



## ÍNDICE DE QUETELET COMO EL INDICADOR DE LA SALUD SOMÁTICA DE ADOLESCENTES EN LA FASE DE ACTIVACIÓN DEL CRECIMIENTO<sup>i</sup>

A. N. Korolkov<sup>ii</sup>,

A. I. Lutskova

Moscow City University

Moscow, Russia

### Anotación:

Se establecieron interrelaciones estadísticamente significativas del índice de masa corporal con diecinueve indicadores que caracterizan el tipo de constitución física y la preparación funcional y física de los escolares durante la fase de activación de su crecimiento. Se determinó la forma analítica de tales dependencias. Para resolver este problema, fueron utilizados los datos de las mediciones de campo de 1.538 escolares en escuelas de Moscú de entre 11 y 13 años. Se aplicaron métodos de estadística descriptiva, y métodos de análisis de correlación y regresión. Se obtuvieron ecuaciones de regresión que relacionaron el IMC con el índice de armonía del cuerpo, la presión arterial sistólica y la capacidad vital relativa de los pulmones. Estas expresiones se pueden usar prácticamente en 75-88% de los casos para calcular el IMC en muestras similares de sujetos.

**Palabras clave:** estado morfofuncional, escolares, postura, capacidad pulmonar

### Abstract:

Statistically significant interrelations of the body weight index with nineteen indicators characterizing constitution type, functional and physical fitness of school students in phase of activation of their growth are established. The analytical type of such dependences is defined. For the solution of this task of this 1538 school students of natural measurements of the Moscow schools at the age of 11-13 years were used. Methods of descriptive statistics, methods of the correlation and regression analysis were applied. The regression equations connecting BMI with the index of harmony of constitution are received by systolic arterial blood pressure and relative vital capacity of

---

<sup>i</sup> THE BODY WEIGHT INDEX AS THE INDICATOR OF SOMATIC HEALTH OF TEENAGERS IN GROWTH ACTIVATION PHASE

<sup>ii</sup> Correspondence: email [korolkov07@list.ru](mailto:korolkov07@list.ru)

lungs. These expressions can practically be used in 75-88% of cases for calculation of BMI on similar selections of examinees.

**Keywords:** appearance, school students, bearing, capacity of lungs

## 1. Introducción

El índice de masa corporal (IMC) es uno de los indicadores indirectos más simples que permiten juzgar el estado de la salud somática. Los diferentes índices de masa corporal se calculan como expresiones algebraicas, cuyos miembros son la masa humana y sus dimensiones geométricas (altura, circunferencia del pecho). En la práctica se usa frecuentemente los índices de Quetelet, Pinje, Erisman, Pushkarev, Noorden, Taton, Brock, Breitman, Bernhard y otros.

De acuerdo con las recomendaciones de la OMS [28], para estimar el exceso (insuficiencia) del peso en los adultos, se utiliza en la práctica clínica el llamado índice Quetelet II, que es la relación del peso al cuadrado de la altura del individuo ( $\text{kg} / \text{m}^2$ ). Para evaluar el estado morfofuncional de los lactantes en la práctica nacional, se utiliza habitualmente el índice Quetelet I, que equivale a su relación peso-altura ( $\text{g} / \text{cm}$ ).

Está claro que todos los índices de masa corporal, que se calculan en unidades de densidad lineal o superficial y obviamente no tienen en cuenta el volumen del cuerpo humano, contienen algunos errores sistemáticos y no permiten una interpretación física clara de sus valores. Esta característica del cálculo y de la credibilidad del IMC se observa en los estudios [11, 25]. Por lo tanto, la comunidad médica mundial está tratando de implementar un índice de volumen corporal alternativo que requiere el uso de tecnologías de escaneo en 3D [24].

Otra desventaja del IMC es su invarianza a la proporción de grasa y tejido muscular. Por lo tanto, un atleta con hipertrofia muscular y una persona con sobrepeso puede tener el mismo IMC.

También es obvio que se puede encontrar un IMC igual en personas con diferentes distribuciones de masa y longitudes corporales - de diferente somatotipo [7, 11].

