**XXII Российская научная конференция школьников «Открытие»**

Секция: «Биология (Анатомия и экология человека)»

**Как сформировать здоровые кости у детей и подростков:**

**актуальные проблемы и пути их решения**

**Исследовательская работа**

**Авакян Артем Эдуардович,  
ученик 10 «Б» класса   
МОУ «Средняя школа №36»**

*Научный руководитель:*

**Петухова Надежда Юрьевна,  
учитель биологии   
МОУ «Средняя школа №36»**

*Научный консультант:*

**Белова Ксения Юрьевна,  
д-р мед. наук,  
зав. областным лечебно-диагностическим   
центром остеопороза больницы им. Н.В. Соловьева**

Ярославль, 2019

**Оглавление**

**Введение ………………………………………………………………………………………... 2**

**Формирование здоровых костей у детей и подростков ……………………………..…… 4**

**§1. Литературный обзор ……………………………….……………………………... 4**

**§2. Материалы и методы исследования ………………………………………….... 8**

**§3. Результаты исследования и их обсуждение …………………………..……...... 8**

**Заключение …………………………………………………………………………………... 16**

**Список использованных источников и литературы …………………………………… 18**

**Приложения ………………………………………………………………………………….. 20**

**Введение**

В настоящее время остеопороз не считается проблемой исключительно лиц пожилого и старческого возраста, так как развитие этого заболевания тесно связано с недостаточным накоплением пиковой костной массы в молодом возрасте. При оценке здоровья костной ткани особое внимание уделяется детскому и подростковому возрасту, поскольку формирование большей части (более 80%) генетически детерминированной пиковой костной массы идет именно в эти возрастные периоды жизни человека [14]. Нарастание костной массы, а также размеров и формы костей идет с рождения и до 22-25 лет, затем стабилизируется и после 50-55 лет снижается, что у многих людей приводит к остеопорозу и переломам. В связи с этим накопленная в детском и подростковом возрасте пиковая костная масса является основой прочности и устойчивости костей скелета в последующие годы жизни.

Статистика говорит о том, что в современном мире к моменту завершения формирования скелета у подростков часто отмечаются нарушения накопления пиковой массы кости на фоне ухудшения здоровья в целом. Это связано с тем, что во время интенсивного роста организма кости скелета нуждаются в достаточном количестве кальция, витамина D и физической активности [9]. Известно, что в Российской Федерации большая часть населения имеет низкий уровень витамина D в организме, дети и подростки в недостаточном количестве употребляют молочные продукты, из-за большой школьной нагрузки больше времени проводят в сидячем малоподвижном положении, меньше занимаются спортом, менее физически активны. Поэтому многие подростки входят во взрослую жизнь, имея большое количество хронических заболеваний, и в том числе недостаточную минеральную плотность костной ткани. Плохо сформированная костная ткань быстрее подвергается остеопоротическим изменениям в пожилом возрасте, чаще ломается. Некоторые переломы, в частности перелом шейки бедренной кости, приводят к инвалидности, в некоторых случаях – к смерти.

Международный фонд остеопороза в 2017 году обозначил проблему формирования сильных костей у детей и подростков как наиважнейшую для формирования здорового организма [1].

**Цель работы –** проанализировать наличие и распространенность факторов риска развития остеопороза (недостаточное потребление кальция с пищей, витамина D, низкая физическая активность, вредные привычки) у школьников различных возрастных групп и разработать рекомендации по профилактике формирования здоровых костей у детей и подростков.

**Задачи исследования:**

1. выявить факторы, влияющие на формирование костной массы;
2. обозначить причины, которые могут привести к недостаточному достижению пиковой костной массы у детей и подростков;
3. составить анкету, включающие подробные вопросы для выявления основных факторов риска недостаточного формирования пиковой костной массы, провести опрос учащихся школы №36 разных возрастных групп;
4. на основании полученной в ходе анкетирования информации создать базу данных и провести ее анализ для разработки рекомендаций по профилактике нарушения формирования костной массы у детей и подростков.

**Гипотеза.** Школьники 7-17 лет недостаточно потребляют молочные продукты, в которых содержится кальций, мало находятся под воздействием солнечного света в летний период времени, ведут малоподвижный образ жизни, у них недостаточная двигательная активность, что в целом может негативно сказаться на формировании здоровых костей и в будущем привести к остеопорозу и переломам.

Низкая осведомленность школьников об остеопорозе и факторах, влияющих на его течение, ведет к недостаточному потреблению продуктов питания, необходимых для правильного формирования костной массы у детей и подростков, что значительно снижает прочность кости и увеличивает вероятность возникновений ее переломов в будущем.

**Объектом исследования** является здоровье школьников младших, средних и старших классов.

**Предмет работы** – условия формирования здоровых сильных костей у детей и подростков: потребление молочных продуктов, физическая активность, отсутствие вредных привычек.

В работе использованы следующие **методы исследования**: изучение и анализ использованной литературы и других источников информации; метод сбора информации: анкетирование; статистическая обработка результатов анкетирования: составление базы данных, анализ полученных данных.

**Практическая значимость исследования:** результаты и выводы, полученные в ходе исследования, послужат материалом для дальнейшей разработки «Программы здоровья костей»: сценария «уроков здоровья» в курсе биологии «Человек и его здоровье», сценария внеклассных мероприятий, проведения «Дня здоровья» в школе, конкурса рисунков, использования готовых буклетов, брошюр и создания собственных.

**Формирование здоровых костей у детей и подростков**

**§1. Литературный обзор**

***Остеопороз. Факторы риска и причины развития остеопороза.*** Остеопороз – заболевание, характеризующееся снижением костной массы и микроструктурной перестройкой костной такни, приводящей к повышению ломкости костей и, как следствие, к повышению риска переломов. Остеопороз и переломы у взрослых являются следствием нарушения минерального обмена в детском и подростковом возрасте. В подростковом возрасте должно происходить накопление до 60% костной массы. Однако, по данным ряда авторов, от 40 до 60% школьников имеют сниженную минерализацию костной ткани [18]. Частота сниженной МПК у детей составляет 16-38% [19]. Клинически она проявляется склонностью к развитию сколиозов, нарушений осанки, деформациям костной системы [6].

Остеопороз является полиэтиологическим заболеванием, развитие которого зависит от генетической предрасположенности, образа жизни, физической активности, эндокринологического статуса, наличия сопутствующих заболеваний, приема лекарственных препаратов, старения человека и индивидуальной продолжительности жизни [1].

