

Летняя школа молодых исследователей “Планета Земля”

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления
г.Атырау. Республика Казахстан

Направление: Естественно-научные дисциплины

Исследовательская работа: Изучение здоровья учащихся 9 класса по антропометрическим данным

Работу выполнили:

Утегенова Айзере,
Жубанышбек Айкоркем
Учащиеся 9 F класса
НИШ ХБН г.Атырау
Казахстан

Научный руководитель:

Адилгалиева Ж.С,
учитель математики
НИШ ХБН г.Атырау
Казахстан

Атырау -2023

Оглавление

I. Введение	4
II. Основная часть:	
Антропология	4-5
Антропометрия	6-7
III. Исследовательская часть. Антропометрические исследования.	
Этап 1. Расчет индекса массы тела.....	8-10
Этап 2. Расчет показателя грудной клетки.....	10-11
Этап 3. Выявление нарушения осанки	11-12
Этап 4. Выявление гармонического телосложения	12-13
Этап 5. Выявление плоскостопия.....	13-14
Этап 6. Математические расчеты жизненного объема легких	14-18
Выводы	18
Заключение	19
Литература	20

Абстракт

В данной работе учащиеся проводили исследование антропометрических данных своих одноклассников, вычисляли индекс массы тела, показатель развития грудной клетки, выясняли есть ли у учащихся нарушение осанки, плоскостопие, гармонично ли телосложение, использовали формулы для вычисления жизненного объема легких. Были сделаны выводы и предложены меры по улучшению здоровья учащихся.

Abstract

In this work, students conducted a study of the anthropometric data of their classmates, calculated the body mass index, chest development index, found out if the students had a violation of posture, flat feet, whether the physique was harmonious, used several formulas to calculate the vital volume of the lungs. Conclusions were drawn and measures were proposed to improve the health of students.

Цель исследования: Проанализировать данные антропометрических измерений, рассмотреть влияние физического развития на общее состояние здоровья и найти пути решения улучшения физического здоровья обучающихся.

Гипотеза: Если в современных условиях существует много факторов отрицательно влияющих на физические показатели здоровья, то вероятность 100% здоровых подростков очень мала.

Актуальность темы: В последнее время большинство детей имеют проблемы со здоровьем. Лидирующие места занимают болезни глаз, почек, желудочно-кишечного тракта и желчевыводящих путей, а также сезонные вирусные инфекции. Но иммунитет организма во многом определяется физическим здоровьем. Если большинство из вышеперечисленных заболеваний лечатся медикаментозно или хирургически, то физическим развитием мы в силах заняться сами, выполняя несложный комплекс упражнений или ряд рекомендаций. Кроме того стало мало уделяться внимания правильной осанке учащихся при письме, ходьбе или ношении портфеля. Новые молодежные музыкальные течения пропагандируют опущенные плечи, сторбленную спину, пружинистую походку на полусогнутых ногах. Это может привести к нарушениям осанки, пропорций тела, что в свою очередь сказывается на общем состоянии здоровья всего организма. Существуют ли у вас проблемы физического здоровья?

Методы: Поиск информации в сети Интернет. Сбор антропометрических данных обучающихся 9 «f» класса: измерение роста, массы тела, определение уровня физиологического состояния.

Оборудование и материалы: Сантиметровая лента, весы, ростомер, таз с водой, лист бумаги, карандаш.

ВВЕДЕНИЕ

Предметом изучения антропологии является многообразие человека во времени и пространстве. Это многообразие складывается из проявлений большого числа самых разных черт - антропологических признаков.

Вспомним, на что мы обращаем внимание, первый раз встретив человека, как мы его оцениваем? Мы смотрим, во что он одет, как он выражает свои мысли, мы пытаемся понять его настроение, мы оцениваем уровень его интеллекта, его социальное происхождение. В своем представлении о человеке мы обязательно фиксируем, крупен или мелок или широк; плечи, лица широкие, круглые. Наконец, мы пытаемся оценить возраст этого человека. При взгляде на того или иного человека, мы задаем себе вопрос: "Почему люди отличаются друг от друга? С чем это связано?" И дело не только в том, что мы разные по характеру, по восприятию мира, но интересно и то, почему мы так отличаемся друг от друга внешне.

Жизнь человека - это непрерывный процесс развития, в котором последовательно проходят следующие этапы: созревание, зрелый возраст, старение. Рост и развитие - это две взаимосвязанные и взаимообусловленные стороны одного и того же процесса. Рост и развитие протекают неравномерно. Физическое развитие остается одним из важнейших показателей здоровья и возрастных норм совершенствования, поэтому практическое умение правильно оценить его, будет способствовать воспитанию здорового поколения. Физическое развитие является одним из объективных показателей состояния здоровья населения, который в настоящее время изменяется столь же резко, как и другие показатели (заболеваемость, смертность, средняя продолжительность жизни и др.). Охрана здоровья подрастающего поколения является важнейшей государственной задачей, так как известно, что фундамент здоровья взрослого населения страны закладывается в детском возрасте. Здоровый ребенок - главная проблема ближайшего и отдаленного будущего нашей страны, так как все перспективы социального и экономического развития, высокого уровня жизни, науки и культуры - все это является итогом уровня достигнутого здоровья детьми сегодня.