Sin embargo, tradicionalmente el IMC se usa ampliamente en la práctica médica y deportiva con encuestas selectivas de muestra extensas de diferentes grupos del sexo y edad.

En estudios médicos científicos, los valores de IMC selectivos se asocian principalmente con el grado de obesidad [3, 15, 22], el riesgo de enfermedad cardiovascular [3, 10, 14, 16] y el sistema respiratorio [1,19]. Además, algunos estudios han examinado la asociación de los valores de IMC con una evaluación del riesgo de colestiasis [21], violaciones del perfil lipídico de la sangre [9], enfermedades oncológicas [26, 27], enfermedades estomacales [25].

Una serie de documentos se ocupan de la edad y la variabilidad espacial del IMC, las diferencias de género [1, 12, 20]. Varios aspectos de la conexión de los valores

de IMC con la aptitud física y las capacidades adaptativas a las cargas físicas del organismo se determinan en una serie de trabajos [2, 4, 7, 8, 17]. En este caso, los problemas se formulan en 2 opciones: cómo los impactos afectan el cambio en el IMC y cómo el IMC inicial (somatotipo) afecta la característica de ejecución (rendimiento) de los actos motores [6, 13].

Normalmente, en los trabajos dedicados a los estudios de IMC a gran escala, solo se establecen las proporciones porcentuales de los diferentes grupos de edad y sexo, y se observan las características cualitativas de la conexión del IMC con las condiciones nosológicas, o los parámetros del entrenamiento físico y funcional. En ocasiones, se utilizan métodos estadísticos para establecer las diferencias y, muy raramente, métodos de análisis de correlación [25, 26, 27] o modelos de supervivencia de regresión [22, 3, 21].

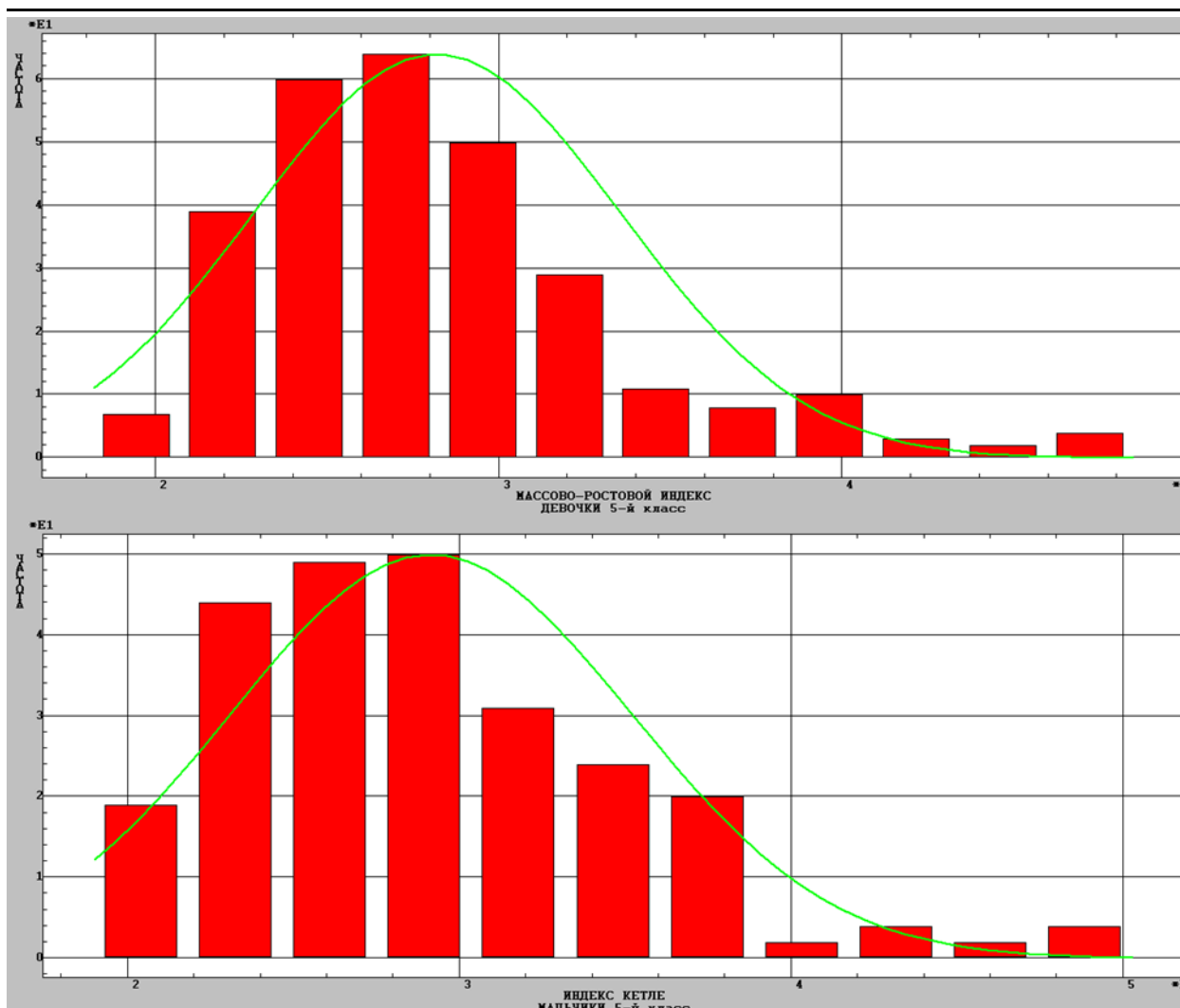
En este sentido, parece relevante establecer interrelaciones estadísticamente significativas del IMC con otros indicadores que caracterizan el tipo de físico, la preparación funcional y física de los escolares durante la fase de activación de su crecimiento, y tratar de determinar la forma analítica de tales dependencias.

