

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Республики Карелия
«Специализированная школа искусств»
(ГБОУ РК «Специализированная школа искусств»)

Оценка степени физического развития подростков с помощью индекса массы тела

Работу выполнил:
Пилипчик Тимур Александрович
обучающийся 9б класса
Руководитель работы:
Кондратенко Татьяна Евгеньевна
учитель биологии

г. Петрозаводск, 2022

Оглавление

Глава 1. Литературный обзор	5
1.1. Физическое развитие детей и подростков.....	5
1.2. Индекс массы тела как метод оценки физического развития.	5
1.3. Метод определения физического развития с помощью индекса Кетле.	6
1.4. Антропометрические данные	7
Глава 2. Практическая часть.....	10
2.1 Определение параметров физического развития.....	10
2.2 Рекомендации диетологов.....	10
Заключение	14
Литература.....	15

Актуальность

За последние годы среди детей всех возрастных групп отмечается заметное ухудшение состояния здоровья. С чем это может быть связано?

Физическое развитие является одним из ведущих критериев здоровья детей и подростков. Оно тесно связано не только с интенсивностью процессов роста, но и с половым созреванием, адаптационными резервами организма ребенка, с деятельностью эндокринной, нервной систем, обменом веществ и энергии. Физическое развитие отражает глубинные процессы, происходящие в организме, и зависит от генетических и средовых факторов.

Нужно помнить, что лишний вес или наоборот дефицит массы тела наносит серьезный вред здоровью, одним из важнейших показателей которого является физическое развитие организма, поэтому практическое умение правильно оценить его, будет способствовать воспитанию здорового поколения.

Для определения физического развития детей и подростков используют метод индексов и стандартов (Кетле, Брокмана, Эрисмана, Пинье, жизненный индекс и другие).

На уроках биологии мы много говорим о здоровье, как его поддержать, о проблемах, которые сейчас существуют. Поэтому я решил выяснить, соответствует ли физическое развитие подростков нашей школы норме.

Цель: освоение методики оценки физического развития подростков с помощью индекса Кетле.

Задачи:

1. Изучить информацию о физическом развитии организма.
2. Использовать метод индекса Кетле для определения параметров физического развития.
3. Оценить физическое развитие подростков 7-10 классов нормативным показателям.

Гипотеза: зная рост и массу тела, можно определить физическое развитие

Объект исследования: подростки ГБОУ РК «Специализированная школа искусств».

Предмет исследования: степень физического развития подростков.

Глава 1. Литературный обзор

1.1. Физическое развитие детей и подростков.

Физическое развитие детей и подростков – это рост и формирование организма ребенка включая темпы, стадии и критические периоды его созревания, унаследованные особенности, индивидуальную изменчивость, зрелость и связь с факторами внутренней и внешней среды. Показателями физического развития являются антропометрические данные, скорость их изменения в процессе роста, гармоничность развития, соотношение календарного и биологического возраста, конституционные особенности. В последние десятилетия отмечается тенденция к ухудшению показателей физического развития.

1.2. Индекс массы тела как метод оценки физического развития.

Индексы - численные соотношения между отдельными парами или даже несколькими антропометрическими признаками.

Индекс Л.И.Чулицкой (индекс упитанности): $3 \text{ окружности плеча (см)} + \text{окружность бедра (см)} + \text{окружность голени (см)} - \text{длина тела (см)}$. У детей первого года жизни при нормотрофии индекс составляет 20-25, в 2-3 года – 20 см, в 6-7 лет – 10-15 см. Снижение индекса указывает на гипотрофию.

Массо-ростовой индекс (Кетле I) или индекс Тура; вычисляется как *отношение массы тела (г) к длине тела (см)*. В нашей стране используется почти исключительно у новорожденных детей. Отражает состояние питания во внутриутробном периоде. При нормотрофии величина индекса составляет 60-70.

Индекс массы тела (Кетле II) применяется для оценки состояния питания детей старшего возраста (до 7-8 лет использование индекса малоинформативно) и подростков. Вычисляется как *частное от деления массы тела (кг) на квадрат длины тела (м)*.