Костная ткань находится в состоянии постоянного изменения. Она подвергается постоянному обновлению, параллельно идет процесс резорбции – костное ремоделирование. В детском возрасте ремоделирование идет особенно активно. Однако темп роста детей в связи с неравномерным формированием скелета в различные возрастные периоды неодинаков. Набор массы костной ткани происходит в детском и подростковом возрасте, достигая максимума к 20-30 годам. Поэтому основой прочного скелета и устойчивости костей к высокой нагрузке в последующие годы жизни является накопленная в детском возрасте пиковая костная масса. После достижения пика до 35-40 лет костная масса остается практически неизменной, после чего начинает постепенно уменьшаться [10].

Снижение костной массы может быть обусловлено влиянием множества факторов. Факторы риска, влияющие на развитие остеопороза, приведены в таблице 1 ***(приложение 1)*.**

***Пол.*** Существуют гендерные различия в формировании пиковой костной массы (МПК). У женщин темпы снижения МПК значительно ниже, чем у мужчин [10]. А формирование МПК в подростковом возрасте у мальчиков может продолжаться и после пубертата, и в целом после 15 лет показатели МПК у них выше, чем у девушек. У девочек максимальное накопление МПК наступает на 1-2 года раньше [8].

***Масса тела.*** Низкая масса или низкий индекс массы тела (ИМТ) являются индикаторами низкой МПК и предикторами переломов, в частности шейки бедра. Нормы ИМТ, дефицит и избыток показаны в таблице 2 ***(приложение 3)*** [5].

***Наследственность (семейный анамнез остеопороза).*** У людей с семейным анамнезом остеопороза наблюдается более низкая МПК [16-18]. Считается, что это связано с низким пиком костной массы в таких семьях. При этом семейный анамнез включает не только диагноз остеопороза, но и наличие кифоза и перелома при минимальной травме у родственников (матери, отца и сестер) в возрасте после 45-50 лет. Мета-анализ 2004 г., выполненный с включением 7 проспективных когортных популяционных исследований, доказал взаимосвязь наличия анамнеза переломов у родителей с повышенным риском у пробанда любых переломов, переломов на фоне остеопороза и переломов бедра. При наличии перелома проксимального отдела бедра у родителей риск переломов возрастает еще больше.

***Курение.*** Курение отнесено к значимым факторам риска развития остеопороза [4,5,12]. МПК у курильщиков в 1,5-2 раза ниже, чем у некурящих. Курящие женщины достоверно больше подвержены риску переломов бедра, чем некурящие. Вместе с тем этот механизм не до конца ясен; выявлено влияние на ремоделирование костной ткани количества выкуренных сигарет (курения более пачки сигарет в день), известно, что курение повышает активность костной резорбции, снижает всасывание кальция в кишечнике. Растет количество курильщиков среди детей и подростков. По последней информации ВОЗ, в России курят более 3 миллионов подростков: 2,5 миллиона юношей и 0,5 миллиона девушек. Последние исследования утверждают, что курить начинают уже в 10-12-летнем возрасте, а первый опыт «пробы» сигарет и того раньше – до семи лет. Курение во время интенсивного роста костной массы также негативно сказывается на здоровье подростка.

***Злоупотребление алкоголем.*** Влияние алкоголя сказывается на изменении уровней паратиреоидного гормона, кальцитонина и витамина D на фоне приема различных доз алкоголя, нарушении абсорбции кальция и витамина D. Кроме того, при злоупотреблении алкоголем повышается склонность к падениям, а значит, возрастает риск переломов костей [4,5].

***Физическая активность****.* Регулярные физические упражнения полезны в любом возрасте. Однако до сих пор не ясен тип и оптимальный возраст физической активности, оказывающий положительное влияние на костную ткань. Существует связь между физической нагрузкой и более высоким уровнем МПК в юношеском возрасте. Отсутствие постоянной физической нагрузки может приводить к потере костной ткани. Ряд мета-анализов показал, что спортсмены имеют на 25% более высокую МПК, чем люди с обычной физической активностью, а последние - на 30% выше, чем люди с низкой физической активностью [2]. Необходимы ежедневные физические нагрузки, соответствующие возрасту и состоянию здоровья.

***Роль потребления кальция.*** Среди факторов риска развития остеопороза у взрослых, детей и подростков ведущее место занимает недостаточное потребление кальция и витамина D, поскольку оптимальное их поступление чрезвычайно важно для формирования кости. В период бурного роста подростки наращивают более 1/3 общей «взрослой» массы костей, что отражает напряженность процессов обмена кальция в это время и предъявляет жесткие требования к обеспечению им растущего организма. Недостаточное потребление витамина D и, как следствие, сниженное усвоение кальция негативно сказываются на линейном росте костей, а позднее приводят к уменьшению минеральной костной плотности. В целом профилактика остеопороза и сопряженных с ним переломов предусматривает потребление адекватного возрасту количества кальция, витамина D, белка и других микро- и макронутриентов, необходимых для построения кости.

Доказано, что достаточное количество кальция, поступающего с пищей, уменьшает риск переломов [12]. Положительное воздействие на состояние костной ткани оказывают как дополнительное потребление кальция с продуктами питания, так и медикаментозная поддержка препаратами кальция.

Исследования взаимосвязи потребления кальция и состояния костной ткани показали, что кальций замедляет возраст-зависимую потерю костной ткани. Кальций может снизить риск переломов костей. Адекватное потребление кальция необходимо на протяжении всей жизни [3]. В таблице 4 ***(приложение 5)*** приводятся нормы рекомендуемого потребления кальция для детей и подростков.

Необходимо употреблять с пищей такое количество кальция, чтобы покрывать рекомендуемую суточную норму, что поможет предотвратить потерю кальция из костей [15,16]. Наиболее богатыми кальцием продуктами питания являются молоко и молочные продукты. Также хорошим источником кальция являются белый хлеб, сардины. А сливочное масло, сливки и мягкие сорта сыра бедны кальцием. В таблице 3 ***(приложение 4)*** помещены данные о содержании кальция в некоторых молочных продуктах.

Назначение кальция в виде лекарственных препаратов рекомендуется в случае невозможности достичь необходимого потребления кальция путем проведения лишь диетических мероприятий.

