

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
Факультет біології, екології і медицини
Кафедра клінічної лабораторної діагностики

Т.М. Шевченко, С.А. Лацинська, С.І. Вальчук

**Посібник до вивчення курсу
«Клінічна лабораторна діагностика»**

**Дніпропетровськ
РВВ ДНУ
2015**

УДК 616-071
П-61

Рецензенти:

канд. мед. наук, доц. Л.М.Харитонюк
канд. мед. наук, доц. С.О.Безбородько

П61 Посібник до вивчення курсу «Клінічна лабораторна діагностика» [Текст]: / Т.М.Шевченко, С.А.Лацинська, С.І.Вальчук. – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 70 с.

У систематизованому вигляді викладено детальну інформацію щодо основних лабораторних показників життєдіяльності людини, показників діяльності серцево-судинної та дихальної систем, фізичного розвитку дитини.

Для студентів спеціальності «Клінічна лабораторна діагностика» факультету біології, екології і медицини ДНУ.

Навчальне видання

Тетяна Миколаївна Шевченко
Світлана Анатоліївна Лацинська
Сергій Іванович Вальчук

Посібник до вивчення курсу «Клінічна лабораторна діагностика»

Редактори Л.М. Фролова, О.В. Бец
Техредактор Л.П. Замятіна
Коректор Т.А. Белиба

Підписано до друку Формат 60х84/16. Папір друкарський. Друк плоский. Ум.
друк. арк. 5,5. Ум. фарбовідб. 7,2. Обл.-вид. арк. 4,9. Тираж 100 пр. Зам. №
РВВ ДНУ, просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010.

© Шевченко Т.М., Лацинська С.А., Вальчук С.І., 2015

Т.М. Шевченко, С.А. Лацинська, С.І. Вальчук

**Посібник до вивчення курсу
«Клінічна лабораторна діагностика»**

2015

Характерна риса сучасного етапу розвитку клінічної медицини – постійне зростання ролі лабораторної діагностики. Кращі клініки світу мають добре розвинуті лабораторні служби, проте очевидно, що результати лабораторних досліджень набувають дійсної цінності тільки за умови їх цілеспрямованого призначення і коректної оцінки результатів поряд із клінічними даними. Результатом лабораторного дослідження є достовірна, об'єктивна діагностична інформація, що дає можливість лікареві поставити правильний діагноз і призначити ефективне лікування. Цикл проведення лабораторних досліджень можна поділити на три етапи: преаналітичний, аналітичний та постаналітичний. Преаналітичний етап передбачає час від призначення лікуючим лікарем переліку тестів (аналізів), формулювання ним заявки в лабораторію до початку вимірювання. Аналітичний етап – це процес визначення якісних та кількісних показників у біоматеріалі лікарями та лаборантами. Постаналітичний етап – період від реєстрації результатів аналізу до їх медичної інтерпретації лікуючим лікарем.

Як і в будь-якій іншій галузі людської діяльності, помилки у роботі медичних лабораторій, незалежно від того державні вони чи приватні також можливі помилки. Вони залежать від людського фактора, тому бажано, щоб у діагностичному центрі майже всі дослідження проводили на автоматизованому обладнанні, що повністю мінімізує участь у цьому процесі людини. Застосування математичних методів автоматизує інтерпретацію отриманих результатів та знімає проблему їх суб'єктивної оцінки. Крім того, дослідження повинні постійно проходити внутрішньолaboratorний контроль якості. Статистичні дані свідчать, що близько 70% помилок у результатах лабораторних досліджень виникає на початковому етапі, коли мають місце непоінформованість пацієнта про підготовку до певних обстежень та порушення в транспортуванні проб до лабораторії. Часто зустрічається така помилка, як недотримання процедури взяття біоматеріалу. Наприклад, не завжди забір крові з вени можна виконувати з накладанням джгута. Інша помилка – зразки крові поміщають до пробірки з невідповідним антикоагулянтом. Нерідко в заявці на дослідження забувають зазначити назву відділення, клініки чи інформацію про самого пацієнта.

Складність належної організації преаналітичного етапу в медичній лабораторії зумовлена переважанням людського впливу й тим, що забір біологічного матеріалу (крові, сечі і т. д.) часто здійснюють поза її межами. Лабораторні дослідження треба призначати своєчасно та проводити після відповідної підготовки.

У кожній лабораторії слід розробити та затвердити офіційний порядок забору, транспортування й зберігання біологічного матеріалу. Для більшості досліджень зразки крові мають бути доставлені не пізніше 45 хв після її забору. Між забором крові та процедурою відділення сироватки від клітинних елементів повинно пройти не більше 2 год. Кров для виявлення гепатитів методом ДНК-діагностики (ПЛР) згідно з методичними рекомендаціями можна зберігати без обробки до 2 год за температури 20 – 40°C, а слину відразу після її забору необхідно доставити в лабораторію. Особливе значення має стандартизація процедури транспортування проб до лабораторії у випадках, коли пункти забору знаходяться в одному місці, а

сама лабораторія – в іншому. При цьому можливі порушення як температурного режиму, так і термінів доставки проб на дослідження. Тому слід віддавати перевагу проведенню лабораторних досліджень у закладах, де здійснюють забір біологічного матеріалу безпосередньо в лабораторії наприклад, у діагностичних центрах. Бажано, щоб більшість лабораторних досліджень було виконано в день здачі біоматеріалу і до кінця робочого дня пацієнт з отриманими результатами вже міг звернутися до лікаря.

На етапі інтерпретації результатів помилки можуть виникати через недостатню обізнаність лікаря щодо впливу на властивості біоматеріалу чи якості дослідження сторонніх факторів, особливо лікарських засобів, які приймає хворий. Якщо хворому було призначено кілька видів лабораторних досліджень, першими слід виконувати та інтерпретувати найбільш важливі для його здоров'я тести. Необхідно також уміти обґрунтовано призначати повторні лабораторні дослідження.

Сучасні методи медичних досліджень можна поділити на дві основні групи - лабораторні та інструментальні (до інструментальних належить особлива група методів, названа хірургічними методами). Лабораторні методи полягають у дослідженні хімічних та фізичних властивостей біологічних рідин і тканин, проб навколишнього середовища, у дослідженні та ідентифікації мікроорганізмів з метою виявлення патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів і в розробці методів специфічної профілактики та лікування інфекційних хвороб. Інструментальні методи діагностики можуть бути як інвазивними, так і неінвазивними.

Сучасний лікар практично будь-якого профілю може працювати, лише знаючи точні якісні показники стану систем і органів, обміну речовин, захисних резервів організму і т. д., оскільки на їх основі він встановлює і об'єктивізує діагноз, контролює перебіг захворювання та ефективність терапії. Виділяють три основні групи об'єктивних методів дослідження організму людини: 1) структурна діагностика - методи, що дозволяють виявити зміни в будові органів і тканин (рентгенологічні, ультразвукові дослідження, тепlobачення, ендоскопія тощо);

2) функціональна діагностика - методи вивчення функціонування органів і систем за їх електричними (електрокардіографія, електроенцефалографія та ін.), звуковими (фонокардіографія), механічними (сфігмографія) та іншими проявами;

3) лабораторна діагностика - методи виявлення змін клітинного та хімічного складу біорідин та інших біоматеріалів (крові, сечі, жовчі та ін.). Не зменшуючи значущості методів структурної та функціональної діагностики, слід зауважити, що 70-80% об'єктивної діагностичної інформації лікар отримує на основі лабораторних аналізів, а стан деяких систем, зокрема імунної, системи згортання крові, можна визначити лише за допомогою лабораторних методів. Крім того, деякі лабораторні дослідження дозволяють виявити патологічний процес на доклінічній стадії, коли жодних суб'єктивних відчуттів і виражених змін органів і тканин немає, а також оцінити ступінь ризику розвитку того чи іншого захворювання для здорової людини.

Підготовка до здачі аналізу крові

Здавати кров бажано в ранкові години натщесерце: відповідно коли між останнім прийняттям їжі та забором крові минає не менше 8 год, у деяких випадках – 12 год. Натщесерце необхідно здавати кров для визначення ліпідного статусу: холестерину, ліпопротеїдів високої та низької щільності, тригліцеридів. Також бажано за 1-2 дні до обстеження виключити з раціону жирні страви, смажене та спиртні напої. За годину до здачі крові слід утриматися від паління. У разі забору крові з вени необхідно враховувати, що фізичне та емоційне навантаження за 10-15 хв до здачі крові безпосередньо впливає на деякі результати досліджень.

Підготовка до здачі крові на вміст гормонів

Здавати кров на гормони слід натщесерце в ранкові години. Безпосередня підготовка до визначення вмісту статевих гормонів та всіх інших гормональних показників така сама, як і в випадку здачі загального аналізу крові. День здачі аналізів у жінок репродуктивного віку (приблизно з 12-13 років і до початку клімактеричного періоду) визначає лікар залежно від мети дослідження.

Вміст багатьох гормонів у крові має добові коливання, тому кров для деяких досліджень потрібно здавати строго у визначений час доби. Зокрема, кров для дослідження на ТТГ, кортизол, паратгормон, 17-ОН-прогестерон необхідно здавати до 12-ї години.

Чинники, що можуть вплинути на дослідження та призвести до помилкового тлумачення результату

1. Не слід здавати кров на лабораторні дослідження після:

- рентгенографії;
- ректального дослідження;
- фізіотерапевтичних процедур.

2. На результати лабораторного дослідження може вплинути прийняття лікарських засобів:

- антибіотиків та хіміотерапевтичних препаратів;
- гормональних препаратів;
- антикоагулянтів.

Гематологічні дослідження

Для проведення гематологічного аналізу можна використовувати капілярну й венозну кров. Доцільне використання венозної крові, оскільки у випадку взяття з вени клітини крові менш схильні до механічного впливу і виключається потрапляння сторонніх домішок. Гематологічний аналіз крові включає підрахунок усіх видів клітин крові (еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів), визначення їх параметрів (розміри клітин та ін.), диференціювання лейкоцитарних клітин, вимірювання рівня гемоглобіну, визначення співвідношення клітинної маси і плазми (гематокрит). Проведення гематологічного аналізу потрібне для оцінки загального стану організму в цілому і є первинною ланкою діагностики багатьох захворювань і патологічних станів. Тому кожній здоровій людині необхідно робити його приблизно один раз на рік, для того щоб вчасно виявити початок розвитку тих чи інших захворювань в організмі.

Основні гематологічні та загальноклінічні дослідження

Показники периферійної крові

| Показники | Кількість |
|--|--|
| Швидкість осідання еритроцитів | Ч 1-10 мм/г Ж 2-15 мм/г |
| Гемоглобін (Hb) | Ч 130-160 г/л Ж 120-140 г/л |
| Кольоровий показник (Цп) | 0,86-1,05 |
| Кількість еритроцитів (RBC) | Ч $4,0 \cdot 10^{12} - 5,1 \cdot 10^{12}/л$ Ж $3,7 \cdot 10^{12}/л - 4,7 \cdot 10^{12}/л$ |
| Кількість лейкоцитів (WBC) | $4,0 - 9,0 \cdot 10^9/л$ |
| Лейкоцитарна формула: | |
| • мієлоцити | Відсутні |
| • метамієлоцити | відсутні |
| • паличкоядерні | 1 – 6%, $0,04 - 0,30 \cdot 10^9/л$ |
| • сегментоядерні | 47 – 72%, $2,0 - 5,5 \cdot 10^9/л$ |
| • еозинофіли | 0,5 – 5%, $0,2 - 0,3 \cdot 10^9/л$ |
| • базофіли | 0 – 1%, $0 - 0,065 \cdot 10^9/л$ |
| • лімфоцити | 19 – 37%, $1,2 - 3,0 \cdot 10^9/л$ |
| • моноцити | 3 – 11%, $0,09 - 0,6 \cdot 10^9/л$ |
| • плазматичні клітини | відсутні |
| Діаметр еритроцита за еритроцитометричною кривою Прайс–Джонса: | |
| • номоцити | $68,0 \pm 0,4\%$ |
| • мікроцити | $15,3 \pm 0,42\%$ |
| • макроцити | $16,9 \pm 0,47\%$ |
| Гематокрит (Ht) | Ч 40-48% Ж 36-42% |
| Індекси еритроцитів: | |
| • середній вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH) | 23 – 33 пг |
| • середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (MCHC) | 30 – 38 % |
| • показник розподілу еритроцитів за об'ємом (RDW) | 11,5 – 14,5 % |
| • Середній об'єм еритроцита (MCV) | $75 - 95 \text{ мкм}^3$ |
| Осмотична резистентність еритроцитів | Початок гемолізу при концентрації хлористого натрію 0,5 – 0,45 % |
| Кількість тромбоцитів | $180 - 320 \cdot 10^9/л$ |
| Тромбоцитограма: | |

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Молодих | 0 – 0,8 % |
| Зрілих | 90,3 – 95,1% |
| Старих | 2,2 – 5,6% |
| Дегенеративних форм подразнення | 0,8 – 2,3% |

Закінчення табл. 1

| | |
|-------------------------------------|---|
| Показники | Кількість |
| Кількість ретикулоцитів | 0,2 – 1,2 % |
| Час кровотечі (метод Дюка) | 2 – 5 хв |
| Резистентність капілярів | Кількість петехій не більша 10, їх діаметр не більший 1 мм |
| Ретенція (адгезивність тромбоцитів) | 20 – 55 % |
| Агрегація тромбоцитів | 10 – 60 с |
| Рефракція згустка крові: | |
| • якісний метод | 30 – 60 хв |
| • кількісний метод | 40 – 95 % |

Підготовка до здачі урогенітальних аналізів

1. Протягом 3 год до забору матеріалу утримуватися від сечовиділення.
2. Протягом 3 днів виключити вживання алкоголю (крім призначеної лікарем провокації), утримуватися від статевих контактів, не застосовувати місцеві антисептики.
3. Протягом 14 діб не вживати антибактеріальні та протимікробні засоби (якщо лікар не призначив інакше).
4. Урогенітальний забір матеріалу – це інвазивна процедура, яка може супроводжуватися неприємними відчуттями протягом 1 – 3 днів (наприклад, відчуття печіння під час сечовиділення, незначні кров'янисті виділення та ін.). Якщо ці симптоми зберігаються більше 3 днів, необхідно звернутися за консультацією до свого лікаря.

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ

Підготовка до здачі аналізу сечі

Для здачі **загального аналізу сечі** необхідно провести ретельний туалет зовнішніх статевих органів, після чого збирати всю першу ранкову порцію сечі в чистий посуд об'ємом 50 – 100 мл.

У таблиці поданій нижче наведено показники загального аналізу сечі в нормі. Деякі з них охарактеризуємо детальніше:

- колір – у нормі він повинен бути світло-жовтим. Якщо сеча має колір міцного чаю або темного пива, імовірно, у пацієнта захворювання печінки або жовчного міхура; червонуватого відтінку сеча набуває в разі гломерулонефриту; постійно безбарвна або слабо-жовта сеча - симптом запущеної ниркової хвороби;

- питома вага - верхня межа цього показника загального аналізу сечі в здорових людей – 1,028 (у дітей до 4 років - 1,025), нижня межа – 1,003-1,004. Питома вага, вища норми, має місце в разі олігурії (зменшення виділення сечі);

токсикозу вагітних; прийняття деяких ліків; великої втрати або недостатнього вживання рідини; гломерулонефриту; нефротичного синдрому; неконтрольованого цукрового діабету; захворювань печінки та ін. Нижчим норми цей показник може бути у випадку прийняття сечогінних препаратів, у разі хронічної ниркової недостатності, гострого ураження ниркових каналців, за частого вживання великої кількості рідини;

- білок у сечі: норма – відсутній;

- білірубін – у нормі білірубін у сечі практично відсутній. Причинами появи білірубину в сечі можуть бути підвищений розпад гемоглобіну (гемолітична анемія, розсмоктування великих гематом), інфекції печінки або порушення її функцій, дія токсичних речовин (алкоголю, інфекційних токсинів) та ін.;

- лейкоцити: їх кількість підвищена в разі інфекцій сечовивідних шляхів;

- еритроцити: норма, підвищені;

- кетонові тіла – ацетон, ацетооцтова і бета-оксимасляна кислоти. Поява в сечі кетонів може бути спричинена цукровим діабетом, гострим панкреатитом, тривалим голодуванням, дієтами для схуднення. Також спостерігається в разі ацетемічного блювання в дітей раннього віку (за інфекційних захворювань, вуглеводного голодування і т. д.), у випадку глікогенової хвороби, тиреотоксикозу та інших захворювань.

Іноді в сечі можна спостерігати:

- пластівці – у разі запалення сечовивідних шляхів (уретрит, цистит, пієлонефрит);

- піну (буває тільки у чоловіків) – у випадку потрапляння сперми в сечові шляхи.

Таблиця 2

Показники сечі

| Показник | Кількість |
|---|--|
| Кількість сечі на добу | 800 – 1500 мл |
| Відносна густина в ранкової порції | 1002 – 1030 |
| Колір | Солом'яно-жовта |
| Прозорість | Трохи каламутна |
| Реакція | Нейтральна, слабокисла слабколужна, $6,25 \pm 0,36$ |
| Білок | Відсутній або наявні сліди |
| Цукор | Відсутній (не більше 0,2%) |
| Ацетон | Відсутній |
| Кетонові тіла | Відсутні (не більше 50 мг на добу) |
| Уробілінові тіла | Відсутні (не більше 6 мл на добу) |
| Білірубін | Відсутній |
| Аміак | Відсутній |
| Порфобіліноген | До 2 мг/л |
| Гемоглобін | Відсутній |
| Мікроскопічне дослідження осаду сечі | |
| Плоский епітелій | Незначна кількість |

| | |
|--|---|
| Перехідний епітелій | Відсутній |
| Нирковий епітелій | Відсутній |
| Лейкоцити | 3-5 у п/зору |
| Еритроцити | Поодинокі в препараті |
| Циліндри | Відсутні |
| Слиз | Незначна кількість |
| Бактерії | Відсутні або незначна кількість |
| Неорганічний осад | У випадку кислої реакції – кристали сечової кислоти, урати; у разі лужної реакції – аморфні фосфати, сечокислий амоній, трипельфосфати; оксалати – за будь-якої реакції сечі. Усі солі визначаються в незначній кількості |
| Кількісне дослідження сечового осаду (коагуляту) За методом Нечипоренка | В 1 мл сечі міститься: лейкоцитів – до 2000, еритроцитів – до 1000, циліндрів – 0-1 на 4 камери підрахунку |
| Проба Зимницького | Добова кількість сечі складає 65-75% від кількості випитої рідини. Денний діурез складає 2/3 – 3/4 добового. Відносна густина – 1004-1024. |

Аналіз сечі за Нечипоренком зазвичай призначають після загального аналізу сечі, якщо в клінічному аналізі було виявлено відхилення показників від норми. Аналіз сечі за Нечипоренком дозволяє детальніше вивчити ці порушення для правильного встановлення діагнозу. За допомогою цього методу діагностики лікар може контролювати ефективність лікування.

Підготовка до дослідження: напередодні краще не вживати овочі та фрукти, які можуть змінити колір сечі, не приймати діуретики.

Матеріал для дослідження: середня порція ранкової сечі.

Метод визначення: використовують 1 мл із зданої пацієнтом порції сечі й за допомогою спеціальної рахункової камери підраховують кількість компонентів сечі (на 1 мл): еритроцитів, лейкоцитів і циліндрів.

Проведені дослідження забезпечують максимальну точність поставленого діагнозу.

Правила збору сечі на пробу Нечипоренка:

1. Перед збором сечі обов'язково провести гігієнічні процедури - ретельне, з милом, підмивання.

2. Зібрати ранову порцію сечі, виділену відразу ж після сну, у наданий контейнер. На аналіз за методом Нечипоренка відібрати строго середню порцію.

3. Після збору сечі щільно закрутити кришку.

4. На контейнері написати своє прізвище й ініціали.

Пробу треба доставити в лабораторію ранком того ж дня. Тривале зберігання сечі призводить до зміни її фізичних властивостей, розмноження бактерій і до руйнування елементів осаду.

Проба Зимницького (ПЗ) дозволяє досліджувати концентраційну функцію нирок. Хворий залишається на звичайному режимі харчування, але обраховує кількість випитої рідини. Після спорожнення сечового міхура о 6:00 через кожні 3 год збирають сечу в окремі банки протягом доби (всього 8 порцій).

У випадку дослідження сечі за Зимницьким основним є облік коливань густини окремих порцій сечі. Якщо вона залишається на низькому рівні, незважаючи на перерви в прийнятті їжі та рідини, це вказує на порушення здатності нирок концентрувати сечу. Якщо густина залишається на звичайному рівні або її коливання не перевищують 0,007 г/л після кожного прийняття рідини, це свідчить про втрату нирками здатності до розведення. За різних захворювань у ПЗ можуть бути виявлені такі відхилення:

1. У процесі зіставлення добового діурезу з кількістю випитої рідини може виявитися, що протягом доби із сечею виводиться не близько $\frac{3}{4}$ (65 – 80%) випитої рідини, а значно більша або, навпаки, менша її кількість. Збільшення діурезу порівняно з об'ємом випитої рідини відзначають у разі спадання набряків, зменшення — у випадку збільшення набряків (незалежно від їх причини) і за посиленого потовиділення.

2. Денний і нічний діурез однакові або навіть нічний діурез більший денного (*ніктурія*). Не обумовлене прийняттям рідини ввечері збільшення нічного діурезу може виникати як пристосувальна реакція у випадку обмеження концентраційної функції нирок та за серцевої недостатності.

3. Густина сечі у всіх порціях може виявитися низькою, а коливання її в окремих порціях протягом доби будуть меншими 0,012 – 0,016 г/л, тобто може бути виявлена ізостенурія.

Ізостенурія – це найважливіша ознака ниркової недостатності, яку можна відзначати у хворих на хронічний гломерулонефрит, хронічний пієлонефрит, іноді у хворих з гіпертонічною хворобою. У випадку амілоїдного (або амілоїдно-ліпоїдного) нефрозу концентраційна функція нирок протягом тривалого часу може залишатися непорушеною; ізостенурія з'являється на стадії розвитку амілоїдно-зморщеної нирки. Ізостенурія може спостерігатися в разі гідронефрозу та значного полікістозу. Вона є більш ранньою ознакою ниркової недостатності, ніж збільшення вмісту креатиніну та сечовини в крові, і можлива за їх нормального вмісту. Необхідно пам'ятати, що низька густина сечі та незначні коливання цього показника протягом доби можуть залежати від нениркових факторів. Так, за наявності набряків коливання густини можуть бути зменшеними. Густина сечі в цих випадках (за відсутності ниркової недостатності) буває високою; гіпостенурію відзначають тільки в період спадання набряків (зокрема, у випадку застосування сечогінних лікарських препаратів (ЛП)). За тривалого дотримання безбілкової та безсольової

дієти густина сечі також може мати протягом доби низькі показники. Низька густина сечі з незначними коливаннями (1,000–1,001 г/л), з нечастими підвищеннями до 1,003–1,004 г/л має місце у випадку нецукрового діабету і не зустрічається за жодних інших захворювань, у тому числі й у разі захворювань нирок, які проходять із недостатністю їх концентраційної функції. Ніктурія іноді є симптомом гіпертрофії простати різної етіології. Підвищення густини сечі у всіх порціях спричиняє гіповолемічні стани, сечокислий діатез.

ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛУ

Таблиця 3

Нормальні результати копрограми

| Показники | Характеристика |
|---|--|
| Кількість за добу | 100-250 г |
| Консистенція | Оформлений (м'який чи міцний) |
| Форма | Циліндрична |
| Колір | Коричневий |
| Реакція | Нейтральна або слаболужна |
| Слиз, кров | Відсутні |
| Мікроскопія калу | |
| М'язові волокна | Відсутні або трапляються окремі перетравлені волокна, які втратили помереженість |
| Слиз, епітелій | Відсутні |
| Нейтральний жир | Відсутній |
| Жирні кислоти | Відсутні |
| Мила | Незначна кількість |
| Рослина клітковина: а) перетравлювана б) неперетравлювана | Поодинокі клітини або клітинні групи містяться в різній кількості |
| Сполучна тканина | Відсутня |
| Крохмаль | Відсутній |
| Йодофільна флора | Відсутня |
| Лейкоцити | Поодинокі в препараті |

Нормальні результати копрограми (аналізу калу)

У лабораторії кал, призначений для аналізу, досліджують за кількома параметрами, кожен з яких може вказати на те чи інше захворювання травної системи.

