно бути бездоганно грамотним як орфографічно, так і стилістично.

5. Зміст і форма запитань повинні відповідати рівню підготовки усіх респондентів. Рекомендовано перед складанням питальника провести бесіду, щоб визначити рівень підготовки і чіткіше сформулювати питання. Неприпустимі формулювання, які можна двозначно трактувати. Наприклад, якщо задати питання: «Чи задоволені Ви роботою тренера?» – одні спортсмени-тренери можуть вважати, що йдеться про особу, яка тренує їх, інші – про власну тренерську роботу.

Дуже уважно треба уживати терміни. Не можна уживати термінів, які не мають єдиного трактування. Якщо те чи інше поняття має кілька найменувань, то їх усі треба перерахувати.

6. Питання повинно являти собою логічну систему, а не хаотичний набір.

7. З теми дослідження слід ставити по-кілька запитань, що забезпечує достовірність інформації. Систему питань треба будувати так, щоб спочатку йшли запитання загального змісту, а потім детальні.

8. Якщо у питальнику порушено кілька тем, то переходи між ними повинні бути плавними, щоб створювати враження цілісності, логічного поєднання системи запитань.

9. Формулювання питань повинно спонукати респондентів до лаконічних відповідей, що прискорить обробку анкет.

Наведемо приклад анкети і варіанти обробки відповідей з проблем визначення мети заняттями фізичною культурою і спортом школярів (табл. 63, 64).

ТАБЛИЦЯ 63

АНКЕТА

Шановні учні!

Щоб реалізувати Цільову комплексну програму «Фізичне виховання – здоров'я нації» Державний комітет України з питань фізичного виховання і спорту проводить анкетування учнів з метою удосконалення системи фізичного виховання і фізкультурно-оздоровчої роботи у навчально-виховній сфері. Просимо відповісти на запитання цієї анкети. Номер варіанта відповіді обведіть кружечком або допишіть свою відповідь. Будемо вдячні за висловлені думки, які буде враховано під час організаційних заходів.

1. Чи займаєтесь ви якимось із видів спорту або фізкультурно-оздоровчими заняттями у позаурочний час?

1.1. Так. 1.2. Ні.

2. Якщо займаєтесь, то яким саме?

- 2.1. Легка атлетика.
- 2.2. Спортивні ігри.
- 2.3. Гімнастика.
- 2.4. Плавання.
- 2.5. Боротьба.
- 2.6. Туризм, спортивне орієнтування.
- 2.7. Веслування.
- 2.8. Атлетична гімнастика.
- 2.9. Аеробіка.
- 2.10. Гірські лижі.
- 2.11. Інше (вказіть)_____.

3. Якщо не займаєтесь, то чи хотіли б ви займатися якимось із видів спорту чи фізкультурно-оздоровчих занять?

- 3.1. Так.
- 3.2. Ні.

4. Якщо так, то який із перерахованих видів фізкультурно-оздоровчих занять ви обрали б?

- 4.1. Заняття різними видами гімнастики.
 - 4.1.1. Аеробіка.
 - 4.1.2. Ритмічна гімнастика.
 - 4.1.3. Фітнес.
 - 4.1.4. Шейпінг.
 - 4.1.5. Інше (вказіть)_____.
- 4.2 Заняття у воді.
 - 4.2.1. Плавання.
 - 4.2.2. Аквафітнес.
 - 4.2.3. Гідроаеробіка.
 - 4.2.4. Інше (вказіть)_____.
- 4.3. Ігрові види.
 - 4.3.1. Баскетбол.
 - 4.3.2. Волейбол.

4.3.3. Інші (вказіть)_____.

4.4. Нетрадиційні види.

4.4.1. Йога.

4.4.2. Ушу.

4.4.3. Культуризм.

4.4.4. Роуп-скіпінг (вправи зі скакалкою).

4.4.5. Інші види (вказіть)_____.

4.5. Зимові види спорту.

4.5.1. Гірські лижі.

4.5.2. Сноубордінг.

4.6. Легка атлетика.

4.7. Туризм.

4.8 Інше (вказіть)_____.

5. З якою метою ви хотіли б займатися фізичними вправами?

5.1 Спілкування з друзями.

5.2 Досягнення високих спортивних результатів.

5.3. Удосконалення форм тіла.

5.4. Активний відпочинок , розваги.

5.5. Покращення стану здоров'я.

5.6. Зниження зайвої маси.

5.7. Інше (вказіть)_____.

6. Що спонукає вас займатися фізичними вправами?

6.1. Поради учителя фізкультури.

6.2. Поради батьків.

6.3. Телевізійні передачі.

6.4.1. Передачі про здоров'я.

6.4.2. Програми про заняття у фізкультурно-оздоровчих центрах (фітнес, шейпінг).

6.4.3. Програми про спортивні змагання.

6.5. Знання про користь занять фізкультурними вправами.

6.6. Відвідування змагань.

6.7. Публікації в газетах.

6.8. Інше (вказіть)_____.

7. Які з форм занять ви обрали б?

7.1. Індивідуальні.

7.2. Групові.

7.3. Самостійні.

8. Назвіть причини, які заважають займатися спортом чи фізичною культурою?

8.1. Брак часу.

8.2. Відсутність фізкультурно-оздоровчих груп, які мені цікаві.

8.3. Немає змоги платити за заняття.

8.4. Немає друзів, з якими відвідували б заняття.

8.5. Немає необхідних знань для організації занять спортом.

8.6. Відсутність бажання.

8.7. Немає зручного і красивого одягу.

8.8. Інше (вказіть)_____.

9. Як ви зазвичай проводите вільний час?

9.1. Займаюсь музикою.

9.2. Вивчаю іноземні мови.

9.3. Спілкуюсь з друзями.

9.4. Відвідую дискотеки.

9.5. Читаю.

9.6. Граю у комп'ютерні ігри.

9.7. Нема вільного часу.

9.8. Займаюсь фізичною культурою.

9.9. Інше (вказіть)_____.

10. Чи подобаються вам уроки фізичної культури?

10.1. Так.

10.2. Ні.

10.3. Все одно.

11. Як часто ви пропускаєте уроки фізкультури?

11.1. Постійно.

11.2. Звільнений через хворобу.

11.3. Іноді.

11.4. Прагну не пропускати.

11.5. Ніколи не пропускаю.

12. Що вас не влаштовує на уроках?

12.1. Великі фізичні навантаження на уроці.

12.2. Недостатні навантаження.

12.3. Відсутність занять, які подобаються.

12.4. Не задовольняє спрямованість занять.

12.5. Нецікаво.

12.6. Мало ігор.

12.7. Мало змагальних моментів.

12.8. Відсутність музичного супроводу.

12.9. Інше (вказіть)_____.

13. Ваша стать.

13.1. Чоловіча.

13.2. Жіноча.

14. Ваш вік.

14.1 10 років.

14.2. 11 років.

14.3. 12 років

14.4. 13 років.

14.5. 14 років.

14.6. 15 років.

14.7. 16 років.

14.8. 17 років.

Дякуємо за участь в анкетуванні!

ТАБЛИЦЯ 64

Мета занять фізичною культурою і спортом школярів

Мета занять		Клас															
		5 (n=111)		6 (n=163)		7 (n=134)		8 (n=142)		9 (n=312)		10 (n=190)		11 (n=167)		Всього (n=1219)	
		х	д	х	д	х	д	х	д	х	д	х	д	х	д	х	д
		63	48	84	79	65	69	62	80	157	155	82	108	71	96	584	635
Спілкування з друзями	п	17	11	16	22	13	14	12	16	35	32	12	14	17	14	122	123
	%	27	22,9	19	27,8	20	20,3	19,3	20	22,3	20,6	14,6	13	23,9	14,6	20,9	19,4
Досягнення високого спортивного результату	п	19	12	31	24	15	10	23	15	50	21	20	15	14	12	172	109
	%	30,1	25	36,9	30,4	23	14,5	37	18,7	31,8	13,5	24,3	13,9	19,7	12,5	29,4	17,2
Удосконалення форм тіла	п	21	8	23	26	15	36	18	32	57	85	39	64	52	70	225	321
	%	33,3	16,7	27,4	32,3	23,1	52,1	29	40	36,3	54,8	47,6	59,2	73,2	72,9	38,5	50,5
Активний відпочинок, розмаси	п	12	9	21	17	11	23	14	16	56	31	19	25	21	26	154	157
	%	19	18,7	25	21,5	16,9	33,3	22,6	20	35,7	20	23,1	23,1	29,6	27,0	26,4	24,7
Покращення стану здоров'я	п	16	19	25	29	14	23	13	25	67	48	34	36	44	36	213	216
	%	25,4	39,6	29,8	36,7	21,5	33,3	20,9	31,2	42,7	31	41,5	33,3	62	37,5	36,5	34,0
Зниження зайвої маси	п	6	7	2	15	3	18	0	13	8	36	6	21	10	19	35	129
	%	9,5	14,6	2,4	19	4,6	26	0	16	2,5	23,2	7,3	19,4	14	19,8	6	20,3

Щоб вивчити силу мотиву та його усвідомлення користуються різними психологічними методиками. Для вивчення усвідомлення різних компонентів мотиву школярів представимо тут методику А.В. Єрмоліна і Є.П. Ільїна.

Вихідним матеріалом методики є бланк, на якому надруковано два варіанти завдань: варіант А – незакінчені речення; варіант Б – питання-сюжети.

Варіант А

Інструкція

Візьміть листок із зошита, підпишіть його, зазначте дату, вік, стать. Ваше завдання – поставити номер прочитаного речення і поруч дописати його, уявивши себе у вказаній ситуації. Якщо з вами ніколи не траплялось такого, то уявіть, як би ви вчинили в такому випадку.

Незавершені речення

1. Я співаю не дуже добре, проте погодився співати на шкільному вечорі, бо...
2. Я не дружу з Іваном, але погодився відвідати його вдома, коли він хворів, тому що...
3. Я поганий спортсмен, але брав участь у змаганнях тому, що...
4. На вулиці холодно, незважаючи на прохання батьків, я не одягнув шапки, тому що...
5. Вода в озері була холодною, але я скупався, тому що...
6. Я хотів спати, проте продовжував розв'язувати задачу, тому що...
7. Я захотів пити і пішов на кухню, щоб...

Варіант Б

Інструкція

Пропонуємо вам для обдумування шість різних життєвих ситуацій. Відзначте номер прочитаного запитання-сюжету, уявіть себе дійовою особою кожного з них та дайте письмово відповіді на запитання (на звороті листа).

Питання-сюжети

1. Ти сидиш на уроці і пишеш. Твій сусід вирішив порозважатись і став чимось лоскотати твою шию. Врешті тобі це набридло і ти ударив його

книжкою по голові. У цей момент тебе помічає вчитель і запитує: «Іванов, навіщо ти вдарив Петрова?».

Яку відповідь даси?

2. На вулиці слизько. Ти підійшов до бабусі і допоміг дійти їй до магазину. Чому ти так вчинив?

3. Дівчинка показала тобі язик, ти за це обізвав її. Учитель зробив тобі зауваження. Що ти відповіси учителю?

4. Ти сидиш на стадіоні, де відбуваються змагання з бігу. Коли побіг твій однокласник, ти став кричати «Іване, давай!». Навіщо ти став кричати?

5. Ти сидиш на концерті тобі не сподобалось, як співак виконав пісню і ти став свистіти. Присутні виразили тобі свій осуд. Що ти можеш сказати у виправдання?

6. Ти не підготував домашнє завдання і попросив списати у сусідки по парті. Вона відповіла: «Треба було зробити самому». Ти образився і нагрубив їй. Однокласники тобі докоряють. Що ти скажеш у виправдання?

Обробка результатів

У питальнику є різні відповіді, які торкаються різних компонентів структури мотиву. Після їх аналізу сконструювали класифікаційну матрицю, яка складається із чотирьох категорій відповідей.

1. Відповіді, що не торкаються структури мотиву:

- покликання на зовнішні обставини (надворі жарко, тепло, холодно; він заважає, відволікає, він перший почав; попросили, заставили, запросили); позначення дій (я б промовчав; нічого не відповів; вибачився); шифр – Поза.

2. Відповіді, що належить до «споживчого блоку»:

- потреби (хотів їсти, пити, хотів показати, перевірити себе); шифр – П;
 - захоплення (захопило, манило, привабливо); шифр – З;
 - інтереси (зацікавило, було цікаво); шифр – ІН;
 - обов'язок, необхідність (треба отримати залік, повинен це зробити; необхідно; не міг відмовити); шифр – О;

- мотиваційна установка (обіцяв; давно хотів; з'явився привід; цей обов'язок); шифр – Му;

3. Відповіді, що належать до зовнішнього фільтра:

- задекларований моральний контроль (не можу відірватися від колективу; не хотів підвести друзів; переживаю за свою команду; треба планувати старість) – шифр МКд;

- не задекларований моральний контроль (уявіть себе на його місці; йому одному погано; міг упасти, ніхто не хотів цього зробити, а комусь же треба; він мій друг); шифр – Ндм;

- перевага за зовнішніми ознаками (некрасиво на мені виглядає; мені так більше пасує); шифр – Пр зовніш;

- оцінка психічного (емоційного) стану (набридло, скучно, страшно, боюсь тощо) шифр – Ос;

- оцінка власних можливостей (я загартований, сильний, сміливий; я можу це зробити; я це вмію; мені це не завдає турбот); шифр Ов;

- оцінка умов і очікуваних зусиль, витрат енергії (звик; це не тяжко; мені це не під силу; немає можливості; засобів) шифр – Оу;

- прогнозування наслідків (можу отримати двійку; завтра спитають; можу перемогти; це може спричинити) шифр – Пн;

4. Відповіді, що належать до цільового блоку:

- опредметнені дії (налити води; взяти хліб; ввімкнути світло; купити продукти; допомогти зробити уроки) шифр – Од;

- процес задоволення потреби (пити, їсти, відпочити, отримати задоволення) шифр – Пзп;

- мета потреби (отримати оцінку, заслужити схвалення, втамувати спрагу, голод, довести собі, що зможу і т.д.) шифр – Мп.

На підставі цих категорій відповідей дані заносять до матричної таблиці (табл. 65):

Зразки матричної таблиці

Поза	П	З	ІН	О	Му	Мкд	Ндм	Пр зн	Пр вн	Ос	Ов	Оу	Пн	Од	Пзп	Мп
+	++			+		+		+			+	+		+		+

Висновки. Проаналізувавши відповіді опитаних можна дізнатися, якою мірою респондент враховує усі обставини (мотиватори) чи орієнтується тільки в одній із них, чи схильний більше зважати на зовнішні обставини чи на внутрішні фактори; як глибоко він прагне проникнути в основи своїх дій і вчинків, якою мірою відображено у його свідомості структуру мотиву, чи обґрунтовано він приймає рішення.

Питальник «МАС» (навед. за Є.П. Ільїним)

Методика розроблена М. Кубишкіною спрямована на те, щоб виявити устремління (мотивацію) людини для досягнення мети; прагнення до змагання (азартності) і прагне соціального престижу.

Інструкція

Прочитайте уважно кожне з наведених нижче речень і закресліть відповідну цифру справа, якщо ви згодні з висловленням. Намагайтеся відповідати правдиво і точно (табл. 66).

Текст питальника

№ п/п	Твердження	Ніколи	Часто	Дуже часто
1.	Мені подобається перебувати в центрі уваги	1	2	3
2	Коли я працюю, то з таким виглядом, ніби усе поставлено на карту	1	2	3
3	Для мене важливо, щоб мої результати були кращими, ніж в інших	1	2	3
4	Я прагну належати до вибраних кіл	1	2	3
5	Стосовно себе я більше строгий, ніж до інших	1	2	3
6	Я порівнюю свої результати та успіхи з результатами інших людей	1	2	3
7	Я ціную визнання	1	2	3

8	Невдачі є для мене сильним стимулом, ніж успіхи	1	2	3
9	Мені не властивий азарт суперництва	1	2	3
10	Мені подобається виступати перед великою аудиторією	1	2	3
11	Я витрачаю більше часу на читання спеціальної літератури, ніж художньої	1	2	3
12	Я готовий працювати до виснаження, аби лише випередити конкурента	1	2	3
13	Моє честолюбство допомагає моїм досягненням	1	2	3
14	Я не роблю вчасно того, що необхідно зробити	1	2	3
15	Я люблю дивитися спортивні змагання та брати в них участь	1	2	3
16	Похвала і визнання окрилюють мене	1	2	3
17	Перешкоди посилюють моє прагнення діяти	1	2	3
18	Я задоволений собою, коли мені вдається продемонструвати іншим свої сильні якості або вийти переможцем із важкої ситуації	1	2	3
19	Я задоволений тим, що є і не прагну більшого престижу	1	2	3
20	Мені радісно, коли є змога багато та інтенсивно працювати	1	2	3
21	Мені подобаються складні завдання (ситуації), коли необхідно максимально мобілізувати себе	1	2	3
22	Для мене важливо «вибитися в люди»	1	2	3
23	Мені не по собі, коли не маю справ	1	2	3
24	Я зроблю все, щоб інші мене не випередили	1	2	3
25	У мене немає бажання досягнути високого соціального статусу	1	2	3
26	Мої друзі вважають, що я ледачий	1	2	3
27	Для мене є дивними ті люди, що витрачають усі сили і час на те, щоб випередити конкурента	1	2	3
28	Траплялось, що я заздрив успіхові або популярності інших людей	1	2	3
29	Я мало звертаю увагу на свої досягнення	1	2	3
30	В атмосфері боротьби і конкуренції я дуже добре себе почуваю	1	2	3

31	Я хотів би бути відомою людиною	1	2	3
32	Багато, за що брався, до кінця не доводив	1	2	3
33	Я завжди намагався випередити інших, досягнути кращих результатів	1	2	3
34	Я зроблю все, щоб заслужити повагу важливих для мене людей	1	2	3
35	Я заздрю людям, які не завантажені роботою	1	2	3
36	Успіх інших активізує мене і є найбільшим стимулом до роботи	1	2	3

Ключ до діагнозу

До шкали «прагнення соціального престижу» належать бали зі знаком «+», якщо відповіді позитивні за позиціями 1, 4, 7, 10, 13, 16, 22, 28, 31, 34 і зі знаком «—», якщо відповіді позитивні на питання 19 і 25.

До шкали «прагнення суперництва» зараховують бали зі знаком «+», якщо позитивні відповіді за позиціями 2, 5, 8, 11, 17, 20, 23 і зі знаком «—», якщо позитивні відповіді за позиціями 14, 26, 29, 32, 35.

До шкали «прагнення до досягнення мети» зараховують бали зі знаком «+», якщо позитивні відповіді за 3, 6, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 33, 36, і зі знаком «—», якщо відповіді позитивні за позиціями 9 і 27.

За кожною шкалою підраховують суму балів, враховуючи знаки.

Висновки

Чим більшою є сума балів за тією чи тією шкалою, тим сильніше в обстежуваного виражено відповідне прагнення.

Питання для самоконтролю

1. Що визначає поведінку людини?
2. Як охарактеризувати мотив і які фактори впливають на його формування?
3. Що таке «інтерес» і як він впливає на діяльність людини?
4. Дайте характеристику методам опитування.
5. Як класифікуються питання в анкеті?
6. З яких частин складається структура анкети?

7. Охарактеризуйте кожну частину анкети.
8. Складіть анкету з дослідження мотивів і інтересів школярів до занять фізичною культурою і спортом.
9. Визначте мотивацію досягнення мети за методикою МАС.
10. Визначте силу мотиву за методикою А. В. Єрмоліна і Є. П. Ільїна.

VIII. Оцінка ступеня опірності організму дітей до несприятливих факторів зовнішнього середовища

Ступінь опірності організму несприятливим факторам зовнішнього середовища оцінюють за кількістю і тривалістю перенесених дитиною гострих захворювань (і в стадії загострення і хронічних) за попередній рік. Найбільш поширеними є респіраторно-вірусні інфекції (ГРВІ), крім того діти хворіють на такі гострі інфекції, як (вітряна віспа, епідемічний паротит, скарлатина, кір, краснуха), гострі шлунково-кишкові захворювання, алергію.

За кількістю перенесених гострих захворювань дітей поділяють на три групи: до першої належать ті, які не хворіли зовсім; до другої – які хворіли епізодично (1-3 рази протягом року); до третьої, які хворіють часто – 4 рази і більше (Г.Н. Сердюковська та ін., 1989). Відсутність гострих захворювань протягом року або їх епідемічний характер є свідченням високої опірності організму дитини, високої здатності адекватно реагувати на умови, що постійно змінюються, і зберігати певну стійкість до несприятливих факторів або патогенних організмів. Якщо дитина часто хворіє, навіть, легкими захворюваннями, то це є свідченням про зниження можливостей організму дитини.

На рівень гострих захворювань мають вплив кліматогеографічні умови, сезон року, забрудненість повітря, побутові умови, умови середовища у навчально-виховному закладі, вік, стать, якість медичного обслуговування.

Щоб визначити групові показники захворюваності використовують методику обчислення основних показників гострих захворювань (Г.Н. Сердюковська та ін., 1989).

$$\text{Кількість випадків захворювань на 100 дітей} = \frac{\text{Кількість захворювань за рік}}{\text{Середня кількість дітей в групі}} \times 100;$$

$$\text{Кількість днів хвороби на 100 дітей} = \frac{\text{Кількість днів пропущених через хворобу}}{\text{Середня кількість дітей в групі}} \times 100;$$

$$\text{Індекс здоров'я, \%} = \frac{\text{Кількість дітей, що не хворіли протягом року}}{\text{Кількість обстежень дітей за рік}} \times 100;$$

$$\text{Діти, що часто хворіють, \%} = \frac{\text{Кількість дітей, які часто хворіли протягом року}}{\text{Кількість обстежень дітей за рік}} \times 100;$$

Аналіз показників захворювання проводять шляхом зіставлення з аналогічними даними за попередній рік, обчислюючи реальні зрушення у процентах.

Рівень функціонування основних систем організму – критерії, що характеризують здоров'я дітей і підлітків, позиції морфологічної і функціональної зрілості дітей, враховуючи вікові особливості. В окремих дітей і підлітків за відсутності захворювання можуть спостерігатися функціональні відхилення. Причини формування відхилень є різні: швидкий темп росту і розвитку у певні вікові періоди (у дітей 6-7 років, 11-13 років – у дівчаток; 13-15 років – у хлопчиків), що зумовлює невідповідність структури і функції органів; вплив невідповідних можливостям дітей і підлітків великих спортивних і навчальних навантажень, несприятливі сімейні умови тощо. Оцінюючи функціональний стан організму дітей і підлітків, великого значення надають визначенню функціонального стану серцево-судинної системи, органів дихання, крові, нервової системи. Безпосереднім відображенням функціонального стану центральної нервової системи є поведінка дитини. Оцінюють, як дитина спить, який у неї апетит, настрій, емоційний стан, як вона спілкується з дітьми; про старших дітей важливо знати, як вони засвоюють навчальну програму, чи втомлюються під час навчальних занять.

На підставі сукупності таких критеріїв, як наявність або відсутність на момент обстеження хронічних захворювань, рівень функціонального стану основних систем організму, ступінь опірності організму несприятливим впливам, дітей і підлітків розподіляють за п'ятьма групами.

До першої (I) групи належать здорові діти, які не мають хронічних захворювань, у яких рівень фізичного і психологічного розвитку відповідає

вікові. До II групи – діти здорові, але мають морфофункціональні відхилення. До цієї групи належать також діти, у яких відсутні хронічні захворювання морфологічного або функціонального характеру: наприклад, діти, відхилення у фізичному розвитку яких, не пов'язані з ендокринними патологіями, з порушенням осанки, плоскостопістю, близорукістю слабого ступеня, ті, що часто хворіють. До III групи належать діти, які мають хронічні хвороби у стадії компенсації. Це діти, які мають хронічні хвороби, але рідко хворіють гострими, добре себе почувають, мають гарну працездатність. До IV групи відносять дітей, які мають хронічні захворювання у стадії субкомпенсації, часто хворіють, мають низьку працездатність. Діти V групи мають хронічні захворювання у стадії декомпенсації. Вони практично не відвідують дошкільних закладів, школу, бо змушені перебувати у спеціальних лікувальних закладах (А. Г. Хрипкова, 1990).

Висновок про стан здоров'я учнів фіксується у шкільній медичній документації: індивідуальній карті розвитку, карті диспансерного нагляду та ін.

За станом здоров'я школярів розділяють на *основну*, *підготовчу* і *спеціальну* групи. Такий розподіл дозволяє диференційовано дозувати фізичні навантаження. Організм ослабленої дитини має потребу у руховій активності не менше, а часто навіть більше, ніж організм здорової дитини, але при цьому їй потрібна якісно інша рухова активність.

До *основної групи* належать учні без відхилень у фізичному розвитку і стані здоров'я, а також із незначними відхиленнями функціонального характеру, але які мають достатню фізичну підготовленість. Заняття з фізичного виховання з ними проводять за шкільною програмою у повному обсязі. Вони складають контрольні нормативи з диференційованою оцінкою. Додатково їм рекомендують заняття різними видами спорту

До *підготовчої групи* входять діти з невеликими відхиленнями у фізичному розвитку, без суттєвих функціональних змін і без достатньої фізичної підготовленості, а так само і діти, котрі часто хворіють

Велика увага в сучасній медичній літературі 90-х років XX ст.

приділяється питанню перехідних станів, при яких відмічається зниження стійкості організму до патогенних дій. Так, нераціональні інтенсивні фізичні (у тому числі і статичні) і психічні перевантаження ведуть до певного звуження адаптивності внаслідок перевтомлення і послаблення захисних механізмів. Неповне видужання у свою чергу здатне викликати розвиток стійких патологічних змін у системах і органах, що призводить до переходу хвороби у хронічний в'ялий перебіг з періодичними рецидивами, загостреннями й ускладненнями. Школярів, стан здоров'я яких класифікується як перехідний, а також, що часто і тривало хворіють, з невеликими відхиленнями у фізичному розвитку, без суттєвих функціональних змін, які мають недостатню фізичну підготовленість, включають: до підготовчої групи. До цієї групи входять також діти з порушеннями постави і плоскостопістю, що становить до 60% школярів.

Заняття з фізичного виховання ця група відвідує разом із основною, але з деякими обмеженнями у бігу, стрибках, вправах на снарядах. Дітям рекомендують додаткові оздоровчі фізичні вправи для підвищення рівня фізичної підготовленості.

Школярі,; що перенесли захворювання, в тому числі ГРЗ, до занять з фізичної культури допускаються відповідно до термінів, відмічених лікарем у спеціальній довідці, із зазначенням обмежень у вправах і фізичному навантаженні.

Спеціальні медичні групи (СМГ) включають школярів, котрі мають відхилення у стані здоров'я тимчасового або постійного характеру, які не є перешкодою для занять фізичною культурою, але потребують обмеження фізичних навантажень. Показання для СМГ – захворювання зі стійкою стадією хвороби при відсутності загострення і загрози загострення під дією навантажень, при відсутності ознак вираженої функціональної недостатності хворого органа або системи, збереженням лише деяких клінічних ознак захворювання, добрим загальним самопочуттям, відсутністю скарг, сприятливою реакцією організму на фізичні навантаження, яка досягнута завдяки заняттям фізичними вправами. Методика занять фізичними вправами з

дітьми СМГ залежить від конкретних завдань, загальних та окремих

До спеціальної медичної групи включають школярів, у яких виявлено: ревматизм із ураженням і без ураження клапанного апарату серця; рецидиви ревмокардиту; уроджені вади серця; дистрофія міокарда; хронічний тонзиліт з ураженням серця; гнійні та змішані форми синуситів (гайморитів, фронтитів); рецидиви після операцій навколоносових пазух; захворювання гортані з порушенням дихання або голосоутворення; хронічні гнійні запалення вуха; хронічне запалення легенів з явищами бронхосклерозу; бронхіальна астма з частими нападами; активна форма туберкульозу; стійке підвищення артеріального тиску; виражені дефекти опорно-рухового апарату, нервової та ендокринної систем; анемія; міопатія та інші виражені вади зору; наслідки хронічних захворювань та їх загострень.

Диспансерному обліку підлягають школярі:

- які часто хворіють і відстають у фізичному розвитку, з пониженою працездатністю, та ті, що одужують після гострих інфекцій;
- хворі хронічним тонзилітом;
- із ризиком захворіти на ревматизм та хворі на ревматизм;
- контактні по туберкульозу та інфіковані туберкульозом;
- які страждають на карієс;
- із порушеннями опорно-рухового апарату, вадами зору, слуху, мови та ін.;
- із відхиленнями у нервово-психічному розвитку;
- із захворюваннями печінки, жовчних шляхів, нирок;
- із захворюваннями крові та іншими хворобами, що потребують нагляду і лікування.

Залежно від характеру і тяжкості захворювань рекомендується поділити учнів СМГ на дві групи: А, Б. До групи А відносять дітей, котрі мають відхилення у стані здоров'я оборотного характеру; до групи Б – дітей з органічними, необоротними змінами в органах і системах (ураження серцево-судинної, сечовидільної систем, печінки, високий рівень порушення зору).

Кількість учнів у спеціальній медичній групі не повинна перевищувати 15 осіб. Важливий фактор успішної роботи групи – її оптимальне комплектування за нозологіями та рівнем функціональних спроможностей учнів. Допускається зарахування до групи для спільних оздоровчих занять учнів, які перенесли різні захворювання, за умови схожого рівня їхньої підготовленості до навантажень.

Ряд авторів рекомендують учнів СМГ об'єднувати у підгрупи за характером захворювань:

1) із захворюваннями внутрішніх органів: серцево-судинної, дихальної, травної систем;

2) із вадами зору та функціональними розладами нервової системи, (у разі нечисленності цієї групи її об'єднують з першою);

3) із порушеннями функції опорно-рухового апарату, постави і сколіозами, наслідками травм і ушкоджень, захворюваннями суглобів, уродженими дефектами опорно-рухового апарату, органічними захворюваннями нервової системи.

Кафедра фізичного виховання Рязанського медичного інституту ім. І. П. Павлова пропонує поділити навчальну групу залежно від діагнозу на чотири підгрупи:

1-ша – учні з ревматизмом, ревмокардитом, ревматичними компенсованими пороками серця, тонзилокардіальним синдромом, хронічними захворюваннями бронхів, легенів, нирок;

2-га – із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, хворобами залоз внутрішньої секреції, функціональними розладами центральної нервової системи;

3-тя – із порушеннями опорно-рухового апарату;

4-та – із судинними розладами: гіпер- або гіпотензією, вадами зору.

Проте слід пам'ятати, що хвороба – порушення нормальної життєдіяльності усього організму в цілому. Так, порушення постави і скривлення хребта, котрі мають місце у 60-85% школярів, призводять до розладу функції вегетативної нервової системи та усіх внутрішніх органів, які

іннервуються постраждалими сегментами. Функціональні розлади нервової системи, які спостерігаються у 75% школярів, призводять також до соматичних захворювань та судинних розладів. Ендокринна патологія у свою чергу впливає на весь організм у цілому.

Школярі, які належать до спеціальних медичних груп, займаються за окремими програмами, в яких передбачено їх оздоровлення, всебічний фізичний розвиток, ліквідування наслідків перенесених захворювань, покращання показників фізичної підготовленості та підвищення рівня соматичного здоров'я.

Під час формування груп для занять фізичною культурою дітей з вадами зору враховують такі фактори: патологію очей, ступінь зорового дефекту, рівень фізичної підготовленості, захворювання інших органів і систем.

Існує така класифікація:

група А – захворювання очей, що не потребують додаткових обмежень при заняттях фізичною культурою і спортом: короткозорість – форми, що не прогресують; уроджені аномалії розвитку зорового яблука; помутніння рогівки; деякі форми катаракти;

група Б – захворювання очей, що визначають протипоказання або обмеження при заняттях фізичною культурою і спортом: короткозорість – усі прогресуючі форми; глаукома; ретинопатії; відшарування сітківки; вивих та підвивих кришталика; атрофія зорового нерва.

До занять фізичною культурою допускаються тільки діти із захворюваннями очей групи А та без інших супутніх захворювань. У кожному конкретному випадку можливість заняття спортом визначає лікар. Допуск до занять повинен періодично підтверджуватися окулістом. Перехід до нового виду занять або на більш високий тренувальний рівень також повинен здійснюватися з дозволу окуліста.

Повне звільнення від занять фізичною культурою має місце тільки за наявності таких протипоказань:

- усі захворювання в гострій або підгострій стадіях;

- тяжкі органічні захворювання нервової системи і психічні захворювання;
- злоякісні новоутворення;
- хвороби серцево-судинної системи: аневризми кровоносних судин, недостатність кровообігу II та III ступенів будь-якої етіології, деякі порушення ритму серця (мерехтлива аритмія, повна атріовентрикулярна блокада);
- хвороби дихальної системи: бронхіальна астма, тяжкі форми бронхоектатичної хвороби;
- загострення хронічних захворювань;
- захворювання печінки, що супроводжуються печінковою недостатністю;
- хронічна ниркова недостатність;
- хвороби ендокринної системи із вираженим порушенням функції залоз внутрішньої секреції;
- хвороби органів руху із різко вираженим порушенням функції суглобів і наявністю больового синдрому;
- кровотеча будь-якої етіології.

Належність до певної групи повинна бути відмічена в індивідуальній карті розвитку, а також у навчальному журналі викладача фізичного виховання.

При визначенні медичної групи немалої шкоди здоров'ю школярів наносить перестрашування, заборона або обмеження певних вправ без достатніх підстав. Прикладні (життєво необхідні) вправи можуть бути протипоказаними лише на деякий період і тільки на основі незадовільної адаптації організму до цієї вправи. Вони застосовуються у суворому дозуванні з урахуванням ступеня порушень, які існують, та рівня пристосувальних можливостей організму.

Одна з помилок, яка найчастіше зустрічається у роботі спеціальних медичних груп, – недостатнє приділення уваги розвитку найбільш важливих рухових умінь і навичок, спрямованих на відновлення організму після перенесених захворювань, фізичного і розумового перевтомлення.

Метод термометрії

Метод термометрії дає змогу визначити рівень загартованості, бо є об'єктивним показником впливу подразників тепла або холоду. Позитивним ефектом є зменшення шкірно-судинної реакції. Суть методу полягає у вимірюванні температури тіла у визначених точках, використовуючи термометр ФПЕМ – 1М, інерційність якого не менша 30 с (із живленням від акумуляторної батарейки), модифікованим І. П. Куритником та Б. П. Расторгуєвим (1978). Схему розміщення точок для термометрії запропонував М. А. Бутов, вона включає п'ять зон вимірювання:

- долонева поверхня (t_1);
- над грудниною (t_2);
- над пупом посередині (t_3);
- на передній поверхні литки (t_4);
- між лопатками на рівні 12–14 ($Th_v - Th_{v1}$) хребців (t_5).

Вимірювання проводять до і після процедури загартування, в один і той же час доби зі стабільною температурою повітря і води. Середню температуру шкіри визначають за допомогою формули:

$$T_{\text{серед.}} = \frac{\sum_{i=1}^5 t_i}{5}, ^\circ\text{C}, \text{ де}$$

$T_{\text{серед.}}$ – середня температура шкіри, $^\circ\text{C}$; $\sum_{i=1}^5$ – сума значень температури у п'яти зонах; t_i – температура шкіри у п'яти зонах вимірювання (долоні ($i=1$)); груди ($i=2$); живіт ($i=3$); спина ($i=4$); литка ($i=5$)).

