Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Ростова-на-Дону "Школа № 30 имени Героя Советского Союза Кравцова О.Т."

Секция «Биология»

Подсекция «Физиология человека и животных»

Тема: «Изменение веса тела и контура мышц под действием физических нагрузок и правильного питания»

Автор работы:

Остащенко Александр, 10 кл.,

МАОУ «Школа №30 им. Кравцова»

Руководитель:

Рубанова Ольга Леонидовна,

Учитель биологии,

МАОУ «Школа №30 им. Кравцова»

г. Ростов-на-Дону

2021

Содержание

1. Введение……………………………………………………….3
2. Физиология человека…………………………………………4
3. Влияние питания на развитие организма…………………....6
4. Виды и особенности физических нагрузок………………...13
5. Мышечный каркас…………………………………………...16
6. Условия эксперимента и начальные данные……………….18
7. Ведение эксперимента ………………………………...…….21
8. Конечные данные и их анализ………………….…………...33
9. Вывод………………………………………………………...36
10. Используемая литература……...…………………………....37

Введение

В наш кибернетический век малоподвижный образ жизни становится проблемой номер один. Что только не придумали люди чтобы облегчить свою жизнь: всевозможные пульты управления, лифт, эскалаторы. Никто не косит вручную сено, не копает почву, не рубит дрова, не таскает тяжести – все заменяет современная техника, чудо машины и оборудования. Даже малышей, играющих и гуляющих на свежем воздухе не видно – все засели около компьютеров и телевизоров. Распространение компьютерных технологий и внедрение телекоммуникации в нашу жизнь очень сильно снижает физическую активность человека. У молодежи общение становится виртуальным, через компьютер, смартфоны, айфоны, планшеты. Более взрослые люди, мужчины и женщины больше времени проводят перед телевизором и общаются все больше по телефону или скайпу. Все бы хорошо только такой малоподвижный образ жизни приводит к гиподинамии – снижению физической активности. Снижение физической активности ведет к развитию у человека различных отклонений в деятельности его внутренних органов, снижение подвижности суставов приводит к развитию различных заболеваний опорно-двигательной системы. И в результате хилые, бледные, худые, или наоборот слишком тучные, а следовательно малопривлекательные молодые люди. Именно поэтому мы выбрали эту тему: «Изменение веса тела и контура мышц под действием физических нагрузок и правильного питания».

Гипотеза: стимулом для развития скелетных мышц является временное ограничение поступления кислорода к скелетным мышцам, что происходит при выполнении силовых упражнений, и правильное питание, богатое белками и углеводами.

Цели и задачи работы: подтверждение или опровержение гипотезы и выявление базовой закономерности.

Физиология человека

Развитие и рост организма

Общебиологическими свойствами живой материи являются процессы роста и развития, которые начинаются с момента оплодотворения яйцеклетки и представляют собой непрерывный поступательный процесс, протекающий в течение всей жизни. Организм развивается скачкообразно, и разница между отдельными этапами жизни сводится к количественным и качественным изменениям.

Ростом называется увеличение размеров и объема развивающегося организма за счет размножения клеток тела и возрастания массы живого вещества. Изменения касаются прежде всего антропометрических показателей. В одних органах (таких как кости, легкие) рост осуществляется в основном за счет увеличения числа клеток, в других (мышцах, нервной ткани) преобладают процессы увеличения размеров самих клеток. Необходимо сказать, что данное определение роста не затрагивает изменений, обусловленных жироотложением или задержкой воды.

Абсолютными показателями роста организма являются повышение в нем общего количества белка и увеличение размеров костей. Общий рост характеризуется увеличением длины тела, зависящим от роста и развития скелета, что, в свою очередь, является одним из основных показателей здоровья и физического развития ребенка.

Рост и физическое развитие происходят одновременно. При этом имеет место усложнение строения, которое называется морфологической дифференцировкой тканей, органов и их систем; изменяется форма органов и всего организма; совершенствуются и усложняются функции и поведение. Между ростом и развитием имеется взаимная закономерная зависимость. В ходе этого процесса накапливаются количественные изменения, что приводит к появлению новых качеств. Нельзя считать наличие возрастных особенностей в строении или деятельности различных физиологических систем свидетельством неполноценности организма ребенка на отдельных возрастных этапах, потому что каждый возраст характеризуется именно комплексом подобных особенностей.

Взаимосвязь физического и психического развития детей.

Известный педагог и анатом П.Ф. Лесгафт выдвинул положение о взаимосвязи физического и психического развития детей: физическое воспитание осуществляется путем воздействия на психику детей, что, в свою очередь, отражается на развитии психики. Иначе говоря, физическое развитие обусловливает психическое. Это особенно отчетливо обнаруживается при врожденном недоразвитии больших полушарий головного мозга, которое проявляется в слабоумии. Детей, с рождения имеющих такой дефект, невозможно обучить речи и ходьбе, у них отсутствуют нормальные ощущения и мышление. Или другой пример: после удаления половых желез и при недостаточной функции щитовидной железы наблюдается умственная отсталость.

Установлено, что умственная работоспособность возрастает после уроков физического воспитания, небольшого комплекса физических упражнений на общеобразовательных уроках и перед приготовлением домашних заданий.

Основные закономерности развития организма человека.

В течение всего жизненного цикла, с момента зарождения и до смерти, организм человека претерпевает ряд последовательных и закономерных морфологических, биохимических и физиологических (функциональных) изменений. Ребенок – это не уменьшенная копия взрослого человека, поэтому для обучения и воспитания детей нельзя просто количественно уменьшать свойства взрослого человека в соответствии с возрастом, ростом или весом ребенка.

Ребенок от взрослого человека отличается специфическими особенностями строения, биохимических процессов и функций организма в целом и отдельных органов, которые претерпевают качественные и количественные изменения на различных этапах его жизни. В значительной степени эти изменения обусловлены наследственными факторами, которые в основном предопределяют этапы роста и развития. Вместе с тем решающее значение для проявления наследственных факторов и новых качеств организма, формирования возрастных особенностей детей имеют такие факторы, как обучение и воспитание, поведение (деятельность скелетной мускулатуры), питание и гигиенические условия жизни, половое созревание.

Влияние питания на развитие организма

Вопрос о правильной пище актуален во все времена. Диетологами доказано прямое влияние питания на здоровье, самочувствие, настроение и даже умственную активность человека. Исторические примеры в разных концах мира наглядно демонстрируют – недостаток питательных веществ, витаминов и минералов способен привести к болезням, ухудшению качества костей, волос и зубов, спровоцировать отставание в развитии. Главная проблема XXI века – ожирение – тоже причина неправильного питания. Также правильное питание может способствовать к набору «нужного» веса, то есть мышечной массы, о которой и пойдет речь в нашем эксперименте.