Спочатку вивчають загальний вигляд калу: в нормі кал має бути щільної консистенції, коричневого кольору, без різкого запаху. Неозброєним оком у калі не повинні визначатися слиз, кров і залишки неперетравленої їжі.

Далі кал досліджують за допомогою спеціальних методів, що дозволяють виявити приховану (невидиму на око) кров, білки, а також білірубін і стеркобілін

(пігменти, що надають калу характерного кольору і дозволяють охарактеризувати функцію печінки і жовчного міхура). У нормі проби на приховану кров, білірубін і білки мають бути негативними, а проба на стеркобілін – позитивною.

На заключному етапі кал досліджують за допомогою мікроскопа. У ході мікроскопії в калі не повинно бути виявлено великої кількості неперетравлених м'язових волокон, сполучної тканини, жирових включень, крохмалю, слизу, а також клітин крові (лейкоцити, еритроцити). У калі здорової людини відсутні яйця глистів, дріжджові гриби і найпростіші (амеби, лямблії та ін.).

Розшифрування аналізу калу допомагає лікарю виявити деякі захворювання травної системи. Зміна того чи іншого параметра, який обліковують в аналізі калу, вказує на наявність захворювання.

Тлумачення зміни зовнішніх характеристик калу

Жовчнокам'яна хвороба - це захворювання, за якого в жовчному міхурі утворюються камені, що порушують відтік жовчі в кишечник. За порушення відтоку жовчі з жовчного міхура розвивається механічна жовтяниця. Кал у разі такої жовтяниці втрачає забарвлення і набуває білуватого кольору (колір глини), оскільки не містить особливого пігменту - стеркобіліну, що надає калу коричневого кольору. Появі знебарвленого калу у випадку механічної жовтяниці, як правило, передують печінкові коліки - раптовий приступ гострого болю в правому підребер'ї, що віддає в праву руку. Іншими симптомами жовчнокам'яної хвороби є: періодичний дискомфорт у ділянці правого підребер'я, нудота, відрижка гірким, підвищення температури тіла до 37 ° С та ін.

Виразка шлунка або дванадцятипалої кишки, ускладнена кровотечею. У деяких випадках за виразкової хвороби шлунка або дванадцятипалої кишки відбувається розрив кровоносною судини на дні виразки і розвивається кровотеча. Кал тоді набуває чорного кольору і називається «мелена». Кровотеча в разі виразкової хвороби є небезпечним ускладненням і вимагає невідкладної медичної допомоги. Дуже часто виразка може кровоточити не дуже сильно, і тому хворий не помічає жодних ознак кровотечі, однак у калі визначаються сліди крові. Варикозне розширення вен стравоходу, що зустрічається в людей з цирозом печінки, також може бути ускладнене кровотечею. Якщо кров із вен стравоходу потрапляє в шлунок, то також з'являється мелена – кал чорного кольору.

Виразковий коліт, геморой, тріщини анального отвору, дизентерія є причиною появи в калі домішок свіжої крові, видимих неозброєним оком. Як правило, у разі усіх захворювань дефекація супроводжується болем.

Змінення запаху калу має місце за таких захворювань. Зокрема, для хронічного панкреатиту характерне недостатнє вироблення соку підшлункової залози, який бере участь у перетравлюванні жирів, білків і вуглеводів. Недостатньо перетравлена їжа призводить до збільшення в кишечнику кількості гнильних бактерій, що виділяють речовини з неприємним запахом? Кал у разі хронічного панкреатиту набуває різкого гнильного запаху і містить багато видимих фрагментів неперетравленої їжі.

Дисбактеріоз - це порушення співвідношення нормальної та патологічної мікрофлори кишечника. У випадку дисбактеріозу порушуються всі процеси травлення, кал стає кашоподібним, з різким неприємним запахом, із частинками неперетравленої їжі, з великою кількістю лейкоцитів. Діагноз дисбактеріозу можна уточнити за допомогою спеціального бактеріологічного аналізу калу.

Тлумачення якісних змін складу калу

Якісні зміни складу калу (наявність м'язових волокон, білків, жирів, неперетравлених волокон, вуглеводів, лейкоцитів і под.) оцінюють знаком «+». Чим більше «плюсів», тим більше відхилення певного показника від норми. У деяких випадках відхилення того чи іншого параметра на один «плюс» не вважається ознакою хвороби і не вимагає лікування. У дітей до 1 року, які отримують тверду їжу, допускається підвищений вміст у калі м'язових волокон, жирів, вуглеводів. У міру дорослішання дитини процес травлення вдосконалюється, і їжа починає засвоюватися практично повністю.

Наявність білка в калових масах вказує на нижчезазначені захворювання.

Хронічний атрофічний гастрит - це захворювання, за якого залози шлунка не здатні виробляти кислий шлунковий сік. За нестачі шлункового соку білки їжі не піддаються початковому розщепленню, що ускладнює їх перетравлення в тонкому кишечнику. Порушення перетравлення білків їжі в кишечнику призводить до їх виділення разом з калом. Іншими симптомами хронічного атрофічного гастриту є: важкість у животі після прийняття їжі, відрижка з тухлим запахом, нестійкі випорожнення (закрепи, що замінюються діареєю). Для хронічного панкреатиту характерне недостатнє виділення соку підшлункової залози, в якому містяться речовини, що сприяють розщепленню білків їжі. Нестача цих речовин призводить до зниження засвоєння білків їжі і до виведення їх разом з калом. Іншими симптомами хронічного панкреатиту є: здуття живота, періодичні болі в надчеребній ділянці або навколо пупка, зниження маси тіла та ін.

Прихована кров - це невелика кількість крові, яка потрапляє в кал, але не може бути виявлена неозброєним оком. Для отримання достовірних результатів аналізу калу на приховану кров перед збором калу не рекомендують вживати в їжу м'ясо, а також чистити зуби, тому що незначні поранення ясен під час чищення зубів можуть стати причиною хибнопозитивних результатів. Наявність у калі прихованої крові зустрічається в разі виразкової хвороби шлунка або дванадцятипалої кишки, що ускладнена кровотечею.

Кровотеча у випадку виразкової хвороби не завжди призводить до утворення чорного, дьогтеподібного калу, тобто мелени. За невеликих кровотеч із виразки кров можна виявити тільки за допомогою спеціальних методів дослідження (аналіз калу на приховану кров, або проба Грегерсона).

Поліпоз шлунка або кишечника – це захворювання, за якого слизова оболонка органа надмірно розростається, утворюючи поліпи, що видаються з просвіту кишечника або шлунка. У процесі проходження їжі через відповідний відділ

травного тракту поліпи ушкоджуються, що спричиняє невеликі кровотечі, які визначають за допомогою аналізу калу на приховану кров.

Пухлини в будь-якому відділі травного тракту, як правило, на якій-небудь зі стадій розвитку починають кровоточити, виділяючи в просвіт кишечника невеликі кількості крові, які можна визначити тільки за допомогою аналізу калу на приховану кров.

Гельмінтози – це захворювання, що спричинені наявністю в кишечнику глистів (хробаків), які травмують стінку кишечника і можуть привести до появи крові в калі.

У ході виконання аналізу калу визначають також і реакцію на стеркобілін і стеркобіліноген – пігменти жовчі, що надають калу характерного кольору. У нормі в калі міститься достатня кількість стеркобіліну і стеркобіліногену. Жовчнокам'яна хвороба і гепатити є причиною зниженого надходження жовчі в кишечник. Нестача жовчі призводить до зменшення вмісту в калі стеркобіліну і виявляється в знебарвленні калу.

Реакція калу на білірубін у нормі негативна. Білірубін – це пігмент жовчі, який, завдяки мікрофлорі товстого кишечника, перетворюється на стеркобіліноген і стеркобілін. Наявність у калі білірубіну в нормі зустрічається в дітей перших місяців життя. Нижче розглянуто захворювання, що супроводжуються появою білірубіну в калі.

Дисбактеріоз - стан кишечника, за якого його нормальну мікрофлору витісняють хвороботворні мікроорганізми. Хвороботворні бактерії не перетворюють білірубін жовчі на стеркобілін, і тому білірубін потрапляє в кал незмінним. Гострі гастроентерити (харчові отруєння та ін.) характеризуються підвищеною швидкістю проходження їжі через травний тракт. За прискореного проходження їжі білірубін жовчі «не встигає» перетворитися на стеркобілін у товстому кишечнику і з'являється в калі.

Слиз - це безбарвна желеподібна речовина, що виділяється кишечником для кращого ковзання їжі. У нормі слиз, що виділяється кишечником, рівномірно змішується з калом і тому не виявляється неозброєним оком. Наявність у калі слизу, як правило, вказує на підвищену продукцію останнього, що зустрічається в разі запальних захворювань товстого кишечника (коліт), синдрому подразненого кишечника (СПК) та ін. Якщо причиною появи слизу в калі є інфекційне захворювання кишечника (дизентерія, сальмонельоз та ін.), то, як правило, при цьому мають місце болі в животі і діарея.

М'язові волокна – це елементи м'ясної їжі, які не перетравилися в травному тракті й потрапили в кал. Наявність великої кількості м'язових волокон у калі називається «креаторея» і зустрічається в разі:

– хронічного атрофічного гастриту - зниження кислотності шлункового соку. За порушення виділення соляної кислоти шлунком елементи м'ясної їжі не піддаються первинній обробці, що знижує якість їх перетравлення і засвоєння в нижніх відділах травного тракту;

– хронічного панкреатиту – захворювання підшлункової залози, яке супроводжується зниженою продукцією травних соків. У соку підшлункової залози містяться ферменти, що беруть участь у розщепленні м'ясної їжі. Нестача цих речовин приводить до виділення м'язових волокон з каловими масами.

Наявність сполучної тканини в калі, як правило, поєднується з креатореєю (наявністю м'язових волокон у випорожненнях) і має місце за тих же захворювань (див. вище).

Наявність жиру в калі має назву «стеаторея» і вказує на недостатність підшлункової залози. Підшлункова залоза виробляє спеціальний фермент - ліпазу, яка розщеплює жири в тонкому кишечнику. Нестача ліпази підшлункової залози у випадку хронічного панкреатиту є найбільш частою причиною розвитку стеатореї.

Наявність у калі неперетравлених залишків їжі вказує на прискорене проходження їжі через весь травний тракт або на недостатню кислотність шлункового соку (хронічний атрофічний гастрит).

Наявність у калі крохмалю називають «амілореєю». Вона характерна для хронічного панкреатиту, а також для деяких захворювань тонкого кишечника (синдром мальабсорбції - порушення всмоктування поживних речовин у тонкій кишці).

Лейкоцити (або білі клітини крові) є клітинними елементами крові, призначеними для боротьби з інфекцією. Наявність лейкоцитів у калі, як правило, вказує на запалення в кишечнику, що характерне для виразкового коліту, кишкових інфекцій.

Дослідження калу на яйця глистів – це важливий етап аналізу калу. Підготовка до дослідження калу в цьому випадку нічим не відрізняється від підготовки до загального аналізу калу. У нормі результат аналізу негативний (тобто яйця, цисти і личинки глистів у калі відсутні). У разі позитивного аналізу калу на яйця глистів вказують, який саме вид гельмінтів виявлено.

Аналіз калу на лямблії допомагає встановити наявність паразитарного захворювання - лямбліозу. Лямблії - це найпростіші паразити, що живуть у кишечнику. У ході аналізу калу, як правило, вдається виявити форми цього паразита (цисти). Симптомами лямбліозу є: сильні приступоподібні болі в животі, діарея, водянисті випорожнення. Діагноз лямбліозу уточнюють за допомогою спеціального аналізу крові, що дозволяє наявність у крові хворого антитіл проти лямблій.

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛУНКОВОЇ СЕКРЕЦІЇ

Усі існуючі методи дослідження секреторної функції шлунка поділяють на зондові та беззондові.

Дослідження за допомогою зонда – основний метод клініко-лабораторного вивчення шлункової секреції.

Найбільш інформативним є фракційний метод отримання шлункового соку із застосуванням субмаксимальних та максимальних подразників.

Внутрішньошлункова рН-метрія двоканалним зондом дозволяє вивчити первинну пристінкову концентрацію іонів водню, установити ступінь компенсації антральним відділом гіперацидного стану, виявити справжню ахлоргідрію.

Показник темпу секреції іонів водню в ході оцінки секреторної функції шлунка дає обмежену інформацію і не може замінити фракційного методу дослідження.

За протипоказань до зондового дослідження секреторної функції шлунка застосовують **беззондові методи**, однак вони менш інформативні, ніж фракційне зондування, та мають лише орієнтовне значення.

Таким чином, стан секреторної функції шлунка слід оцінювати за даними фракційного дослідження. Зондовий метод дозволяє також установити активність пепсину шлункового соку, вміст у ньому гастромукопротеїду та інших речовин, а також здійснити мікроскопічний аналіз щільного осаду.

Одномоментне дослідження секреції шлунка. За допомогою товстого аспіраційного зонда одномоментно витягують шлунковий вміст, що являє собою суміш шлункового соку та хлібного пробного сніданку, через що часто отримують недостовірні дані про кількість та якість секреції. У цьому полягає суттєвий недолік зазначеного методу. Однак повністю відмовлятися від нього не можна, оскільки в тих випадках, коли застосування більш сучасних методів неможливе, даний спосіб дає лікарю хоч і орієнтовні, проте досить цінні відомості про секреторну та моторно-евакуаторну діяльність шлунка.

Фракційне дослідження секреції шлунка. Серед існуючих різноманітних способів проведення фракційного дослідження шлункового вмісту на увагу заслуговують методи отримання чистого шлункового соку. Таке зондування дає можливість отримати в чистому вигляді «послідовний» шлунковий сік. Обов'язковим є дослідження в різних фазах шлункової секреції: натще, під час першої фази складнорефлекторної секреції (базальна секреція, обумовлена механічним подразненням зондом) та під час другої, нервово-хімічної, фази секреції (послідовна або стимульована секреція після застосування подразників).

Дамо характеристику подразників залоз шлунка. Подразники, які застосовують у клініко-лабораторній практиці, за силою впливу поділяють на три групи: слабкі (ентеральні), субмаксимальні та максимальні (парентеральні).

До подразників першої групи належить пробний сніданок. Існують різні види пробного сніданку. Найбільш виражений сокогінний ефект мають капустаний відвар та м'ясний бульйон.

До другої та третьої груп подразників залоз шлунка (залежно від дози) відносять гістамін – основний природний стимулятор секреції соляної кислоти.

Таким чином, за кількістю виділеної соляної кислоти можна визначити число активних паріетальних клітин. Гістамін стимулює виділення не лише соляної кислоти, але й пепсиногену, збільшує кровонаповнення слизової оболонки шлунка, підвищує проникність стінок судин. Крім того, гістамін взаємодіє з H₁-рецепторами клітин різних тканин та органів, спричиняючи розширення капілярів, зниження артеріального тиску, тахікардію, запаморочення, спазм непосмугованих м'язів, у

тому числі і м'язів бронхів. Тому в разі застосування максимальних доз гістаміну необхідно обов'язково проводити антигістамінову профілактику (внутрішньом'язове введення 2 мл 2%-го розчину супрастину чи інших антигістамінних препаратів).

Протипоказаннями до застосування максимальних доз гістаміну є виражений атеросклероз, інфаркт міокарда, гостре порушення мозкового кровообігу, артеріальна гіпертензія, шлункова кровотеча (до 2 тижнів), вагітність, алергічні захворювання.

Метод фракційного дослідження секреції шлунка. Дослідження доцільно проводити в спеціальному кабінеті в спокійній обстановці. Хворому в положенні сидячи вводять натще тонкий шлунковий зонд, пропонуючи спокійно ковтати та глибоко дихати. За підвищення блювотного рефлексу зонд вводять після попередньої анестезії кореня язика та зіва. Важливо, щоб час від початку введення зонда до витягування порції натще не перевищував 5 хв (час латентного періоду збудження залоз шлунка). Для повного витягнення шлункового соку кінець зонда повинен знаходитись на відстані приблизно 55 – 65 см від краю зубів.

У випадку фракційного дослідження секреторної функції шлунка шлунковий сік отримують натще, під час першої (базальної) та другої (стимульованої) фаз секреції.

Секреція натще. Для отримання порції шлункового соку натще не пізніше ніж через 5 хв від моменту заковтування зонда відсмоктують увесь вміст шлунка. Вивчення кількості і складу цієї порції дозволяє говорити про функціональний стан залоз шлунка в міжтравний період. Цю порцію піддають мікроскопічному аналізу для виявлення елементів застою та епітелію слизової оболонки шлунка.

Базальна секреція. Для визначення базальної секреції після одержання порції натще безперервно відсмоктують шприцом шлунковий сік протягом 1 год (збирають чотири 15-хвилинні порції).

Стимульована секреція. У цьому випадку застосовують простий гістаміновий тест і максимальну стимуляцію гістаміном. На 45-й хвилині зондування пацієнтам внутрішньом'язово вводять один з антигістамінних препаратів (1 мл 1%-го розчину димедролу чи 2 мл 2%-го розчину супрастину). Після базальної секреції вводять підшкірно гістаміну гідрохлорид (0,008 мг/кг). Секреторна дія гістаміну починає виявлятися вже після 7 – 10 хв, досягаючи максимуму через 20 – 30 хв і триває 1 – 1,5 год. Шлунковий сік продовжують забирати протягом 1 год.

Порівняння базальної та стимульованої кислотності дозволяє визначити механізм розвитку порушення шлункової секреції.

Фізичні якості вмісту шлунка

Запах вмісту шлунка в нормі дещо кислуватий. За зниження рівня соляної кислоти чи в разі її відсутності та утворення продуктів бродіння вміст шлунка набуває запаху органічних кислот. Гнилісний запах свідчить про розпад білка, наявність пухлини.

Колір нормального вмісту шлунка злегка сіруватий. У випадку дуоденогастрального рефлюксу, ахілії чи зниженої кислотності колір жовтий, а за

підвищеної кислотності – зелений. У разі внутрішньошлункової кровотечі та за відсутності вільної соляної кислоти вміст шлунка червоного кольору.

Слиз присутній у нормальному вмісті шлунка в помірній кількості. Збільшення кількості слизу спостерігається у випадку захворювань шлунка зі зниженою кислотністю, ахілією чи гіпертрофією слизової оболонки.

Об'єм вмісту шлунка вимірюють у кожній порції. Кількість шлункового соку в здорових людей натще коливається від 0 до 50 мл. Базальний об'єм складає 50 – 100 мл, а стимульований – від 50 до 110 мл.

Таблиця 4

Характеристика шлункового соку

| | |
|------------------|------------------|
| Кількість | 2-3 л за 24 год. |
| Відносна густина | 1005 |
| Реакція рН | 1,6-2,0 |

Таблиця 5

Шлунковий вміст натщесерце

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Кількість | 5-40 мл |
| Загальна кислотність | Не більша 20-30 ммоль/л |
| Вільна соляна кислота | До 15 ммол/л |

Таблиця 6

Дослідження базальної секреції

| | |
|---|---------------|
| Загальна кількість вмісту, зібраного за чотири порції протягом 60 хв після відкачування порції натщесерце | 50-110 мл |
| Загальна кислотність | 40-60 ммол/л |
| Вільна соляна кислота | 20-40 ммол/л |
| Зв'язана соляна кислота | 10-15 ммол/л |
| Дебіт-година загальної соляної кислоти | 8-14 ммол/л |
| Дебіт-година вільної соляної кислоти | 6,5-12 ммол/л |

Таблиця 7

Мікроскопія шлункового вмісту натщесерце

| | |
|------------------|--------------------|
| Крохмальні зерна | Поодинокі |
| М'язові волокна | Відсутні |
| Жир | Відсутній |
| Рослинні клітини | Відсутні |
| Плоский епітелій | Незначна кількість |
| Еритроцити | Відсутні |

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Лейкоцити | Незначна кількість, змінені |
| Дріжджові гриби | Поодинокі |
| Сарцини | Відсутні |
| Палички молочнокислого бродіння | Відсутні |

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ

Для оцінки функціонального стану жовчовивідних шляхів застосовують метод багатомоментного фракційного зондування (загальноклінічне дослідження дуоденального вмісту), що дозволяє діагностувати патологію в різних відділах жовчовивідних шляхів. Лабораторне дослідження жовчі допомагає уточнити характер патологічного процесу. За багатомоментного фракційного зондування жовч збирають в окремі пробірки через кожні 5 або 10 хв, фіксують час витікання кожної порції жовчі, її кількість. Результати відображають у діаграмах. Для отримання порції жовчі з жовчного міхура (порція В) як стимулятор зазвичай застосовують 33%-й розчин сульфату магнію (близько 50 мл). Сульфат магнію, як і холецистокінін, викликає скорочення жовчного міхура.

Виділяють такі фази жовчовиділення:

- **I фаза** — жовч А — вміст дванадцятипалої кишки до введення подразника. Протягом 20–40 хв у нормі виділяється 15–45 мл жовчі. Зменшення кількості жовчі, що виділилася за цю фазу, свідчить про її гіпосекрецію, яка досить часто має місце в разі холециститу. Гіперсекреція можлива після холецистектомії, у фазі неповної ремісії загострення холециститу, за нефункціонуючого жовчного міхура, у випадку гемолітичної жовтяниці. Виділення більш світлої жовчі спостерігається за ураження печінкової паренхіми, порушення прохідності загальної жовчної протоки. Переривчасте виділення вказує на гіпертензію сфінктера Одді (дуоденіт, ангіохоліт, жовчні камені, злоякісне новоутворення). Порція А може бути взагалі відсутня під час розпаду хвороби Боткіна;

- **II фаза** (сфінктер Одді закритий) — час від моменту введення подразника до появи жовчі А₁ — 3–6 хв. Скорочення II фази може бути зумовлене гіпотонією сфінктера Одді або підвищенням тиску в загальній жовчній протоці. Подовження її може бути пов'язане з гіпертрофією сфінктера Одді, стенозом дуоденального сосочка. Сповільнення проходження жовчі через міхурового протоку (зокрем, у випадку жовчнокам'яної хвороби) також зумовлює подовження цієї фази;

- **III фаза** — жовч А₁ — вміст загальної жовчної протоки; протягом 3–4 хв виділяється 3–5 мл жовчі. Подовження III фази до 5 хв може мати місце в разі атонії жовчного міхура або його блокади спастичного чи органічного походження (камені в жовчному міхурі). Кількість жовчі фракції А₁ зменшується за тяжких уражень печінки та збільшується за розширення загальної жовчної протоки;

- **IV фаза** — жовч В — вміст жовчного міхура. Протягом 20–30 хв виділяється 20–50 мл жовчі. Прискорення виділення жовчі В свідчить про гіпермоторну дискінезію жовчного міхура за збереження його нормального об'єму. Тривале виділення жовчі або переривчасте за збільшеної кількості спостерігається у випадку гіпомоторній дискінезії жовчного міхура. Зменшення кількості виділеної жовчі

свідчить про зменшення об'єму жовчного міхура (наприклад, у разі його склеротичних змін, холелітіазу). *Фракція жовчі В відсутня у випадку:* закупорки міхурової протоки каменем або новоутворенням; порушення скоротливої здатності жовчного міхура внаслідок запальних змін; втрати жовчним міхуром здатності концентрувати жовч унаслідок запальних змін; відсутності так званого міхурового рефлексу, тобто випорожнення жовчного міхура у відповідь на введення загальноприйнятих стимуляторів. Спостерігається у 5% здорових людей, але може бути зумовлене ще й дискінезією жовчовивідних шляхів;

- **V фаза** — «печінкова» — жовч, порція С витікає безупинно, поки стоїть зонд. Сповільнення витікання відзначають за ураження печінкової паренхіми. Повна відсутність усіх порцій жовчі в ході зондування в правильному положенні оливи зонда у дванадцятипалій кишці може бути наслідком: здавлювання загальної жовчної протоки каменем або новоутворенням; припинення жовчовидільної функції за тяжких уражень паренхіми печінки.