Питання для самоконтролю

1. Як визначити опірність організму дітей до несприятливих факторів навколишнього середовища?
2. За якими формулами визначають групові показники захворюваності?
3. На скільки груп поділяють дітей та підлітків згідно їх захворюваності?

4. Навіщо в процесі фізичного виховання дітей поділяють на три медичні групи?
5. Дайте характеристику основній медичній групі.
6. Кого відносять до підготовчої групи?
7. Які показники лежать в основі віднесення учнів до спеціальної медичної групи?
8. Як можна поділити дітей спеціальної медичної групи за характером захворювань?
9. Як визначити загартованість організму методом термометрії?

IX. Методи вимірювання рухової активності

Поняття «рухова активність» включає в себе суму рухів, виконаних людиною у процесі життєдіяльності. У дитячому та підлітковому віці можна умовно визначити основні складники рухової активності: активність у процесі фізичного виховання; фізична активність під час навчання; суспільно корисна і трудова діяльність; спонтанна фізична активність у вільний час. Ці складники тісно пов'язані між собою. Доповнюючи один одного, вони забезпечують певний об'єм добової рухової активності, рівень якої можна кількісно виміряти (табл. 67).

ТАБЛИЦЯ 67

Методи визначення рухової активності енерговитрат (О.Бар-Ор, Роуланд, 2009)

Метод	Показник, який оцінюють	Переваги	Недоліки	Придатність для медичної практики	Примітки
Анкетування	Рухова активність	Простий, економічний	Базується на пригадуванні, результати важко піддати якісній оцінці; низька валидність	Так	Чим коротший період, про який треба згадати, тим вищою є вірогідність даних
Інтерв'ю	Рухова активність	Має вищу валидність порівняно з анкетуванням	Базується на пригадуванні	Так	Інтерв'ю може підтвердити наявну інформацію
Щоденник	Рухова активність	Короткий період пригадування	Інтерактивний	Так	Залежить від інтерпретації дитини
Безпосереднє спостереження	Рухова активність (енерговитрати ?)	Немає потреби у пригадуванні; документація контексту	Дуже дорогий; залежить від навичок спостерігача	Ні	«Золотий стандарт» для вивчення особливостей поведінки
Уповільнена відеозйомка або відеофотографія	Рухова активність (енерговитрати ?)	Об'єктивний, записи доступні	Дитина обмежена визначеною площею	Ні	Є дешевшим, ніж безпосереднє спостереження
Датчики руху	Рухова активність (енерговитрати ?)	Об'єктивний, економічний	Не реєструє окремих видів діяльності	Так	Може бути використаний як засіб мотивації

Акселераметрія	Рухова активність (енерговитрати ?)	Як і в датчиків руху плюс прискорення	Не реєструє окремих видів діяльності	Так, за допомогою лабораторії функціональної діагностики	Визначена валідність порівняно з вимірами енерговитрат
Моніторинг ЧСС	Енерговитрати	Відсутність впливу, недорогий	На ЧСС впливає не тільки метаболізм	Так, за допомогою лабораторії функціональної діагностики	Потребує індивідуального «маркування» відносно споживання кисню
VO ₂ , комплекс для аналізу метаболізму	Енерговитрати	Визначають метаболізм	Обмеження можливостей для діяльності потребує використання маски або мундшука	Рідко (наприклад, для оцінки впливу терапії на енергетичну вартість рухів)	Придатний для ергометрії і калібрування залежності VO ₂ /ЧСС
VO ₂ , портативне обладнання	Енерговитрати	Дає змогу визначити метаболізм за межами лабораторії	Сильнодіючий, дорогий	Рідко (наприклад, для оцінки впливу терапії на енергетичну вартість рухів)	У педіатричній практиці використання обмежують спостереженнями у природних умовах
VO ₂ дихальний монітор «сапору»	Енерговитрати	Визначає метаболізм	Тільки метаболічний обмін у стані спокою	Для оцінки енерговитрат у стані спокою	Застосовують одночасно з моніторингом ЧСС
Калометрична камера	Енерговитрати	Точне вимірювання енерговитрат	Дуже обмежена площа, дорогий	Ні	Обґрунтування інших листів; ідеальний для визначення основного обміну
Метод двічі маркованої води	Енерговитрати	Найточніше вимірювання енерговитрат, не інтерактивний	Дуже дорогий, потребує не менше одного тижня	Ні	«Золотий стандарт» для оцінки загальних енерговитрат, але не для профілювання енерговитрат

*Знак питання означає, що валідність для вимірювання енерговитрат не визначена

Вимірюючи рухову активність використовують кілька критеріїв. Найбільш точною є величина енерготрат (E_н) або споживання енергії.

Виміряти величину E_n можна методом непрямой калориметрії, тобто шляхом визначення кількості спожитого організмом кисню. Проте класичний метод непрямой калфиметрії дуже громіздкий і в звичайних умовах на заняттях фізичної культури неприйнятний. Через це широкого застосування набув обчислювальний метод визначення E_n . Іншим критерієм рухової активності є тривалість рухового компонента в добовому «бюджеті» часу, виражений в одиницях часу (хвилинах, годинах) або процентах стосовно тривалості доби, а також кількість переміщень тіла у просторі (локомоцій) за одиницю часу або сума рухів у показниках кілометражу локомоцій.

Застосовують і безперервну реєстрацію ЧСС та визначення пульсової «вартості» різних видів діяльності, включаючи сумарну величину рухової активності за добу. Кожна з методик, застосованих на визначенні вказаних критеріїв, має свої недоліки та переваги.

Методика анкетування. В основі цієї методики лежить опитування про виконані види діяльності (за попередній день або інший день тижня). Розроблено значну кількість анкет (А. Г. Сухарєв. 1980; R. M. Schicken, 1983 та ін.). Анкети можуть заповнювати як опитувані самостійно, так і дослідник. Анкета включає питання, що стосуються виду занять діяльності та інтенсивності навантажень. Отримані дані групують за 5 розділами: сон і відпочинок лежачи, самообслуговування; професійне навчання; суспільно-корисна діяльність; заняття фізичною культурою і спортом. Кількість питань можна варіювати у межах від 10 до 30. Збільшення кількості питань знижує якість отриманої інформації.

У зв'язку з тим, що методика анкетування розроблена на відтворення діяльності по пам'яті, вона є непридатною для дітей дошкільного віку. Більшу інформативність мають відповіді на питання про події доби. Щоб дані були повнішими та більш інформативними, збирати відомості про рухову активність дітей треба протягом тижня. Характер рухової активності змінюється протягом календарного року і залежить від сезонності навчальних навантажень. У зв'язку з цим бажано проводити дослідження 4 рази на рік – восени (жовтень), зимою

(січень), весною (квітень), літом (липень), що дасть змогу виявити сезонну динаміку показників.

Інформація, отримана шляхом анкетування, не завжди буде точною та об'єктивною, проте опитування великої кількості нівелює окремі неточності у відповідях і може дати уявлення про рухову активність дітей залежно від регіону проживання і різних систем організації фізичного виховання.

Методика хронометражу

Методика хронометражу заснована на реєстрації діяльності людини протягом доби. Вона дає змогу отримати повну інформацію про тривалість конкретного виду діяльності та відпочинку, про чергування фізичних навантажень різної інтенсивності, про сумарну тривалість різних видів діяльності та величину Ен. Такий діапазон можливостей дозволяє кваліфікувати методику хронометражу як об'єктивну, точну, інформативну. Як приклад, пропонуємо ознайомитися з методикою, розробленою науковцями Фремінгемського університету (Америка) для дітей та підлітків.

МЕТ у стані спокою дорівнює одиниці. У дітей енерговитрати (на 1 кг ваги тіла) під час різних видів рухової активності часто є вищою, ніж у дорослих (Бар-Ор, 2009). У дітей також вища величина ОО (на 1 кг маси тіла або на площу поверхні тіла). Вартість в МЕТ виконання конкретної фізичної роботи варіюється у дітей різного віку: чим дитина менша, тим вищим є МЕТ.

Приклади розрахунків енергетичної вартості деяких видів діяльності дітей наведено в табл. 68.

ТАБЛИЦЯ 68

Енерготрати дітей у різних видах діяльності (Бар-Ор, Роуланд, 2009)

Діяльність	МЕТ
Спокійне перебування у положенні сидячи	1,1
Читання у положенні сидячи	1,2
Перегляд телебачення у положенні сидячи	1,3
Складання пазлів у положенні сидячи	1,5
Перебування у положенні стоячи без руху	1,5
Співи у положенні стоячи	1,8
Одягання	2,6

Споживання їжі	1,4
Ходьба у повільному темпі	2,8
Ходьба у швидкому темпі	3,5
Їзда на велосипеді у постійному темпі	5,0
Повільна їзда на велосипеді	2,5
Рухливі ігри на відкритому повітрі	4,5
Балет	4,4
Гімнастика	5,0
Дзюдо	6,3
Гра у футбол	6,0

Так для дітей, підлітків, юнаків:

- до базового рівня належать сон, відпочинок лежачи;
- до сидячого – поїздка в транспорті, читання, малювання, перегляд телепередач, настільні та комп'ютерні ігри, харчування;
- до малого рівня – особиста гігієна, уроки в школі (крім фізкультури і трудового навчання), ходіння пішки;
- до середнього рівня – домашня робота, прогулянки, ранкова гімнастика, рухливі перерви у школі;
- до високого рівня – заняття фізичними вправами під час спеціально організованих занять, інтенсивні ігри, біг, катання на санках, ковзанах, велосипеді, лижах, самокаті, роликах тощо.

Для того, щоб визначити кількість часу, витраченого на кожен із видів рухової активності треба провести добовий хронометраж видів діяльності людини: фіксувати відрізки часу, витрачені на кожен вид у такій послідовності, в якій вони чергуються (табл. 69).

Хронометраж зазвичай здійснюють батьки або дослідники та реєструють його в індивідуальній карті дитини. Школярі середнього та старшого шкільного віку, студенти можуть вести хронометраж самостійно і реєструвати. Помноживши кількість годин витрачених на кожний вид діяльності, на коефіцієнт ваги (табл. 70). Отримаємо кількість балів, що відповідає ІФА на кожному рівні. Сума показників ІФА на усіх рівнях відповідає добовому індексу фізичної активності.

ТАБЛИЦЯ 69

Карта реєстрації фізичної активностіАнтонов Олександр (19 років)День тижня: п'ятниця

прізвище, ім'я студента

Дата «5» жовтня 2001 р.

Вага тіла – 71 кг

зріст – 178 см

Час початку діяльності	Загальний зміст діяльності	Тривалість діяльності	Рівень фізичної активності
7.00	Прокинувся, вмився, прибрав постіль	25 хв	МР
7.25	Зібрав сумку	10 хв	СР
7.35	Поснідав	20 хв	СИР
7.55	Одягався, щоб іти в навчальний заклад	10 хв	МР
8.05	Рух пішки	20 хв	МР
8.25	Готувався до занять	5 хв	МР
8.30	Перебував у навчальному закладі	4 год 15 хв	МР
12.45	2-й сніданок	15 хв	СИР
13.00	Заняття фізкультурою	1 год 10 хв	ВР
14.10	Перевдягався, душ	20 хв	МР
14.30	Додому пішки, спілкувався з товаришем	30 хв	СР
15.00	Перевдягався. Говорив по телефону	20 хв	МР
15.20	Обідав	30 хв	СИР
15.50	Читав, дивився телевізор	30 хв	СИР
16.20	Говорив по телефону	10 хв	МР
16.30	Писав реферат, читав	1 год 30 хв	МР
18.00	Готувався до семінару	40 хв	СИР
18.40	Прийшов друг, слухали музику	2 год 40 хв	СР
21.20	Гуляв у парку	20 хв	СИР
21.40	Дивився телевізор	1 год 10 хв	СИР
22.50	Гігієнічні процедури	10 хв	МР
23.00–7.00	Спав	8 год	БР

ТАБЛИЦЯ 70

Коефіцієнт ваги ІФА (індекс фізичної активності)

Рівень фізичної активності	Споживання кисню л/хв ⁻¹	Коефіцієнт ваги	Ккал/хв ⁻¹
Базовий	0,25	1,0	1,25
Сидячий	0,28	1,1	1,4
Малий	0,41	1,5	2,05
Середній	0,60	2,4	3
Високий	1,25	5,0	6,25

Карта реєстрації фізичної активності дитини може бути довільної форми. Для прикладу продемонструємо карту реєстрації запропоновану К.Л. Андерсеном та іншими дослідниками (табл. 69).

Рівень фізичної активності за добу згідно з даними цієї карти становитиме:

7 год 45 хв на малому рівні (МР); 3 год 45 хв – на сидячому рівні (СИР); 3 год 20 хв – на середньому рівні; 1 год 10 хв – на високому рівні (ВР); 8 год – на базовому рівні. Помноживши кожний показник на коефіцієнт поправки – отримаємо 36,14 бал, а зробивши розрахунки енерговитрат у ккал отримаємо результат 2906 ккал/добу. Зіставивши ці дані із середньовіковими показниками добових енерговитрат (див. табл. 12) в 19 років, можемо зробити висновок про те, що показник перебуває у межах норми. Проте, якщо заняття з фізичного виховання проводять тільки 2 рази на тиждень, а спеціальні заняття з високим рівнем рухової активності відсутні, то це спричинить її дефіцит.

Порівняльний аналіз величини ІФА за добу та внеску кожного з рівнів у результат дає змогу визначити кількісне значення рівня рухової активності та якісну оцінку індивідуальної рухової активності за інтенсивністю затрачених зусиль.

Розрахунок добових енерговитрат

Цей метод враховує тривалість (у хвиликах) певного виду діяльності та його енергетичну вартість. Енергетична «вартість» кожного виду діяльності визначається методом непрямой калориметрії в експериментальних умовах з урахуванням віку і статі дитини та вираженням в кілокалоріях або кілоджоулях

(табл. 71).

ТАБЛИЦЯ 71

Енерговитрати різних видів рухової активності і спорту для дітей і підлітків з різною масою тіла (Бар-Ор, Роуланд, 2009)

<div> <div>маса, кг</div> <div>Рухова активність</div> </div>	Маса тіла, кг									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
	Ккал за 10 хв									
Баскетбол (гра)	35	43	51	60	68	77	85	94	102	110
Гімнастика	13	17	20	23	26	30	33	36	40	43
Катання на лижах	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78
Їзда на велосипеді 10 км/год ⁻¹	15	17	20	23	26	29	33	36	39	42
15 км/год ⁻¹	22	27	32	36	41	46	50	55	60	65
Хокей на траві	27	34	40	47	54	60	67	74	80	84
Фігурне катання	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Їзда верхи легкий галоп	8	11	13	15	17	19	21	23	25	27
рись	22	28	33	39	44	50	55	61	66	72
галоп	28	35	41	48	50	62	69	76	83	90
Хокей (час на льоду)	52	65	78	91	104	117	130	143	156	168
Дзюдо	39	49	59	69	78	88	98	108	118	127
Біг 8км/год ⁻¹	37	45	52	60	66	72	78	84	90	95
10 км/год ⁻¹	48	55	64	73	79	85	92	100	107	113
12 км/год ⁻¹	-	-	76	83	91	99	107	115	123	130
14 км/год ⁻¹	-	-	-	-	-	113	121	130	140	148
Перебування в положенні сидючи										
Стан повного спокою	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12
Спокійні ігри	11	12	14	15	15	16	17	18	19	20
Ходьба по снігу	35	42	50	58	66	74	82	90	98	107
Гра у футбол		36	45	54	63	72	81	90	99	108
Сквош		-	-	64	74	85	95	106	117	127
Плавання 30м/хв. ⁻¹ брасом	19	24	29	34	38	43	48	53	58	62
вільним стилем		25	31	37	43	49	56	62	68	74
на спині		17	21	25	30	34	38	42	47	51
Настільний теніс		14	17	20	24	28	31	34	37	41
Гра у волейбол	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Ходьба 4 км/год ⁻¹	17	19	21	23	26	28	30	32	34	36
6 км/год ⁻¹	24	26	28	30	32	34	37	40	43	48

Розраховуючи добові енерговитрати, враховують величину основного

обміну (ВОО) протягом 24 год і до цієї величини Ен додають величину додаткової кількості енергії для різних видів активності і величину енерговитрат на добовий ріст (найбільшою вона буде у віці 15,5 років). Таким способом вираховують сумарні добові показники Ен у хлопчиків та дівчаток з 10 до 17 років (табл. 72). Тимчасові показники різних видів активності перебували в таких діапазонах: заняття в школі – 4–6 год; легка активність – 4–7 год; помірна – 2,5–6,5 год; висока – 0,5 год.

Однак ці середньовікові добові енерговитрати українських школярів менші на 300–400 ккал за показники у європейських та північноамериканських дітей. У зв'язку з цим результати, наведені А. Г. Сухарєвим (1991) не можна використовувати як нормативні.

ТАБЛИЦЯ 72

**Середньовікові показники добових енерговитрат
північноамериканських та європейських дітей
(по R. Molina та C. Bauchard, 1991)**

Хлопчики						Дівчатка				
Вік, років	Маса, кг	На кг ⁻¹		Загальна		Маса, кг	На кг ⁻¹		Загальна	
		Ккал	кДж	Ккал	кДж		Ккал	кДж	Ккал	кДж
<1	7,3	112	470	820	3,4	7,3	112	470	820	3,4
1	11,4	103	431	1180	4,9	ИД	106	444	1180	4,9
2	13,6	100	418	1360	5,7	13,4	100	418	1350	5,6
3	15,6	100	418	1560	6,5	15,4	99	414	1520	6,4
4	17,4	99	414	1720	7,2	17,5	96	402	1670	7,0
5	20,7	91	381	1870	7,8	20,0	90	377	1790	7,5
6	23,2	87	364	2010	8,4	22,4	85	356	1900	7,9
7	25,9	83	347	2140	9,0	25,0	80	335	2010	8,4
8	28,6	79	331	2260	9,5	27,6	76	318	2110	8,8
9	31,3	76	318	2380	10,0	30,4	74	305	2210	9,2
10	33,9	74	310	2500	10,5	33,8	68	285	2300	9,6
11	36,7	71	297	2600	10,9	37,7	62	259	2350	9,8
12	40,2	67	280	2700	11,3	42,4	57	238	2400	10,0
13	45,5	61	255	2800	11,7	47,0	52	218	2450	10,3
14	51,7	56	234	2900	12,1	50,3	50	209	2500	10,5
15	56,6	53	222	3000	12,6	52,3	48	201	2500	10,5
16	60,3	51	213	3050	12,8	53,6	45	188	2420	10,1
17	62,4	50	209	3100	13,0	54,2	43	180	2340	9,8
18	63,7	49	205	3100	13,0	54,6	42	176	2270	9,5
19	65,0	47	197	3020	12,6	55,0	40	167	2200	9,2

Педометри, крокоміри, акселерометри – це датчики руху, які реєструють механічні аспекти діяльності. Педометри і акселерометри прикріплюються до тіла, наприклад, на поясі, зап'ясті чи гомілці. За допомогою механічних чи електронних датчиків, що реагують на рух, вираховують і реєструють кількість рухів тієї частини тіла.

Педометри – одні з найбільш поширених лічильників руху. Вони зазвичай прикріплюються на поясі і реєструючи вертикальні рухи, дають змогу порахувати кроки. Знаючи довжину кроку, можна вирахувати відстань, яка була подолана за час вимірювання.

У сучасних педометрах вмонтовано електронний датчик, який підвищує їх валідність. Валідність педометрів підтверджується високим рівнем кореляції їх даних зі споживанням кисню, вимірювання якого проводять під час ходьби чи бігу на тредмилі ($r = 0,62-0,93$) [Bedu et al, 1991; Eston et al, 1994]. Проте педометри не рекомендовані як засоби оцінки енерговитрат у природних умовах. Кореляція з безпосередніми спостереженнями рухової активності варіює в діапазоні 0,80-0,97 [Davies, 1972]. Аналогом педометрів є крокоміри, які мають механічний пристрій. Дослідження проведені О. Сухарєвим (1991) дозволили розробити гігієнічні норматив добових локомоцій для дітей і підлітків.

Основним недоліком цих приладів є те, що вони не дають змоги враховувати темп ходьби чи довжину кроку, відповідно не дають змоги розрізнити швидку і повільну ходьбу або біг. Крім того, дані педометрів не фіксують, чи рух відбувається на одному рівні, вгору чи вниз. Інший недолік полягає в тому, що педометри і крокоміри переважно не чутливі до рухів інших частин тіла, крім поясниці, наприклад під час їзди. Через це незважаючи на ефективність їх застосування у дослідженнях осіб літнього віку рухова активність, яких проявляється загалом у ходьбі та бігові підтюпцем, не прийнятним є вимірювання у дітей, діапазон рухової активності яких значно вищий (Бар-Ор, Роуланд, 2009; Круцевич, 2008).

Акселерометри відчують та реєструють прискорення, яке виникає під час кожного руху, а не тільки кількість рухів. Як і пedomетри, вони прикріплюються до однієї чи кількох частин тіла. Реєструючи їх прискорення чи уповільнення, акселерометр може надавати важливу інформацію про механічні події, які відбуваються з цими частинами тіла. Одним із перших акселерометрів був Caltrac, який реєстрував та підсумовував кількість рухів та їх прискорення в одній площині. За період спостереження він надає один сумарний показник, який не враховує змін частоти підрахованих рухів (Бар-Ор, 2009). Достовірність результатів оцінки приладу Caltrac була обґрунтована порівнянням з безпосередніми спостереженнями [Pram Pero, 1969; Docherty, 1991] за допомогою відео, фотографії [Astrand, Rhyning, 1954], і методу двічі маркованої води [Cumming et al, 1978], споживання кисню під час ходьби [Бар-Ор, 1986] і споживання кисню в калометричній камері [Бар-Ор, 1987]. Коефіцієнти кореляції характеризувались варіюванням у широкому діапазоні значень від 0,16 до 0,95. Загалом валідність Caltrac, зокрема у дошкільнят, виявилася нижчою, коли діти знаходилися на відкритому повітрі, що може бути зумовлено більшим розмаїттям рухів у дітей порівняно з особами зрілого віку, при цьому частина з них може виявитися нижче порогу чутливості Caltrac (Бар-Ор, Роуланд, 2009).

Інша конструкція – акселерометри Tritrac дає змогу реєструвати рухи у трьох площинах, чим відрізняється від Caltrac. Перевага цього приладу полягає і в тому, що він фіксує інформацію про підраховані рухи у порядку послідовності, що дає змогу проаналізувати профіль якості та інтенсивності рухів у різні моменти часу. Цей профіль можна накласти на профіль активності, спрямований методом спостереження чи моніторингу ЧСС, що дає змогу здобути комплексну інформацію про поведінкові, метаболічні і механічні аспекти рухової активності (Бар-Ор, Роуланд, 2009).

На малюнку відображено результати спостережень за хлопчиками: спосіб життя першого є малорухливим, а другого – фізично активним (рис. 18).

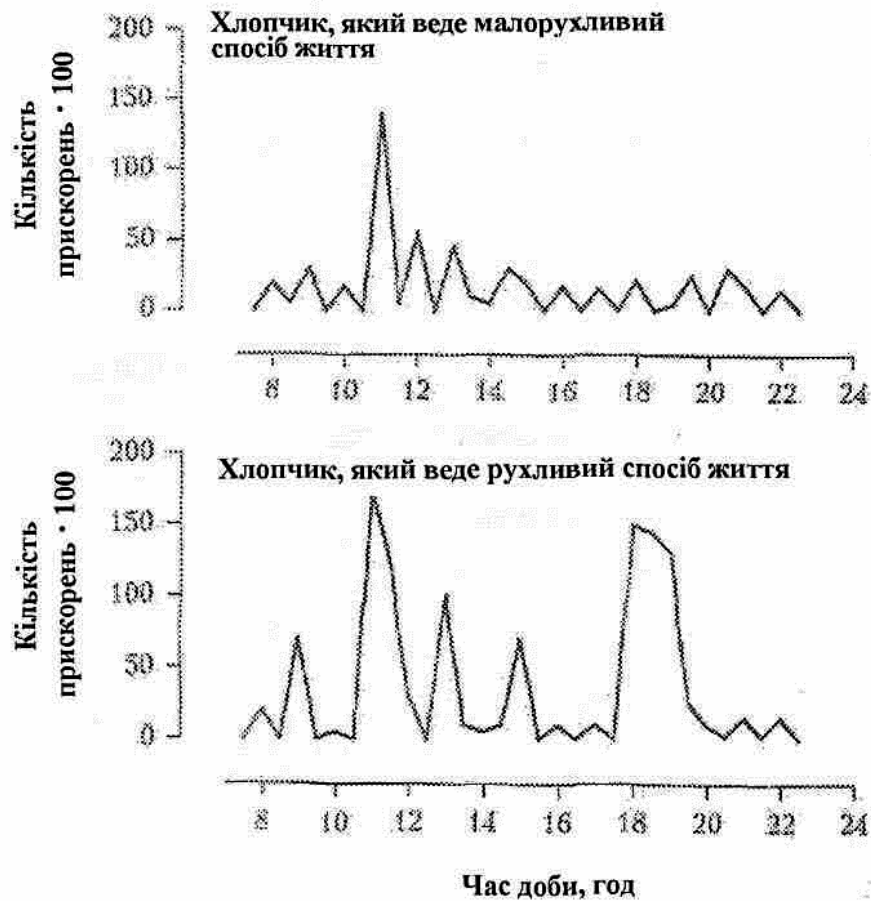


Рис. 18. Результати досліджень кількості прискорень протягом доби акселерометром Tritrac (наведено за Бар-Ор, Роуланд, 2009)

Проілюстровано, що хлопчик, який веде малорухливий спосіб життя займався тільки на уроках фізичної культури, а той, що вів активний спосіб життя, ходив пішки до школи, займався на уроках фізкультури, а увечері відвідував тренування.

Моніторинг ЧСС

Це найбільш поширений метод оцінки енерговитрат у природних умовах. Його широко застосовують, досліджуючи дітей, і отримують важливу інформацію про енерговитрати різноманітних популяцій. Цей метод базується на лінійній залежності між споживанням кисню і ЧСС у широкому діапазоні інтенсивності фізичних навантажень. Крім того, споживання кисню є грубим показником інтенсивності аеробного енергообміну.

Нині поширені різні системи контролю ЧСС (Sport, Tester, Polar, Vantage XL), які за рахунок своєї доступності маленьких телеметричних датчиків дають змогу майже непомітно здійснювати безперервний контроль ЧСС. Це

забезпечує отримання вірогідних даних про дітей, починаючи з 4 років (Бар-Ор, Роуланд, 2009).

Замість перетворення ЧСС в інтенсивність метаболізму можна представляти результати вимірювання ЧСС як показник інтенсивності рухової активності (Adams et al, 1959; Amstrong et al, 1991; Иващенко, Круцевич, 2009). Бар-Ор (2009) наводить приклад визначення інтенсивності навантажень ЧСС для десятирічної дитини. Якщо ЧСС є більшою за 180 уд/хв^{-1} , то навантаження дуже інтенсивне, у межах $150\text{--}169 \text{ уд/хв}^{-1}$ – інтенсивне; у межах $130\text{--}149 \text{ уд/хв}^{-1}$ – навантаження помірне.

Наводимо номограму (рис. 19) вибору відповідної інтенсивності навантажень залежно від рівня фізичного стану різних вікових груп населення.

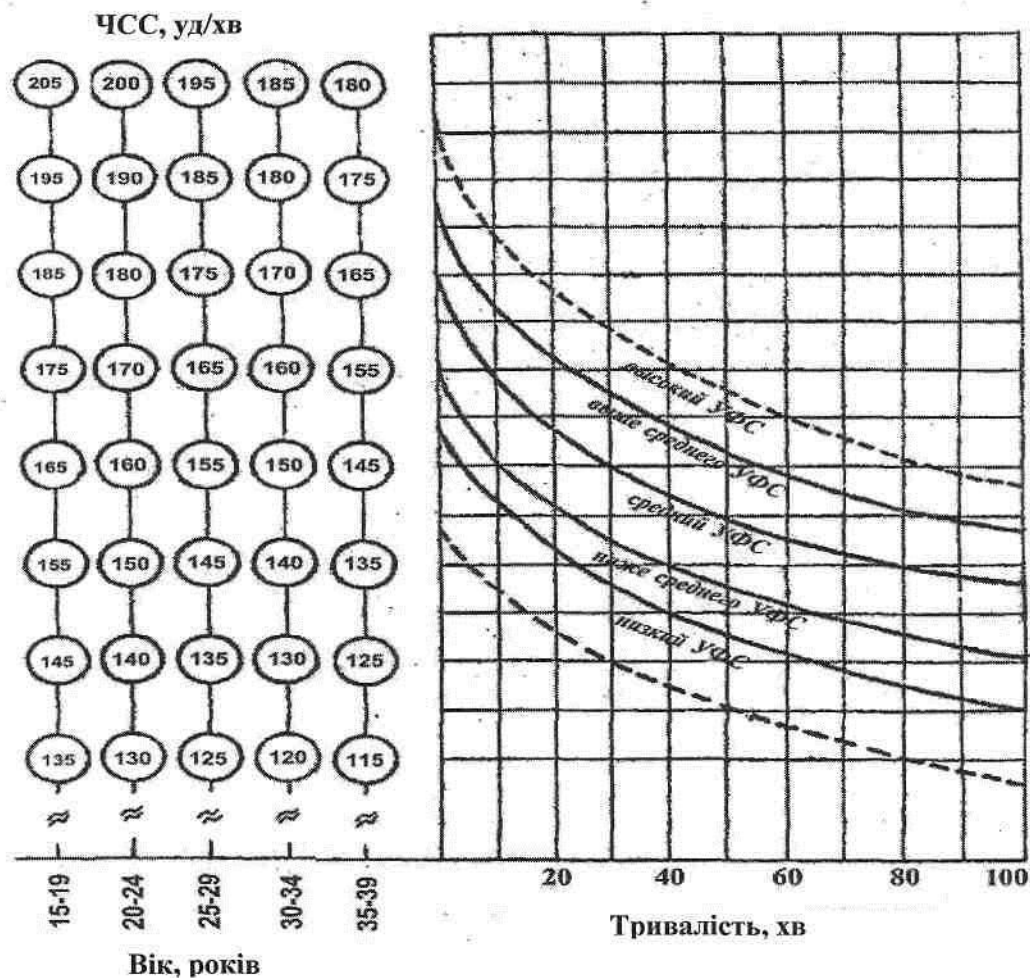


Рис. 19. Номограма для визначення пульсового режиму при навантаженні конкретної тривалості в осіб з різним рівнем фізичного стану (Л.Я. Иващенко, Т.Ю. Круцевич, 2009)

Недоліком методу безперервного вимірювання є те, що виконуючи фізичні навантаження в умовах підвищеної температури повітря 35° і 22°С може сягати 25 уд·хв⁻¹ (Carron, 1974). Через вплив погодних умов енерговитрати, визначені за результатами моніторингу ЧСС, часто не відповідають реальним значенням, особливо, якщо рухова активність на відкритому повітрі відбувається в умовах низьких чи високих температур (Бар-Ор, Роуланд, 2009). ЧСС може бути наслідком не тільки інтенсивної рухової активності, але й високого базального (в ідеалі визначеного у дитини, що спить) значення ЧСС. Для корекції такої потенційної помилки можна обчислити «чисту» ЧСС, яка становить різницю між ЧС виміряною під час рухової активності і базального ЧСС. Якщо дані ЧСС у стані спокою відсутні, можна відняти із усіх інших значень найнижчу добову ЧСС (Hanne, 1971).

Питання для самоконтролю

1. За якими критеріями вимірюють рухову активність?
2. Назвіть методи визначення добової рухової активності.
3. В чому сутність методу хронометражу?
4. Як здійснюють розрахунок добових енерговитрат?
5. На що вказує показник MET?
6. Охарактеризуйте методи педометрії, крокометрії і акселерометрії.
7. На чому базується метод пульсометрії і які його недоліки при визначенні добової рухової активності?
8. Проведіть хронометраж власної рухової активності протягом доби і визначте свій рівень добових енерговитрат у ккал.

Х. Визначення фізичної підготовленості дітей, підлітків і юнаків

Для дослідження рівня фізичної підготовленості дітей і підлітків використовують ізольовані рухові тести, спрямовані на конкретну рухову активність і норми її оцінювання і комплекси рухових тестів з нормативами оцінки кожного тесту, а також усього комплексу тестів (S. Godfrey, 1974; K. Simmons, 1986; C.B. Corbin, 1987; J.F. Salis, 1987; Л.П. Сергієнко, 2001 та ін.). Фізична підготовленість є результатом фізичної активності людини, її інтегральним показником, бо при виконанні фізичних вправ, взаємодіють практично усі органи і системи організму. Добираючи спеціальні вправи-тести, можна визначити рівень функціонування окремих систем організму, від яких безпосередньо залежить результат фізичної вправи. Включаючи відповідні вправи до оздоровчих і тренувальних занять, можна цілеспрямовано впливати на стимуляцію окремих систем, підвищуючи рівень їхнього функціонування, а значить і рівень здоров'я. Наприклад, загальна витривалість базується на функції аеробної системи, що складається з інших систем: серцево-судинної, дихальної, крові, тканинного дихання. У людей з низьким функціональним рівнем аеробної системи частіше трапляється схильність до таких захворювань як гіпертонія, атеросклероз, ніж у людей, що мають належний (нормативний) рівень.

Нема відомостей про те, що розвиток витривалості сприяє зниженню захворюваності. Навпаки, високий рівень витривалості, завдяки чому досягають успіху у змаганнях на марафонських дистанціях, негативно впливає на стійкість не тільки до серцево-судинних захворювань, але й до хвороб опорно-рухового апарату, знижує потенціал імуннозахисної системи організму, що у свою чергу робить організм вразливим до інфекційних, алергічних та інших хвороб (Ф.З. Меєрсон, 1976; Я.С. Вайнбаум, 1991).

Морфо-функціональний стан м'язової системи, що забезпечує, крім рухової функції організму іще три життєво необхідні функції – корсетну, обміну, насосну, можна охарактеризувати рівнем розвитку сили.

Корсетна функція полягає в тому, що тільки за умови достатнього м'язового тону підтримується нормальна осанка і завдяки їй функція хребта і спинного мозку. Якщо корсетна функція недостатня (за рахунок м'язів спини), то розвивається ряд захворювань, включаючи остеохондроз.

Завдяки корсетній функції м'язів живота, в нормальному положенні утримуються внутрішні органи – нирки, печінка, шлунок, кишечник, у жінок матка і придатки, стимулюються їх функціональна діяльність. Якщо недостатньою є корсетна функція м'язів живота, то частіше виникають такі захворювання, як опущення внутрішніх органів, порушується моторна функція травної системи, розвивається гастрит, коліт, холецистит тощо.

Недостатній тонус м'язів спричиняє плоскостопість, розширення вен, ускладнене тромбофлебітом. Недостатня активність процесів обміну у м'язах зумовлює ожиріння, атеросклероз, діабет.