Значение питания для организма человека

Представьте, что человеческое тело – это огромный небоскреб. Чтобы построить его крепким и надежным, необходимы правильные строительные материалы, основательный фундамент. Питание как раз и выступает в роли «кирпичиков», из которых постепенно собирается человеческий организм.

Пища обеспечивает организм энергией для функционирования внутренних органов, материалом для синтеза новых клеток, а также веществ, производимых исключительно внутри человеческого тела.

Недостаток пищи оборачивается истощением:

сначала появляются вялость, сонливость, апатия;

затем постепенно начинает уходить вес – это организм включает в работу жировые резервы, чтобы получить необходимое количество энергии для поддержания работы внутренних органов;

на фоне дефицита полезных веществ происходит разрушение костей и зубов, выпадение волос, ухудшение состояния кожи и слизистых;

на последней стадии истощения – кахексии – организм начинает перерабатывать собственные мышцы и органы, чтобы поддержать работу сердца и мозга.

В среднем, для жизнедеятельности человека требуется около 3 тысяч килокалорий в сутки. При низкой двигательной активности это число следует уменьшить минимум на 500 килокалорий. Точные значения зависят от пола, возраста, привычек, места работы человека.

Последствия неправильного питания

Помимо недостатка еды, вреден и переизбыток вредных продуктов питания. Дефицит белка или полинасыщенных жиров, витаминов и минералов способен привести к заболеваниям отдельных органов человеческого тела.

Влияние питания на организм столь велико, что затрагивает не только физиологию, но и психику человека. Неразвитость культуры питания провоцирует следующие негативные изменения:

торможение роста;

отставание в умственном и физическом развитии;

повышенная утомляемость, вялость;

апатия и сонливость;

иссушение кожных покровов и слизистых;

ломкость волос, ногтей и зубов;

проблемы в работе внутренних органов (особенно ЖКТ);

психологическое угнетение.

В первой половине ХХ века доктор Уэстон Прайс совершил ряд поездок в разные страны мира. Его наблюдения стали толчком для последующих исследований в области диетологии, гигиены питания и физиологии. Вот основные выводы, сделанные доктором Прайсом:

положительное влияние питания на здоровье обеспечивают цельные продукты натурального происхождения;

современные продукты питания (в частности, консервы, полуфабрикаты, сладости) провоцируют развитие проблем умственного развития;

рафинированные продукты негативно влияют на качество зубов, разрушают их;

цельная, богатая протеинами пища стимулирует выработку гормонов счастья, в результате чего снижается уровень стресса, усталости, психической напряженности.

Если после еды вы ощущаете физиологический или психический дискомфорт, задумайтесь о качестве питания. Скорее всего, в рационе присутствуют вредные и даже опасные продукты.

Влияние питания на здоровье трудно переоценить. Пища обеспечивает энергетические потребности тела, служит строительным материалом для синтеза клеток и полезных веществ, помогает бороться со стрессом, мыслить и развиваться.

Почему для роста мышц нужен белок

В организме белок представляет собой особый тип молекулы, который состоит из веществ, известных как аминокислоты. Представьте себе их как «строительные блоки» — без необходимых аминокислот наше тело не может создавать белковые молекулы. В организме существует множество различных белков, и они выполняют широкий спектр функций: от построения и восстановления ДНК, до передачи сигналов клеткам (например, инсулин тоже является белком), образование различных веществ и тканей, таких как волосы, ногти и многое другое.

Для создания «мышечных белков» (типов молекул, из которых сделаны наши мышцы) требуется множество аминокислот, некоторые из которых могут быть получены только из пищи (они известны как «незаменимые» аминокислоты).

Когда вы едите пищу, содержащую протеин, организм расщепляет молекулы на аминокислоты, а затем использует их для создания собственных белковых молекул.

Если вы употребляете слишком мало белковой пищи каждый день, ваше тело может испытывать недостаток в аминокислотах, необходимых для восстановления и роста мышц, и, таким образом, набор мышечной массы прекращается.

К тому же наш организм имеет определенные белковые потребности, даже когда мы не тренируемся. Помните, что каждый день миллионы клеток в человеческом теле разрушаются и параллельно восстанавливаются, и для этого требуются аминокислоты.

Однако, когда вы занимаетесь физическими упражнениями, организму требуется еще больше аминокислот для восстановления поврежденных волокон мышц и последующего набора мышечной массы. Вот почему для достижения наилучших результатов атлетам необходим соответствующий рацион питания.

Сколько нужно белка в день

Суть заключается в максимизации роста мышечных волокон, поэтому следует придерживаться «высокобелковой диеты», но это не требует ежедневного запихивания в себя килограммов мяса и мерных ложек протеинового порошка.

Итак, сколько белка действительно необходимо потреблять, чтобы наращивать мышцы?

С точки зрения физиологов 10 — 35% наших ежедневных калорий должно поступать с белком. Эта фраза мало что объясняет, к сожалению.

10 — 35% — это довольно широкий диапазон. Даже если мы возьмем 35%, а дневное потребление калорий слишком низкое, то белка будет недостаточно. А при слишком высоком, случится переизбыток.

Согласно исследованиям спортивных физиологов потребление от 1,3 до 1,8 граммов на килограмм веса тела достаточно для атлетов. В некоторых ситуациях для набора мышечной массы необходимо превышать эти цифры: при частых и высокоинтенсивных нагрузках и во время диеты для похудения (сжигания жира).

Большое количество факторов влияет на потребность организма в протеине. Универсального совета, подходящего для всех, к сожалению, нет. Приходится учитывать возраст, потребление калорий, интенсивность тренировок, качество и источник продуктов, опыт и пол спортсмена и многое другое.

Подавляющее большинство бодибилдеров ориентируются приблизительно на 1,8 – 2,2 грамм белка на килограмм веса в день. А большие количества (2,5 — 3 гр на 1 кг), как правило, советуют во время «сушки» (в период сжигания жира).

На первый взгляд эти цифры кажутся очень большими, но во время «сушки» очень важно поддерживать высокий уровень поступления белковой пищи в организм. При очень большом снижении, менее 2 гр на 1 кг веса, заметно снижается рост мышечной ткани и силы.

Источники белка

Не все источники белка одинаковы. Вот три основных условия, которые нужно учитывать:

Разная скорость переваривания.

Биологическая ценность.

Аминокислотный профиль (состав).

*Говяжий протеин* быстро переваривается и 70-80% его полностью усваиваются организмом. Особенно богат содержанием незаменимых аминокислот.

*Сывороточный протеин* быстро и легко усваивается. Отличная биологическая ценность — около 90% его будет использовано нашим телом. Высокое содержание аминокислот и, в особенности, лейцина. Очень популярен среди атлетов.

*Яичный протеин* переваривается намного медленнее, чем два предыдущих, но его биологическая ценность равна 100 (самая высокая среди всех). Имеет превосходный аминокислотный профиль. Также выпускается в виде спортивного питания.

