

## **О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ «ПЕРСЕНТИЛЬ-ПРОФИЛЬ» ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

**Гудинова Ж.В.<sup>1</sup>, Блинова Е.Г.<sup>1</sup>, Жернакова Г.Н.<sup>1</sup>, Гегечкори И.В.<sup>1</sup>, Толькова Е.И.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет Минздрава России», Омск, e-mail: [gigiena@omsk-osma.ru](mailto:gigiena@omsk-osma.ru)*

---

В рамках данной статьи, при наличии различных подходов в оценке физического развития детей и подростков, предложена для оценки физического развития индивидуума разработанная нами ранее методика «Персентиль-профиль». Суть методики состоит в визуальном сравнении разномерных величин на одном графике за счет приведения всех показателей, измеренных в персентилях, к соответствующей медиане. Преимущество – метод непараметрический, распределение признаков может отличаться от нормального. Все расчеты и построения графиков проведены в Microsoft Excel, что тоже является определенным преимуществом этой методики в силу общей доступности Microsoft Excel для пользователей персонального компьютера. Пошаговая инструкция построения «Персентиль-профиля» приведена в методических рекомендациях Роспотребнадзора «Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне» (2010).

---

Ключевые слова: здоровье, физическое развитие, функциональные показатели, дети, подростки, методика «Персентиль-профиль».

## **ON THE APPLICATION OF THE PROCEDURE "PERSENTILE-PROFILE" AT INDIVIDUAL EVALUATION OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN AND ADOLESCENTS**

**Gudinova J.V.<sup>1</sup>, Blinova E.G.<sup>1</sup>, Zhernakova G.N.<sup>1</sup>, Gegechkori I.V.<sup>1</sup>, Tolkova E.I.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Federal State Funded Educational Institution for Professional Education «Omsk State Medical University», Ministry of Public Health of the Russian Federation, Omsk, e-mail: [gigiena@omsk-osma.ru](mailto:gigiena@omsk-osma.ru)*

---

Within the framework of this article, in the presence of different approaches in assessing the physical development of children and adolescents, the "Percentil-profile" method developed by us earlier was proposed for assessing the physical development of an individual. The essence of the technique consists in visual comparison of the different values on a single graph by bringing all the parameters measured in percents to the corresponding median. Advantage - the method is not parametric, the distribution of features may differ from normal. All calculations and charting are done in Microsoft Excel, which is also a definite advantage of this technique due to the general availability of Microsoft Excel for users of a personal computer. A step-by-step instruction for the construction of the "Percentil-profile" is given in the methodological recommendations of the Rospotrebnadzor "Socio-hygienic monitoring. Analysis of medical and demographic and socio-economic indicators at the regional level "(2010).

---

Keywords: health, physical development, functional indicators, children, adolescents, "Percentil-profile" method.

Необходимость постоянного повышенного внимания врачей и гигиенистов к проблеме физического развития детей обусловлена не только высокой распространенностью нарушений физического развития, в частности избыточной массы тела у детей и подростков, но и необходимостью выполнения нормативов испытаний Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» [1; 2].

Несмотря на хорошую проработку проблем по физическому развитию, существует ряд не решенных вопросов [3-5]. Одним из важнейших является вопрос оценки физического развития. Так, Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. № 1346н «О

Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них», регламентирующий организацию медицинских осмотров, предполагает оценку физического развития детей, но не дает указаний, каким же образом следует это делать.

В рамках данной статьи, при наличии различных подходов в оценке физического развития, предложена для индивидуальной оценки физического развития детей и подростков разработанная нами ранее методика «Персентиль-профиль». Преимуществом ее применения является быстрота и удобство оценки физического развития в практике работы (особенно в массовых исследованиях) при визуальном сравнении разномерных величин, выраженных в разных единицах измерения (кг, м, мм рт. столба и др.), на одном графике за счет приведения всех показателей, измеренных в персентилях, к соответствующей медиане. Ранее было показано применение данной методики на примере оценки групп здоровья и инвалидности детей и подростков, профессиональной заболеваемости в совокупности всех субъектов Российской Федерации [6; 7].

**Цель исследования.** Апробировать применение методики «Персентиль-профиль» для индивидуальной оценки физического развития детей и подростков [7].