***Роль витамина D***. Дефицит витамина D – фактор риска остеопороза [17,18]. Витамин D необходим для обеспечения абсорбции кальция и обменных процессов в костной ткани. С увеличением возраста отмечается снижение уровня 1,25(ОН)D в сыворотке крови, обусловленное снижением функции почек, сокращением времени пребывания на солнце и уменьшением способности кожи к выработке витамина D. Недостаточность или дефицит витамина D обусловливают вторичный гиперпаратиреоз, который в свою очередь ведет к ускорению костного метаболизма.

***Предшествующие переломы.*** Наличие предшествующих переломов в анамнезе, произошедших при минимальной травме, является наиболее значимым фактором риска остеопороза и остеопоротических переломов, имеющим даже большее значение, чем МПК [13]. Малотравматичными переломами считаются переломы, произошедшие спонтанно или при падении с высоты собственного роста или ниже, а также в ситуации, когда у пациента на рентгенограмме выявлен компрессионный перелом позвонка независимо от того, выявляются симптомы компрессии или нет. У людей с переломом любой локализации риск последующего перелома в 2,2 раза выше, чем без предшествующего перелома [17]. Для прогноза имеют значение количество и локализация переломов.

**§2. Материалы и методы исследования**

Для проведения опроса среди детей-школьников 2-ых (7-9 лет), 6-ых (11-13 лет) и 10-ых (15-17 лет) классов средней школы (всего 243 человека) была составлена анкета ***(приложение 2)***, позволяющая выявить и оценить, какое количество молочных продуктов (а именно количество кальция, содержащееся в них) потребляют дети и подростки и с какой регулярностью. Кроме того, в анкету были включены вопросы о физической нагрузке, получаемой учащимися на занятиях физкультурой или в секциях, ее характере и регулярности, так как гармоничное развитие мышечной массы напрямую воздействует на формирование костной системы. Немаловажным является вопрос о пребывании участников анкетирования на свежем воздухе под естественным солнечным излучением, вопрос, который позволяет расширить взгляд на проблему потребления кальция школьниками, так как для его усвоения из продуктов питания необходим витамин Д, вырабатываемый в организме человека при определенных условиях. Чтобы оценить образ жизни подростка, анкетуемым предлагаются вопросы о вредных привычках. Все пункты анкеты отражают факторы риска, влияющие на рост и развитие костной ткани, опубликованные ВОЗ в клинических рекомендациях для врачей терапевтов и врачей ревматологов.

Дети отвечали на вопросы самостоятельно.

После проведения анкетирования была создана электронная таблица (Microsoft Office Excel), где был проведен статистический анализ полученных данных.

**§3. Результаты исследования и их обсуждение**

**Индекс массы тела (вопрос 1,2,4,5 в анкете).** Оценку полученных данных мы начали с роста и веса опрошенных, а также с их взаимоотношения, которое было выражено в индексе массы тела (ИМТ). Рост и вес – быстроизменяющиеся показатели при различных патологических состояниях, которые несложно измерить даже самостоятельно. Рост и вес также отражают гармоничное развитие. Низкая масса или низкий индекс массы тела (ИМТ) являются индикаторами низкой МПК и предикторами переломов. Нами использована следующая формула, разработанная А. Кетле:

|  |
| --- |
| **ИМТ (кг/м2) = масса тела (кг)/рост в квадрате (м2)** |

Для определения нормальной массы тела, избыточной массы тела и недостаточной массы тела использованы рекомендации ВОЗ, которые приведены в таблице 2 ***(приложение 3)***. Для определения данных показателей взяты числовые данные, усредненные по возрасту и полу.

Из 165 опрошенных (7-17 лет) ИМТ соответствует нормам у большинства (78,13%) школьников. У 1/5 количества детей наблюдаются отклонения от нормы (21,87%): избыток массы тела у 13,42 %, недобор (дефицит) массы тела – 8,45%. Данные результаты являются приблизительными (неточными), поскольку организованных антропометрических измерений не проводились

Можно предположить, что у более чем половины опрошенных (51,2%) уже имеется фактор риска, который влияет на формирование и рост костной массы. И избыточная масса тела и ее недостаточность негативно сказываются на прочности костей.

**Молочные продукты и количество кальция в них (вопрос 6-9 в анкете).** Достаточное потребление кальция с пищей является важным условием для роста и развития костной ткани в детском и подростковом возрасте. При этом в связи с изменением стереотипов питания в современном обществе многие дети не употребляют достаточного количества молочных продуктов, что может привести к дефициту поступления кальция и недостаточному формированию пиковой костной массы.

В анкете предложены вопросы по потреблению молочных продуктов (молоко, кефир, творог, сыр) с уточнением размера порции и числа таких порций в неделю. Нормы содержания кальция в молочных продуктах представлены в таблице 3 ***(приложение 4)***.

Для того чтобы рассчитать суточное потребление кальция, которое поступает с молочными продуктами, использована формула:

|  |
| --- |
| **Суточное потребление кальция (мг) = кальций молочных продуктов (мг) + 250 мг** |

Нормальное потребление кальция оценивалось согласно нормам Института

медицины США и нормам, разработанным в РФ (4-8 лет – 1000 мг/сут, 9-18 лет – 1300 мг/сут) ***(приложение 5)***.

Среднее потребление кальция в день составило 1194 мг/сут (в 7-9 лет – 1461 мг/сут, в 11-13 лет – 1119 мг/сут, в 15-17 лет – 950 мг/сут). Нормальное количество кальция употребляли среди опрошенных детей 111 (45,68%), 50-99% от суточной нормы было в рационе у 82 (33,74%), менее половины суточной нормы употребляли 50 (20,58%) детей.

В возрастных группах 7-9, 11-13 и 15-17 лет нормальное количество кальция в диете отмечено у 49,44%, 51,32%, 35,90% детей; 50-99% от суточной нормы употребляли 34,83%, 26,32%, 39,74%; менее половины необходимого кальция принимали 15,73%, 22,37% и 24,36%.

Таким образом, согласно результатам проведенного анкетирования, наименьшее количество кальция с пищей употребляют дети в возрасте 15-17 лет. В возрастных группах 11-13 и 15-17 лет отмечается недостаточное среднее потребление кальция с пищей. В возрастных группах 7-9 и 11-13 лет нормальное количество кальция принимают около половины детей, в 15-17 лет их доля снижается до 35%.

**Потребление мяса (вопрос 10).** Кроме кальция, ключевую роль в здоровье костей играет белок. По рекомендациям ВОЗ, молодым растущим организмам каждый день требуется потреблять мясные продукты, богатые белками. Недостаточное его потребление сказывается на работоспособности всего организма и всех систем органов.