Важно знать скорость переваривания, чтобы планировать время приема. Так, например, быстро перевариваемый белок молока является идеальным продуктом в после тренировочный период.

Суть в том, что, если в вашем рационе есть достаточно рыбы, мяса, молочных продуктов и яиц, у вас не будет проблем с удовлетворением белковых потребностей вашего тела для набора массы.

Суточная норма калорий

Для роста мышц важно удовлетворить потребность тела в требуемом количестве энергии. Для этого нужно рассчитать суточную норму калорий по формуле Лайла Макдональда или использовать специально разработанный калькулятор питания, представленный в сети. При этом, полученное значение следует умножить на коэффициент запаса энергии – 1,2, необходимый для развития мускулатуры.

Суточная норма калорий = Вес, кг \* К, ккал/на 1 кг веса

Коэффициент К зависит от половой принадлежности и интенсивности протекания обменных процессов. В нашем случае расчет будет иметь следующий вид: Суточная норма калорий = 75кг \* 35ккал = 2625ккал С учетом коэффициента поправки запаса энергии = 2625ккал \* 1,2 = 3150ккал .

Таким образом, при выполнении силовых упражнений, рацион питания для развития мускулатуры у мужчины, весом 75кг должен равняться 3150ккал. Ежедневное потребление калорий в данном объеме, в среднем, обеспечит увеличение мышечной массы на 2кг. в месяц.

Недобор массы свидетельствует о нехватке энергии и необходимости включения в питание на день дополнительно еще 400-500ккал. Если увеличение веса превышает показатель 3кг за 30 дней, стоит снизить объем съедаемых калорий на 300-400ккал.

Суточная норма жиров

В настоящее время большинство атлетов с осторожностью относятся к триглицеридам. Однако, не нужно бояться жиров, при правильном их употреблении (соблюдении суточной нормы) они не трансформируются в жировую ткань. При этом, наоборот, окажут благоприятное воздействие на рост мускулатуры.

А именно, жиры принимают активное участие в производстве гормонов, которые, в свою очередь, участвуют в построении мышц. Для производства тестостерона важно, чтобы ежедневное поступление триглицеридов в организм, составляло, как минимум, 15% от общего рациона.

Различают следующие виды жиров:

полезные (мононенасыщенные и полиненасыщенные);

вредные (насыщенные).

К мононенасыщенным триглицеридам относят: авокадо, маслины, курицу, оливковое и арахисовое мяса. Данные продукты – кладезь полезных жирных кислот Омега 9, которые ускоряют метаболизм, стабилизируют уровень сахара в крови, защищают сердце от пагубного влияния колебаний артериального давления.

Источниками полиненасыщенных триглециридов (Омега-3,6) выступают: рыбий жир, хлопковое, соевое, кукурузное, подсолнечное, льняное, рапсовое масла, а также семечки, орехи. Жирные кислоты данной категории улучшают анаболическую реакцию белка, инсулина, увеличивают работоспособность, повышают работоспособность, что особенно важно во время проведения тяжелых силовых упражнений.

Спортивное питание во время набора мышечной массы исключает употребление насыщенных триглицеридов, входящих в состав сливочного, пальмового, кокосового, какао-масла, сала, красного мяса, кондитерских продуктов.

Это связано с тем, что молекула вредного жира полностью насыщенна водородом и содержит «плохой» холестерин, а значит, может провоцировать развитие ожирения, заболеваний сердца, диабет. Поэтому главные источники полезных триглицеридов в меню атлета – жирная рыба, растительные масла, орехи. Допускается включать в рацион питания молоко 3,2%, творог, сыр 9%.

Суточная норма углеводов

Главный источник энергии – углеводы. Питание для набора мышечной массы предполагает ежедневный прием 5г. органических соединений, содержащих гидроксильные и карбонильные группы на 1кг собственной массы тела.

Роль углеводов – повышение уровня инсулина/гормонов в организме и помощь в восстановлении ткани после тренировки. Помимо этого, они служат для переноса питательных веществ непосредственно в клетки мышц.

Нехватка углеводов в рационе спортсмена вызывает апатию, слабость, снижение работоспособности, нежелание продолжать тренировку. Развитие мускулатуры невозможно без употребления углеводов.

В зависимости от скорости расщепления они бывают:

быстрые (простые), предпочтительно их употреблять за час до, сразу после занятий спортом, поскольку они прекрасно подойдут для быстрого восстановления потраченных запасов энергии;

медленные (сложные), их стоит есть за 2 часа до физической нагрузки.

Таким образом, в процессе подбора оптимального соотношения БЖУ, стоит, в первую очередь, ориентироваться на собственное самочувствие. Если в период силовых упражнений вы испытываете прилив сил, употребляя больше углеводов, чем «разрешает» суточная норма, количество жиров можно уменьшить до 0,8г/кг.

Залог успешной тренировки – хорошее самочувствие спортсмена.

Если во время физической нагрузки возникает апатия, жиры следует увеличить до 2г/кг, а углеводы прямо пропорционально уменьшить. Корректировка схемы питания под индивидуальные особенности организма повысит эффективность пребывания в спортзале.

Быстрый набор мышечной массы возможен только при соблюдении следующих условий:

натуральное сбалансированное питание;

здоровый восьмичасовой сон;

правильно подобранный комплекс силовых упражнений.

Нарушение хотя бы одного из них ведет к снижению результативности тренировки и замедлению развития мускулатуры.

Виды и особенности физических нагрузок

Физические нагрузки очень важны для организма любого человека. И дело не только в том, что они способствуют развитию мышц, укреплению и улучшению работы органов и систем человека, улучшению состояния организма и повышению длительности жизни. Всё это, разумеется, очень важно, но есть ещё кое-что.

Дело в том, что нашему организму для нормального функционирования просто необходимы нагрузки. На протяжении тысячелетий люди выполняли тяжёлую физическую работу, благодаря чему и выживали. И организм приспособился к такой активности, эволюционировал. И сейчас он устроен таким образом, что без достаточной физической активности начинает деградировать: ухудшается работа органов и систем, двигательный аппарат утрачивает свои функции, организм дряхлеет, ослабевает и становится более уязвимым к заболеваниям. И всего этого можно избежать, если уделять немного своего времени на выполнение физических упражнений.

Эффективность физических нагрузок

Физическая нагрузка с научной точки зрения - это величина и интенсивность всей производимой человеком мышечной работы, связанной со всеми видами деятельности. Физическая активность — неотъемлемый и сложный компонент поведения человека. Привычная физическая активность регулирует уровень и характер потребления продуктов, жизнедеятельности, включая работу и отдых. При поддержании тела в определенном положении и выполнении повседневной работы в дело вовлекается лишь небольшая часть мышц, при выполнении более интенсивной работы и занятиях физической культурой и спортом происходит сочетанное участие почти всей мускулатуры.

