

8 Семестр

Лекция 13

**«Самоконтроль за состоянием организма
занимающихся физическими упражнениями»**

Автор: докт. мед. наук, профессор каф. ФК Колокольцев М.М.

Учебные вопросы

1. Субъективные и объективные показатели самоконтроля.
2. Методы исследования состояния вегетативной нервной системы.
3. Индексы физического развития организма.
4. Дневник самоконтроля занимающихся физическими упражнениями или спортом

Рекомендуемая литература:

1. Виленский М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов, кроме специальностей в области физической культуры и спорта / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков, 2012. - 238 с.
2. Физическая культура студентов в техническом вузе: учебное пособие / Под ред. проф. М. М. Колокольцева, ст. преподав. Е.А. Койпышевой. - Иркутск: ИРНИТУ, 2015. - 335 с.
3. Холодов Ж.К. Теория и методика физической культуры и спорта: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. - 12-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 480 с.
4. Физическая культура. Учебник и практикум / Муллер А.Б., Дядичкина Н.С., Богащенко Ю.А. - М. : Юрайт, 2018. 424 с.
5. Ресурсы сети Интернет:
 - <http://library.istu.edu/>
 - <https://e.lanbook.com/>

1. Субъективные и объективные показатели самоконтроля

Самостоятельное использование средств физической культуры в повседневной жизни может привести организм к перегрузке. Нередко бывает, что молодые люди начинают усиленно наращивать двигательную активность, при этом забывая об основном принципе спортивной тренировки - постепенности.

Форсирование физической нагрузки без соблюдения методических приемов в ее наращивании может привести к срыву адаптационных процессов. Чтобы избежать столь неприятных последствий, каждый занимающийся должен вести самоконтроль.

Самоконтроль - это самостоятельные регулярные наблюдения занимающихся с помощью простых, доступных приемов за состоянием своего здоровья, физическим развитием, влиянием на организм занятий физическими упражнениями. Самоконтроль легко осуществляется в домашних условиях и является существенным дополнением к врачебному контролю, но ни в коем случае не может его заменить. Данные правильно проведенного самоконтроля могут оказать большую помощь в коррекции физических нагрузок и в своевременном выявлении отклонений в состоянии здоровья, особенно при неправильной методике оздоровительной тренировки, нарушениях режима и неблагоприятных воздействий факторов внешней среды и др.

Регулярно анализируя состояние своего здоровья, данные тестирования и проведения различных проб, студент получает возможность корректировать объемы труда и отдыха, время для восстановления, выбирать средства повышения физической и умственной работоспособности, вносить необходимые изменения в собственный стиль и, возможно, образ жизни. Все данные обязательно должны фиксироваться в журнале (дневнике) самоконтроля для дальнейшего анализа через определенные промежутки времени: в начале и конце месяца, семестра, учебного года. Основное требование - проведение проб и тестирования должно осуществляться в одни и те же часы суток, за 1,5-2 часа до и после приема пищи.

Как правило, количество показателей самонаблюдения не превышает двадцати и не должно быть менее 5-8. Информативность показателей зависит от вида спорта, системы занятий. Для занимающихся циклическими видами спорта важны акцентированные наблюдения за частотой сердечных сокращений, артериальным давлением, жизненной емкостью легких, выносливостью. Для занимающихся ациклическими видами спорта (тяжелая атлетика, единоборства и т. п.) важно следить за массой тела, развитием силовых качеств.

Показатели самоконтроля принято делить на *субъективные и объективные*.

Ведение дневника является субъективным показателем и обязательным условием самоконтроля. Для ведения дневника самоконтроля достаточно подготовить небольшую тетрадь и разграфить ее по показателям самоконтроля и датам. Одинаково важно для всех правильно оценивать отдельные показатели, лаконично фиксировать их в дневнике.

Самочувствие является субъективной оценкой состояния организма, важным показателем влияния физических упражнений и спортивных тренировок. Самочувствие отмечается отличное, хорошее, удовлетворительное или плохое. При плохом самочувствии фиксируется характер необычных ощущений.

Сон. Отмечается продолжительность и глубина сна, его нарушения (трудное засыпание, беспокойный сон, бессонница).