АНТРОПОЛОГИЯ

Термин "*Антропология*" имеет греческое происхождение и в дословном переводе означает "наука о человеке" (от *anthropos* - человек и *logos* - слово, учение, наука). Таким образом, *антропология представляет собой область научного знания, предметом исследования которой является человек. В таком понимании термин несет свое наиболее широкое содержание.* Сказать: "Я - антрополог" может, пожалуй, любой, кто хоть раз обращал внимание на разнообразие внешнего облика, характера или поведения окружающих людей, то разнообразие, которое сопровождает каждого из нас на протяжении всей

жизни. Наука имеет своей целью не только описание этого разнообразия, но и определение причин, приводящих к нему.

Антропология – одна из древнейших наук, которая занималась изучением человека и общества, а также самого происхождения и эволюцию человека. Первые упоминания антропологии можно найти еще в античности, правда, она тогда занималась изучением духовной стороны человека. И первым кто употребил это понятие, был Аристотель (384-322 гг. до н.э.).

Антропология как самостоятельная наука сформировалась приблизительно в XIX веке. Наука не стояла на месте, а вместе с ней и теории насчет происхождения человека. Начало развития антропологии, какой мы её знаем сейчас положил К. Линней в середине 18 века. Он высказал свои предположения насчет происхождения человека в своей книге в 1735г. В этом своем труде он отнес человека к животному миру, помещая его на лестнице эволюции рядом с человекообразными обезьянами. Он доказал похожесть в строении главных органов человека и животных. [1].

В настоящее время в странах Западной Европы и США антропология – это гуманитарная наука, которая описывает человека во всех его измерениях: социальных, культурных и физических.

В России под антропологией понимается преимущественно антропология физическая. Наименование новой науки о человеке, насколько нам известно, было предложено основоположником ее в России и создателем первой в ней школы антропологов профессором Московского университета А.П. Богдановым (вторая половина XIX века). Термин «физическая антропология» вводится им с четко определенной целью – выделить особую науку о человеке, предметом которой является изучение человеческого организма методами измерения (антропометрия) линейных размеров, массы, окраски покровов и других морфологических признаков, т.е. исследование именно физических параметров. За таким пониманием предмета физической антропологии явно просвечивалось ее содержание как дисциплины естественнонаучного цикла. Физические антропологи изучают строение скелета человека, его мышечных тканей, а также эволюцию этого всего, если, проще говоря, почему мы выглядим так, а не как-нибудь по-другому. В это исследование так же входит расовая вариативность, способность переносить те или иные нагрузки, особенности и вариации употребляемой пищи и т.д.

АНТРОПОМЕТРИЯ

Антропометрия (от греч. *Ανθρωπος* - человек и *μετρέω* - мерить) - один из основных методов антропологического исследования, который заключается в измерении тела человека и его частей с целью установления возрастных, половых, расовых и других особенностей физического строения, позволяющий дать количественную характеристику их изменчивости.

Антропометрия - совокупность методов и приемов оценки морфологических особенностей тела человека: измерение роста, веса, внешних форм тела (размеров черепа, окружности груди, шеи, плеч, предплечий, бедер, голеней), а также ряда функциональных показателей (жизненной емкости легких, силы мышц и др.) [2]. Различают признаки измерительные и описательные. Первые определяются с помощью антропологических инструментов (антропометр, толстотные и скользящие циркули, ленты и др.). Измерение производится между строго локализуемыми антропометрическими точками, которые представляют сравнительно легкодоступные для наблюдения элементы внешнего строения тела. Выделяют тотальные (длина тела, масса, обхват груди) и частные (ширина стопы, длина кисти и т. п.) размеры тела. Определение описательных признаков (формы частей тела, частей лица, пигментации кожи, волос и глаз, формы волос и т. д.) производится с помощью шкал, муляжей, схем, построенных на основе точных разграничительных критериев. Например, шкала цвета глаз В. В. Бунака учитывает 12 вариантов окраски радужины, шкала окраски волос Фишера - Заллера - 40 оттенков. В антропометрии широко применяют методы антропологической фотографии.

Антропометрия широко применяется в медицине, главным образом при изучении физического развития. При контроле за физическим развитием детей антропометрия имеет особое значение, т. к. является показателем роста и формирования организма. На первом году жизни ребенка измерение роста, веса, окружности головы, груди и др. производится при медосмотрах ежемесячно, в дошкольном возрасте - не менее двух раз в год, у школьников - ежегодно. Систематические антропометрические измерения детей позволяют своевременно выявлять нарушения физического развития (отставание в росте, отсутствие прибавки в весе и т. п.), являющиеся, как правило, наиболее ранними признаками каких-либо заболеваний или свидетельством нарушения режима. Антропометрия применяется также при диспансеризации, медицинском освидетельствовании призываемых в армию, при проведении врачебного контроля за спортсменами. Простейшие измерения проводятся при самоконтроле. Результаты антропометрии используют в промышленности при разработке стандартов на размеры одежды, обуви, мебели, при

проектировании и оборудовании современного рабочего места и др. Большое значение имеет антропометрия в криминалистике и судебной медицине.