Функции всех аппаратов и систем организма взаимосвязаны и зависят от состояния двигательного аппарата. Реакция организма на физические нагрузки оптимальна только при условии высокого уровня функционирования двигательного аппарата. Двигательная активность является наиболее естественным способом улучшения вегетативных функций человека, обмена веществ.

При низкой двигательной активности снижается сопротивляемость организма к разнообразным стрессовым воздействиям, уменьшаются функциональные резервы различных систем, ограничиваются рабочие возможности организма. При отсутствии правильных физических нагрузок работа сердца становится менее экономной, ограничиваются его потенциальные резервы, угнетается функция желез внутренней секреции.

При большой физической активности все органы и системы работают весьма экономично. Чем выше привычная физическая активность, тем больше масса мышц и выше максимальная способность к поглощению кислорода, и меньше масса жировой ткани. Чем выше максимальное поглощение кислорода, тем интенсивнее снабжаются им органы и ткани, выше уровень обмена веществ. В любом возрасте средний уровень максимального поглощения кислорода на 10-20 % выше у лиц, ведущих активный образ жизни, чем у занятых умственной (сидячей) работой.

Виды физических нагрузок

Выделяют следующие виды физической нагрузки:

*1.* Аэробная физическая нагрузка

Кардионагрузка представляет собой комплекс упражнений, который направлен на обогащение клеток кислородом, повышение уровня здоровья и выносливости организма.

К данному виду физической нагрузки относятся: пешие прогулки, бег, зимние виды спорта (в том числе, лыжи и сноуборд), катание на велосипеде, гребля, плавание и многие другие виды спорта.

Во время такого рода физической активности стимулируется работа сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. В ответ на нагрузку компенсаторно учащаются дыхание, пульс. Возросшие потребности организма в кислороде объясняются совершаемой мышцами работы по перемещению тела в пространстве.

*2.* Анаэробная физическая нагрузка

Данный вид физической нагрузки представляет собой комплекс силовых упражнений, которые направлены на повышение силовых качеств человека, развитие выносливости. Занятия проводятся на тренажерах или со свободным весом (гантели, штанги) или без тренажеров при работе с собственным весом.

Результатом силовой физической нагрузки является увеличение мышечных тканей организма.

*3.* Интервальная физическая нагрузка

Интервальная физическая нагрузка представляет собой комбинацию аэробных и анаэробных тренировок, их чередование между собой.

*4.* Гипоксическая физическая нагрузка

Гипоксическая физическая нагрузка подходит для профессиональных спортсменов и людей, которые не представляют свою жизнь без спорта, регулярно тратят свое время на тренировки.

Гипоксическая тренировка направлена на работу в условиях недостатка кислорода, на пределе возможностей человека и относится к тяжелым физическим нагрузкам. Систематическое выполнение такого комплекса упражнений направлено на уменьшение периода акклиматизации в условиях высокогорья и является золотым стандартом для альпинистов, а также возможностью испытать себя и свой организм.

*5.* Упражнения на растяжку мышц

Способствуют сохранению и увеличению эластичности мышц и связок организма. И хоть увеличение гибкости тела не оказывает существенного влияния на качество и продолжительность жизни, всё равно полезно. Чаще всего такие упражнения выполняют до и после интенсивных физических упражнений. До - чтобы подготовить организм к нагрузкам и избежать травм, а после - чтобы снять напряжение с мышц и дать импульс мозгу к восстановлению их работоспособности.

*6.* В наших эксперименте присутствует 6 тип нагрузки *–* специальная нагрузка. Это специфическая нагрузка избранного вида спорта (в нашем случае футбола).

Мышцы и мышечный каркас

Мышечная система состоит из сорока процентов массы тела здорового организма. Фасции – мышечные покровы объединяют все мышцы человека в единый орган, выполняющий ряд жизненно важных функций: питательную, защитную, скелетную, эндокринную, но главной, все же, является двигательная. А движение – жизнь, поэтому знание анатомии человека, особенно, при занятиях спортом, поможет повысить спортивные результаты и снизить негативные последствия в процессе тяжелых нагрузок.

Но скелетная мускулатура — далеко не все мускулы человеческого тела. Благодаря работе гладкой мускулатуры внутренних органов, по кишечнику идет перистальтическая волна, совершается вдох, сокращается, обеспечивая жизнь, самая важная мышца человеческого тела — сердце.

*Мышца* (лат. muskulus) — орган тела человека и животных, образованный мышечной тканью. Мышечная ткань имеет сложное строение: клетки-миоциты и покрывающая их оболочка — эндомизий образуют отдельные мышечные пучки, которые, соединяясь вместе, образуют непосредственно мышцу, одетую для защиты в плащ из соединительной ткани или фасцию

Мышцы тела человека можно поделить на:

скелетные,

гладкие,

сердечную.

Как видно из названия, скелетный тип мускулатуры крепится к костям скелета. Второе название — поперечно-полосатая (за счет поперечной исчерченности), которая видна при микроскопии.К этой группе относятся мышцы головы, конечностей и туловища. Движения их произвольные, т.е. человек может ими управлять. Эта группа мышц человека обеспечивает передвижение в пространстве, именно их с помощью тренировок можно развить или «накачать».

Гладкая мускулатура входит в состав внутренних органов — кишечника, мочевого пузыря, стенки сосудов, сердца. Благодаря ее сокращению повышается артериальное давление при стрессе или передвигается пищевой комок по желудочно-кишечному тракту.

Сердечная — характерна только для сердца, обеспечивает непрерывную циркуляцию крови в организме.

Интересно узнать, что первое мышечное сокращение происходит уже на четвертой неделе жизни эмбриона – это первый удар сердца. С этого момента и до самой смерти человека сердце не останавливается ни на минуту. Единственная причина остановки сердца в течение жизни — операция на открытом сердце, но тогда за этот важный орган работает АИК (аппарат искусственного кровообращения).

Костно-мышечная система человека.

Рост и развитие мышц и костей тесно связанны – кости являются точкой опоры и складом кальция для мышц, а мышцы, в свою очередь, регулируют питание и рост костей в длину до 25 лет. Мышца прикрепляется сухожилием к надкостнице и при сокращении натягивает ее, создавая «поднадкостничное пространство», обменные процессы в котором значительно более интенсивны. Это позволяет клеткам строить костные балки более быстро и эффективно, и в результате кость растет в толщину. Это главный механизм усиления костей, поясняющий, что только повышением концентрации кальция в крови без сопутствующей мышечной работы, добиться результатов невозможно.

Условия эксперимента и начальные данные

Цель нашего эксперимента: выявление закономерности изменения веса тела и контура мышц в сторону их увеличения под действием физических нагрузок и правильного питания.

