

заметно видоизменить за счет расширения имеющейся информации и включения дополнительной информации о фитнесе, активном образе жизни, идеальной женской фигуре, осанке и т.д. Большое значение с точки зрения наглядности имеет дальнейшая модификация представленной версии путем замены текстовых вариантов комплексов упражнений их видео аналогами с соответствующим музыкальным сопровождением.

Создание таких видеоматериалов непростая задача, которая требует длительного времени, дорогостоящей видео - и аудио аппаратуры, что в конечном итоге связано с необходимостью привлечения заметных финансовых ресурсов. Принимая также во внимание, что такой обширный проект практически невозможно закончить в разумные сроки, в данной работе мы ограничились разработкой упрощенного варианта обсуждаемой компьютерной версии. Чтобы реализовать рассматриваемый проект в полном объеме, необходима дальнейшая работа.

Литература

1. Хансен Г., Хансен Д. Базы данных: разработка и управление: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. – 704 с.
2. Кудрявцев В.В., Раевский Р.Т. Создание компьютерных технологий для массовой физической культуры // Теория и практика физической культуры. -1993. -№ 8. - С. 14-18.
3. Губарева Е.С. Развитие педагогической технологии в оздоровительных видах гимнастики: Дис. ... канд. пед. наук. 24.00.02 / НУФВиСУ. – К.: 2000. – 202с.
4. Мельник Д.Ю. Физическая активность в фитнесе для укрепления здоровья женщин (по результатам анкетирования) // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. -1999 N 7. -С. 33-39.
5. Луценко Д.Ю. Уровень физического и функционального состояния женщин, занимающихся фитнесом // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - 2001 № 12. - С. 32-39.
6. Луценко Д.Ю. Разработка комплексов упражнений индивидуальной направленности в фитнесе и их влияние на улучшение физического состояния женщин // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. - 2002 № 7. - С. 40-50.
7. Журин А.А. Самоучитель работы на компьютере Microsoft Office 2000 & Windows'98 –М.: «Дельта», 2001.- 640 с.
8. Хоули Эдвард Т., Френк П. Дон. Оздоровительный фитнес. -К: Олимпийская литература, 2000. -450 с.
9. Гартнер М. Фитнес-клуб: Советы профессионалов. - М.: Изд-во Дом «Кристина», 2000. -112 с.

Поступила в редакцию 15.08.2003г.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УДЕЛЬНОГО ВЕСА ТЕЛА ДЕТЕЙ В ПЕРИОДОНТОГЕНЕЗА

Носко Н.А., Маслов В.Н., Павлова Т.В., Евтушенко Л.М.
Черниговский государственный педагогический
университет имени Т.Г.Шевченко
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. В статье представлены результаты исследования динамики показателей удельного веса тела детей в разные возрастные периоды. Определены взаимосвязи между показателями пространственного расположения тела детей в вертикальной позе и удельным весом.

Ключевые слова: удельный вес, вертикальная поза, показатели пространственного расположения тела.

Анотація. Носко М.О., Маслов В.М., Павлова Т.В., Євтушенко Л.М. Зміна показників питомої ваги тіла дітей в період онтогенезу. В статті представлені результати дослідження динаміки показників питомої ваги тіла дітей в різні вікові періоди. Визначені взаємозв'язки між показниками просторового положення тіла дітей у вертикальній позі та питомою вагою.

Ключові слова: питома вага, вертикальна поза, показники просторового положення тіла.

Annotation. Nosko N.A., Maslov V.N., Pavlova T.V., Evtushenko L.M. Change of parameters of densities of the body of children during period ontogenesis. In clause results of research of dynamics of density's parameters of children's bodies in different age periods are submitted. Interrelations between parameters of a spatial arrangement of children's bodies in a vertical pose and densities are determined.

Key words: densities, a vertical pose, parameters of a spatial arrangement of a body.

Постановка проблемы. Распределение массы тела человека в пространстве является очень важной биологической характеристикой его организма. Именно оно во многом определяет характер его энергетических взаимодействий с окружающей средой. Для того, чтобы измерять и объективно оценить такое распределение, определяют геометрию масс тела человека. Сам термин “геометрия масс” был предложен французом Антоном де ля Гуийером в 1857 году. Сегодня “определение центров масс”, моментов инерции тел относительно осей, полюсов и плоскостей, изучение эллипсоидов инерции, моментов инерции высших порядков, а также теория потенциала составляют предмет науки, которую называют “геометрией масс” [2].