Индекс Эрисмана – *разность между окружностью груди и половиной длины тела (роста)*. У новорожденных Эрисмана равен 8- 10 см, до 1 года – 10-13,5 см, в 2-2,5 года – 12-13 см, 6-8 лет -0.

Индекс Тура – разность между окружностью груди и головы. У детей до 4 мес - (-2 см), в 4 мес – 0, в 1 год – (+2 см). После года жизни разность между окружностями груди и головы укладывается в интервал от n до $2n$, n – возраст в годах.

Индекс Пирке (Бедузи) – частное от деления разности длины тела (рост стоя) и роста сидя на рост сидя, умноженное на 100. Индекс характеризует изменение с возрастом соотношения нижнего и верхнего сегментов тела.¹

1.3. Метод определения физического развития с помощью индекса Кетле.

Индексы представляют собой соотношения отдельных антропометрических показателей, выраженные в математических формулах. Наиболее широкое распространение в оценке физического развития детей нашел индекс Кетле.

Индекс массы тела помогает определить отклонения от нормальной массы тела в ту или иную сторону. Лишний вес опасен для человеческого здоровья, поскольку часто приводят к сердечным заболеваниям.

Нормативные значения индекса Кетле (С. А. Ляликов, С. Д. Орехов, 2000)

Возраст, лет	M	σ	Оценка весоростового соотношения				
			Дефицит массы тела		Масса тела соответствующая росту	Избыток массы тела	
			Резко дисгармоничное	Дисгармоничное	Гармоничное	Дисгармоничное	Резко дисгармоничное
Девочки и девушки							
8	15,57	1,805	< 13,61	13,62–14,37	14,38–16,45	16,46–17,99	> 18,00
9	15,89	1,987	< 13,77	13,78–14,57	14,58–16,85	16,86–18,63	> 18,64
10	16,36	2,186	< 14,05	14,06–14,91	14,92–17,42	17,43–19,42	> 19,43
11	16,98	2,380	< 14,47	14,48–15,39	15,40–18,13	18,14–20,31	> 20,32
12	17,74	2,550	< 15,03	15,04–16,02	16,03–18,99	19,00–21,27	> 21,28
13	18,61	2,680	< 15,71	15,72–16,77	16,78–19,97	19,98–22,24	> 22,25

¹ Васильева Е.И., Физическое развитие детей: учебно-методическое пособие для иностранных студентов. - ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск: ИГМУ, 2013. – 32с

14	19,53	2,760	< 16,48	16,49–17,60	17,61–21,00	21,01–23,19	> 23,20
15	20,44	2,789	< 17,29	17,39–18,45	18,46–22,00	22,01–24,07	> 24,08
16	21,23	2,774	< 18,05	18,06–19,20	19,21–22,85	22,86–24,86	> 24,87
17	21,74	2,735	< 18,61	18,62–19,75	19,76–23,40	23,41–25,51	> 25,52
18	21,78	2,800	< 18,81	18,82–19,90	19,91–23,41	23,42–26,02	> 26,03
Мальчики и юноши							
8	15,88	1,552	< 14,27	14,28–14,90	14,91–16,65	16,66–17,78	> 17,79
9	16,17	1,689	< 14,40	14,41–15,09	15,10–17,00	17,01–18,32	> 18,33
10	16,57	1,855	< 14,58	14,59–15,36	15,37–17,49	17,50–18,99	> 19,00
11	17,05	2,023	< 14,84	14,85–15,72	15,73–18,06	18,07–19,72	> 19,73
12	17,61	2,167	< 15,20	15,21–16,17	16,18–18,69	18,70–20,45	> 20,46
13	18,22	2,265	< 15,68	15,69–16,71	16,72–19,35	19,36–21,14	> 21,15
14	18,87	2,302	< 16,27	16,28–17,33	17,34–20,03	20,04–21,77	> 21,78
15	19,55	2,274	< 16,97	16,98–18,03	18,04–20,74	20,75–22,47	> 22,48
16	20,25	2,192	< 17,76	17,77–18,80	18,81–21,49	21,50–23,63	> 23,64
17	20,97	2,087	< 18,58	18,59–19,59	19,60–22,34	22,35–24,99	> 25,00
18	21,69	2,010	< 19,35	19,36–20,36	20,37–23,68	23,69–26,68	> 26,69