Было проведено 2 похожих эксперимента с разницей в 8 месяцев с целью уменьшения вероятности попадания на период гиперактивного мышечного роста.

Эксперимент №1

Изначально первый эксперимент проводился только с целью увеличения моей мышечной массы, поэтому из начальных данных есть только вес тела и рост.

Вес тела 53,0 кг

Рост 182 см

Суть эксперимента:

Мы выполняем определённую 28-дневную программу тренировок на улучшение своей физической формы, сжигание жира и увеличение мышечной массы, добавляя свои специфические упражнения, обусловленные профессиональным занятием футболом.

Питание играет не маловажную роль в опыте: всего 5 приёмов пищи, включая второй завтрак и сонник. Но это должно быть правильное питание. Исключаем из своего рациона фаст-фуд, газированные напитки и так далее.

Даты проведения опыта 16.04.2020-13.05.2020 во время всеобщего карантина.

Таким образом, мы получаем следующий распорядок дня питания и тренировок и меню:

Завтрак: Различные каши (овсянка на воде, гречневая, кукурузная, нутовая и так далее) или яишница/омлет с овощами, варенье/мёд ( если каша), хлеб (если яишница/омлет), чай, что-то на сладкое ( квадратик шоколадки/ глазированный сырок/рожок)

Утренняя или дневная тренировка (в зависимости от времени утренняя тренировка и второй завтрак могут меняться местами).

Второй завтрак: хлеб с сыром, чай или кефир и творог со сметаной и столовой ложкой протеина, фрукты.

Обед: различные супы/борщ, на второе различные виды мясных изделий/рыба и гарнир ( картошка (варённая, запечённая, пюре), рис, гречка, макароны),овощи, хлеб, компот/сок.

Вечерняя тренировка

Ужин:мясные изделия, гарнир ( картошка (варённая, запечённая, пюре), рис, гречка, макароны), хлеб, овощи, компот/сок, фрукты, иногда что-то из сладкого.

Сонник: кефир, творог, сметана, столовая ложка протеина, варенье по вкусу, банан или мучное изделие.

В опыте присутствуют все виды нагрузки, но в основном анаэробная.

Особенности: эксперимент проводился во время всеобщего карантина из-за короновирусной инфекции, таким образом обучение проводилось дистанционно и никакие секции не посещались.

Эксперимент №2

Проводился с целью закрепления или опровержения гипотезы, выдвинутой на основе эксперимента №1, поэтому помимо начальных данных из предыдущего эксперимента вводятся новые, а именно: обхват бицепса ноги, бицепса руки, обхват груди и плеч.

Вес тела 57,9 кг

Рост 184 см

Бицепс руки: 25 см

Бицепс ноги (правой): 42,4 см

Бицепс ноги (левой): 42,3 см

Обхват груди: 80 см

Обхват плеч: 97,3 см

Дата эксперимента: 14.12.20 – 09.01.21

Суть эксперимента остаётся той же, только из-за того, что опыт проводился в вышеуказанный период берём в расчёт посещения школы и спортивной секции (футбол) 6 раз в неделю.

Режим дня:

Утренняя тренировка (индивидуальная)

Завтрак*:* Различные каши (овсянка на воде, гречневая, кукурузная, нутовая и так далее) или яишница/омлет с овощами, варенье/мёд ( если каша), хлеб (если яишница/омлет), чай, что-то на сладкое ( квадратик шоколадки/ глазированный сырок/рожок), хлопья с молоком.

Обед: различные супы/борщ, на второе различные виды мясных изделий/рыба и гарнир ( картошка (варённая, запечённая, пюре), рис, гречка, макароны),овощи, хлеб.

Вечерняя тренировка (командная)

Ужин: мясные изделия, гарнир ( картошка (варённая, запечённая, пюре), рис, гречка, макароны), хлеб, овощи, компот/сок, фрукты, иногда что-то из сладкого.

Сонник: кефир, творог, сметана, столовая ложка протеина, варенье по вкусу, банан или мучное изделие.

В данном опыте присутствует больше аэробной нагрузки по сравнению с опытом №1.

Ведение эксперимента

В дальнейшем будет описываться каждый день 28-дневного цикла программы, подробности тренировок, изменение веса тела, уровень нагрузки.

Подробное описание тренировок с количеством повторений, подходов и так далее будет в конце главы.

День 1

Опыт №1: 16.04.20

Утро: тренировка на контроль мяча (футбол). Это специальная тренировка избранного вида спорта (1 час). Движение с мячом на ограниченном пространстве.

Вечер: силовая тренировка верхней части тела (руки, спина, пресс), 28-дней (грудь и пресс) и раскатка. Вечерняя тренировка несла в основном анаэробную нагрузку и растяжку (раскатку) мышц с целью их ускоренного восстановления.

Сложность нагрузки 60-65 %

Вес тела в конце дня 54,2 кг

Опыт №2: 14.12.21

Утро (6:30): 28 дней (грудь и пресс) интервальная нагрузка.

Вечер (16:30): командная тренировка (преимущественно аэробная, специальная нагрузка)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 58,5 кг

День 2

Опыт №1: 17.04.20

Утро: ОФП (интервальная)

Вечер: силовая тренировка ног (анаэробная), 28 дней (ноги и пресс) (анаэробная), скакалка (аэробная).

Сложность нагрузки 60-65%

Вес тела 54,2 кг

Опыт №2: 15.12.20

Утро (6:30): 28 дней (ноги и пресс) (анаэробная).

Вечер (16:00): командная тренировка (аэробная, специальная).

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 58,5 кг

День 3

Опыт №1: 18.04.**20**

Вечер: координационная лесенка, контроль мяча (аэробная, специальная)

Сложность нагрузки 65-70%

Вес тела 54,2 кг

Опыт №2: 16.12.20

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 59,1 кг

День 4

Опыт №1: 19.04.20

Вечер: 28 дней (спина и пресс) (анаэробная)

P.S. Запланированные тренировки утром не проводились в связи с плохим самочувствием

Сложность нагрузки 25-30%

Вес тела 54,5 кг

Опыт №2: 17.12.20

Утро (6:30): 28 дней (спина и пресс) (анаэробная)

Сложность нагрузки 45-50%

Вес тела 58,6 кг

День 5

Опыт №1: 20.04.20

Тренировок не проводилось (плохое самочувствие)

Сложность нагрузки 0%

Вес тела 53,2 кг

Опыт №2: 18.12.20

Утро (7:32): 28 дней (плечи, пресс) (аэробная)

Вечер (16:00): командная тренировка

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 58,5 кг

День 6

Опыт №1: 21.04.20

Утро: 28 дней (full body) (интервальная)

Вечер: контроль мяча и жонглирование (аэробная, специальная)

Сложность нагрузки 50%

Вес тела 53,6 кг

Опыт №2: 19.12.20

День (15:00): командная тренировка (анаэробная, специальная)

Вечер (20:54): 28 дней (full body) (интервальная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 58,6 кг

День 7

Опыт №1: 22.04.20

Утро: скакалка (аэробная)

Вечер: координационная лесенка, дриблинг и растяжка (аэробная, специальная, восстановление).