Appetit отмечается как хороший, удовлетворительный, пониженный, плохой. Различные отклонения в состоянии здоровья быстро отражаются на аппетите, поэтому его ухудшение, как правило, является результатом переутомления или заболевания.

Большое значение имеет умение самостоятельно контролировать и правильно оценивать свое состояние. Все оценки желательно проводить по пятибалльной системе.

К объективным показателям самоконтроля относятся параметры, которые имеют количественную оценку и позволяют осуществлять контроль за различными функциональными системами, уровнем работоспособности и подготовленности занимающихся физической культурой и спортом.

Пульс является важным, простым и информативным показателем состояния организма. Частота пульса - интегральный показатель сдвигов в организме, он довольно точно представляет уровень физической нагрузки. Необходимо периодически проверять пульс вовремя или после определенных физических нагрузок. Для этого делают паузу и в первые 10 секунд подсчитывают частоту пульса. Считается, что частота пульса в первые 10 секунд отдыха мало отличается от той, которой она была во время нагрузки, такая остановка при выполнении упражнений не вредна.

Динамика частоты пульса позволяет судить об адекватности тренировочной нагрузки, уровне физических возможностей организма. При адаптации к физическим нагрузкам происходит благоприятная тенденция к снижению ЧСС за счет развития брадикардии. Если же обнаруживается тенденция к увеличению ЧСС, как в условиях покоя, то и во время выполнения двигательных действий необходимо снизить уровень тренировочной нагрузки и обратиться к специалистам.

Каждый должен знать не только какая частота пульса бывает у него после типичных упражнений, но и какова длительность восстановления его после нагрузки. Если, например, восстановление пульса до 120 ударов в минуту после определенного упражнения раньше происходило обычно за 1,5 минуты, а потом удлинилось до 2-3 минут, то это должно насторожить. Необходимо выяснить у врача причину такого состояния сердечно-сосудистой системы (ССС).

Время восстановления пульса является одним из показателей тренированности человека, занимающегося физической культурой или спортом.

Для определения уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы используются также различные функциональные пробы (нагрузочные тесты).

Остановимся на наиболее приемлемой пробе - 20 приседаний за 30 сек, часто применяемой в практике физического воспитания (проба Мартинэ_Кушелевского).

Методика применения указанной пробы заключается в следующем.

В состоянии покоя, в положении сидя подсчитывается пульс в течение 10сек. Затем выполняется 20 приседаний за 30 сек (приседания глубокие, ритмичные, руки поднимаются до уровня плеч). После приседания сразу, в положении сидя, подсчитывается частота пульса в первые 10 сек. Следует считать, что реакция подъема пульса на мышечную нагрузку (20 приседаний) на 12-14 ударов за 10 сек будет хорошей; на 16-18 - удовлетворительной. Если пульс увеличился на 22-24 ударов за 10 с реакция пульса неудовлетворительная - это неблагоприятный признак и следует обратиться к врачу.

Также регистрируется время восстановления пульса до исходного уровня. Если он восстановился быстрее 1 минуты - оценка «отлично», до 2 минут - «хорошо», свыше 3 минут - «плохо», т. е. восстановление пульса должно произойти в течение 1-3 минут. Чем быстрее это произойдет, тем лучше функции ССС.

Ортостатическая проба. При изменении положения тела с горизонтального до вертикального изменяются условия циркуляции крови, на которые сердечно-сосудистая система реагирует учащением пульса, что служит для оценки ее адаптационной реакции. У обследуемого в положении лежа измеряется ЧСС (уд/мин), после чего он спокойно встает. В первые 15сек после вставания снова измеряется ЧСС. По разнице между ЧСС лежа и стоя судят о реакции сердечно-сосудистой системы на небольшую нагрузку при изменении положения тела. Если разница полученных результатов меньше 12уд/мин - реакция нормальная, если больше 18 уд/мин - неудовлетворительная. Так, разница до 10уд/мин свидетельствует о хорошем физическом состоянии и тренированности. А разница более 20 уд/мин свидетельствует о переутомлении или заболевании.

Важным показателем, характеризующим функцию ССС, является **артериальное давление (АД)**, которое определяется с помощью мембранного или электронного тонометра.