Фізичні та хімічні властивості жовчі. Колір жовчі в нормі такий: порція А — золотисто-жовтий, бурштиновий; порція В — насичено-жовтий, темно-маслиновий, коричневий; порція С — яскраво-жовтий. *Зміна кольору порції А:* темно-жовтий — у випадку закидання порції В жовчі і в разі гемолітичної жовтяниці; яскраво-жовтий — за ураження паренхіми печінки, за вірусних гепатитів, цирозу печінки, у разі закупорки сфінктера Одді каменем, здавлювання збільшеною голівкою підшлункової залози, у випадку спазма сфінктера; забарвлення кров'ю — за виразкової хвороби дванадцятипалої кишки, у разі пухлини фатерового соска, за геморагічного діатезу; зеленуватий колір (прозора жовч) — у випадку її застою або в разі інфекції. *Зміна кольору порції В:* слабке забарвлення (біла жовч) — за хронічних запальних процесів з атрофією слизової оболонки жовчного міхура; дуже темне забарвлення — у випадку патологічного згущення жовчі в міхурі (застій) та за гемолітичних станів. *Зміна кольору порції С:* бліде забарвлення — за вірусних гепатитів, цирозу печінки; темне забарвлення (плеохромія) — у випадку гемолітичної жовтяниці; зелене забарвлення — у разі запальних процесів жовчних ходів, у випадку холангіту; червоний колір — від домішок крові в разі виразкової хвороби дванадцятипалої кишки, злоякісних новоутворень підшлункової залози або пілоричного відділу шлунка. У нормі всі порції жовчі прозорі. Невелике рівномірне помутніння, що виявляється досить часто, пов'язане з домішками соляної кислоти і не вказує на наявність яких-небудь інших змін. Каламутність порції А можлива за підвищеної кислотності шлункового соку, у разі недостатності пілоруса або за наявності дуоденального рефлюксу. Пластівці виділяються у випадку дуоденіту. Помутніння порції В спостерігається в разі запальних процесів у жовчному міхурі. Пластівці слизу осаджуються у порції С за холецистохолангіту і в разі запальних процесів внутрішньопечінкових ходів. У нормі порція А має нейтральну або основну реакцію, порції В і С — основну. Кисла реакція порції А буває в разі запального процесу у дванадцятипалій кишці. Кисла реакція порції В характеризує запалення жовчного міхура, а інших порцій — відповідних відділів жовчовивідних шляхів.

У нормі відносна густина порції А — 1,003–1,016 г/л; В — 1,016–1,032 г/л; С — 1,007–1,011 г/л. Відносна густина порції А збільшується в разі закидання порції В, за гемолітичної жовтяниці; знижується - за порушення функції печінки, ураження її паренхіми (вірусні гепатити, цироз), у випадку порушення надходження жовчі у дванадцятипалу кишку. Відносна густина порції В збільшується за згущення жовчі (застій), у разі жовчнокам'яної хвороби, дискінезій жовчовивідних шляхів; зменшується — за зниження концентраційної здатності жовчного міхура. Відносна густина порції С збільшується в разі гемолітичної жовтяниці та знижується за зменшення секреції білірубіну (гепатити, цироз печінки). У здорової людини вміст жовчних кислот у порції А становить 17,4–52,0 ммоль/л, у порції В — 57,2–184,6 ммоль/л, у порції С — 13,0–57,2 ммоль/л. Збільшення їх вмісту в порції С спостерігається за підвищеною секрецією холевих кислот печінковими клітинами, зменшення — у разі секреторної недостатності печінкових клітин. У здорової людини вміст холестерину в жовчі порції А — 1,3–2,8 ммоль/л, у порції В — 5,2–15,6 ммоль/л, у порції С — 1,1–3,1 ммоль/л. Збільшення в порціях А і В відзначають за жовчнокам'яної хвороби, холециститу, а зменшення — в разі порушення концентраційної здатності жовчного міхура.

Вміст білірубіну в жовчі зменшується у випадку механічної жовтяниці, хвороби Боткіна, цирозу печінки, калькульозного холециститу та збільшується за гемолітичної жовтяниці, анемії Адісона — Бірмера, малярії.

Мікроскопічне дослідження жовчі. Нормальна жовч не містить клітинних елементів. Іноді наявна незначна кількість кристалів холестерину та білірубінату кальцію. Слиз у вигляді дрібних пластівців свідчить про катаральне запалення жовчовивідних шляхів, має місце також у разі дуоденіту. Еритроцити діагностичного значення не мають, оскільки часто з'являються внаслідок травми в процесі зондування. Діагностичне значення мають лейкоцити, які виявляють у дрібних пластівцях слизу в поєднанні з епітелієм жовчних ходів або жовчного міхура. Наявність лейкоцитів тільки в порції А характерна для дуоденітів та запальних процесів у великих жовчних протоках. Виявлення лейкоцитів в основному в порції В за меншої їх наявності в порціях А і С вказує на локалізацію процесу в жовчному міхурі. Переважання лейкоцитів у порції С відзначають у разі холангітів. Значна кількість лейкоцитів у всіх фракціях жовчі спостерігається в ослаблених хворих похилого віку із септичним холангітом або абсцесом печінки. Еозинофільні лейкоцити виявляють у разі алергічних холециститів, холангітів та глистних інвазій. Наявність у пробах високогопризматичного ворсинчастого епітелію характерне для холециститів, а дрібних призматичних клітин печінкових ходів або високого призматичного епітелію загальної жовчної протоки — для холангітів. Виявлення великих циліндричних клітин з кутикулою та ворсинками вказує на патологію дванадцятипалої кишки. *Клітини злякисних новоутворень* виявляють у вмісті дванадцятипалої кишки за наявності новоутворень. Кристали холестерину наявні в значній кількості у випадку зміни колоїдної стабільності жовчі (жовчнокам'яна хвороба). Вони, як правило, накопичуються разом з іншими кристалічними елементами жовчі — мікролітами, солями кальцію (білірубінат

кальцію), жирними та жовчними кислотами. У нормі всі кристалічні елементи відсутні. Їх наявність свідчить про порушення нормальних колоїдних властивостей жовчі, тобто про патологічний процес холелітіазу. Нормальна жовч стерильна. У разі паразитарних захворювань у жовчі виявляють вегетативні форми лямблій, яйця гельмінтів (опісторхоз, фасцильоз, клонорхоз, дикроцеліоз, стронгілоїдоз, трихостронгілоїдоз). Виявлення в жовчі кишкової вугриці та печінкової двовустки завдає значних труднощів, тому в разі підозри на стронгільоз або фасцильоз показані багаторазові дослідження. Знання складу дуоденального вмісту дозволяє провізорам правильно досягати консенсусу між головною та додатковою фармакодинамікою, основними та додатковими показниками в процесі застосування нових ліків за шлунково-кишкової патології.

Таблиця 8

Фізичні та хімічні властивості жовчі

| Показник | Характеристика |
|-------------------|----------------|
| <i>Жовч</i> | |
| Кількість на добу | 50–100мл |

Продовж. табл.

| Показник | Характеристика |
|--|------------------------------|
| <i>Дослідження дуоденального вмісту. Порція А</i> | |
| Кількість | 20-35 мл (1 мл за 1 хв) |
| Колір | Золотисто-жовтий |
| Прозорість | Прозора |
| Відносна густина | 1007-1015 |
| Реакція | Слабколужна |
| <i>Дослідження міхурової жовчі. Порція В</i> | |
| Кількість | 30–60 мл |
| Колір | Темно-коричневий (оливковий) |
| Прозорість | Прозора |
| Відносна густина | 1016–1032 |
| Реакція | Лужна |
| <i>Дослідження жовчі печінкових протоків. Порція С</i> | |
| Кількість | 30 мл |
| Колір | Золотисто-жовтий |
| Прозорість | Прозора |
| Відносна густина | 1007–1010 |
| Реакція | Лужна |

Таблиця 9

Мікроскопічне дослідження порції жовчі

| Показник | Характеристика |
|----------|----------------|
|----------|----------------|

| <i>Порція А</i> | |
|--|--------------------|
| Лейкоцити | 1-2 в п/зору |
| Слиз | Незначна кількість |
| Кристали холестерину та білірубінату кальцію | Відсутні |
| Висів | Стерильний |
| <i>Порція В</i> | |
| Епітелій | Незначна кількість |
| Лейкоцити | 2-3 в п/зору |
| Слиз | Незначна кількість |
| Кристали холестерину та білірубінату кальцію | Поодинокі |
| Висів | Стерильний |
| <i>Порція С</i> | |
| Епітелій | Незначна кількість |
| Лейкоцити | 2-3 в п/зору |
| Слиз | Незначна кількість |
| Кристали холестерину та білірубінату кальцію | Відсутні |

Таблиця 10

Фракційне дуоденальне зондування

| Показник | Характеристика |
|--|--|
| I фаза загальної жовчної протоки | Жовч порції А, час виділення – 10-20 хв, кількість – 20 мл |
| II фаза – закритого сфінктера Одді | Тривалість – 2-6 хв, кількість 3-5 мл |
| III фаза – жовч порції «А» дистального відділу загальної протоки | час виділення – 3-5 хв., кількість – 3-5 мл |
| IV фаза – порції «В» | Час виділення – 20-30 хв, кількість – 30-50 мл |
| V фаза – порції «С» | Час виділення – 20-30 хв, кількість перевищує порцію В |

БІОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Біохімічні дослідження - це лабораторні дослідження щодо визначення концентрації хімічних речовин та продуктів обміну в організмі людини. Їх дослідження призначають у випадку порушення обмінних процесів (цукровий діабет) або наявності біохімічних змін як наслідку захворювання (ниркова недостатність, гепатит).

Отримані аналізи застосовуються:

- у діагностиці;
- у скринінгу;
- у прогнозах розвитку захворювання, його перебігу і наслідків;
- під час спостереження за перебігом захворювання та оцінки ефективності курсового лікування певних захворювань.

Таблиця 11

Основні біохімічні показники

| Показник | | Кількість |
|-----------------------------------|--------------|--|
| <i>Показники білкового обміну</i> | | |
| Загальний білок | | 65-85 г/л |
| Альбумін | | 35-50 г/л |
| Тимолова проба | | 0-6 од. |
| Серомукоїд | | 0,13-0,2 од. |
| Гаптоглобін | | 0,9-1,4 г/л |
| Креатинін | кров сеча | 44-115 мкмоль/л 4,4-17,7 ммоль/добу |
| Сечовина | кров сеча | 2,5-8,3 ммоль/л 330-580 ммоль/л |
| Клубочкова фільтрація | | 80-10 мл/хв |

Закінчення табл.11

| Показник | | Кількість | |
|--------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------|
| Канальцева реабсорбція | | 97-99 % | |
| Сечова кислота | кров сеча | Ж 0,16-0,4 ммоль/л Ч 0,24-0,5 ммоль/л 2,4-6,0 ммоль/добу | |
| Рівень середніх молекул | кров сеча | 0,22-0,26 од. 0,3-0,33 од. | |
| Показники ліпідного обміну | | | |
| Загальний холестерин | | 5,2 ммоль/л | |
| Холестерин альфа-ліпопротеїдів | | 0,9 ммоль/л | |
| Холестерин бета-ліпопротеїдів | | 4,9 ммоль/л | |
| Коефіцієнт атерогенності | | до 3,0 од. | |
| Бета-ліпопротеїди | | до 35 од. | |
| Тригліцериди | | 2,3 ммоль/л | |
| Неестерифіковані жирні кислоти | | 400-800 ммоль/л | |
| Показники вуглеводного обміну | | | |
| Глюкоза | плазма цільна капілярна кров | 4,22-6,11 ммоль/л 3,38-5,55 ммоль/л | |
| Глюкозотолерантний тест | цільна капілярна кров | натщесерце через 120 хв | 5,55 мкмолл 7,8 ммоль/л |

| | |
|----------------------------|----------------------------------|
| Сіалонові кислоти | 2,0-2,33 ммоль/л (135-200 у.од.) |
| Зв'язані з білком гексози: | 5,8-6,6 ммоль/л |
| з них з сіркомуюїдом | 1,2-1,6 ммоль/л |
| Гліколізований гемоглобін | 4,5-6,1 молярних % |
| Молочна кислота | 0,99-1,75 ммоль/л |

Ферменти

В основі багатьох хвороб є порушення нормального функціонування ферментативних процесів, зміни яких слід розцінювати як причину або наслідок різних патологічних процесів. Більшість ферментів знаходяться в клітинному середовищі, попри це, на підставі результатів аналізів (переважно плазми або сироватки крові) можна дійти до висновку про зміни, що відбуваються в клітинах і тканинах.

Таблиця 12

Рівень основних ферментів

| Показник | Кількість в залежності від метода виконання | |
|-------------------------------------|---|--|
| Аспартатамінотрансфераза (АСТ) | оптимізований | до 40 МЕ (37°) |
| | оптичний тест-метод | 0,1-0,68 мкмоль/(ч·мл) |
| | Ратмана-Френкеля | або 28-190 ммоль/(с·л) |
| Закінчення табл.12 | | |
| Показник | Кількість в залежності від метода виконання | |
| Аланінамінотрансфераза (АЛТ) | оптимізований | до 40 МЕ (37°) |
| | оптичний тест-метод | 0,1-0,68 мкмоль/(ч·мл) |
| | Ратмана-Френкеля | або 28-190 нмоль/(с·л) |
| Альфа-амілаза (метод Каравел) | кров | 3,3-8,9 мг/(с·л) (37°) |
| | | або 12-32 мг/(ч·мл) |
| | сеча | до 44 мг/(с·л)(37°) |
| | | або до 120 мг/(ч·мл) |
| | дуоденальний вміст | 1,7-4,4 г(с·л) (37°) |
| | | або 6-16 г/(ч·мл) |
| | | |
| Альфа-гідроксибутират-дегідрогеназа | до 180 МЕ (37°) або до 3000 ммоль/(с·л) | |
| Гамма-глутамінтранспептидаза | Ж до 35 МЕ (37°) | або до 580 нмоль (с·л) |
| | Ч до 48 МЕ (37°) | або до 800 нмоль (с·л) |
| Креатинкіназа | субстрат-креатин | до 6 МЕ (37°) або до 1000 нмоль/(с·л) |
| | субстрат креатин - фосфат (АС-акт) | до 180 МЕ (37°) або до 3000 нмоль/(с·л) |
| | | |
| МБ-КФК | | до 15 МЕ (37°) |
| Ліпаза | субстрат - оливкова олія | 0,28 МЕ (37°) або 0-470 нмоль/(с·л) |

| | | |
|---------------------|--|---|
| Кисла фосфатаза | субстрат –п-нітро- феніл-фосфат тартратлабільна фракція | до 10 МЕ (37 °) або 167 нмоль/(с·л) до 1МЕ (37 °) або до 16,7 нмоль/(с·л) |
| Лужна фосфатаза | оптимізований метод, ДЕА-буфер оптимі- зований метод , АМП – буфер гліциновий буфер | до 280 МЕ (37 °) або до 4660 нмоль/(с·л) до 85 МЕ (37 °) або до 1417 нмоль/(с·л) до 50 МЕ (37 °) або до 830 нмоль /(с·л) |
| Лактатдегідрогеназа | оптимізований оптичний тест за реакцією з 2,4- динітрофенілгідра- зином | до 460 МЕ (37 °) або до 7668 нмоль/(с·л) 220-1100 нмоль/(с·л) (37 °) або 0,8-4,0 нммоль/ (ч·мл) |
| Холінестераза | субстрат- бутирилтіо- холінйодид субстрат- ацетилхолінхлорид | 4600-14100 МЕ (37 °) або 770000- 240000 нмоль/(с·л) 2700-5700 МЕ (37 °) або 45000- 95000 нмоль/(с·л) |

Пігменти

В лабораторній діагностиці використовують визначення загального та прямого білірубіну. Різниця між цими показниками становить величину вільного (некон'югованого, непрямого) білірубіну. Під час розпаду гемоглобіну спочатку утворюється вільний білірубін. Він практично не розчиняється у воді і легко розчиняється в ліпідах мембран. Проникнення вільного білірубіну в мембрани мітохондрій порушує метаболічні процеси в клітинах, в зв'язку з чим він високо токсичний. Білірубін транспортується з селезінки в печінку в комплексі з альбуміном. У печінці вільний білірубін зв'язується з глюкуроновою кислотою. В результаті утворюється кон'югований (прямий), водорозчинний, менш токсичний білірубін, який активно проти градієнта концентрації екскретується в жовчні протоки.

У процесі підвищення концентрації білірубіну в сироватці (понад 27 - 34 мкмоль / л) з'являється жовтяниця (легка форма – до 85 мкмоль / л, середньоважка –86 - 169 мкмоль / л, важка форма – понад 170 мкмоль / л). У новонароджених спостерігається фізіологічна жовтяниця на першому тижні життя (з підвищенням загального білірубіну крові за рахунок фракції непрямого білірубіну), оскільки відзначається посилене руйнування еритроцитів, а білірубін-кон'югуюча система недосконала. Гіпербілірубінемія може бути результатом підвищеної продукції білірубіну внаслідок підвищеного гемолізу еритроцитів (гемолітичні жовтяниці), зниженої здатності до метаболізму і транспорту проти градієнта в жовч білірубіну

гепатоцитами (паренхіматозні – застійні, механічні, холестатичні жовтяниці). Для диференціальної діагностики жовтяниць використовують комплекс пігментних тестів – визначення концентрації в крові загального, прямого білірубину, оцінку (за їх різниці) рівня непрямого білірубину і визначення концентрації в сечі уробіліногену і білірубину.

Таблиця 13

Рівень білірубінів в крові

| Показник | Рівень |
|---------------------|-------------------|
| Загальний білірубін | 8,5-20,5 мкмоль/л |
| Прямий білірубін | до 5,1 мкмоль/л |
| Непрямий білірубін | до 16,5 мкмоль/л |

Показники водно-сольового та мінерального обміну, важких металів, токсичних речовин

Всі хімічні та фізико-хімічні процеси, які протікають в організмі, відбуваються у водному середовищі. Загальна кількість води в організмі дорослої людини становить 50-60% від маси тіла, тобто досягає 40-50 л.

Прийнято ділити воду на внутрішньоклітинну, інтрацелюлярну (72%) і зовнішньоклітинну, екстрацелюлярну (28%). Внутрішньоклітинна вода розміщується всередині судинного русла (у складі крові, лімфи, цереброспіральної рідини) і в міжклітинному просторі.

Вода надходить в організм через стравохід у вигляді рідини чи води, яка міститься у щільних харчових продуктах. Деяка її частина всмоктується в організмі в процесі обміну речовин. У разі збільшення в організмі води з'являється загальна гіпергідратація (водне отруєння), за умови нестачі порушується метаболізм. Втрата 10% води призводить до стану дегідратації, у разі втрати 20% води настає смерть. З причини нестачі води в організмі виникає перехід речовин із клітин в міжклітинний простір, а потім в судинне русло. Втрата води клітинами змінює їх осмотичні властивості. Багато води виділяється в процесі окислення жирів – 118 г у разі окислення 100 г жиру. В основному вона надходить у вигляді пиття і в складі їжі. З організму вода виділяється з сечею (1,5 л), з видиханням повітря (500 мл), випаровуванням з поверхні шкіри (500 мл). Постійне надходження води в організм життєво необхідне: вона поновлює склад середовищ організму, відіграє важливу роль у транспортуванні речовин, разом з водою в організм надходять і мінеральні речовини (солі).

Важливою функцією електролітів є їх участь у ферментативних реакціях. Особлива роль у цьому належить іонам магнію, які необхідні для активізації ферментів, пов'язаних із переміщенням і виходом енергії. Електроліти беруть участь також у регуляції кислотно-основного стану в організмі.

Не менш важливим є фізіологічне значення мінеральних речовин. Вони входять до складу білків, кісток скелета, ферментів, гормонів. Загальна кількість

мінеральних речовин становить 4,5% всього тіла, з них 5/6 входить до складу кісток. Мінеральні речовини забезпечують нормальну реалізацію всіх функцій організму. Іони мінеральних речовин підтримують постійність астматичного тиску, активність реакції крові і тканин. Вони необхідні для діяльності нервової системи, згортання крові, всмоктування, обміну газів.

Особливості фізіологічної дії мінеральних речовин

НАТРІЙ забезпечує постійність осмотичного тиску внутрішньоклітинної рідини. Синтез і відкладання глікогену в тканинах здійснюється за умови поглинання іонів калію. Їх недостатність гальмує анаболічні процеси в організмі.

ХЛОР є важливий аніон зовнішньоклітинної рідини, забезпечуює постійність осмотичного тиску.

КАЛЬЦІЙ і **ФОСФОР** містяться в основному в кістковій тканині. Утримання кальцію в плазмі і крові є однією з біологічних констант, оскільки навіть незначні зрушення в рівні цього іона можуть призвести до тяжких наслідків для організму. Зменшення рівня кальцію у крові викликає скорочення м'язів, судороги, в результаті зупинки дихання настає смерть. Збільшення рівня кальцію в крові супроводжується зменшенням збудливості нервової і м'язової тканин, появою паралічів, ран. Кальцій необхідний для побудови кісток, тому він повинен надходити в достатній кількості до організму з їжею. Фосфор бере участь в обміні багатьох речовин, так як входить до складу макроергічних з'єднань (наприклад, АТФ). Велике значення має відкладання фосфору в кістках.

ЗАЛІЗО міститься в організмі у вигляді комплексних солей і входить до складу гемоглобіну, міоглобіну, а також ферментів, які беруть участь в окислювально-відновлювальних реакціях. Недостатнє надходження до організму заліза супроводжується порушенням синтезу гемоглобіну. Зменшення синтезу гемоглобіну веде до анемії (малокрів'я). Добова необхідність у залізі дорослої людини становить 10-30 мкг.

ЙОД у організмі утримується в невеликій кількості, втім його значення важливе. Йод входить до складу гормонів щитоподібної залози, які виявляють суттєво виражений вплив на всі обмінні процеси, ріст і розвиток організму.

Вагоме значення для нормального функціонування організму людини мають іони (хлориди, фосфати, сульфати, карбонати, силікати) і катіони (натрій, калій, кальцій, залізо, магній, мідь). Крім того, у відновленні фізіологічних процесів організму беруть участь фосфор, сірка, йод, цинк, бром, фтор.

Добова потреба людини у мінеральних речовинах: натрію – 4-6г, кальцію – 1г (вагітні жінки і матері, які годують дітей груддю – 1,5-4г), калію – 3г, фосфору – 1,5г, залізі – 15-30 мг.

Співвідношення фосфору і кальцію повинно бути 1,5:1. У разі зміни цього співвідношення порушується засвоєння фосфора. Фізична робота вимагає збільшення добової потреби у фосфорі в 1,5-2 рази і доходить до 3-4 г.

Мінеральні речовини, які складають основну частину цитоплазми, називаються макроелементами (натрій, кальцій, фосфор), а ті, що утримуються в малих

кількостях, називаються мікроелементами (марганець, кобальт, мідь, цинк, бром, йод, хром, фтор, миш'як, молібден).

Мікроелементи накопичуються в органах нерівномірно: мідь – в печінці і кістковому мозку, хром, марганець, бром – в гіпофізі, цинк – головним чином у статевих залозах, гіпофізі і підшлунковій залозі, нікель – в підшлунковій залозі, кадмій – в нирках, стронцій – у кістках.

Мікроелементи входять до складу ферментів, гормонів, вітамінів і посилюють їх дію. Цинк утримується у ферментах обміну білків і карбоангідразі, залізо – в дихальних ферментах, хром – у трипсині. Кобальт активує ферменти м'язів, марганець – фосфату крові і тканин. Гормоні щитоподібної залози зміститься йод, підшлункової – цинк, гіпофізу – бром. Складником вітаміну B_{12} є кобальт. Марганець активізує вітамін B_1 , мідь – вітамін А, групи В, С, Е і РР, підвищений вміст міді в їжі супроводжується великим збільшенням вітаміну B_1 .