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 53,8 кг

Опыт №2: 20.12.20

День (15:00): двусторонка (командная тренировка) ( Гипоксическая физическая нагрузка)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 59,0 кг

День 8

Опыт №1: 23.04.20

Утро: контроль мяча (аэробная, специальная)

Вечер: силовая верхней части тела, 28 дней (ширина и пресс) (анаэробная, интервальная)

Сложность нагрузки 65-70%

Вес тела 54,3 кг

Опыт №2: 21.12.20

Утро (6:34): 28 дней (ширина и пресс) (анаэробная, интервальная)

Вечер (16:00): командная тренировка (аэробная, специальная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 58,9 кг

День 9

Опыт №1: 24.04.20

Утро: 28 дней (ноги и пресс) (анаэробная, интервальная)

Вечер: силовая тренировка на ноги, скакалка, растяжка (анаэробная, аэробная, восстановление)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 54,3 кг

Опыт №2: 22.12.20

Утро (7:15): 28 дней (ноги, руки) (анаэробная)

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 58,6 кг

День 10

Опыт №1: 25.04.20

Вечер (16:25): контроль мяча, координационная лесенка (интервальная, специальная).

Сложность нагрузки 60-65%

Вес тела 54,5 кг

Опыт №2: 23.12.20

Вечер (16:30): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 58,6 кг

День 11

Опыт №1: 26.04.20

День (12:00): 28 дней (грудь и спина) (анаэробная)

Вечер (16:05): контроль мяча, жонглирование, растяжка (специальная, восстановление)

Сложность нагрузки 50-55%

Вес тела 53,8 кг

Опыт №2: 24.12.20

Утро (6:35): 28 дней (грудь и спина) (анаэробная)

Сложность нагрузки 35-40%

Вес тела 58,9 кг

День 12

Опыт №1: 27.04.20

День (12:40): 28 дней (full body) (интервальная)

Вечер (16:13): силовая тренировка на ноги, растяжка (анаэробная, восстановление)

Сложность нагрузки 65-70%

Вес тела 54,6 кг

Опыт №2: 25.12.20

Утро (7:00): 28 дней (full body) (интервальная)

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 57,9 кг

День 13

Опыт №1: 28.04.20

День (13:40): 28 дней (пресс) (анаэробная, интервальная)

Вечер (16:10): контроль мяча, жонглирование (специальная)

Сложность нагрузки 55-60%

Вес тела 54,6 кг

Опыт №2: 26.12.20

Утро (7:05): 28 дней (пресс) (анаэробная, интервальная)

Сложность нагрузки 30-35%

Вес тела 58,9 кг

День 14

Опыт №1: 29.04.20

День (12:10): пробежка (25 минут), 28 дней (ноги и пресс) (аэробная, анаэробная)

Вечер (16:30): координационная лесенка, скакалка, растяжка (специалная, аэробная, восстановление)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 55,1кг

Опыт №2: 27.12.20

Утро (9:30): 28 дней (ноги и пресс) (анаэробная)

Вечер (16:25): силовая тренировка ног (анаэробная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 58,3 кг

День 15

Опыт №1:30.04.20

День (12:25): контроль мяча (специальная)

Вечер (16:53): силовая тренировка верхней части тела, 28 дней (трицепс, спина, пресс) (анаэробная, интервальная)

Сложность нагрузки 65-70%

Вес тела 55,2 кг

Опыт №2: 28.12.20

Утро (6:25): 28 дней (трицепс, спина, пресс) (анаэробная, интервальная)

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 58,6 кг

День 16

Опыт №1: 01.05.20

Утро (11:15): 28 дней (ширина, пресс)x2 (анаэробная)

День (16:22): силовая тренировка ног, скакалка, растяжка (анаэробная, аэробная, восстановление)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 55,1 кг

Опыт №2: 29.12.20

Утро (6:55): 28 дней (ширина, пресс)x2 (анаэробная)

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 58,7 кг

День 17

Опыт №1:02.05.20

Тренировки не проводились (плохое самочувствие)

Вес тела 55,7 кг

Опыт №2: 30.12.20

Вечер (16:30): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 58,4 кг

День 18

Опыт №1:03.05.20

Утро (10:50): 28 дней (full body) (интервальная)

Вечер (16:30): укрепление голеностопа, жонглирование (анаэробная, специальная)

Сложность нагрузки 55-60%

Вес тела 55,1 кг

Опыт №2: 31.12.20

Утро (8:00): 28 дней (full body) (интервальная)

Утро (10:40): самостоятельная тренировка (аэробная, специальная)

Сложность нагрузки 65-70%

Вес тела 58,2 кг

День 19

Опыт №1: 04.05.20

Утро (10:15): зарядка + ОФП, пробежка (30 мин) (анаэробная, аэробная)

Вечер (17:00): скоростно-силовая тренировка, 28 дней (грудь, спина, пресс) (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 54,8 кг

Опыт №2: 01.01.21

Тренировка не проводились (плохое самочувствие)

Сложность нагрузки 0%

Вес тела 58,0 кг

День 20

Опыт №1: 05.05.20

Утро (10:25): зарядка + ОФП (анаэробная)

Вечер (16:30): дриблинг, точность ударов (специальная)

Сложность нагрузки 60-65%

Вес тела 55,3 кг

Опыт №2: 02.01.21

Утро (10:30): 28 дней (грудь, спина, пресс) (интервальная, анаэробная)

Вечер (15:30): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 57,9 кг

День 21

Опыт №1: 06.05.20

Утро (10:11): зарядка + ОФП (анаэробная)

Вечер (16:25): скоростно-силовая тренировка, 28 дней (ноги x2, пресс) x2 (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 55,3 кг

Опыт №2: 03.01.21

Утро (8:00): командная тренировка (аэробная, специальная)

Вечер (20:30): 28 дней (ноги, грудь, пресс) x2 (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 58,2 кг

День 22

Опыт №1: 07.05.20

Утро (10:42): пробежка, зарядка + ОФП, жонглирование (аэробная, анаэробная, специальная)

Вечер (16:40): 28 дней (full body, пресс), скакалка (интервальная, анаэробная, аэробная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 55,2 кг

Опыт №2: 04.01.21

Утро (11:30): самостоятельная тренировка (специальная), 28 дней (full body, пресс) (интервальная, анаэробная)

Вечер (19:05): силовая тренировка ног (анаэробная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 58,5 кг

День 23

Опыт №1: 08.05.20

Утро(10:35): зарядка + ОФП (анаэробная)

Вечер (16:25): скоростно-силовая тренировка, 28 дней (грудь x2, спина) x2 (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 55,5 кг