Результаты по потреблению мяса у опрошенных школьников приведены в таблице 9 ***(приложение 10)***.

Среди опрошенных есть небольшой процент детей, которые вообще не потребляют мясо (1,9%). Очень редко едят мясные продукты 1,9%. Нерегулярное потребление мяса может говорить о недостатке белков для растущего организма. Более 40% детей употребляют мясо еженедельно. Более 30% школьников еженедельно потребляют мясные продукты. Процент детей, употребляющих мясные белковые продукты ежедневно, повышается по возрастным группам. Ежедневное потребление мяса свидетельствует о достаточном поступлении белков для костной массы организма школьника. Однако нами было замечено, что лица, не употребляющие мясо или употребляющие его редко (не более раза в месяц), в подавляющем большинстве имеют нормальное или даже превышающее нормальное суточное потребление кальция из молочных продуктов, кроме возрастной группы 10-х классов: у старшеклассников, не употребляющих мясо, суточное потребление кальция находится ниже возрастных норм.

**Физические нагрузки (вопрос 12).** Физическая активность жизненно необходима для здоровья костной массы. Молодые кости реагируют сильнее на физические нагрузки, чем кости у представителей более старших поколений. Оптимальные физические нагрузки улучшают кровоснабжение костной ткани, укрепляют ее и способствуют правильному росту и формированию анатомических составляющих скелета. По рекомендациям ВОЗ, для детей от 5 до 17 лет ежедневно должна быть физическая активность умеренной или выраженной степени не менее 60 минут. ВОЗ отмечает, что дополнительная физическая нагрузка обеспечивает еще большую пользу для здоровья костей.

При анализе ответов на данный вопрос можно выявить следующее: занимается ли школьник физической активностью, есть ли у него дополнительные физические нагрузки, кроме школьных уроков физической культуры, уточнить, где проходят занятия: в помещении или на открытом воздухе.

По результатам анкетирования учащихся (7-17 лет) 96,39% имеют физические нагрузки. По возрастным группам имеются следующие показатели: 7-9 лет – 100%, 11-13 лет – 97,5%, 15-17 лет – 91,67%. Стоит заметить, что с взрослением уменьшается процент детей, которые занимаются физической активностью.

Нам удалось выявить, что в среднем 17,86% (по возрастным группам соответственно:

- 7-9 лет – 11,36%, 11-13 лет – 20%, 15-17 лет – 22,22%) детей и подростков занимаются физической активностью только в школе на уроках физической культуры;

- занимаются дополнительно, т.е. в спортивных секциях или танцами, или самостоятельно, но регулярно – 78,53% от общего количества школьников (7-9 лет – 88,64%, 11-13 лет – 77,5%, 15-17 лет – 69,44%).

Можно заметить, что процент детей, занимающихся физкультурой и спортом дополнительно, с возрастом уменьшается. Это важная проблема, поскольку еженедельные занятия в школе полезны, но их недостаточно для молодого организма.

У учащихся было уточнено, какое количество времени в неделю уходит на занятия в секции или танцевальном кружке. Данные о количестве часов дополнительных занятий приведены в таблице 10 ***(приложение 11)***. В каждой возрастной группе существует прямая зависимость: увеличивается количество детей при увеличении количества часов на физические нагрузки в неделю сверх занятий в школе. Количество одночасовых и двухчасовых дополнительных занятий с возрастом уменьшается, есть обратная зависимость: растет процент занятий, на которые требуется более 5 часов в неделю. Стоит отметить, что слишком интенсивная физическая активность может быть вредной.

Выявлено, что в среднем значении 75,94% школьников занимаются дополнительно физическими нагрузками в закрытых помещениях, только на открытом воздухе – 4,02%, в закрытых помещениях и на воздухе занимаются в среднем 20,22% школьников 7-17 лет. Интересно, что в возрастной группе 7-9 лет количество детей, занимающихся и в помещении, и на воздухе значительно выше, чем в других возрастных группах (7-9 лет – 44,71%, 11-13 лет – 7,35%, 15-17 лет – 8,06%).

Несмотря на формирование в современном обществе мнения о пользе умеренного спорта и здоровом образе жизни, с возрастом, как показало анкетирование, процент школьников, имеющих регулярную физическую нагрузку, снижается. Можно предположить, что на подвижность детей младших классов большое влияние оказывают их родители, в более же старшем возрасте такого не происходит.

**Количество времени, которое проводится школьниками у экрана компьютера.** Немаловажным вопросом, связанным с физической активностью, является вопрос о ведении школьниками малоподвижного (сидячего) образа жизни. Сидячий образ жизни непосредственно связан с увеличением умственной нагрузки школьников и соответственно вынужденной неподвижностью на занятиях в школе. Малоподвижный образ жизни приводит к недостаточной активной деятельности, к гиподинамии. Кроме того, время, проведенное перед компьютерами, также относится к неподвижности детей и подростков. По статистике ВОЗ, с 2002 года резко увеличилось и продолжает увеличиваться время, проведенное детьми и подростками перед компьютерными устройствами. Самое значительное увеличение наблюдается в возрасте от 11 до 13 лет, в начале полового созревания, когда развитие костей идет наиболее быстрыми темпами и требует двигательной активности.

Полученные результаты приведены в таблице 5 ***(приложение 6)***. По данным анкетирования, в среднем значении более половины школьников (51,51%) проводят более 1-2 часов в день за компьютером (не считая пользования мобильными устройствами). Пользуются гаджетами менее 1 часа в день 27,51% опрошенных школьников. Вообще не пользуются компьютерами 20,98%.

В возрастной группе 7-9 лет наибольшее количество детей (44,44%) пользуются компьютером менее 1 часа в день, по ¼ от всего количества совсем не пользуются или пользуются 1-2 часа в сутки (25,56% и 26,67%). Имеется небольшое количество детей, которые пользуются компьютером от 3 часов в день (3,33%). В возрасте 11-13 лет наибольшее число детей находятся за компьютером 1-2 часа в день (36,36%). Выявлено, что преобладает доля детей, которые либо находятся пред экранами менее часа в сутки (29,875), либо не пользуются вовсе (18,18%). Большинство подростков 15-17 лет пользуются компьютером 1-2 часа в сутки (39,73%). Больше четверти подростков данного возраста находятся за компьютером от 3 до 5 часов в день (27,4%).