Практичне значення мікроелементів: кобальт необхідний для внутрішньоутробного розвитку, мідь бере участь у внутрішньотканинному диханні. Ці два мікроелементи утримуються головним чином у печінці. В процесі росту кісток і нервової тканини дитини беруть участь натрій, калій, кальцій, фосфор. Мінеральні речовини виводяться з організму із сечею, калом і потом. Цю втрату потрібно зрівнювати з їх надходженням до організму.

Недостатність неорганічних сполучень викликає розлад фізіологічних функцій і може призвести до смерті. А проте, їх залишок також спричиняє порушення функцій організму.

Таблиця 14

Рівень мінеральних речовин

| Показник | Середовище | Рівень |
|--------------------------------------|----------------|--|
| Натрій | плазма сеча | 130-156 ммоль/л до 340 ммоль/добу |
| Калій | плазма сеча | 3,4-5,3 ммоль/л до 100 ммоль/добу |
| Кальцій | плазма сеча | 2,3-2,75 ммоль/л 2,2-7,5 ммоль/добу |
| Кальцій іонізований | плазма | 1,00-1,15 ммоль/л |
| Магній | плазма | 0,7-1,2 ммоль/л |
| Хлориди | плазма сеча | 97-108 ммоль/л 150-2500 ммоль/добу |
| Неорганічний фосфор | плазма сеча | 1-2 ммоль/л 25-48 ммоль/добу |
| Залізо з феразином | Ж Ч | 7,16-26,85 мкмоль 8,95-28,64 мкмоль/л |
| Залізо з батофенантроліном | плазма | 11,6-31,3 мкмоль/л |
| Залізо зв'язуюча здатність сироватки | плазма | 45-75 мкмоль/л |

| | | |
|----------------------------------|--------------|--|
| Феритин | Ч Ж | 15-200 мкг/л 12-150 мкг/л |
| Коефіцієнт насичення трансферину | | 20-50% |
| Мідь | Ж Ч | 13-24 мкмоль/л 11-22 мкмоль/л |
| Церулоплазмін | кров | 1,5-2,3 г/л |
| Оксалати | сеча | діти 8-20 мг/добу дорослі 25-30 мг/добу |
| Ртуть | сеча | до 50 ммоль/л |
| Свинець | кров сеча | до 1,9 мкмоль/л 0,19 мкмоль/л |
| Літій | кров | 0,3-1,3 ммоль/л |
| Хром | кров | 0,86 мкмоль/л |
| Берилій | кров сеча | до 0,02 мкмоль/л 0,044 мкмоль/л |
| Фтор | сеча | до 10^{-5} моль/л |
| Метгемоглобін | кров | до 2 г%, 9,3-37,2 мкмоль/л |
| Сульфгемоглобін | кров | 0-0,1% від загальної кількості |
| Копропорфірин | сеча | 30,5-122 нмоль/г креатиніну |
| Амінолевулінова кислота | сеча | 3,9-19 мкмоль/г креатиніну |

Таблиця 15

Рівень гормонів та медіаторів

| Показник | Середовище | | Рівень |
|------------------------------|----------------|--------|--|
| 17-кетостероїди | сеча | Ч Ж | 23-80 мкмоль/добу 22-60 мкмоль/добу |
| 17-оксикортикостероїди | сеча плазма | | 4-20 мкмоль/добу 140-550 нмоль/л |
| 11-оксикортикостероїди | плазма | | 140-230 нмоль/л |
| Адреналін | сеча | | 30-80 нмоль/добу |
| Норадреналін | сеча | | 20-240 нмоль/добу |
| Ванілілмигдалева кислота | сеча | | 2,5-38 мкмоль/добу |
| 5-оксиіндолоцтова кислота | сеча | | 10-20 мкмоль/добу |
| ДОФА | сеча | | 497,0±36,9 нмоль/добу |
| Дофамін | сеча | | 121,4; 2425 нмоль/добу |
| Гістамін | кров | | 539-899 нмоль/л |
| Серотонін | кров | | 340-1100 нмоль/л |
| Трофобластичний бетаглобулін | кров | | 10±0,4 нмоль/л |
| Соматотропний гормон | кров | | 0-10,0 нг/мл |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| (СТГ) | | | |
| Інсулін | | кров | 16-160 мкОд/мл |
| С-пептид | | кров | 0,29-5,3 нг/мл |
| Пухлинний маркер СА-125 | | кров | до 35 од. |
| Лютеїностимулюючий гормон (ЛГ) | Ч | фолікулярна фаза овуляція лютеїнова фаза менопауза | 4,0±2,12 мОд/мл |
| | Ж | | 4,66±3,3 мОд/мл |
| | | | 52,9±18,2 |
| | | | 2,57±1,54 |
| Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ) | Ч | фолікулярна фаза овуляція лютеїнова фаза менопауза | 43,9±29,7 |
| | Ж | | 2,4±1,9 мОд/мл |
| | | | 6,7±2,7 мОд/мл |
| | | | 25±7,6 |
| Тестостерон | Ч | кров | 4,1±2,1 |
| | Ж | | 54,9±29,6 |
| | | | 2-10 мг/мл |
| | | | 0,2-1,0 мг/мл |
| Естрадіол | Ч | фолікулярна фаза лютеїнова фаза | 0,07-0,2 нмоль/л |
| | Ж | | 0,5 нмоль/л |
| | | | 0,2-0,8 нмоль/л |
| | | | 0,5 нмоль/л |
| Прогестерон | Ж | фолікулярна фаза лютеїнова фаза | 13-58,5 |
| | | | 0,5 нмоль/л |
| | | | 100-265 мкг/л |
| | | | 130-540 мкг/л |
| Пролактин | Ч | менопауза | 107-290 мкг/л |
| | Ж | | |
| | | | |
| | | | |
| Тироксин (Т ₄) загальний | | кров | 60-140 нмоль/л |
| Трийодтиронін (Т ₃) | | кров | 1,17-2,18 нмоль/л |
| Тиреотропний гормон (ТТГ) | | кров | 0,6-3,8 мкг/л |
| Антитіла до тиреоглобуліну | | кров | негат. 1,5 мкг/л позит. 1,5 мкг/л |
| Тиреокальцитонін | | кров | 0-10,0 пг/мл |
| Паратиреоїдний гормон | | | 20-90 пг/мл |
| Адренокортикотропний гормон (АКТГ) | | кров | 0-50 пг/мл |

Закінчення табл.15

| Показник | Середовище | Рівень |
|--------------------------|------------|-------------------|
| Кортизон | кров | 230-750 нмоль/л |
| Активність реніну плазми | гориз. | 0,2-2,8 пг/мл/год |
| | верт. | 1,5-5,7 пг/мл/год |
| Альдостерон | гориз. | 65±29 пг/мл |
| | верт. | 172±58 пг/мл |

Таблиця 16

Показники системи гомеостазу

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Показник | | Рівень |
| Час кровотечі | | до 3 хв |
| Час згортання | | 6-8 хв |
| Активованій час рекальцифікації крові | | 50-70 с |
| Активованій частковий (парціальний) тромбопластичний час (АЧТС) | | 30-40 с |
| Антромбін III (АТ-III) | | 80-120% |
| Протромбіновий індекс | | 80-105% |
| Тромбіновий час | | 30 с |
| Рептилазовий час | | 15-17 с |
| Фібриноген | гравіметр. метод | 2-4 г/л |
| | колориметр. метод | 2,5-3 г/л |
| Паракоагуляційні тести | етаноловий | негативний |
| | о-фенантроліновий | негативний |
| | протамінсульфатний | негативний |
| Фактор XIII | | 70-130% |
| Фібринолітична активність (XIIa-калікреїнзалежний лізис еуглобулінів) | | 5-13 хв |
| Продукти деградації фібрину та фібриногену (ПДФ) | | до 5 мкг/мл |
| Індекс ретракції кров'яного згустку | | 0,4-0,6 |

ІМУНОСЕРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Серологічні дослідження — це методи вивчення визначених антитіл чи антигенів у сироватці крові хворих, засновані на реакціях імунітету (проводять *in vitro*).

Матеріал для серологічних реакцій:

- сироватка крові (парні сироватки),
- ліквор,
- сеча,
- фільтрат випорожнень,
- промивні води бронхів, порожнини рота, ковтки, носа /2640ДО/, шлунка,
- слиз (шийки матки (тут АТ часом більше, ніж у сироватці)).

Облік серологічних реакцій здійснюють візуально, іноді за допомогою лупи і рідше - мікроскопа. Під час оцінки серологічних реакцій застосовують 3 головних критерії:

- наявність і інтенсивність реакції;
- діагностичний титр, заздалегідь відпрацьований для всіх захворювань;
- наростання титру АТ протягом хвороби в 4 і більше рази.

Виявлення в сироватці крові хворого антитіл до збудника інфекції чи відповідного антигену дозволяє встановити причину захворювання.

Серологічні дослідження містять різні серологічні реакції:

- Реакція аглютинації;
- Реакція преципітації;
- Реакція нейтралізації;
- Реакція за участю комплементу;
- Реакція з використанням мічених чи антитіл антигенів.

Серологічні дослідження застосовують також для визначення антигенів груп крові, тканинних антигенів і рівня гуморальної ланки імунітету.

Реакції аглютинації — це прості реакції склеювання корпускулярних антигенів за допомогою антитіл.

Розрізняють:

— прямі реакції аглютинації, що використовують для виявлення антитіл у сироватці крові хворого. Додавання суспензії убитих мікробів до сироватки хворого викликає утворення пластівчастого осаду (позитивна реакція склеювання мікробів антитілами). Використовують для визначення черевного тифу, паратифу тощо;

— реакцію пасивної чи непрямой гемагглютинації, засновану на використанні еритроцитів з адсорбованими на їх поверхні антигенами, взаємодія яких з відповідними антитілами сироватки крові хворих приводить до утворення фестончатого осаду. Використовуються для визначення вагітності, виявлення підвищеної чутливості хворих до лікарських препаратів і гормонів;

— реакцію гальмування гемагглютинації, засновану на здатності антитіл імунної сироватки нейтралізувати віруси, що у результаті утрачають властивість склеювати еритроцити. Використовують для діагностики вірусних хвороб;

— реакцію коагглютинації як різновид реакції аглютинації, де антигени збудника визначають за допомогою стафілококів, попередньо оброблених імунною діагностичною сироваткою.

Реакції преципітації — реакції, у яких відбувається осадження комплексу антиген-антитіло. Антиген у даному випадку має бути розчинний. Осад комплексу антиген-антитіло називають преципітатом. Реакцію проводять шляхом нашарування розчину антигену на імунну сироватку. У разі оптимального співвідношення антиген-антитіло на границі цих розчинів утворюється непрозоре кільце преципітату, діаметр якого пропорційний концентрації антигену. Найбільше поширення отримала реакція преципітації в напіврідкому гелі агару (подвійна імуно-імунодифузія, імуноелектрофорез та ін.). Реакцію використовують для визначення змісту в крові імуноглобулінів різних класів, компонентів системи комплементу.

Реакція нейтралізації заснована на здатності антитіл імунної сироватки нейтралізувати дію мікроорганізмів, яких ушкоджує, чи їхніх токсинів на чуттєві клітини чи тканини. Відсутність ефекту ушкоджаючої суміші антитіл і мікробів або їхніх токсинів на культуру кліток свідчить про специфічність взаємодії комплексу антиген-антитіло.

Реакції за участю комплементу базуються на активації комплементу в результаті приєднання його до комплексу антиген-антитіл. У разі відсутності створення комплексу антиген-антитіло комплемент приєднується до комплексу еритроцит-

антиеритроцитарне антитіло. Це викликає гемоліз (руйнування) еритроцитів (реакція радіального гемолізу). Застосовують для діагностики інфекційних хвороб, зокрема сифілісу.

Реакція з використанням мічених антитіл чи антигенів заснована на здатності антигенів тканин чи мікробів, оброблених імунними сироватками, міченими флюорохромами, світитися в ультрафіолетових променях люмінісцентного мікроскопа (реакція імунофлюоресценції). У ході імуноферментного аналізу замість флюорохромів імунну сироватку мітять ферментом (пероксидазою хрому чи лужною фосфатазою). Реакцію оцінюють за забарвленням розчину в жовто-коричневий (пероксидаза) чи жовто-зелений (фосфатаза) колір.

Радіоімунний метод — кількісне визначення антитіл чи антигенів, мічених радіонуклідами, із застосуванням аналогічних антигенів чи антитіл.

Методи застосовують для виявлення антигенів мікробів, визначення гормонів, ферментів, лікарських речовин і імуноглобулінів.

Таблиця 17

Показники імуносерологічного дослідження крові

| Показник | Рівень |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Визначення ревматоїдного фактора | норм.-до діагностичного титру |
| Реакція Ваалер Розе | до 1:40 |
| Експрес-метод (латекс-аглоутинація) | до 1:20 |
| Антигіалуронідаза | до 300 од. |
| Антистрептолізин-0 | до 250 МЕ/мл |
| С-реактивний білок | відсутні |
| Кріопреципітини | відсутні |
| Альфа-фетопротейни | відсутні |
| Т-лімфоцити (Т-РОК, Е-РОК) | 40-90% 0,6-2,5 тис. |
| В-лімфоцити (В-РОК, ЕАС-РОК) | 10-30% 0,1-0,9 тис. |
| Теофілінрезист Т-лімфоцити | 40-69% |
| Теофілінчутливі Т-лімфоцити | 5-20% |

Закінчення табл.17

| Показник | Рівень |
|--|---|
| Непрофільні РОК | Спонтанні розеткоутворюючі нейрофіли Комплементарні розеткоутворюючі нейрофіли |
| | 29,9±4,2% 1,12±0,1 12±1,8% 0,45±0,04 |
| Нульові лімфоцити | 26±5% 0,57±0,04 |
| Нульові нейрофіли | 55,4±4% 2,15±0,2 |
| Рівень імуноглобулінів у сироватці крові | Ig M Ig G Ig A |
| | 0,5-2,0 г/л 7,0-20,0 г/л 0,7-5,0 г/л |

| | | |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| (імуно-ферментний метод) | Ig E | 76±9 кЕ/п |
| Фагоцитарна активність нейтрофілів | -із стафілококом -із латексом | 40-80% 47,5-79,1% |
| Циркулюючі імунні комплекси | | до 100 ум. од. |

Таблиця 18

Показники кислотно-основного стану організму

| Показник | Середовище | | Рівень |
|---|----------------|--------|-------------------|
| рН | капілярна кров | | 7,37-7,45 |
| | венозна кров | | 7,32-7,42 |
| Напруга вуглекислого газу в крові (рCO ₂) | капілярна кров | Ж Ч | 32-45 мм рт. ст. |
| | венозна кров | | 35-48 мм рт. ст. |
| | | | 42-55 мм рт. ст. |
| Напруга кисню в крові (рCO ₂) | капілярна кров | | 83-108 мм рт. ст. |
| | венозна кров | | 37-42 мм рт. ст. |
| Кисень, % насичення | | | 95-98% |
| Бікарбонат плазми крові стандартний (АВ,В) | капілярна кров | | 18-23 ммоль/л |
| | венозна кров | | 22-29 ммоль/л |
| Буферні основи (В.В.) | | | 43,7-53,6 ммоль/л |
| Надлишок основ (В.Е.) | | | 0± 2,3 ммоль/л |

РАДІОНУКЛІДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Радіонуклідний метод - це спосіб дослідження функціонального та морфологічного стану органів, систем за допомогою радіоактивних нуклідів і мічених ними індикаторів, які називають радіофармацевтичними препаратами (РФП). Їх вводять до організму хворого, а потім за допомогою різних приладів визначають швидкість і характер переміщення, фіксації та виведення РФП з органів і тканин. Крім того, для радіометрії можуть бути використані тканини, кров, виділення хворого. Введення лише мізерно малих кількостей індикатора (соті і тисячні частки мікрограма) не впливає на нормальний перебіг життєвих процесів.

Таблиця 19

Дослідження йодноцентруючої функції щитоподібної залози

| Показник | Рівень |
|--------------|--------|
| Через 2 год | 13-26% |
| Через 4 год | 20-32% |
| Через 24 год | 20-50% |

Таблиця 20

Гепатохолангіографія

| Показник | | | Рівень |
|---|--|----------------------------------|---|
| Показники поглинально-видільної функції | | T_{\max} $T_{1/2}$ | $10 \pm 2,8$ хв $24,2 \pm 3,7$ |
| Показники, які характеризують функцію жовчного міхура | | T_n T_{\max} $T_{1/2}$ | $5,3 \pm 1,6$ хв $46,9 \pm 14$ хв $34,4 \pm 5,2$ хв (30-40% від T_{\max}) |
| Показники, що характеризують транзит жовчі по жовчно - видільних протоках | по загальному печінковому по загальному жовчному | T_n | $3,1 \pm 1,0$ хв |
| | | T_{\max} | $24,1 \pm 9,1$ хв |
| | | $T_{1/2}$ | $32,4 \pm 13,2$ хв |
| | по тонкому кишконому | T_n | $6,5 \pm 3,9$ хв |
| | | T_{\max} | $26,3 \pm 14,8$ хв |
| | | $T_{1/2}$ | $21,4 \pm 9,9$ хв |

Таблиця 21

Дослідження функції нирок

| Показник | | Рівень |
|---|----------------------------|--------------------|
| Індекс накопичення (ІН) | | $1,9 \pm 0,5$ |
| Ефективний нирковий плазмоток (ЕНП) | | 644 ± 39 мл/хв |
| Ренографія- ^{131}I гілуран | судинна фаза | 5-10 с |
| | секреторна функція | 2-5 хв |
| | секреторний індекс | $1,820,4$ |
| | час напіввидення $T_{1/2}$ | 8-10 хв |
| | кліренс крові | до 50% |
| | | |

Закінч. табл. 21

| Показник | | | Рівень |
|--|-----------------------------------|------------------|---------------------|
| Радіонуклідна ангіографія нирок Tc^{99} ДТПА | час максимуму | T_{\max} | 4-9 с |
| | середнє значення | $T_{\text{сер}}$ | $6,5 \pm 0,9$ с |
| | час напіввидення | $T_{1/2}$ | $9,4 \pm 1,8$ с |
| | об'єм ниркового кровотоку | ліва нирка | 687 ± 54 мл/хв |
| | | права нирка | 703 ± 59 мл/хв |
| | внутрішньонирковий судинний об'єм | ліва нирка | $70 \pm 6,9$ с |
| | | права нирка | $71 \pm 7,7$ с |
| | питомий кровотік | ліва нирка | $4,6 \pm 0,3$ |
| | | права нирка | $4,6 \pm 0,3$ мл/хв |
| Динамічна сцинтиграфія | судинна фаза | | 5-10 с |
| | секреторна функція | | 3-5 хв |

| | | |
|--|---|---|
| нирок | секреторний індекс час напіввидення $T_{1/2}$ кліренс крові | 1,82±0,4 8-10 хв до 50% |
| Ефективний нирковий кровотік Tc^{99} ДТПА | судинна фаза секреторна функція час напіввидення $T_{1/2}$ кліренс крові | 6,5±0,9 5-7 хв 12-15 хв до 50% |

Таблиця 22

Дослідження серцево-судинної системи

| Метод дослідження | | |
|--|--------------------|--------------------------------------|
| Показник | | Рівень |
| Рівноважна вентрикулографія | | |
| Загальна фракція викиду лівого шлуночка | ІКДО | 50-75% |
| Індекс кінцево-діастолічного об'єму на поверхні тіла | | 50-90 мл/м ² |
| Індекс кінцево-систолічного об'єму на поверхні тіла | ІКСО | 15-35 мл/м ² |
| Ударний індекс | УІ | 40-50 мл/м ² |
| Радіокардіографія та визначення об'єму циркулюючої крові | | |
| Об'єм циркулюючої крові | ОЦК | 4-6 л |
| Ударний об'єм | УО | 6-8 л/хв |
| Хвилинний об'єм серця | ХОС | 70-100 мл |
| Хвилинний індекс | ХІ | 3,5-4,5 л/хв/м ² |
| Ударний індекс | УІ | 40-60 мл/м ² |
| Об'єм крові, яка циркулює в легенях | ОЦК _{лег} | 400-700 мл |
| Загальний периферичний опір | ЗПО | 1100- |
| Величина фракції викиду | ФВ | 1300 днХсХсм ⁻⁵ 50-75% |

ФІЗІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Серцево-судинна система

Пульс — це поштовхоподібні коливання стінок артерій внаслідок руху крові і зміни тиску в судинах під час кожного скорочення серця. Характер пульсу залежить від діяльності серця і стану артерій. Він змінюється також у стані психічного збудження, у процесі фізичної роботи, коливаннях навколишньої температури, у разі дії введених в організм речовин (лікарські препарати, алкоголь та ін.). Частота пульсу — це кількість пульсових коливань (хвиль) за 1 хв. У здорової людини кількість пульсових хвиль відповідає кількості серцевих скорочень і дорівнює 60 — 90 за 1 хв. Частоту серцевих скорочень понад 90 за 1 хв називають тахікардією, менше ніж 60 за 1 хв — брадикардією. Для визначення частоти пульсу за 1 хв, підрахунок проводять протягом 30 с і отримане число множать на 2. У разі аритмічного пульсу або частоти більшої чи меншої звичайної здійснюють перерахунок протягом 1 хв. За певних фізіологічних умов частота пульсу залежить

від багатьох факторів: віку — найбільша частота пульсу в перші роки життя; фізичної роботи, під час якої пульс прискорюється; фізіологічного стану — уві сні пульс сповільнюється; статі — у жінок пульс на 5—10 коливань частіший, ніж у чоловіків; від психічного стану — під час страху, гніву, болю пульс прискорюється.

Артеріальний тиск — один із найважливіших показників функціонування організму, з огляду на це кожній людині необхідно знати його величину. Чим вищий рівень артеріального тиску, тим вищий ризик розвитку таких небезпечних захворювань, як ішемічна хвороба серця, інсульт, інфаркт, ниркова недостатність. Зниження кров'яного тиску (гіпотонія) може носити фізіологічний характер, супроводжувати низку патологій, станів або спостерігатися як самостійне захворювання.

Для оцінки рівня артеріального тиску використовують класифікацію Всесвітньої організації охорони здоров'я, прийняту в 1999 році. Ці дані можуть бути використані для людей у віці старше 18 років.