Опыт №2: 05.01.21

Утро (11:40): 28 дней (грудь x2, спина) x2 (интервальная, анаэробная)

Вечер (16:50): самостоятельная тренировка, подобная командной (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 58,7 кг

День 24

Опыт №1: 09.05.20

Утро (11:20): пробежка (аэробная)

Вечер (16:45): тренировка на укрепление голеностопа, 28 дней (пресс) (анаэробная, интервальная)

Сложность нагрузки 60-65%

Вес тела 56,0 кг

Опыт №2: 06.01.21

Утро (11:00): кросс 6 км, работа с мячом (аэробная, специальная)

Вечер (18:30): силовая тренировка верхней части тела (анаэробная)

Сложность нагрузки 75-80%

Вес тела 59,0 кг

День 25

Опыт №1: 10.05.20

Утро (10:55): пробежка, зарядка + ОФП (аэробная, анаэробная)

Вечер (16:20) : жонглирование, скакалка, 28 дней (плечи, ноги, пресс) (специальная, аэробная, анаэробная)

Сложность нагрузки 70-75%

Вес тела 56,0 кг

Опыт №2: 07.01.21

Утро (9:55): кросс 6 км, плиометрика (аэробная, анаэробная)

Вечер (17:30): 28 дней (плечи, ноги, пресс) (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 80-85%

Вес тела 59,4 кг

День 26

Опыт №1: 11.05.20

Утро (10:35): пробежка, зарядка + ОФП (аэробная, анаэробная)

Вечер (16:15): скоростно-силовая тренировка, укрепление голеностопа (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 56,1 кг

Опыт №2: 08.01.21

Утро (11:05): тест Купера ( кросс 3 км в максимальном темпе) (гипоксическая)

Вечер (18:15): 28 дней (ноги x2, пресс) x2 (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 59,3 кг

День 27

Опыт №1: 12.05.20

Утро (7:25): пробежка, зарядка + ОФП (аэробная, анаэробная)

Вечер (16:30): дриблинг, 28 дней (ноги x2, пресс) x2 (специальная, анаэробная, интервальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 55,9 кг

Опыт №2: 09.01.21

Вечер (16:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

Сложность нагрузки 85-90%

Вес тела 59,5 кг

День 28

Опыт №1: 13.05.20

Утро (11:20): зарядка + ОФП (анаэробная)

Вечер (16:15): скоростно-силовая тренировка, жонглирование, 28 дней (ширина, спина, трицепс) x2 (интервальная, специальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 90-95%

Вес тела 56,3 кг

Опыт №2: 10.01.21

Утро (8:00): командная тренировка (интервальная, специальная)

День (15:00): 28 дней (ширина, спина, трицепс) x2 (интервальная, анаэробная)

Сложность нагрузки 90-95%

Вес тела 60,1 кг

Конечные данные и их анализ

Эксперимент №1

Вес до: 53,0 кг

Вес после: 56,3 кг

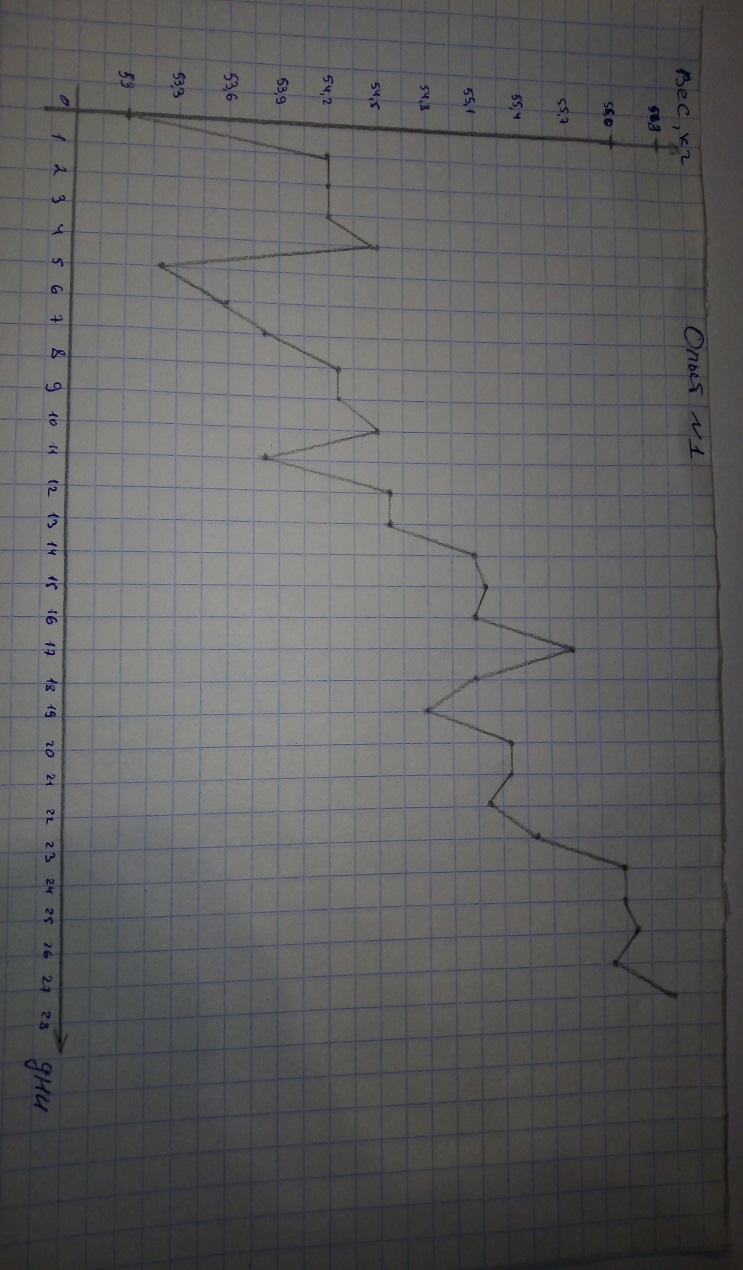
Итого:+3,3кг

Рис. 4 График изменения веса тела в опыте №1

Немаловажную роль играет изменение роста тела, ведь если произошёл бурный скачок в росте, то прирост массы может быть обусловлен ростом костной системы организма.

Рост до: 182 см

Рост после: 182,3 см

Итого: +0,3 см

Таким образом, можно утверждать, что увеличение массы тела произошло не из-за роста организма.

Но увеличение веса могло произойти и из-за увеличения жировой массы тела. Это опровергает тот факт, что до ухода на карантин были проведены некоторые замеры футбольных элементов, а именно: бросание аутов (бросок мяча из-за головы) и дальность удара по мячу ногой. И результаты после программы оказались на 20% лучше, чем до. К тому же, с двухразовыми тренировками на протяжении 28 дней, некоторые из которых несли аэробную нагрузку, очень сложно набрать жировую массу, особенно в таком количестве.