Индекс Кетле (весоростовое соотношение) отражает соответствие массы длине тела и определяется по формуле:

$$\text{Индекс Кетле} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{[\text{длина тела (м)}]^2} \cdot 2$$

1.4. Антропометрические данные

Антропометрию проводят с помощью тщательно проверенных и отрегулированных измерительных приборов: весов, ростомера, сантиметровой ленты, динамометра и т.д. Все измерения желательно производить в первой половине дня, натощак, либо через 2-3 часа после еды, обследуемый должен быть одет в легкую трикотажную одежду.

Для объективности последующей оценки необходимо соблюдать требования к правилам измерения. Анализ антропометрических показателей - важнейший элемент исследования соответствия физического развития возрастным нормативам.

Выявленные отклонения могут являться факторами риска или признаками некоторых заболеваний. Поэтому умение правильно оценить

² Борисова, Т. С. Гигиеническая оценка состояния здоровья детей и подростков: метод. рекомендации / Т. С. Борисова, Ж. П. Лабодаева. – 3-е изд., доп. и испр. – Минск: БГМУ, 2017. – 50 с.

полученные результаты измерений, может способствовать воспитанию установки на здоровый образ жизни.

Измерение роста - производится в положении стоя при помощи ростомера. Обследуемый становится на площадку ростомера, спиной к вертикальной стойке, выпрямившись, прикасаясь к стойке затылком, межлопаточной областью, ягодицами и пятками. Скользящая горизонтальная планка прикладывается к голове без надавливания.

Очень важно проводить измерение роста в первую половину дня, так как к вечеру рост человека становится меньше на 1-2 см. Причиной этому является естественная усталость в течение дня, снижение мышечного тонуса, уплощение межпозвоночных хрящевых дисков и свода стопы в результате прямохождения. Рост может значительно варьироваться в зависимости от наследственности, внутриутробного развития и от наличия заболеваний.

Измерение массы тела (веса). Взвешивание проводится на рычажных или напольных весах. Обследуемый стоит неподвижно на площадке весов. Погрешность при взвешивании должна составлять не более +/-50 г. Вес, в отличие от роста, является менее стабильным показателем и может меняться в зависимости от множества факторов. Суточное колебание веса, например, может составлять от 1 до 1,5 кг.

Измерение окружности головы. Измерение окружности головы производят через наиболее выступающие точки затылочного бугра и надбровные дуги.

Измерение окружности грудной клетки. Измерение окружности грудной клетки проводят следующим образом: в положении стоя, руки опущены, при максимальном вдохе, полном выдохе и спокойном дыхании. Сантиметровую ленту накладывают горизонтально, сзади под углами лопаток, спереди по околососковым кружкам, а у девушек под молочными железами.

Измерение окружности запястья. Измерение окружности запястья проводят в самом узком месте лучезапястного сустава. Полученная величина дает представление о типе телосложения. Так, если у женщин окружность

запястья менее 14 см, можно говорить о хрупком телосложении, если от 14 до 16,5 см - о среднем, а если свыше 16,5 см - о плотном. У мужчин окружность запястья менее 16,5 см свидетельствует о хрупком телосложении, от 16,5 до 18 см - о среднем, свыше 18 см - о плотном.³

³ Физическое развитие [Электронный ресурс] URL: https://cde.osu.ru/demoversion/course94/glava_1_1.html
(дата обращения 29.01.2022 г.)

Глава 2. Практическая часть

2.1 Определение параметров физического развития.

Для расчета индекса Кетле были проведен опрос среди обучающихся 7-10 классов, в котором было предложено указать возраст, рост и массу тела. Самим провести измерения не представлялось возможным, так как у нас в кабинете биологии нет соответствующего оборудования, и на момент выполнения работы, обучающиеся находились на дистанционном обучении из-за карантина по ОРВИ и Covid-19.