Под геометрией масс в биомеханике принято считать совокупность показателей, которые характеризуют распределение массы в теле человека.

Очень важными биомеханическими показателями являются расположение центров масс биозвеньев, биокинематических пар и общий центр массы тела. Не менее важным показателем является площадь поверхности тела, площади поверхности сегментов тела, удельный вес тела

и его сегментов, объем тела и его сегментов. Все это важно знать и уметь находить с учетом как половых, так возрастных и индивидуальных особенностей человека [5].

Анализ последних исследований и публикаций. Для объективной оценки многих биологических процессов в организме, связанных с его геометрией масс, необходимо знать удельный вес вещества, из которого состоит тело человека.

Для определения удельного веса Brozek и Keys (1951) предложили формулы для мужчин 20-25 лет и 40-45 лет.

Sloan и Weig предложили формулу, которая позволяет определять удельный вес тела на основании измерения двух складок калипером Беста для мужчин 18-26 лет.

Cowgill предложил формулу для определения удельного веса мужчин по длине и массе тела. Автор отмечает, что эти уравнения, испытанные на высокорослых и низкорослых индивидах с большим и малым весом тела, школьников, новорожденных и изможденных людей, дают довольно точные результаты и могут быть использованы в физиологии и медицине.

Brozek и Keys также предложили несколько формул для определения удельного веса тела по размерам жировых складок на задней поверхности плеча, живота и под лопаткой.

В 1969 г. Н.Ю. Лутовинова, М.И. Уткина, В.П. Читцов разработали уравнения, которые позволяют определять удельный вес тела по различным объединениям признаков у мужчин 18-30 лет. В исследованиях принимали участие спортсмены, поэтому особенно высокой надежности формул можно ожидать у соответствующего контингента.

Работа выполнена согласно плана НИР Черниговского государственного педагогического университета имени Т.Г.Шевченко.

Формулировка целей статьи. Целью данного исследования является пополнение теоретических и экспериментальных данных относительно измерения биологических и биомеханических характеристик организма детей школьного возраста.

Организация и методы исследований. Исследования выполнялись в Черниговском государственном педагогическом университете имени Т.Г.Шевченко на кафедре спорта и спортивных игр, кафедре биологических основ физического воспитания, а также на базе школы №3 г.Чернигова. В исследовании принимали участие мальчики 7-13 лет ($n = 67$), девочки 7-16 лет ($n = 115$).

Удельный вес тела человека определяли с помощью

гидростатического взвешивания: [1, 4, 6]:

$$d = \frac{M_a \cdot 0,996}{(M_a - M_w) - (V_R \cdot 0,996)} \quad (1),$$

где d – плотность тела; V_R – остаточный объем воздуха в легких; 0,996 – плотность воды при 37°.

Для определения плотности тела или удельного веса сравнивали массу тела (кг) в атмосфере (M_a) с массой тела в воде (M_w).

При измерении массы тела в воде испытуемый делал полный выдох и с головой погружался в воду. Средняя величина объема остаточного воздуха равна 1 л. [3].

Объем тела определялся по формуле: [4, 6].

$$\text{Объем} = M_a - M_w \quad (2).$$

Результаты исследований. В работе было проведено исследование динамики удельного веса тела мальчиков 7 – 9 лет ($n=18$), 10 – 12 лет ($n=17$), 13 лет ($n=32$) и девочек 8 – 11 лет ($n=32$), 12 лет ($n=18$), 13 – 14 лет ($n=17$), 15 лет ($n=32$) и 16 лет ($n=16$).

Результаты измерений представлены в табл. 1, рис.1. У мальчиков 7 лет вес тела в среднем равен 25,56 кг, удельный вес составляет 1,106 г·см⁻³.

У мальчиков 8 лет вес равен 29,88 кг (на 16,9 % больше по сравнению с 7-летними), а удельный вес – 1,094 г·см⁻³ (на 1,1 % меньше по сравнению с 7-летними). Вес мальчиков 9 лет – 32,07 кг (на 7,3 % больше по сравнению с 8-летними), а удельный вес – 1,088 г·см⁻³ (на 0,6 % меньше по сравнению с 8-летними). У мальчиков 10-летнего возраста средний вес составляет 38,93 кг (на 21,4 % больше по сравнению с 9-летними), удельный вес – 1,094 г·см⁻³ (на 0,6 % больше по сравнению с 9-летними), этот показатель нарушает тенденцию уменьшения удельного веса с увеличением возраста мальчиков.