**Материал и методы исследования.** В качестве материалов исследования использованы результаты медицинского осмотра первокурсниц ОмГМУ в возрасте 17 лет. Критериями отбора данных было наличие добровольного информированного согласия девушек и отсутствие хронических заболеваний. Из 363 обследованных отобраны здоровые девушки с индексом массы тела от 18,5 до 24,9 (n=81).

Проверка нормальности распределения количественных признаков проведена с помощью критерия Шапиро-Уилка в пакете прикладных программ STATISTICA 6.1 (лицензионное соглашение BXXR904E306823FAN10).

Для индивидуальной оценки физического развития применена методика «Персентиль-профиль», рекомендованная для применения в социально-гигиеническом мониторинге Федеральной службой Роспотребнадзора [7]. На первом этапе все показатели физического развития (рост, масса тела) и показатели функционального состояния (частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление, сила правой и левой кистей рук) каждой девушки были стандартизированы на значение медианы признака (P50), в результате чего для каждого из показателей были получены безразмерные величины (% от медианы), позволявшие проводить наглядные сопоставления между показателями. За статистическую норму традиционно был принят интерквартильный интервал (P25-P75) – диапазон между 25 и 75 персентилями. Соответственно, стандартизированные значения показателей роста, массы тела и др., вошедшие в верхний квартиль (P75-P100) и нижний

квартиль (P0-P25), оценивались как не соответствующие статистической норме и рассматривались как нарушения физического развития.

Все расчеты и построения графиков проведены в Microsoft Excel, что тоже является определенным преимуществом этого метода в силу общей доступности Microsoft Excel для пользователей персонального компьютера. Пошаговая инструкция построения «Персентиль-профиля» приведена в методических рекомендациях Роспотребнадзора «Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне» [7].

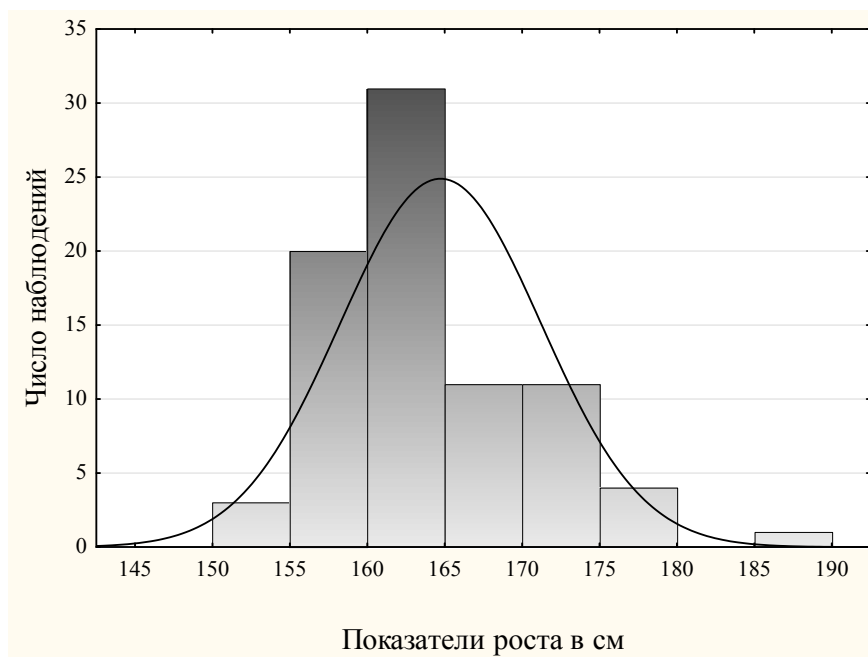
**Результаты исследования и их обсуждение.** Применение непараметрической методики «Персентиль-профиль» обосновано характером распределения признаков физического развития, поскольку идеально симметричного распределения признаков не выявлено, что предполагает, согласно требованиям статистики, применение непараметрических методов анализа, в которые и входит «Персентиль-профиль» (таблица).