Скорочення м'язів сприяє переміщенню венозної крові в напрямку серця (м'язовий насос), враховуючи те, що присмоктувальна дія правого шлуночка слабша виштовхувальної сили лівого. Крім того, «м'язовий насос» відіграє важливу роль у переміщенні лімфи і тканинної рідини, впливаючи на видалення продуктів тканинного обміну.

Недостатність роботи «м'язового насосу» може спричинити розширення вен, внаслідок застою венозної крові, ускладненої тромбофлебітом.

Функціональний стан нервової системи характеризує швидкість (частота) довільних рухів, точністю м'язово-рухового сприйняття, станом вестибулярного апарату, які значною мірою проявляються у тестах на швидкість і координацію. Таким чином, правильно дібрані тести і показані в них результати можуть слугувати не тільки критерієм оцінки рівня розвитку рухових якостей, але й визначати рівень функціонування основних систем організму в цілому, як показника фізичного здоров'я дітей, підлітків, юнацтва.

Руховий тест – це виконання конкретної вправи для визначення рівня розвитку однієї визначеної рухової властивості. Це означає, що вплив інших факторів повинен бути зведений до мінімуму. Зважаючи на це, теорія тестів

висуває спеціальні вимоги до вправ. До них належать: інформативність, надійність і об'єктивність. Тести, у яких дотримано вимоги надійності на інформативність називаються автентичними, або достовірними (Л.П. Сергієнко, 2010).

За **норму фізичної підготовленості** у фізичному виховання приймають результат фізичної вправи, який відповідає оцінним вимогам фізичної підготовки.

У теорії і практиці фізичного виховання, існують поняття порівняльні, індивідуальні і нормативні (належні) норми.

Порівняльні норми встановлюють після порівняння досягнень людей, що належать до однієї спільноти. Визначення таких норм полягає в тому, щоб віднайти середні величини і стандартні (середньоквадратичні) відхилення конкретної групи людей.

Індивідуальні норми встановлюють шляхом порівняння показників людини у різних її станах.

Нормативні (належні) норми – встановлюють на підставі вимог, які висувають до людини умови життя, професія, заняття спортом тощо.

Основне завдання фізичного виховання в школі – оздоровче, через те належною нормою фізичної підготовленості людей буде та, яка забезпечить високий рівень здоров'я.

Критерієм нормативу рухових якостей школярів повинна бути не порівняльна норма, що базується на середніх стандартах, а належна, що ґрунтується на відповідності її високому рівневі здоров'я, професійній і побутовій працездатності.

Проте можемо твердити, що між рівнем фізичних якостей і рівнем здоров'я може й не бути лінійної залежності. Цей зв'язок можна представити трьома рівнями (Я.С. Вайнбаум, 1991).

I – при низькому рівні розвитку фізичних якостей може бути виражений негативний вплив на здоров'я (особливо низький рівень витривалості). Так, людина, яка не здатна виконати тест на витривалість або яка показала низький

результат, більш схильна до захворювань серцево-судинної системи і володіє меншою професійною працездатністю, ніж та що виконує тест (за однакових умов);

II – оптимальний, або належний, рівень розвитку рухових якостей – позитивний вплив на стан здоров'я. Ступінь цього впливу суттєво не залежить від значних коливань рівня фізичних якостей у діапазоні норми. Так, нема даних, що людина, яка здатна підтягуватись на перекладині 10-12 разів, поступається станом здоров'я людині, яка може підтягуватись 20-30 разів;

III – високий рівень розвитку фізичних якостей – відповідає вимогам великого (професійного) спорту, який потребує напруження усіх систем організму, отже може навіть супроводжуватися зниженням стійкості до захворювань внаслідок зниження функції імунних механізмів захисту. Зважаючи на цю схему, фізичні якості доцільно розвивати і підтримувати на нормативному (належному) рівні.

Якщо нормативний рівень фізичних якостей є необхідною і достатньою умовою для високого рівня здоров'я і відповідно може кваліфікуватися як належний, як соціальний, то наднормативний рівень фізичних якостей є категорією індивідуальної потреби (інтересів) і може розглядатися як хобі. Щоб обґрунтувати нормативи рухових якостей необхідні об'єктивні дані за якими можна було б встановити, що ті школярі, які виконали нормативи фізичної підготовленості, мають вищий рівень здоров'я, мають більшу стійкість до хвороботворних факторів і втому, ніж ті, які не виконали нормативи. Таких досліджень здійснено дуже мало.

Навчальні нормативи часто встановлюють емпіричним шляхом, на підставі рекомендацій спеціалістів або за середніми стандартами тестів для певної статево-вікової групи. Такий норматив не є об'єктивно обґрунтованим, бо середня величина не завжди є саме тою, яка відповідає високому рівню здоров'я і працездатності. Середньовікові нормативи для дітей і підлітків можна використовувати як орієнтовні для оцінювання фізичної підготовленості стосовно визначеної вікової групи школярів.

Оцінювання фізичної підготовленості в основному здійснюють або за абсолютними показниками або за процентним відношенням виконання вимог, нормативів, або шляхом виставлення диференційованих оцінок за виконання навчальних норм, або набраними балами.

Педагоги часто використовують міжгрупові оцінні таблиці. Вони запропоновані різними авторами і не мають єдиної методологічної основи. Навіть удаючись до методу сигмальних відхилень розрахунків проводять по різному. Одні автори в основу обчислень таблиць беруть 0,5 сигми (\pm) від генеральної середньої величини, інші 0,67 (\pm), ще інші – 1 цілу сигми.

Водночас необхідна експрес-оцінка рівня фізичної підготовленості учнів, бо це дає змогу удосконалювати методику диференційованого підходу, розробляти індивідуальні програми фізкультурно-оздоровчих занять, а також за величиною і спрямованістю зрушень у фізичній підготовленості, коригувати педагогічний процес.

Тести на витривалість дають змогу оцінити здатність серцево-судинної і дихальної систем витримувати певні фізичні навантаження або нормально функціонувати в екстремальних умовах. Для тестування загальної витривалості використовують показники ЧСС, АТ, час подолання дистанції або відстані.

Для визначення рівня витривалості у середніх школах США використовують **12-хвилинний біговий тест К. Купера**. Визначаючи інформативність (валідність) тесту Купера з використанням показника МПК, було отримано коефіцієнт кореляції 0,90; визначаючи надійність шляхом повторного тестування, коефіцієнт відтворення склав 0,94.

Методика тестування. Учасник експерименту повинен пробігти або чергуючи біг з ходьбою подолати якомога більшу відстань за 12 хв. Пройдену дистанцію вимірюють, фіксуючи її довжину з точністю до 10м. Тестування краще всього проводити на біговій доріжці стадіону. В такому випадку число повних кругів множать на дистанцію одного і додають дистанцію останнього незавершеного кола. Оцінювання результатів 12-хвилинного бігу (ходьба) здійснюють за допомогою таблиці 72.

ТАБЛИЦЯ 72

Оцінювання 12-хвилинного бігу (ходьби)
(С.А. Душанін, А.Г. Безкопитний та ін., 1982)

Функціональний клас	Рівень підготовки	Вік, років				
		6-8	9-10	11-12	13-14	15-16
I	Низький	1000-1550	1100-1750	1126-1895	1401-2051	1976-2395
II	Нижчий середнього	1560-1799	1755-1900	1965-2175	2110-2250	2429-2545
III	Середній	1800-1980	1960-1986	2195-2301	2360-2501	2590-2661
IV	Вищий середнього	2000-2250	2140-2335	2333-2415	2580-2665	2692-2772
V	Високий	2260-2850	2400-2889	2497-2989	2744-3612	2827-3678

Щоб протестувати дітей з ослабленим здоров'ям, можна використати біг (ходьбу) на дистанцію 2000м з установкою на максимально короткий час, який пропорційний розмірам максимальної аеробної потужності (В.С. Язловецький, 1991) (табл. 74). Час проходження дистанції фіксується секундоміром з точністю до 1 с. За результатами тесту визначають функціональний клас і рівень підготовленості підлітка з ослабленим здоров'ям.

ТАБЛИЦЯ 74

Оцінювання бігу на 2000 м (В. С. Язловецький, 1991)

Функціональний клас	Час бігу, хв	Рівень підготовки
I	11,08 і більше	Низький
II	11,07 – 10,27	Нижчий середнього
III	10,26-9,06	Середній
IV	9,05-8,25	Вищий середнього
V	8,24 і менше	Високий

Європейський консультативний комітет з розвитку спорту, в системі якого було створено програму «Єврофіт», для оцінювання загальної (серцево-судинної і дихальної) витривалості пропонує 20-метровий човниковий біг із заданою швидкістю. Він починається із дуже повільної ходьби чи повільного бігу і завершується бігом зі швидкістю, яку може витримати учасник дослідження. Швидкість руху задають звуковими сигналами, причому один раз на хвилину вона прогресивно зростає.

Подолання школярем кількості 20-метрових відрізків до моменту, коли він не зможе витримувати заданої швидкості, характеризує його загальну витривалість (табл. 75). Цей тест є доступним для усіх вікових груп населення з 6 до 60 років з різним рівнем підготовленості.

У рамках «Тест-програми мера Москви» (1997) для учнів 1-11 класів передбачено тестування витривалості пробіганням 1000-метрової дистанції. Установку роблять на правильний розподіл сил на дистанції і досягнення найменшого результату за часом. При сильній втомі під час бігу дозволено переходити на ходьбу. Нормативи оцінок наведено у таблиці 76.

У системі державних тестів, розроблених для населення України (1996), запропоновано оцінювати витривалість дітей шкільного віку за часом пробігання дистанції різної довжини: для дітей 6 років – 600м; 7-10 років – 1000м; 11-15 років – 1500м; 16-18 років – 3000м (юнаки) і 2000м (дівчата). Нормативи та бали наведено у таблиці 77.

ТАБЛИЦЯ 75

Нормативи оцінок «човникового бігу по 20-метрових відрізках» для підлітків (Т.Ю. Круцевич, В.В. Веселова, 1999), кількість відрізків

Вік, років	Рівень підготовки				
	Низький	Нижчий середнього	Середній	Вищий середнього	Високий
11	24 і менше	25-32	33-47	48-53	54 і більше
12	26 і менше	27-34	35-55	56-68	69 і більше
13	28 і менше	29-37	38-71	72-75	76 і більше
14	30 і менше	31-38	39-77	78-81	82 і більше

ТАБЛИЦЯ 76

Нормативи оцінок бігу на 1000м для учнів 6-17 років, хв, с («Тест програми мера Москви»)

Вік, років	Рівень підготовки					
	Хлопці			Дівчата		
	Високий	Середній	Низький	Високий	Середній	Низький
6	6.00 і нижче	6.01-8.00	8.01 і більше	6.10 і нижче	6.11-8.10	8.11 і більше
7	5.45 і нижче	5.46-7.45	7.46 і більше	6.00 і нижче	6.01-8.00	8.01 і більше
8	5.30 і нижче	5.31-7.30	7.31 і більше	5.50 і нижче	5.51-7.50	7.51 і більше
9	5.15 і нижче	5.16-7.15	7.16 і більше	5.40 і нижче	5.41-7.40	7.41 і більше
10	5.00 і нижче	5.01-7.00	7.01 і більше	5.30 і нижче	5.31-7.30	7.31 і більше

11	4.45 і нижче	4.46-6.45	6.46 і більше	5.20 і нижче	5.21-7.20	7.21 і більше
12	4.30 і нижче	4.31-6.30	6.31 і більше	5.10 і нижче	5.11-7.10	7.11 і більше
13	4.15 і нижче	4.16-6.15	6.16 і більше	5.00 і нижче	5.01-7.00	7.01 і більше
14	4.00 і нижче	4.01-6.00	6.01 і більше	4.50 і нижче	4.51-6.50	6.51 і більше
15	3.45 і нижче	3.46-5.45	5.46 і більше	4.40 і нижче	4.41-6.40	6.41 і більше
16	3.30 і нижче	3.31-5.30	5.31 і більше	4.30 і нижче	4.31-6.30	6.31 і більше
17	3.15 і нижче	3.16-5.15	5.16 і більше	4.20 і нижче	4.21-6.20	6.21 і більше

ТАБЛИЦЯ 77

**Нормативи оцінок витривалості в Державній системі тестів (1996) для
школярів 6-17 років, хв., с**

Вік, років	Довжина дистанції	Стать	Нормативи, бали				
			5	4	3	2	1
6	600	Ч	2.50	3.05	3.20	3.35	3.50
	600	Ж	3.15	3.30	3.45	4.05	4.30
7	1000	Ч	5.05	5.30	6.00	6.35	7.10
	1000	Ж	5.45	6.15	4.45	7.25	8.05
8	1000	Ч	4.45	5.10	5.40	6.15	6.55
	1000	Ж	5.25	5.55	6.25	7.05	7.45
9	1000	Ч	4.40	5.05	5.30	6.00	6.35
	1000	Ж	5.10	5.35	6.00	6.40	7.20
10	1000	Ч	4.25	4.50	5.15	5.45	6.15
	1000	Ж	4.55	5.20	5.45	6.15	6.50
11	1500	Ч	7.05	7.45	8.25	9.05	9.45
	1500	Ж	8.15	8.55	9.40	10.25	11.05
12	1500	Ч	6.40	7.15	7.50	8.40	9.25
	1500	Ж	8.00	8.40	9.25	10.10	10.55
13	1500	Ч	6.25	7.00	7.35	8.15	9.00
	1500	Ж	7.45	8.30	9.15	10.00	10.45
14	1500	Ч	6.10	6.40	7.15	7.50	8.30
	1500	Ж	7.35	8.10	8.45	9.15	9.50
15	1500	Ч	5.45	6.15	6.50	7.25	8.00
	1500	Ж	7.20	7.55	8.25	9.00	9.35
16	3000	Ч	12.25	13.25	14.40	15.50	17.00
	2000	Ж	10.10	11.00	11.50	12.50	13.00
17	3000	Ч	12.15	13.20	14.30	15.40	16.30
	2000	Ж	9.50	10.45	11.45	12.45	13.40

Порівняння різних систем, запропонованих для тестування загальної витривалості дітей того самого віку демонструє не тільки різний підхід до вибору вправ, але і різні нормативи для дітей одного віку і статті. Так, у 7-річному віці результат бігу на 1000м для хлопчиків, що перебуває у діапазоні 5 хв 46с і 7 хв 45 с за оцінною таблицею «Тест програми мера Москви»

належить до середнього ріння, а згідно з Державною системою тестів України відповідає нормативам, які оцінюють «середні» – 3 бали; «нижчі середнього» – 2 бали; «низькі» – 1 бал і зовсім не оцінюють (7хв 45с) – 0 балів. Ці відмінності можуть свідчити про відсутність методологічного підходу до визначення нормативів, і можливо, про регіональні відмінності дитячого контингенту.

Тести для визначення м'язової сили. Для визначення м'язової сили підбирають вправи на подолання опору. Для вимірювання статичної сили використовують різні динамометри (станові, кистьові). Щоб виміряти динамічну силу дітей шкільного віку використовують вправи на подолання маси власного тіла, що свідчить більше про рівень силової витривалості. Дослідники (Я.С. Вайнбаум, 1991; А.С. Соломонко, 1992) відзначили слабкий взаємозв'язок між рівнем розвитку сили різних м'язових груп, тобто за кількістю підтягувань на перекладині не можна судити про силу м'язів ніг або спини. Через це тести на силу повинні бути комплексними і підібраними до основних м'язових груп плечового поясу, спини, живота, ніг.

Прикладом комплексу тестів для визначення «мінімальної сили» є тест «Крауса-Вебера», який включає шість вправ:

1. Для визначення сили м'язів живота і розгиначів тазостегнового суглобу, використовують вправу «сід із положення лежачи на спині руки за голову». Якщо учень не може виконати цієї вправи, то отримує 0 балів, якщо виконує частково за допомогою викладача, то – 5 балів; якщо виконав самостійно і правильно – 10 балів.

2. Щоб визначити силу м'язів живота, виконують вправу «сід із положення лежачи на спині із зігнутими колінами». Підрахунок балів такий же як і при виконання першої вправи.

3. Щоб визначити силу м'язів-згиначів тазостегнового суглобу і м'язів живота застосовують вправу «підняття ніг у положенні лежачи на спині». Тестований повинен підняти ногу на 10 дюймів (25,4 см) над підлогою і якомога довше утримати їх у цьому положенні. За кожну секунду нараховується 1 бал. Максимальна кількість – 10 балів.

4. Щоб визначити силу м'язів спини, використовують вправу «підняття тулуба із положення лежачи на животі». Тестований лягає на живіт на спеціальну подушку, кладе руки за голову. Партнер фіксує його ноги, після чого він підіймає тулуб і утримує його в цьому положенні протягом десяти секунд. Підрахунок балів, такий же, як і в попередньому тесті.

5. Вихідне положення наступної вправи – «піднімання ніг лежачи на животі» – таке ж, як і в попередньому. Партнер фіксує частину його тулуба, після чого обстежуваний припіднімає прямі ноги над підлогою і утримує їх у цьому положенні протягом 10 с. Підрахунок балів проводять так само, як для вправи №3.

6. Остання вправа – згинання тулуба – виконують з метою визначення рівня розвитку гнучкості. Тестований повинен торкнутися кінчиками пальців підлоги – в цьому випадку вправу вважають виконаною. Якщо він не дотягується до підлоги, то результатом є кількість сантиметрів від підлоги до кінчиків пальців зі знаком мінус.

Підраховують загальну кількість балів. Краус вважає, що особи, які не в змозі виконати ці мінімальні вимоги не можуть бути визнані як фізично розвинені.

Я.С. Вайнбаум (1991) пропонує комплекс тестів і нормативів оцінювання сили шістьма вправами, наведеними у табл. 78.

ТАБЛИЦЯ 78

**Нормативи сили школярів 7-17 років
(Я.С. Вайнбаум, 1991)**

Контрольні вправи	Норматив					
	7-11 років		12-14 років		15-17 років	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
Підтягування на низькій перекладині з положення лежачи, разів	-	7-10	-	12-15	-	12-15
Підтягування на високій перекладині, разів	6-8	-	8-10	-	8-10	-
Віджимання в упорі, разів	7-10	7-10	12-15	10-12	18-20	10-12
Утримання кута у висі або упорі, с	2-4	2-4	4-6	4-6	8-10	4-6
Утримання у положенні «ластівка», с	2-4	2-4	2-6	2-6	8-10	6-8
Присідання на одній нозі з опорою на іншу (ліва + права) разів	6-10	6-10	15-20	10-12	18-20	12-15

Комплексне тестування розвитку силових здібностей юнаків 15-17 років складається із 10 тестів за методикою Сергієнка-Ревуцького:

- стрибок у довжину з місця, см;
- потрійний стрибок з місця на правій і лівій нозі, см;
- метання медичного м'яча вагою 4 кг назад через голову, см;
- лазіння по канату (від місця хвату руками до кінця канату повинно бути 4 м), с;
- згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів;
- піднімання тулуба з положення лежачи на протязі 30 с, кількість разів;
- кистьова динамометрія правої і лівої руки, кг;
- станова динамометрія, кг;
- вис на зігнутих руках, с;
- утримання ніг (на висоті 25–30 см над рівнем підлоги) у положенні лежачи, с.

У перших трьох тестах вимірювалась у юнаків вибухова м'язова сила, наступні три тести дозволяли визначити динамічну силу, в сьомому і восьмому тесті визначалась статична сила, а останні два тести давали можливість оцінити рівень розвитку силових витривалості.

Тоді індивідуальна оцінка тестування силових здібностей розраховується відповідно до даних таблиці 79. Заключну оцінку тестування порівнюють зі шкалою оцінки розвитку силових здібностей (табл. 80).

ТАБЛИЦЯ 79

Розрахунок індивідуальної оцінки тестування у силовому комплексі Сергієнка-Ревуцького (2010)

Рухові здібності і тести		Оцінка	Коефіцієнт тесту	Можливий результат з урахуванням коефіцієнту	
Вибухова сила	Стрибок у довжину з місця	1-5	1	1-5	4,5 - 22,5
	Потрійний стрибок на правій нозі	1-5	1	1-5	
	Потрійний стрибок на лівій нозі	1-5	1	1-5	
	Метання м'яча	1-5	1,5	1,5-7,5	
Динамічна	Лазіння по канату	1-5	2	2-10	4-20

сила	Згинання-розгинання рук	1-5	1	1-5	
	Підйом тулуба із положення лежачи	1-5	1	1-5	
Статична сила	Кистьова динамометрія правої руки	1-5	1	1-5	3-15
	Кистьова динамометрія лівої руки	1-5	1	1-5	
	Станова динамометрія	1-5	1	1-5	
Силова витривалість	Вис на зігнутих руках	1-5	1,5	1,5 - 7,5	2,5-12,5
	Утримання ніг у положенні лежачи	1-5	1	1-5	

ТАБЛИЦЯ 80

Шкала загальної оцінки розвитку силових здібностей у тестовому комплексі Сергієнка-Ревуцького (2010)

Бали	Рівень силових здібностей	Якісна оцінка силових здібностей
59-70	Високий	Відмінно
48-58	Вище середнього	Добре
37-47	Середній	Задовільно
26-36	Нижче середнього	Незадовільно
14-25	Низький	Погано

Для вимірювання динамічної силової витривалості різних м'язових груп використовують обтяження, що дорівнюють 20-40% власної маси тіла, або виконання тестів з власною масою тіла в діапазоні 40-150 с (Л. П. Сергієнко, 2010).

Таким тестом може бути згинання рук в упорі на паралельних брусах (віджимання) широко використовують у школах США. За допомогою цього тесту можна визначити рівень розвитку сили м'язів-розгиначів ліктя, згиначів плеча і дипресорів плечового пояса. Процедура тестування полягає в тому, що учень стає лицем до кінців бруса (необхідно підібрати і встановити зручну висоту і відстань між ними), підстрибує і приймає положення «упор», після

чого згинає лікті, до кута 90° або менше, а потім знову виправляє їх. Підраховують кількість правильно виконаних вправ.

Спрощений варіант віджимань – віджимання від підлоги (табл. 81, 82), а для учнів з низьким рівнем підготовленості в американських школах використовують модифіковану вправу – віджимання від гімнастичної лавки; віджимання від підлоги із зігнутими колінами (виконувати так само, як і віджимання від підлоги, але з упором на зігнуті коліна) (табл. 83).

ТАБЛИЦЯ 81

Таблиця оцінювання результатів тесту «згинання і розгинання рук в упорі лежачи на підлозі (Державна система тестів України, 1996), разів

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	14	11	7	4	1
	Ж	8	6	5	3	1
7	Ч	18	14	10	6	1
	Ж	10	7	5	3	1
8	Ч	20	16	12	7	2
	Ж	11	8	6	3	1
9	Ч	23	18	14	10	5
	Ж	12	10	7	5	3
10	Ч	25	20	16	11	6
	Ж	13	11	7	5	3
11	Ч	28	23	18	13	8
	Ж	15	12	8	5	2
12	Ч	30	25	19	14	10
	Ж	16	13	10	6	2
13	Ч	33	28	22	17	11
	Ж	17	13	10	7	4
14	Ч	35	29	24	18	13
	Ж	18	14	11	7	4
15	Ч	37	31	26	20	14
	Ж	19	16	12	8	5
16	Ч	40	34	28	22	17
	Ж	20	16	12	8	5
17	Ч	42	36	30	24	18
	Ж	22	17	13	9	5

ТАБЛИЦЯ 82

Нормативні оцінки по тесту згинання-розгинання рук в упорі лежачи для чоловіків у віці 20 - 69 років, разів (D. K. Miller, 1994)

Рівень розвитку	Вік, років
-----------------	------------

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Вище середнього	45 і більше	35 і більше	30 і більше	25 і більше	20 і більше
Середній	35-44	25-34	20-29	15-24.	10-19
Нижче середнього	34 і менше	24 і менше	19 і менше	14 і менше	9 і менше

ТАБЛИЦЯ 83

Нормативні оцінки по тесту згинання-розгинання рук в упорі лежачи із зігнутими колінами для жінок у віці 20–69 років, разів (D. K. Miller, 1994)

Рівень розвитку здібності	Вік, років				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Вище середнього	34 і більше	25 і більше	20 і більше	15 і більше	5 і більше
Середній	17-33	12-24	8-19	6-14	3-4
Нижче середнього	16 і менше	11 менше	7 і менше	5 і менше	2 і менше

Підтягування на поперечині. Відомі декілька варіантів тесту:

- підтягування на поперечині хватом рук зверху на ширині плечей.

Нормативні оцінки для хлопців у віці 9–17 років за цим варіантом тесту наведені в таблиці 84.

ТАБЛИЦЯ 84

Нормативні оцінки за тестом підтягування на поперечині для хлопців у віці 9–17 років, разів (D. K. Miller, 1994)

Перцентильна шкала	Вік, років							
	9-10	11	12	13	14	15	16	17 +
95	9	8	9	10	12	15	14	15
75	3	4	4	5	7	9	10	10
50	1	2	2	3	4	6	7	7
25	0	0	0	1	2	3	4	4
15	0	0	0	0	1	1	3	2

• підтягування на поперечині широким хватом знизу (варіанти: звичне підтягування і за голову);

- підтягування на поперечині з положення напіввису.

Оцінка розвитку динамічної силової витривалості ніг. Пропонуються наступні тести (Л. П. Сергієнко, 2010):

- а) підйом тіла силою гомілкоступневих м'язів;
- б) присідання на одній нозі («пістолет») з опорою на гімнастичну стінку (окремо для правої і лівої ноги);
- в) серійні стрибки вгору з торканням рукою відмітки на рівні 50-75% максимального стрибка;
- г) присідання зі штангою на плечах (вага штанги – 30-40% від маси тіла спортсмена);
- д) стрибки зі скакалкою. Нормативні оцінки (кількість стрибків/маса тіла) для дітей шкільного віку (хлопців і дівчат) за цим тестом наведені в таблиці 85.

ТАБЛИЦЯ 85

Нормативні оцінки за тестом стрибки зі скакалкою (відносні показники кількості стрибків до маси тіла) для дітей у віці 10–16 років, ум. од. (В. А. Лепешкин, 2003)

Вік, років	Навчальний рік	Оцінка		
		Задовільно	Добре	Відмінно
10	Початок	0,30	0,45	1,00
	Кінець	0,50	1,15	1,30
11	Початок	0,30	1,00	1,15
	Кінець	1,00	1,30	1,45
12	Початок	0,30	1,00	1,20
	Кінець	1,10	1,40	2,00
13	Початок	0,30	1,00	1,25
	Кінець	1,10	1,50	2,15
14	Початок	0,45	1,00	1,30
	Кінець	1,30	2,00	2,30
15	Початок	1,00	1,45	2,00
	Кінець	1,45	2,30	3,00
16	Початок	1,30	2,00	2,30
	Кінець	2,00	3,00	3,30

Щоб визначити статистичну силову витривалість м'язів спини дитину кладуть на живіт. Вона виконує розгинання тулуба приблизно до кута 30°. Цей варіант застосовують у тому випадку, коли дитина не може виконати тест, утримуючи тулуб у висі.

Визначають час утримання тулуба до появи ознак погойдання або самотійного припинення тесту.

Діти віком 12–15 років можуть в середньому утриматись в такому положенні 1,5–2,5 хв (В.О. Кашуба, 2003).

Оцінювання силової витривалості м'язів спини також здійснюють із положення лежачи на животі на кушетці, так щоб верхня частина тулуба до гребенів повздожних кісток перебувала у висячому стані, руки на поясі. Час утримання тулуба визначають секундоміром. Він становитиме 1–1,5 хв – для дітей 7–11 років, 1,5–2 хв для дітей старших 11 років.

Щоб оцінити силову витривалість м'язів правої і лівої сторін використовують такий тест. Дитина лягає упоперек кушетки на бік таким чином, щоб гребені повздожних кісток знаходились на краю кушетки, верхня частина тулуба у висячому стані, ноги тримає дослідник. Час утримання тулуба в горизонтальному положенні для дітей 7-11 років складає 1-1,5 хв; дітей 12-14 років – 1,5-2 хв.

Для оцінювання силової витривалості м'язів живота застосовують описані далі тести.

Дитину садовлять на кушетку або на підлогу з напівзігнутими у тазостегновому і колінних суглобах ногами і відхиленням назад тулубом під кутом 60°; руки зігнуті в ліктях і розміщені за потилицею. Визначають час утримання тулуба в такому положенні до появи ознак погойдування або самостійного припинення тесту.

Щоб визначити силову витривалість правого зовнішнього косого м'язу живота, дитину кладуть на спину зі схрещеними на грудях руками і розведеними в сторони ногами (для утримання таза). Пропонують, припіднявши голову і тулуб, повернути тулуб вліво і максимально довго утримати його в такому положенні.

Оцінка розвитку статичної силової витривалості м'язів рук і плечового поясу може здійснюватись різними групами тестів (Л.П. Сергієнко, 2010).

Утримання на кистьовому динамометрі зусилля 30–50% від максимального. Нормативні оцінки для статичної силової витривалості руки (50% від максимальної сили) чоловіків у віці від 20 до 69 років наведено у

таблиці 86.

ТАБЛИЦЯ 86

**Нормативні оцінки розвитку статичної витривалості руки
(час утримання зусилля 50% від максимальної сили)
у чоловіків у віці 20–69 років, с
(В. А. Романенко, 1999)**

Оцінка	Вік, років				
	20-29	30-39	40-49	¹ 50-59	60-69
Задовільно	23	26	21	20	18
Добре	35	39	35	34	30
Відмінно	47	52	49	48	42

Вис на поперечині на зігнутих під визначеним кутом руках (як правило 90°). Нормативні оцінки за цим тестом для дівчат у віці 10–19 років та юнаків у віці 15–17 років наведені відповідно в таблицях 87 і 88.

ТАБЛИЦЯ 87

**Нормативні оцінки розвитку статичної витривалості рук
(в тесті вис на зігнутих руках) у дівчат у віці 10–19 років, с
(В. А. Романенко, 1999)**

Оцінка	Вік, років				
	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19
Задовільно	5	7	8	10	5
Добре	8	10	12	14	8
Відмінно	11	13	16	18	11

ТАБЛИЦЯ 88

**Нормативні оцінки розвитку статичної витривалості рук
(у тесті вис на зігнутих руках) у юнаків у віці 15–17 років, с
(Л. П. Сергієнко, 2001)**

Вік, років	Рівень статичної витривалості				
	Низький	Нижче	Середній	Вище	Високий
15	≤13	14–18	19–23	24–28	≥29
16	≤28	29–33	34–38	39–43	≥44
17	≤27	28–34	35–41	42–48	≥49

До цієї групи тестів Л. П. Сергієнко (2010) відносить вправи, які виконуються в упорі та зігнутих руках (упор можна приймати на брусах чи підлозі).

Утримання на витягнутих у сторони руках предметів (гантель,

легкоатлетичних ядер) вагою від 1 до 10 кг (реєструється час утримання пози).

Щоб виміряти силу і силову витривалість м'язів тулуба застосовують тест «піднімання тулуба із положення лежачи на спині, ноги зігнути в колінах та опускання його у вихідне положення». Необхідно виконати максимальну кількість повторів за одиницю часу. У системі Єврофіт такою одиницею обрано час у 30 с, а в Державній українській системі – 1 хв.

Терміном «швидкісна сила» називають здатність до швидкого вибухового напруження. Найбільш поширеними тестами є стрибки в довжину і у висоту з місця. У комплексі тестів Єврофіт ці тести відносять до факторів динамічної сили. Нормативи цих тестів для школярів України визначено Державною системою тестів (табл. 89, 90).

ТАБЛИЦЯ 89

**Таблиця оцінювання результатів тесту «стрибок у довжину з місця»
(Державна система тестів, 1996), см**

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	130	117	105	93	80
	Ж	120	109	99	90	80
7	Ч	145	133	119	106	94
	Ж	128	117	106	96	86
8	Ч	156	142	129	116	103
	Ж	135	124	113	103	93
9	Ч	167	152	138	125	11
	Ж	143	131	120	109	98
10	Ч	177	161	147	134	120
	Ж	150	138	127	117	105
11	Ч	187	172	156	143	128
	Ж	157	145	129	117	111
12	Ч	198	181	166	151	137
	Ж	165	152	140	129	117
13	Ч	208	190	175	160	146
	Ж	172	159	147	137	125
14	Ч	219	201	185	170	154
	Ж	179	166	154	143	131
15	Ч	229	211	195	179	163
	Ж	187	173	161	149	137
16	Ч	240	222	205	188	171
	Ж	193	180	167	155	144

17	Ч	250	231	214	197	180
	Ж	200	186	174	162	150

ТАБЛИЦЯ 90

**Таблиця оцінювання результатів тесту «стрибок у висоту з місця»
(Державна система тестів України, 1996), см**

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	27	24	20	17	13
	Ж	25	22	18	15	11
7	Ч	30	26	22	18	14
	Ж	27	23	20	16	12
8	Ч	33	28	24	20	16
	Ж	29	20	23	20	16
9	Ч	36	31	27	22	18
	Ж	32	30	27	22	17
10	Ч	38	34	30	25	20
	Ж	35	33	30	25	20
11	Ч	41	36	33	27	22
	Ж	39	36	33	27	22
12	Ч	44	39	35	29	24
	Ж	40	38	35	29	24
13	Ч	47	42	37	32	27
	Ж	42	40	37	32	27
14	Ч	50	44	38	33	28
	Ж	44	42	38	33	28
15	Ч	52	47	41	35	29
	Ж	45	43	39	35	29
16	Ч	54	49	43	37	31
	Ж	45	43	39	35	29
17	Ч	55	51	44	38	33
	Ж	45	43	39	35	29

Оцінка розвитку вибухової сили плечового поясу і рук. Контроль розвитку даної здібності можливий при виконанні 5 груп тестів (Л.П. Сергієнко, 2010):

а) згинання-розгинання рук в упорі за обмежений час (наприклад, 15 с) на підлозі чи на брусах, з різним розведенням рук та додатковими рухами (наприклад, плесканням долонь між циклами);

б) виконання силових гімнастичних вправ:

- із вису на поперечині, підйом переворотом в упор;

- із вису на поперечині, силою перейти в упор;
- із вису на гімнастичних кільцях, силою перейти в упор;
- лазіння по гімнастичному канату без допомоги ніг на швидкість (ноги можуть висіти або бути під кутом 90° до тулуба);

в) підйом тулуба в сід за обмежений час (наприклад, 30 с) з різним положенням рук, вихідного положення початку і кінцевого положення закінчення виконання вправи. До цієї серії вправ можна віднести тест піднімання ніг уперед у висі за обмежений час (табл. 91, 92);

г) підтягування на поперечині за обмежений час (наприклад, 15 с). Підтягування може відбуватись з положення висячи на поперечині до рівня підборіддя або з положення напіввису до торкання грудей обмежувальної мотузки;

д) штовхання ядра (або інших предметів) з положення сидячи (на землі або стільці) двома руками від грудей. Тест рекомендований Логаном зі співавт. (P. Logan et al, 2000).