У 11-летних мальчиков эта тенденция возобновляется, и их среднему весу – 40,43 кг (на 3,9 % больше по сравнению с 10-летними) соответствует удельный вес – 1,079 г·см⁻³.

У 12-летних мальчиков вес тела – 44,13 кг (на 9,2 % больше по сравнению с 11-летними), а удельный вес – 1,07 г·см⁻³.

У 13-летних мальчиков по сравнению с 12-летними возрастает как средний вес тела – 48,25 кг (на 9,3 % больше), так и удельный вес – 1,079 г·см⁻³ (на 0,8 % больше). В этом возрасте наблюдается снова увеличение удельного веса.

У девочек наблюдалась следующая динамика веса тела и удельного веса (табл. 2, рис. 1): у 7-летних средний вес тела составлял 23,80 кг, а

удельный вес – $1,1 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$, у 8-летних средний вес тела составлял 26,52 кг, а удельный вес – $1,097 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$, у 9-летних соответствующие показатели равны – 30,07 кг (на 13,4 % больше по сравнению с 8-летними) и $1,08 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 1,6 % меньше по сравнению с 8-летними).

У 10-летних девочек тенденция возрастания среднего веса сохранилась, их вес – 36,08 кг – увеличился на 20,0 % по сравнению с предыдущим возрастом, а тенденция уменьшения удельного веса незначительно нарушилась – их удельный вес равен $1,086 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 0,6 % больше).

Таблица 1

Показатели изменения удельного веса тела у мальчиков 7–13 лет

| В о з р а с т | В е с т е л а , к г | У д е л ь н ы й в е с , г · с м ⁻³ |
|---------------|---------------------|---|
| 7 | 25,56 ± 1,06 | 1,106 ± 0,009 |
| 8 | 29,88 ± 1,58 | 1,094 ± 0,009 |
| 9 | 32,07 ± 2,09 | 1,088 ± 0,009 |
| 10 | 38,93 ± 3,20 | 1,094 ± 0,009 |
| 11 | 40,43 ± 3,95 | 1,079 ± 0,008 |
| 12 | 44,13 ± 3,13 | 1,070 ± 0,006 |
| 13 | 48,25 ± 3,18 | 1,079 ± 0,007 |

11-летние девочки в среднем весили 38,32 кг (на 6,2 % больше по сравнению с 10-летними), а их удельный вес составил и $1,062 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 2,3 % меньше по сравнению с 10-летними).

У девочек 12 лет средний вес равен 43,57 кг (на 13,7 % больше по сравнению с 11-летними) и удельный вес – $1,063 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 0,2 % больше по сравнению с 11-летними).

Таблица 2

Показатели изменения удельного веса тела у девочек 7–16 лет

| В о з р а с т | В е с т е л а , к г | У д е л ь н ы й в е с , г · с м ⁻³ |
|---------------|---------------------|---|
| 7 | 23,80 ± 1,65 | 1,100 ± 0,009 |
| 8 | 26,52 ± 1,72 | 1,097 ± 0,009 |
| 9 | 30,07 ± 2,02 | 1,080 ± 0,008 |
| 10 | 36,08 ± 3,01 | 1,086 ± 0,007 |
| 11 | 38,32 ± 3,70 | 1,062 ± 0,007 |
| 12 | 43,57 ± 1,60 | 1,063 ± 0,006 |
| 13 | 46,33 ± 2,00 | 1,060 ± 0,009 |
| 14 | 52,00 ± 1,47 | 1,047 ± 0,006 |
| 15 | 57,90 ± 2,21 | 1,044 ± 0,006 |
| 16 | 58,32 ± 2,22 | 1,058 ± 0,006 |

Средний вес девочек 13 лет – 46,33 кг (на 6,3 % больше по сравнению с 12-летними), а удельный вес – $1,06 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 0,4 % меньше по сравнению

с 12-летними).

Девочки в возрасте 14 лет в среднем весят 52,0 кг (на 12,2 % больше по сравнению с 13-летними), а их удельный вес – $1,047 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 1,2 % меньше по сравнению с 13-летними).

