

МОДЕЛІ ВИКОНАННЯ "ПІДЙОМУ НА ГРУДИ" ВАЖКОАТЛЕТАМИ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Досліджені параметри виконання першої частини важкоатлетичної змагальної вправи "поштовх" призерами чемпіонатів світу, Європи та ОІ серед чоловіків та жінок. Проведений кореляційний аналіз і визначені фактори, що впливають на змагальний результат. Побудовані математичні моделі залежностей виконання "підйому на груди" від антропометричних параметрів спортсменів, кінематичних та динамічних параметрів руху.

Ключові слова: важка атлетика, поштовх, підйом на груди, факторний аналіз.

Постановка проблеми. Змагання з важкої атлетики включають виконання двох вправ, що складають так зване олімпійське двоборство – ривок та поштовх. У той же час поштовх складається з двох незалежних одна від одної частин – "підйому на груди" (англ. Clean) та "підйому від грудей" (англ. Jerk). Техніка виконання "підйому на груди" за основними параметрами виконання провідними важкоатлетами має загальноприйняті характеристики з незначними індивідуальними відхиленнями [3, 4, 5, 6]. Аналіз сучасних наукових джерел демонструє, що окремі дослідження "підйому на груди" практично відсутні як у вітчизняній, так і в зарубіжній спортивній науці, що разюче відрізняє цю частину змагальної вправи від ривка та "підйому від грудей". Відповідно, дане дослідження спрямоване на виявлення актуальних біомеханічних показників виконання цього руху висококваліфікованими важкоатлетами.

Мета дослідження – побудувати математичні моделі виконання "підйому на груди" важкоатлетами високої кваліфікації різної статі в залежності від антропометричних, кінематичних і динамічних параметрів.

Завдання досліджень:

1. Дослідити параметри виконання "підйому на груди" важкоатлетами високої кваліфікації.
2. Визначити основні фактори, що забезпечують успішне виконання "підйому на груди".
3. Побудувати математичні моделі виконання "підйому від грудей".

Методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Відео-комп'ютерний аналіз техніки виконання "підйому від грудей" у важкоатлетів, призерів чемпіонатів світу, Європи та України.
3. Методи математично-статистичної обробки даних.

Організація дослідження: відеокомп'ютерна фіксація змагальної діяльності важкоатлетів здійснювалася протягом 2004–2012 рр. на міжнародних змаганнях за допомогою авторської програми, яка дозволяє отримати на ПК просторово-часові характеристики руху системи "спортсмен – штанга" [1]. Поділ на фази руху та порівняльний аналіз окремих варіантів техніки виконання "підйому на груди" зроблений у попередніх публікаціях [2].

У дослідженнях брали участь 218 найсильніших важкоатлетів світу, які ставали призерами чемпіонатів світу (ЧС), чемпіонатів Європи (ЧЄ) та Олімпійських Ігор (ОІ), а також 62 українські спортсмени, учасники зазначених змагань. Всього проаналізовано 287 піднімань штанги у чоловіків і 167 піднімань штанги у жінок у першій частині поштовху ("підйому на груди").

Зв'язок роботи з науковими темами: дослідження проведені відповідно до теми НДР ЛДУФК "Моделювання та прогнозування інтегральної підготовки кваліфікованих спортсменів різної статі у силових видах спорту" на 2011-2015 рр.

Результати дослідження

Спосіб виконання обумовлюється методикою тренування, традиціями національної школи та індивідуальними особливостями атлета. В останні роки набуває популярності спосіб, який характерний фактичною відсутністю підйому на пальці стопи при виконанні "підриву" та "безопорної" фази, який практикують більшість російських і китайських спортсменок та окремі атлети з інших збірних. Порівнюючи цей спосіб з традиційним, як перевагу відзначимо більший рівень контролю атлетом руху снаряду та можливість переходу до наступних фаз вправи при вищій позитивній швидкості руху штанги, проте абсолютна максимальна висота підйому буде дещо нижчою. В окремих важкоатлетів спостерігаємо використання широкого хвату, що дозволяє з одного боку досягати більших значень максимальної висоти підняття снаряду, але вимагає вищої рухливості в ліктьових суглобах, обумовлює необхідність більш низького розміщення на старті і тому не набуває широкого поширення.

Кореляційний аналіз визначає найбільший вплив на величину змагального результату динамічних параметрів виконання цієї частини вправи. Українські важкоатлети поступаються за динамічними показниками призерам ЧЄ – середній рівень сили до досягнення максимальної швидкості руху снаряду (V_{max}) становить 95,5 %, від рівня призерів ЧС – 94 %. Середні показники їхньої потужності становлять 96 % від європейських та 94 % від світових показників або близько 20 Вт/кг маси тіла. Моментальна потужність досягає значних абсолютних значень – до 4 кВт для атлетів надважкої категорії.