Оцінка розвитку інтегрального прояву вибухової сили. Контроль розвитку даної здібності здійснюється за допомогою металевих тестів. Вони підбираються у відповідності до віку і статі. Для метань можуть підбиратись різні снаряди (тенісні, медичні м'ячі від 1 до 5 кг, легкоатлетичні ядра різної ваги). Метання може відбуватись із різних положень (сидячи; стоячи обличчям, боком чи спиною відносно напрямку польоту снаряда), однією чи двома руками. Особливість цих тестів полягає в тому, що результативність виконання тесту залежить від інтегративного прояву швидкісної сили ніг, тулуба і рук.

ТАБЛИЦЯ 91

**Таблиця оцінювання результатів тесту «піднімання тулуба у сід» за 30 с
(Тест-програма мера Москви, 1997), разів**

Вік, років	Рівень підготовки					
	Хлопці			Дівчата		
	Високий	Середній	Низький	Високий	Середній	Низький
7	17 і більше	7-16	6 і нижче	12 і більше	6-11	5 і нижче
	18 і більше	8-17	7 і нижче	13 і більше	7-12	6 і нижче
8	19 і більше	9-18	8 і нижче	14 і більше	8-13	7 і нижче

9	20 і більше	10-19	9 і нижче	14 і більше	8-13	7 і нижче
10	21 і більше	11-20	10 і нижче	15 і більше	9-14	8 і нижче
11	22 і більше	12-21	11 і нижче	16 і більше	10-15	9 і нижче
12	23 і більше	13-22	12 і нижче	17 і більше	11-16	10 і нижче
13	24 і більше	14-23	13 і нижче	17 і більше	11-16	10 і нижче
14	25 і більше	15-24	14 і нижче	18 і більше	12-17	11 і нижче
15	26 і більше	16-25	15 і нижче	19 і більше	13-18	12 і нижче
16	27 і більше	17-26	16 і нижче	20 і більше	14-19	13 і нижче
17	28 і більше	18-27	17 і нижче	20 і більше	14-19	13 і нижче

ТАБЛИЦЯ 92

**Таблиця оцінювання результатів тесту «підняття тулуба у сід» за 1 хв
(Державна система тестів України, 1996), разів**

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	269	22	18	14	10
	Ж	26	22	18	14	10
7	Ч	30	26	21	17	12
	Ж	30	26	21	17	12
8	Ч	33	28	23	19	14
	Ж	33	28	23	19	14
9	Ч	36	31	26	18	16
	Ж	36	31	26	18	16
10	Ч	38	33	28	23	18
	Ж	38	33	28	23	18
11	Ч	41	35	28	23	18
	Ж	39	34	29	25	20
12	Ч	43	36	30	26	21
	Ж	40	35	30	26	21
13	Ч	45	38	32	27	22
	Ж	41	36	31	27	22
14	Ч	47	40	34	28	23
	Ж	42	37	32	28	23
15	Ч	49	43	36	29	24
	Ж	43	38	33	29	24
16	Ч	50	44	37	31	25
	Ж	44	39	35	30	25
17	Ч	51	45	38	32	26
	Ж	45	40	35	31	26

Тести для визначення швидкості рухів спрямовані на визначення частоти локальних рухів і здатності виконувати задану вправу за мінімальний проміжок часу.

Для визначення частоти локальних рухів використовують теппінг-тест О.А. Чернікової. Зміст його полягає в тому, що треба здійснити постукування рукою по поверхні з максимальною частотою і нанести точки олівцем або спеціальним прибором протягом заданого часу. Дослідники встановили, що максимальних показників швидкості тестований досягає протягом 5-6 с (Б.Б. Сермеєв, М.А. Годик, 1980 та ін.) середньовікові результати теппінг-тесту наведено у таблиці 93.

У системі тестів Єврофіт швидкість руху верхніх кінцівок визначають за допомогою тесту «удар по дощечках». Зміст якого полягає в тому, що тестований повинен швидко зробити 25 ударів по резинових дисках однією рукою. Результати виражають у секундах. Нормативи для підлітків 11-15 років і юнаків 16-20 років з Києва, отримані шляхом наших досліджень, наведено у таблиці 94.

Найбільш інформативним та надійним тестом для визначення швидкісних здібностей є біг на 10, 15, 20, 30 м (коефіцієнт кореляції становить 0,85, 0,95); (М.А. Годик, 1988). На дистанціях 60 і 100м більшою мірою проявляється швидкісна витривалість. Школярам різного віку для тестування швидкості пропонують біг на неоднакові дистанції, що не дає змоги зіставити результати, виражені в одиницях часу. До Державної системи тестів для школярів України включено біг з високого старту на дистанцію 30, 60, 100 м. Нормативи наведено у таблиці 95. У системі тестів Єврофіт і в «Тест-програмі мера Москви» для оцінювання швидкісної витривалості і спритності пропонують човниковий біг 10х5м. У Державній системі тестів України для оцінювання спритності використовують човниковий біг 4х9м. Ми наведемо таблиці оцінювання цих тестів як орієнтовні нормативи (табл. 96, 97).

Спритність – це складна якість руху, яка не має єдиного критерію для оцінювання. Спритність визначають, насамперед як здатність швидко оволодіти

новими рухами; по-друге як здатність швидко перебудовувати рухову діяльність відповідно до раптово змінених обставин.

Основним показником спритності можна вважати координаційну узгодженість рухів. Надійність тестів оцінювання спритності є низькою. Німецькі науковці для визначення спритності пропонують використовувати проходження дистанції з різноманітними перешкодами з максимальною швидкістю.

Щоб визначити швидкість освоєння рухів В.П. Назаров (1964) розробив методику, суть якої полягає у вивченні тесту та виконання його на оцінку. Учитель пояснює і показує вправи, діти повторюють їх п'ять разів, а потім в кінці уроку після ще одного показу виконують їх на оцінку. Якщо учень виконає вправи правильно п'ять разів, то він їх освоїв. Якщо не може виконати вправи, то повторюють виконання на наступному занятті. Показником середнього розвитку координації рухів є успішне виконання тестів: для дітей 7-8 років – на четвертому уроці; для 10-11 років – на третьому уроці; для дітей 13-14 років – на другому уроці.

ТАБЛИЦЯ 93

Середньовікові результати темпінг-тесту за 10 с дітей, підлітків і юнаків (В.А. Бальсевич, В.А. Запорожанов, 1987)

Вік, років	Особи чоловічої статі	Особи жіночої статі
5-6	47,8±13	47,8±12
7-8	53,9±14	56,7±17
9-10	55,8±14	50,7±12
11-12	62,4±9	60,5±10
13-14	62,9±11	59,4±13
15-16	71,4±10	64,0±11
17-18	72,8±10	67,1±11

ТАБЛИЦЯ 94

Нормативи оцінювання тесту «частоти постукувань» для підлітків і юнаків (Т.Ю. Круцевич, В.В. Веселова, М.В. Курочкіна, 1997), с

Вік, років	Рівень підготовки				
	Низький	Нижчий середнього	Середній	Вищий середнього	Високий
11	15,2 і більше	15,1-13,8	13,7-12,0	11,9-11,6	11,5 і менше

12	14,2 і більше	14,1-13,0	12,9-11,0	10,9-10,6	10,5 і менше
13	14,0 і більше	13,9-12,6	12,5-10,9	10,8-10,4	10,3 і менше
14	13,8 і більше	13,7-12,6	12,5-10,6	10,5-9,9	19,8 і менше
15	13,8 і більше	13,7-12,3	12,2-10,3	10,2-9,6	19,5 і менше
16	13,7 і більше	13,6-11,9	11,8-9,81	19,7-9,2	19,1 і менше
17-20	13,6 і більше	13,5-11,6	11,5-9,41	19,3-8,8	18,7 і менше

ТАБЛИЦЯ 95

**Нормативи швидкості школярів 6-17 років
(Державна система тестів України, 1995), с**

Вік, років	Довжина дистанції, м	Стать	Нормативи, бали				
			5	4	3	2	1
6	30	Ч	5,9	6,5	7,1	7,6	8,2
		Ж	6,3	6,9	7,5	8,0	8,6
7	30	Ч	5,7	6,3	7,0	7,6	8,1
		Ж	6,1	6,8	7,5	8,2	8,9
8	30	Ч	5,4	5,9	6,5	7,1	7,5
		Ж	5,8	6,4	7,0	7,6	8,2
9	30	Ч	5,1	5,6	6,2	6,7	7,2
		Ж	5,5	6,1	6,7	7,2	7,6
10	30	Ч	4,8	5,3	5,9	6,4	7,0
		Ж	5,2	5,7	6,2	6,7	7,6
11	60	Ч	9,2	10,1	11,1	12,1	13,0
		Ж	10,2	11,0	11,8	12,6	13,4
12	60	Ч	8,9	9,7	10,6	11,5	12,3
		Ж	9,8	10,6	11,4	12,2	13,0
13	60	Ч	8,6	9,4	10,2	11,1	11,9
		Ж	9,5	10,2	10,9	11,7	12,5
14	60	Ч	8,4	9,1	9,8	10,5	11,2
		Ж	9,2	9,9	10,6	11,3	12,0
15	60	Ч	8,2	8,9	9,6	10,2	10,9
		Ж	9,0	9,6	10,4	11,0	11,7
16	100	Ч	13,6	14,4	15,3	16,2	17,1
		Ж	15,2	16,1	17,0	18,0	18,9
17	100	Ч	13,4	14,0	14,6	15,2	15,8
		Ж	15,0	15,9	16,8	17,7	18,6

ТАБЛИЦЯ 96

**Таблиця оцінювання результатів тесту «Човниковий біг 10х5м»
(Тест-програма мера Москви, 1997), с**

В і	
-----	--

	Рівень підготовки					
	Хлопці			Дівчата		
	Високий	Середній	Низький	Високий	Середній	Низький
6	19,5 і менше	19,6-22,5	22,6 і більше	19,9 і менше	20,0-23,9	24,0 і більше
7	19,2 і менше	19,3-22,2	22,3 і більше	19,7 і менше	19,8-23,7	23,8 і більше
8	18,9 і менше	19,0-21,9	22,0 і більше	19,5 і менше	19,6-23,5	23,6 і більше
9	18,6 і менше	18,7-21,6	21,7 і більше	19,3 і менше	19,4-23,3	23,4 і більше
10	18,3 і менше	18,4-21,3	21,4 і більше	19,1 і менше	19,2-23,1	23,2 і більше
11	18,0 і менше	18,1-21,0	21,1 і більше	18,9 і менше	19,0-22,9	23,0 і більше
12	17,7 і менше	17,8-20,7	20,8 і більше	18,7 і менше	18,8-22,5	22,8 і більше
13	17,4 і менше	17,5-20,4	20,5 і більше	18,5 і менше	18,6-22,5	22,6 і більше
14	17,1 і менше	17,2-20,1	20,2 і більше	18,3 і менше	18,4-22,3	22,4 і більше
15	16,8 і менше	16,9-19,8	19,9 і більше	18,1 і менше	18,2-22,1	22,2 і більше
16	16,5 і менше	16,6-19,5	19,6 і більше	17,9 і менше	18,0-21,9	22,0 і більше
17	16,2 і менше	16,3-19,2	19,3 і більше	17,7 і менше	17,8-21,7	21,8 і більше

ТАБЛИЦЯ 97

Таблиця оцінювання результатів тесту «Човниковий біг 4х9м» (Державна система тестів України, 1995), с

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	12,3	13,0	13,8	14,5	15,2
	Ж	12,5	13,2	14,0	14,7	15,2
7	Ч	12,0	12,7	13,4	14,2	14,8
	Ж	12,3	13,0	13,8	14,4	15,2
8	Ч	11,7	12,3	13,1	13,7	14,2
	Ж	12,2	12,8	13,6	14,2	19,9
9	Ч	11,4	12,0	12,7	13,4	14,4
	Ж	12,0	12,6	13,3	13,9	14,6
10	Ч	11,1	11,7	12,3	13,0	13,7
	Ж	11,8	12,4	13,0	13,7	14,3
11	Ч	10,8	11,4	12,0	12,6	13,3
	Ж	11,6	12,2	12,8	13,4	14,0
12	Ч	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9
	Ж	11,4	11,9	12,5	13,1	13,7
13	Ч	10,2	10,8	11,3	11,9	12,5
	Ж	11,2	11,8	12,3	12,8	13,4
14	Ч	9,9	10,4	11,0	11,6	12,1
	Ж	11,0	11,5	12,0	12,6	13,1
15	Ч	9,6	10,1	10,6	11,2	11,7
	Ж	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8
16	Ч	9,3	9,8	10,3	10,8	11,3
	Ж	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5
17	Ч	9,0	9,4	9,9	10,4	10,9

	Ж	10,4	10,8	11,3	11,7	12,2
--	---	------	------	------	------	------

Щоб оцінити координаційні здібності школярів автори пропонують тести з виконанням метання тенісного м'яча на віддаленість і точність (В.С. Добринський, 2003).

Метання тенісного м'яча на віддаленість із положення сидячи на підлозі ноги в сторони виконують однією рукою (і правою, і лівою) із-за голови. Фіксують результат в метрах за кращою із трьох спроб. Автор пропонує таблицю за 12-бальною системою оцінювання (табл. 98).

ТАБЛИЦЯ 98

**Нормативи оцінювання метання тенісного м'яча на віддаль із положення
сидячи на підлозі (м)**

Клас	Оцінка, бали											
	Низька			Середня			Достатня			Висока		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Хлопці</i>												
1	6,5	6,9	7,8	8,0	9,2	9,6	9,8	10,3	10,7	11,6	12,0	12,1
2	7,9	8,5	9,3	9,9	10,7	11,2	11,9	12,2	12,9	13,0	13,3	13,5
3	9,1	9,7	10,0	10,5	10,7	11,4	12,1	13,0	13,4	13,7	14,1	14,9
4	12,4	12,8	13,5	13,9	14,7	15,5	15,8	16,0	16,4	16,6	16,8	17,0
5	13,6	14,3,8	14,1	14,7	14,9	15,1	15,8	16,2	17,0	17,7	18,6	19,0
6	15,5	15,7	16,2	16,5	16,9	17,3	17,8	18,7	19,1	19,3	20,1	20,5
7	15,8	16,0	16,4	16,9	17,3	17,7	18,5	19,3	20,5	21,7	22,9	23,6
8	19,2	19,5	20,0	20,7	21,3	21,8	22,6,9	23,3	24,9	25,6	26,4	27,8
9	24,3	25,4	26,1	26,5	26,8	27,5	28,2	30,0	31,1	31,9	32,8	33,3
10	28,4	29,5	30,6	31,2	32,5	33,8	34,6	35,0	35,9	36,7	37,1	37,4
11	30,8	31,1	32,0	32,5	32,9	33,2	34,0	34,4	34,7	35,0	35,2	35,6
<i>Дівчата</i>												
1	3,7	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,5	5,8	6,2	6,5	6,7	6,9
2	3,9	4,1	4,5	4,9	5,2	5,8	6,3	7,1	7,4	7,6	7,9	8,3
3	5,1	5,3	5,7	5,9	6,3	6,9	7,2	7,4	7,8	8,0	8,3	8,8
4	6,4	6,7	7,0	7,4	7,7	8,1	8,9	9,2	9,4	9,7	10,0	10,0
5	7,1	7,5	7,7	8,1	8,3	8,6	8,9	9,4	10,1	10,6	10,9	11,5
6	8,5	8,7	9,0	9,2	9,7	9,9	10,1	10,3	10,7	11,0	11,1	11,3
7	8,7	8,9	9,2	9,7	10,0	10,4	10,7	11,5	12,0	12,8	13,6	14,1
8	9,0	9,6	10,2	10,4	10,9	11,6	12,0	12,7	13,2	13,8	14,0	14,4
9	9,6	9,7	10,1	10,8	11,1	11,7	12,1	12,9	13,4	13,9	14,7	15,4
10	10,1	10,4	10,9	11,3	11,5	11,9	12,7	13,4	14,1	14,5	14,7	15,9
11	10,7	11,0	11,6	12,2	12,9	13,5	14,4	15,3	15,7	16,0	16,3	16,8

Метання тенісного м'яча на точність з положення сидячи на підлозі ноги в сторони виконують у горизонтальну мішень, що має вигляд дерев'яного щита або резинової доріжки розміром 2х2м і розміткою у сантиметрах. Мішень розміщують за напрямом метання на віддалі 50% максимальної дальності метання окремо для правої і лівої руки кожного учня. В центрі мішені встановлено дерев'яний брусок висотою 10 см, який є орієнтиром для попадання. Дають 10 спроб для ведучої і неведучої руки. Оцінюють середньоарифметичну величину відхилення 10 спроб за таблицею 99.

ТАБЛИЦЯ 99

**Нормативи оцінювання точності метання тенісного м'яча в ціль
(В.С. Добринський, 2003), см**

Клас	Оцінка, бали											
	Низька			Середня			Достатня			Висока		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Хлопці</i>												
1	121	115	105	98	85	78	61	54	48	39	33	25
2	100	88	83	76	70	64	61	57	50	44	39	30
3	96	90	83	71	68	64	60	59	54	50	47	44
4	98	89	82	75	72	68	61	56	53	49	43	40
5	86	83	79	75	70	67	62	60	58	55	53	50
6	82	80	77	75	71	68	63	59	58	55	46	42
7	89	87	83	80	76	71	67	65	63	58	56	52
8	119	112	103	95	84	79	72	69	66	63	59	53
9	119	111	104	99	93	88	80	76	72	67	65	63
10	147	132	126	117	111	102	95	88	81	74	69	65
11	137	129	121	114	106	100	93	89	84	80	77	71
<i>Дівчата</i>												
1	91	87	82	79	74	61	59	55	52	47	43	41
2	95	87	81	74	96	64	59	52	49	41	38	35
3	75	71	67	59	51	48	40	36	32	29	26	23
4	65	57	53	48	46	42	36	33	29	25	23	20
5	76	71	69	64	59	54	49	45	43	40	35	30
6	62	59	56	53	49	46	40	37	35	30	27	24
7	63	61	58	56	52	50	46	44	42	37	24	31
8	62	58	54	51	50	48	46	42	39	35	32	30
9	56	55	52	48	47	44	40	39	37	33	31	30
10	63	59	55	51	48	43	38	36	33	28	31	30
11	51	50	48	46	43	40	39	37	35	32	31	29

Тест ведення баскетбольного м'яча під час бігу 10с з обминанням перешкод виконують на рівній доріжці, обмеженій з двох боків паралельними лініями (В.С. Добринський, 2003). Встановлюють 3 вертикальних опори на відстані 2,5 м одна від одної. Їх обводять колом, діаметром 0,8 м кожен. Відстань від лінії старту до першої опори і від лінії фінішу і третьої опори також 2,5 м. За командою «на старт» учень займає положення високого старту з м'ячем у руках, після сигналу учителя він починає біг з веденням м'яча однією рукою послідовно оббігаючи навколо кожної із трьох опор, намагаючись виконати вправи якомога швидше. Фіксують час виконання тесту. Учні 6-9 років виконують завдання гандбольним або футбольним м'ячем, а в 10-17 років – баскетбольним. Дають по 2 спроби, фіксують кращий результат і зіставляють з нормативами оцінок (табл. 100).

ТАБЛИЦЯ 100

Нормативи оцінювання тесту «ведення м'яча під час бігу 10 м з обминанням перешкод зі зміною напрямку» (В.С. Добринський, 2003), с

Клас	Оцінка, бали											
	Низька			Середня			Достатня			Висока		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Хлопці</i>												
1	29,5	29,1	28,8	28,2	27,9	27,0	26,6	25,4	24,9	22,9	21,3	19,1
2	25,8	25,1	24,8	24,0	2,1	22,6	20,5	19,3	18,6	17,4	16,1	15,3
3	21,7	20,6	19,3	18,7	18,2	17,9	16,2	15,8	14,4	13,1	12,5	11,9
4	16,5	15,1	15,0	14,1	13,7	13,1	12,6	12,0	11,9	11,5	11,0	10,6
5	14,1	13,8	13,3	13,2	13,0	11,9	11,7	11,6	11,3	11,1	11,0	10,9
6	13,2	13,0	12,8	12,6	12,5	12,4	12,2	11,9	11,4	10,6	10,2	9,9
7	12,7	12,4	12,2	12,0	11,8	11,7	11,2	10,7	10,2	9,9	9,7	9,6
8	11,6	11,5	11,3	11,2	11,0	10,8	10,7	10,5	10,2	10,0	9,8	9,5
9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,9	9,8	9,6	9,5	9,4
10	10,7	10,6	10,4	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,5	9,4	9,3
11	10,6	10,5	10,4	10,2	10,1	10,0	9,8	9,7	9,6	9,4	9,3	9,2
<i>Дівчата</i>												
1	29,3	29,0	28,7	28,1	27,5	26,9	25,2	24,1	23,7	21,8	20,2	19,2
2	25,1	24,9	23,1	23,8	22,7	21,6	21,3	20,8	20,0	19,2	18,1	17,3
3	23,5	22,9	22,5	21,8	20,0	19,2	18,7	18,0	16,2	15,0	14,9	14,1
4	17,5	17,2	17,0	16,4	16,1	15,8	15,4	15,0	14,7	14,2	13,7	13,2
5	16,2	16,0	15,7	15,1	14,8	13,4	13,1	12,8	12,5	12,3	12,1	12,0
6	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,3	14,1	14,0	13,6	12,9	11,8	11,5

7	13,4	13,2	13,0	12,9	12,7	12,4	12,2	12,0	11,9	11,6	11,4	11,2
8	14,0	13,8	13,6	13,1	12,8	12,3	12,0	11,9	11,7	11,4	11,2	11,1
9	13,5	13,2	12,9	12,7	12,4	12,2	11,9	11,6	11,4	11,0	10,8	10,6
10	13,6	13,4	13,0	12,8	12,4	12,0	11,5	11,1	10,9	10,5	10,2	9,9
11	12,1	11,9	11,6	11,4	12,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,4	10,2

Гнучкість і рухливість у суглобах можна визначити інструментальним методом і руховими тестами. Залежно від методу оцінювання гнучкість вимірюють або в кутових або в лінійних вимірах.

Найбільш поширеними тестами для визначення сумарної гнучкості і тазостегнового суглоба є нахилення тулуба, яке можна виконувати із положення стоячи або сидячи. Методика визначення активної гнучкості у положенні стоячи. Особа стоїть на краю лавочки або невеликого підвищення і плавно нахиляється вперед, не згинаючи колін. За нуль приймають рівень, на якій стоїть школяр. За положенням середніх пальців рук визначають результат проби. Роблять три спроби. Зараховують кращий результат. Якщо обстежуваний не дістає пальців ніг, то результат записують за знаком «мінус» (наприклад, –3 см), якщо досягає зі знаком «плюс», (наприклад, +5).

У системі тестів Єврофіт, Державній системі тестів України, «Тест-програми мера Москви» виконують тест «Нахил тулуба з положення сидячи», очевидно у зв'язку з тим, що дає змогу більше стандартизувати методику виконання (унікати згинання колін). Це єдиний тест, де нормативи оцінювання практично збігаються в українській та російській системах (табл. 101).

ТАБЛИЦЯ 101

Таблиця оцінювання результатів тесту «нахил тулуба із положення сидячи» (Державна система тестів України), см

Вік, років	Стать	Норматив, бали				
		5	4	3	2	1
6	Ч	8	5	3	1	0
	Ж	10	7	4	2	0
7	Ч	9	7	5	3	1
	Ж	12	9	5	3	1
8	Ч	10	8	6	3	1
	Ж	14	11	7	4	1
9	Ч	11	9	6	4	2
	Ж	16	13	9	5	2
10	Ч	12	10	7	5	2

	Ж	17	13	9	6	2
11	Ч	12	10	8	5	3
	Ж	17	14	10	6	3
12	Ч	13	11	8	6	3
	Ж	18	14	10	7	3
13	Ч	14	12	9	6	4
	Ж	18	15	11	7	4
14	Ч	15	13	10	7	4
	Ж	19	15	11	8	4
15	Ч	16	14	11	8	5
	Ж	19	16	12	8	5
16	Ч	17	14	11	8	5
	Ж	20	16	12	9	5
17	Ч	18	15	12	9	6
	Ж	20	17	13	9	6

Щоб визначити рухливість хребта під час обертання тулуба відносно вертикальної осі, найчастіше використовують тест запропонований Fleischmann (наводимо В.А. Кашубою, 2003).

Проведення тесту. На вертикальній опорі закріплюють вимірювальну шкалу довжиною 30 дюймів (1 дюйм = 2,5см). Від 12 дюймової позначки під прямим кутом до стінки на підлозі проводять пряму лінію (рис. 20). Якщо обстежуваний має домінування правої кінцівки, то він стає лівим боком до розмітки на стіні на відстані витягнутої руки, носки на лінії, стопи разом. Із такого вихідного положення обстежуваний повертає тулуб, прагнучи пальцем витягнутої руки дістати якомога далі. Для обстежуваних із лівосторонньою домінантою використовують іншу шкалу і поворот тулуба виконують у зворотному напрямку. Амплітуду рухливості тулуба визначають у сантиметрах, а результат фіксують за умови, коли крайнє положення тулуба при обертах зберігається не менше 2-х секунд.

Рівновага – це здатність зберігати стійке положення тіла. Розрізняють статистичну рівновагу (рівновага у статичних положеннях) і динамічну рівновагу (рівновага в русі). Зберігаючи певні пози, тіло людини колишеться. Відбувається ніби втрата рівноваги та її відновлення. Чим досконаліша функція рівноваги, тим швидше воно відновлюється і тим меншою є амплітуда коливання тіла. Наведемо кілька тестів для оцінювання рівноваги.

Тест Є. Я. Бондаревського. Утримання положення: стояти на одній нозі,

а другу зігнути так, щоб п'ята торкнулася колінного суглобу опорної ноги, руки на поясі, голова прямо із відкритими і закритими очима. Відлік часу починають після набуття стійкого положення, а припиняють у момент втрати рівноваги.

Сермеев Б. В. вивів середні дані оцінки функції рівноваги школярів (табл. 102).

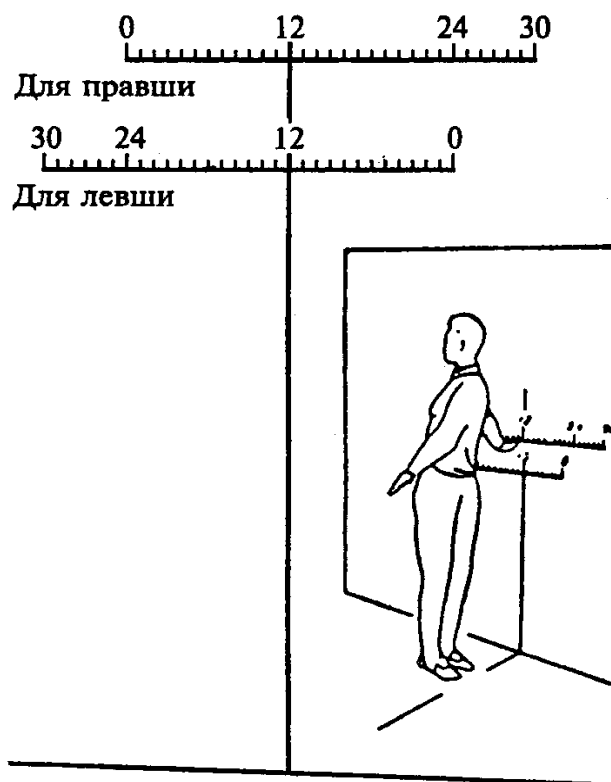


Рис. 20. Тест Fleischmann (1964)

Аналогічний тест на утримання пози пропонує система Єврофіт. Треба зберегти позу фламінго (ставши на одну ногу, зігнути вільну ногу і захопити її стопу рукою). Реєструють кількість спроб, необхідних для збереження рівноваги протягом 1 хв. (табл. 103). Дванадцяти бальну систему оцінювання цього тесту пропонує В.С. Добринський (табл. 104).

Пробу А.І. Яроцького виконують у положенні стоячи, очі закриті. Безперервні рухи голови із сторони в сторону у темпі два рухи на секунду. Відлік часу починають від початку руху головою до моменту втрати рівноваги. Оцінка утримання рівноваги: 35с – відмінно, 20с – добре; 16с – задовільно.

ТАБЛИЦЯ 102

**Середні показники функції рівноваги школярів 7–17 років
(Б.В. Сермеев, 1973)**

Зміст тесту	Вік, років										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Утримання пози із закритими очима, с	6	10	13	15	17	18	18	19	18	17	16
Це ж з відкритими очима, с	14	20	22	25	27	45	52	55	50	45	44

ТАБЛИЦЯ 103

**Нормативи оцінювання тесту «Фламінго» для підлітків і юнаків
(Т.Ю. Круцевич, В.В. Веселова, М.В. Курочкіна, 1997)**

Вік, років	Рівень підготовки				
	низький	нижчий за середній	середній	вищий середнього	високий
11	29 і більше	28–24	23–11	10–6	5 і менше
12	28 і більше	27–19	18–8	7–4	3 і менше
13	24 і більше	23–16	15–8	7–4	3 і менше
14	22 і більше	21–17	16–8	7–2	1 і менше
15	20 і більше	19–15	14–7	6–3	2 і менше
16	17 і більше	16–13	12–6	5–2	1 і менше
17–20	15 і більше	14–10	9–4	3–2	1 і менше

ТАБЛИЦЯ 104

**Нормативи оцінювання тесту «Фламінго» за дванадцятибальною системою
(В.С. Добринський, 2003), кількість спроб**

Клас	Оцінка, бали											
	низька			середня			достатня			висока		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Хлопчики</i>												
1	19	18	16	14	13	12	10	9	8	6	5	4
2	19	17	15	14	12	10	9	8	7	5	4	3
3	17	15	13	12	11	10	8	6	5	4	3	2
4	15	13	12	10	9	8	7	6	5	4	3	2
5	26	23	21	20	19	17	15	13	10	8	6	5
6	24	21	19	17	16	15	13	11	9	7	5	4
7	22	19	18	16	15	14	13	11	8	6	4	3
8	20	18	16	15	14	13	11	9	7	5	3	2
9	19	17	16	14	13	12	10	9	8	6	3	2
10	17	16	15	13	12	11	9	8	7	5	2	1
11	15	14	13	11	10	9	7	5	4	3	2	1
<i>Дівчатка</i>												
1	18	17	16	15	14	13	11	10	9	7	5	4

2	18	17	16	15	14	13	12	10	8	6	5	3
3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	6	4	2
4	15	14	13	12	11	10	9	8	6	4	3	2
5	23	22	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8
6	22	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8	7
7	21	19	17	15	13	12	11	10	9	8	7	6
8	20	18	16	14	12	11	10	9	8	7	6	5
9	19	17	15	14	13	12	11	10	9	8	6	4
10	18	16	14	12	11	10	9	8	7	6	5	3
11	17	15	13	11	10	9	8	7	6	5	3	2

Комплекси з визначення фізичної підготовленості

Крім тестів, за допомогою яких оцінюють рухові якості, можна використовувати комплекси тестів (системи) з оцінювання рівня фізичної підготовленості. Перша система тестів у Росії була складена у 30-ті роки – комплекс ГТО.

В Америці перші тести для оцінювання рівня фізичної підготовленості були складені у 40-х роках і широко застосовувались в американських збройних силах. Потім було розроблено комплекси тестів для оцінювання рівня фізичної підготовленості школярів. Найвідоміші з них такі:

Тести американського союзу здоров'я, фізичного виховання і відпочинку. Комплекс включає сім вправ: підтягування на перекладині; піднімання тулуба із положення лежачи на спині; стрибки у довжину з місця; «човниковий біг» на 50 ярдів (44,52м), метання набивного м'яча, біг (ходьба) на 600 ярдів (548,64м). Оцінювання результатів тестування здійснюють за двома спеціально розробленими шкалами, одна з яких ґрунтується на вікових відмінностях, інша враховує зріст і масу тіла обстежуваних.

Спеціалісти президентської ради з фізичної підготовленості (США) у 1961 році розробили тести для оцінювання рівня фізичної підготовленості молоді, які включають три вправи на силу (підтягування і піднімання тулуба з положення лежачи на спині) і спритність (човниковий біг). Результати оцінюють за спеціальною шкалою.

Спеціалісти відділу жіночого спорту при Американській асоціації здоров'я, фізичного виховання і відпочинку розробили низку тестів для дівчат –

учениць середньої школи. Вони включають вісім вправ – піднімання тіла з положення лежачи на спині, віджимання і підтягування (спрощені варіанти) – для оцінювання силових якостей; упор присідаючи – упор лежачи (кількість за 10 с) – для оцінювання спритності; упор присідаючи – упор лежачи (кількість за 30с) – для оцінювання витривалості; і ще такі вправи як стрибки у довжину з місця, метання баскетбольного м'яча і «човниковий біг». На думку американських фахівців, їхні показники свідчать про загальний рівень спортивної підготовки.

Каліфорнійський тест з оцінювання фізичної підготовленості розроблено спеціалістами Відділу народної освіти штату Каліфорнія для хлопців і дівчат віком 10-18 років. Тест включає стрибок у довжину з місця, піднімання тіла з положення лежачи на спині, коліна зігнуті (кількість за 1 хв.), віджимання від лавки, підтягування (для слабо підготовлених дівчат замінюють висом на зігнутих руках), біг – ходьба (результат складає кількість 100-ярдових відрізків за 6 хв.). Для оцінювання показників розроблено перцентильну шкалу.

У 1986 році у США було розроблено програму тестів «Виклик Президента» для дітей від 6 до 17 років, яка включає п'ять вправ: біг на милю (1609м), човниковий біг 4х30 футів, (30 футів = 9,14м), підтягування у висі для хлопців і вис на зігнутих руках (дівчата), згинання тулуба із положення лежачи на спині за 1 хв.; нахил із положення сидячи. Президентську нагороду отримують школярі, які показали результат на рівні або вище 85перцентилів за кожен з п'яти вправ.

Система тестів «Єврофіт» розроблена європейським консультативним комітетом з розвитку спорту (1986) призначена для контролю фізичної підготовленості школярів, включає 10 рухових тестів. Щоб оцінити загальну витривалість – човниковий біг по 20 м з поступовим зростанням швидкості і тест PWC_{170} ; максимальної сили – динаметрія кисті і стрибок у довжину з місця; силовій витривалості – вис на перекладині і повторне піднімання тулуба з положення лежачи за 30 с; швидкісних якостей – човниковий біг 10х5 і перехресні рухи руками; гнучкість – нахил тулуба з положення сидячи,

рівноваги – нахил тулуба з положення сидячи; рівноваги – балансування на одній нозі – «Фламінго». Оцінювання результатів здійснюють за перцентильною шкалою за 20-бальною системою. Нормативи деяких тестів, розроблених нами, наведено у таблицях вище, де вказано нормативи для юнаків та дівчат 18–21 року. Методика тестування описана в додатку №6.

«Тест-програма мера Москви» розроблена для оцінювання фізичної підготовленості школярів (1997) включає 7 тестів, п'ять із яких взято із системи «Єврофіт» – це човниковий біг, вис на перекладині (дівчата), підйом у сід із положення лежачи за 30с, нахил із положення сидячи і стрибок у довжину з місця. Для оцінювання витривалості включено біг на 1000 м, а для оцінювання сили хлопчиків – підтягування на перекладині. Оцінюють за трьома рівнями – середній, низький, високий.