Можно заметить, что с взрослением уменьшается количество детей, которые не пользуются компьютером или пользуются менее 1 часа в день. Обратная зависимость существует с периодами в 1-2 часа, 3-5 часов и более 5 часов, т.е. число детей, которые больше времени проводят за компьютером, с возрастом увеличивается.

Таким образом, мы можем установить общую тенденцию по данному вопросу о физической активности: с возрастом уменьшается занятость школьников в спортивных и других секциях, но увеличивается время, которое они проводят перед мониторами компьютеров и смартфонов. Как мы неоднократно указывали выше, можно предположить осуществление контроля со стороны родителей за детьми младшего возраста и ослабление этого контроля по мере взросления детей.

**Воздействие солнечного света (вопрос 13,14).** Как известно, для роста и здоровья костей во всех возрастах необходим витамин D, который помогает организму абсорбировать кальций и запасать его в скелетной ткани. Самым распространенным натуральным источником витамина D является солнечный свет. Данные о пребывании детей на свежем воздухе летом можно посмотреть в таблице 6 ***(приложение 7)***.

По полученным данным, в каждой возрастной группе число детей, находящихся большее количество времени дома очень невелико, в среднем составляет 1,55%. В каждой возрастной группе количество детей и подростков, которые пребывают на свежем воздухе достаточное количество времени больше, чем тех, кто не выходит на улицу или выходит, но на короткий промежуток времени. Отмечено, что во всех возрастных категориях наибольшее количество детей находятся на свежем воздухе от 4 и более часов в день (7-9 лет – 49,44%, 11-13 лет – 49,37%, 15-17 лет – 52,05%). Итак, во время летних каникул большинство школьников 7-17 лет проводят на свежем воздухе (98,45%).

Небольшой процент детей и подростков (7-9 лет – 3,6%, 11-13 лет – 3,53%, 15-17 лет – 7,14%) находятся дома, не выходят на улицу в солнечную погоду. Относительно большое число школьников бывают на солнце только в городе (7-9 лет – 22,89%, 11-13 лет – 12,94%, 15-17 лет – 20%). Можно предположить, что у каждого пятого школьника (23,37%) наблюдается серьезный недостаток витамина D, поскольку они длительное время находятся «внутри помещений» либо бывают на солнце только в городе, поэтому из-за смога, использования солнцезащитных средств не получают достаточное количество солнечного света.

Более ¾ всех школьников (76,63%) бывают на солнце на даче, или у бабушки в деревне, либо на юге (7-9 лет – 73,46%, 11-13 лет – 83,53%, 15-17 лет – 72,86%), что также является недостаточным или сезонным.

Пребывание на солнце достаточно по результатам опроса во всех возрастных категориях, однако нельзя исключить индивидуальной недостаточности витамина D у опрошенных, особенно у тех, у кого суточное потребление кальция ниже нормальных значений.

**Вредные привычки (вопрос 11, 17,18).** Препятствовать развитию прочных костей у молодых людей, помимо неправильного питания, низкого уровня физической активности, других факторов образа жизни, могут также вредные привычки. Так, курение негативно влияет на накопление пиковой костной массы, особенно когда имеются другие факторы риска. Еще одна проблема заключается в том, что курение в подростковом возрасте увеличивает риск продолжительного и интенсивного курения в зрелом возрасте, что неблагоприятно сказывается на здоровье всех систем органов. Употребление алкогольной продукции также связано с уменьшением образования костей и повышением риска перелома.

По данным анкетирования, среди опрошенных учащихся в возрастных категориях 7-9 лет и 11-13 лет, курящих не выявлено. Среди подростков 15-17 лет 4,12% опрошенных употребляют табак. Употребляют алкоголь (в том числе и пивные напитки) 4,83% опрошенных (7-17 лет). По возрастным группам следующие показатели: 7-9 лет – 2,27%, 11-13 лет – 1,25%, 15-17 лет – 10,96%.

Таким образом, потребление табака среди подростков растет, что может повлиять на достижение пиковой костной массы и увеличить риск перелома. У детей и подростков, употребляющих алкогольные напитки (4,83%), также возможно отрицательное влияние на достижение пиковой костной массы.

Газированные напитки очень популярны среди детей и подростков. Чрезмерное потребление газированных напитков, особенно колы, может повредить здоровью костей из-за высокого содержания в них фосфатов. У газированных напитков нет питательности, они отрицательно действуют не только на здоровье костей, но и пагубно влияют на здоровье всего организма в целом.

Количество и регулярность потребления газированных напитков приведена в таблице 7 ***(приложение 8)***. Более половины всех школьников пьют газированные напитки 1 раз в месяц. Количество детей, не употребляющих газированные напитки, уменьшается. Количество детей, потребляющих несколько стаканов в неделю, составляет в среднем 17,94%, а потребляющих несколько раз в день – 7,96%.

Следует ожидать, что у детей и подростков, которые регулярно и в больших объемах употребляют газированные напитки, могут возникнуть проблемы с плотностью костной массы, что может увеличить риск переломов.

**Количество переломов (вопрос 16).** Данные о наличии переломов костей у опрошенных школьников приведены в таблице 8 ***(приложение 9)***. У большинства школьников переломов не было. Почти у 1/5 от всего числа детей был диагностирован 1 перелом (19,26%), причем у подростков старшего возраста переломы случаются чаще. Кости у детей и подростков не такие прочные, как у взрослых, так как только формируются и накапливают в себе минеральные вещества, поэтому наличие у некоторых опрошенных переломов в анамнезе нельзя считать плохим показателем. Однако 9,43% имеют 2 и более (1,64%) переломов. Особенно этот процент велик в возрастной категории 11-13 лет (11,1 %), что может зависеть от подвижности подростков в данном возрасте, начала пубертатного периода и гормональной перестройки организма, а также от недостаточного количества усвояемого кальция. Для детей и подростков с повторными переломами необходимы профилактические мероприятия и обращение к специалисту.