В опросе приняли участие:

13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	17 лет
9 человек	17 человек	12 человек	6 человек	3 человека

Всего 47 человек, из них только три мальчика, остальные девочки.

Мы воспользовались онлайн калькулятором индекса массы тела, там же было предложены рекомендации, которые можно соблюдать. (Приложение 1).

Получили следующие результаты:

У 1 человека имеет избыток массы тела.

У 4 человек имеется дефицит массы тела.

У 42 человек масса тела соответствует росту.

Из таблицы (Приложение1) так же видно, что есть ряд подростков, у которых масса тела находится ближе к верхней границе, а у некоторых к нижней границе пределов массы тела.

2.2 Рекомендации диетологов.

Если Ваш вес в норме

Если ты попал в эту категорию, значит, все делаешь правильно. Так держать! И все же несколько полезных советов будут не лишними:

1. Если родители поощряют тебя за примерное поведение сладостями, поделись ими с друзьями: так у тебя будет больше и друзей, и здоровых зубов.

А в дальнейшем тебя никогда не настигнет такой горький недуг, как сахарный диабет.

2. Не увлекайся газированными напитками и фаст-фудом. Эти продукты не заряжают энергией и не утоляют голода. Они только разжигают аппетит и могут быстро привести к ожирению.

3. Не стремись в «общество чистых тарелок». Ешь только тогда, когда голоден.

4. У тебя, конечно, есть любимое блюдо, но для твоего роста нужны самые разнообразные продукты: мясо, молоко, яйца, рыба, овощи, фрукты. А вот печенье, варенье, соленья – это то, в чем твой организм совершенно не нуждается.

5. Не засиживайся перед телевизором или компьютером. Иначе твоя фигура очень скоро округлится. Лучше попроси родителей купить гантели и установить в твоей комнате регулируемый тренажер.

Если Ваш вес ниже нормы

Тебе, дружок, нужно поправиться. Тогда ты будешь намного красивее и здоровее. Вот несколько несложных правил, которые помогут тебе в этом:

1. Белок – основа жизни. Белковые волокна – важнейший «стройматериал» в растущем организме. Поэтому мясо, рыба, молоко не могут быть ничем заменены. Ценность этих продуктов еще и в том, что они содержат такие «ускорители» роста, как железо, цинк, витамин В.

2. Углеводы – источники энергии. Этими элементами богаты овсянка с изюмом и медом, гороховое и картофельное пюре, макароны, блинчики, шарлотка с яблоками, тушеная капуста. Они быстро пополнят энергозатраты организма.

3. Жиры – наши друзья. Их недостаток приводит не только к потере веса, но и к уменьшению гормонов – биоактивных элементов, отвечающих за обмен веществ, рост, развитие, иммунитет, настроение. Поэтому нужно «подружиться» с продуктами, в которых много жиров: сливочным маслом, орехами, сыром, сливками.

4. Перекусы – залог быстрой поправки. 5-разовое питание обеспечит постоянный приток энергетически ценных веществ ко всем органам. Первыми, кто это понял и взял на вооружение, были культуристы – неслабый пример для подражания. Так что между завтраком, обедом и ужином не помешает чем-нибудь подкрепиться, к примеру, овсяным печеньем, шоколадным батончиком или бананом.

5. Вода – эликсир жизни. Пей всегда вдоволь, только не газировку, а обычную или минеральную воду, молочные коктейли, фруктовые соки (только не приторно-сладкие), хлебный квас.

Наверняка ты хочешь не просто поправиться, но и иметь спортивную фигуру. Для этого нужно не только хорошо кушать, но и двигаться. Неважно, что ты выберешь – утреннюю зарядку, пешие или велопогулки, плавание, фитнес или танцы – главное, вести активный образ жизни.

Если Ваш вес выше нормы

Тебе следует изменить весь уклад своей жизни. Болезни уже подкрадываются к твоему организму. Программа действий такова:

1. Перестань есть все подряд. Конфеты, варенье, пирожные, печенье, изюм, виноград, бананы – не для тебя. Не позволяй любящим маме и бабушке пичкать себя всем этим, если не хочешь быть похожим на толстяка Пончика из мультика про Незнайку.