Оценка распределения признаков физического развития и функционального состояния

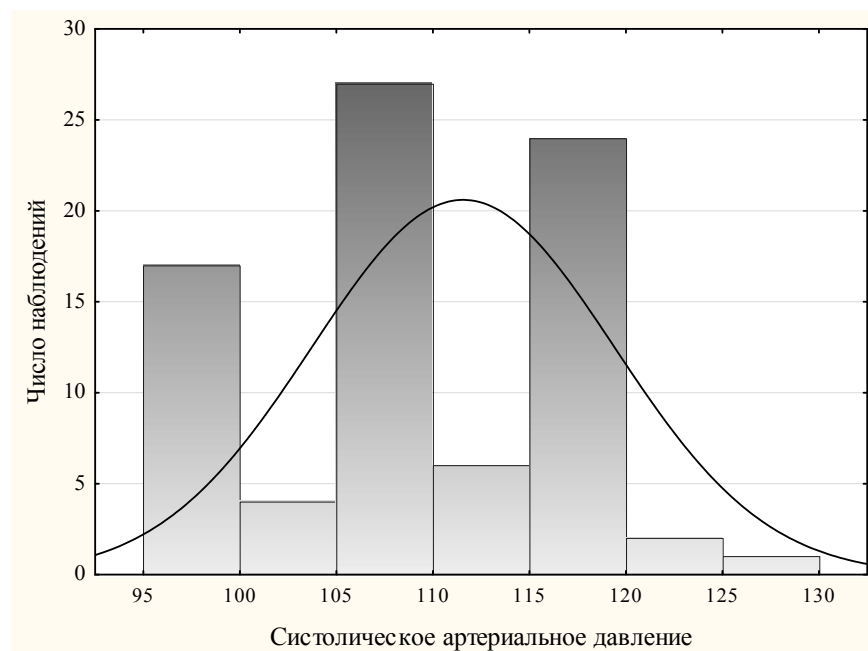
Показатели	№	Критерий Лиллиефорса	Критерий Шапиро-Уилка	p
Рост	81	<b>p &lt; 0,01</b>	<b>0,96</b>	<b>0,020</b>
Масса	81	<b>p &lt; 0,05</b>	<b>0,96</b>	<b>0,015</b>
ЧСС	81	<b>p &lt; 0,01</b>	<b>0,93</b>	<b>0,000</b>
САД	81	<b>p &lt; 0,01</b>	<b>0,88</b>	<b>0,000</b>
ДАД	81	<b>p &lt; 0,01</b>	<b>0,86</b>	<b>0,000</b>
Сила правой кисти	81	<b>p &lt; 0,01</b>	<b>0,96</b>	<b>0,024</b>
Сила левой кисти	81	<b>p &lt; 0,05</b>	0,97	0,074

В качестве примера приведены гистограммы распределения по росту (рис. 1А) и показателю систолического артериального давления (рис. 1Б). Как видно из рисунков, наблюдается смещение центров распределения влево. Наибольший удельный вес из общего числа составляют девушки ростом от 155 см до 165 (51 наблюдение из 81). У большинства девушек (n=54) систолическое артериальное давление ниже 120 мм ртутного столба и составляет от 95 до 115.

А



Б



*Рис. 1. Гистограмма распределения признаков: А – рост в см;  
Б – систолическое артериальное давление в мм рт. столба*

На рис. 2 приведен «Перцентиль-профиль» показателей физического развития и функционального состояния наших первокурсниц. Вертикальные штрихи – это границы нормы признака, внутри которой находятся 50% всех наблюдений. Глядя на график, можно сделать ряд выводов о физическом развитии, сравнить величину разброса данных по разным показателям. Наименьшая вариабельность отмечена по показателю роста, как и следовало ожидать. Разброс показателей массы тела колеблется в пределах 8-9% от медианы как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения признака. Наибольший разброс отмечен по таким функциональным показателям, как частота сердечных сокращений, сила правой и

левой руки. Важно также представление о характере распределения – видна выраженная асимметрия показателей артериального давления.