Метод антропометрических исследований широко используют для определения физического развития лиц, занимающихся физкультурой и спортом. Этот метод исследования человеческого тела в основном основан на учете количественных, внешних морфологических показателей. В целом показатели физического развития отражают функциональное состояние организма и являются важными для оценки состояния здоровья и работоспособности.

Исследовательская часть

При исследовании физического развития детей и подростков от 5 до 17 лет в поликлиниках и образовательных учреждениях измеряют основные антропометрические признаки: рост(стоя), массу тела, окружность грудной клетки (в состоянии покоя). Мы решили расширить признаки и выяснить есть ли у учащихся нарушение осанки, плоскостопие, гармонично ли телосложение, использовать формулы для вычисления жизненного объема легких.

Рост – основной суммарный антропометрический показатель, генетически детерминированный, характеризующий состояние пластических процессов в организме. Длина тела детей и подростков измеряется в положении стоя. Точность измерения $\pm 0,5$ см. Масса тела – основной антропометрический показатель, отражающий развитие костно-мышечного аппарата, внутренних органов и подкожно-жировой клетчатки. Не рекомендуется взвешивать ребенка после приема пищи. Точность взвешивания ± 50 гр.[3]

Индекс массы тела- ИМТ - это аббревиатура определения "индекс массы тела" (на английском - Body Mass Index). Она является условной величиной оценки веса, которая характеризуется количеством килограммов, приходящихся на 1 метр квадратный площади человеческого тела. Индекс позволяет определить состояние организма человека: его недостаточный или чрезмерный вес. Рассчитать ИМТ можно по специальной формуле, которую придумал бельгийский математик Адольф Кетле более 150 лет назад:

ИМТ = Масса человека (в килограммах): Рост (в метрах) в квадрате

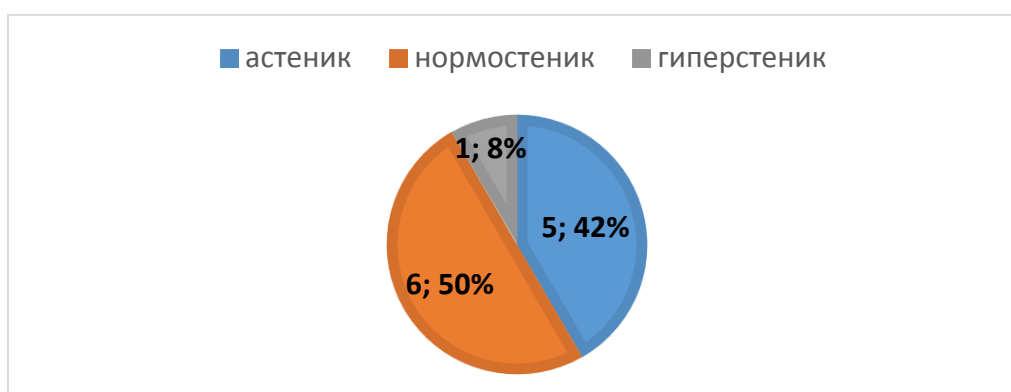
Полученные в итоге данные нельзя воспринимать категорично и стоит относиться к ним с осторожностью, так как расчет учитывает лишь рост и вес. Поэтому со временем было разработано несколько уточнений к формуле, которые применяются в зависимости от того, для кого производятся вычисления: для мужчины, женщины, ребенка или подростка. Но правильно рассчитать ИМТ и дать верные рекомендации может только врач. Вне зависимости от пола и возраста разработана обобщенная таблица ИМТ Кетле, по которой можно установить дефицит веса, его норму и степень ожирения.

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела
16–18,5	Недостаточная масса тела
18,5–25	Норма
25–30	Избыточная масса тела
30–35	Ожирение
35–40	Ожирение резкое
40 и более	Очень резкое ожирение

Этап 1. Расчет индекса массы тела.

Исследование: В медицинском кабинете врача нашей школы мы собрали данные учащихся класса о росте и весе каждого ученика, затем в приложении Excel рассчитали индекс массы тела, используя формулу: $I = \frac{m}{h^2}$, m – масса тела (кг), h – рост(см). Получили следующие данные, которые отражены в таблице:

№	ФИ ученика	Вес	Рост	Индекс массы тела	Интерпретация
1	Ученик 1	87	175	27	Избыточная
2	Ученик 2	49	168	17	Недостаточная
3	Ученик 3	52	165	19	Норма
4	Ученик 4	61	166	22	Норма
5	Ученик 5	57	159	23	Норма
6	Ученик 6	44	163	17	Недостаточная
7	Ученик 7	61	180	19	Норма
8	Ученик 8	59	177	19	Норма
9	Ученик 9	50	171	17	Недостаточная
10	Ученик 10	45	158	18	Недостаточная
11	Ученик 11	57	168	20	Норма
12	Ученик 12	47	163	18	Недостаточная



Рассчитать для подростков индекс массы тела не составляет особого труда. Только необходимо правильно проанализировать результаты. Ведь формирование организма подростка происходит так же интенсивно, как и ребенка, только существует одна особенность: девочки развиваются быстрее. Исходя из этого, врачи определили, что для мальчиков величина индекса массы тела ниже, и это является обычным порядком вещей.