## 2. Material y métodos

Para resolver este problema, utilizamos los datos de las mediciones de campo de 1538 escolares en las escuelas de Moscú de entre 11 y 13 años, presentados por los desarrolladores del sistema computadora de monitoreo "El Navegador del Salud" [18]. Fueron considerados los resultados de las mediciones de 13 parámetros: pulso en reposo, presión arterial, capacidad vital relativa pulmonar, resistencia a la hipoxia (prueba de Stange), reacción visual y motora, flexibilidad de la columna vertebral, la estabilidad del equilibrio estático, el rendimiento de los músculos de la cintura escapular, la capacidad de trabajo de los músculos abdominales, la capacidad funcional de los músculos de las piernas, el rendimiento físico general (prueba de escalón PWC170), la restauración de la frecuencia cardíaca. Nominalmente, fueron evaluados la condición de la postura y la forma del pie. Fue calculado BMI (índice de Quetelet I), índice de postura, índice de construcción corporal e índice de Curdo. En total fueron considerados 19 indicadores medidos y calculados.

Los resultados fueron estadísticamente procesados por el programa Stadia 8.0. La verificación de la validez de las hipótesis fue ejecutada a nivel de significación estadística  $p = 0.05$ .

La forma de distribución de los 19 parámetros iniciales fue establecida. La validez de la hipótesis: "La distribución difiere de la normal" fue verificada por uso del criterio Chi-cuadrado. Resultó que en la mayoría de los casos esta hipótesis es válida. Un ejemplo del tipo de distribución de IMC para niños de once años se muestra en la Figure 1.



**Figure 1:** Distribución del IMC: las niñas (n = 287) y los niños (n = 251) de 11 años

En general, el tipo de distribuciones de IMC para escolares de 12 y 13 años es similar al de la Fig. 1. Las distribuciones son asimétricas y se desplazan hacia la izquierda, hacia valores de IMC más pequeños. Es decir hay más escolares delgados durante la fase de activación del crecimiento que adolescentes con sobrepeso.

La Tabla 1 muestra la media aritmética de los valores de IMC, sus desviaciones cuadráticas medias y el aumento relativo del IMC en % comparado con el año anterior.