По данным, полученным в ходе анкетирования, и полученным результатам нами разработаны рекомендации по укреплению здоровья костей ***(приложение 12)***:

* Заботиться о здоровье костей нужно с детства.
* Важно вести здоровый образ жизни, особенно в момент формирования пиковой костной массы. Чем выше ПМК, тем прочнее кости и тем ниже риск возникновения переломов.
* В качестве профилактики недостаточного формирования костной массы рекомендуется:
  + потреблять достаточное количество продуктов, богатых кальцием (молочные продукты, сыр, рыбу);
  + не забывать о важности витамина D: он играет важную роль в усвоении кальция и развитии здоровых костей и мышц. У людей витамин D синтезируется в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей. Достаточно 60 минутной прогулки в сутки, чтобы получить адекватный уровень витамина D;
  + оптимизировать уровень физической нагрузки. Занятия должны быть регулярными, умеренной интенсивности. Для этого хорошо подходят занятия популярными видами спорта: фитнесом, танцами, плаванием (круглогодично), лыжами (зимой). Истощающие физические нагрузки, напротив, могут приводить к недостаточному формированию минеральной плотности кости;
  + избавиться от вредных привычек (употребления газированных напитков, курения, злоупотребления алкоголя): Курение негативно влияет на кости, так как влечёт худшее усвоение кальция из продуктов питания. Злоупотребление алкоголем (2-3 алкогольных напитка ежедневно, регулярно): приводит к снижению костной плотности у молодых людей. Очень частое употребление газированных напитков увеличивает риск переломов из-за потери костной массы, недостатка питательных веществ.

**Заключение**

В ходе изучения данной темы были реализованы задачи, поставленные в рамках исследования. При обзоре литературы выявлены факторы, влияющие на формирование пиковой костной массы, произведен анализ и выбор наиболее значимых для формирования здоровых костей у детей и подростков. Такими являются: пол, возраст, отклонение массы тела от нормы, недостаточное употребление продуктов, содержащих кальций, недостаточное количество витамина D в организме, гиподинамия, наличие вредных привычек. Разработана анкета, направленная на выявление основных факторов риска недостаточного формирования пиковой костной массы; с ее использованием проведен дальнейший опрос учащихся школы №36 разных возрастных групп.

Из анализа данных, полученных в результате анкетирования школьников 2-го (7-9 лет), 6-го (11-13 лет) и 10-го (15-17 лет) классов (всего 243 человек), можно сформулировать следующие выводы:

1. У каждого пятого наблюдаются отклонения от нормальной массы тела: избыток – у 13,42 %, дефицит – 8,45%. У обеих групп это может привести к нарушениям оптимального формирования костной ткани.
2. Менее половины опрошенных школьников (45,68%) употребляют достаточное количество молочных продуктов, чтобы восполнить суточную потребность в кальции. При этом их доля в разных возрастных группах не одинакова: имеется тенденция к снижению потребления кальция с возрастом: в возрастных группах 7-9 и 11-13 лет около половины детей употребляют достаточное количество кальция, в 15-17 лет их доля снижается до 35%.
3. С возрастом также снижается двигательная активность подростков, что связано не только с высокой занятостью в школе, но и с увеличением продолжительности пребывания школьников у мониторов компьютеров, причем самое высокие показатели наблюдаются у учащихся10-ых классов.
4. Можно предположить, что более чем у 20% школьников (23,37%) наблюдается серьезный недостаток витамина D, поскольку в летние каникулы они длительное время проводят «внутри помещений», либо бывают на солнце только в городе, где образование витамина D в коже даже при пребывании на солнце недостаточно.
5. Среди опрошенных учащихся в возрастных категориях 7-9 лет и 11-13 лет, курящих по данным анкетирования не выявлено. Среди подростков 15-17 лет 4,12% опрошенных употребляют табак, употребляют алкогольные напитки 4,83%. Потребление табака среди подростков растет, что может повлиять на достижение пиковой костной массы и увеличить риск переломов, тоже самое относится и к лицам, в больших количествах, употребляющих алкогольные напитки.

Из-за высоких показателей распространенности факторов, влияющих на формирование пиковой костной массы, у школьников наблюдается достаточно высокий процент неоднократных переломов. Среди опрошенных– 9,43% из них имеют два и более перелома костей (1,64%),

Школьники недостаточно осведомлены о тех негативных факторах, которые могут привести к недостаточному формированию у них пиковой костной массы, и о последствиях, ожидающих их в будущем. Поэтому нами разработаны рекомендации по формированию сильных крепких и здоровых костей у школьников, которые представлены в раздаточном материале (буклете) ***(приложение 12)***.

**Список использованных источников и литературы**

1. «Остеорус» и РАОП помогают распространить информацию об остеопорозе по всей России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.osteoporoz.ru/content/view/2395/83/, свободный (дата обращения: 25.12.18)
2. American association of endocrinologists (AACE) medical guidelines for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis: 2001 edition, with selected updates for 2003 // Endocrine Practice. – 2003. – № 6. – P. 544-564.
3. Garriguet, D. Bonehealth: Osteoporosis, calcium and vitamin D. Statistics Canada, Catalogue no 82-003-XPE / D. Garriguet // Health Reports. – 2011. – №22(3) .
4. Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI) Health Care Guideline: Diagnosis and Treatment of Osteoporosis, July 2004. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.icsi.org](http://www.icsi.org/), свободный (дата обращения – 21.12.2018).
5. Scottish Intercollegiate Guidelines Network: Management of osteoporosis: a national clinical guideline, June 2003. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.sign.ac.uk, свободный (дата обращения – 12.01.2019).
6. Дефицит кальция и остеопенические состояния у детей: диагностика, лечение, профилактика: научно-практическая программа / Под ред. Н. А. Коровиной, В.А. Петерковой. – М.:Международный фонд охраны матери и ребенка, 2006. – 46 с.
7. Евстигнеева, Л.П., Солодовников, А.Г., Ершова, О.Б и др. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. Клинические рекомендации / Л.П. Евстигнеева, А.Г. Солодовников, О.Б. Ершова и др. – 2-е изд.: пер. и доп. – М.: 2010.
8. Мальцев, С. В., Архипова, Н. Н., Шакирова, Э. М. Витамин Д, кальций и фосфаты у здоровых детей и при патологии / С. В. Мальцев, Н. Н. Архипова, Э. М. Шакирова. – Казань: 2012. – 120 с.
9. Мальцев, С.В., Архипова, Н.Н., Шакирова, Э.М. и др. Особенности фосфатно-кальциевого обмена у новорожденных и недоношенных детей / С.В. Мальцева, Н.Н. Архипова, Э.М. Шакирова и др. // Практическая медицина. — 2009.— №7 (39). — С. 9-13.
10. Национальные клинические рекомендации: Остеопороз / Под рук. проф., акад. РАН И.И. Дедова. – М.: Минздрав РФ, 2016.
11. Недостаточность витамина D у детей и подростков РФ: современные подходы к коррекции: проект / Под рук. А.А. Баранова, В.А. Тутельяна. – М.: 2017.
12. Оглоблин, Н.А., Спиричев, В.Б., Батурин, А.К. О потреблении населением России кальция с пищей / Н.А. Оглоблин, В.Б. Спиричев, А.К. Батурин // Вопросы питания. – 2005. – №5. – С. 14-17.
13. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение: клинические рекомендации / Под ред. О. Лесняк, Л. Беневоленской. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 272 с.
14. Струков, В.И., Сергеева-Кондраченко, М.Ю. Актуальные проблемы остеопороза / Под ред. В.И. Струкова. – М: Ростра, 2009. – 342 с.
15. Теплов, В. И., Боряев, В. Е. Физиология питания. Учебное пособие / В. И. Теплов, В.Е. Боряев. – М.: 2006.
16. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник / Под редакцией И.М. Скурихина. – М.: 2002.
17. Шилин, Д.Е. Дефицит кальция и другие факторы риска остеопоротических переломов по критериям FRAX (ВОЗ,2008) у населения России и Казахстана: предварительные результаты международного пилотного проекта / Д.Е. Шилин // Терапевтический вестник. – 2010. – №2. – С. 40-41.
18. Щеплягина, Л.А., Моисеева, Т.Ю. Минерализация костной ткани у детей / Л.А. Щеплягина, Т.Ю. Моисеева // Российский педиатрический журнал. – 2003. – №3. – С. 16–22.
19. Щеплягина, Л.А., Моисеева, Т.Ю., Коваленко, Т. В. Остеопения у детей диагностика, профилактика и коррекция. Пособие для врачей / Л.А. Щеплягина, Т.Ю. Моисеева, Т.В. Коваленко. – М: 2005. – 40 с.