Вывод: Как видно из таблицы в нашей группе 42 % учащиеся с дефицитом массы тела, 8% - имеют избыточный вес. Беседуя с учащимися, мы выяснили, что причин у подростков есть множество, и не всегда "недокорм" является единственной. Но, конечно, для начала нужно задуматься об очевидных вещах. Недостаточное питание среди подростков совсем не редкость, часто они просто забывают поесть или не успевают сделать этого в школе. Кроме того, у детей подросткового возраста нередко возникают аллергические реакции на самые различные продукты. Иногда причина недоедания спрятана в голове детей. Некоторые подвержены сильным психоэмоциональным стрессам и просто не имеют аппетита, либо очень привередливы в выборе еды. В последнее время участились случаи такого психического заболевания, как нервная анорексия, особенно ей подвержены девушки. При таком заболевании подростки отказываются от еды, в особо тяжелых случаях могут провоцировать у себя рвоту. Эта болезнь является следствием серьезных психологических травм, а также пропаганды нездоровой худобы в журналах и по телевизору. Наконец, иногда имеют место материальные трудности в семье, когда родители не могут обеспечить полноценное питание. Для учащихся с дефицитом веса мы провели консультации с детским врачом, которая поделилась информацией о том, как можно набрать вес. Методы борьбы с дефицитом массы тела - домашние и медикаментозные. Безусловно, для эффективной борьбы с дефицитом массы тела нужно установить причину, по которой он вообще появился. Нормализовать режим сна и бодрствования, сбалансировать питание и физическую нагрузку. Должная суточная калорийность должна достигаться не за счет внесения в меню шоколадок и булочек, а за счет употребления мясных и молочных продуктов, каш, макаронных изделий из твердых сортов пшеницы.

Этап 2. Показатель развития грудной клетки

Окружность грудной клетки является одним из основных антропометрических показателей физического развития и характеризует объем грудной клетки, развитие грудных и спинных мышц, а также функциональное состояние органов грудной полости. У детей от 5 до 17 лет окружность грудной клетки измеряется в положении стоя, в покое.

Для измерения окружности грудной клетки мы использовали сантиметровую ленту, которую накладывали испытуемым сзади по нижним углам лопаток при отведенных в сторону руках. Спереди лента проходила по среднегрудной точке, при этом лента должна плотно прилегать к телу.

Исследование: Измерение окружности грудной клетки. Этот показатель характеризует развитие грудной клетки и мышечного корсета. Для вычисления мы использовали формулы для расчета:

$$\text{ПРГК} = \frac{\text{Окружность грудной клетки}}{h} * 100\%$$

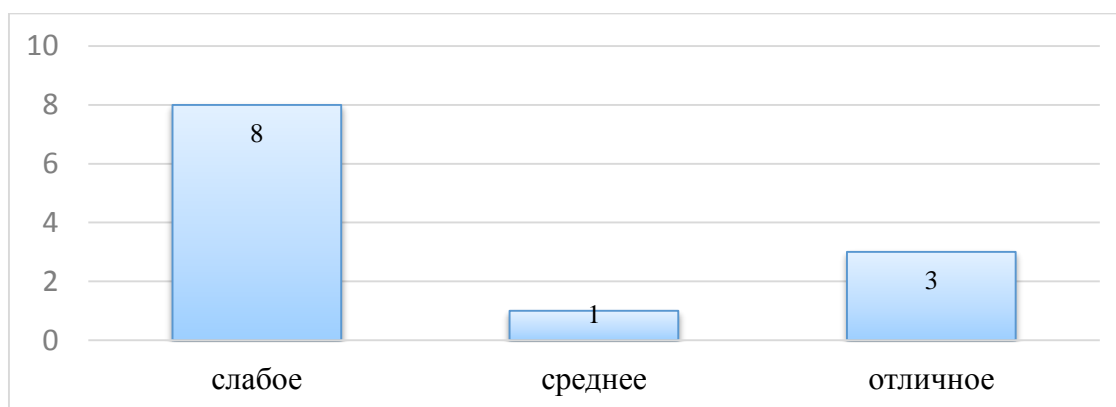
ПРГК меньше 50 – слабое развитие грудной клетки.

ПРГК 50-55 – среднее развитие грудной клетки.

ПРГК больше 55 – отличное развитие грудной клетки.

В группе мы провели исследование и получили следующие данные:

№	ФИ ученика	Рост	Окружность грудной клетки	ПРГК	Интерпретация
1	Ученик 1	175	98	56	отличное
2	Ученик 2	168	67	40	слабое
3	Ученик 3	165	84	40	слабое
4	Ученик 4	166	70	42	слабое
5	Ученик 5	159	88	55	отличное
6	Ученик 6	163	74	45	слабое
7	Ученик 7	180	65	36	слабое
8	Ученик 8	177	64	36	слабое
9	Ученик 9	171	86	50	среднее
10	Ученик 10	158	74	47	слабое
11	Ученик 11	168	95	57	отличное
12	Ученик 12	163	75	46	слабое



Вывод: Мы выяснили, что 67% учащихся имеют слабое развитие грудной клетки и мышечного корсета, и только у 25% - сильное развитие.