**Tabla 1:** Desviaciones de IMC (g / cm) media aritméticas y media cuadradas, incrementos relativos de IMC (%)

Edad	Niñas			Niños		
	Grado 5 (n=287)	Grado 6 (n=308)	Grado 7 (n=197)	Grado 5 (n=251)	Grado 6 (n=291)	Grado 7 (n=206)
IMC±σ	282,1±53,5	309,6±68,8	323,6±61,2	291,5±60,4	305,1±63,1	333,0±65,0
Incremento		9,60%	4,50%		4,80%	9,20%

Como se sigue de los datos de la Tabla 1, el aumento relativo del IMC es aproximadamente igual tanto en las niñas como en los niños. Pero en las niñas, el

mayor aumento del IMC ocurre a los 11-12 años de edad, y en los niños - a los 12-13 años. Esto significa que la carga de gravedad sobre el sistema musculoesquelético de los adolescentes en la fase de activación del crecimiento crece proporcionalmente (en un 4-10% por año). Tal aumento brusco de la carga requiere medidas adecuadas para desarrollar los músculos esqueléticos y fortalecer el aparato de ligamentos óseos de los adolescentes.

Se calcularon los coeficientes de correlación de Spearman del IMC con otros parámetros medidos. Usando el criterio Z, la hipótesis: "Hay una correlación entre las muestras" fue probada. Se encontró que el IMC tiene estadísticamente significativas dependencias monótonas con nueve de 19 indicadores (Tabla 2).

**Tabla 2:** Coeficientes de correlación de Spearman del IMC con indicadores de salud física (valor crítico 0.12)

Edad	Niñas			Niños						
	Grado 5 (n=287)	Grado 6 (n=308)	Grado 7 (n=197)	Grado 5 (n=251)	Grado 6 (n=291)	Grado 7 (n=206)				
IMC±σ	282,1±53,5	309,6±68,8	323,6±61,2	291,5±60,4	305,1±63,1	333,0±65,0				
Incremento	9,60%			4,50%						
		Armonía del cuerpo	CV relativa	Presión arterial sistólica	Salto desde el punto	Presión arterial diastólica	Push-up	Paso prueba PWC 170	Frecuencia cardíaca en reposo	Recuperación de la frecuencia cardíaca
Niños	Gr.5	0,72	-0,73	0,43	-0,34	0,26	-0,35	-0,28	0,19	0,26
	Gr.6	0,69	-0,70	0,52	-0,22	0,29	-0,22	-0,24	0,15	0,18
	Gr.7	0,55	-0,69	0,29	-0,33	0,20	-0,32	-0,33	0,17	0,12
Niñas	Gr.5	0,67	-0,60	0,44	-0,07	0,30	-0,19	-0,09	0,20	0,07
	Gr.6	0,72	-0,70	0,45	-0,32	0,32	-0,27	-0,27	0,02	0,12
	Gr.7	0,66	-0,65	0,33	-0,11	0,14	-0,13	-0,14	0,04	0,16

### 3. Discusión y conclusiones

Como se sigue de los resultados de la Tabla 2, el IMC no solo tiene dependencias monótonas obvias con otros indicadores antropométricos, como la capacidad vital relativa (ml / kg) y la armonía de la constitución corporal (relación de circunferencia del pecho a la altura,%), sino también con la presión arterial, frecuencia cardíaca y los resultados de algunas pruebas de aptitud física.

El IMC se puede representar como ecuaciones de la regresión lineal múltiple de la forma (1):

$$IMC = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_m X_m, (1)$$

donde,  $a_0$  es un término libre;  $a_i$  - coeficientes de la regresión;  $X_i$  es el resultado de la prueba  $i$ -ésima.

La elección de los términos de la ecuación en el lado derecho se hace como resultado de establecer la validez de la hipótesis: "sobre la igualdad del coeficiente  $a_i$  a

cero". Si se confirma esta hipótesis, entonces tal término en la ecuación (1) no se tiene en cuenta. En nuestro caso, los siguientes coeficientes de pruebas se cumplieron con esta hipótesis: frecuencia cardíaca en reposo, recuperación de la frecuencia cardíaca, presión arterial diastólica y los resultados de todas las pruebas de aptitud física.