Таблиця 23

Оцінка рівня артеріального тиску

| Категорія артеріального тиску | Систолічний артеріальний тиск мм рт. ст. | Диастолічний артеріальний тиск мм рт. ст. |
|----------------------------------|--|---|
| Норма | | |
| Оптимальне | менше 120 | менше 80 |
| Нормальное | менше 130 | менше 85 |
| Підвищене нормальне | 130-139 | 85-89 |
| Гіпертонія | | |
| 1 ступінь(м'яка) | 140-159 | 90-99 |
| 2 ступінь(помірна) | 160-179 | 100-109 |
| 3 ступінь (тяжка) | більше 180 | більше 110 |
| гранична | 140-149 | менше 90 |
| Ізольована систолічна гіпертонія | більше 140 | менше 90 |

Таблиця 24

Середнє значення ($M \pm$) об'ємного пульсу (a) та оклюзивного приросту об'єму (n) у здорових осіб

| | Пальцева плетізмограма | Орбітальна плетізмограма |
|--------------|------------------------|--------------------------|
| a в mm^3 | $12,2 \pm 0,25$ | $10,2 \pm 1,8$ |
| n в mm^3 | $46,0 \pm 5,15$ | $46,0 \pm 5,95$ |

Таблиця 25

Швидкість кровотоку

| Проба | Прохідний шлях | Нормальний показник у секундах |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|
| З ефіром | Ліктьова вена, праве серце, легенева | 4-8 (у середньому 6) |

| | | |
|-------------|--|-------------------------|
| | артерія, легеневі капіляри, альвеоли, трахея | |
| З дехоліном | Ліктьова вена, праве серце, легеневі капіляри, ліве серце, аорта, зовнішня сонна артерія, язикова артерія, капіляри язика, смакові сосочки | 10-16 (у середньому 13) |

Таблиця 26

Проникненість капілярів

| Проба | Нормальні показники |
|---------------------------------|---|
| Кончаловського (симптом джгута) | Поява 0-10 петехій на ділянці передпліччя шириною 6 см під час здавлення плеча манжетою у разі тиску 50 мм рт. ст. протягом 15 хв |
| Румпель-Леєде | Відсутність петехій після 5-хвилинного накладення на плече манжети у разі тиску не більше 10-20 мм рт. ст. |
| Несторова (баночка) | Поява 2-3 (не більше 8) петехій на шкірі під банками з негативним тиском 300 мм рт. ст. |
| Кихмейстера (кантарідинова) | Кількість білка у сироватці 7 г%, у міхуровій рідині 5 г%: різниця 2 г% |

Таблиця 27

Деякі геодинамічні показники

| Показник | Нормальні величини | Засіб |
|-----------------------|--------------------|---|
| Хвилинний об'єм крові | 4,4 л | Співставлення добутку амплітуди артеріального тиску і частоти пульсу до та після навантаження |
| Хвилинний об'єм крові | 3,87 л | Газоаналітичний метод |

Закінч. табл. 27

| Показник | Нормальні величини | Засіб |
|------------------------|--|----------------------------|
| Систолічний об'єм | Відношення хвилинного об'єму до кількості серцевих скорочень | |
| Серцевий індекс | 2,21 л на м ² поверхні тіла (відношення хвилинного об'єму до поверхні тіла) | |
| Маса циркулюючої крові | 3800 мл у жінок та 5335 мл у чоловіків 2191 мл/м ² у жінок та 2802 мл/м ² у чоловіків | барвистий ізотопний |
| Об'єм еритроцитів | 31,8±3,5 мл/кг | ізотопний |
| Об'єм плазми | 43,3±5,97 мл/кг | ізотопний |

ОРГАНИ ДИХАННЯ

Таблиця 28

Хвилинний об'єм дихання людини в залежності від віку, статі та рівня фізичної активності, л/хв

| Об'єкт дослідження | Стан спокою | Легка діяльність | Тяжка праця | Робота максимально тяжка |
|---------------------------|-------------|------------------|-------------|--------------------------|
| Дорослий чоловік 30 років | 7,5 | 20 | 43 | 111 |
| Доросла жінка 30 років | 6,0 | 19 | 25 | 90 |
| Юнак 14-16 років | 5,2 | - | - | 113 |
| Дівчина 14-16 років | 4,5 | - | - | 88 |
| Дитина 10 років | 4,8 | 14 | - | 71 |
| Дитина до 1 року | 1,4 | 4,2 | - | - |
| Новонароджений | 0,5 | 1,5 | - | - |

Таблиця 29

Кількість повітря, що вдихає умовна людина, л

| Вид діяльності | Дорослий чоловік | Доросла дитина | Дитина 10 років | Дитина до 1 року | Новонароджений |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 8 г легкої професійної діяльності | 9600 | 9100 | 6240 | 2500 (10 г) | 90 (1 г) |
| 8 г невиробничої діяльності | 9600 | 9100 | 6240 | - | - |
| 8 г спокою | 3600 | 2900 | 2300 | 1300 | 690 |
| ВСЬОГО: | $2,2 \times 10^4$ | $2,1 \times 10^4$ | $1,5 \times 10^4$ | $0,38 \times 10^4$ | $0,08 \times 10^4$ |

ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ

Таблиця 30

Час знаходження вмісту у різних відділах шлунково-кишкового тракту (год)

| Відділ | Час |
|------------------------------|-----|
| Шлунок | 1 |
| Тонка кишка | 4 |
| Верхня частина товстої кишки | 8 |
| Нижня частина товстої кишки | 18 |

Таблиця 31

Склад мікрофлори кишечника здорової людини

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Від мікрофлори | кількість |
| Патогенні мікроби сімейства кишкових | немає |
| Загальна кількість кишкових паличок | $10^7 - 10^8$ |

| | |
|---|-----------------|
| Кишкова паличка зі слабо вираженими ферментативними властивостями | до 10% |
| Лактозонегативні ентеробактерії | до 5% |
| Гемолізуюча кишкова паличка (в %) | немає |
| Гемолітичний стафілокок | немає |
| Ентерокок | 10^6 - 10^7 |
| Біфідобактерії | 10^8 і вище |
| Мікроби роду протей | 0 - 10^3 |
| Дріжджоподібні гриби | 0 - 10^4 |

Таблиця 32

Маса органів умовної людини

| Органи чи тканини | Маса | |
|-----------------------------|----------|------------------------------|
| | грамів | відносно маси всього тіла, % |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| Все тіло | 70000 | 100 |
| М'язи скелетні | 28000 | 40 |
| Шкіра | 2600 | 3,7 |
| Епідерміс | 100 | 0,14 |
| Дерма | 2500 | 3,6 |
| Підшкірно-жирова клітковина | 7500 | 11 |
| Скелет: | | |
| кісткова тканина | 5000 | 7,2 |
| кортикальна тканина | 4000 | 5,7 |
| трабекулярна тканина | 1000 | 1,5 |
| червоний кістковий мозок | 1500 | 2,1 |
| жовтий кістковий мозок | 1500 | 2,1 |
| хрящ | 1100 | 1,6 |

| | | |
|--------------------------|----------------|------|
| Периартрикулярна тканина | 900 | 1,3 |
| Кров: | 5500(5200 мл) | 7,8 |
| плазма | 3100 (3000 мл) | 4,4 |
| еритроцити | 2400(2200 мл) | 3,4 |
| Шлунково-кишковий тракт: | 1200 | 1,7 |
| стравохід | 40 | 0,06 |
| шлунок | 150 | 0,21 |
| кишечник | 1000 | 1,4 |
| тонкий кишечник | 640 | 0,91 |
| верхній відділ товстого | 210 | 0,30 |
| кишечнику | 160 | 0,23 |
| Печінка | 1800 | 2,6 |
| Легені | 1000 | 1,4 |

| | | |
|--------------------|-----|-------|
| Нирки | 310 | 0,44 |
| Серце | 330 | 0,47 |
| Селезінка | 180 | 0,26 |
| Сечовий міхур | 45 | 0,064 |
| Щитоподібна залоза | 20 | 0,029 |

Таблиця 33

Поверхня окремих ділянок тіла («правило дев'ятки»)

| | |
|------------------------|------------------|
| Ділянка тіла | Площа |
| Голови та шиї | 9% |
| Верхні кінцівки | 18% (кожна 9 %) |
| Нижні кінцівки | 36% (кожна 18 %) |
| Передня частина тулуба | 18% |
| Задня частина | 18% |
| Промежина | 1% |
| Долоня та пальці | 1% |

Оцінка фізичного розвитку дитини

Оцінку фізичного розвитку проводять під час кожного обов'язкового медичного огляду дитини. Для цього здійснюють виміри довжини/зросту, маси тіла, обводу голови дитини. Результати вимірів заносяться до відповідних графіків. Це дає можливість побачити тенденцію фізичного розвитку дитини за певний період часу та виявити проблеми фізичного розвитку. У переважній більшості випадків відхилення від стандартних темпів збільшення маси тіла та довжини/зросту свідчать про порушення стану здоров'я дитини та вимагають ретельного аналізу ситуації і відповідних заходів.

Таблиця 34

Збільшення у зростанні на першому році життя

| Терміни | 1-3 міс. 1 кв. | 3-6 міс. 2 кв. | 6-9 міс. 3 кв. | 9-12 міс. 4 кв. |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Щомісячна надбавка в зростанні | по 3-3,5 см | по 2,5 см | по 1,5-2 см | по 1 см |
| Збільшення у зростанні всього (за квартал) | 9-10,5 см | 7,5 см | 4,5-6 см | 3 см |

Таблиця 35

Збільшення у вазі на першому році життя

| Терміни | 1-3 міс. (1 кв.) | 3-6 міс. (2 кв.) | 6-9 міс. (3 кв.) | 9-12 міс. (4 кв.) |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Щомісячна у вазі | по 750 г | по 700 г | по 550 г | по 350 г |
| Надбавка в у вазі (за квартал) | 2250 г | 2100 г | 1650 г | 1050 г |

Таблиця 36

Таблиця параметрів розвитку дитини (віком до 3-х років)

| Вік дитини | Вага (кг) | Ріст (см) | Обвід голови (см) | Обвід грудей (см) |
|----------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|
| Новонароджений | 3.3-3.5 | 50-51 | 34-36 | 32-24 |
| 1 місяць | 4.1-4.3 | 53-54 | 36.6-37.3 | 36.0-36.3 |
| 2 місяці | 5.0-5.3 | 56-58 | 38.4-39 | 38.1-39 |
| 3 місяці | 6.0-6.3 | 59-61 | 40.0-40.9 | 40.0-40.3 |
| 4 місяці | 6.5-6.9 | 62-64 | 40.0-41.9 | 41.8-42 |
| 5 місяців | 7.4-7.8 | 64-68 | 42.2-43.2 | 43.0-44.4 |
| 6 місяців | 8.0-8.7 | 66-70 | 43.2-44.2 | 44.3-45.5 |
| 7 місяців | 8.3-8.9 | 68-71 | 44.0-44.8 | 45.0-46.4 |
| 8 місяців | 8.5-8.9 | 70-72 | 44.3-45.4 | 46.0-47.2 |
| 9 місяців | 9.3-9.9 | 71-73 | 45.3-46.3 | 46.7-47.9 |
| 10 місяців | 9.5-10.4 | 72-74 | 45.6-46.6 | 47.0-48.3 |
| 11 місяців | 9.8-10.5 | 73-75 | 46.0-46.9 | 47.7-48.7 |
| 12 місяців | 10.1-10.7 | 74-76 | 46.0-47.2 | 47.7-49.0 |
| 1,5 роки | 11.1-11.5 | 80-82 | 47.3-48.8 | 49.4-50.5 |
| 2 роки | 12.3-12.7 | 84-86 | 48.3-49.4 | 50.4-51.5 |
| 2,5 роки | 13.0-14.3 | 93-94 | 48.9-50.0 | 51.4-52.3 |
| 3 роки | 14.7-15.1 | 95-96 | 49.3-50.4 | 52.3-53.2 |

Високий зріст рідко являє собою проблему, за винятком тих випадків, коли він може вказувати на наявність ендокринного розладу (наприклад, пухлина, що виробляє гормони зросту). Якщо виникає підозра на ендокринні розлади у дитини, її слід направити на консультацію до спеціаліста (наприклад, якщо дитини надто висока для свого віка, батьки нормального зросту).

Дитина, чий показник маси для даного віку не відповідає нормі, може мати проблему фізичного розвитку, однак такі висновки краще робити на основі аналізу показників співвідношення маси до довжини тіла. Існує вірогідність того, що дитина з затримкою або сильною затримкою зросту матиме надмірну вагу.

Затримка фізичного розвитку може свідчити про отримування дитиною протягом тривалого періоду часу поживних речовин у кількості, недостатній для забезпечення нормального зросту, ж вона часто хворіла. Дитина з затримкою фізичного розвитку може мати нормальні показники співвідношення маси тіла до

довжини тіла /зросту, але мати низькі показники маси тіла для даного віку через невисокий зріст.

У процесі інтерпретації ризику надмірної ваги варто взяти до уваги вагу батьків дитини. Якщо у дитини один із батьків страждає на ожиріння, це збільшує ризик дитини набрати надмірну масу. Зиск набрати нею надмірну масу збільшується і має 40%. У випадку схильності обох батьків до ожиріння, ризик надмірної ваги зростає до 70%. Важливо розуміти, що надмірна маса та ожиріння можуть існувати паралельно з затримкою зросту.

Методика проведення антропометричних вимірів

Вимірювання довжини/зросту

Вимірювання довжини тіла у дітей до 2-х років життя проводять спеціальним горизонтальним ростоміром у лежачому положенні. Вимірювання зросту у дітей 2-х років та старше здійснюють вертикальним ростоміром.

Якщо дитині менше 2-х років і немає можливості виміряти довжину її тіла у лежачому положенні, необхідно проводити вимірювання зросту у вертикальному положенні та до результату виміру необхідно додати 0,7 см.

З умови неможливості виміряти зріст дитини 2 років та старшій у вертикальному положенні слід провести вимірювання лежачи, при цьому від результату виміру слід відняти 0,7 см.

Техніка виміру вертикальним ростоміром.

Перед виміром необхідно зняти взуття з дитини і поставити її стає на площадку ростоміру спиною до вертикальної стійки, торкаючись її п'ятками, сідницями, між лопатковою ділянкою та потилицею, руки опустити вздовж тулуба, п'ятки – разом, носки – врізнобіч. Голову встановлюють у положення, щоб нижній край очниці і верхній край козелка вуха розміщувалися в одній горизонтальній площині. Рухому пластинку слід прикласти до голови без надавлювання.

Визначення маси тіла

Визначення маси тіла дітей з моменту народження до трьох років проводять на чашкових вагах.

Техніка зважування.

Необхідно зважити пелюшку, покласти її на ваги так, щоб краї її не звисали з лотка. Дитину можна посадити чи покласти на широку частину лотка, ніжки – на вузьку. Виміри ваги слід зняти з того боку гирі, де є насічки, нижню ж гирю розмістити щати тільки в наявному на нижній шкалі гнізді. Після запису ваги гирі фіксують у нульове положення. Для визначення ваги дитини необхідно від показів ваги відняти вагу пелюшки.

Вимірювання обводу голови

Обвід голови слід вимірювати накладенням сантиметрової стрічки: позаду по потиличній точці, а спереду – по лінії надбрівних дуг. Використовувана стрічка не повинна розтягуватись.

Таблиця 37

Маса тіла (кг) чоловіків та жінок у залежності від віку та зросту (маса тіла з урахуванням маси одягу в 1 кг)

| | 18-24 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | 55-64 | 65-74 | 75-79 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Чоловіки | | | | | | | |
| 157 | 60 | 64 | 66 | 64 | 61 | 74 | 73 |
| 160 | 63 | 68 | 72 | 68 | 69 | 70 | 63 |
| 163 | 58 | 67 | 72 | 72 | 72 | 73 | 62 |
| 165 | 63 | 71 | 75 | 73 | 68 | 70 | 73 |
| 168 | 69 | 73 | 73 | 73 | 75 | 72 | 68 |
| 170 | 68 | 74 | 74 | 75 | 76 | 72 | 83 |
| 173 | 69 | 72 | 76 | 79 | 78 | 73 | 87 |
| 175 | 73 | 79 | 79 | 78 | 78 | 68 | 67 |
| 178 | 74 | 81 | 81 | 83 | 73 | 80 | 79 |
| 180 | 74 | 82 | 84 | 85 | 80 | 83 | 81 |
| 183 | 75 | 85 | 83 | 83 | 78 | 81 | 83 |
| 185 | 83 | 85 | 87 | 81 | 93 | 83 | 86 |
| 188 | 79 | 83 | 96 | 85 | 87 | 84 | 88 |
| Жінки | | | | | | | |
| 145 | 53 | 51 | 57 | 63 | 57 | 65 | 57 |
| 147 | 49 | 50 | 54 | 53 | 62 | 64 | 61 |
| 150 | 51 | 54 | 51 | 59 | 62 | 54 | 59 |
| 152 | 53 | 56 | 53 | 60 | 63 | 63 | 69 |
| 155 | 55 | 54 | 54 | 66 | 65 | 66 | 68 |
| 157 | 57 | 58 | 54 | 63 | 69 | 69 | 61 |
| 160 | 55 | 58 | 57 | 64 | 68 | 65 | 66 |
| 163 | 57 | 60 | 57 | 68 | 68 | 71 | 70 |
| 165 | 60 | 61 | 55 | 68 | 68 | 66 | 69 |
| 168 | 62 | 62 | 60 | 71 | 63 | 74 | 71 |
| 170 | 61 | 67 | 60 | 72 | 81 | 75 | 73 |
| 173 | 59 | 67 | 59 | 70 | 71 | 77 | 74 |

Фізичний розвиток дитини Всесвітня організація охорони здоров'я визначає як сумарний індикатор стану здоров'я окремої дитини та популяції, а показники фізичного розвитку дітей раннього віку як критерій оцінки соціально-економічного розвитку окремого регіону, країни. Моніторинг фізичного розвитку дітей раннього віку ВООЗ вважає одним із найефективніших заходів, які здійснюються медичними працівниками. Щодо зниження рівня смертності та захворюваності дітей раннього віку. Оцінка фізичного розвитку дитини віком до 3 років проводиться на підставі «Норм зросту», які розроблені ВООЗ в 2006 році і рекомендовані для використання замість нормативів, запропонованих раніше Національним центром статистики охорони здоров'я США та ВООЗ. «Норми зросту» ґрунтуються на результатах багатоцентрового дослідження показників фізичного розвитку 8440

дітей від народження до 71 місяців у 6 країнах світу (Бразилії, Ганні, Індії, Норвегії, Омані та США) з 1997 по 2003 рік.

Інтерпретація показників фізичного розвитку

Інтерпретація показників фізичного розвитку залежить від того, де знаходиться показник фізичного розвитку на графіку.

Значення показників фізичного розвитку, що знаходяться вище або нижче ліній стандартного відхилення (СВ) інтерпретуються наступним чином:

- 1) Значення, що знаходяться між лініями стандартних відхилень «-2» та «-3», вважаються нижчими лінії стандартного відхилення «-2»
- 2) Значення, що знаходяться між лініями стандартних відхилень «2» та «3», вважаються вищими лінії стандартного відхилення «2».

Якщо, показник знаходиться безпосередньо на лінії стандартного відхилення, вважається, що це значення попадає в категорію меншої важкості. Наприклад, якщо показник маси для даного віку знаходиться на лінії «-3», вважається, що дитина має недостатню вагу, але не вкрай недостатню вагу.

Наступна таблиця надає зведену інформацію щодо визначення проблем фізичного розвитку з огляду на стандартне відхилення.

Необхідно порівняти показники, нанесені на графіки фізичного розвитку дитини, із лініями СВ, щоб визначити, де знаходиться показник фізичного розвитку по відношенню до ліній стандартного відхилення. Виміри, які попадають у зафарбовані клітинки, знаходяться в межах норми.

Щоб зробити висновок про фізичний розвиток дитини треба оцінити всі графіки фізичного розвитку та результати спостереження за дитиною.

Таблиця 38

Інтерпретація стандартних відхилень показників фізичного розвитку

| Стандартне відхилення | Показники фізичного розвитку | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|---|---|
| | Довжина тіла / зріст для даного віку | Маса для даного віку | Співвідношення маси до довжини тіла / зросту | ІМТ для даного віку |
| Вище 3 | Див. примітку 1 | Див. примітку 2 | Ожиріння | Ожиріння |
| Вище 2 | Норма | | Надмірна вага | Надмірна вага |
| Вище 1 | Норма | | Можливий ризик надмірної ваги (Див. примітку 3) | Можливий ризик надмірної ваги (Див. примітку 3) |
| 0 (медіана) | Норма | Норма | Норма | Норма |
| Нижче -1 | Норма | Норма | Норма | Норма |

| | | | | |
|-----------------|---|---|---------------------------|---------------------------|
| Нижче –2 | Затримка зросту (Див. примітку 4) | Недостатня вага | Виснажена | Виснажена |
| Нижче –3 | Надмірна затримка зросту (Див. примітку 4) | Надмірно недостат- ня вага | Дуже виснажена | Дуже виснажена |

Примітки:

1. Дитина, показники зросту якої попадають в дану категорію, є дуже високою. Високий зріст рідко являє собою проблему, за винятком тих випадків, коли він може вказувати на наявність ендокринного розладу (наприклад, пухлина, що виробляє гормони зросту). Якщо у вас виникає підозра на ендокринні розлади, у дитини її, слід направити на консультацію до спеціаліста (наприклад, якщо у дитини, надто високої для свого віку, батьки нормального зросту).
2. Дитина, чий показник маси для даного віку попадає в цю категорію, може мати проблему фізичного розвитку, але такі висновки краще робити на основі аналізу показників співвідношення маси до довжини тіла / зросту або ІМТ для даного віку.
3. Показник, який знаходиться вище лінії 1 стандартного відхилення, означає вірогідний ризик. Висхідна динаміка у напрямку лінії 2 стандартного відхилення вказує на наявність ризику.
4. Існує вірогідність того, що дитина з затримкою або сильною затримкою зросту матиме надмірну вагу.

Попередня таблиця демонструє проблеми, які можна виявити, розглянувши лише один показник фізичного розвитку. Однак, дуже важливо взяти до уваги усі графіки фізичного розвитку дитини разом. Розгляд усіх графіків фізичного розвитку дитини разом допомагає визначити характер проблем фізичного розвитку. Також необхідно подивитися на динаміку показників за період спостереження за дитиною. Наприклад, якщо дитина має недостатню масу тіла за графіком маси тіла для даного віку, слід також розглянути графік довжина тіла / зріст для даного віку та співвідношення маси до довжини / зросту тіла.

- Показник довжина тіла / зріст/ вік показує приріст зросту дитини. Затримка фізичного розвитку (показник довжина тіла /зріст для даного віку нижче лінії «–2» може свідчити, що протягом тривалого періоду часу дитина отримувала поживні речовини в кількості, недостатній для забезпечення нормального зросту дитини та/або що дитина часто хворіла. Дитина з затримкою фізичного розвитку може мати нормальні показники співвідношення маси тіла до довжини тіла /зросту, але мати низькі показники маси тіла для даного віку через невисокий зріст.
- Показник співвідношення маса тіла/довжина тіла/зріст нижчий лінії «–2» стандартного відхилення може свідчити про значне недоїдання дитини та/або захворювання, яке спричинило різку втрату маси.
- Показник індекс маси тіла для даного віку.

ІМТ, як правило, не зростає з віком, на відміну від маси та зросту окремо. ІМТ дитини різко зростає, коли дитина швидко набирає масу по відношенню до зросту в перші шість місяців життя. ІМТ знижується пізніше у віці до року і залишається стабільним від 2 до 5 років життя. Показник ІМТ для даного віку схожий з показником співвідношення маси до довжини тіла/зросту і використовується як скринінг на надмірну масу тіла та ожиріння. При інтерпретації ризику надмірної ваги варто прийняти до уваги вагу батьків дитини. Якщо у дитини один з батьків страждає на ожиріння, це збільшує ризик дитини набрати надмірну масу. Дитина, в якій один з батьків страждає на ожиріння, має 40% ризику розвитку надмірної ваги, тоді як у дитини, обоє батьків, якої страждають на ожиріння, ризик надмірної ваги зростає до 70%. Важливо розуміти, що надмірна маса та ожиріння можуть існувати паралельно із затримкою зросту.

Інтерпретація динаміки графіків фізичного розвитку дитини

Для визначення динаміки фізичного розвитку дитини слід проаналізувати динаміку показників фізичного розвитку, які нанесені на графік за результатами декількох оглядів. Динаміка може вказувати на хороший та сталий фізичний розвиток дитини, або на те, що дитина має ризик виникнення проблем, і її слід оглянути повторно.

«В нормі» графік фізичного розвитку дитини буде проходити паралельно медіані (лінія, яка позначена 0 на кожному графіку) та лініям стандартних відхилень. Більшість дітей розвивається «за графіком», який проходить по лінії СВ або між ними та більш-менш паралельно медіані; графік може проходити під або над медіаною. При інтерпретації графіків фізичного розвитку дитини слід пам'ятати про наступні ситуації, які можуть вказувати на проблему або наявність ризику:

- Крива фізичного розвитку дитини перетинає лінію стандартного відхилення
- У графіку фізичного розвитку дитини спостерігається різкий підйом або зниження.
- Відсутність позитивної динаміки графіку фізичного розвитку дитини (маса або зріст дитини не збільшується).

Оцінка вищезазначених випадків залежить від того, коли почалися зміни у динаміці кривих фізичного розвитку дитини та який їх напрям. Наприклад, якщо дитина хворіла та втратила масу, швидкий приріст маси (демонструється різким підйомом на графіку) може бути позитивною ознакою того, що дитина « наздогнала в розвитку».