Этап 3. Нарушение осанки

Гиподинамия (снижение двигательной активности и силы мышечных сокращений) наблюдается и у взрослых, и у детей, которые даже в школу

предпочитают ездить на транспорте, а не ходить пешком. Несколько часов на уроках, затем внеклассные занятия, часто не связанные со спортом, – здесь много не побегаешь. Приплюсуйте к этому домашнее сидение за выполнением домашних заданий, у компьютера, телевизора – и увидите, что на активный отдых времени не остается. Современные дети растут и созревают быстрее, но их физическое здоровье слабеет. Не способствуя развитию ловкости и подвижности, сидячий образ жизни влечет за собой гипоксию и ослабление иммунитета. [4]. Нарушения осанки — это любое отклонение туловища от естественного положения вследствие нарушения физиологических изгибов позвоночника (сглаживания или наоборот усиления). Нарушения осанки не считаются болезнью. Поэтому мы решили выяснить, есть ли у учащихся нашего класса нарушение осанки.

Исследование проводили с помощью нашего врача – педиатра, которая контролировала правильность проведения эксперимента. Каждого ученика мы попросили встать к стене так, чтобы пятки, голени, таз и лопатки касались стены. Между стеной и поясницей нужно попробовать просунуть кулак. Если он проходит – нарушение осанки есть. Если проходит только ладонь – осанка в норме.

№	ФИ ученика	Нарушение осанки
1	Ученик 1	норма
2	Ученик 2	норма
3	Ученик 3	норма
4	Ученик 4	норма
5	Ученик 5	норма
6	Ученик 6	норма
7	Ученик 7	норма
8	Ученик 8	норма
9	Ученик 9	норма
10	Ученик 10	норма
11	Ученик 11	норма
12	Ученик 12	норма

Вывод: по итогам нашего эксперимента мы выяснили, что все 100% учащихся имеют правильную осанку.

Этап 4. Гармоничное телосложение

Исследование: Для выяснения, насколько наши учащиеся сложены гармонично, мы провели исследование: провели следующие измерения – окружность талии, окружность запястья, окружность шеи, окружность голени. При этом мы придерживались параметров, что если окружность шеи вдвое больше окружности запястья и вдвое меньше окружности талии, окружность бедра в 1,5 раза больше окружности голени, окружность голени примерно

равно окружности шеи (у девушек) и окружности напряженного бицепса (у мальчиков), то можно считать, что телосложение будет гармоническим.

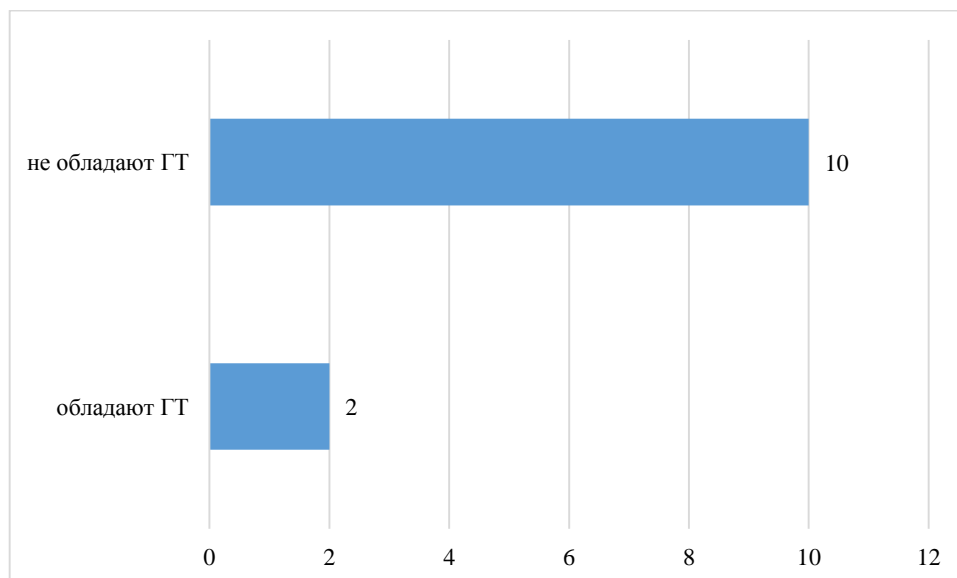
$$O_{\text{запястья}} < O_{\text{шеи}} < O_{\text{тали}}$$

Девочки: $O_{\text{голени}} = O_{\text{шеи}}$

Мальчики: $O_{\text{голени}} = O_{\text{напряж.бицепса}}$

Полученные данные измерения занесли в таблицу:

№	ФИ ученика	Окружность талии	Окружность запястья	Окружность шеи	Окружность голени	Интерпретация
1	Ученик 1	94	19	38	48	нет
2	Ученик 2	69	15	32	35	да
3	Ученик 3	70	16	33	38	нет
4	Ученик 4	75	16	33	38	нет
5	Ученик 5	75	15	32	38	нет
6	Ученик 6	61	16	29	35	нет
7	Ученик 7	72	17	35	40	нет
8	Ученик 8	72	15	34	39	нет
9	Ученик 9	64	16	34	38	нет
10	Ученик 10	60	15	30	33	да
11	Ученик 11	65	15	36	38	нет
12	Ученик 12	64	15	30	35	нет



Вывод: 83% учащихся нашего класса не обладают гармоническим телосложением, но можно сделать скидку на то, что наш организм меняется, растет.