Por lo tanto, para la construcción de la regresión múltiple lineal, fueron elegidos los resultados de las tres pruebas: la armonía del cuerpo, la presión arterial sistólica y la capacidad vital relativa de los pulmones. Las expresiones obtenidas para el IMC de cada grupo de edad-sexo se dan a continuación:

$$\begin{aligned} \text{IMC} &= 48,41+6,145 X_1+0,437 X_2 -1,867X_3 \text{ (niños de 11 años),} \\ \text{IMC} &= -42,94+5,662 X_1+1,670 X_2 -1,992X_3 \text{ (niños de 12 años),} \\ \text{IMC} &= 40,09+5,336 X_1+1,277 X_2 -2,010X_3 \text{ (niños de 13 años),} \\ \text{IMC} &= -67,75+6,610 X_1+0,938 X_2 -1,450X_3 \text{ (niñas de 11 años),} \quad (2) \\ \text{IMC} &= -72,59+7,438 X_1+1,059 X_2 -2,103X_3 \text{ (niñas de 12 años),} \\ \text{IMC} &= -51,08+7,202 X_1+1,040 X_2 -2,003X_3 \text{ (niñas de 13 años),} \end{aligned}$$

donde  $X_1$  es el índice de la armonía del cuerpo (relación de la circunferencia del pecho a la altura, %);  $X_2$  - presión arterial sistólica (mm Hg);  $X_3$  - capacidad vital relativa de los pulmones (ml/kg).

Usando el F-criterio para todas las expresiones (2), fue establecida la equidad de la hipótesis: "el modelo de regresión es adecuado a los datos experimentales". Sin embargo, en este caso, los términos libres de las expresiones en cuatro de los seis casos tienen el significado de la hipótesis: "sobre la igualdad del coeficiente  $a_0$  al cero" igual a 0.12-0.25. Los coeficientes frente a los valores de los parámetros  $X_i$  son estadísticamente significativos. Esto significa que las expresiones obtenidas se pueden usar prácticamente en 75-88% de los casos para el cálculo del IMC en muestras similares de sujetos examinados. En este caso, la precisión del cálculo del IMC será  $\pm 34$  g / cm o el 10% del valor real de IMC.

Las expresiones obtenidas (2) permiten estimar incrementos de BMI estadísticamente verificados en función de los incrementos de los argumentos  $X_i$  sin restricciones.

Usando las ecuaciones (2), por ejemplo, es posible calcular la capacidad vital relativa de los pulmones con un error cuadrado promedio de  $\pm 0.2$  ml/kg o 0.3% del valor de CV relativa.

Las comparaciones de la CV relativa para todos los grupos de edad y sexo de escolares con la prueba de Wilcoxon mostraron que, a pesar del aumento en el IMC, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las medianas de la distribución de CV. Por lo tanto, la CV relativa durante el período de activación del crecimiento adolescente no aumenta.

### 3. Conclusiones

Fue establecido que la distribución del IMC para los escolares en la fase de activación del crecimiento es asimétrica y se desplaza hacia la izquierda, hacia los valores más pequeños. Es decir la cantidad de escolares más delgados durante la fase de activación del crecimiento es más grande que los adolescentes con exceso del peso.

El aumento relativo en el IMC tanto en niñas como en niños es aproximadamente igual. Pero en las niñas, el mayor aumento en el IMC ocurre a la edad de 11-12 años, y en los niños a los 12-13 años. Esto significa que la carga gravitacional en el sistema musculoesquelético de los adolescentes en la fase de activación del crecimiento se incrementa proporcionalmente (en un 4-10% por año). Tal aumento brusco de la carga requiere medidas adecuadas para desarrollar los músculos esqueléticos y fortalecer el aparato osteo-ligamento de los adolescentes.

Fue determinado que el IMC no solo tiene dependencias monótonas obvias con otros indicadores antropométricos, como la capacidad vital relativa de los pulmones y la armonía del cuerpo, sino también con la presión arterial, la frecuencia cardíaca y los resultados de algunas pruebas de aptitud física.