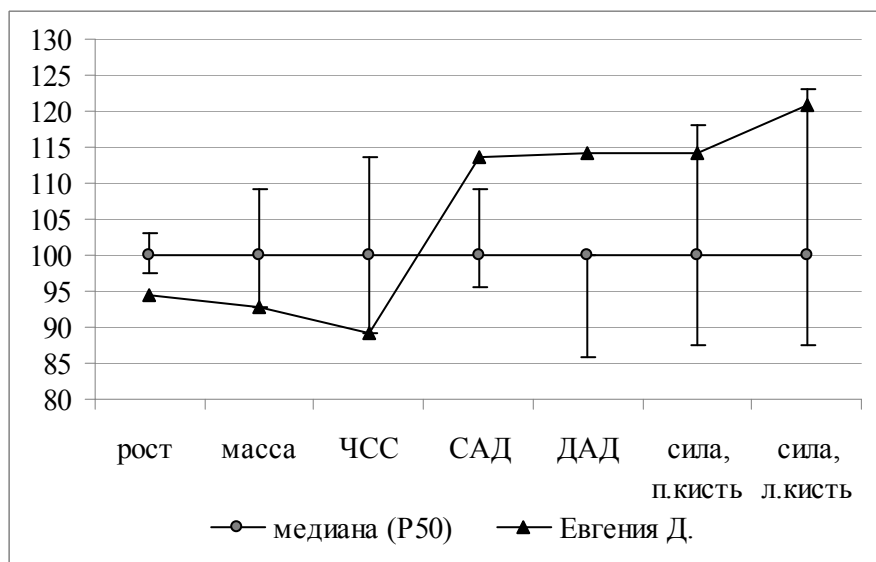
Методика позволяет расширить перечень анализируемых показателей физического развития введением производных от них, например пульсового давления, показывающего состояние сосудов и сердечной мышцы, или адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы по Р.М. Баевскому.

На рисунке 2А приведен пример физического развития и функционального состояния первокурсницы ОмГМУ Евгения Д., которая имеет низкий рост (ниже P25) и высокие показатели давления (выше P75), что требует выяснения причин подобного состояния. Остальные показатели в пределах статистической нормы.

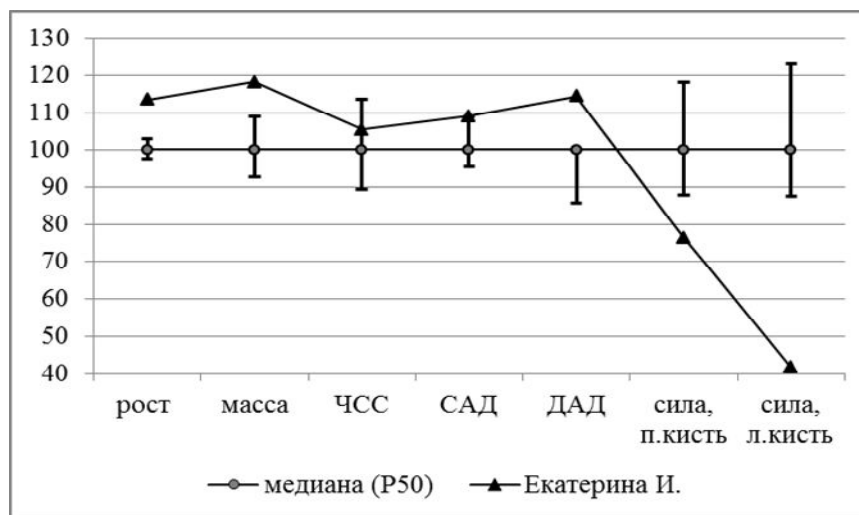
Студентка Екатерина И. (рис. 2Б) имеет высокий рост и высокую массу тела. Эти показатели соотносятся между собой, т.к. находятся в одном интервале (P75-P100), таким образом, развитие гармонично. Обращают внимание крайне низкие показатели силы кистей рук, особенно левой.

В третьем случае (у Валерии П., рис. 2В) показатели роста, массы тела, силы правой и левой кистей входят в интерквартильный интервал. Пульс (ЧСС) – на верхней границе нормы, а систолическое артериальное давление значительное выше P75. Очевидно, при гармоничности физического развития, девушке требуется консультативная помощь.