Відповідно до Державної системи тестів і нормативів фізичної підготовленості населення України для школярів запропоновано такі тести: біг на 600,1000,1500,2000 і 3000м залежно від віку і статі; для оцінювання сили – згинання і розгинання рук в упорі лежачи або підтягування на перекладині, або вис на зігнутих руках, піднятися в сід із положення лежачи за 1 хв, стрибок у довжину чи висоту з місця; для оцінювання швидкості – біг на 30,60 і 100м (залежно від віку); для оцінювання спритності біг 4х9м; для оцінювання гнучкості – нахил тулуба із положення сидячи; також враховують практичні навички у плаванні за кількістю метрів, які пропливли. Нормативи окремих тестів представлено у таблицях цього розділу. Комплексну оцінку виводять за сумою набраних балів, помноживши на коефіцієнт «2» у тестах на витривалість і в плаванні. Рівень фізичної підготовленості визначають як високий, вищий за середній, середній, нижчий середнього, низький.

Система оцінювання фізичної підготовленості дітей, підлітків і юнаків

Найбільш поширеним і доступним методом педагогічного контролю є рухові тести. Залежно від завдань, які вирішують у процесі фізичного

виховання (вибір, професійна підготовка) здійснюють їх вибір та визначають інформативність. Основне спрямування фізичного виховання студентської молоді – оздоровче, що передбачає досягнення високого рівня фізичного здоров'я, підвищення опору організму несприятливим факторам навколишнього середовища. Саме через це індикатором визначення інформативності рухових тестів повинні бути показники, що характеризують соматометричні параметри – довжина, маса тіла, розміри обхвату грудей, талії плеча, стегна; соматоскопічні – статевий розвиток; фізіометричні – показники системи зовнішнього дихання, сила скелетної мускулатури; функціональні – ЧСС, АТ, фізична працездатність; опір організму несприятливим факторам зовнішнього середовища – кількість захворювань протягом року та їхня тривалість. Рекомендовану нами систему представлено у таблиці 105.

ТАБЛИЦЯ 105

Структура системи тестів

Якісні характеристики, які підлягають	Характеристика, яку оцінюють	Зміст тесту
1. Загальна витривалість	Кардіо-респіраторна витривалість	1. Біг 1500м або 2000м 2. Тест PWC ₁₇₀ 3. Човниковий біг по 20м із заданою швидкістю
2. Максимальна сила	Статична сила Вибухова сила	1. Динамометрія кисті 2. Стрибок у довжину з місця
3. Силова витривалість	Силова витривалість рук	1. Підтягування у висі на перекладині. 2. Віджимання від полу, або гімнастичної скамійки
4. Швидкість	Час бігу Час руху руками	1. Біг 30м, 60м, 100м 2. Перехресні рухи руками (частота постукувань по дощичках)
5. Спритність	Час човникового бігу	Біг 10х5м
6. Гнучкість	Гнучкість тулуба	Нахил вперед із положення сидячи

7. Рівновага	Рівновага тіла	Балансування, стоячи однією ногою на опорі («Фламінго»)
--------------	----------------	---

Система оцінювання фізичної підготовленості повинна не тільки відповідати виключно теорії оцінок, але й враховувати мотивацію юнаків і дівчат, прогрес у досягненні результатів занять фізичними вправами, слугувати стимулом до систематичних занять спортом. Сучасна п'ятибальна система оцінювання, а точніше чотирьохбальна, бо оцінку «1» не виставляють, відповідає нормативам за основу яких узято державні тести і нормативи фізичної підготовленості населення України, має великий діапазон граничних результатів, які відділяють «2» від «3», «3» від «4» і «4» від «5». Через це тривали пошуки раціональної системи оцінювання, що дали змогу розробити дрібніші «кроки» (бали), які могли б відобразити ступінь просування до мети, а темп просування, тобто його фізична активність, можна було б оцінити якісно – відмінно, добре, задовільно, незадовільно.

Найбільший рівень відповідності завданням педагогічного контролю фізичного виховання дітей має перцентильний метод. Незалежно від характеру ознак (антропометричних чи фізіометричних) метод дає змогу визначити осіб із середніми, високими і низькими показниками за допомогою таблиць центильного типу. Колонки центильних таблиць показують частку або відсотки (центилі) людей визначеного віку, які беруть участь у дослідженнях. Як середні чи умовно середні величини приймають значення, що спостерігались у 50% учасників експерименту в інтервалі від 25 до 75 центилів (С.Б. Тихвінський, 1991). Повною мірою центильна шкала представлена шістьма цифрами, що відображають значення ознак, нижче яких він може спостерігатися тільки у 3, 10, 25, 75, 90, 97% представників статево-вікової групи.

За допомогою отриманих таблиць перцентильних результатів рухових тестів розробляють таблиці оцінювання в балах (від 100 до 10). Ми використовували 20-бальну оцінку, діапазон перцентилів був теоретично обґрунтований і рекомендований у системі тестів Єврофіт.

Згідно з п'ятьма коридорами центильної шкали визначають межу і діапазон балів, який відповідає якісному рівню вимірюваних ознак. Від 1 до 5 балів – низький рівень, 5-8 балів – нижче середнього, 9-13 – середній, 14-17 – вищий середнього, 18-20 – високий.

Отже, нами розроблено таблиці 20-бального оцінювання за десятьма руховими тестами для студентської молоді 16-21 року. Завдяки переведенню результатів, які мають різні одиниці вимірювання у бали, ми маємо змогу зіставити їхній рівень і визначити профіль фізичної підготовленості індивідуально для кожного студента або цілої групи (табл. 106).

ТАБЛИЦЯ 106

Оцінювання результатів рухових тестів для юнаків у балах

Тест	Рівень, бали				
	1-5 - низький	6-8 – нижче середнього	9-13 - середній	14-16 - вище середнього	17-20 - високий
1 . Рівновага «Фламінго», кількість спроб	17-15	14-10	9-4	3-2	1-0
2. Час руху верхніх кінцівок, с	15,0-13,6	13,5-11,6	11,5-9,4	9,3-8,8	8,7 і менше
3. Стрибок у довжину з місця, см	146-152	153-174	175-229	230-237	238 і більше
4. Вихід у положення сід, кількість разів за 30 с	13-15	16-18	19-26	27-28	29 і більше
5. Вис на зігнутих руках, с	0-1,6	1,7-9,1	9,2-24,6	24,7-39,0	39,1 і більше
6. «Човниковий» біг 5 x 10 м, с	20,0-18,0	17,9-17,0	16,9-12,5	12,4-11,9	11,8 і більше
7. Стрибки у висоту з місця, см	20,0-22,9	23,0-31,0	31,1-43,5	43,6-52,5	52,6 і більше
8. Динамометрія кисті, кг	20	21-29	30-47	48-49	50 і більше
9. PWC_{170} , $Вт \cdot кг^{-1}$	1,94-1,96	1,97-2,08	2,09-2,34	2,35-2,38	2,39 і більше
10. Біг 3 000 м, хв	25,0-22,0	21,9-19,0	18,9-16,5	16,4-15,0	14,55 ц менше

Оцінка результатів рухових тестів для дівчат у балах

Тест	Рівень, бали				
	1-5 – низький	6-8 – нижче середнього	9-13 – середній	14-16 – вище середнього	17-20 – високий
1. Рівновага «Фламінго», кількість спроб	20-18	17-13	12-4	3-2	1-0
2. Час руху верхніх кінцівок, с	17,2-14,3	14,2-12,8	12,7-10,1	10,0-9,7	9,6 і менше
3. Стрибок у довжину з місця, см	141,0-147,0	147,1-151,1	151,2-189,4	189,5-217,2	217,3 і більше
4. Вихід у положення сид, кількість разів за 30 с	11-14	15-17	18-23	24-26	27 і більше
5. Вис на зігнутих руках, с	0	0	0-11,7	11,8-23,3	23,4 і більше
6. «Човниковий» біг 5 x 10 м, с	23,0-20,7	20,6-18,6	18,5-13,9	13,8-13,2	13,1 і більше
7. Стрибки у висоту з місця, см	17,5-21,0	21,1-24,9	25,0-34,9	35,0-39,0	39,1 і більше
8. Динамометрія кисті, кг	18-19	20-21	22-28	29-40	41 і більше
9. PWC_{170} , $Вт \cdot кг^{-1}$	1,15-1,23	1,24-1,25	1,26-1,40	1,41-1,55	1,56 і більше
10. Біг 1000 м, хв	6,0-6,5	5,7-5,9	4,8-5,6	4,4-4,7	4,3 і менше

Із десяти тестів вибирають дев'ять, альтернативним є стрибок у довжину з місця або у висоту з місця; біг 1000м або функціональна проба PWC_{170} .

Шкала оцінювання рівня фізичної підготовки за 9-ма тестами

Рівень	Сума балів	Оцінка
--------	------------	--------

Низький	0–53	Дуже погано
Нижче середнього	54–80	Погано
Середній	81–125	Задовільно
Вище середнього	126–152	Добре
Високий	153–180	Відмінно

Оцінювання фізичної підготовленості за індексами

Надалі постає питання про нормативи у запропонованих рухових тестах, які відповідають стабільному і високому рівню здоров'я дітей. Нами розроблено систему оцінювання у наведених тестах і якісні характеристики, що відповідають низькому, нижчому за середній, середньому, вище середнього і високому рівню.

Проаналізувавши коефіцієнт кореляції між результатами бігу на 60м і довжиною тіла у різні вікові періоди у різних регіонах України, ми виявили їх значення на рівні $p < 0,05$ (від $r = -0,434$ до $r = -0,685$). Це стало підставою для розробки формули швидкісно-силового індексу.

$$\text{Індекс швидкості} = \frac{V_{\text{м}} \cdot \text{с}^{-1}}{\text{ДТ (м)}} , \text{ де}$$

$V, \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ – швидкість бігу на дистанцію 30 м для дітей 7-10 років, 60 м – для підлітків 11-15 років, 100м – для юнаків 16-20 років $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$; ДТ – довжина тіла, м.

Обчислюючи швидкість бігу, було визначено що вона збільшується з віком (табл. 109). Проте співвідношення з довжиною тіла залишається стабільним показником і коливається у межах 3,6 – 3,8 ум. од. Його можна інтерпретувати як показник ефективності використання важелів тіла, в цьому випадку нижніх кінцівок під час бігу на швидкість. Проте, маючи таку стандартну величину, ми можемо припустити, що вищою ефективністю реалізації своїх антропометричних параметрів будуть володіти особи, які мають меншу довжину тіла і розвивають більшу швидкість на дистанції. Це буде свідченням їх вищих функціональних можливостей і може слугувати одним із показників біоенергетичного потенціалу організму. Показник індексу

швидкості нижчий норми може свідчити про низький рівень фізичного стану. У зв'язку з тим, що співвідношення швидкості бігу і довжини тіла не змінюється з віком, ми можемо рекомендувати поза вікові стандарти для дітей, підлітків і юнаків 7-17 років (табл. 110).

ТАБЛИЦЯ 109

Середньовікові стандарти довжини тіла хлопчиків м. Києва, нормативи бігу на 60м Держтестів і індекс швидкості (І.Ш.) Круцевич Т.Ю.

Вік, років	Довжина тіла, см	Якісні рівні														
		Низький			Нижче середнього			Середній			Вище середнього			Високий		
		Держтести		І.ш.	Держтести		І.ш.	Держтести		І.ш.	Держтести		І.ш.	Держтести		І.ш..
		t,с	V, м · с ⁻¹	ум. од.	t,с	V, м · с ⁻¹	ум. од	t,с	V, м · с ⁻¹	ум. од	t,с	V, м · с ⁻¹	ум. од	t,с	V, м · с ⁻¹	ум. од
11	145,2±9,2	13,0	4,60	3,17	12,1	4,96	3,41	11,1	5,40	3,71	10,1	5,94	4,09	9,2	6,52	4,49
12	149,4±4,6	12,3	4,88	3,27	11,5	5,22	3,49	10,6	5,66	3,78	9,7	6,18	4,13	8,9	6,74	4,51
13	156,1±9,9	11,9	5,00	3,2	11,1	5,4	3,45	10,2	5,88	3,76	9,4	6,38	4,08	8,6	6,97	4,46
14	164,8±8,3	11,2	5,36	3,25	10,5	5,71	3,46	9,8	6,12	3,71	9,1	6,59	3,99	8,4	7,14	4,33
15	170,2±9,1	10,9	5,50	3,23	10,2	5,88	3,45	9,6	6,25	3,67	8,9	6,74	3,96	8,2	7,31	4,29

ТАБЛИЦЯ 110

Оцінка індексу швидкості для дітей, підлітків і юнаків, ум. од.

Стать	Функціональний рівень				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	низький
Ч	4,3	4,2-3,9	3,8-3,5	3,4-3,1	3
Ж	4,0	3,9-3,7	3,6-3,4	3,3-3,1	3

Довжина тіла має високу кореляційну залежність з результатами стрибка у довжину з місця ($r = -0,480$ до $-0,785$). Співвідношення цих показників у різні вікові періоди стандартне і складає в середньому 1–1,2 ум. од. (табл. 112). У цьому тесті на результат впливає довжина кінцівок. Особа, що має меншу довжину тіла покаже результат у межах середньовікової норми, визначеної у Держтестах, матиме вищі функціональні можливості. Щоб визначити ефективність використання антропометричних показників і виявити справжні швидкісно-силові здібності ми розробили оцінку швидкісно-силового індексу (табл. 111), яким визначається співвідношення результату стрибка у довжину з місця (у см) і довжиною тіла.

$$\text{Швидкісно-силовий індекс} = \frac{\text{стрибок у довжину з місця (см)}}{\text{ДТ (см)}}$$

ТАБЛИЦЯ 111

Оцінка швидкісно-силового індексу, ум. од.

Вік, років	Функціональний рівень				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
Хлопчики					
7-10	1,0	1,1-1,01	1,0-0,91	0,9-0,81	0,8
11-15	1,26	1,25-1,16	1,15-1,07	1,06-0,96	0,95
16-17	1,31	1,3-1,21	1,2-1,11	1,1-1,01	1,0
18-20	1,41	1,4-1,31	1,3-1,21	1,2-1,11	1,1
Дівчатка					
7-10	1,04	1,03-0,92	0,91-0,84	0,83-0,73	0,72
11-15	1,1	1,09-1,01	1,0-0,94	0,9-0,8	0,79
16-17	1,16	1,15-1,06	1,05-0,96	0,95-0,85	0,84
18-20	1,21	1,2-1,16	1,15-1,06	1,05-0,96	0,95

ТАБЛИЦЯ 112

**Середньовікові стандарти довжини тіла хлопчиків м. Києва , нормативи стрибків у довжину з місця Держтестів і
обчислений швидкісно-силовий індекс**

Вік, років	Довжина тіла, см	Якісні рівні									
		Низький		Нижче середнього		Середній		Вище середнього		Високий	
		Держтест и, см	Швидкісно- силовий індекс, ум.од.	Держтест и, см	Швидкісно- силовий індекс, ум.од.	Держтест и, см	Швидкісно- силовий індекс, ум.од..	Держтест и, см	Швидкісно- силовий індекс, ум.од	Держтест и, см	Швидкісно- силовий індекс, ум.од
11	145,2±9,2	128	0,88	143	0,98	156	1,07	172	1,18	187	1,29
12	149,4±7,6	137	0,92	151	1,01	166	1,1	181	1,21	198	1,32
13	156,6±9,9	146	0,93	160	1,03	175	1,12	190	1,22	208	1,33
14	164,8±8,3	154	0,93	170	1,03	185	1,12	201	1,22	219	1,33
15	170,2±9,1	163	0,96	179	1,05	195	1,14	211	1,24	229	1,34
16	173,1±8,7	171	0,99	188	1,08	205	1,18	222	1,28	240	1,39

Як швидкісний, так і швидкісно-силовий індекс враховують належні величини співвідношення морфологічних і функціональних показників підлітків, через це відхилення цих величин у бік зниження може бути свідченням низького рівня функціональних можливостей як показника фізичного стану.

Нами визначено статистичний взаємозв'язок між середньою потужністю велоергометричного навантаження ($W_{вт}$) і часом, витраченим на біг дистанцією у 1500 м.

Це дало підстави для подальшого виведення індексу витривалості і його оцінки (табл. 113).

$$\text{Індекс витривалості} = \frac{\text{Дистанція (м)}}{t \text{ (с)} \cdot \text{ДТ (м)}},$$

де ДТ – довжина тіла, м; МТ – маса тіла, кг;

дистанція 1000м для школярів 7-10 років;

1500 м для дівчат і хлопців 11-15 років;

2000 для дівчат 16-20 років;

3000м для юнаків 16-21 років, м;

t – час подолання дистанції в секундах (с).

ТАБЛИЦЯ 113

Оцінка індексу витривалості, ум. од.

Вік, років	Функціональний рівень				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
Хлопчики					
7–10	2,5	2,49–2,3	2,29–2,10	2,09–1,9	1,89
11–15	2,5	2,49–2,3	2,29–2,1	2,09–1,9	1,89
16–17	2,3	2,29–2,10	2,09–1,7	1,89–1,7	1,69
Дівчатка					
7–10	2,3	2,29–2,1	2,09–1,9	1,89–1,7	1,69
11–15	2,0	1,99–1,8	1,79–1,7	1,69–1,6	1,59
16–17	2,0	1,99–1,8	1,79–1,7	1,69–1,6	1,59

Загальну оцінку фізичної підготовки з урахуванням індивідуальних

показників фізичного розвитку можна отримати, використовуючи систему балів, представлених у табл. 114.

Якщо неможливо пробігти дистанцію 2000м і 3000м можна враховувати тільки індекс Руф'є.

ТАБЛИЦЯ 114

**Експрес-оцінка рівня фізичної підготовки для дітей,
підлітків і юнаків 7-20 років**

Показники	Рівень				
	низький	нижче середнього	середній	вище середнього	високий
Індекс Руф'є	0	1	2	3	4
Силовий індекс	0	1	2	3	4
Індекс швидкості	0	1	2	3	4
Швидкісно- силовий індекс	0	1	2	3	4
Індекс витривалості	0	1	2	3	4
Сума балів	0-2	3-6	7-11	12-16	17-20

XI. Комплексне оцінювання фізичного здоров'я дітей, підлітків і юнаків

Як уже було визначено, існує велика кількість показників, які характеризують фізичне здоров'я дітей. Багато дослідників з'ясували інформативність цих показників, їх взаємозв'язок і розробили комплексні системи оцінювання (експрес-системи), які є простішими і більш доступними (С.М. Громбах, 1987; В.І. Бєлов, 1989; Г.Л. Апанасенко, 1992 та ін). Показники, що складають основу цих систем представлено у таблиці 115.

На думку Є. Купера (1972), Г.Л. Апанасенко (1992), найбільш інформативним показником, що характеризує фізичне здоров'я людини є відносна величина МПК і вибираючи комплекс клініко-фізіологічних тестів, необхідно брати за основу їхній кореляційний зв'язок з максимальною аеробною працездатністю дитини.

Для оцінювання соматичного здоров'я Г.Л. Апанасенко пропонує використовувати індекс Робінсона, результати функціональних проб, тонус активності м'язової тканини, які певною мірою визначають стан киснево-транспортної системи і не мають вікових відмінностей в перерахунку на 1 кг маси тіла.

Щоб знівелювати різні темпи біологічного дозрівання дітей, автор пропонує інтегральний показник, який несуттєво змінюється з віком і має гомеостатичний характер. Таким, на думку, Г.Л. Апанасенко (1992) є середня величина маси тіла при відповідній довжині. Таблиці оцінювання дозволяють виокремити осіб, у яких ожиріння або тих, кому воно загрожує.

Побудована таким чином інтегральна система оцінки рівня фізичного здоров'я дітей є доступною у практичному використанні і достатньо інформативною для прогнозування захворюваності дітей, що дає можливість здійснювати профілактично-оздоровчі заходи, в тому числі і в системі фізичного виховання дітей.

**Показники здоров'я дітей і підлітків у комплексних системах
оцінювання деяких науковців**

Показник	Автор				
	Апанасенко	Громбах	Шаповалов	Бєлов	Сухарєв
Довжина тіла	+	+	+	+	
Маса тіла	+	+	+	+	
ЧСС	+	+	+	+	
АТ	+	+	+	+	
ЖЕЛ	+	+	+	+	
Динамометрія кисті	+	+			
ЖЕЛ	+				
Маса тіла					
Динамометрія кисті	+				
Маса тіла					
$\text{ЧСС} \times \text{АТ}_{\text{сист}}$	+		+		
100					
Відповідність маси тіла	+				
Індекс Руф'є	+				
Час затримки дихання			+		
Нахил тулуба за 60с			+		
Відсутність захворювань		+		+	
Показники фізичної підготовленості				+	
Розумова працездатність		+			
Емоційний стан		+			
Рівень фізичної підготовленості					+
Показники способу життя				+	

Оцінювання фізичного здоров'я (Г.Л. Апанасенко). Вимірюють такі показники у стані спокою: ЖЕЛ, ЧСС, АТ, маса тіла, довжина тіла, динамометрія кисті. Необхідно провести тестування у пробі Руф'є. Вимірюють ЧСС обстежуваного у положенні сидячи після 5 хв. відпочинку (ЧСС₁), потім обстежуваний виконує 30 глибоких присідань, викидаючи руки

вперед за 45с і одразу ж сідає на стілець. Підраховують ЧСС за перші 15с після навантаження (ЧСС₂), потім за останні 15с з першої хвилини після навантаження (ЧСС₃).

Індекс Руф'є обчислюється за формулою:

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{4 \times (\text{ЧСС}_1 + \text{ЧСС}_2 + \text{ЧСС}_3) - 200}{10}.$$

Життєвий індекс обчислюється за формулою:

$$\frac{\text{ЖЄЛ}}{\text{Маса тіла}}, \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1}.$$

Силовий індекс обчислюють за формулою:

$$\frac{\text{Динамометрія кисті}}{\text{Маса тіла}} \times 100.$$

Індекс Робінсона обчислюють за формулою:

$$\frac{\text{ЧСС}_{\text{спок}}, \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1} \times \text{АТ}_{\text{сист}}, \text{ мм рт. ст.}}{100}, \text{ ум. од.}$$

Усі показники оцінюють у балах за таблицею 116. Відповідність маси тіла оцінюють за таблицею (додаток 5).

Підсумовуючи бали за всіма п'ятьма показниками і зіставляючи їх зі шкалою, отримаємо оцінку рівня фізичного здоров'я – низький, нижчий за середній, середній, вищий середнього, високий (див. табл. 116).

На думку автора, ця система оцінювання дає змогу виділити групу ризику (середній рівень)дітей і проводити з ними спрямовані оздоровчо-профілактичні заходи. Діти і підлітки з низьким рівнем здоров'я, імовірно, мають різні патології і повинні пройти поглиблений медичний огляд.

Нами виявлено рівень взаємозв'язку (коефіцієнт кореляції від 0,541 до 0,897) показників соматичного здоров'я дітей і підлітків із результатами рухових тестів, що характеризують максимальну силу (сила кисті і станова), швидкість, швидко-силові здібності і загальну витривалість. Це дає змогу покращити здоров'я дітей шляхом впливу на важливі сторони фізичної підготовленості засобами фізичного виховання і відповідно створює умови

для керування здоров'ям молодого покоління як у рамках урочних, так неурочних форм занять.

ТАБЛИЦЯ 116

**Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я хлопчиків і дівчаток 7-16 років
(Г.Л. Апанасенко, 1992)**

Показник	Хлопчики					Дівчатка				
	низький	Нижче середнього	середній	Вище середнього	високий	низький	Нижче середнього	середній	Вище середнього	високий
Життєвий індекс $\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1}$ (бали)	≤ 50 (0)	51-55 (1)	56-65 (2)	66-75 (3)	≥ 76 (4)	≤ 45 (0)	46-50 (1)	51-60 (2)	61-70 (3)	≥ 71 (4)
Силовий індекс, % (бали)	≤ 45 (0)	46-50 (1)	51-60 (2)	61-65 (3)	≥ 66 (4)	≤ 40 (0)	41-45 (1)	46-50 (2)	51-55 (3)	≥ 56 (4)
Індекс Робінсона (бали)	≥ 96 (0)	86-95 (1)	76-85 (2)	71-75 (3)	≥ 70 (4)	≥ 96 (0)	86-95 (1)	76-85 (2)	71-75 (3)	≤ 75 (4)
Відповідність маси тіла довжині тіла (бали)	-3	-1	0	0	0	-3	-1	0	0	0
Індекс Руф'є, ум.од. (бали)	≥ 15 (-2)	10-14,9 (-1)	6-9,9 (2)	4-5,9 (5)	$\leq 3,9$ (7)	≥ 15 (-2)	10-14,9 (-1)	6-9,9 (2)	4-5,9 (5)	$\leq 3,9$ (7)
Сума балів	≤ 2	3-5	6-10	11-12	≥ 13	≤ 2	3-5	6-10	11-12	≥ 13

Значно інформативною є система оцінювання фізичного стану молоді, розроблена В.І. Беловим (табл. 117).

ТАБЛИЦЯ 117

**Експрес-оцінювання рівня фізичного стану
(В.І. Белов, 1989)**

Показник	Бали								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЧСС в спокої, в 1 хв	більше 90	76-90	68-75	60-67	51-59	50 і менше			

АТ в спокої, мм. рт.ст.	більше 140/90 менше 80/50	<u>131-140</u> 81-90 <u>80-89</u> 50-54	<u>90-99</u> 55-59	<u>121-130</u> 76-80 <u>100-105</u> 76-80		<u>111-120</u> 71-75		<u>106-110</u> 60-70	
ЖЄЛ на масу тіла (мл · кг ⁻¹) чоловіки: жінки:		50-55 40-45	56-60 46-50	61-65 51-55		66-70 56-60		більше 70 більше 60	
Стаж занять фізичними вправами не менше двох разів на тиждень по 30 хв. і більше	Не займає ться	До 1 року або менше 2 разів	1-2 роки		3-4 роки		5-7 років	8-10 років	більше 10 років
Біг 2 км, хв., с чоловіки: жінки: або час відновлення ЧСС після 20 присідань за 30 с (хв, с)	більше 12.00 більше 14.00 більше 3.00	11.01- 12.00 13.01- 14.00	10.01- 11.00 12.01- 13.00 2.01- 3.00	9.01- 10.00 10.01- 12.00 1.00- 2.00	8.01-9.00 10.01- 11.00		7.30-8.00 9.30-10.00 менше 1.00		менше 7.30 менше 9.30
Стрибок у довжину з місця, см чоловіки: жінки:		200-290 140-149	210-219 150-159	220-229 160-169	240 і більше 180 і більше				
Підтягування на перекладині або згинання чи розгинання рук в упорі лежачи (чоловіки)	менше 2 раз менше 4 раз	2-3 4-9	4-6 10-19	7-10 20-29	11-14 30-39	15 і більше 40 і більше			
Піднімання тулуба з положення лежачи на спині; руки за головою (жінки)	менше 10 раз	10-19	20-29	30-39	40-49	50 і більше			
Кількість простудних захворювань протягом року	більше 5	4-5	2-3		1			Не хворіє	
Кількість хронічних захворювань внутрішніх органів	більше 1	1					нема		

Рівень фізичного стану визначають за кількістю набраних балів, поділити на 9:

1. *Дуже високий* (5,0 і вище). Вашому здоров'ю можна заздрити. Продовжуйте так само тренуватися, загартовуватися і правильно харчуватися.

2. *Високий* (4,0-4,9). Ризик виникнення хронічних захворювань починає зростати відповідно до зниження рівня здоров'я від 4,9.

3. *Середній* (3,0-3,9). Організм перебуває у стані передхвороби, органи і системи працюють з великим напруженням.

4. *Низький* (2,0-2,3). Негайно змініть спосіб життя. Близько 95% осіб цієї категорії мають хронічні хвороби.

5. *Дуже низький* (1,0-1,9). Організм перебуває у критичному стані, необхідно здійснити поглиблений медичний огляд.

Методика оцінювання рівня розвитку рухових якостей (С.А. Душанін, Л.Я. Іващенко, О.А. Пирогова, 1985).

1. Гнучкість.

Стоячи на сходинці з випрямленими у колінах ногами, виконують нахил вперед, торкаючись позначки вище чи нижче точки «нуль» (вона знаходиться на рівні стоп). Положення зберігають не менше 2с. Тест проводять 3 рази і зараховують кращий результат. Нормативний показник обчислюють за формулою:

$$40/\sqrt{\text{вік}}.$$

2. Швидкість реакції.

Оцінюють естафетним тестом за швидкістю зжимання сильнішою рукою лінійки, що падає. Тест виконують у положенні стоячи. Рука із розігнутими пальцями (ребром долоні донизу) витягнута вперед. Помічник установлює 40-сантиметрову лінійку паралельно до долоні на відстані 1-2 см. Відмітка «нуль» на лінійці знаходиться на рівні нижнього краю долоні. Після команди «увага» помічник протягом 5с повинен опустити лінійку.

Обстежуваний повинен якомога швидше зжати пальці в кулак і затримати падіння лінійки. Вимірюють відстань у сантиметрах від нижнього краю долоні до відмітки «нуль» на лінійці. Тест проводять 3 рази підряд. Зараховують кращий результат. Нормативний показник обчислюють за формулою:

$$3 \cdot \sqrt{\text{вік}}.$$

3. Динамічна сила.

Оцінюють за максимальною величиною стрибка вгору з місця. Обстежуваний стоїть боком до стіни. Не відриваючи п'ят від підлоги, він якомога вище торкається стіни піднятою догори сильнішою рукою. Потім відходить від стіни на відстань від 15 до 30 см, стрибає з місця вгору, відштовхуючись двома ногами і торкаючись стіни якнайвище. Різниця між значеннями першого і другого дотику характеризує висоту стрибка. Виконують три рази. Зараховують кращий результат.

Нормативний показник обчислюють за формулою:

$$250 / \sqrt{\text{вік}}.$$

4. Швидкісна витривалість м'язів живота.

Підраховують частоту піднімання прямих ніг до кута 90° із положення лежачи на спині за 20с. Нормативний показник обчислюють за формулою:

$$80 / \sqrt{\text{вік}}.$$

5. Швидкісно-силова витривалість м'язів плечового пояса.

Вимірюють максимальну частоту згинання рук в упорі лежачи (жінки – в упорі на колінах) за 30с. Нормативний показник обчислюють за формулою:

$$100 / \sqrt{\text{вік}}.$$

ТАБЛИЦЯ 118

Нормативні величини рухових тестів для оцінювання основних фізичних якостей

Вік, років	Гнучкість, см		Швидкість реакції, см		Динамічна сила, см		Швидкість витривалості м'язів живота, кількість повторів		Швидкісно-силова витривалість м'язів плечового поясу,	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
19	9	10	13	15	57	41	18	15	28	21
20	9	10	13	15	56	40	18	15	27	20
21	9	10	14	16	55	39	17	14	27	20
22	9	10	14	16	53	38	17	14	26	19
23	8	9	14	16	52	37	17	14	26	19
24	8	9	15	17	51	37	16	13	25	18
25	8	9	15	17	50	36	16	13	25	18
26	8	9	15	18	49	35	16	13	24	18
27	8	9	16	18	48	35	15	12	23	17
28	8	8	16	18	47	34	15	12	23	17
29	7	8	16	18	46	33	15	12	23	17
30	7	8	16	19	46	33	15	12	22	16
31	7	8	17	19	45	32	14	12	22	16
32	7	8	17	19	44	32	14	11	22	16
33	7	8	17	20	43	31	14	11	21	16
34	7	8	17	20	43	31	14	11	21	15
35	7	8	18	20	42	30	14	11	21	15
36	7	7	18	20	42	30	13	11	21	15
37	7	7	18	21	41	29	13	11	20	15
38	6	7	18	21	41	29	13	11	20	15
39	6	7	19	21	40	29	13	10	20	14
40	6	7	19	22	39	28	13	10	19	14
41	6	7	19	22	39	28	13	10	19	14
42	6	7	19	22	39	28	12	10	19	14
43	6	7	20	22	38	27	12	10	19	14
44	6	7	20	23	38	27	12	10	19	14
45	6	7	20	23	37	27	12	10	19	13
46	6	7	20	23	37	27	12	10	19 ,	13
47	6	7	20	23	36	26	12	9	19	13
48	6	6	21	24	36	26	12	9	18	13
49	6	6	21	24	36	26	11	9	18	13
50	6	6	21	24	35	25	11	9	18	13
51	6	6	21	24	35	25	11	9	18	13
52	6	6	22	25	35	25	11	9	18	12
53	5	6	22	25	34	24	11	9	18	12
54	5	6	22	25	34	24	11	9	18	12

55	5	6	22	25	34	24	11	9	17	12
56	5	6	22	25	34	24	11	9	17	12
57	5	6	23	25	33	24	11	9	17	12
58	5	6	23	26	33	24	10	9	17	12
59	5	6	23	26	33	23	10	B	17	12
60	5	6	23	26	32	23	10	8	16	12

ВИСНОВКИ

Представлені у книзі методи дослідження є невеликою часткою, описаних у світовій літературі. Проте ми зупинилися на тих, які є доступними учителям і викладачам фізичної культури для практичного використання з метою здійснення контролю ефективності навчального процесу. Мета фізичного виховання – досягнення оптимального рівня фізичного здоров'я, зумовленого відповідним рівнем функціонування систем організму. Нормативні рівні фізичного стану можуть бути представлені як моделі, характеристиками яких є функціональні показники серцево-судинної, дихальної, нервової системи у спокої або після виконання фізичних навантажень, фізичної працездатності (потужність навантаження, МПК), фізичної підготовленості (результати рухових тестів) і т.д.

Різні варіанти моделей відповідають віковим нормам, належним нормам чи індивідуальним нормам. Дотримуючись основних умов управління, необхідно виміряти аналогічні характеристики в об'єкта управління (попередній контроль), зіставити із заданою моделлю, з'ясувати відмінності між ними і ступінь відхилення від мети. Використовуючи інтегральні показники оцінки фізичного стану (індекси, бали) можливо визначити рівень фізичного стану (низький, нижчий середнього, середній, вищий середнього, високий) відповідно до віку особи. Можна також розробити моделі-програми поступового просування до мети («сходінки») відповідно до кожного рівня (додаток 7). Цільові моделі конкретизують педагогічні завдання, дозволяють дібрати засоби, методи, об'єм та інтенсивність навантажень адекватних індивідуальних здібностям тих, хто займається. Необхідно враховувати причини зниження показників – вікові, перенесені захворювання, вплив несприятливих факторів зовнішнього середовища, втрата тренуваності внаслідок обмеження рухової активності.

На різних етапах онтогенезу залежно від індивідуального рівня фізичного стану застосовують ті чи інші види спрямованого використання фізичної культури: базова фізична культура (кондиційні тренування і ОФП),

базовий спорт, професійно-прикладна фізична культура, фонові види (ранкова гімнастика, прогулянки).

Для дітей шкільного і осіб зрілого віку використовують практично усі види занять – загальна фізична підготовка, кондиційна фізична підготовка, базовий спорт, професійно-прикладна фізична культура; для осіб літнього і старшого віку заняття проводять в основному за типом ЛФК, застосовуючи ходьбу, плавання, гімнастику, рухливі ігри, елементи спортивних ігор, тренажери, а також рекреаційні форми ФК.