Se obtuvieron ecuaciones de regresión que relacionan el IMC con el índice de la armonía corporal, la presión arterial sistólica y la capacidad vital relativa de los pulmones. Estas expresiones se pueden usar prácticamente en el 75-88% de los casos para el cálculo del IMC en muestras similares de sujetos. En este caso, la precisión del cálculo del IMC será  $\pm 34$  g / cm o el 10% del valor real de IMC.

También se ha establecido que la CV relativa en el período de activación de crecimiento de los adolescentes no se aumenta.

### Bibliografía

1. Абдулгалимова Г.Н., Никитина В.В. Физическое развитие детей и подростков, проживающих в различных экологических зонах Дагестана / Г.Н. Абдулгалимова, В.В. Никитина // Современные проблемы науки и образования. 2016. No 3. С. 84.
2. Авакян С.А. и др. Возрастно-половые особенности влияния атлетической гимнастики на физическое состояние юношей и девушек / С.А. Авакян, Н.И. Дворкина, А.А. Тарасенко // Современный ученый. 2017. No 4. С. 121-125.
3. Акимова Е.В. Риск сердечно-сосудистой смерти в зависимости от показателя индекса массы тела у мужчин и женщин города Тюмени / Е.В. Акимова, Г.С. Пушкарев, В.В. Гафаров, В.А. Кузнецов // Российский кардиологический журнал. 2013. No 3 (101). С. 24-28.
4. Арефьева А.В., Фатеева Н.М. Факторы, снижающие комплексный показатель уровня здоровья молодежи / А.В. Арефьева, Н.М. Фатеева // Журнал

- научных статей *Здоровье и образование в XXI веке*. 2016. Т. 18. No 3. С. 47-51.
5. Белик С.Н. и др. Оценка вегетативного статуса и показателей физической и функциональной подготовленности обучающихся военно-медицинским профессиям / С.Н. Белик, О.А. Свинтуховский, З.Е. Аветисян, Т.В. Жукова, И.М. Харагургиева // *В мире научных открытий*. 2015. No 10.1 (70). С. 425-436.
  6. Бурлаков И.Ю. и др. Результаты антропологического мониторинга игроков в гольф высокой квалификации / И.Ю. Бурлаков, А.В. Верченева, А.Н. Корольков // *Вестник Челябинского государственного университета: образование и здравоохранение*. -2014. - No 1. – С.57-62.
  7. Горская И.Ю., Харитонова Л.Г., Баймакова Л.Г. Специфика морфофункционального статуса подростков, занимающихся конькобежным спортом / И.Ю. Горская, Л.Г. Харитонова, Л.Г. Баймакова // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. No 6. С. 298.
  8. Дворкина Н.И., Дворкин Л.С., Попов А.И. Возрастная динамика морфологической зрелости школьников 7-16 лет, занимающихся различными видами двигательной активности / Н.И. Дворкина, Л.С. Дворкин, А.И. Попов // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. 2017. No 3. С. 5-8.
  9. Денисова Д.В., Завьялова Л.Г. Атерогенные нарушения липидного профиля крови в подростковом возрасте / Д.В. Денисова, Л.Г. Завьялова // *Атеросклероз*. 2006. Т. 2. No 1. С. 27-32.
  10. Дробышев В.А., Герасименко О.Н., Абибулаева Э.Ш. Организация выявления и профилактики факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в условиях центра здоровья / В.А. Дробышев, О.Н. Герасименко, Э.Ш. Абибулаева // *Медицина и образование в Сибири*. 2011. No 3. С. 3
  11. Жарнов А.М., Башун Н.З. Компонентный состав тела представителей юношеского возраста, измеренный биоимпедансным методом / А.М. Жарнов, Н.З. Башун // *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2: Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальна тэхніка і кіраванне*. 2017. Т. 7. No -3. С. 74-81.
  12. Калмыкова А.С. и др. Применение формализованной оценки в определении физического здоровья детей в критические возрастные периоды / А.С. Калмыкова, Н.В. Зарытовская, В.С. Калмыкова, Е.А. Финота, А.Э. Абдуллина // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. No 4. С. 12.
  13. Корольков А.Н. и др. Зависимость начальной скорости мяча в мини-гольфе от антропометрических параметров игроков / А.Н. Корольков, Никитушкин В. Г., Фесенко В.А., Лысов Е. А. // *Материалы Всерос. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития индивидуально-игровых видов спорта»*, РГУФКСМиТ, Москва, 2018, С. 118-122.