А



Б



В

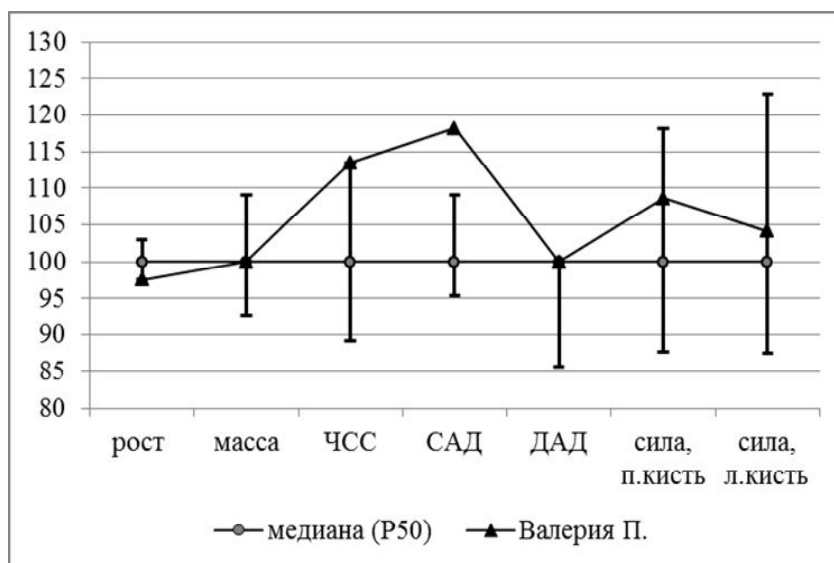


Рис. 2. Перцентиль-профиль показателей физического развития (показатели стандартизированы в % от медианы, медиана – 100): А - Евгении Д.; Б - Екатерины И.; В - Валерии П. Обозначения: вертикальные штрихи – диапазоны статистической нормы (P25-P75) для совокупности показателей физического развития

В данной публикации в задачи исследования не входила точная оценка физического развития. Авторы ставили задачу продемонстрировать наглядность оценки – охват одним взглядом нескольких показателей. Помимо показателей физического развития, могут быть проанализированы многие другие показатели, например гемоглобин крови, белок в моче и др.

Требуется, разумеется, дальнейшая проработка деталей методики, необходимо дискутировать о границах нормы. В данном случае за норму признака приняты средние 50% значений, но этот интервал можно расширить до 80% (P10-P90). Однако следует установить критерии границ интервала статистической нормы, возможно, путем сравнения оценки показателей физического развития в сопоставлении с результатами оценки физического

развития по общепринятым шкалам регрессии.

При сравнительной оценке стандартов физического развития омских девушек 17 лет в 2008 г. установлено, что показатели по росту сопоставимы с полученными данными в 2017 г. (рис. 3).