Вес девочек 15 лет – 57,9 кг (на 11,3 % больше по сравнению с 14-летними), а их удельный вес – $1,044 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 0,3 % меньше по сравнению с 14-летними). 16-летние девочки в среднем имеют вес 58,32 кг (на 0,7 % больше по сравнению с 15-летними), а их удельный вес возрастает – $1,058 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ (на 1,3 % больше по сравнению с 15-летними).

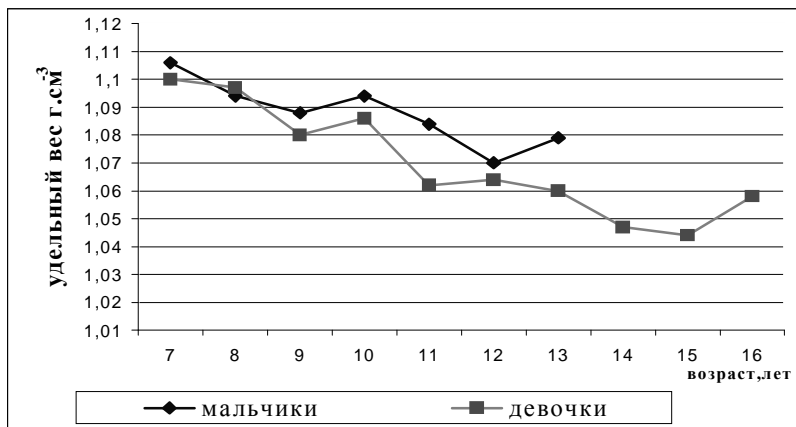


Рис. 1. Динамика удельного веса тела детей 7-16 лет

Для выявления взаимосвязи между показателями пространственного расположения тела детей в вертикальной позе и удельным весом нами был проведен корреляционный анализ. Измерение характеристик пространственного расположения тела человека в вертикальной стойке: α_1 – угол, образованный вертикалью и линией, соединяющей остистый отросток шейного позвонка (C_7) и отверстие ушной раковины; α_2 – задний угол устойчивости; α_3 – передний угол устойчивости; α_4 – угол, образованный горизонталью и линией, соединяющей пятку и наиболее выступающую точку колена; α_5 – угол, образованный горизонталью и линией, соединяющей наиболее выступающие точки лба и подбородка; α_6 – угол, образованный вертикалью и линией, соединяющей остистый отросток шейного позвонка (C_7) и остистый отросток поясничного позвонка (L_5); l_1 – расстояние от $t.C_7$ до вертикали, проходящей через отверстие ушной раковины; l_2 – расстояние от наиболее выпуклой точки позвоночника до

вертикали, проходящей через отверстие ушной раковины; l_3 – расстояние от т. L_5 до вертикали, проходящей через отверстие ушной раковины. Результаты анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между показателями пространственного расположения тела детей 7–16 лет в вертикальной позе и удельным весом

| Пол | Возраст, лет | Значения коэффициентов корреляции между удельным весом и показателями пространственного расположения тела в вертикальной позе | | | | | | | | Критерий корреляции | |
|----------|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|-------|
| | | l_1 | l_2 | l_3 | a_1 | a_2 | a_3 | a_4 | a_5 | | a_6 |
| мальчики | 7 | -0,379 | -0,107 | -0,279 | -0,009 | -0,160 | 0,218 | -0,073 | -0,086 | -0,090 | 0,400 |
| | 8 | 0,112 | -0,059 | -0,032 | 0,302 | 0,417 | -0,314 | -0,157 | 0,237 | 0,024 | 0,400 |
| | 9 | 0,396 | 0,397 | 0,308 | 0,220 | 0,157 | 0,141 | -0,149 | -0,253 | 0,529 | 0,400 |
| | 10 | 0,533 | 0,663 | 0,625 | 0,424 | 0,065 | 0,018 | 0,329 | 0,164 | 0,376 | 0,412 |
| | 11 | 0,149 | 0,046 | 0,164 | 0,196 | 0,046 | -0,129 | -0,242 | -0,170 | 0,152 | 0,412 |
| | 12 | -0,169 | -0,418 | -0,411 | -0,260 | -0,062 | -0,291 | 0,139 | -0,008 | -0,119 | 0,412 |
| | 13 | -0,082 | 0,053 | 0,051 | 0,128 | -0,123 | 0,266 | 0,606 | 0,550 | -0,194 | 0,296 |
| девочки | 8 | -0,200 | -0,241 | -0,246 | 0,226 | -0,393 | 0,413 | -0,277 | -0,039 | 0,259 | 0,296 |
| | 9 | 0,165 | -0,145 | -0,519 | -0,307 | -0,081 | -0,243 | 0,048 | -0,523 | 0,138 | 0,296 |
| | 10 | 0,312 | 0,214 | -0,186 | 0,203 | 0,251 | -0,011 | 0,164 | 0,152 | 0,226 | 0,296 |
| | 11 | 0,102 | 0,099 | -0,006 | 0,148 | -0,254 | -0,050 | 0,352 | 0,159 | -0,066 | 0,296 |
| | 12 | 0,118 | 0,125 | 0,207 | 0,046 | -0,152 | -0,034 | -0,070 | 0,381 | 0,255 | 0,400 |
| | 13 | -0,059 | -0,369 | 0,132 | -0,083 | -0,502 | 0,477 | 0,705 | 0,228 | 0,241 | 0,412 |
| | 14 | -0,191 | -0,111 | -0,167 | -0,031 | -0,018 | 0,097 | 0,084 | 0,000 | -0,259 | 0,412 |
| 15 | 0,073 | 0,073 | 0,252 | 0,007 | 0,528 | -0,084 | 0,530 | -0,458 | -0,301 | 0,296 | |