Этап 5: Плоскостопие

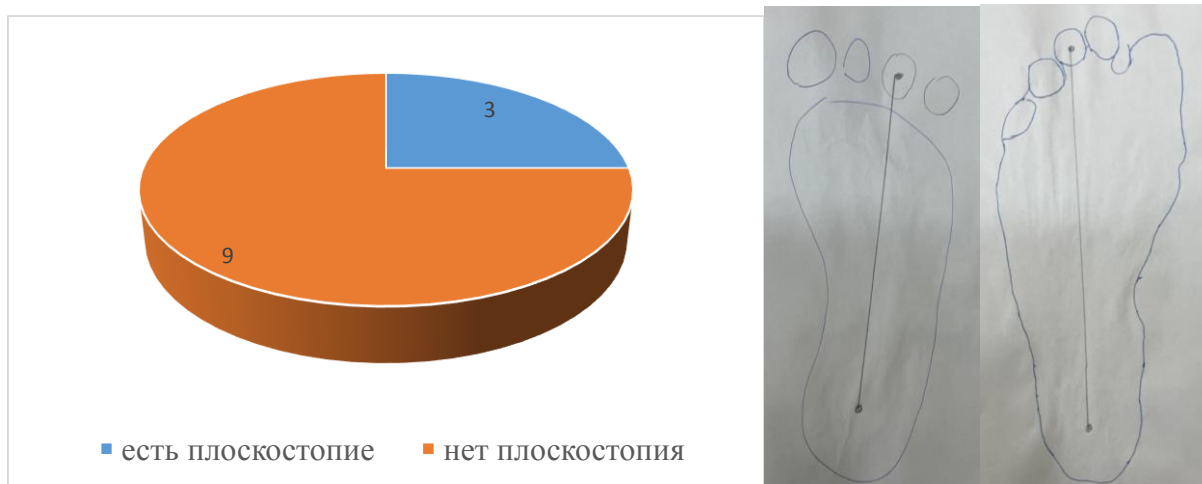
Плоскостопие – это изменение анатомически правильных соотношений костей свода стопы, которое нарушает биомеханику ходьбы.

Чем опасно плоскостопие?

Плоскостопие мешает нормальному движению, со временем формирует неправильную осанку, деформирует кости стопы, нижних конечностей, является причиной тяжёлых заболеваний позвоночника (артрит, артроз, сколиоз, остеопороз, варикозное расширение вен, хроническая головная боль). Плоскостопие вызывает боли при ходьбе и физических нагрузках, что отражается на общем самочувствии человека.

Исследование: Для проведения данного исследования подготовили тазик с водой и попросили учащихся окунуть пятку, затем мокрой ногой надо было встать на лист бумаги. Контуры пятки обвели карандашом. Нашли центр пятки и центр третьего пальца. Соединили две найденные точки прямой линией и если в узкой части след не заходит за линию – плоскостопия нет.

№	ФИ ученика	Интерпретация
1	Ученик 1	плоскостопие
2	Ученик 2	норма
3	Ученик 3	норма
4	Ученик 4	норма
5	Ученик 5	норма
6	Ученик 6	норма
7	Ученик 7	норма
8	Ученик 8	плоскостопие
9	Ученик 9	норма
10	Ученик 10	плоскостопие
11	Ученик 11	норма
12	Ученик 12	норма



Этап 6. Определение жизненной ёмкости лёгких

Взрослый человек в зависимости от роста и возраста в спокойном состоянии при каждом вдохе потребляет 300-900 мл воздуха и столько же его выдыхает. При этом возможность лёгких используется не полностью. После любого

спокойного вдоха можно вдохнуть дополнительную порцию воздуха, а после спокойного выдоха - выдохнуть ещё порцию воздуха. Максимальное количество выдыхаемого воздуха после самого глубокого вдоха, называется - жизненной ёмкостью лёгких (ЖЁЛ). Её определяют с помощью специального прибора - спирометра. В среднем жизненная ёмкость лёгких составляет 3-5 литров.

Исследование 1: На первом этапе проведения для исследования жизненной ёмкости лёгких мы применяли спирометра, вместе с учителем биологии. Исследуемый предварительно 2-3 раза делал глубокий вдох и выдох, а затем, сделав максимальный вдох, плотно брал в рот мундштук спирометра и, зажав свободной рукой нос, равномерно выдыхал воздух до отказа.

Оборудование: Таблицы со среднестатистическими данными ЖЁЛ; интерактивное оборудование Explorer; интерактивная доска; спиртовые салфетки.