Українки поступаються за силовим потенціалом призеркам Європи – в середньому 94 % від їхнього рівня та 84 % від рівня моделей призерок ЧС. Також поступаються за показниками потужності призеркам Європи і світу, яка становить у них 84 % (до V max), або 15 Вт/кг маси тіла (крім найважчої категорії). У "безопорній" фазі українки значно слабше діють на штангу – 29 % від світових моделей. Необхідно відзначити різну ритмічну структуру виконання цієї частини вправи у чоловіків та жінок. Максимальна швидкість руху снаряду досягається у чоловіків у другій фазі, в більшості жінок – у третій. Проте видатні спортсменки (рекордсмени світу) по ритмічній і кінематичній схемі наближаються до аналогічних параметрів для чоловіків.

Факторний аналіз низки досліджуваних показників дозволяє визначити два основних фактори виконання "підйому на груди" як в чоловіків, так і в жінок. У спортсменів перший найважливіший фактор визначає 44,7 % дисперсії, має найвищий взаємозв'язок із силовими параметрами перших двох фаз руху (0,90-0,97) та останньої шостої (0,74), в якій активно гальмується рух снаряду вниз. Взаємозв'язок фактору з такими показниками, як сила, що прикладається до снаряду до моменту досягнення найвищої швидкості руху та найвищої висоти, становить понад 0,96. Взаємозв'язок з потужністю в перших двох фазах – (0,73-0,80), а з потужністю до досягнення найвищої висоти – 0,90. Фактор також пов'язаний з власною вагою (0,92), відстанню руху штанги в першій фазі (0,73) та руху до досягнення найвищого положення (0,84). Оскільки фактор визначається показниками сили, потужності, а також зазначеними кінематичними параметрами, які залежать від параметрів зросту та власної ваги спортсменів, назвемо перший фактор також антропометрично-силовим.

Другий фактор визначається параметрами "безопорної" фази, дає 12,7 % загальної дисперсії. Цей фактор має високий позитивний взаємозв'язок із шляхом (0,89), силою (0,73) і потужністю (0,81) у цій фазі та 0,70 в п'ятій фазі.

Вибудовуємо підсумкову модель залежності змагального результату при виконанні "підйому на груди" важкоатлетами від низки показників (рис. 1). Варто зазначити, що на третьому рівні показники сили та потужності в окремих фазах пов'язуємо тільки з показниками маси тіла атлетів, що дає змогу використовувати цю формулу для прогнозування і контролю необхідного рівня досягнень за цими параметрами для спортсменів різних вагових категорій.

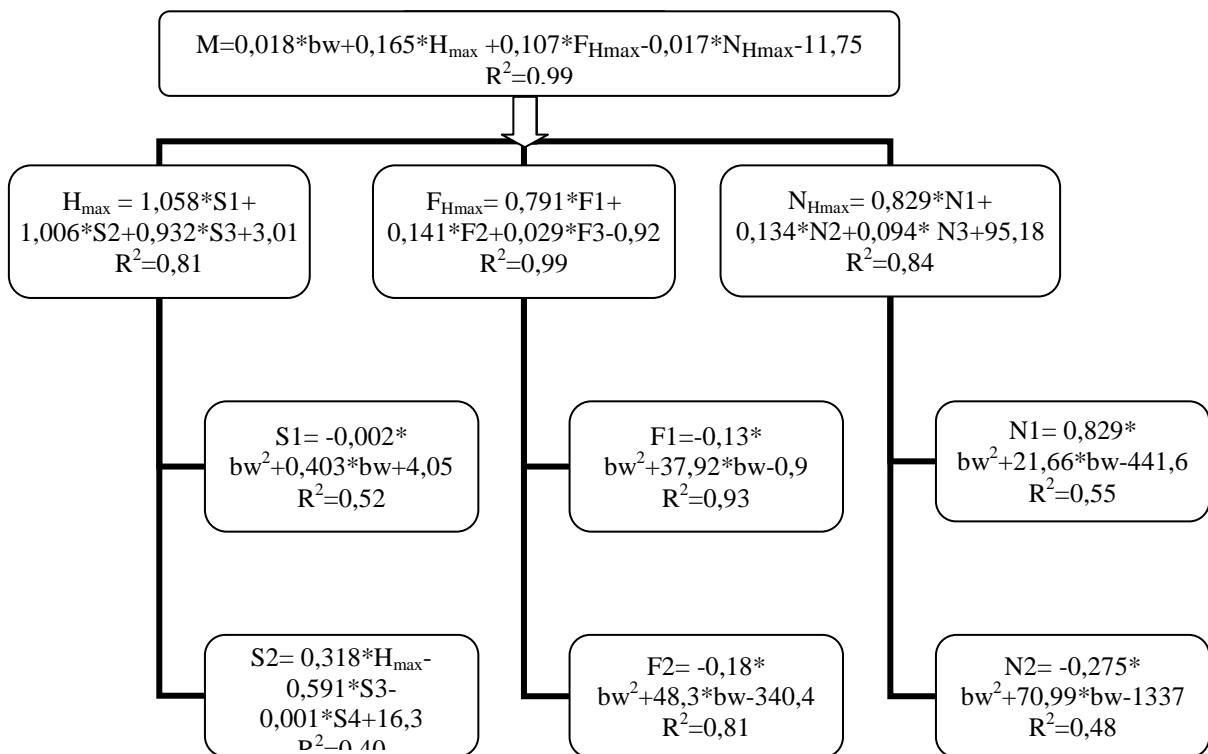


Рис. 1. Модель залежності результату важкоатлетів при виконанні "підйому на груди" від антропометричних, кінематичних і динамічних параметрів