Важливо проаналізувати ситуацію в цілому при інтерпретації динаміки графіків фізичного розвитку дитини.

Перетинання лінії стандартного відхилення

Перетинання кривою фізичного розвитку дитини лінії стандартного відхилення вказує на потенційний ризик. Інтерпретація ризику базується на тому, де саме, по відношенню до медіани, почалися зміни, динаміка цих змін, з обов'язковим урахуванням анамнезу:

- Якщо крива фізичного розвитку дитини перетинає лінію стандартного відхилення, це означає, що у розвитку дитини відбулися значні зміни.
- Якщо крива фізичного розвитку набула напрямку до медіани, це означає, що зміни, мають позитивну тенденцію.
- Якщо крива фізичного розвитку набула напрямку від медіани, це є свідченням ризику або проблеми.
- Якщо крива фізичного розвитку дитини проходить поряд з медіаною, час від часу її перетинаючи, це нормально.
- Якщо крива фізичного розвитку зростає або падає, перетинаючи при цьому лінію стандартного відхилення, слід провести аналіз, так як, ця тенденція може бути свідченням проблеми. Наприклад: при вчасному виявленні тенденції до надмірної або недостатньої маси можливе раннє втручання з метою корекції та попередження проблеми.

Різе зростання або зниження кривої фізичного розвитку дитини

Будь-який різкий підйом або зниження кривої фізичного розвитку дитини вимагає уваги. Якщо дитина хворіла або недостатньо харчувалась, під час періоду відновлення нормального харчування очікується різкий підйом кривої, оскільки дитина «наздоганяє» у розвитку. В іншому випадку різкий підйом кривої фізичного розвитку свідчить про зміну характеру харчування дитини, яке призвело до надмірної маси.

- Якщо дитина швидко набрала масу, слід оцінити її довжину / зріст.
- Якщо збільшилась лише маса дитини, це свідчить про наявність проблеми.
- Якщо маса та зріст дитини збільшилися пропорційно, це означає, що дитина «наздоганяє у розвитку» завдяки покращенню харчування або дитина одужала після захворювання. В такий ситуації повинен відбутися підйом кривої показників маси для даного віку та кривої довжини тіла/зросту для даного віку, в той час як графік співвідношення маси до довжини тіла зросту матиме сталу динаміку паралельно лінії стандартного відхилення.
- Різке зниження кривих фізичного розвитку здорової дитини або дитини, що недоїдала, свідчить про проблему розвитку, яка вимагає втручання та лікування.
- Якщо у дитини надмірна маса, різкі зниження кривої маси тіла не є нормальним. Не повинно бути різких падінь у графіку фізичного розвитку, оскільки різка втрата надто великої кількості ваги не є бажаною. Дитина з надмірною вагою повинна утримувати свою вагу, збільшуючи зріст.

Відсутність динаміки кривої фізичного розвитку

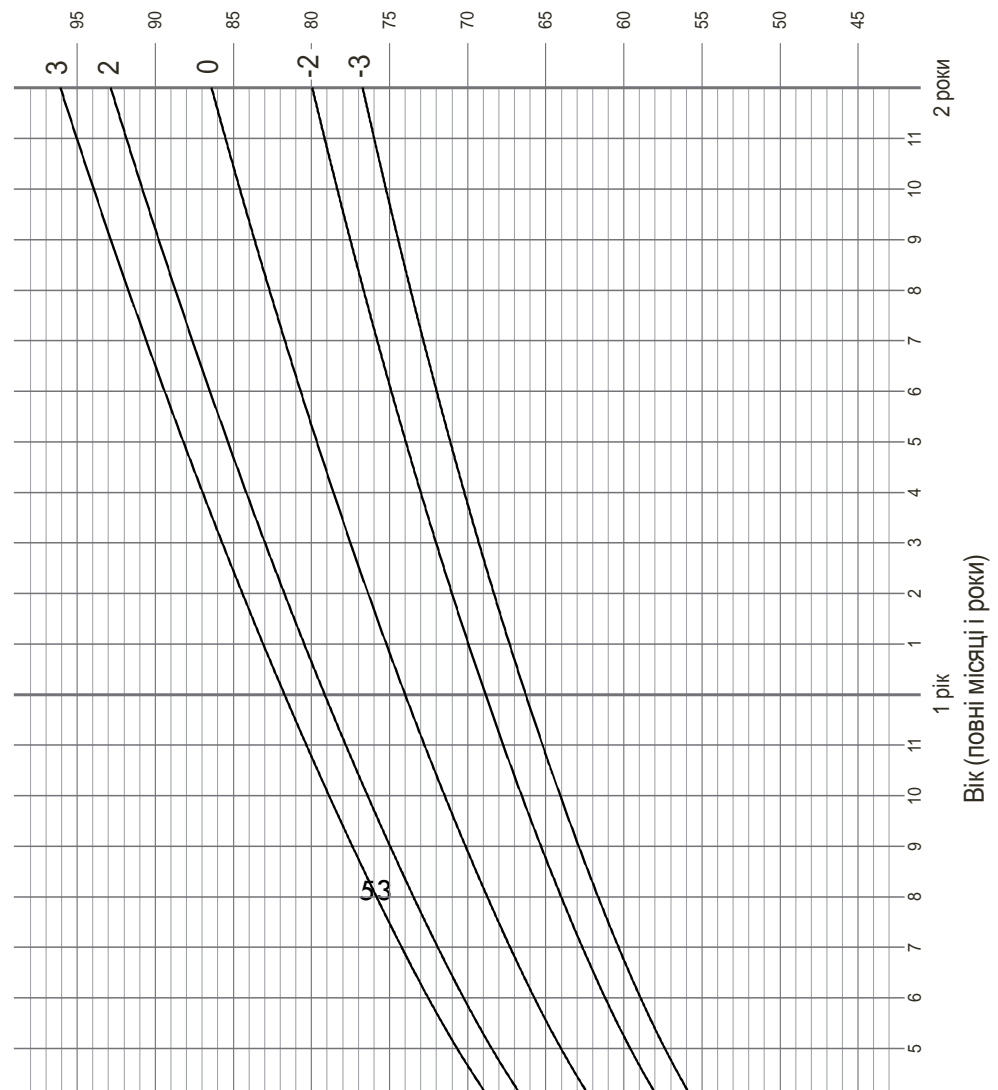
Відсутність динаміки кривої фізичного розвитку (стагнація), як правило, вказує на проблему:

- Якщо маса дитини залишається незмінною протягом певного періоду часу, в той час як зріст дитини збільшується, у дитини швидше всього є порушення.
- Якщо зріст дитини залишається незмінним протягом певного періоду часу, це означає, що дитина не росте. Винятком є ситуації, коли дитина з надмірною вагою або ожирінням утримує свою вагу протягом певного періоду часу, досягаючи більш здорового співвідношення маси до зросту або індексу маси тіла для даного віку.
- Якщо дитина з надмірною вагою з часом втрачає масу, і втрата маси помірна, зріст дитини повинен продовжувати збільшуватись. Однак, якщо зріст дитини з часом не збільшується, це вказує на порушення у такому випадку крива зросту до даного віку не буде мати позитивної динаміки. Цю проблему наявно продемонструє відсутність позитивної динаміки графіку зросту для даного віку.
- Що стосується дітей у вікових групах, у яких відбувається швидкий скачок зросту, який демонструється на графіку крутими кривими підйому (наприклад протягом перших шести місяців життя), стагнація розвитку навіть протягом одного місяця свідчить про потенційну проблему.

а тіла до віку, дівчатка
до 2-х років (z-scores)



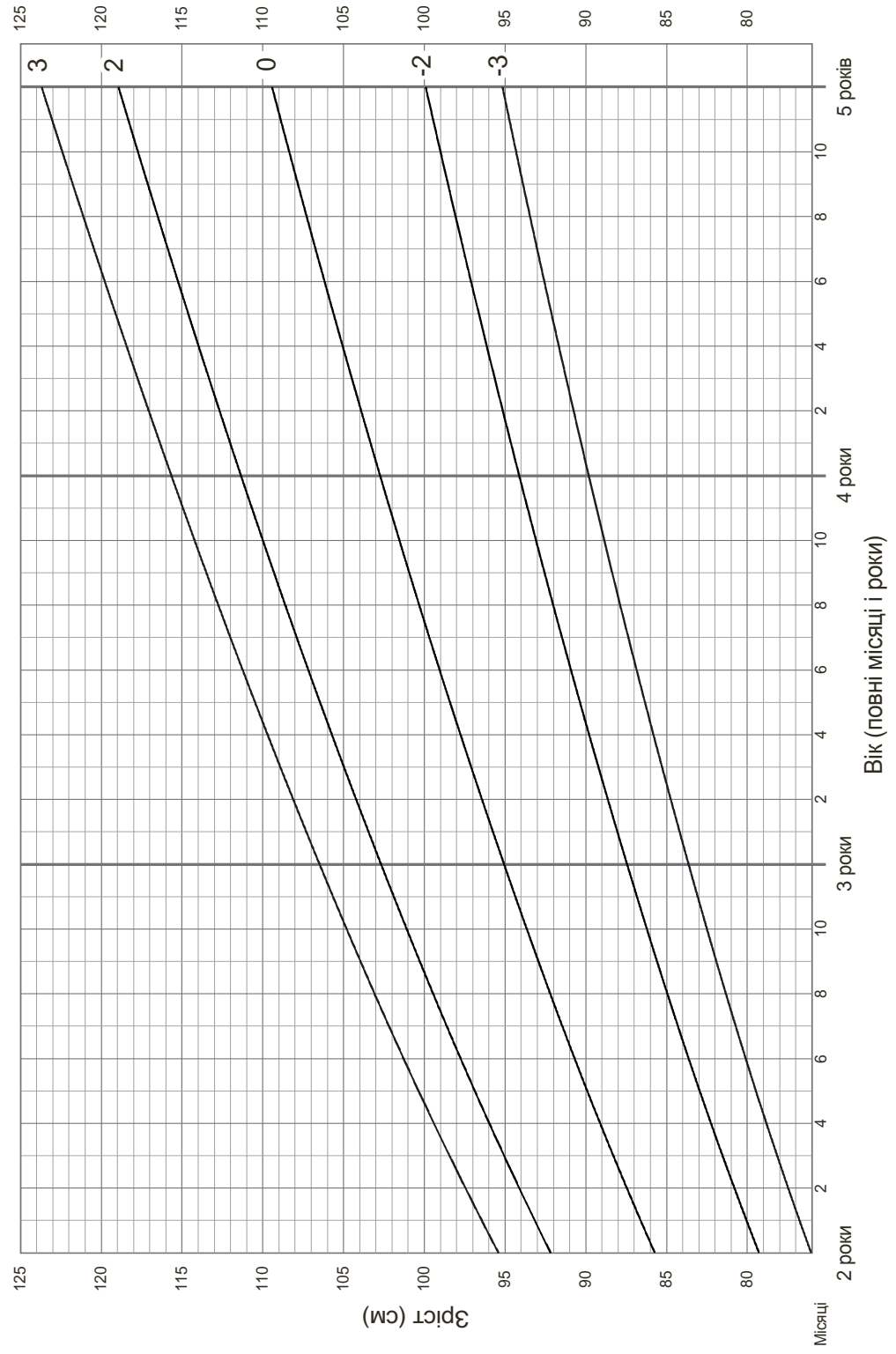
ГРАФІКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ



WHO Child Growth Standards

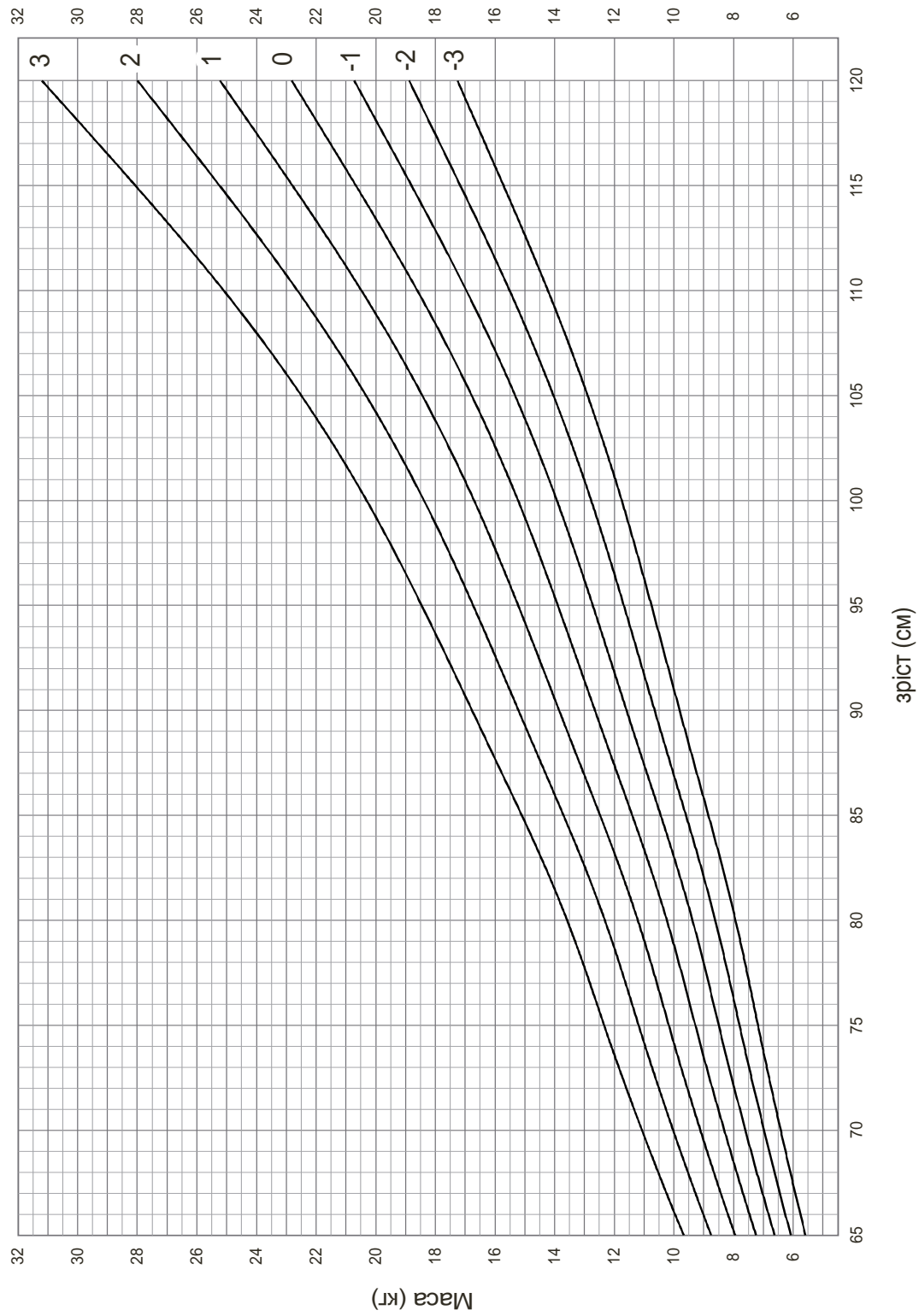
Зріст до віку, дівчатка

Від 2 до 5 років (z-scores)



Маса до зросту, дівчатка

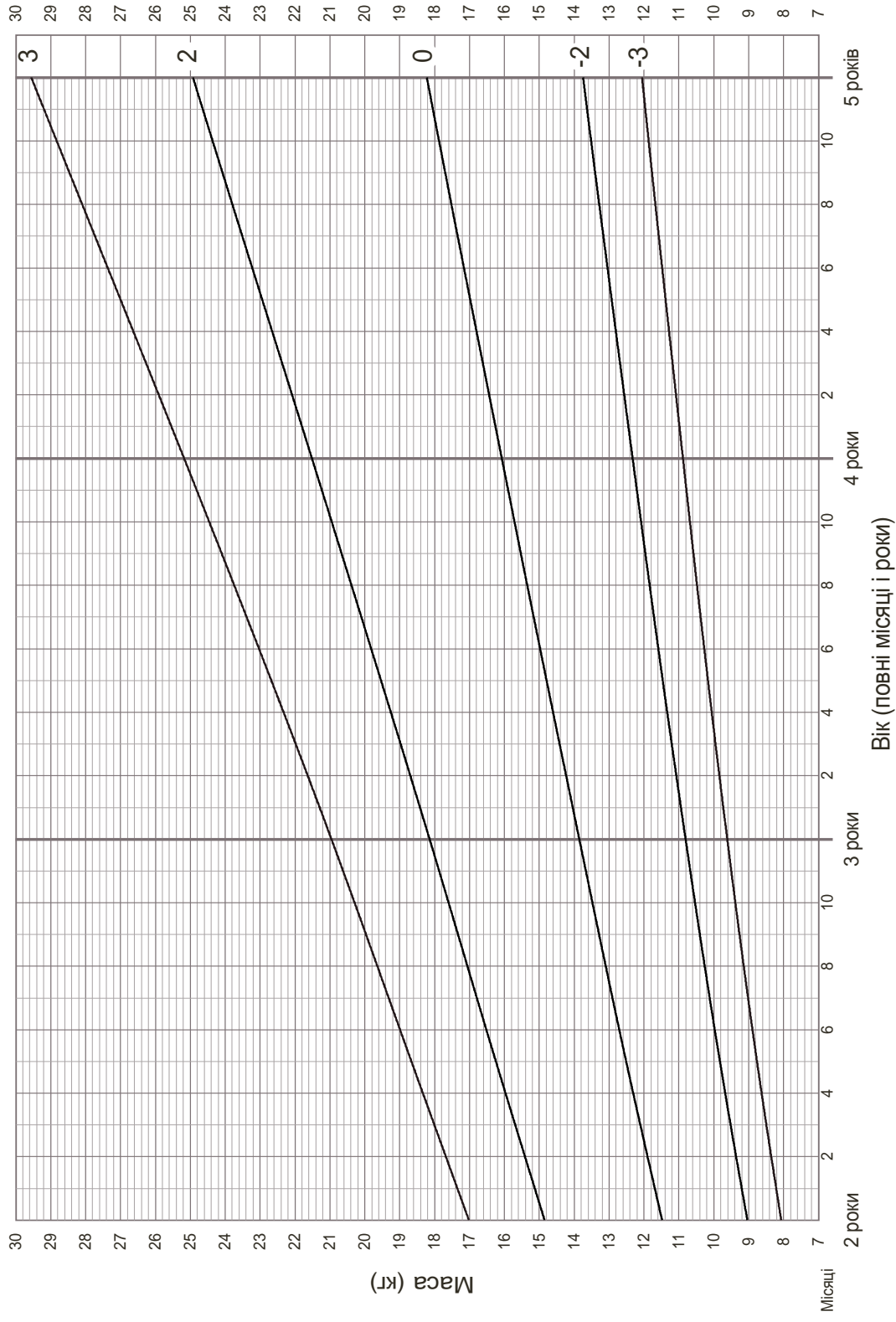
Від 2 до 5 років (z-scores)



Маса до віку, дівчатка

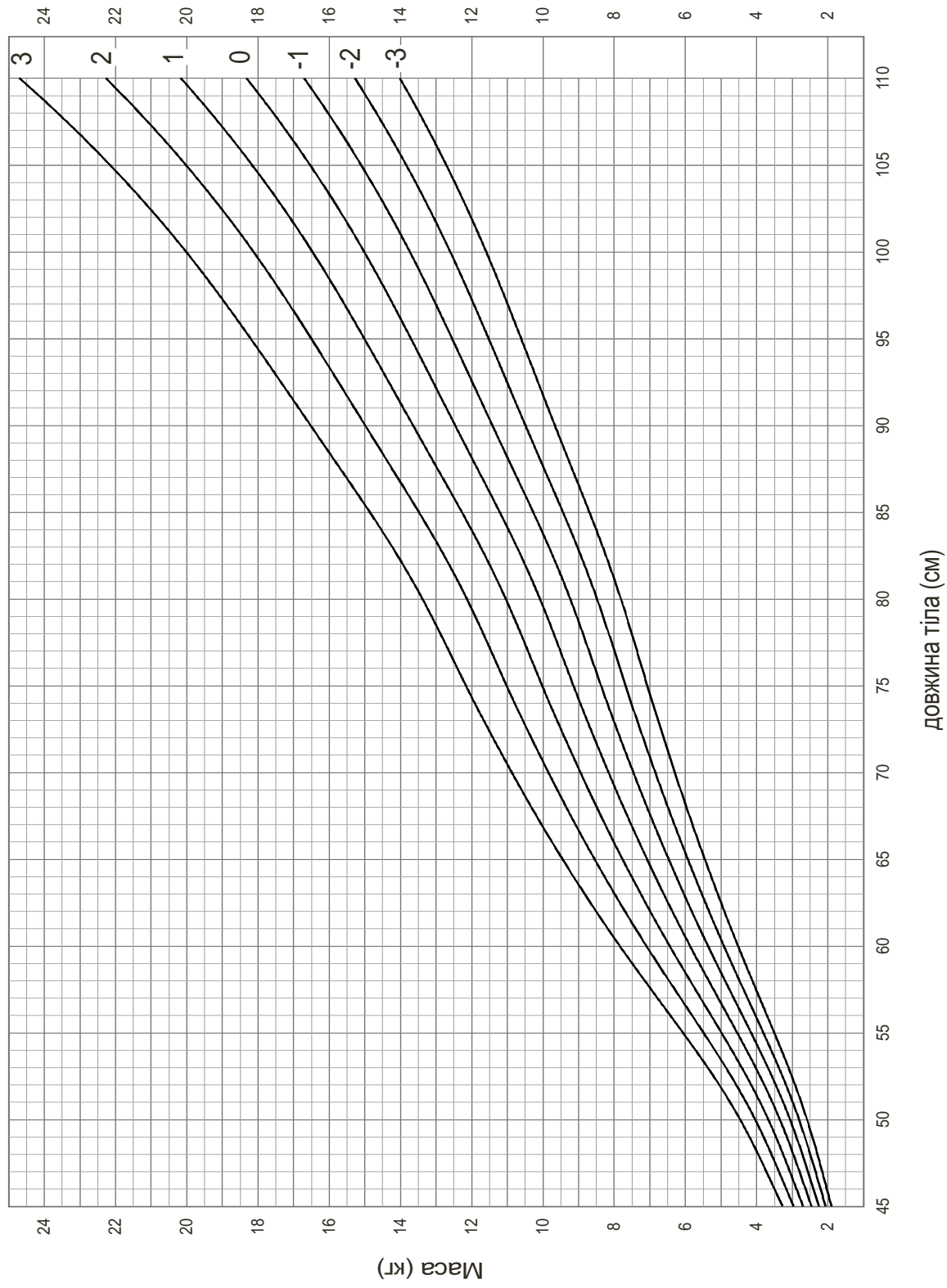


Від 2 до 5 років (z-scores)