**Приложения**

**Приложение 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Факторы риска** | **Описание** |
| Генетические и антропометрические | * Пол; * Возраст; * Этническая принадлежность; * Генетическая (семейная) предрасположенность; * Низкая масса тела при рождении; * Недоношенность; * Низкая костная масса при рождении. |
| Гормональные | * Заболевания эндокринной системы; * Дисгармоничное становление пубертата. |
| Образ жизни | * Вредные привычки (курение, алкоголизм,   злоупотребление кофе и кофеин-содержащими напитками);   * Дефицит витамина D; * Дефициты * Недостаточное питание; * Гиподинамия; * Физические перегрузки; * Недостаточность инсоляции. |
| Хронические соматические  заболевания | * Органы пищеварения; * Мочевыделительная система. |
| Рахит, перенесенный в раннем детстве | * Остаточные костные |
| Длительное применение некоторых  лекарственных препаратов | * Глюкокортикоиды; * Антиконвульсанты; * Гормоны щитовидной железы; * Гепарин; * Антацидные препараты и др. |

**Таблица 1. Факторы риска развития остеопороза у детей и подростков [9, 10]**

***Дорогой друг!***

Почему наше тело не расплывается в лепешку, подобно выброшенной на берег медузе? Скелет помогает ему поддерживать форму. Он напоминает прочный каркас, который сооружают строители при возведении высоких зданий. Ученые до сих пор не могут создать механическую копию, напоминающую, казалось бы, такую простую биологическую конструкцию. Скелет человека не только является надежной опорой для твоего тела, но и способен выдерживать значительные нагрузки. Только представь себе, что здоровая кость человека в 6 раз прочнее, чем прут из стали, имеющий такую же массу!

Твой скелет формируется от рождения до 25 лет, и для того, чтобы кость росла здоровая, очень важно в твоем возрасте получать достаточное количество Кальция и Витамина Д, чаще бывать на свежем воздухе и вести подвижный образ жизни!

***Пожалуйста, ответь на следующие вопросы и помоги нам понять, как сделать твой скелет еще крепче и здоровее!***

**Отметь тот вариант ответа, который подходит тебе больше всего.**

1. **Ты:** ⃝ мальчик (юноша) ⃝ девочка (девушка)
2. **Сколько тебе лет?** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. **В каком ты классе (укажи точно)?** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. **Твой рост?** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. **Твой вес?** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. **Сколько дней в неделю ты пьешь молоко?**

⃝не пью совсем ⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 ⃝ 6 ⃝ 7

**Сколько стаканов молока ты выпиваешь в такой день?**

⃝ ½ **⃝** 1 **⃝** 2 ⃝ 3 **⃝** 4 **⃝** 5 и более

1. **Сколько дней в неделю ты ешь сыр?**

⃝не ем совсем ⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 ⃝ 6 ⃝ 7

**Сколько сыра ты съедаешь в такой день?** (кусок сыра размером с 1 бутерброд)

⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 и более

1. **Сколько дней в неделю ты ешь творог?**

⃝не ем совсем ⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 ⃝ 6 ⃝ 7

**Сколько порций творога (творог, запеканка, массы, сырники) ты съедаешь в такой день?**

⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 и более

1. **Сколько дней в неделю ты пьешь кефир / йогурт?**

⃝не пью совсем ⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 ⃝ 6 ⃝ 7

**Сколько стаканов (порций) кефира/йогурта ты выпиваешь в такой день?**

⃝ 1 ⃝ 2 ⃝ 3 ⃝ 4 ⃝ 5 и более

**Приложение 2**

1. **Ешь ли ты мясо?**

**⃝** не ем совсем ⃝ 1 раз в месяц **⃝** 1 раз в неделю

⃝ 2-3 раза в неделю ⃝ 1 раз в день **⃝** 2 раза в день

1. **Пьешь ли ты кока-колу или другие газированные напитки?**

⃝ не пью совсем ⃝ очень редко ⃝ 1 стакан в неделю

⃝2 стакана в неделю ⃝ 1 стакан в день ⃝ 2 стакана в день

1. **Занимаешься ли ты физической нагрузкой?**

**⃝** не занимаюсь совсем ⃝ только в школе

⃝ занимаюсь в спортивной секции / танцами или самостоятельно, но регулярно

**Сколько часов в неделю ты занимаешься в секции / танцевальном кружке или самостоятельно?**

**⃝** 1 час в неделю **⃝** 2 часа в неделю **⃝** 3-4 часа в неделю

**⃝** 5 и более часов в неделю

**Занятия спортом проходят:**

**⃝** *на открытом воздухе ⃝ в закрытом помещении*

1. **Сколько времени в летние каникулы ты проводишь на свежем воздухе?**

⃝ не выхожу из дома ⃝ меньше 1 часа в день ⃝ 1-2 часа в день

⃝ 3-4 часа в день ⃝ «весь» день

* 1. **Сколько времени в году ты обычно бываешь на солнце? *(может быть несколько ответов)***