Спрямування вправ вибирають враховуючи вік, рівень фізичного стану і завдання занять. У шкільному віці мета фізичного виховання має такі конкретні завдання:

1. Профілактика виникнення поширених хвороб (порушення осанки, ГРВІ).
2. Гармонійний розвиток усіх рухових якостей , враховуючи усі сенситивні періоди .
3. Досягнення належного рівня фізичного стану, який забезпечить високий рівень фізичного здоров'я.

Відповідно до завдань цільові моделі матимуть свої особливості.

У першому випадку модельні характеристики повинні враховувати стан осанки учнів (показники плечової дуги, форми спини, грудної клітки, геометрію маси тіла і т.д.), сприяти виявленню можливих нестійких порушень. Підбір вправ, їх спрямування, фізичне навантаження буде відповідати методиці профілактично-оздоровчих занять, спрямованих на усунення причин, що зумовлюють їх виникнення.

Вирішення другого завдання пов'язано із досягненням нормативного рівня фізичної підготовленості, вираженого у результатах рухових тестів на силу, швидкість, витривалість, спритність, гнучкість, які представлено у програмах фізичного виховання загальноосвітніх шкіл, вищих навчальних закладів, системах Державних тестів. Відповідно до цього буде здійснюватися вибір засобів і методів фізичного виховання, спрямованих на

покращення слабких фізичних якостей. Методика їх розвитку уже належним чином розроблена, індивідуалізація полягає у нормуванні фізичних навантажень.

Найскладніше вирішити третє завдання, бо належні норми фізичного стану дитячого контингенту, які забезпечують високий рівень фізичного здоров'я, є найменш вивченими і обґрунтованими. Підставами для нормативів рухових якостей можуть бути тільки об'єктивні дані, які б підтвердили, що учні, які виконали нормативи фізичної підготовки, мають вищий рівень здоров'я, більш сильний опір організму до несприятливих умов зовнішнього середовища, ніж ті, які їх не виконали. Таких досліджень дуже мало, проте вони тривають.

Список літератури

- Алтер М.Ф.* Наука о гибкости. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 420 с.
- Апанасенко Г.Л.* Эволюция биоэнергетики и здоровье человека. Санкт-Петербург, МГП «Петрополис», 1992.– 123 с.
- Апанасенко Г.Л., Попова Л.А.* Медицинская валеология.– Киев: Здоров'я, 1998.– 248 с.
- Арефьев В.Г.* Сучасні стандарти фізичного розвитку школярів. – Київ: Венса, 1999.– 256 с.
- Аршавский И.А.* Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития.– Москва: Наука, 1981.– 282 с.
- Баевский Р.М.* Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии.– М.: Медицина, 1979.– 294 с.
- Бальсевич В.К., Запорожанов В.А.* Физическая активность человека.– Киев: Здоров'я, 1987.– 223 с.
- Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А.* Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка . – М.: «Академия», 2002. – 416 с.
- Брехман И.И.* Валеология – наука о здоровье.– М.: Физкультура и спорт, 1990.– 208 с.
- Булгакова Н.Ж., Табакова Е.А.* Физическое развитие и физическая подготовленность школьников 12-16 лет с разным объемом двигательной активности. // Физическая культура, № 2, 2004. – С. 48-51.
- Бунак В.В.* Теоретические вопросы учения о физическом развитии человека и его типах //Учен. Записки МГУ.– М., 1940.– Т.34.– С.7–57.
- Вайнбаум Я.С.* Дозирование физических нагрузок школьников.– М.: Просвещение, 1991.– 64 с.
- Войтенко В.П.* Здоровье здоровых: Введение в санологию.– Киев: Здоров'я, 1991.– 245 с.
- Волков Л.В.* Теория и методика детского и юношеского спорта. – К.: Олимпийская литература, 2002. – 296 с.

Гигиена детей и подростков / Под ред. Г.Н.Сердюковской.– М.: Медицина, 1989.– 319 с.

Гигиеническое обоснование нормирования физических нагрузок у школьников 6–15 лет / Л.И. Амбросимова, Г.П. Юрко, Н.Т. Лебедева и др. // Актуальные гигиенические проблемы охраны здоровья населения: Тез. докл. – Ереван, 1987. – С.78–79.

Годик М.А. Спортивная метрология.– М.: Физкультура и спорт, 1988.– 192 с.

Головина Л.Л., Копылов Ю.А., Полянская Н.В. Сила мышц кисти детей 7-10 лет с различной длиной и массой тела. // Физическая культура, № 2, 2004. – С. 46-47.

Давиденко Е.В., Копылова О.В., Борисов И.А. Экспресс-оценка физического состояния – критерий оптимального уровня нагрузок на занятиях со старшими дошкольниками // Теория и практика физ. культуры.– 1988.– №10.– С.23–24.

Давиденко О.В., Семененко В.П., Фандікова Л.О. Основи програмування фізкультурно-оздоровчих занять з дитячим контингентом.– Тернопіль: Астон, 2003.– 144 с.

Детская спортивная медицина / Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущова С.В.– М.: Медицина, 1991.– 547 с.

Добринський В.С. Розвиток координаційних здібностей дітей шкільного віку. Метод. реком. для вчителів фізичного виховання. – Луцьк: Вежа “ВДУ ім. Лесі Українки”, 2003. – 32 с.

Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка.– М.: Медицина, 1983.– 159 с.

Дубогай А.Д. Психолого-педагогические основы формирования здорового образа жизни школьников младших классов. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – К., 1991.– 38 с.

Зобков В.В. Новое в оценке динамики функционального состояния студентов. // Теория и практика физической культуры, № 10, 2004. – С. 55-57.

Изаак С.И. Аналитическое обеспечение федерального банка данных состояния физической подготовленности школьников по результатам «Президентских состязаний». // Физическая культура, № 4, 2004. – С. 20-22.

Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 510 с.

Кашиба В.А. Биомеханика осанки. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 280 с.

Кизько А.П. Принципиальные вопросы корректности результатов экспериментальных исследований в области физического воспитания и спорта. // Теория и практика физической культуры, № 1, 2004. – С. 59-61.

Круцевич Т.Ю. Научные исследования в массовой физической культуре.– Киев: Здоров'я, 1985.– 117 с.

Круцевич Т.Ю. Методические рекомендации по определению индивидуально-типологических особенностей реактивности нервной системы детей и подростков при организации занятий по физическому воспитанию и спортивной тренировке.– К.: Госкомспорт УССР, 1990.– 41 с.

Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 232 с.

Круцевич Т.Ю. Модельно-целевые характеристики физического состояния в системе программирования физкультурно-оздоровительных занятий с подростками. //Наука в Олимпийском спорте, 2002. – № 1. – С. 23-29.

Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной зоны Украины.– К.: Искра, 1994.– 253 с.

Лапутин А.Н., Кашиба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знания, 1999. – 202 с.

Маленков В.Ф. Регрессионно-корреляционный анализ некоторых

антропометрических показателей мужского населения Алтайского края // Тез. докл. науч. конф. молод. учен. и специалистов-антропологов Алт. края. – Барнаул, 1987. – С.20.

Морфофункциональные показатели и двигательные качества детей 3-6 летнего возраста разных типов конституции: Методические рекомендации. /Ред. В.Ю. Давыдов. – Волгоград: ВГИФК, 1994. – 32 с.

Орехов Л.И., Караваева Е.Л. О необходимости соответствия статических и экспериментальных методов современным требованиям. // Теория и практика физической культуры, № 3, 2005. – С. 46-49.

Оценка максимальных аэробных способностей детей и подростков: Метод. реком. / С.А. Душанин, Ю.П. Береговой, Ю.Л. Клименко и др. – Киев: МЗ УССР, 1982. – 22 с.

Очерет А.А. Внимание, сколиоз! – М.: Советский спорт, 2000. – 96 с.

Практикум по возрастной технологии. /Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. – Санкт-Петербург: Речь, 2002. – 694 с.

Потапчук А.А., Дидур М.Д. Осанка и физическое развитие детей: программы диагностики и коррекции нарушений. – СПб: Питер, 2001. – С. 5-82.

Ритм сердца спортсменов / Под ред. Р.М. Баевского и Р.Е. Мотылянской. М.: Физкультура и спорт, 1986. – 141 с.

Сергієнко Л.П. Комплексне тестування рухових здібностей людини. Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 360 с.

Суворова Т.І. Програмування і оцінка фізичної підготовленості дівчат-підлітків: Метод. реком. – Луцьк: ВДУ ім. Лесі Українки, 2002. – 34 с.

Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М.: Медицина, 1991. – 271 с.

Тихвинский С.Б. Физическая работоспособность детей и подростков /Проблемы врачебного контроля и ЛФК в детском возрасте.– Л., 1976.– С.11–27.

Теория и методика физического воспитания. /Под ред. Т.Ю. Крুцевич

Т.Ю. – К.: Олимпийская литература, 2003. - Т.1 – 424 с..

Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса /Под ред. Дж. Дункана, Мак-Дугалсса, Говарда Э. Уэнгера, Говарда Дж. Грина.– Киев: Олимпийская литература, 1998.– 431 с.

Хоули Э.Т., Френкс Б.Д. Оздоровительный фитнес. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 368 с.

Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена.– М.: Просвещение, 1990.– 320 с.

Шиголевский В.В., Андросчук А.А. Компьютерные технологии оценки физического состояния и физической подготовленности учащейся молодежи. – Луганск: Из-во Восточноукраинского государственного университета, 1999. – 160 с.

Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции.– М.: Наука, 1968.– 451 с.

Энока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимпийская література, 2000.–С. 40-60.

Язловецкий В.С. Физическое воспитание детей и подростков с ослабленным здоровьем.– Киев: Здоров'я, 1991.– 231 с.

Astrand P.O., Rodahl K. Textbook of work physiology: Physiological basis of exercise.– NewYork, 1970.– 691 p.

Bar-Or. Pathophysiological factors which limit the exercise capacity of the sick child // Med. Sci. Sports Exerc.– 1980.– 18.– P.276–282.

Christopher John Gore. Physiological Tests for Elite Athletes, Australian Sports Commission. Human Kinetics, 2000. – 466 p.

Corbin C.B. Youth fitness, exercise and health: There is much to be done // Research Quarterly for Exercise and Sport.– 1987.– 58.– P.308–314.

Davies C.T.M. Metabolic cost of exercise and physical performance in children with some observations on external loading // Eur. J. Appl. Physiol.– 1980.– 45.– P.95–102.

Day L. The testing, prediction and significance of maximal aerobic power in children // Australian. J. Sports Sci. 1981.– 1.– P.18–22.

Godfrey S. Exercise testing in children.– London: W.B.Saunders, 1974.

Hofman A., Walter H.J., Connelly P.A., Vaughan R.D. Blood pressure and physical fitness in children // Hypertension.– 1987.– 9.– P.188–191.

La Porte R.E., Cauley J.A., Kinsey C.M. et al. The epidemiology of physical activity in children, college students, middle-aged men, menopausal females and monkeys // J. Chron. Dis.– 1982.– 35, N 10.– P.787–795.

Leger, Boucher R. An indirect continuous running multystape field test. The University de Montreal Track test // Can. J. Appl.– 1980.– N 5.– P.77–84.

Malina R.M. Growth, Maturation, and Physical Activity. Human Kinetics Books Champaign, Illinois, 1991/ - 464 p.

Roche A.F. Anthropometric methods: New and old, what they tell us // Int. J. of Obesity.– 1984.– 8.– P.509–523.

Rutenfranz J. Longitudinal approach to assessing maximal aerobic power during growth: The European experience // Med. Sci. Sports Exerc.– 1986.– 18.– P.270–275.

Sallis J.F. A commentary on children and fitness: a public health perspective // Res. Quart. For Exerc. and Sport.– 1987.– P.326–330.

Schieken R.M., Clark W.R., Laner R.M. The cardiovascular responses to exercise in children across the blood pressure distribution. The muscatine study // Hypertension.– 1983.– 5, N1.– P.71–78.

Shepard R.S. Human physiological work capacity: International Biological Programm 15.– Cambridge, Cambridge University Press, 1978.– 303 p.

Simmons K. Back to school for youth fitness tests // The Physic. Sports Med.– 1986.– 14.– P.155–160.

Sport for children and youths / Ed. By M.R. Weiss, D. Gould.– The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings.– 1984.– 10.– 283 p.

Thomas W., Rowland M.D. Exercise and children's health.– Baystate Medical Center. Springfield, Massachusetts, 1990.– 356 p.

Tlaskal P. Evaluation of the nutrition status of infants in hospital practice (anthropometric methods) // Cesk. Pediatr.– 1988.– 43, N8.– P.462–468.

Farquhar J.W. The Stanford Health and Exercise Handbook Leisure Press,
Champaign, | Llinois, 1997. – 198 p.

Д О Д А Т К И

Додаток 1

Таблиця Гарріса-Бенедикта для визначення основного обміну

А. Фактор маси тіла (МТ), кг

Хлопці						Дівчата					
МТ	ккал	МТ	ккал	МТ	ккал	МТ	ккал	МТ	ккал	МТ	ккал
15	272	44	672	73	1070	15	798	44	1076	73	1353
16	286	45	685	74	1084	16	808	45	1085	74	1365
17	300	46	689	75	1098	17	818	46	1095	75	1372
18	313	47	713	76	1112	18	827	47	1105	76	1382
19	327	48	727	77	1125	19	837	48	1114	77	1391
20	341	49	740	78	1139	20	846	49	1124	78	1401
21	355	50	754	79	1153	21	856	50	1133	79	1411
22	368	51	768	80	1167	22	865	51	1143	80	1420
23	382	52	792	81	1180	23	876	52	1152	81	1430
24	396	53	795	82	1194	24	885	53	1162	82	1439
25	410	54	809	83	1208	25	894	54	1172	83	1449
26	424	55	823	84	1222	26	904	55	1181	84	1458
27	438	56	837	85	1235	27	913	56	1191	85	1468
28	452	57	850	86	1249	28	923	57	1200	86	1478
29	465	58	864	87	1263	29	932	58	1210	87	1487
30	479	59	878	88	1277	30	942	59	1219	88	1497
31	493	60	892	89	1290	31	952	60	1229	89	1506
32	507	61	905	90	1304	32	961	61	1238	90	1516
33	520	62	918	91	1318	33	971	62	1248		
34	534	63	933	92	1332	34	980	63	1258		
35	548	64	947	93	1345	35	990	64	1267		
36	562	65	960	94	1359	36	999	65	1277		
37	575	66	974	95	1373	37	1009	66	1286		
38	589	67	988	96	1387	38	1019	67	1296		
39	603	68	1002	97	1400	39	1028	68	1305		
40	617	69	1015	98	1414	40	1038	69	1315		
41	630	70	1029	99	1428	41	1047	70	1325		
42	644	71	1043	100	1442	42	1057	71	1334		
43	658	72	1057			43	1066	72	1344		

Б. Фактор віку і росту

Хлопці												
Вік, см	Вік, років											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100	370	360	350	340	310	280	230	205	180	166	153	140
104	410	405	400	395	390	330	280	250	220	210	193	180
108	450	450	450	450	450	390	330	300	260	245	233	221
112	490	495	500	500	500	440	380	340	300	287	273	262
116	530	540	550	550	550	490	430	385	340	327	313	300
120	580	590	600	600	600	540	480	430	380	368	353	341

124	630	635	640	645	650	590	530	470	420	417	393	381
128	680	686	690	695	700	640	580	520	460	448	433	421
132	700	730	740	745	750	690	630	570	500	486	473	460
136	770	775	780	790	800	740	680	620	540	526	513	500
140	810	820	830	835	840	780	720	650	580	565	553	540
144	860	870	880	885	890	825	760	690	620	607	593	580
148	900	910	920	935	950	885	820	740	660	647	633	621
152	940	950	960	975	990	925	860	780	700	685	673	660
156	970	980	990	1020	1030	960	890	815	740	725	713	698
160	1030	1025	1020	1040	1060	990	920	850	780	761	743	726
164		1050	1060	1080	1100	1040	960	885	810	794	775	755
168			1100	1120	1140	1070	1000	920	840	820	803	785
172				1180	1190	1110	1020	940	860	840	823	806
176					1230	1140	1040	960	880	860	843	825
180						1170	1060	980	900	880	863	845
184								1000	920	903	883	865
188									940	920	903	885
192											923	906
Дівчата												
Вік, см	Вік, років											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100	42	37	38	38	43	31	14	10	5	0	5	10
104	58	56	54	58	62	45	30	25	21	16	11	6
108	74	75	75	80	85	65	56	47	37	32	27	26
112	90	90	91	96	101	87	72	62	53	48	43	38
116	106	106	107	112	117	107	98	84	69	64	59	54
120	132	128	123	133	143	129	114	97	80	77	75	71
124	148	143	138	148	159	145	130	115	101	101	101	91
128	164	162	161	167	175	161	146	132	117	112	107	103
132	180	180	181	186	191	177	162	148	133	128	123	119
136	196	196	197	202	207	192	178	159	140	140	139	134
140	212	212	213	219	228	211	194	180	165	160	155	150
144	228	233	239	244	241	230	210	195	181	176	171	167
148	244	248	255	260	265	250	236	220	197	190	187	182
152	260	265	271	277	281	267	252	232	212	206	201	197
156	276	282	287	292	297	279	260	243	227	221	215	210
160	282	288	293	298	303	289	274	258	242	235	229	224
164			309	311	313	301	290	274	257	250	243	239
168				330	325	315	306	288	271	263	255	250
172					331	324	348	301	285	276	267	263
176							328	314	299	289	279	274
180								323	313	302	291	287
184									327	315	303	298
188										318	313	309

Додаток 2

Відповідність маси тіла до росту дитини (індекс МТ)

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
<i>7 років</i>						
110	17,2–21,0	21,1–21,8	21,9	14,5–17,7	17,8–18,5	18,6
111	17,69–21,6	21,7–22,6	22,7	15,0–18,4	18,5–19,3	19,4
112	18,1–22,1	22,2–23,1	23,2	15,6–19,0	19,1–19,9	20,0
113	18,4–22,6	22,7–23,7	23,8	16,1–19,7	19,8–20,8	20,7
114	18,9–23,1	23,2–24,2	24,3	16,6–20,4	20,5–21,4	21,5
115	19,3–23,7	23,8–24,8	24,9	17,2–21,0	21,1–22,0	22,1
116	19,8–24,2	24,3–25,2	25,3	17,7–21,7	21,8–22,7	22,8
117	20,2–24,8	24,9–26,0	26,1	18,3–22,3	22,4–23,3	23,4
118	20,6–25,2	25,3–26,4	26,5	18,8–23,0	23,1–24,1	24,2
119	21,1–25,7	25,8–26,9	27,0	19,3–23,7	23,8–24,8	24,9
120	21,5–26,3	26,4–27,5	27,6	19,9–24,3	24,4–25,4	25,5
121	22,0–26,8	26,9–28,0	28,1	20,4–25,0	25,1–26,2	26,3
122	22,5–27,4	27,5–27,8	28,8	21,0–25,6	25,7–26,8	26,9
123	22,8–27,8	27,9–29,1	29,2	21,5–26,3	26,4–27,5	27,6
124	23,2–28,4	28,5–29,7	29,8	22,0–27,0	27,1–28,3	28,4
125	23,7–28,9	29,0–30,2	30,3	22,6–27,6	27,7–28,9	29,0
126	24,1–29,5	29,6–30,9	31,0	23,1–28,3	28,4–29,6	29,7
127	24,6–30,0	30,1–31,4	31,5	23,7–28,9	29,0–30,2	30,3
128	24,9–30,5	30,6–31,9	32,0	24,2–29,6	29,7–31,0	31,3
129	25,4–31,0	31,1–32,4	32,5	25,1–30,7	30,8–32,1	32,2
130	25,8–31,6	31,7–33,1	33,2	25,3–30,9	31,0–32,3	32,4
131	26,3–32,1	32,2–33,6	33,7	25,8–31,6	31,7–33,1	33,2
132	26,7–32,1	32,8–34,2	34,3	26,3–32,2	32,3–33,7	33,8
133	26,7–32,1	32,8–34,2	34,4	26,3–32,2	32,3–33,7	34,8
134	27,5–33,7	33,9–35,3	35,4	27,4–33,6	33,7–35,2	35,3
135	28,5–34,2	34,3–36,8	35,9	28,2–34,2	34,3–35,8	35,9
136	28,4–34,8	34,9–36,4	36,5	28,5–34,9	35,0–36,5	36,6
137	28,9–35,3	35,4–36,9	37,0	29,1–35,5	35,3–37,1	37,2
138	29,2–35,8	35,9–37,5	37,6	29,6–36,2	36,3–37,9	38,0
139	29,7–36,6	36,7–38,3	38,4	30,1–36,9	37,0–38,6	38,7
140	30,1–36,9	37,0–38,6	38,7	30,7–37,5	37,6–39,2	39,3
<i>8 років</i>						
116	20,1–24,5	24,6–25,6	25,7	21,6–26,4	26,5–27,6	27,7
117	20,5–25,1	25,2–26,2	26,3	22,0–26,8	26,9–28,0	28,1
118	20,9–25,5	25,6–26,7	26,8	22,4–27,4	27,5–28,6	28,7
119	21,2–26,0	26,1–27,2	27,3	22,8–27,4	27,9–29,1	29,2
120	21,6–26,4	26,5–27,6	27,6	23,1–28,3	28,4–29,6	29,7
121	22,1–27,0	27,1–28,2	28,3	23,5–28,7	28,8–30,0	30,1
122	22,4–27,4	27,5–28,6	28,7	23,9–29,2	29,3–30,5	30,6

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці	Дівчата
-----------	--------	---------

	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння –3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
123	22,8–27,8	27,9–29,1	29,2	24,3–29,7	29,8–31,1	31,2
124	23,2–28,4	28,5–29,7	29,8	24,7–30,1	30,2–31,5	31,6
125	23,6–28,8	28,9–30,1	30,2	25,0–30,6	30,7–32,0	32,1
126	23,9–29,3	29,4–30,6	30,7	25,4–31,0	31,1–32,4	32,5
127	24,4–29,8	29,9–31,2	31,3	25,7–31,5	31,6–32,9	33,0
128	24,9–30,5	30,6–31,9	32,0	24,2–29,6	29,7–31,0	31,3
129	25,1–30,7	30,8–32,1	32,2	26,6–32,5	32,6–34,0	34,1
130	25,5–31,1	31,2–32,5	32,6	26,9–32,9	33,0–34,4	34,5
131	25,9–31,7	31,8–33,1	33,2	27,3–33,3	33,4–34,8	34,9
132	26,3–32,1	32,2–33,6	33,7	27,6–33,8	33,9–35,3	35,4
133	26,6–32,6	32,7–34,1	34,2	28,1–34,3	34,4–35,9	36,0
134	27,0–33,1	33,2–34,6	34,7	28,4–34,8	34,9–36,4	36,5
135	27,5–33,6	33,7–35,1	35,2	28,8–35,2	35,3–36,8	36,9
136	27,8–34,0	34,1–35,5	35,6	29,2–35,6	35,7–37,2	37,3
137	28,3–34,5	34,6–36,1	36,2	29,5–36,1	36,2–37,7	37,8
138	28,6–35,0	35,1–36,6	36,6	30,0–36,6	36,7–38,9	38,4
139	29,0–35,4	35,5–37,0	37,1	30,3–37,1	37,2–38,8	38,9
140	29,3–35,9	36,0–37,5	37,6	30,7–37,5	37,6–39,2	39,3
141	29,8–36,4	36,5–38,1	38,2	31,1–38,0	38,1–39,7	39,8
142	30,2–36,9	37,0–38,6	38,7	31,4–38,4	38,5–40,1	40,2
143	30,5–37,3	37,4–39,0	39,1	31,9–38,9	39,0–40,7	40,8
144	31,0–37,80	37,9–39,5	39,6	32,2–39,4	39,5–41,2	41,2
145	31,3–38,30	38,4–40,0	40,1	32,6–39,8	39,9–41,6	41,8
146	31,7–38,7	38,8–40,5	40,6	32,9–40,3	40,4–42,1	42,2
147	32,1–39,3	39,4–41,1	41,2	33,3–40,7	40,8–42,6	42,7
<i>9 років</i>						
121	21,1–25,7	25,8–26,9	27,0	22,2–27,2	27,3–28,4	28,5
122	21,5–26,3	26,4–27,5	27,6	22,7–27,7	27,8–29,0	29,1
123	22,1–26,9	27,0–28,2	28,3	23,1–28,3	28,4–29,5	29,6
124	22,6–27,6	27,7–28,9	29,0	23,6–28,8	28,9–30,1	30,2
125	23,0–28,2	28,3–29,4	29,5	24,0–29,4	29,5–30,7	30,8
126	23,6–28,8	28,9–30,1	30,2	24,6–30,0	30,1–31,4	31,5
127	24,1–29,5	29,6–30,8	30,9	25,0–30,06	30,7–32,0	32,1
128	24,7–30,1	30,2–31,5	31,6	25,5–31,1	31,2–32,5	32,6
129	25,1–30,7	30,8–32,1	32,2	25,9–31,7	31,8–33,1	33,2
130	25,7–31,3	31,4–32,8	32,9	26,4–32,2	32,3–33,7	33,8
131	26,2–32,3	32,4–33,5	33,6	26,9–32,9	33,0–34,4	34,5
132	26,6–32,6	32,7–34,0	34,1	27,4–33,4	33,5–35,0	35,1
133	27,2–33,2	33,3–34,7	34,8	27,8–34,0	34,1–35,5	35,6
134	27,7–33,9	34,0–35,4	35,5	28,3–34,5	34,6–36,1	36,2
135	28,2–34,4	34,5–36,0	36,1	28,7–35,1	35,2–36,7	36,8
136	28,7–35,1	35,2–36,7	36,8	29,3–35,7	35,8–37,4	37,5

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння –3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала

137	29,3–35,7	35,8–37,4	37,5	30,0–36,0	36,1–37,9	38,0
138	29,8–36,4	34,5–38,1	38,2	30,2–36,8	36,9–38,5	38,6
139	30,2–37,0	37,1–38,6	38,7	30,6–37,4	37,5–39,1	39,2
140	30,8–37,6	37,7–39,3	39,4	31,1–37,9	38,0–39,7	39,8
141	31,3–38,3	38,4–40,0	40,1	31,6–38,6	38,7–40,4	40,5
142	31,8–38,8	38,9–40,6	40,7	32,0–39,2	39,3–40,9	41,0
143	32,3–39,5	39,6–41,3	41,4	32,5–39,7	39,8–41,5	41,6
144	32,9–40,1	40,2–42,0	42,1	32,9–40,3	40,4–42,1	42,2
145	33,3–40,7	40,8–42,6	42,7	33,4–40,8	40,9–42,7	42,8
146	33,8–41,4	41,5–43,2	43,3	33,9–41,5	41,6–43,3	43,4
147	34,4–42,0	42,1–43,9	44,0	34,4–42,0	42,1–43,9	44,0
148	34,8–42,6	42,7–44,5	44,6	34,8–42,6	42,7–44,5	44,6
<i>10 років</i>						
125	23,9–29,2	29,3–30,6	30,7	21,0–25,8	25,7–26,8	26,9
126	24,3–29,8	29,8–31,1	31,2	21,7–26,5	26,6–27,7	27,8
127	24,7–30,5	30,4–31,7	31,8	22,4–27,4	27,5–28,7	28,8
128	25,2–30,1	30,9–32,2	32,3	23,0–28,2	28,3–29,5	29,6
129	25,6–31,7	31,5–32,9	33,0	23,8–29,0	29,1–30,3	30,4
130	26,1–31,3	32,0–33,4	33,5	24,4–29,8	29,9–31,2	31,3
131	26,5–32,3	32,6–34,0	34,1	25,1–30,7	30,8–32,1	32,2
132	27,0–33,6	33,1–34,5	34,6	25,8–31,6	31,7–33,1	33,2
133	27,4–33,2	33,7–35,2	35,3	26,5–32,3	32,4–33,8	33,9
134	27,9–34,9	34,2–35,7	35,8	27,2–33,2	33,3–34,7	34,8
135	28,3–34,4	34,8–36,3	36,4	27,8–34,0	34,1–35,6	35,7
136	28,4–35,1	35,4–36,8	36,9	28,5–34,9	35,0–36,5	36,6
137	29,2–35,7	35,9–37,5	37,6	29,2–35,8	35,9–37,5	37,6
138	29,7–36,4	36,4–38,0	38,1	29,9–36,5	36,6–38,2	38,3
139	30,1–36,0	37,0–38,6	38,7	30,6–37,4	37,5–39,1	39,2
140	30,6–37,6	37,5–39,1	39,2	31,2–38,2	38,3–40	40,1
141	31,0–38,3	38,1–39,8	39,8	32,0–39,0	39,1–40,8	40,9
142	31,5–38,8	38,6–40,3	40,4	32,7–39,9	40,0–41,7	41,8
143	31,9–39,5	39,2–40,9	41,0	33,3–40,7	40,8–42,6	42,7
144	32,4–39,1	39,7–41,4	41,5	34,0–41,6	41,7–43,5	43,6
145	32,8–40,7	40,3–42,1	42,2	34,8–42,4	42,5–44,4	44,5
146	33,3–40,4	40,8–42,6	42,7	35,4–43,2	43,3–45,2	45,3
147	33,7–41,0	41,4–43,2	43,3	36,1–44,1	44,2–46,1	46,2
148	34,2–41,6	41,9–43,7	43,8	36,7–44,9	45,0–47,0	47,1
149	34,6–42,6	42,5–44,4	44,5	37,4–45,8	45,9–47,0	48,0
150	35,1–42,3	43,0–44,9	45,0	38,1–46,5	46,6–48,6	48,7
151	35,5–43,8	43,6–45,5	45,6	38,8–47,4	47,5–49,6	49,7
152	36,0–44,5	44,1–46,0	46,4	39,5–48,3	48,4–50,5	50,7
153	36,4–44,1	44,7–46,6	46,7	40,1–49,1	49,2–51,4	51,5

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
154	36,9–45,7	45,2–47,1	47,2	40,9–49,9	50,0–52,2	52,3
155	37,6–45,4	45,8–47,8	47,9	41,5–50,7	50,8–52,0	53,1

11 років

130	23,9–29,2	29,3–30,5	30,8	24,9–30,4	30,5–31,7	31,8
131	24,6–29,9	30,0–31,3	31,4	25,4–31,0	31,1–32,2	32,5
132	25,2–30,7	30,8–32,1	32,2	26,0–31,8	31,9–33,2	33,2
133	25,7–31,4	31,5–32,8	32,9	36,6–32,6	32,7–34,0	34,1
134	26,4–32,1	32,2–33,6	33,7	27,3–34,1	33,4–34,8	35,8
135	27,0–32,9	33,0–34,4	34,5	27,9–34,1	34,2–35,7	35,8
136	27,6–33,7	33,8–35,2	35,3	28,4–34,8	34,9–36,3	36,4
137	28,2–34,3	34,4–35,9	36,0	29,1–35,5	35,6–37,1	37,2
138	28,8–35,1	35,2–36,7	36,8	29,7–36,3	36,4–38,0	38,1
139	25,4–35,9	36,0–37,5	37,6	30,3–37,1	37,2–38,8	38,9
140	29,9–36,5	36,6–38,2	38,3	31,0–37,8	37,9–39,6	39,7
141	30,6–37,3	37,4–39,0	39,1	31,5–38,5	38,6–40,3	40,4
142	31,2–38,1	38,2–39,9	40,0	32,1–39,3	39,4–41,1	41,2
143	31,7–38,7	38,8–40,5	40,6	32,7–40,0	40,1–41,9	42,0
144	32,4–39,5	39,6–41,3	41,4	33,4–40,5	40,9–42,7	42,8
145	33,0–40,8	40,4–42,2	42,3	34,0–41,0	41,7–43,5	43,6
146	38,6–41,1	41,2–43,0	43,1	34,6–42,2	42,3–44,2	44,3
147	34,2–41,7	41,8–43,7	43,8	35,2–43,0	43,1–45,0	45,1
148	34,8–42,5	42,6–44,5	44,6	35,8–43,8	43,9–45,0	45,9
149	35,4–43,3	43,4–45,3	45,4	36,5–44,6	44,7–46,6	46,7
150	36,0–44,0	44,1–46,0	46,1	37,1–45,3	45,4–47,4	47,5
151	36,6–44,8	44,8–46,8	46,9	34,6–46,0	46,1–48,1	48,2
152	37,3–45,5	45,6–47,6	47,7	38,3–46,8	46,9–48,9	49,0
153	37,8–46,2	46,3–48,3	48,4	38,9–47,5	47,6–49,7	49,8
154	38,4–47,0	47,1–49,1	49,2	39,5–48,3	48,4–50,5	50,6
155	39,1–47,7	47,8–49,9	50,0	40,1–49,1	49,2–51,3	51,4
156	39,7–48,5	48,6–50,7	50,8	40,7–49,7	49,8–52,0	52,1
157	40,2–49,2	49,3–51,4	51,5	41,3–50,5	50,6–52,8	52,9
<i>12 років</i>						
135	29,3–35,7	35,8–37,4	37,5	25,8–31,6	31,7–33,0	33,1
136	29,8–36,4	36,5–38,1	38,2	26,5–32,5	32,6–33,9	34,0
137	30,3–37,1	37,2–38,8	38,9	27,8–33,3	33,4–34,3	34,9
138	30,9–37,7	37,8–39,4	39,5	28,0–34,2	34,8–35,8	35,9
139	31,3–38,3	38,4–40,0	40,1	28,7–35,1	35,2–36,7	36,8
140	31,9–38,9	39,0–40,7	40,8	29,4–36,0	36,1–37,6	37,7
141	32,4–39,6	39,7–41,4	41,5	30,2–36,9	37,0–38,5	38,8
142	32,9–40,3	40,4–42,1	42,2	30,9–37,7	37,8–39,4	35,5
143	33,5–40,9	41,0–42,8	42,9	31,8–38,8	38,7–40,4	40,5

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
144	33,9–41,5	41,6–43,4	43,5	32,3–39,5	39,6–41,3	41,4
145	34,5–42,1	42,2–44,0	44,1	33,0–40,4	40,5–42,2	42,3
146	35,0–42,8	42,9–44,7	44,8	33,8–41,3	41,4–43,1	43,2
147	35,6–43,5	43,6–45,4	45,5	34,6–42,1	42,2–44,0	44,1
148	36,1–44,1	44,2–46,1	46,2	35,9–43,9	44,0–45,9	46,0
149	36,5–44,7	44,2–46,7	46,8	36,1–44,1	44,2–45,1	46,2
150	37,1–45,3	45,4–47,4	47,5	36,6–44,7	44,8–46,8	46,9