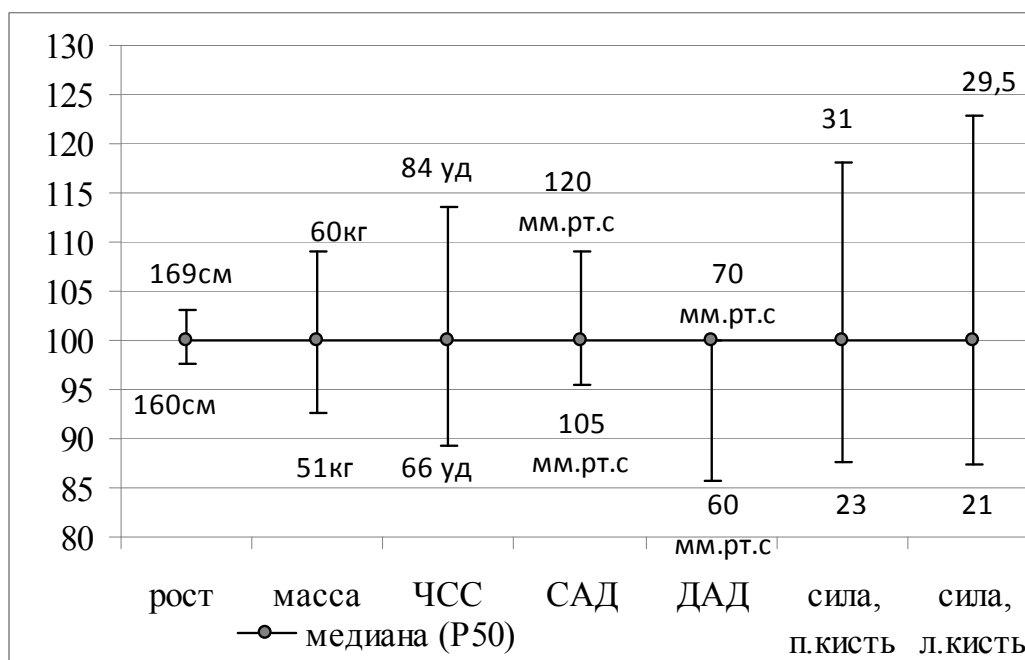


Рис. 3. Нормативы показателей физического развития девушек 17 лет в 2017 г. в соответствии с методикой «Персентиль-профиль»

Если в 2008 г. средние варианты роста представлены интервалом от 158 до 168 см, то в 2017 г. интерквартильный интервал составил от 160 до 169 см (разница, на наш взгляд, незначительная, в пределах 1-2 см). Несколько иные данные при сравнительной оценке массы тела: в 2017 г. интерквартильный интервал по массе тела составил от 51 до 60 кг. при медиане по росту P50=164 см. Границы нормы массы тела по стандарту 2008 г. при росте 164 см составили от 48,4 до 60,3 кг. Необходимо в данном случае учесть разные подходы к определению верхней границы нормы признака по массе при применении шкал регрессии, где верхняя граница увеличена от среднего на 2 стандартных отклонения.

Требуется решение и задача определения критериев гармоничности развития. Например, как оценить гармоничность в случае, когда показатели роста и массы тела находятся в соседних центилях.

Тем не менее представленная методика «Персентиль-профиль» оценки физического развития и функционального состояния детей и подростков, на наш взгляд, весьма проста, информативна и интуитивно понятна широкому кругу специалистов.

Условием ее эффективного применения, безусловно, является программное средство,

позволяющее получать оценку индивидуума автоматически при введении его данных.

**Выводы.** Таким образом, преимуществом применения методики «Персентиль-профиль» является наглядность, возможность быстрой оценки физического развития с использованием различного набора показателей. Возможность мониторинга функциональных показателей, обусловленная применением данной методики, может способствовать ранней диагностике нарушений и своевременной их коррекции. Это, в свою очередь, будет способствовать сохранению здоровья и успешной адаптации первокурсниц к условиям изменившейся образовательной среды. А в свете выполнения требований Приказа Министерства здравоохранения РФ от 1 марта 2016 г. № 134н «О Порядке организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом... включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих... выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне"» применение данной методики значительно бы облегчило оценку физического развития для определения «...состояния здоровья и функциональной группы для допуска к указанным мероприятиям».

#### Список литературы

1. Гурова М.М. Особенности физического развития и характер питания детей с избытком массы тела и ожирением в различные возрастные периоды / М.М. Гурова, А.А. Гусева, С.П. Гусева, Е.А. Дубонос // Практическая медицина. – 2016. – № 8 (100). – С. 95-99.
2. Федосеев А.М. Функциональное состояние современных школьников, сдающих нормы комплекса ГТО // Наука и образование: новое время. – 2015. – № 3 (8). – С. 219-221.
3. Кучма В.Р. Информативность оценки физического развития детей и подростков при популяционных исследованиях / В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – Т. 7. – № 1. – С. 26-28.
4. Скоблина Н.А. Современные тенденции физического развития детей и подростков / Н.А. Скоблина, В.Р. Кучма, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 8 (245). – С. 9-12.
5. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сб. мат-лов (вып. VI) / под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: ПедиатрЪ, 2013. – 192 с.
6. Гудинова Ж.В. Оценка качества информации о здоровье детей в России: межрегиональные сравнения и классификация / Ж.В. Гудинова, Г.Н. Жернакова, С.С. Болотова, И.В. Гегечкори // Гигиена и санитария. – 2015. – № 3. – С. 77-82.



7. Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне: метод. рекоменд., утв. Приказом рук. ФС Роспотребнадзора Г.Г. Онищенко № 341 от 20.09.2010 г. / сост. Н.В. Шестопалов, В.П. Самошкин, А.С. Крига и др. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. – 53 с.