M – змагальний результат; bw – маса тіла; H max – максимальна висота підняття снаряду; F1, F2 – сила в 1, 2, фазі; N1, N2 – потужність у 1, 2 фазі; S1, S2, S3, S4 – шлях у 1, 2, 3, 4 фазі.

Для формули розміщеної у верхній частині блок-схеми F- розподіл імовірності 1E-173; t- значення: bw = 7,25; S = 29,13; F=448,21; N=-115,67 при t- значенні розподілу Стьюдента (>0,001) 3,4.

У спортсменок перший найважливіший фактор визначає 40,7 % дисперсії, має найвищий взаємозв'язок передусім з силовими параметрами початкових двох фаз руху (0,88-0,96) та останньої шостої (0,78), в якій активно гальмується рух снаряду вниз. Взаємозв'язок з потужністю в перших двох фазах – (0,7-0,84). Взаємозв'язок фактору з такими показниками, як сила, що прикладається до снаряду до моменту

досягнення найвищої швидкості руху, та найвищої висоти, знаходяться в межах 0,96. Він пов'язаний також з власною вагою (0,89).

Другий фактор визначається параметрами "безопорної" фази, дає 13,5 % загальної дисперсії. Цей фактор має високий позитивний взаємозв'язок з шляхом (0,78) у четвертій фазі і потужністю (0,73) у п'ятій фазі.

Висновки

1. В результаті проведеного дослідження визначені різноманітні фактичні параметри, необхідні для успішного виконання "підйому на груди", їхній кореляційний зв'язок з результатом та факторна вага. Побудована математична модель, що дозволяє визначити необхідний рівень досліджуваних показників для атлетів різних вагових категорій або спрогнозувати результат у залежності від їх рівня.

2. Для спортсменок властива ритмічна та кінематична структура виконання "підйому на груди", яка характеризується нарощуванням швидкості переміщення снаряду включно до третьої фази, вищою швидкістю руху снаряду, та довшим амортизаційним шляхом у порівнянні з чоловіками.

3. Для підвищення змагальних результатів необхідно приводити у відповідність до встановлених модельних параметрів призерів чемпіонатів світу та Європи індивідуальні показники українських атлетів, передусім динамічні. Для досягнення рівня призерів чемпіонатів світу силові показники необхідно підвищити в середньому на 6 % чоловікам та на 16 % жінкам.

Подальші дослідження планується провести щодо моделювання алгоритму тренувальних дій для формування ефективної техніки виконання "підйому на груди".

Використані джерела

1. Мочернюк В. Б. Комп'ютерна програма "Координата" : а.с. № 1173 Україна / Мочернюк В. Б., Мартин В. Д. – заявл. 04.05.1998.
2. Мочернюк В. Моделі технічної підготовленості важкоатлетів вищої кваліфікації / В. Мочернюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт – Чернігів, 2010. – Вип. 81. – С. 615–618.
3. Олешко В. Г. Біомеханічні характеристики структури руху системи "спортсмен–штанга" у важкоатлетів / В. Г. Олешко, О. В. Антонюк // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 1. – С. 36–39.
4. Сулим С. В. Влияние веса отягощения на биодинамические характеристики системы "спортсмен – штанга" / С. В. Сулим, К. Н. Сергиенко, А. В. Бакум // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 3. – С. 95–98.
5. Товстоног О. Технічна підготовка важкоатлетів з урахуванням індивідуальних особливостей / Олександр Товстоног, Юрій Бріскін // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2011. – № 1 (3). – С. 23–32.
6. Duba J. Progressing from the hang power clean to the power clean: a 4-step model / James Duba, MA, William J. Kraemer, Gerard Martin // National Strength and Conditioning Association. – 2009. – Vol. 31, n 3. – P.58–66.

Mocherniuk V.

MODELS OF CARRYING-OUT "CLEAN" BY WEIGHTLIFTERS HIGH QUALIFICATIONS

The parameters of the first part of weightlifter competitive exercise Clean & Jerk done by the winners of the World Championship, European and OG among men and women were investigated. The correlation analysis was conducted and the factors which influence the competitive results were identified. The mathematical models of dependencies between the execution of "Clean" and the anthropometric, kinematic and dynamic parameters were built.

Key words: weightlifting, Clean & Jerk, factor analysis.

Стаття надійшла до редакції 09.09.2014 р.