АД колеблется в зависимости от фаз сердечного цикла. В период систолы оно повышается (СД - систолическое, или максимальное), в период диастолы - снижается (ДД - диастолическое, или минимальное). Разность между СД и ДД составляет **пульсовое давление (ПД)**. АД изменяется при физической работе неоднозначно. После умеренной работы оно практически не изменяется, после напряженной - может быть либо повышенным, либо пониженным. При утомлении может быть снижено на 10-30 мм рт.ст., что свидетельствует о недостаточной адаптации ССС к мышечной работе. Резко выраженные изменения его также свидетельствуют о недостаточной адаптации к физической нагрузке.

Оценка функций органов дыхания. В связи с занятиями физической культурой повышаются функциональные возможности дыхательной системы. Важным показателем функции дыхания является *жизненная емкость легких (ЖЕЛ)*.

ЖЕЛ - это объем воздуха, полученный при максимальном выдохе, сделанном после максимального вдоха. Измеряется ЖЕЛ с помощью водяного или воздушного спирометра. Величина ЖЕЛ зависит от пола, возраста, размера тела, состояния здоровья, физической подготовленности, вида спорта и курения.

В возрасте 17-20 лет у юношей в среднем она равна 3500-5000 мл, у девушек - 2500-4000 мл.

У спортсменов, тренирующихся в видах спорта, связанных с формированием выносливости, ЖЕЛ может достигать у мужчин 8 литров.

Можно рассчитать так называемую *должную жизненную емкость легких (ДЖЕЛ)* используя уравнение Людвига: Мужчины: $\text{должная ЖЕЛ} = (40 \times L) + (30 \times P) - 4400$, Женщины: $\text{должная ЖЕЛ} = (40 \times L) + (10 \times P) - 3800$, где L - рост в см, P - вес в кг.

Частота дыхания. Возникающие в дыхательном центре нервные импульсы (один раз в 4 с) вызывают сокращения дыхательных мышц - диафрагмы и межрёберной мускулатуры. Вдох-выдох - есть дыхательный цикл. Взрослый человек делает 16-18 дыханий в минуту. У регулярно тренирующегося частота дыхания в покое снижается. Так, у спортсменов оно колеблется в пределах 10-16 в минуту. При физической нагрузке частота дыхания увеличивается тем больше, чем выше её мощность, и может достигать 60 и более циклов в минуту. Для подсчёта частоты дыхания нужно положить ладонь так, чтобы она захватывала нижнюю часть грудной клетки и верхнюю часть живота, дышать равномерно.

Для самоконтроля за функциональными возможностями дыхательной системы можно использовать следующие пробы:

Проба Штанге

В положении сидя делается полный вдох и выдох, затем снова вдох и задержка дыхания. Фиксируется время задержки дыхания. При задержке на 60 с и более - оценка для мужчин «отлично», менее 40 с - «плохо» (для женщин на 10 с меньше). С нарастанием тренированности время задержки дыхания растёт, а при утомлении - снижается. Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание на 40-55 с, а спортсмены - на 60-90 с и более. Чем лучше подготовлен человек, тем дольше он может задерживать дыхание.

Проба Генче

Закljučается в задержке дыхания после выдоха. Если она проводится вслед за пробой Штанге, то необходим отдых 5-7 минут. Здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание 25-30 с, спортсмены 60 с и больше. Задержка дыхания 50-60 с оцениваются на «отлично», 35 с и больше - «хорошо», 34-20 с - «удовлетворительно», 10-19 с - «плохо», до 10 с - «очень плохо».

2. Методы исследования состояния вегетативной нервной системы

Проба Ашнера - глазосердечный рефлекс.

После подсчёта пульса обследуемый в положении лёжа надавливает через закрытые веки на глаза достаточно сильно, но не до боли, спустя 10 с от начала надавливания, подсчитывают пульс в течение 20 с; полученную цифру утраивают, чтобы получить количество ударов за 1 минуту. При нормальной возбудимости парасимпатической иннервации сердца замедление пульса не превышает 4-12 уд/мин; замедление, превышающее 12-15 уд/мин, указывает на повышение возбудимости блуждающего нерва. Тренированные люди обычно имеют не резко выраженный рефлекс.