Данные исследования представлены в таблице:

№	ФИ ученика	ЖЁЛ
1	Ученик 1	1639
2	Ученик 2	940
3	Ученик 3	1742
4	Ученик 4	1820
5	Ученик 5	1841
6	Ученик 6	965
7	Ученик 7	1341
8	Ученик 8	1615
9	Ученик 9	1781
10	Ученик 10	1278
11	Ученик 11	2073
12	Ученик 12	1915

Исследование 2. Среднестатистические показатели ЖЁЛ подростков.

Расчёт жизненной ёмкости лёгких по формуле.

Для подростков она рассчитывается по формулам:

Мальчики 13 – 16 лет:

$$\text{ЖЁЛ} = \{(P(\text{см}) \cdot 0,052)\} - \{(V(\text{лет}) \cdot 0,022)\} - 4,2$$

Девочки 8 – 16 лет:

$$\text{ЖЁЛ} = \{(P(\text{см}) \cdot 0,041)\} - \{(V(\text{лет}) \cdot 0,018)\} - 3,7$$

Ученица 3. Рост – 165 см, возраст – 14 лет.

$$\begin{aligned} \text{ЖЁЛ} &= \{(165 \cdot 0,041)\} - \{(14 \cdot 0,018)\} - 3,7 = \{6,765 - 0,25\} - 3,7 \\ &= 2,815 \text{ мл} \end{aligned}$$

Ученик 8. Рост – 177 см, возраст – 14 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = \{(177 \cdot 0,052)\} - \{(14 \cdot 0,022)\} - 4,2 = \{9,204 - 0,3\} - 4,2 = 4,704 \text{ мл}$$

Таблица со среднестатистическими данными ЖЕЛ

Возраст (лет)	ЖЕЛ мальчиков	ЖЕЛ девочек
11	2,1	1,8
12	2,2	2,0
13	2,3	2,2
14	2,8	2,5
15	3,3	2,7
16	3,8	2,8

Мы подсчитали по формуле расчёт жизненной ёмкости лёгких подростков и учитывая таблицы со среднестатистическими данными ЖЕЛ, также итоги проведения эксперимента со спирометром, заполнили данную таблицу:

№	ФИ ученика	Данные ЖЕЛ согласно таблице	Данные ЖЕЛ согласно формуле	Данные ЖЕЛ согласно прибора
1	Ученик 1	2,5	1,820	1,639
2	Ученик 2	2,5	4,332	0,940
3	Ученик 3	2,8	2,815	1,742
4	Ученик 4	2,8	4,680	1,820
5	Ученик 5	2,8	2,567	1,841
6	Ученик 6	2,8	2,731	0,965
7	Ученик 7	2,8	4,830	1,341
8	Ученик 8	2,5	4,696	1,615
9	Ученик 9	2,5	4,384	1,781
10	Ученик 10	2,8	2,450	1,278
11	Ученик 11	2,8	2,936	2,073
12	Ученик 12	2,8	2,730	1,915

Для дальнейшего продолжения эксперимента мы расширили поиски формул и нашли в Интернете наиболее известные формулы для расчета ДЖЕЛ - это формулы Антони (Anthony, 1937; Anthony, Vemath, 1961), Людвиг, Бедуина, Курнана и Ричардсона (Baldwin, Cournand, Richards, 1948), Канаева [5].

Формулы для расчета ДЖЕЛ

Формулы	Для женщин	Для мужчин
Формула Людвиг	$40 \cdot P + 10 \cdot MT - 3800$	$40 \cdot P + 30 \cdot MT - 4400$

Формула Бедуина, Курнана и Ричардсона (Baldwin, Cournand, Richards, 1948)	$(21,78 - 0,101 \cdot B) \cdot P$	$(27,63 - 0,112 \cdot B) \cdot P$
Формула Канаева	$40 \cdot P - 19 \cdot B - 376$	$52 \cdot P - 28 \cdot B - 3200$

Мы применили формулы для расчета

Формула Людвиг:

Ученица 3. Рост -165 см, вес -52 кг, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = 40 \cdot 165 + 10 \cdot 52 - 3800 = 6600 + 520 - 3800 = 3320$$

Ученик 8. Рост -177 см, вес -59 кг, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = 40 \cdot 177 + 30 \cdot 59 - 4400 = 7080 + 1770 - 4400 = 4450$$

Формула Бедуина, Курнана и Ричардсона (Baldwin, Cournand, Richards, 1948):

Ученица 3. Рост -165 см, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = (21,78 - 0,101 \cdot 15) \cdot 165 = 20,265 \cdot 165 = 3343$$

Ученик 8. Рост -177 см, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = (27,63 - 0,112 \cdot 15) \cdot 177 = 25,95 \cdot 177 = 4,593$$

Формула Людвиг:

Ученица 3. Рост -165 см, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = 40 \cdot 165 - 19 \cdot 15 - 3760 = 6600 - 285 - 3760 = 2555$$

Ученик 8. Рост -177 см, возраст -15 лет.

$$\text{ЖЕЛ} = 52 \cdot 177 - 28 \cdot 15 - 3200 = 9204 - 420 - 3200 = 5584$$

Для определение жизненной ёмкости лёгких с помощью формулы:

измеряют рост (P, см), определяют возраст (B, количество лет) и пол.