Как можно реже тебе нужно кушать картофель, манную кашу, пшеничные батоны, булочки, пирожки. А вот жертвовать источниками белка – отварным мясом, яйцами, рыбой, обезжиренным кефиром – не стоит. Другое дело – сливки, жирные творожные сырки, сливочное масло, сметана. Все это нужно ограничить.

Самая полезная для тебя еда – овсянка, бобы, шпинат, фрукты с кислинкой и все овощи. Газировку и сладкие фруктовые соки нужно заменить компотами из вишен, слив, яблок.

2. Полюби активный образ жизни. Мышечные тренировки необходимы растущему организму. Делай физзарядку, участвуй во всех

подвижных играх, ходи в походы, катайся на велосипеде. Попроси родителей купить тебе шведскую стенку, тренажеры и гантели.

Заключение

В ходе выполнения исследовательской работы я изучил информацию о физическом развитии организма, используя метод индекса массы тела (индекс Кетле) я определил параметры физического развития подростков 7-10 классов и сделал следующие выводы:

1. Среди подростков 7-10 классов нашей школы масса тела у 42 человек соответствует росту.

2. Всего у одного человека выявлена избыточная масса тела, не критично, подростку следует обратить внимание на режим дня и питания.

3. У 4 подростков наблюдается дефицит массы тела, им необходимо обратить внимание на питание и его режим. Питание при дефиците массы тела должно состоять в основном из белков и углеводов. Основное правило: необходимо полноценно питаться три раза в день и также следует трижды перекусывать, например, сладким чаем с печеньем. Диета при дефиците массы тела должна включать в себя овощи и фрукты, содержащие необходимое количество витаминов и минеральных солей.

Существует целый ряд различных индексов, оценивающих физическое развитие человека, для расчета которых необходимо специальное оборудование или конкретные данные. В нашей работе мы коснулись только одного метода, для полной характеристики физического развития организма необходимы другие данные. Возможно мы проложим данное исследование.

Гипотеза, которую я выдвинул, что, зная рост и массу тела, можно определить физическое развитие подтвердилась. Следовательно, мы можем, контролируя свое питание, двигательную активность поддерживать организм в пределах нормы.

На наш взгляд, если ребенок стесняется своей полноты или дефицита веса, то необходимо немедленно исправлять сложившуюся ситуацию. Причем, задуматься об этом должен, в первую очередь, родитель, а не ребенок. Рекомендуем всем обращать внимание на двигательную активность, режим труда и отдыха, и конечно же на режим питания

Литература

1. Борисова, Т. С. Гигиеническая оценка состояния здоровья детей и подростков: метод. рекомендации / Т. С. Борисова, Ж. П. Лабодаева. – 3-е изд., доп. и испр. – Минск: БГМУ, 2017. – 50 с.
2. Онлайн калькулятор индекса массы тела [Электронный ресурс] URL: <https://simpledoc.ru/indeks-massy-tela/#start> (дата обращения 05.02.2022 г.)
3. Физическое развитие организма [Электронный ресурс] URL: https://cde.osu.ru/demoversion/course94/glava_1_1.html (дата обращения 29.01.2022 г.)

Приложение 1.