14. Крючкова А.В. и др. Оценка показателей индекса массы тела и артериального давления у взрослого населения Воронежа / А.В. Крючкова, Н.М. Семынина, Ю.В. Кондусова, И.А. Полетаева, А.М. Князева // Клиническая медицина. 2017. Т. 95. No 2. С. 148-153.
15. Кузнецова А.П., Букина Л.Г., Кулакова О.С. Физическое развитие школьников 11-12 лет г. Ярославля / А.П. Кузнецова, Л.Г. Букина, О.С. Кулакова // Современные проблемы науки и образования. 2014. No 1. С. 335.
16. Лычагина С.Н. и др. Особенности морфофункциональных показателей и показателей вариабельности сердечного ритма лиц юношеского и зрелого возраста / С.Н. Лычагина, Н.А. Горст, В.Р. Горст, Л.В. Горячкина, М.В. Полукова // Естественные науки. 2015. No 4 (53). С. 77-80.
17. Махалин А.В. и др. Морфо-функциональные особенности юношей Горного Алтая, занимающихся спортом самбо / А.В. Махалин, С.А. Михайлова, Н.Н. Ильинских, И.Н. Ильинских // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2011. No 4. С. 99-104.
18. Орлов В.А. и др. Измерение и оценка физического здоровья по технологии «навигатор здоровья» / В.А. Орлов, И.Б. Шавырин, О.Б. Фетисов, М.А. Андрюнин // Вестник восстановительной медицины. 2009. No 4. С. 83-87.
19. Скворцова А.Ю., Хорольская Е.Н. Адаптивные возможности кардиореспираторной системы подростков (2000-2002 г.р.) / А.Ю. Скворцова, Е.Н. Хорольская // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. No 4-1. С. 111-112.
20. Глакадугова М.Х. и др. Возрастная изменчивость антропометрических показателей школьников г. Нальчика / М.Х. Глакадугова, М.Н. Якушенко, А.Х. Урусбамбетов // Морфология. 2010. Т. 137. No 1. С. 44-48.
21. Хохлачева Н.А., Сергеева Н.Н., Вахрушев Я.М. Возрастные и гендерные особенности развития желчнокаменной болезни / Н.А. Хохлачева, Н.Н. Сергеева, Я.М. Вахрушев // Архивъ внутренней медицины. 2016. No 1 (27). С. 34-39
22. Шальнова С.А., Деев А.Д. Масса тела у мужчин и женщин (результаты обследования российской, национальной, представительной выборки населения) / С.А. Шальнова, А.Д. Деев // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008. Т. 7. No 6. С. 60-63.
23. Шейх-Заде Ю.Р., Галенко-Ярошевский П.А., Чередник И.Л. Математическое описание телосложения и упитанности человека / Ю.Р. Шейх-Заде, П.А. Галенко-Ярошевский, И.Л. Чередник // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. Т. 156. No 10. С. 518-521.
24. Barnes, R. Rahim, A. The Body Volume Index: New Imaging Technology for Body measurement. Hospital Imaging & Radiology Europe Autumn 2009. — v. 4.
25. Corley D. A., Kubo A. Body mass index and gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis //The American journal of gastroenterology. — 2006. — Т. 101. — No. 11. — С. 2619—2628.

26. Kubo A., Corley D. A. Body mass index and adenocarcinomas of the esophagus or gastric cardia: a systematic review and meta-analysis //Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. — 2006. — T. 15. — No. 5. — C. 872—878.
27. Renehan A. G. et al. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies //The Lancet. — 2008. — T. 371. — No. 9612. — C. 569—578.
28. WHO :: Global Database on Body Mass Index / [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html) [Recurso electrónico]. Fecha de uso: 30.07.18.

Creative Commons licensing terms

Authors will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Physical Education and Sport Science shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflict of interests, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated on the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).