151	37,6–46,0	46,1–48,1	48,2	37,4–45,7	45,8–47,7	47,8
152	38,2–46,6	46,7–48,8	48,9	38,1–48,5	46,6–48,8	48,7
153	38,7–47,3	47,4–49,5	49,6	38,8–47,4	47,5–49,8	49,7
154	39,3–47,9	48,0–50,0	50,1	39,5–48,3	48,4–50,5	50,6
155	39,7–48,5	48,6–50,7	50,8	40,2–49,2	49,3–51,4	51,5
156	40,2–49,2	49,3–51,4	51,5	41,0–50,1	50,2–52,3	52,4
157	40,8–49,8	49,9–52,1	52,2	41,7–50,9	51,0–53,2	53,3
158	41,3–50,5	50,6–52,8	52,9	42,4–51,8	51,9–54,2	54,3
159	41,8–51,0	51,1–53,4	53,5	43,1–52,7	52,8–55,1	55,2
160	42,3–51,7	51,8–54,0	54,1	43,8–53,6	53,7–56,0	56,1
161	42,8–52,4	52,5–54,7	54,3	44,5–54,5	54,6–57,0	57,1
162	43,4–53,0	53,1–55,4	55,5	45,3–55,3	55,4–57,8	57,9
163	43,9–53,7	53,8–56,1	56,2	46,1–56,1	56,2–58,8	58,7
164	44,4–54,2	54,3–56,7	56,8	46,7–51,7	57,2–59,7	59,8
165	44,9–54,9	55,0–57,4	57,5	47,4–58,0	58,1–60,6	60,7
166	45,4–55,5	55,6–58,1	58,2	48,2–58,9	59,0–61,5	61,6
167	46,0–56,2	56,3–58,8	58,9	48,9–59,7	59,8–62,4	62,5
168	46,5–56,9	57,0–59,4	59,5	49,6–60,6	60,7–63,4	63,5
<i>13 років</i>						
137	26,3–32,1	32,2–33,5	33,6	30,4–37,2	37,3–38,9	39,0
138	27,1–33,1	33,2–34,6	34,7	31,0–38,0	38,1–39,7	39,8
139	27,8–34,0	34,1–35,5	35,6	31,8–38,8	38,9–40,5	40,6
140	28,6–35,0	35,1–36,6	36,7	32,5–39,7	39,8–41,5	41,6
141	29,4–36,0	36,1–37,8	37,7	33,2–40,6	40,7–42,4	42,5
142	30,2–36,9	36,9–38,4	38,5	33,3–41,4	41,5–43,3	43,4
143	31,0–37,8	37,8–38,5	39,6	34,6–42,7	43,4–44,1	44,2
144	31,7–38,7	38,8–40,4	40,5	35,3–41,3	43,2–45,0	45,1
145	32,5–39,7	39,8–41,5	41,6	35,9–43,9	44,0–45,9	46,0
146	33,3–40,7	40,8–42,5	42,8	36,6–44,8	44,9–46,8	46,9
147	34,0–41,6	41,7–43,5	43,6	36,3–45,7	45,8–47,8	47,9
148	34,8–42,6	42,7–44,5	44,8	38,0–46,4	46,5–48,5	48,6
149	35,6–43,4	43,5–45,3	45,4	38,7–47,3	47,4–49,5	49,8
150	36,4–44,4	44,5–46,4	46,5	39,4–48,2	48,3–50,4	50,5
151	37,2–45,4	45,5–47,4	47,5	40,1–49,1	49,2–51,3	51,4
152	37,9–46,3	46,4–48,4	48,5	40,8–49,8	49,9–52,0	52,1

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
153	38,7–47,3	47,4–49,4	49,5	41,5–50,7	50,8–53,0	53,1
154	39,4–48,2	48,3–50,4	50,5	42,2–51,6	51,7–54,0	54,1
155	40,2–49,2	49,3–51,4	51,5	42,8–52,4	52,5–54,8	54,9
156	41,0–50,2	50,3–52,5	52,6	43,6–53,2	53,3–55,6	55,7
157	41,8–51,0	51,1–53,3	53,4	44,3–54,1	54,2–56,5	56,6
158	42,8–52,0	52,1–54,3	54,4	44,9–54,9	55,0–57,4	57,5
159	43,3–52,9	53,0–55,3	55,4	45,8–55,8	55,9–58,4	58,5
160	44,1–53,9	54,0–58,3	56,4	46,3–56,7	56,8–59,3	59,4
161	44,9–54,9	55,0–57,4	57,5	47,1–57,5	57,6–60,1	60,2
162	45,6–55,8	55,9–58,3	58,4	47,7–58,3	58,4–61,0	61,1

163	46,4–56,8	56,9–59,4	59,5	48,4–59,2	59,3–61,9	62,0
164	47,2–57,6	57,7–60,2	60,3	49,1–60,1	60,2–62,8	62,3
165	48,0–58,6	58,7–61,1	61,2	49,8–60,8	60,9–63,5	63,6
166	48,8–59,6	59,7–62,3	62,4	50,5–61,7	61,8–64,5	64,6
167	49,5–60,5	60,6–63,2	63,3	51,2–62,6	62,7–65,4	65,5
168	50,3–61,5	61,6–64,3	64,4	51,8–63,4	63,5–66,3	66,4
169	51,0–62,4	62,5–65,2	65,3	52,6–64,2	64,3–67,0	67,1
170	51,8–63,4	63,5–66,3	66,4	53,3–65,1	65,2–68,0	68,1
171	52,7–64,3	64,4–67,2	67,3	54,0–66,0	66,1–69,0	69,1
172	53,4–65,2	55,3–68,1	68,2	54,6–66,8	66,9–69,8	69,9
173	54,2–66,2	66,3–69,2	69,3	55,3–67,6	67,7–70,8	70,9
<i>14 років</i>						
145	34,8–42,6	42,7–44,5	44,6	33,9–41,5	41,6–42,9	43,0
146	35,5–43,3	43,4–45,3	45,4	34,7–42,5	42,6–43,9	44,0
147	36,0–44,1	44,2–46,1	46,2	35,6–43,6	43,7–45,6	45,7
148	37,7–44,9	46,0–46,9	47,0	36,4–44,6	44,7–46,6	46,7
149	37,4–45,7	45,8–47,8	47,9	37,3–45,7	45,8–47,8	47,9
150	37,9–46,3	46,4–48,4	48,5	38,8–46,6	46,7–48,7	48,8
151	39,5–47,1	47,2–49,2	49,3	39,1–47,7	47,8–49,9	49,9
152	39,2–47,9	48,0–50,1	50,2	39,9–48,7	48,8–50,9	51,0
153	39,8–48,6	48,7–50,8	50,9	40,8–49,8	49,9–52,0	52,1
154	40,4–49,4	49,5–51,8	51,7	41,6–50,8	50,9–53,1	53,2
155	41,0–50,2	50,3–52,5	52,6	42,5–51,9	52,0–54,2	54,3
156	41,7–50,9	51,0–53,2	53,3	43,3–52,9	53,0–55,3	55,4
157	42,3–51,7	51,8–54,1	54,2	44,2–54,0	54,1–56,4	56,6
158	42,9–52,5	52,6–54,9	55,0	45,0–55,0	55,1–57,5	57,6
159	43,6–53,2	53,3–55,6	55,7	45,9–55,1	56,2–58,6	58,7
160	44,1–53,9	54,0–56,4	56,5	46,7–57,1	57,2–60,7	60,8
161	44,8–54,7	54,8–57,2	57,3	46,7–58,2	58,3–60,8	60,9
162	45,4–55,4	55,5–57,9	58,0	48,4–59,2	59,3–61,9	62,0
163	46,0–58,2	56,3–58,8	58,9	49,3–60,3	60,4–63,0	63,1
164	46,6–57,0	57,1–59,6	59,7	50,1–61,3	61,4–64,1	64,2

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бала	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бала
165	47,3–57,8	57,9–60,4	60,5	51,0–62,4	62,5–64,9	65,0
166	47,9–58,5	58,6–61,2	61,3	51,8–63,4	63,5–66,3	66,4
167	48,5–59,3	59,4–62,0	62,1	52,7–64,5	64,6–67,4	67,5
168	49,1–60,1	60,2–62,8	62,9	53,5–65,5	65,6–68,5	68,6
169	49,8–60,8	60,9–62,6	63,7	54,4–66,6	66,7–69,6	69,7
170	50,3–61,5	61,6–64,3	64,4	55,3–67,5	67,6–70,5	70,6
171	50,9–62,3	62,4–65,1	65,2	56,2–68,6	68,7–71,6	71,7
172	51,6–63,0	63,1–65,9	66,0	57,0–69,6	69,7–72,8	72,9
173	52,2–63,8	63,9–66,7	66,8	57,9–70,7	70,8–73,4	73,5
174	52,8–64,6	64,7–67,5	67,6	58,7–71,7	71,8–74,9	75,0
175	53,5–65,3	65,4–68,3	68,4	59,6–72,8	72,9–76,1	76,2
176	54,1–66,1	66,2–69,1	69,2	60,4–73,7	73,8–77,1	77,2
177	54,7–66,9	67,0–69,9	70,0	61,3–74,9	75,9–78,3	78,4

<i>15 років</i>						
148	35,8–43,8	43,9–45,7	45,9	41,1–50,3	50,4–52,6	52,7
149	36,7–44,7	44,8–46,8	46,9	41,9–51,2	51,3–53,5	53,6
150	37,4–45,8	45,9–47,8	47,9	42,5–51,9	52,0–54,3	54,4
151	38,3–46,7	46,8–48,8	48,9	43,2–52,8	52,9–55,2	55,3
152	39,1–47,7	47,8–49,9	50,0	43,9–53,7	53,8–56,1	56,2
153	39,9–48,7	48,8–50,4	51,0	44,6–54,5	54,6–56,9	57,0
154	40,7–49,7	49,8–51,9	52,0	45,3–55,3	55,1–57,8	57,9
155	41,5–50,7	50,8–53,0	53,1	45,9–58,1	56,2–58,7	58,8
156	42,2–51,6	51,7–53,9	54,0	46,6–57,0	57,1–59,6	59,7
157	43,0–52,6	52,7–54,9	55,0	47,3–57,9	58,0–60,5	60,6
158	43,8–53,6	53,7–56,2	56,3	48,0–58,6	58,7–61,3	61,4
159	44,6–54,6	54,7–57,0	57,1	48,7–59,5	59,6–62,6	62,3
160	45,5–55,5	55,6–58,2	58,3	49,3–60,3	60,4–63,0	63,1
161	43,6–56,5	56,6–59,1	59,2	50,0–61,3	61,3–63,9	64,0
162	47,1–57,5	57,6–60,1	60,2	50,8–62,0	62,1–64,9	65,0
163	47,9–58,5	58,6–61,1	61,2	61,4–62,8	62,9–65,7	65,8
164	47,8–59,5	59,6–62,2	62,3	52,1–63,7	63,8–66,6	66,7
165	49,5–60,5	60,6–63,2	63,3	52,7–64,5	64,6–67,4	67,5
166	50,2–62,4	61,5–64,1	64,2	53,7–65,3	65,4–65,3	68,4
167	51,0–62,2	62,5–65,2	65,3	54,2–66,2	66,3–69,2	69,3
168	52,8–63,4	63,5–66,2	66,3	54,8–67,0	67,1–70,0	70,1
169	52,7–64,3	64,4–67,2	67,3	55,5–67,9	68,0–71,0	71,1
170	53,5–65,3	65,4–68,3	68,4	56,2–68,8	68,7–71,8	71,9
171	54,3–66,9	67,0–69,3	69,4	56,9–69,5	69,6–72,7	72,8
172	55,1–67,3	67,4–70,3	70,4	57,6–70,4	70,5–73,6	73,7
173	55,9–68,3	68,4–71,4	71,5	58,2–71,2	71,3–74,4	74,5
174	56,7–69,3	69,4–72,4	72,5	59,0–72,1	72,2–75,3	75,4
175	57,5–70,3	70,4–73,4	73,5	59,6–72,8	72,9–76,1	76,2

Продовження додатка 2

Зріст, см	Хлопці			Дівчата		
	Норма, балів	Загроза ожиріння – 1 бал	Ожиріння – 3 бали	Норма, 0 балів	Загроза ожиріння – 1 балл	Ожиріння, – 3 бали
176	58,2–71,2	71,3–74,4	74,5	60,3–73,7	73,8–77,1	77,2
177	59,0–72,2	72,3–75,4	75,5	61,0–74,6	74,7–78,0	78,1
178	59,9–73,1	73,2–76,4	76,5	61,7–75,4	75,5–78,8	78,9
<i>16 років</i>						
152	43,1–52,6	52,1–55,0	55,1	45,5–55,5	55,6–58,0	58,1
153	43,5–53,4	53,5–55,8	55,8	46,0–56,2	56,3–58,7	58,8
154	44,5–54,1	54,2–56,6	56,7	46,5–56,9	57,0–59,4	58,5
155	44,9–54,8	54,9–57,3	57,4	47,2–57,6	57,7–60,2	60,3
156	45,5–55,6	55,7–58,1	58,2	47,7–58,3	58,4–60,8	60,9
157	46,1–56,3	56,4–58,9	59,0	48,2–59,0	59,1–62,0	62,1
158	46,8–57,1	57,2–59,7	59,8	48,8–59,8	59,9–62,3	62,4
159	47,3–57,9	58,0–60,6	60,7	49,3–60,3	60,4–63,0	63,1
160	47,8–58,5	58,6–61,2	61,3	49,9–60,9	61,0–64,2	64,3
161	48,6–59,3	59,4–62,0	62,1	50,4–61,0	61,1–64,4	64,5
162	49,2–60,1	60,2–62,8	62,9	50,9–62,3	62,4–65,0	65,1
163	50,0–60,7	60,8–63,6	63,7	51,5–62,9	63,0–65,7	65,8

164	50,4–61,6	61,7–63,8	63,9	52,0–63,6	63,7–66,4	66,5
165	51,0–62,3	62,4–65,2	65,3	52,6–64,4	64,5–67,2	67,3
166	51,0–63,1	63,2–66,2	66,3	53,2–65,0	65,1–67,9	68,0
167	62,2–63,8	63,8–66,7	66,8	53,7–65,7	65,8–68,6	68,7
168	52,9–64,4	64,7–67,5	67,6	54,3–66,3	66,4–69,4	69,5
169	53,5–65,4	65,5–68,3	68,4	54,8–67,0	67,1–70,0	70,1
170	54,0–66,0	66,1–69,0	69,1	55,3–67,7	67,8–70,7	70,8
171	53,2–66,8	66,9–69,0	70,0	55,9–68,3	68,4–71,4	71,5
172	55,3–67,1	67,2–70,6	70,7	56,4–69,0	69,1–72,1	72,2
173	55,9–68,3	68,4–71,4	71,5	57,0–69,6	69,7–72,7	72,8
174	56,6–69,1	69,2–72,2	72,3	56,5–70,3	70,4–73,4	73,5
175	57,1–69,8	69,9–72,9	73,0	58,1–71,1	71,2–74,2	74,3
176	57,7–70,5	70,6–73,7	73,8	58,7–71,7	71,8–74,9	75,0
177	58,4–71,3	71,4–74,5	74,6	59,2–72,4	72,5–75,6	75,7
178	59,0–72,1	72,2–75,4	75,5	59,8–73,0	73,1–75,8	75,9
179	59,6–72,8	72,9–76,2	76,3	60,2–73,7	73,8–77,0	77,1
180	60,2–73,5	73,6–76,8	76,9	60,8–74,4	74,5–77,7	77,8

Додаток 3

Система загальноєвропейських тестів для оцінювання фізичного стану людини

Фахівці з різних країн вважають, що для того щоб оцінити фізичний стан школярів необхідно виміряти рівень розвитку спритності і статистичної сили, силової витривалості, гнучкості, швидкості, рівноваги. Цього буде достатньо, щоб зробити висновок про фізичну підготовку дітей. Крім того необхідно виміряти довжину, вагу, склад тіла, що забезпечить комплексне оцінювання.

Існує багато різних тестів за допомогою яких можна оцінити рівень кожної з названих рис. Це розмаїття спричинило існування у кожній з країн власних способів контролю фізичного стану людей, комплексів тестів, систем оцінювання, що не дає змогу порівняти рівень і структуру фізичного стану громадян різних країн. Усі погоджуються з тим, що за результатами тестів можна визначити ефективність системи фізичного стану і багато соціально-економічних факторів, що впливають на фізичний стан. Виявити таку ефективну систему виховання поки що не можна, тому що у кожній з країн прийнять власну систему тестування. Через це у Раді Європи виникла ідея створити для тих країн систему тестування школярів.

У 1978 році було підписано угоду про формування мети і створення концепції тестування. Почалася підготовка концепції і одночасно вибір та обґрунтування тестів. У 1980-1982 р. було розроблено тести для оцінювання кардіо-респіраторної витривалості, а також тести для оцінювання рухових якостей (координаційних і швидко-силових здібностей). У 1986 році було завершено перевірку всього комплексу, підготовлено рекомендації (книги, відеофільми), створено раду «Юрофіт». Завдання ради – координація тестування фізичного стану школярів у різних країн, оцінювання і порівняння його результатів, розробка пропозицій для удосконалення комплексу тестів і методики оцінювання результатів тестування. Європейський консультативний комітет з розвитку спорту, у системі якого було створено «Юрофіт», розробив уніфіковану методику контролю фізичної підготовки школярів, згідно з якою передбачено тестування таких якостей як загальна витривалість, швидкість, гнучкість, рівновага.

Загальну тестування наведено у табл. 1. Вона демонструє, що , наприклад, для тестування сили оцінюють її статистичний і вибуховий компонент; силову витривалість тестують за рухами руки і тулуба; швидкість рухів – за біговим тестом і тестом на швидке переміщення руки.

Таблиця 1

Структура системи тестів

Якість, яку тестують	Характеристика, яку оцінюють	Зміст тесту
1. Загальна	1. Загальна кардіо-	1. "Човниковий біг" із

витривалість	респіраторна витривалість	поступовим наростанням швидкості 2. Тест PWC ₁₇₀
2. Максимальна сила	1. Статистична сила 2. Вибухова сила	1. Динаметрія кисті 2. Стрибок у довжину з місця
3. Силова витривалість	1. Силова витривалість 2. Силова витривалість тулуба	1. Вис на перекладині 2. Повторне піднімання тулуба із положення лежачи
4. Швидкісні якості	1. Швидкість бігу 2. Швидкість руху руками	1. Біг 10 х 5 м 2. Перехресні рухи руками
5. Гнучкість	1. Рухливість хребта	1. Із положення сидячи нагинання тулуба, одночасно з витягуванням рук вперед.
6. Рівновага	1. Рівновага тіла	1. Балансування, стоячи на одній нозі
7. Антропометрія	1. Довжина тіла 2. Маса тіла 3. Склад тіла	1. Вимірювання довжина тіла 2. Вимірювання маси тіла 3. Вимірювання 5 шкірно- жирових складок.
8. Анкетні дані	1. Прізвище, ім'я 2. Вік 3. Стать	1. _____ 2. Кількість років, місяців 3. Чоловічий , жіночий

Таблиця 2

Показники «човникового бігу»

Час, хв	Швидкість, км • ч ⁻¹	Час, за який пробігають відрізок у 20м, с
1	8	9,00
2	9	8,00
3	9,5	7,58
4	10	7,20
5	10,5	6,86
6	11	6,55
7	11,5	6,26
8	12	6,00
9	12,5	5,76
10	13	5,54
11	13,5	5,33
12	14	5,14

13	14,5	4,96
14	15	4,80
15	15,5	4,64
16	16	4,50
17	16,5	4,36
18	17	4,23
19	17,5	4,11
20	18	4,00
21–23	18,5	3,84

Витривалість оцінюють за двома тестами: човниковий біг (табл. 2) і PWC_{170} . оцінювання фізичного стану завершують реєстрацію антропометричних показників – довжини і ваги тіла, а також товщини шкірно-жирових складок: на біцепсом, трицепсом, під лопаткою, над повздожною кісткою та литковою складкою. За сумою і розподілом шкірно-жирових тканин цих складок роблять висновок про норму чи надлишок жиру у тілі. До даних, що підлягають обліку, включено вік за кількістю повних років і місяців, а також стать дитини.

Методика тестування школярів

1. Тест «човниковий біг». Призначити тесту – оцінити загальну кардіо-респіраторну витривалість.

Опис тесту. Його розпочинають з дуже швидкої ходьби або повільного бігу і завершують бігом зі швидкістю, якої може досягти і витримати обстежуваний. Тест виконують на 20-метрову дистанції, по якій учасник переміщується ніби човен – туди і назад. Швидкість ходьби, а потім бігу задають за допомогою звукових сигналів, причому один раз на хвилину вона прогресивно зростає. Подолана кількість 20-метрових відрізків до того моменту, коли школяр не зможе бити із заданою швидкістю, буде характеризувати його загальну витривалість.

Обладнання та інвентар: гімнастичний зал або площадка, де можна розмістити 20-метровий відрізок; самоклеюча стрічка, якою відмежовують 20-метрові відрізки; магнітофон, за допомогою якого звуковими сигналами задають поступово наростаючу швидкість.

Інструкція для учасників іспиту (з нею учитель повинен ознайомити учнів перед тестом). «Човниковий біг» дає змогу визначити рівень загальної витривалості. Ви повинні бігти по 20-метровому відрізку із поступовою наростаючою швидкістю вперед у назад до того часу, поки зможете дотримуватись заданої швидкості. Швидкість задають і контролюють за допомогою сигналів, які подають на касетному магнітофоні через визначені

інтервали часу. Швидкість пересування повинна бути такою, щоб подолавши чергові 20 м і торкнувшись стопою стартової або фінішної лінії, ви почули звуковий сигнал. Точність і 1-2 метри цілком достатня, через це якщо ви досягли обмежувальної лінії раніше, ніж почули звук, уповільніть швидкість. Якщо ви почули його після того, як повернули і побігли в інший бік, збільшіть швидкість на наступному відрізку. Запам'ятайте, що пробігши 20м, ви повинні торкнутися стопою обмежувальної лінії, повернутися на 180° і продовжити біг у протилежному напрямку.

Найперший 20-метровий відрізок долають або швидкою ходьбою або повільним бігом (за 9с) і з спокою швидкістю ви повинні рухатись 1 хв. Потім поступово і рівномірно швидкість зростає щохвилини. Ви припиняєте тест, коли відчуєте, що не можете утримати чергове збільшення темпу бігу. Запам'ятайте, кількість подоланих відрізків – це результат вашого тесту. Він залежить від вашої витривалості – чим вона вища, тим більш відрізків буде подолано. Ви виконуєте тест, навантаження якого постійно збільшується до максимуму. Спочатку тест виконати легко, а потім важче і важче. Бажаю успіхів!

Інструкція для викладача, який проводить тест:

- уважно прочитайте та вивчіть техніку виконання тесту;
- виберіть місце проведення тесту, використовуйте широкі площадки, в цьому випадку ви зможете тестувати одночасно кількох школярів. На початку і в кінці дистанції повинен бути вільний простір довжиною не менше 1м, щоб учень вільно повертав і міг бігти у зворотному напрямку. Поверхня площадки повинна бути однорідною. На обох кінцях 20-метрового відрізка проводять лінії. Під час проведення тесту кожен учасник торкається її ногою;
- перевірте роботу касетного магнітофона. Його потужність повинна бути такою, щоб звукові сигнали, якими регулюватимуть швидкість бігу, могли чути школярі, які проходять тест. Перевірте швидкість промочування стрічки в магнітофоні. Час між двома сигналами повинен відповідати записаному у протоколі (див. табл. 2);
- запам'ятайте, що цей тест має прогресивно наростаючу інтенсивність. Початкова швидкість бігу 8 км/год (або $2,22 \text{ м с}^{-1}$), з тобою швидкістю школярі бігають або швидко йдуть площадкою туди і назад протягом 1 хв. потім швидкість збільшують до 8,5 км/год (або $2,36 \text{ м с}^{-1}$), а потім у кожную наступну хвилину на $0,5 \text{ км/год}^{-1}$ (або $0,14 \text{ м с}^{-1}$). Щоб утримувати таку швидкість, 20-метрові долають так: в 1-у хвилину за 9,0с, у 2-у – за 8,0 с, в 3-ю – за 7,58 с і т.д. (див. табл. №2). Необхідно строго дотримуватися точності часових інтервалів між звуковими сигналами. Якщо цю вимогу не виконати, то точність вимірювань буде низькою;
- результат тесту – кількість подоланих 20-метрових відрізків.

2. Велоергометричний тест для PWC₁₇₀. мета тесту – визначити аеробний компонент фізичної працездатності людини. Тест виконують на стандартному стаціонарному велоергометрі, що випускають фірми Tuntury, Вестан та ін..

Опис тесту. Тест, потужність якого ступінчасто збільшується, виконують на стаціонарному велоергометрі. Тривалість педалювання не менше – 9 хв. За цей час навантаження збільшують вдвічі (через 3 6 хв), ЧСС вимірюють протягом останніх 15с кожного 3-хвилинного відрізка, а тестове навантаження збільшують так, щоб ЧСС до завершення тесту збільшилось до 170 уд/хв. У цьому випадку за допомогою екстраполяції чи інтерполяції з'явиться можливість визначити потужність навантаження, що відповідає ЧСС 170 уд/хв. Цю потужність обчислюють на одиницю ваги досліджуваного (Вт кг⁻¹).

Початкове навчання встановлюють так: 1 Вт на 1кг ваги обстежуваного, враховують ступінь ожиріння та рівень працездатності. Наприклад, для фізично добре підготовлених хлопців необхідне навантаження складає 1,25 Вт кг⁻¹, а для зажірилих та слабо підготовлених – 0,75 Вт кг⁻¹. з таким навантаженням учасник досліду крутить педалі велоергометра протягом перших трьох хвилин (перший рівень тесту). Протягом останніх 15с з цього ступеня реєструють ЧСС і залежно від її величини встановлюють потужність другого ступня. Як це здійснити, показано у табл. 3. Наприклад, якщо в кінці першого ступеня ЧСС складає 115 ударів за хвилину, то треба збільшити потужність навантаження на 50%.

Примітка. Якщо величина ЧСС у кінці першої стадії (після завершення 3-ої хвилини) перевищує 155 уд/хв., припиніть тест. Повторіть його в інший день, зменшивши навантаження першого ступеня тесту.

Навантаження третього ступеня добирають за тим же принципом; конкретні дані наведено у таблиці 4.

Таблиця 3

Обчислення збільшення навантаження з 4 по 6 хвилину залежно від величини ЧСС в кінці 3-ої хвилини

ЧСС в кінці третьої хвилини тесту, за 1 хв	Якою мірою треба збільшити навантаження другого ступеня, %
Менше 100	70
101-110	60
111-120	50
121-130	40
131-140	30
141-150	20
151-160	10

Таблиця 4

Розрахунок збільшення навантаження з 7 по 9 хвилину залежно від величини ЧСС у кінці 6-ої хвилини

ЧСС в кінці 6 хвилини, за 1 хв	На скільки треба збільшити навантаження 3-го ступеня, %
Менше 130	70

131-140	50
141-150	30
151-165	10

ЧСС реєструють за допомогою стетоскопа, а обчислення роблять за формулою:

$$PWC_{170} = \frac{\left(\frac{W_3 - W_2}{ЧСС_3 - ЧСС_2}\right) \times (170 - ЧСС_3) + W_3}{\text{маса тіла, кг}}$$

де W_2 , W_3 – навантаження другого і третього ступеня тесту, $ЧСС_2$, $ЧСС_3$ – частота серцевих скорочень у кінці 2 і 3 ступенів. Наприклад, хлопчик вагою 50 кг, у кінці другого навантаження мав ЧСС, що складала 140 ударів за 1 хвилину, а в кінці третього навантаження 162. потужність другого навантаження 66 Вт, третього – 102 Вт.

$$PWC_{170} = \frac{\left(\frac{102 - 66}{162 - 140}\right) \times (170 - 162) + 102}{50} = 2,3 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$$

Крім описаних вище двох тестів за допомогою яких визначають аеробні можливості школярів, комплекс включає ще вісім. Проводячи їх необхідно керування такими загальними вказівками:

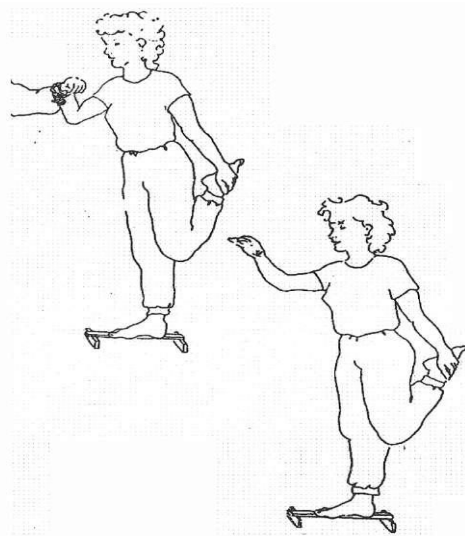
1. Обов'язково вдягнути спортивний одяг.
2. Треба намагатись, щоб виконання тестів відбулося у добре провітреному приміщенні, на шкільній спортивній площадці, у шкільному спортивному чи гімнастичному залі. Умови тестування на відкритих шкільних майданчиках повинні бути такими ж, як і в залах. Від цього залежать результати вимірювань.
3. Тести проводять за круговою схемою, у певному порядку. Кожну тестову станцію маркують своїм номером. Якщо тестування здійснюється за круговою схемою, послідовність виконання визначається загальними рекомендаціями.
4. Інструкцію для реалізації кожного тесту необхідно старанно вивчити як викладачеві так і школярам.
5. Перед тестуванням не проводять ніяких розминок з використанням бігу.
6. Перед виконанням кожного тесту необхідно відпочити.
7. Учасникам тестування не дозволено виконувати попередні спроби крім випадків спеціально обумовлених в інструкції до тесту.
8. Фахівець, що проводить тест повинен словами і жестами схвалювати точно, відповідно до інструкції виконання тесту.
9. Рухові тести, які виконують в один день з кардіореспіраторними, проводять першими.

Послідовність виконання рухових (моторних) тестів

1. Тест на рівновагу - «Фламінго»(у всіх випадках виконується першим).
 2. Постукування рукою по двох дисках розміщених на столі.
 3. Згинання у тазостегновому суглобі «сісти і дістати».
 4. Стрибок у довжину з місця.
 5. Вимірювання сили кисті.
 6. Піднімання і опускання тулуба з положення лежачи.
 7. Підтягування на перекладині.
 8. Човниковий біг 10х5(цей тест виконують останнім).
- Розглянемо методику виконання кожного із восьми тестів.

3. Тест на рівновагу «Фламінго».

Призначений для вимірювання статичної рівноваги і полягає у балансуванні на одній нозі на підставці визначеного розміру. Металева підставка повинна мати такі розміри: довжина - 50 см; висота - 4 см; ширина - 3 см. Її поверхню покривають матеріалом (товщиною не більше 5 мм), який робить підставку безпечною та забезпечує добре зчіплення ноги з поверхнею опори. Дві опори (по 15 см в довжину і по 2 см в ширину) роблять підставку стійкою. Щоб провести тест необхідно використовувати секундомір, стрілка якого не повертається на нуль після зупинки, а може продовжувати рухатись при повторному ввімкненні.



Мал. 1 Методика проведення тесту «Фламінго»

Інструкція для учасників тестування. Кожному школяреві перед тестом слід сказати «Стань на підставку будь-якою ногою(наприклад, правою) і спробуй балансувати на ній так довго, як зможеш. Другу ногу(ліву) зігни в коліні і підтягни до сидниці кистю цієї ж руки. Другою рукою можете спертись на мене, щоб відчувати що ти в рівновазі і можеш почати виконувати тест. Я допоможу тобі зайняти правильне положення, підтримуючи рукою. Тест розпочинається, як тільки ти зможеш стояти в позі, зображеній на мал. 1, самостійно без моєї підтримки.

Ти повинен балансувати у цьому положенні протягом 1 хвилини. Якщо рівновагу буде втрачено(наприклад, тобі доведеться знову обіпертися на мою руку або торкнутися підлоги рукою, ногою або іншою частиною тіла) ти знову повинен за моєю допомогою прийняти вихідне положення і

виконувати тест. Повторно виконувати тест необхідно скільки разів, щоб сумарна кількість балансувань складала 1 хвилину.

Вказівки для викладача (або іншого фахівця, що проводить тест):

- ви повинні стояти збоку-попереду тестованого;
- кожному школяреві дозволено здійснити одне пробне тестування, виконуючи яке ви повинні переконатися, що він правильно зрозумів, як виконувати тест;
- тест починають після завершення спроби;
- ввімкніть секундомір, коли школяр прийме стійке положення, і відпустіть вашу руку;
- одразу ж зупиняйте секундомір, коли школяр втратить рівновагу і торкнеться підлоги ногою (або іншою частиною тіла);
- після кожної втрати рівноваги допоможіть школяреві знову прийняти правильне вихідне положення, щоб він зміг продовжити виконувати тест.

Оцінювання. Результатом тесту є кількість спроб, які використає школяр щоб зберегти стійке положення на опорі протягом хвилини.

Наприклад, школяр, виконуючи тест, втратив рівновагу через 8 с. Він знов зайняв вихідне положення на опорі 20с, потім 9с, 13с, 6с, 4с. Таким чином за хвилину він здійснив 6 спроб. Його оцінка - 6. Додаткові вказівки викладачеві: якщо школяр протягом перших 30с втратив рівновагу 15 разів, тест припиняють і його оцінка 0 балів. Такі випадки трапляються під час тестування дітей 6-9 років.

4. Тест «Частота постуків».

Призначений для вимірювання швидкісних здібностей дітей, як частота локальних рухів. Зміст тесту, як зображено на мал. 2, полягає у почерговому торканні двох площадок кистю руки (для правші - правою; для лівші- лівою).

Обладнання та інвентар: стіл, висоту якого можна змінювати, два резинових диски діаметром по 20 см, покладених горизонтально на стіл(відстань між центрами дисків - 60 см), опорну площадку(10х20) розміщену між дисками на рівній відстані, секундомір.



Мал.2 Методика проведення тесту «Частота постуків»

Інструкція для учасників тестування.

Стань перед столом, розвівши стопи. Поклади кисть лівої руки (для правші) на опорну площадку. Поклади праву руку на лівий диск, так щоб під час руху вона проходила над кистю лівої руки.

Виконуй завдання з максимально можливою швидкістю, але обов'язково кожен раз торкайся правою і лівою дисків. Приймаючи початкове положення (див. мал. 2) чекай мого сигналу. Я скажу «Увага, марш». Одразу після сигналу починай тест; треба зробити 25 циклів і припинити виконувати завдання до сигналу «стоп». Я буду рахувати кількість циклів і подам сигнал, коли їх буде 25. Ти повториш тест два рази, зараховано буде кращий результат. Намагайся виконати тест якнайшвидше, тому що оцінкою буде 25 циклів.

Вказівки для викладача:

1. Установіть висоту столу так, щоб його поверхня була нижче пупа.
2. Сядьте збоку від столу. Уважно перевірте, чи правильно школяр зайняв вихідне положення, приготуйтеся реєструвати доторки.
3. Увімкніть секундомір після слів «Увага, марш!» і починайте рахувати кількість перенесень руки з одного диска на інший. їх повинно бути 25. Як тільки ви дорахуете до цієї цифри, вимкніть секундомір. Підрахуйте кількість повних циклів: якщо у вихідному положенні права рука школяра на лівому диску то завершити тест він повинен у цьому ж положенні. Отже один цикл початок руху від диска А, торкнутися рукою диска В, знову торкнутися диска А. Всього утесті 25 циклів, або 50 торкань.
4. Слідкуйте, щоб після тесту учасник не прибирав опорну руку з центральної площадки.
5. Дозволено зробити пробний тест, щоб школяр визначився, якою рукою йому краще виконувати тест.
6. Розбийте групу школярів на пари. Оскільки в цьому тесті виконують дві спроби, другий із пари виконує своє завдання, коли перший відпочиває.
7. Доцільно, щоб тест проводили два фахівці (або учитель з помічником учнем): один контролює час, інший вголос рахує цикли. Почувши «25!» перший негайно виключає секундомір.