№	Пол	Возраст	Рост (см)	Масса тела (кг)	индекс	Пределы массы тела	Характеристика
1.	женский	13	178	60	18,9	Должны весить от 48 до 71 кг	Масса тела соответствует росту
2.	женский	13	160	45	17,2	Должны весить от 39 до 58 кг	Масса тела соответствует росту
3.	женский	13	165	40	14,7	Должны весить от 42 до 61 кг	Дефицит массы тела
4.	женский	13	170	70	24,2	Должны весить от 44 до 65 кг	Избыток массы тела
5.	женский	13	167	49	17,7	Должны весить от 43 до 63 кг	Масса тела соответствует росту
6.	женский	13	166	51	18,5	Должны весить от 42 до 62 кг	Масса тела соответствует росту
7.	женский	13	170	58	20,1	Должны весить от 44 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
8.	женский	13	162	48	18,3	Должны весить от 40 до 59 кг	Масса тела соответствует росту
9.	женский	13	157	42	17,0	Должны весить от 38 до 55 кг	Масса тела соответствует росту
10.	женский	14	163	56	21,1	Должны весить от 42 до 62 кг	Масса тела соответствует росту
11.	мужской	14	169	50	17,5	Должны весить от 46 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
12.	женский	14	162	53	20,2	Должны весить от 41 до 61 кг	Масса тела соответствует росту
13.	женский	14	166	60	21,8	Должны весить от 43 до 64 кг	Масса тела соответствует росту
14.	женский	14	158	48	19,2	Должны весить от 39 до 58 кг	Масса тела соответствует росту
15.	женский	14	171	65	22,2	Должны весить от 46 до 68 кг	Масса тела соответствует росту
16.	женский	14	175	70	22,9	Должны весить от 48 до 71 кг	Масса тела соответствует росту
17.	женский	14	165	54	19,8	Должны весить от 43 до 63 кг	Масса тела соответствует росту
18.	женский	14	158	56	22,4	Должны весить от 39 до 58 кг	Масса тела соответствует росту
19.	женский	14	167	57	20,4	Должны весить от 44 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
20.	женский	14	160	40	15,6	Должны весить от 40 до 60 кг	Дефицит массы тела
21.	женский	14	169	59	20,7	Должны весить от 45 до 67 кг	Масса тела соответствует росту
22.	женский	14	162	50	19,1	Должны весить от 41 до 61 кг	Масса тела соответствует росту
23.	женский	14	158	32	12,8	Должны весить от 39 до 58 кг	Дефицит массы тела
24.	женский	14	160	45	17,6	Должны весить от 40 до 60 кг	Масса тела соответствует росту

25.	мужской	14	170	44	15,2	Должны весить от 46 до 65 кг	Дефицит массы тела
26.	женский	14	165	55	20,2	Должны весить от 43 до 63 кг	Масса тела соответствует росту
27.	женский	15	163	57	21,5	Должны весить от 43 до 64 кг	Масса тела соответствует росту
28.	женский	15	158	43	17,2	Должны весить от 41 до 60 кг	Масса тела соответствует росту
29.	женский	15	165	62	22,8	Должны весить от 44 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
30.	женский	15	169	60	21,0	Должны весить от 46 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
31.	женский	15	175	59	19,3	Должны весить от 50 до 73 кг	Масса тела соответствует росту
32.	женский	15	168	47	16,7	Должны весить от 46 до 68 кг	Масса тела соответствует росту
33.	женский	15	170	67	23,2	Должны весить от 47 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
34.	женский	15	162	55	21,0	Должны весить от 43 до 63 кг	Масса тела соответствует росту
35.	женский	15	170	50	17,3	Должны весить от 47 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
36.	мужской	15	174	54	17,8	Должны весить от 50 до 71 кг	Масса тела соответствует росту
37.	женский	15	165	60	22,0	Должны весить от 44 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
38.	женский	15	164	49	18,2	Должны весить от 44 до 65 кг	Масса тела соответствует росту
39.	женский	16	169	55	19,3	Должны весить от 48 до 70 кг	Масса тела соответствует росту
40.	женский	16	168	61	21,6	Должны весить от 47 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
41.	женский	16	155	45	18,7	Должны весить от 40 до 59 кг	Масса тела соответствует росту
42.	женский	16	167	61	21,9	Должны весить от 47 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
43.	женский	16	166	56	20,3	Должны весить от 46 до 68 кг	Масса тела соответствует росту
44.	женский	16	157	45	18,3	Должны весить от 41 до 61 кг	Масса тела соответствует росту
45.	женский	17	165	51	18,7	Должны весить от 47 до 69 кг	Масса тела соответствует росту
46.	женский	17	160	48	18,8	Должны весить от 44 до 64 кг	Масса тела соответствует росту
47.	женский	17	175	57	18,6	Должны весить от 53 до 77 кг	Масса тела соответствует росту