Маса до довжини тіла, дівчатка

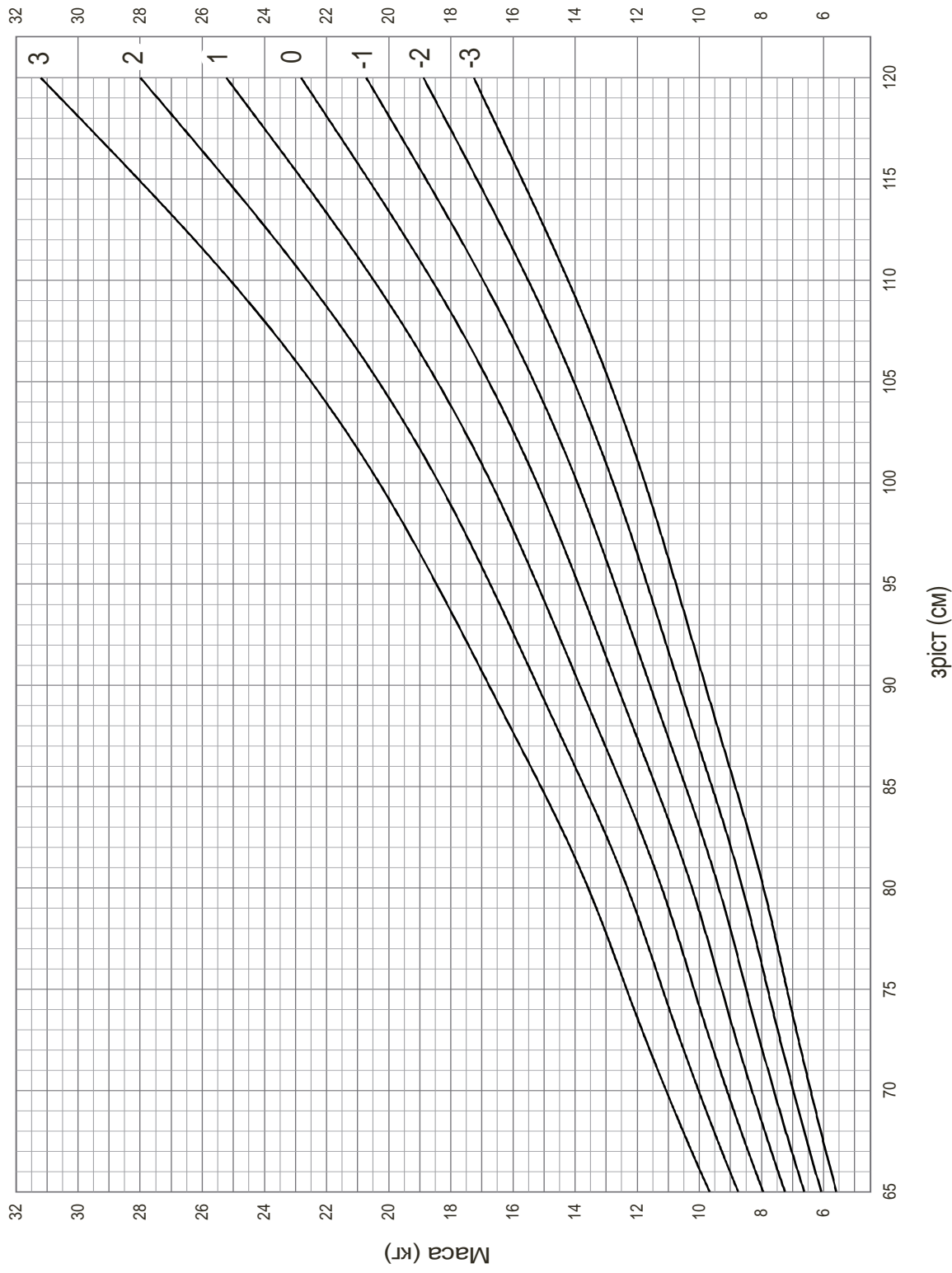
Від народження до 2 років (z-scores)



Маса до зросту, дівчатка

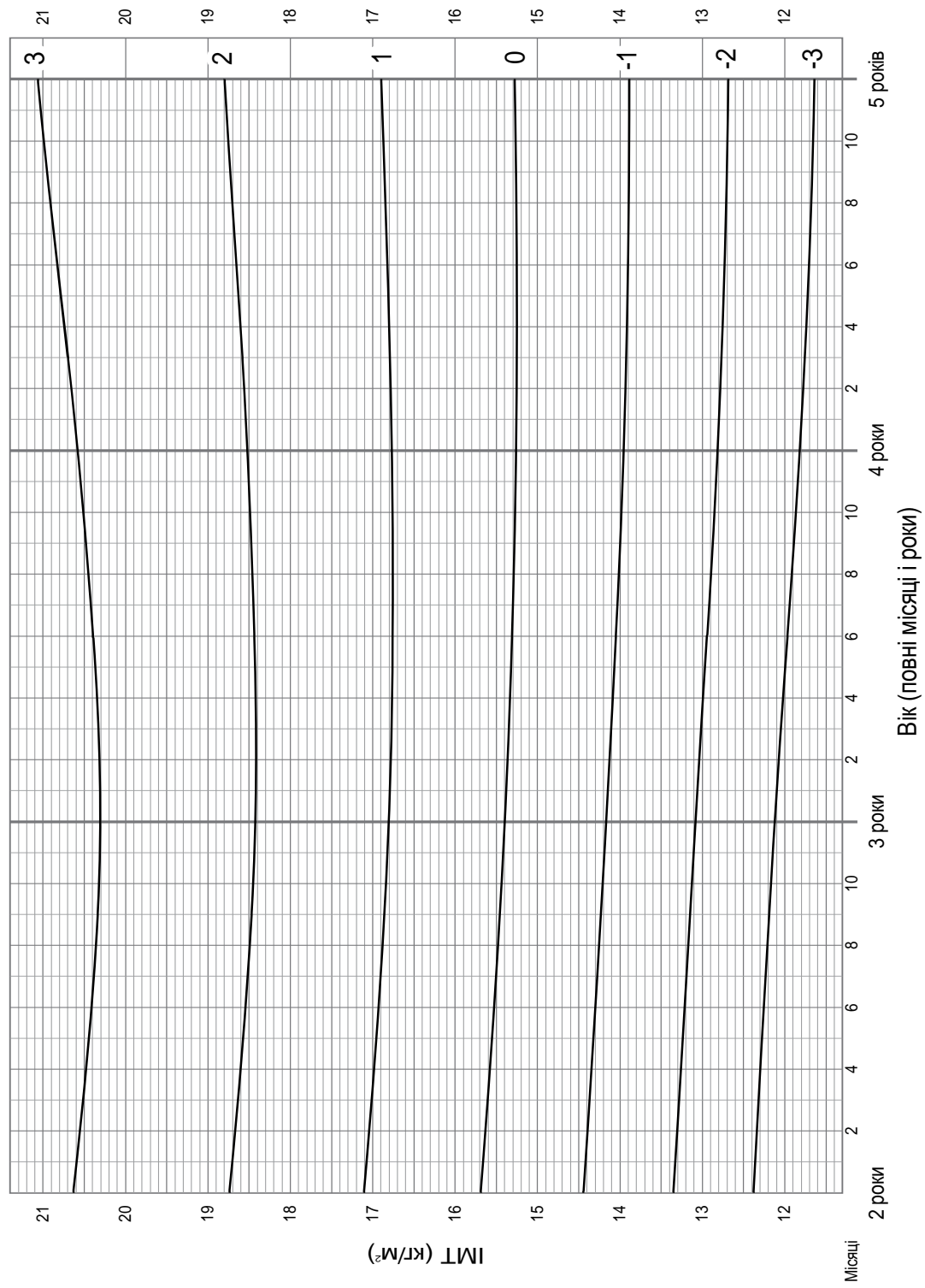


Від 2 до 5 років (z-scores)



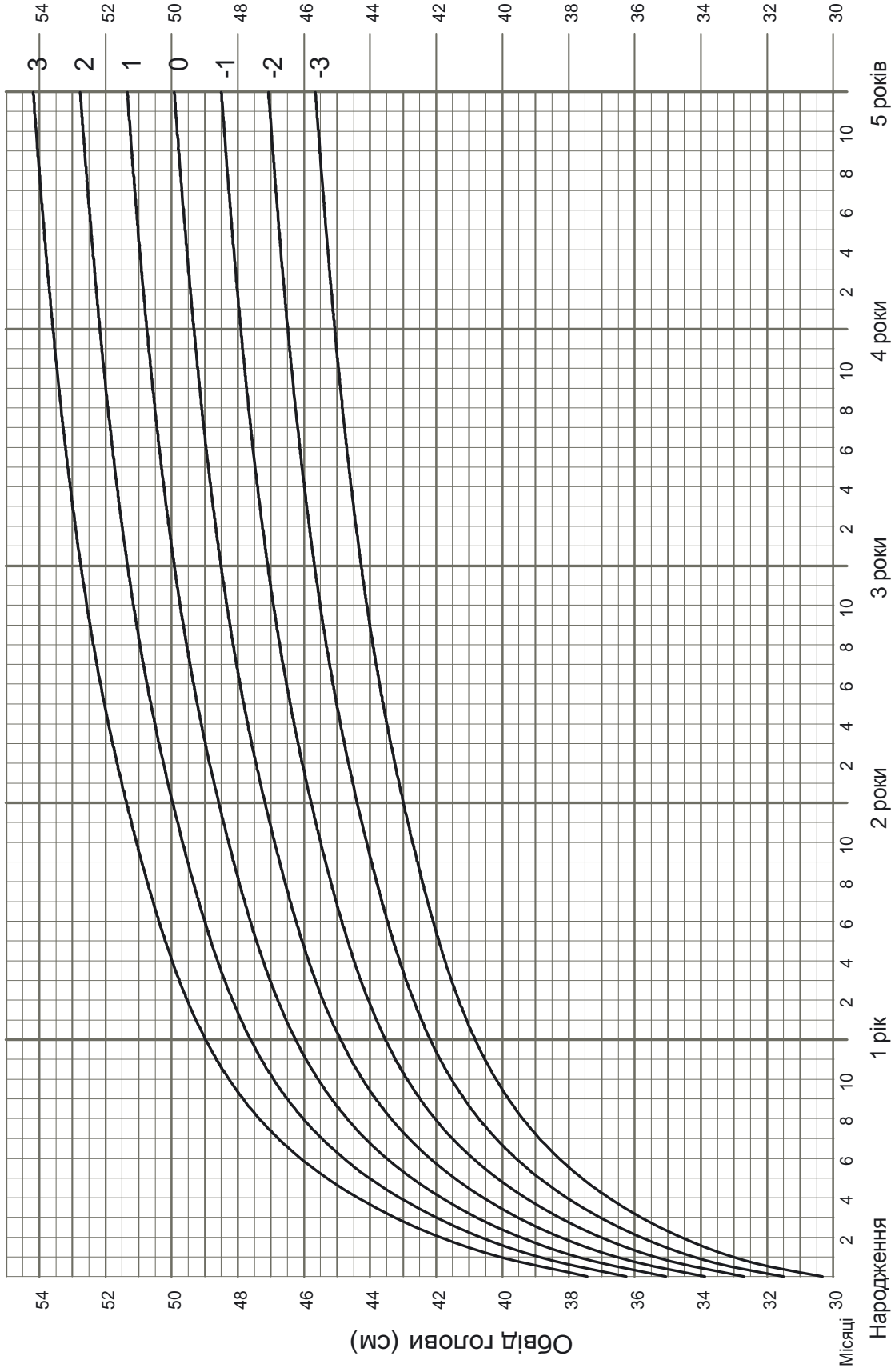
Індекс маси тіла (ІМТ), дівчатка

Від 2 до 5 років (z-scores)



Обвід голови до віку, дівчатка

від народження до 5 років (z-scores)

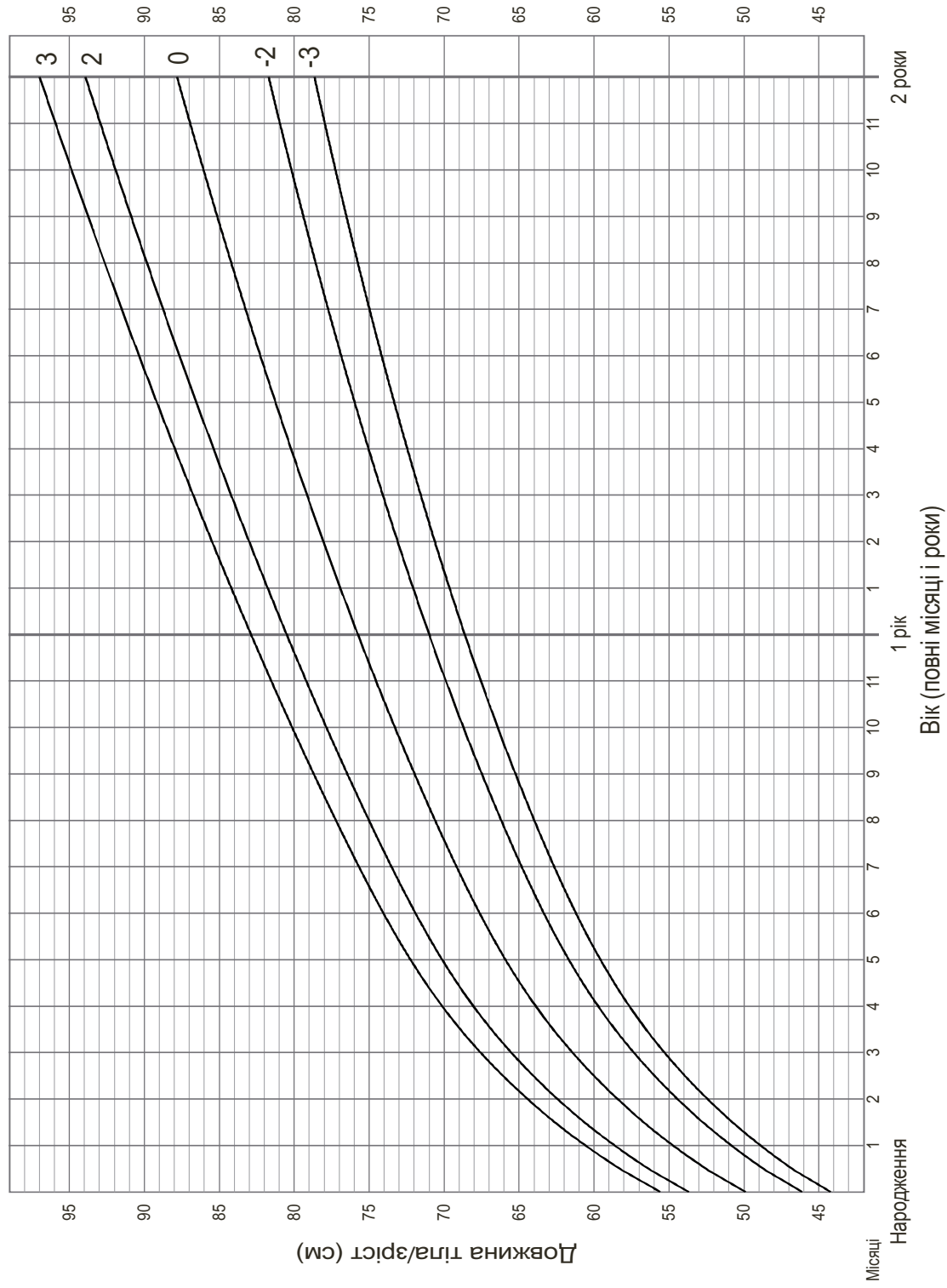


Вік (повні місяці і роки)

Довжина тіла/зріст до віку, хлопчики

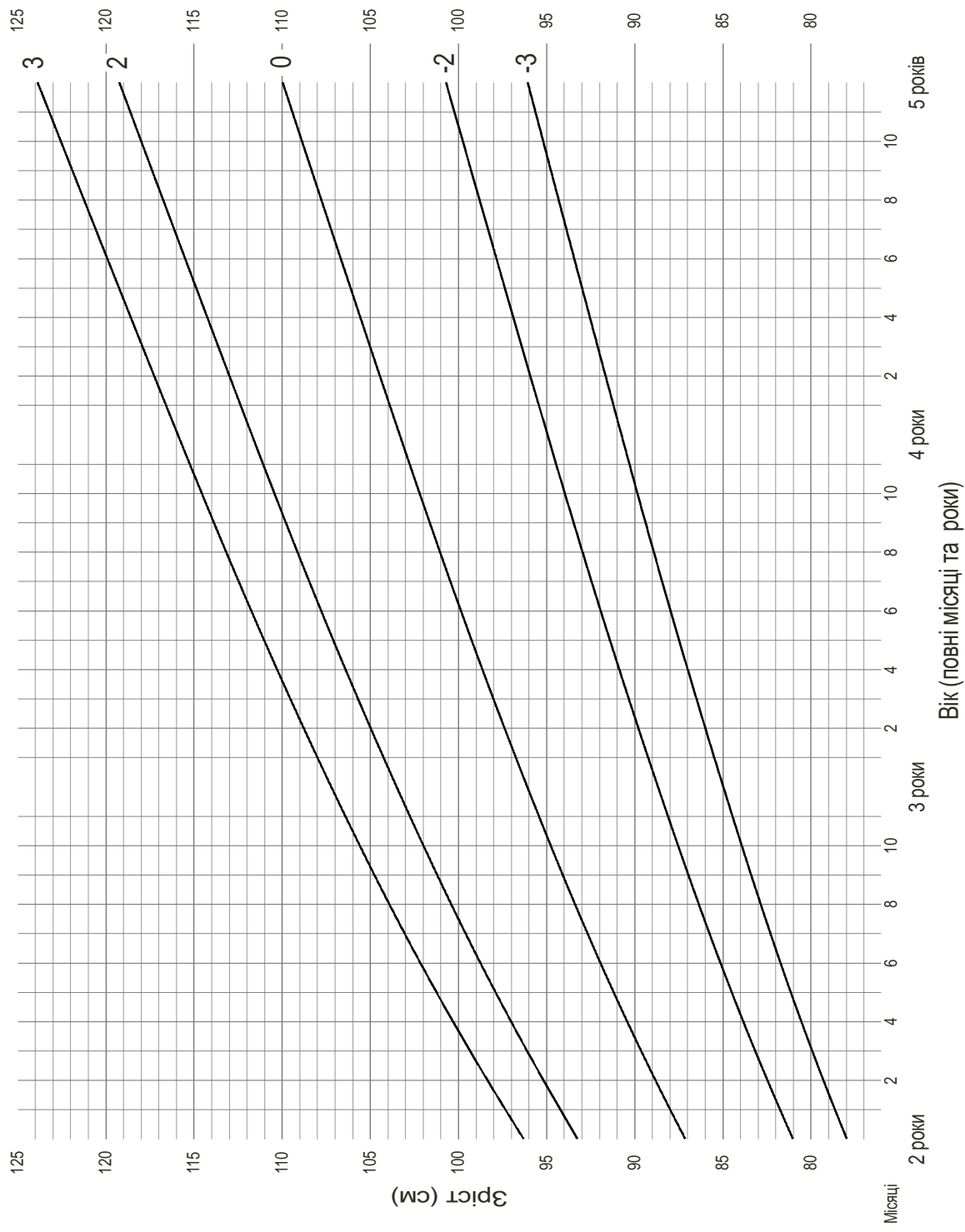


від народження до 2-х років (z-scores)



Зріст до віку, хлопчики

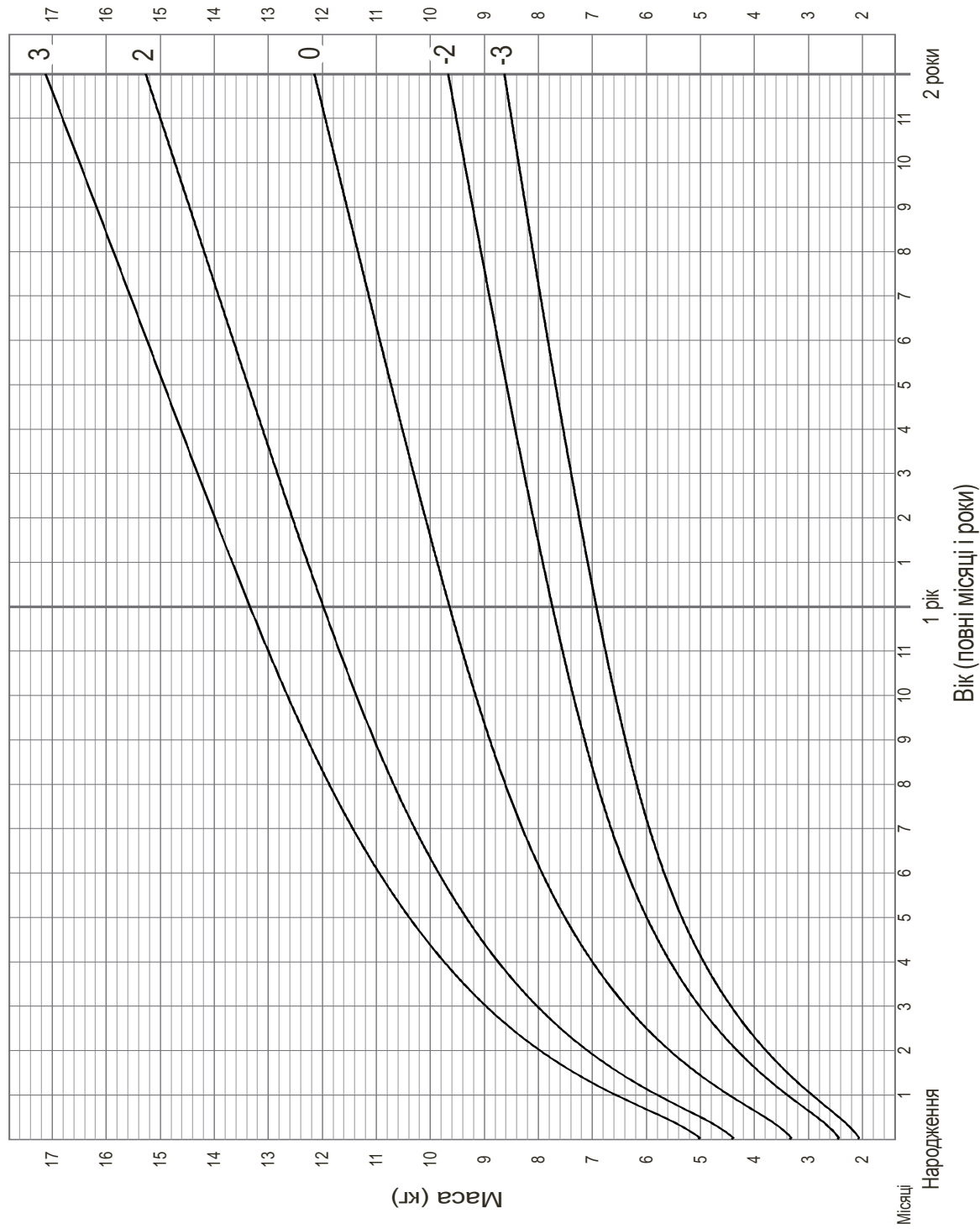
Від 2 до 5 років (z-scores)



Маса до віку, хлопчики



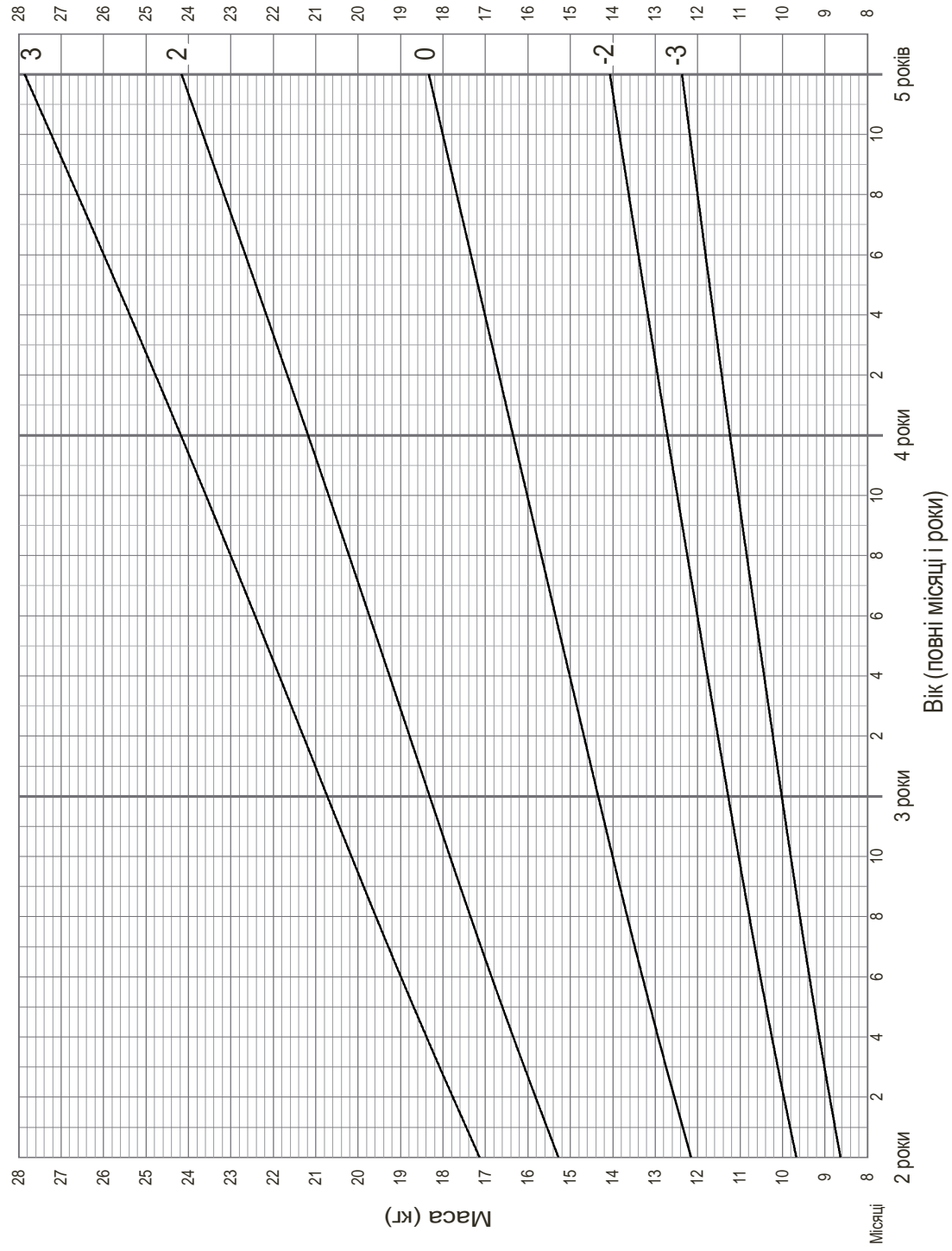
від народження до 2 років (z-scores)