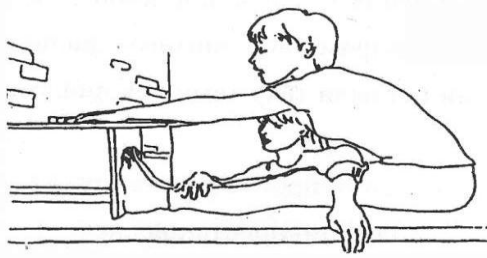
8. Якщо під час тесту школяр, відірвавши руку від диска А, тронувся не диска В, а поверхні стола поруч з ним, то йому додають ще один цикл.

Результат тесту - час (у секундах) 25 циклів, помножений на 10.

Наприклад, якщо тест виконано за 10.3с, то оцінка тестованого 103.

5. Тест «Рухливість у тазостегновому суглобі» (Sit and Reach - SAR).

Цей тест призначено для вимірювання гнучкості. Він полягає в тому, що кожен із учасників, повинен зігнувшись у тазостегновому суглобі, просунути руки вперед.



Мал.3 Методика проведення тесту «Рухливість в тазостегновому суглобі»

Інвентар: стіл або коробка довжиною 45 см, шириною 35 см і висотою 32 см. На верхній частині коробки кріплять дошку довжиною 55 см і шириною 45 см. Вона повинна виступати над боковою частиною коробки, в яку упираються ноги. Шкалу від 0 до 5 маркують по середній лінії цієї дошки; лінійка 30 довжиною 6 см, яку тестований повинен переміщати по столу прямими руками.

Вказівки для тестованих. «Сядь, випрямляючи ноги. Зіпрись стопами у бік коробки. Згинай тулуб і старайся відсунути руками лінійку якомога далі. Виконуй завдання рівномірно, без ривків.

Як тільки відчуєш, що лінійка відсунута максимально далеко, залишайся у цьому положенні. Повтори тест двічі, щоб зарахувати кращий результат.

Вказівки для викладача:

1. Станьте збоку від тестованого і тримайте його ноги прямими.
2. Тестований учень спочатку повинен торкнутися краю дошки, лінійки і тільки потім почати ковзати руками по дошці, пересуваючи лінійку.
3. Результат визначають за положенням кінчиків пальців, які повинні торкатися лінійки. Якщо пальці однієї руки просунули лінійку далі, ніж іншої, результат оцінюють за середньою величиною. Тестований повинен залишатися у кінцевій позиції на рахунок «один-два», щоб ви встигли правильно зафіксувати його результат.
4. Слідкуйте, щоб тест виконувався повільно, без рвучких рухів і розгойдувань.

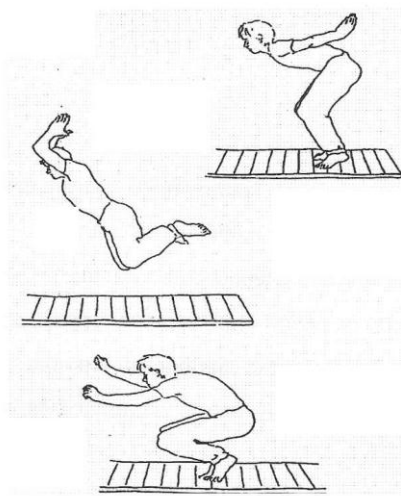
5. Другу спробу виконують одразу після того, як буде зафіксовано результат першої.

Тестований повертається у вихідне положення і повторює тест.

Оцінювання. Найбільша відстань від краю до лінійки. Наприклад, тестований у вихідному положенні, поклавши руку на дошку, перемістив лінійку на 15 см. Потім, виконавши тест, відсунув її ще на 7 см. Його оцінки 22,0.

6. Тест «Стрибок у довжину з місця» призначено для визначення «вибухової сили». Опис тесту «Стрибок у довжину з місця із положення стоячи».

Інвентар: коврик або гімнастичні мати із неслизькою поверхнею, рулетка, крейда.



Мал.4 Методика проведення тесту «Стрибок в довжину з місця»

Вказівки викладачаі.

1. Нанесіть на мат дві паралельні лінії через 10 см, перша лінія - за 1 м від стартової лінії.
2. Розмістіть стрічку рулетки перпендикулярно цим лініям.
3. Станьте збоку і контролюйте довжину стрибка. Її вимірюють від стартової лінії до точки, розміщеної біля краю п'ят тестованого.
4. Якщо тестований під час тесту впаде, надайте йому додаткову спробу.
5. Мат повинен бути розміщений так, щоб точки відштовхування і приземлення перебували на одному рівні.
6. Будьте уважні реєструючи стрибки, бо відмінності між ними можуть бути значними.

Оцінювання. Зараховують крашу спробу. Результат вимірюють у сантиметрах. Якщо тестований стрибнув на 1 м 56 см, то його оцінка 156.

Інструкція для тестованого.

Стань у вихідне положення ноги на ширині плечей, пальці ніг поза стартовою лінією. Зігни ноги в колінах, махни руками назад, відштовхуючись якомога сильніше стрибни вперед.

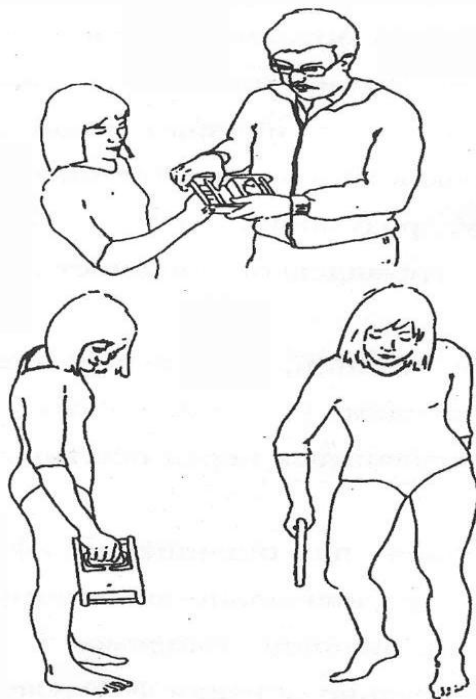
Намагайтеся приземлятися на ноги якнайдалі, бо результат буде визначено за відстанню торкання (мата) п'ятами. Тест виконують двічі, оцінюють кращий результат (мал. 4).

7. Тест «Сила кисті».

Призначений для вимірювання статичної сили.

Інвентар: динамометр кисті.

Інструкція для тестованого. Візьми динамометр в ту руку, яка в тебе сильніша. Максимально зіжми його кистю; рука повинна бути опущена і дещо віддалена від тулуба. У час зжимання кисті розмахувати рукою чи робити якісь інші рухи не можна. Зжймай без ривків, рівномірно, протягом 2 с. можна зробити дві спроби, зараховано буде кращий результат (мал. 5).



Мал.5 Методика проведення тесту
«сила кисті»

Вказівки для викладача.

1. Повертайте стрілку динамометра на нуль перед тестуванням кожного учня і слідкуйте за тим, щоб вона перебувала у полі вашого зору.

2. Під час зжимання кисті рука невимушено опущена вздовж тіла.

3. Після короткого відпочинку, попросіть тестованого повторити спробу.

4. Після першої спроби можна не повертати стрілку динамометра на нуль. Запам'ятайте її положення і після другої спроби, подивіться чи перемістилась вона далі.

Оцінювання. Кращий результат у кілограмах. Наприклад, результат 24 кг оцінюють як 24.

8. Тест «Піднімання тулуба із положення лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах та опускання його у вихідне положення». Призначений для вимірювання сили і силової витривалості м'язів тулуба. Опис тесту: протягом 30 с треба зробити максимальну кількість повторювань.

Інвентар: секундомір і гімнастичні мати (або коврик). Допомагає проводити тест помічник, який тримає ноги тестованого так, як зображено на мал. 6.

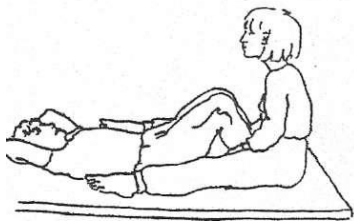
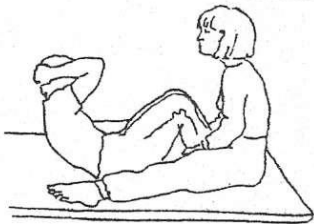
Інструкція для учасника тестування. Сядь на мати, зігни ноги в колінах на 90°. Стопи повинні опиратися на поверхню мата. Кисті рук з'єднати на потилиці, ліктями спертися на коліна. Із цього положення ляж на спину. Торкнувши плечима мати, піднімись і повертайся у вихідне положення. Положення рук на потилиці під час тесту не змінювати. Починай виконувати завдання після того як скажу «Увага, руш!». Старайся опускати і піднімати

тулуб якнайшвидше. Припиняй виконувати тест, як почувеш сигнал «Стоп!». Цей тест виконують тільки один раз.

Вказівки для викладача.

1. Ставши збоку біля тестованого допоможіть йому зайняти правильне положення (див. мал. 6).

2. Посадіть помічника так, як показано на мал. 6.



Мал.6 Методика проведення тесту
«Піднімання туловища з
положення лежачи на спині, ноги
зігнуті в колінах і опускання його в
вихідне положення»

Помічник повинен взятися за кісточки тестованого, прижати його стопи до підлоги, так щоб кут у колінах становив 90° , контролювати це положення протягом усього тесту.

3. Дайте тестованому можливість один раз лягти і встати, щоб переконатися, що він правильно зрозумів тест.

4. Після сигналу «Увага, руш!» натисніть кнопку секундоміра і зупиніть його через 30 с.

5. Порахуйте кількість повторень за цей час, контролюючи правильність виконання тесту (у положенні лежачи, кисті рук на потилиці, спина повністю торкається мата; повертаючись у вихідне положення лікті торкаються колін).

6. Коректуйте рухи тестованого під час тесту, якщо він починає помилятися.

Оцінювання. Кількість повних циклів (лягти-встати) за 30 с. Наприклад, 15 повних циклів оцінюється як 15,0.

9. Тест «Утримування тіла на перекладині». Призначений для визначення сили і силової витривалості рук і верхньої частини тулуба. Його виконують так: із вису на перекладині на прямих руках зігнути руки у ліктьових суглобах і торкнутися підборіддям перекладини.

Інвентар: Перекладина діаметром 2,5 см, установлена на такій висоті, щоб тестований міг висіти на ній без стрибка; секундомір, гімнастичні мати під перекладиною; стілець.

Інструкція для часників тестування. «Стань під перекладиною на носки і обхопити її кистями рук на ширині плеч. Я допоможу тобі зайняти правильне вихідне положення: руки зігнуті у ліктях, підборіддя торкається перекладини. Після цього ти повинен утримати позу якнайдовше. Коли

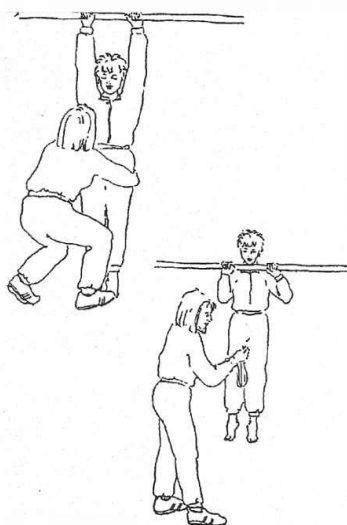
втомившись, ти почнеш, розгинаючи руки, опускати і твої очі опиняться на рівні перекладини, тест треба припинити».

Вказівки для викладача.

1. Учасник повинен стати під перекладиною і взятися за неї так, як показано на мал. 7. Будьте уважні: багато тестованих прагнуть розвести руки ширше плечей. Це не дозволено.

2. Ви тримаєте секундомір в одній руці, іншою можна підтримати учня, якщо він почне розгойдуватися.

3. Висота перекладини має відповідати росту найвищого школяра.



4. Секундомір вмикають, коли учень займе вихідне положення.

5. Секундомір вмикають, коли при розгинанні рук і опусканні тулуба очі школяра сягнуть рівня перекладини.

6. Не треба говорити тестованому учневі за який час він виконує тест.

7. Після тестування кожного учасника очистіть перекладину. Можна користуватися тальком для долонь.

8. Щоб не високі на зріст учасники могли зручно закріпитися на перекладині, можна використовувати стілець або підставку.

Мал. 7 Методика проведення тесту «Утримання тіла на перекладені»

Оцінювання тесту: час, протягом якого школяр тримається на перекладині (в секундах). Наприклад, якщо час становить 62,6 с, то оцінка 626.

10. Тест «Човниковий біг 10х5». Призначений для оцінювання швидкісних якостей. Виконують ривком із максимальною швидкістю з високого старту з поворотами на обмежених лініях.

Інвентар та обладнання: Чиста не слизька підлога (доріжка), секундомір; рулетка для вимірювання довжини 5 м відрізка; покажчики обмеження.

Вказівки для учасників тестування.

Станьте позад обмежувальної лінії, переступіть її, поверніться і біжіть до лінії старту. Добігши до неї, точно так само заступіть і після повороту продовжуйте бігти у зворотному напрямку. Таким чином ви повинні виконати 5 циклів. «Туди і назад». Тест виконують один раз, через це одразу налаштуйтеся на його виконання з максимальною швидкістю і не знижуйте її на поворотах.

Інструкції для викладача:

- розмітьте дві паралельні лінії на відстані 5 м одна від одної (крейдою або білою стрічкою);
- лінії повинні бути завдовжки 1,2 м і обмежуватися конусами (або будь-якими іншими предметами);
- під час тесту стежте, щоб кожен раз поворот для бігу у зворотний бік виконувався після того, як обидві стопи випробуваного перетнуть обмежувальну лінію;
- сповіщайте випробуваного після кожного циклу; при слові "п'ять" він повинен припинити тест;
- закінченням тесту служить постановка випробуваним однієї ноги в кінці п'ятого циклу за обмежувальну лінію;
- не можна виконувати тест на слизькій поверхні. Тест виконується один раз.

Оцінка. Час виконання 5 повних циклів (туди і назад) у секундах.

Наприклад, час 22,3 з оцінюється, як 223.

Опис антропометричних вимірювань. Антропометричні вимірювання здійснюються для кожного випробуваного в положенні стоячи на рівній дерев'яній підставці розміром 100x100x3 см, за винятком внутрішньої шкірно-жирової литкової складки, яка вимірюється в положенні сидячи.

1. Довжина тіла. Для вимірювання довжини тіла випробуваний стає строго вертикально, щоб одночасно стосуватися вертикальної поверхні п'ятами, сідницями і спиною. Голова повинна бути орієнтована так, щоб верхній край вуха становив горизонтальну лінію з зовнішнім краєм ока. П'яти при цьому з'єднані. В момент вимірювання росту випробуваний повинен зробити вдих і затримати дихання. Вимірювання довжини тіла проводиться з точністю до міліметра.

2. Маса тіла. Мінімально одягнений випробуваний стає в центрі майданчика. Вага реєструється з точністю до 100 г.

3. Вимірювання шкірно-жирових складок. Великим і вказівним пальцями захоплюється складка шкірно-жирової тканини, відтягується вгору на 1 см над пальцями і утримується під час вимірювання. Практично не має значення, якою рукою захоплюється складка. Важливо, щоб при вимірюванні захоплення складок проводилося однією і тією ж рукою. При вимірах (особливо литкової складки) випробуваний повинен розслабитися. Точність вимірювання повинна становити 0,1 мм.

3.1. Складка трицепса. Випробуваний вільно тримає руку. Складка захоплюється на середній лінії руки з боку трицепса.

3.2. Складка біцепса. Складка захоплюється з передньої поверхні руки на рівні найбільшого піднесення біцепса.

3.3. Складка під лопаткою. Складка захоплюється відразу під лопаткою під кутом 45° від вертикалі з кутом нахилу до латеральної сторони спини.

3.4. Складка над клубовою кісткою. Складка захоплюється на 5-7 см вище акроміального кінця клубової кістки по діагоналі, під кутом 45 ° до вертикалі.

3.5. Внутрішня литкова складка. Складка захоплюється вертикально на медіальній (внутрішній) стороні ноги на рівні максимального обхвату гомілки.

4. Технічне оснащення (інструмент): антропометрія - для вимірювання росту; стадіометр - для вимірювання росту за проекцією на розмічену планку (в сантиметрах); каліпер - для вимірювання шкірно-жирових складок. Має здатність виробляти постійний тиск при стисканні шкірно-жирових складок з зусиллям 10 г-мм²⁻¹. Може використовуватися як для експериментальної, так і для практичної роботи, потребує напрацювання попереднього досвіду вимірювання; ваги - для вимірювання маси тіла. Маємо забезпечити точність зважування до 100 г.

Прилади необхідно вчасно перевіряти на точність вимірювання.

Табель оцінок тестування

Вікова група _____ стать _____ Код тесту № _____ Школа _____ Клас _____
 Прізвище _____ Ім'я _____ Вік, років _____ місяців _____
 Довжина тіла, см _____ Маса тіла, кг _____ Шкірно-жирові складки, мм:
 Трицепс _____
 Біцепс _____ подвздошна _____ ікроножна _____

Тест	Середнє стандартне відхилення	Оцінка тесту	Розподіл оцінки щодо медіани 012345678910 111213141518 17181920
1. Загальна рівновага 2. Швидкість руху рук 3. Гнучкість 4. Стрибок у довжину з місця (вибухова сила) 5. Жим кистю (статична сила) 6. Підйом тулуба (сила) 7. Вис на перекладині (м'язова витривалість) 8. "Човниковий біг" 10х5 м (швидкість, спритність) 9. "Човниковий біг" на витривалість (кардіореспіраторна витривалість) 10. Велоергометричний тест (кардіореспіраторна витривалість)			

Таблиця 5

Шкала рангової оцінки виконання тестів (за персентилями)

Ранг оцінки	Межі персентиля	Діапазон персентиля	Ранг оцінки	Межі персентиля	Діапазон персентиля

20	99,1	0,9	9	35,4	9,6
19	98,3	0,8	8	26,6	8,8
18	97,0	1,3	7	19,1	7,5
17	94,8	2,2	6	13,0	6,1
16	91,5	3,3	5	8,5	4,5
15	87,0	4,5	4	5,2	3,3
14	80,9	6,1	3	3,0	2,2
13	73,4	7,5	2	1,7	1,3
12	64,6	8,8	1	0,9	0,8
11	55,0	9,6	0	0	0,9
10	45,0	10,0			

Додаток 4

Програму індивідуальних занять, які виконують самостійно як домашнє завдання або ж як індивідуальне на уроці фізкультури, на секційному занятті можна представити як описову модель або у вигляді комп'ютерної програми.

Таблиця 1. Варіант форми індивідуальної програми для школярів
(Т.Ю. Круцевич)

ІНДИВІДУАЛЬНА ПРОГРАМА ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТЬ	
для _____	на період _____
з _____	по _____
вік _____	клас _____ школа № _____

(років) (місяців)	
Довжина тіла, см _____;	
Маса тіла, кг _____;	
Окружність грудної клітки у спокої, см _____, вдих _____, видих _____	
ЖЄЛ, мл _____, пульс у спокої, уд/хв. _____	

АТ, мм.рт.ст. _____, _____	
сист. діаст	
Сила кисті, кг _____;	
Статевий розвиток, бали _____;	
Індекс росту ваги _____ $\text{г} \cdot \text{см}^{-1}$, оцінка _____	
Силовий індекс <u>сила кисті, кг</u> x 100 оцінка _____	

_____ маса тіла, кг	
Індекс <u>ДТ ЧСС•АТ сист.</u> _____	
100	
Індекс швидкості <u>$V_{\text{бігу 60 м}}$</u> $\text{м} \cdot \text{см}^{-1}$ x _____ оцінка _____	
100 _____	
_____ довжина тіла, кг	
Швидкісно-силовий індекс <u>стрибок у довжину з місця</u> , см _____ оцінка _____	

_____ довжина тіла, см	

Індекс витривалості $V_{\text{бігу 1500 м}} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1} \times 100$ оцінка _____
швидкісно-силовий індекс

Індекс Руф'є

_____ оцінка _____

Комплексна оцінка фізичного здоров'я

Комплексна оцінка фізичного стану

Кількість гострих вірусно-респіраторних інфекцій протягом року _____

Кількість пропущених через хворобу днів за попередній рік _____

Стан

осанки _____

1. Підтягування на передекладині,
раз _____ оцінка _____

2. згинання і розгинання рук в упорі лежачи,
разів _____, оцінка _____

3. стрибок у довжину з місця,
см _____ оцінка _____

4. Піднімання тулуба в сід з положення лежачи на спині протягом 30 с, разів _____
оцінка _____

5. Біг 60 м, с _____ оцінка _____

6. Біг 1000м, 1500м, 2000м, 3000м
(підкреслити), с _____ оцінка _____

7. Нагинання у положенні сидячи,
см _____ оцінка _____

8. Човниковий біг
10х5м, с _____ оцінка _____

Оцінка фізичної
працездатності _____

Висновки про рівень фізичного
стану _____

Висновки про рівень фізичної

підготовки _____

—

Завдання фізкультурно-оздоровчих занять:

1.

2.

3.

4.

5.

Рекомендовані форми фізкультурно-оздоровчих
занять _____

—

Рекомендований руховий режим протягом
тижня _____

Години _____ енерговитрати _____

—

Рекомендована кількість занять фізичними вправами протягом
тижня _____

Рекомендовані види фізичних вправ на заняттях

Рекомендована інтенсивність циклічних вправ

Аеробного характеру _____ ЧСС, уд/хв.⁻¹

Рекомендований комплекс вправ для самостійних занять:

№	Вправи	Номери занять
---	--------	---------------

№ п/п		Початковий рівень	1	2	3	і т.д.
Загально підготовчі вправи						
1	-----					
2	-----					
3	-----					
і т.д.						
Спеціальні вправи						
1	15-секундний біг на місці у максимальному темпі, високо піднявши стегна	38 кроків	<u>2 серії</u> з інтервалом 2хв	<u>3 серії</u> з інтервалом 2 хв.		
2	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, разів	22				
3	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, ноги при піднятті на 25-30 см	12	<u>2*ПМ</u> з інтервалом 60с	<u>3*ПМ</u> з інтервалом 60с	<u>3*ПМ</u> з інтервалом 60с	
і т.д.						

Контрольні нормативи на 15-му занятті:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Висновки про корекцію програми занять _____

Список літератури

1. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. – Киев: Здоров'я, 1998. – 248 с.
2. Апанасенко Г.Л., Максимальная аэробная способность как критерий оптимальности онтогенеза // Физиология человека, 2009, том 35, № 6. – С. 1-7.
3. Арефьев В.Г. Сучасні стандарти фізичного розвитку школярів. – Київ: Венса, 1999. – 256 с.
4. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. – Москва: Наука, 1981. – 282 с.
5. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и антологии. – М.: Медицина, 1979. – 294 с.
6. Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. Физическая активность человека. – Киев: Здоров'я, 1987. – 223 с.
7. Бар-Ор О., Роуланд Т. Двигательная активность и здоровье детей от физиологических основ до практического применения. – К.: Олимпийская литература. – 530 с.
8. Безверхня Г.В. Формування мотивації до самовдосконалення учнів загальноосвітніх шкіл засобами фізичної культури і спорту. Методичні рекомендації для вчителів фізичної культури. – Умань: УДПУ, 2003, - 52 с.
9. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фабер Д.А. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка. – М.: «Академия», 2002. – 416 с.
- 10.Брехман И.И. Валеология – наука о здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 208 с.
- 11.Булгакова Н.Ж., Табакова Е.А. Физическое развитие и физическая подготовленность школьников 12-16 лет с разным объемом двигательной активности. // Физическая культура, №2, 2004. – С. 48-51.
- 12.Бунак В.В. Теоретические вопросы учения о физическом развитии человека и его типах // Учен. Записки МГУ. – М., 1940. – Т.34. – С.7-57.

13. Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок школьников. – М.: Просвещение, 1991. – 64 с.
14. Вавилов Ю.Н., Какорина Е.П., Вавилов К.Ю. Президентские состязания // Физ. Культура в школе. – 1997. - №7. – С. 51-58.
15. Вавилов Ю.Н., Ярыш Е.А., Какорина Е.П. Проверь себя (к индивидуальной системе самосовершенствования человека) // Теория и практика физ. Культуры. – 1997. - №9. – С. 58-63.
16. Войтенко В.П. Здоровье здоровых: Введение в синологию. – Киев: Здоров'я, 1991. – 245 с.
17. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. – К.: Олимпийская литература, 2002. – 296 с.
18. Гигиена детей и подростков / Под ред. Г.Н.Сердюковской. – М.: Медицина, 1989. – 319 с.
19. Гигиеническое обоснование нормирования физических нагрузок у школьников 6-15 лет / Л.И.Амбросимова, Г.П.Юрко, Н.Т.Лебедева и др. //Актуальные гигиенические проблемы охраны здоровья населения: Тез. Докл. – Ереван, 1987. – С. 78-79.
20. Годик М.А., Бальсевич В.К., Тимошкин В.Н. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека // Теория и практика физ.культуры. – 1994. - № 5 – 6. – С. 24-32.
21. Годик М.А. Спортивная метрология. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
22. Головина Л.Л., Копылов Ю.А., Полянская Н.В. Сила мышц кисти детей 7-10 лет с различной длиной и массой тела. // Физическая культура, №2, 2004. – С. 46-47.
23. Давиденко Е.В., Копылова О.В., Борисов И.А. Экспресс-оценка физического состояния – критерий оптимального уровня нагрузок на занятиях со старшими дошкольниками // Теория и практика физ.культуры. – 1988. - №10. – С. 23-24.

24. Давиденко О.В., Семененко В.П., Фандікова Л.О. Основи програмування фізкультурно-оздоровчих занять з дитячим контингентом. – Тернопіль: Астон, 2003. – 144 с.
25. Детская спортивная медицина / Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущова С.В. – М.: Медицина, 1991. – 547 с.
26. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України / За ред. М.Д.Зубалія. – К., 1997. – 35 с.
27. Добринський В.С. Розвиток координаційних здібностей дітей шкільного віку. Методичні рекомендації для вчителів фізичного виховання. – Луцьк: Вежа «ВДУ ім. Лесі Українки», 2003. – 32 с.
28. Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка. – М.: Медицина, 1983. – 159 с.
29. Дубогай А.Д. Психолого-педагогические основы формирования здорового образа жизни школьников младших классов. Автореферат дис. ... д-ра пед.наук. – К., 1991. – 38 с.
30. Душанин С.А., Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я. Самоконтроль физического состояния. – К.: Здоров'я. – 1980. – 12 с.
31. Душанин С., Иващенко Л., Пирогова Е. Рівень фізичної підготовки // Старт. – 1989. - №16. – С. 10-11.
32. Зубков В.В. Новое в оценке динамики функционального состояния студентов. // Теория и практика физической культуры. № 10, 2004. – С.55-57.
33. Иващенко Л.Я., Благий А.Л., Усачев Ю.А. Программирование занятий оздоровительным фитнесом. – К.: Науковий світ, 2008. – 198 с.
34. Изаак С.И. Аналитическое обеспечение федерального банка данных состояния физической подготовленности школьников по результатам «Президентских состязаний». // Физическая культура, №4, 2004. – С.20-22.
35. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 510 с.

36. Кашуба В.А. Биомеханика осанки. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 280 с.
37. Кизько А.П. Принципиальные вопросы корректности результатов экспериментальных исследований в области физического воспитания и спорта. // Теория и практика физической культуры, №1, 2004. – С.59-61.
38. Круцевич Т.Ю. Научные исследования в массовой физической культуре. – Киев: Здоров'я, 1985. – 117 с.
39. Круцевич Т.Ю. Методические рекомендации по определению индивидуально-типологических особенностей реактивности нервной системы детей и подростков при организации занятий по физическому воспитанию и спортивной тренировке. – К.: Госкомспорт УССР, 1990. – 41 с.
40. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 232 с.
41. Круцевич Т.Ю. Модельно-целевые характеристики физического состояния в системе программирования физкультурно-оздоровительных занятий с подростками. // Наука в Олимпийском спорте, 2002. - № 1. – С. 23-29.
42. Круцевич Т.Ю., Ворьбьев М.И. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей. – К.: Олімпійська література, 2005.–195 с.
43. Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной зоны Украины. – К.: Искра, 1994. – 253 с.
44. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.
45. Маленков В.Ф. Регрессионно-корреляционный анализ некоторых антропометрических показателей мужского населения Алтайского края

- // Тез. докл. науч. конф. молод. учен. и специалистов-антропологов
Алт. Каря. – Барнаул, 1987. – С. 20.
- 46.Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
- 47.Морфофункциональные показатели и двигательные качества детей 3-6 летнего возраста разных типов конституции: Методические рекомендации. / Ред. В.Ю.Давыдов. – Волгоград: ВГИФК, 1994. – 32 с.
- 48.Орехов Л.И., Караваева Е.Л. О необходимости соответствия статических и экспериментальных методов современным требованиям // Теория и практика физической культуры, № 3, 2005. – С.46-49.
- 49.Оценка максимальных аэробных способностей детей и подростков: Метод.реком. / С.А.Душанин, Ю.П.Береговой, Ю.Л.Клименко и др. – Киев: МЗ УССР, 1982. – 22 с.
- 50.Очерет А.А. Внимание, сколиоз! – М.: Советский спорт, 2000. – 96 с.
- 51.Практикум по возрастной психологии. / Под ред. Л.А.Головей, Е.Ф.Рыбалко. – Санкт-Петербург: Речь, 2002. – 694 с.
- 52.Потапчук А.А., Дидур М.Д. Осанка и физическое развитие детей: программы диагностики и коррекции нарушений. – СПб: Питер, 2001. – С. 5-82.
- 53.Ритм сердца спортсменов / Под ред. Р.М.Баевского и Р.Е.Мотылянской. М.: Физкультура и спорт, 1986. – 141 с.
- 54.Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія. Теорія і практичні аспекти : Підручник. – К.: КНТ, 2010. – 776 с.
- 55.Суворова Т.І. Програмування і оцінка фізичної підготовленості дівчат-підлітків: Метод. реком. – Луцьк: ВДУ ім. Лесі Українки, 2002. – 34 с.
- 56.Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М.: Медицина, 1991. – 271 с.
- 57.Тихвинский С.Б. Физическая работоспособность детей и подростков / Проблемы врачебного контроля и ЛФК в детском возрасте. – Л., 1976. – С. 11-27.

58. Теорія і методика фізичного виховання. / Под ред. Т.Ю.Круцевич. – К.: Олімпійська література, 2008. – Т.1. – 424 с.
59. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / Под ред. Дж. Дункана, Мак-Дугласа, Говарда Э. Уэнгера, Говарда Дж. Грина. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 431 с.
60. Хоули Э.Т., Френкс Б.Д. Оздоровительный фитнес. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 368 с.
61. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М.: Просвещение, 1990. – 320 с.
62. ШигOLEВСКИЙ В.В., Андрощук А.А. Компьютерные технологии оценки физического состояния и физической подготовленности учащейся молодежи. – Луганск: Из-во Восточноукраинского государственного университета, 1999. – 160 с.
63. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. – М.: Наука, 1968. – 451 с.
64. Энока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимпийская литература, 2000. – С. 40-60.
65. Язловецкий В.С. Физическое воспитание детей и подростков с ослабленным здоровьем. – Киев: Здоровья, 1991. – 231 с.
66. Armstrong N., J. Williams, J. Balding, P. Gentle, and B. Kirby. The Peak oxygen uptake of British children with reference to age, sex and sexual maturity. Eur J Appl Physiol 62: 369-375, 1991.
67. Bajdzinski M., Starischka S., Starosta W. Correlation between Basic Morphological // Indexes and Selected Motor Abilities among Children and Youth from Poland and Germany // Sport Kinetic' 97. Theories of Human Motor Performance and their.
68. Bar-Or. Pathophysiological factors which limit the exercise capacity of the sick child // Med. Sci. Sports Exerc.- 1980.- 18.- P.276-282.
69. Bulik CM., Wade T.D., Heath A.C., Martin N.G., Stunkard A.I., Eaves LJ. Relating body mass index to figural stimuli: population-based normative data

- for Caucasians // Int. J. Obas. Relat. Metab. Disord. - 2001. - Vol. 25. - № 10. – P. 1517 – 152.
- 70.Christopher John Gore. Physiological Tests for Elite Athletes, Australian Sports Commission. Human Kinetics, 2000. - 466 p.
 - 71.Corbin C.B. Youth fitness, exercise and health: There is much to be done // Research Quarterly for Exercise and Sport.- 1987.- 58- P.308-314.
 - 72.Davies C.T.M. Metabolic cost of exercise and physical performance in children with some observations on external loading // Eur. J. Appl. Physiol.-1980.-45.-P.95-102.
 - 73.Day L. The testing, prediction and significance of maximal aerobic power in children // Australian. J. Sports Sci. 1981.-1- P. 18-22.
 - 74.Rutenfranz J. Longitudinal approach to assessing maximal aerobic power during growth: The European experience // Med. Sci. Sports Exerc.- 1986-18.-P.270-275.
 - 75.Sallis J.F. A commentary on children and fitness: a public health perspective // Res. Quart. For Exerc. and Sport.- 1987.- P.326-330.
 - 76.Schieken R.M., Clark W.R., Laner R.M. The cardiovascular responses to exercise in children across the blood pressure distribution. The muscatine study // Hypertension.- 1983.- 5, N1.-P.71-78.
 - 77.Shepard R.S. Human physiological work capacity: International Biological Programm 15.- Cambridge, Cambridge University Press, 1978- 303 p.
 - 78.Simmons K. Back to school for youth fitness tests // The Physic. Sports Med.- 1986.- 14.-P.155-160.
 - 79.Sokal J.A. Zdorovie srodowiskowe. “Lider” 11.5, 1993.
 - 80.Sport for children and youths / Ed. By MR. Weiss, D. Gould.- The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings- 1984- 10.- 283 p.
 - 81.Thomas W., Rowland M.D. Exercise and children's health.- Baystate Medical Center. Springfield, Massachusetts, 1990.- 356 p.
 - 82.Tlashal P. Evaluation of the nutriron status of infants in hospital practice (anthropometric methods) // Cesk. Pediatr.- 1988.- 43, N8.- P.462^168.

83. Farquhar J. W. The Stanford Health and Exercise Handbook Leisure Press, hamoaign, | Llinois, 1997. - 198 p.
84. Franken R. E. Human Motivation, Fith Edition, Thomson, Wadsw Orth, 2003.
85. V clav B. A 2 km walking test for the assessment of the aerobic fitness in non-trained subjects.// SPORT KINETICS'95. The proceedings of 4-th International scientific conference Sport Kinetics'95. - Prague: Charles University, 1996. - P.123 - 128.