Проводя данный опыт, была замечена интересная особенность: при добавлении в рацион завтрака одну столовую ложку протеина (по началу его употребляли только перед сном) и углеводно-белкового перекуса после физической нагрузки увеличивается прирост мышечной массы.

Эксперимент №2

Вес до: 57,9 кг

Вес после: 60,1 кг

Итого: + 2,2 кг

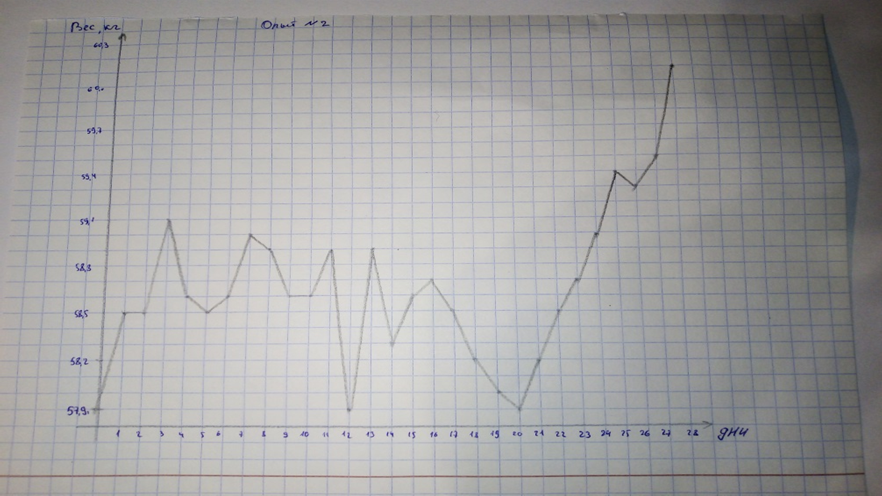


Рис. 5 График изменения веса тела в опыте №2

По аналогии с предыдущим экспериментом абстрагируемся от возможности увеличения веса тела за счёт увеличения роста

Рост до: 184 см

Рост после: 184,5 см

Итого: +0,5 см

Чтобы убедиться в увеличении именно мышечной массы, мы сделали иные замеры: обхват бицепсов ног и руки, плеч и груди.

Бицепс руки до: 25 см Бицепс правой (левой) ноги до: 42,4 (42,3)см

Бицепс руки после: 25,5 см Бицепс ноги после: 45,4 (45,1) см

Итого: + 0,5 см Итого: + 3 (+ 2,8) см

Обхват груди до: 80 см Обхват плеч до: 97,3 см

Обхват груди после: 87 см Обхват плеч после: 99 см

Итого: + 7 см Итого: + 2,7 см

Таким образом можно утверждать, что набор веса осуществился за счёт увеличения массы мышц рук, ног, груди, плеч и так далее.

Но особенность этого опыта прослеживается на вышеуказанном графике, а именно: с 1 по 16-17 дни средний вес оставался практически неизменным, а с 17 по 28 день идёт плавное увеличение веса.

Этот факт объясняется тем, что 1-17 день опыт проходил в тех условиях, что были указаны выше. Эти условия особенны большим количеством затрачиваемой энергии и, соответственно, калорий.

Промежуток времени 17-28 день отличается от предыдущего тем, что этот период – новогодние каникулы, поэтому походов в школу не было, а тренировки проводились по индивидуальному плану и графику, что сложно было осуществить в условиях посещения футбольной секции. В этот период употреблялось большее число калорий, а также некоторое количество аэробных и интервальных тренировок были заменены на тренировки с анаэробной нагрузкой.

Важность питания подтверждается тем, что, даже при получении той нагрузки, что указана в экспериментах, мы никак не могли набрать хоть немного веса.

Вывод

Анализируя два эксперимента сразу, можно сделать вывод, что увеличение мышечной массы тела происходит при правильном питании, содержащим немного больше ккал, чем требуется, увеличенное количество белков и углеводов, и при преимущественном количестве анаэробных тренировок над всеми другими типами.

Таким образом, гипотеза, выдвинутая в начале работы, доказана.

Некоторые заметки и наблюдения:

Анаэробные тренировки могут проводиться и без железа, доказательство тому действенность программы «28 дней» от Игоря Войтенко, но их наличие обязательно.

Добавление в рацион двухразового потребления протеина (белка) и углеводно-белкового перекуса в течение 30 минут после конца тренировки помогает при наборе мышечной массы.

Послеобеденный сон благоприятно влияет на набор веса.

Арахисовая паста также положительно влияет на рост мышц, но только в умеренных количествах, так как это довольно специфичный продукт, отличающийся повышенной жирностью, который может подойти не всем.

Используемая литература

1. Билич, Г.Л. Атлас. Анатомия и физиология человека: полное практическое пособие / Г.Л. Билич, Е.Ю. Зигалова. - М.: Эксмо, 2017.
2. Занько, Н.Г. Физиология человека: Учебное пособие / Н.Г. Занько. - М.: Academia, 2018.

Интернет-ресурсы

<https://moodle.kstu.ru/mod/book/view.php?id=25035&chapterid=5980>

<https://hudeem.pro/1426-vliyanie-pitaniya-na-ves-i-zdorove>

<https://nabor--massa-ru.turbopages.org/nabor-massa.ru/s/belok-dlya-nabora-myshechnoj-massy-skolko-zachem-i-kogda.html>

<https://foodandhealth.ru/sportivnoe-pitanie/pitanie-dlya-nabora-myshechnoy-massy/#sutochnaya-norma-kaloriy>

<https://naturae.ru/zdorovyi-obraz-zhizni/profilaktika-zabolevaniy/fizicheskie-nagruzki.html>

<https://poisk-ru.ru/s39986t6.html>

<https://bodybuilding-and-fitness.ru/myshcy>

<https://rosuchebnik.ru/material/myshtsy-cheloveka/>

<https://www.youtube.com/channel/UCoy1oO6HYYsQ8860ytE4Tyw>

<https://www.youtube.com/watch?v=rTA_aRCfD0M>

<https://www.youtube.com/watch?v=Rwts0grBzSg>

<https://www.youtube.com/watch?v=H21pTB9nJ7I>

<https://www.youtube.com/watch?v=-tZk6m_5beQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=TF8u3yMsygs>

<https://www.youtube.com/watch?v=t6mzd_aZI9c>

<https://www.youtube.com/watch?v=VyIINm_eBk0>

<https://www.youtube.com/watch?v=zXLwlRGfCMQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=1EC2qWiQDXg>

<https://www.youtube.com/watch?v=QR7DPYnJ_zk>

<https://www.youtube.com/watch?v=rbKzsaH1tOQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=D-GJ6GwkLD4>