Маса до віку, хлопчики

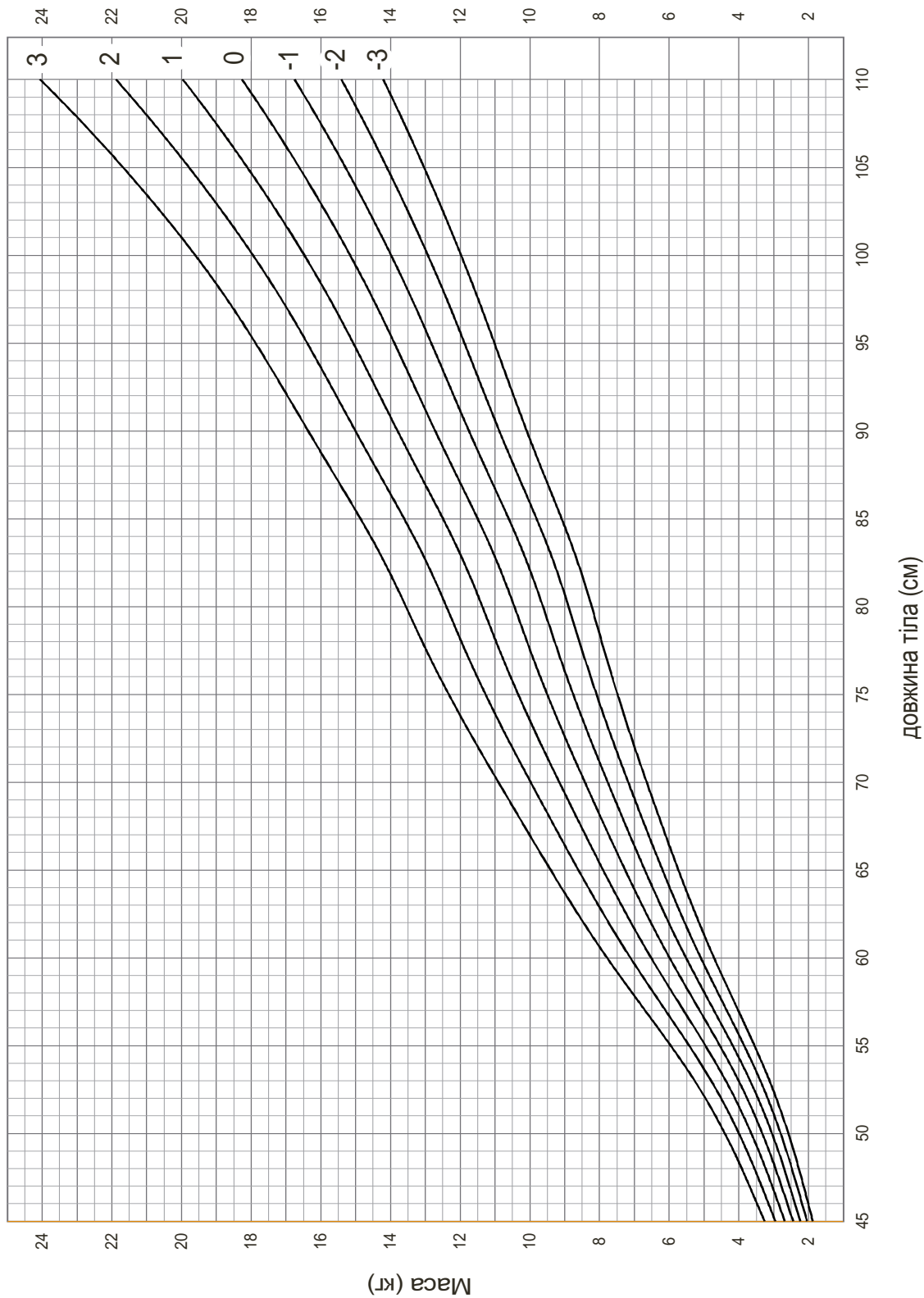


Від 2 до 5 років (z-scores)



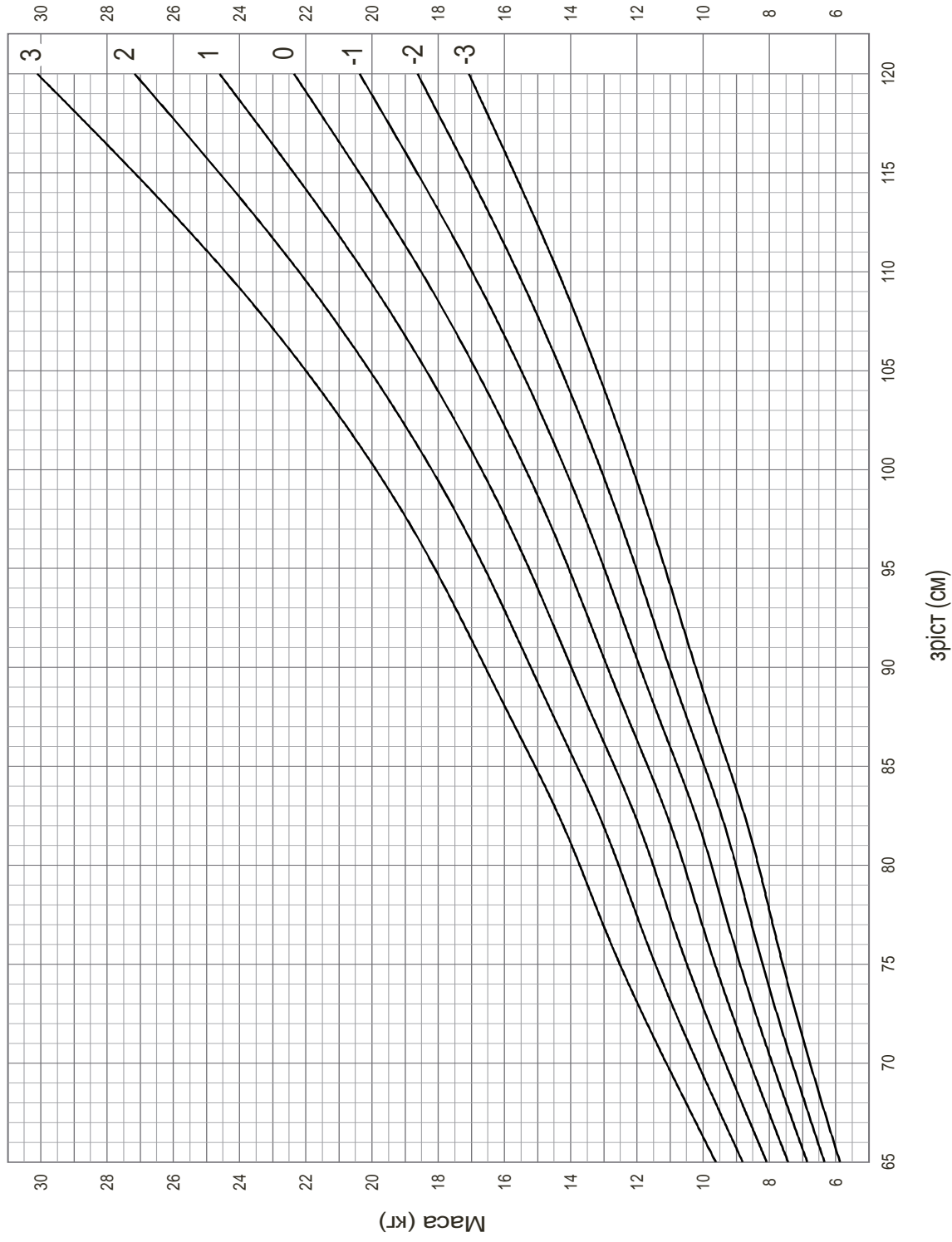
Маса до довжини тіла, хлопчики

Від народження до 2 років (z-scores)



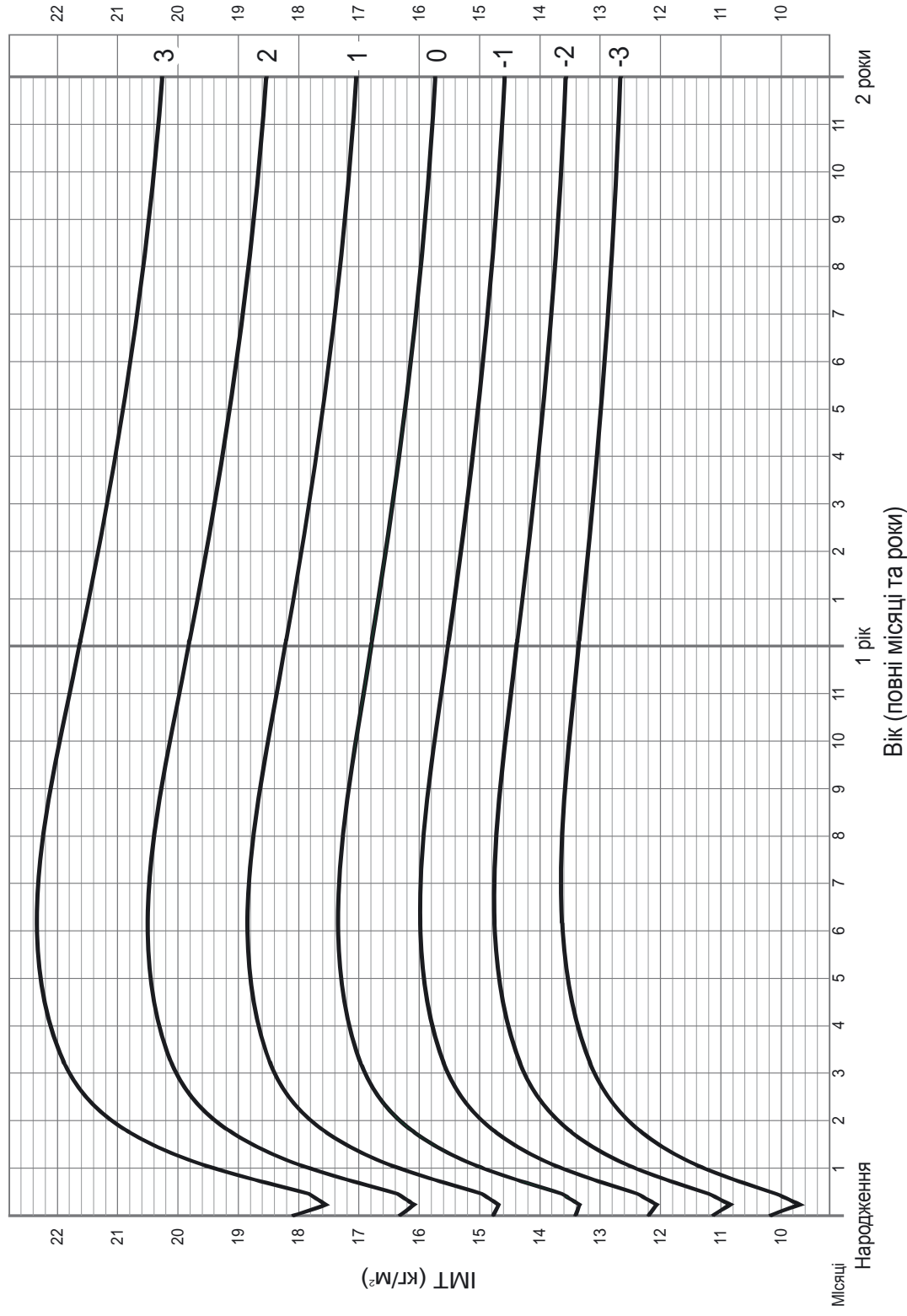
Маса до довжини тіла, хлопчики

Від 2 до 5 років (z-scores)



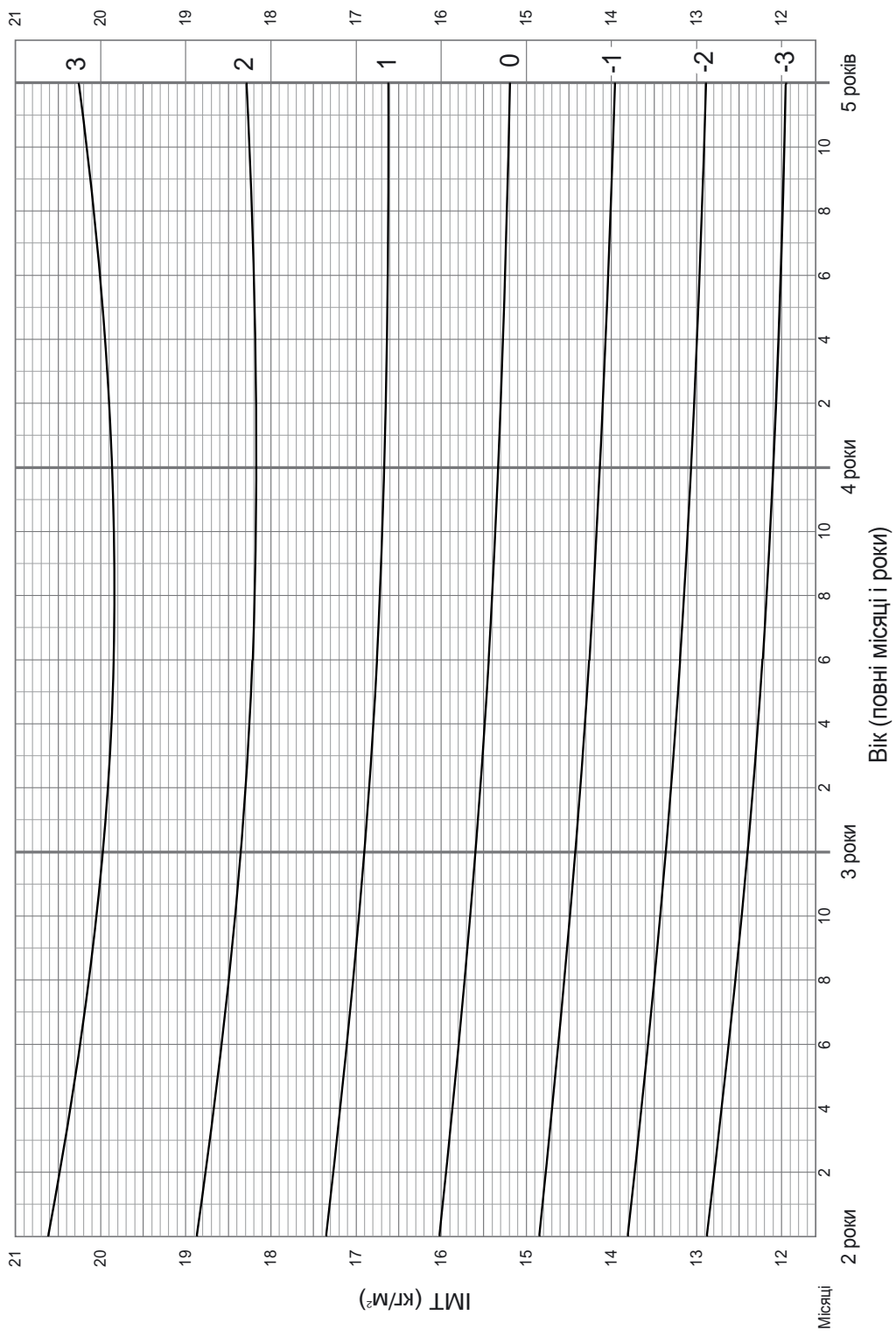
Індекс маси тіла (ІМТ), хлопчики

Від народження до 2 років (z-scores)



Індекс маси тіла (ІМТ), хлопчики

Від 2 до 5 років (z-scores)

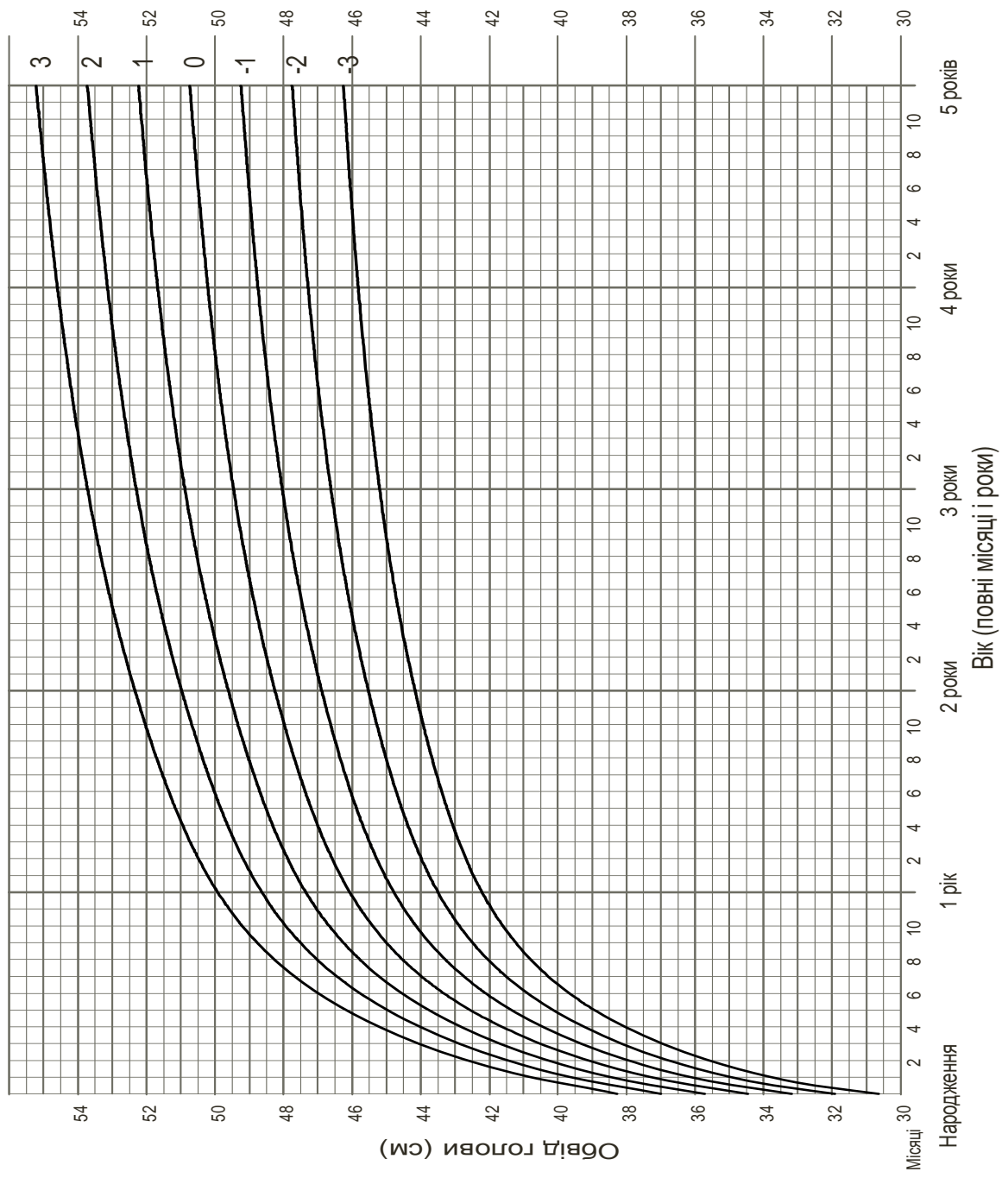


WHO Child Growth Standards

Обвід голови до віку, хлопчики



Від народження до 5 років (z-scores)



Повна назва одиниць виміру

| Довжини | Об'єму | Часу | Ваги |
|-----------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| м – метр | мм ³ – міліметр | с – секунда | г – грам |
| см – сантиметр | кубічний | хв – хвилина | мг – міліграм |
| мм – міліметр | мкм ³ – мікрометр | г – година | мкг – мікрограм |
| мкм – мікрометр | кубічний | доб - доба | нг – нанограм |
| | л – літр | | пг – піктограм |
| | мл – мілілітр | | моль – моль |
| | мкл – мікролітр | | ммоль – мілімоль |
| | | | мкмоль – мікромоль |
| | | | нмоль – наномоль |

Одиниці виміру в радіології

МКод/мл – мікроодиниці на мілілітр

МСд/мл – міжнародні одиниці на мілілітр

У п/зору – у полі зору

Мм рт. ст. – міліметр ртутного стовпчика

МО – міжнародна одиниця мкмоль/(хв×л)

кО – калориметрична одиниця (1 кО/л = 2,4 нг/ мл ігО)

Найменування префіксів

| коротке | повне | відповідна доля |
|---------|--------|-------------------|
| м- | мілі- | 10 ⁻³ |
| мк- | мікро- | 10 ⁻⁶ |
| н- | нано- | 10 ⁻⁹ |
| п | піко- | 10 ⁻¹² |

Список рекомендованої літератури

Кишкун, А.А. Справочник заведующего клинико-диагностической лабораторией [Текст] / А.А.Кишкун – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 704 с.

Назаренко, Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований [Текст] / Г.И.Назаренко, А.А.Кишкун. – М.: Медицина, 2000. [Текст] 533с.

Лабораторные методы исследования в клинике [Текст]: справочник / Под ред. проф.В.В. Меньшикова. – М.: Медицина, 1987. – 364с.

Клінічний протокол догляду за здоровою дитиною віком до 3 років [Електронний ресурс]: наказ М-ва охорони здоров'я України № 149 від 20.03.2008 р. –Режим доступу: poliklinika.kiev.ua/.../2...moz.../17-nakaz-moz-149-20-03-2008.html. –Загол. з екрана.

The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure [Text]:/ A.V. Chobanian [et al.]. The JNC 7 rep. JAMA 2003; 289: 2560-2572.

Зміст

| | |
|---|----|
| Вступ | 3 |
| 1. Гематологічні дослідження | 5 |
| 2. Дослідження сечі | 7 |
| 3. Дослідження калу | 11 |
| 4. Дослідження шлункової секреції | 15 |
| 5. Дослідження вмісту дванадцятипалої кишки | 19 |
| 6. Біохімічні дослідження | 23 |
| 7. Імуносерологічні дослідження | 32 |
| 8. Радіонуклідні дослідження | 35 |
| 9. Фізіологічні параметри організму людини | 38 |
| 10. Оцінка фізичного розвитку дитини | 42 |
| 11. Графіки фізичного розвитку | 51 |