Вычисляют пороговый индекс объема (ПИ_V) по формулам:

для женщин - $\text{ПИ}_V = \frac{P(P-101)}{7350}$, где P - рост в см; если возраст (B) не превышает

21 года, то определяют должную жизненную емкость легких как

$$\text{ДЖЕЛ} = 3126 \cdot \sqrt[3]{\text{ПИ}_V}$$

для мужчин - $\text{ПИ}_V = \frac{P(P-101)}{9940}$, если возраст (B) не превышает 21 года, то

$$\text{ДЖЕЛ} = 3999,6 \cdot \sqrt{\text{ПИ}_V}.$$

Ученица 3. Рост -165 см, возраст -15 лет.

$$\text{ПИ}_V = \frac{165(165 - 101)}{7350} = \frac{165 \cdot 64}{7350} = 1,436,$$

$$\text{ДЖЕЛ} = 3126 \cdot \sqrt[3]{1,436} = 3126 \cdot 1,12 \approx 3501,12$$

Ученик 8. Рост -177 см, возраст -15 лет.

$$\text{ПИ}_V = \frac{177(177 - 101)}{9940} = \frac{177 \cdot 76}{9940} = 1,353,$$

$$\text{ДЖЕЛ} = 3999,6 \cdot \sqrt{1,353} = 3999,6 \cdot 1,16 \approx 4,652$$

Имея на руках математические расчеты данных, заполнили данную таблицу:

№	ФИ ученика	Спирометр	Формула для подростков	Формула Людвиг	Формула Бедуина, Курнана и Ричардсон	Формула Канаева	Формула
1	Ученик 1	1639	1820	3434	4560	5508	5210
2	Ученик 2	940	4332	3870	4430	5248	4344
3	Ученик 3	1742	2815	3340	3360	2574	3527
4	Ученик 4	1920	4680	3450	3380	2614	3552
5	Ученик 5	1841	2567	3130	3238	2334	3371
6	Ученик 6	965	2731	3840	3319	2494	3476
7	Ученик 7	1341	4830	4630	4671	5740	1431
8	Ученик 8	1615	4696	4450	4612	5612	4652
9	Ученик 9	1781	4384	2950	3747	4264	4387
10	Ученик 10	1278	2450	3020	3400	2510	3510
11	Ученик 11	2073	2936	3490	3421	2694	3604
12	Ученик 12	1810	2730	3180	3314	2449	3476

Вывод: Согласно проведенному исследованию можно сделать вывод, что у исследуемых учащихся есть проблемы с ЖЕЛ, так он не соответствует среднестатистическим данным.

Выводы:

Итоги проведенного исследования показали:

1. 42% учащихся нашего класса имеют дефицит массы тела, у 8% - есть избыточный вес.
2. 67% учащихся имеют слабое развитие грудной клетки и мышечного корсета, и только у 25% - сильное развитие.
3. Все 100% учащихся имеют правильную осанку.
4. 83% учащихся не обладают гармоническим телосложением, но можно сделать скидку на то, что наш организм меняется, растет.
5. 25% учащихся класса страдают плоскостопием.
6. Только 8% учащихся обладают жизненной емкостью легких, у остальных 92% легкие не обладают достаточной емкостью.

Заключение

Школьные годы – это время становления взглядов на свой образ жизни, формирование отношения к вредным привычкам, к правильному питанию. Поэтому очень важно обратить внимание подростков на свое здоровье, на то, что его можно не только сохранять, но и улучшать. Те исследования, которые мы провели, говорят о том, что большинство учащихся не понимают важности сохранения своего здоровья, им кажется, что они хорошо себя чувствуют и не нуждаются в дополнительных занятиях спортом, в ежедневных тренировках. Многие обучающиеся имеют недостаточный вес тела. В основном, это результат неправильного питания.

Из исследований можно сделать вывод, что здоровье подростков напрямую зависит от их образа жизни. Те дети, которые регулярно занимаются спортом, ведут активный образ жизни, избегают вредных привычек, имеют более высокий уровень физиологического состояния. Мы предложили учащимся рекомендации для физического здоровья.

Питание	Виды деятельности	Стиль жизни
<p>Овощи – фрукты</p> 	<p>Закаливание и занятие спортом</p> 	<p>Витамины</p> 
<p>Простая вода</p> 	<p>Езда на велосипеде</p> 	<p>Режим дня</p> 
<p>Нет газированным напиткам</p> 	<p>Ежедневная гимнастика</p> 	<p>Здоровый ночной сон</p> 

Использованная литература:

1. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. 2-е изд. М., 2005.

2. Ахметов И.И, Винничук Ю.Д. Медико-биологические термины в спорте. Москва. 2019. Стр.30

Сайты:

3. https://meduniver.com/Medical/profilaktika/armia_i_deficit_massi_tela.html

4. <http://www.malcrb.by/zdorovyij-obraz-zhizni/skolioz-i-narusheniya-osanki-u-detej-i-podrostkov>.

5. <https://findpatent.ru/patent/267/2677012.html>