У мальчиков наиболее существенные корреляционные зависимости обнаружались между удельным весом и углом α_2 в 8-летнем возрасте – $r=0,417$ и углом α_6 в 9-летнем возрасте – $r=0,523$, между расстояниями l_1 , l_2 , l_3 и углом α_1 в 10-летнем возрасте – значения r соответственно равны 0,533; 0,663; 0,625 и 0,424.

В 12-летнем возрасте сильная корреляционная взаимосвязь наблюдается между удельным весом и расстоянием l_2 – $r=-0,418$, а в 13-летнем между удельным весом и углами α_4 и α_5 – r соответственно равны 0,606 и 0,550.

У девочек наиболее существенные корреляционные зависимости наблюдаются между удельным весом и углами α_2 и α_3 в 8-летнем возрасте – $r=-0,393$ и $r=0,413$, расстоянием l_3 и углами α_1 и α_5 в 9-летнем возрасте – значения r соответственно равны – 0,519; -0,307; -0,523, между расстоянием l_1 в 10-летнем возрасте – $r=0,312$. В 11-летнем возрасте сильная корреляционная взаимосвязь наблюдается между удельным весом и углом α_4 – $r=0,352$, углами α_2 , α_3 и α_4 в 13-летнем возрасте – r соответственно равны –0,502; 0,477; 0,705. А в 15-летнем возрасте наиболее сильные корреляционные зависимости обнаружались между удельным

весом и углами α_2 , α_4 , α_5 и α_6 – г соответственно равны 0,528; 0,530; -0,458 и -0,301.

Выводы. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что показатели удельного веса школьников 7-16 лет имеют тенденцию к его снижению с возрастом, как у мальчиков, так и у девочек. Сравнивая показатели удельного веса школьников 40-50 лет назад с полученными нами данными, видно, что нынешнее поколение имеет меньший удельный вес.

В процессе исследований было установлено, что между параметрами пространственного расположения тела детей в вертикальной позе и удельным весом существуют значительные корреляционные взаимосвязи.

Перспективы дальнейших исследований. Полученные корреляционные зависимости между параметрами пространственного расположения тела детей 7–16 лет в вертикальной позе и удельным весом дают возможность построить математические модели в виде линейных уравнений регрессии.

Планируется более детально изучить биологические и биомеханические характеристики организма детей школьного возраста, определяющие состояние здоровья, в зависимости от условий окружающей среды и влияния различных спортивных специализаций.

Литература:

1. Брожек Я. Определение компонентов веса человеческого тела. Вопросы антропологии. – М.: МГУ, 1960. – № 5. – С. 15-17.
2. Лапутин А.Н. Практическая биомеханика. – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.
3. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.
4. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. Москва: Физкультура и спорт, 1982. – 194 с.
5. Носко М.О. Класифікація фізичних вправ відносно вектора гравітації // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №20. – С. 31-41.
6. Уилмор Д.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ. /Ред. А.Г. Яценко. – К.: Олимпийская литература, 1977. – 504 с.

Поступила в редакцию 16.08.2003г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОСКОСТОПИЯ НА БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