⃝ я «вампир» и не выхожу на улицу в солнечную погоду

⃝ только в городе во время каникул

на юге: ⃝ 1 раз в год ⃝ 2 раза в год (летом и в другое время года)

в деревне у бабушки

⃝ в течение 1 месяца ⃝ в течение 2х месяцев ⃝ в течение 3х месяцев

1. **Сколько часов в день ты проводишь у компьютера?**

⃝ совсем не пользуюсь ⃝ менее 1 часа в день ⃝ 1-2 часа в день

⃝ 3-5 часа(ов) в день ⃝ «живу перед экраном»

1. **Были ли у тебя переломы костей? (диагноз поставлен врачами, выполнялась рентгенография)**

⃝ нет ⃝ 1 перелом ⃝ 2 перелома ⃝ 3 и более ⃝ не знаю

1. **Куришь ли ты?**  ⃝ нет ⃝ да
2. **Употребляешь ли ты алкогольные напитки, в том числе пиво?**

⃝ нет ⃝ да

***СПАСИБО!***

**Приложение 3**

****

**Таблица 2. Нормы массы тела у детей и подростков**

**Приложение 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Продукт питания** | **Кальций (мг)** |
| Молоко пастеризованное (1,5% , 2,5%, 3,2%) | 120 |
| Сметана 20% жирности | 86 |
| Кефир жирный | 120 |
| Кефир нежирный | 126 |
| Творог жирный | 150 |
| Творог 5% жирности | 164 |
| Йогурт (1,5%, 6%) | 124 |
| Молоко сгущенное с сахаром | 304 |
| Сыр голландский, сыр российский | 1000 |
| Сыр костромской | 900 |
| Брынза из коровьего молока | 530 |
| Плавленый сыр | 760 |

**Таблица 3. Содержание кальция в некоторых молочных продуктах, мг кальция на 100 г продукта [17,18]**

**Приложение 5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Возраст** | **РФ** | **Страны ЕС** | **США** |
| 1-3 года | 800 | 400-800 | 700 |
| 4-6 лет | 900-1000 | 400-800 | 1000 |
| 7-10 лет | 1100 | 600-1200 | 1000-1300 |
| 10-13 лет | 1200 | 700-1200 | 1300 |
| 14-17 лет | 1300 | 700-1200 | 1300 |
| 18-24 лет | 1000 | 500-1200 | 1000 |

**Таблица 4. Рекомендуемые потребления кальция (мг/сут) в Российской Федерации (РФ), странах Европы (ЕС), рекомендуемые Институтом медицины США**

**Приложение 6**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во часов за компьютером в день | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| Совсем не пользуются | *20,98* | 25,56 | 18,18 | 19,19 |
| Менее 1 часа в день | *27,51* | 44,44 | 29,87 | 8,22 |
| 1-2 часа в день | *34,25* | 26,67 | 36,36 | 39,73 |
| 3-5 часов в день | *14,14* | 3,33 | 11,69 | 27,4 |
| От 5 и более часов | *3,13* | 0 | 3,9 | 5,48 |

**Таблица 5. Времяпрепровождение школьников перед экранами компьютеров (по данным анкетирования)**

**Приложение 7**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во часов, проведенных на свежем воздухе в летние каникулы | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| Не выходят из дома | *1,55* | 3,37 | 1,27 | 0 |
| Менее 1 часа в день | *4,54* | 5,62 | 2,53 | 5,48 |
| 1-2 часа в день | *13,36* | 19,1 | 11,39 | 9,59 |
| 3-4 часов в день | *30,26* | 22,47 | 35,44 | 32,88 |
| От 4 и более часов в день | *50,29* | 49,44 | 49,37 | 52,05 |

**Таблица 6. Пребывание школьников на свежем воздухе во время летних каникул (по данным анкетирования)**

**Приложение 8**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Регулярность потребления | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| Не пью совсем | *20,82* | 34,83 | 13,93 | 13,7 |
| 1 стакан в неделю | *53,65* | 50,56 | 56,96 | 53,42 |
| 2-3стакана в неделю | *10,67* | 4,49 | 15,2 | 12,33 |
| 1 стакан в неделю | *7,27* | 3,37 | 8,86 | 9,59 |
| 1 стакан в день | *3,35* | 2,25 | 5,06 | 2,74 |
| 2 стакана в день | *4,61* | 5,62 | 0 | 8,22 |

**Таблица 7. Потребление школьниками газированных напитков (по данным анкетирования)**

**Приложение 9**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество переломов костей (диагноз поставлен врачами) | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| Не было переломов | *67,21* | 67,78 | 70,37 | 62,68 |
| 1 перелом | *19,26* | 16,67 | 13,58 | 28,77 |
| 2 перелома | *7,79* | 8,89 | 7,41 | 6,85 |
| 3 и более перелома | *1,64* | 0 | 3,7 | 1,37 |
| Точно не знаю | *4,1* | 6,67 | 4,94 | 0 |

**Таблица 8. Количество переломов у детей и подростков (по данным анкетирования)**

**Приложение 10**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Регулярность потребления | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| Не употребляют вовсе | *1,9* | 4,44 | 1,25 | 0 |
| 1 раз в месяц | *4,86* | 5,56 | 6,25 | 2,78 |
| 1 раз в неделю | *9,63* | 6,67 | 12,5 | 9,72 |
| 2-3 раза в неделю | *38,57* | 35,56 | 41,25 | 38,89 |
| 1 раз в день | *16,62* | 10 | 16,25 | 23,61 |
| 2 раза в день | *28,43* | 37,78 | 22,5 | 25 |

**Таблица 9. Регулярность потребления мясных продуктов школьниками (по данным анкетирования)**

**Приложение 11**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество часов в неделю для занятий дополнительно | *Среднее значение (7-17 лет), %* | 7-9 лет, % | 11-13 лет, % | 15-17 лет, % |
| 1 час в неделю | *9,5* | 16,47 | 7,04 | 8,33 |
| 2 часа в неделю | *23,83* | 25,88 | 23,94 | 21,67 |
| 3-4 часа в неделю | *29,35* | 27,06 | 30,99 | 30 |
| 5 часов в неделю | *37,32* | 30,59 | 38,03 | 43,33 |

**Таблица 10. Количество часов для занятий дополнительными физическими нагрузками (по данным анкетирования)**

**Приложение 12 (1)**