Теппинг тест позволяет судить о функциональном состоянии нервно-мышечной системы. Для этого берут лист бумаги, разделённый карандашом на 4 равных квадрата размером 6×10 см. Сидя за столом, по команде начинают с максимальной частотой ставить точки на бумаге в течение 10 с. После паузы 20 с руку переносят на следующий квадрат, продолжают выполнять движения с максимальной частотой. После четырёхкратного повторения по команде «стоп» работа прекращается. Припасёте точек карандаш ведут от точки к точке, не отрывая от бумаги.

Показателем функционального состояния нервно-мышечной системы является максимальная частота за первые 10 с и её изменение в течение остальных трёх периодов. Нормальная максимальная частота движения кисти у тренированных молодых людей равна примерно 70 точкам за 10 с, что указывает на хорошее функциональное состояние двигательных зон ЦНС. Постепенно снижающаяся частота движений кисти указывает на недостаточную устойчивость нервно-мышечного аппарата.

Статическое равновесие можно оценить при помощи следующего упражнения: встать на брусок 5 см шириной на правую ногу, левая - согнута, поднята коленом вперёд, руки - на поясе. Фиксируется время по секундомеру до потери равновесия. Можно использовать *пробу Ромберга*. Необходимо встать, плотно сдвинув ступни и вытянув руки вперёд. Вначале стоим с открытыми глазами, затем закрываем их. Фиксируется время появления дрожания кистей рук или покачивание из стороны в сторону.

3. Индексы физического развития организма

Индексы физического развития - показатели, представляющие собой соотношение различных антропометрических параметров, выраженных в априорных математических формулах. Метод индексов позволяет делать оценки пропорциональности физического развития. Индекс - величина соотношения двух или нескольких параметров. Приводим наиболее часто встречающиеся индексы. Контроль за массой тела осуществляется с помощью расчёта *весоростовых индексов (ВРИ)* по формуле: $ВРИ = (\text{вес, кг}) / (\text{рост, дм})$. Если ВРИ находится в пределах 2,8-3,1 то вес недостаточный; 3.2-4.3 - нормальный; 4.4-5.3 - чрезмерный (тучность).

Наиболее удобен и прост весоростовой *индекс Брока*, определяемый по формуле $ВРИ = (\text{вес, гр}) / (\text{рост, см} - 100)$. Если ВРИ до 0.8 - низкий; 0.8-0.9 - стройность; 1 - средний; 1.1 - угроза тучности; больше 1.1 - тучность.

Другим индексом является *индекс Кетле 2* $= P:L^2$ (г/см), где P - масса тела, L - длина тела:

менее 18.5 - дефицит массы тела;

18.5-24.9 - норма;

25.0-29.9 - избыточная масса тела;

30.0-34.9 - ожирение первой степени;

35 и более - ожирение второй степени.

Индекс Рорера

$P:L^3$ кг/см³, где P - масса тела (кг), L - рост тела (м), и при значении ИНр от 10,7 до 13,7 кг/м³ диагностируют гармоничное, нормальное или среднее физическое развитие, при ИНр менее 10,7 кг/м³ физическое развитие оценивают как низкое, а при значении ИНр более 13,7 кг/м³ диагностируют высокое физическое развитие.

Индекс Эрисмана

Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана) - это разница между окружностью грудной клетки (в паузе) и половиной длины тела. Если разница равна 5-8 см для мужчин и 3-4 см для женщин или превышает названные цифры, это указывает на хорошее развитие грудной клетки.

Жизненный индекс: ЖЕЛ/P = (мл/кг), где ЖЕЛ - жизненная ёмкость лёгких, P - вес.

Для мужчин индекс равен 65-70 мл/кг, для женщин 55-60 мл/кг.

Индекс Пинье: $L - (P+T)$, где L - рост в см, P - вес в кг, T - окружность грудной клетки на выдохе в см. Если индекс равен 10, то телосложение крепкое; 11-15 - хорошее, 16-20 - среднее, 21-25 - слабое, 26 и более - очень слабое.

Можно определить простым и достаточно точным способом свой тип телосложения:

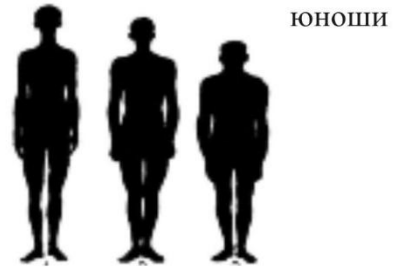
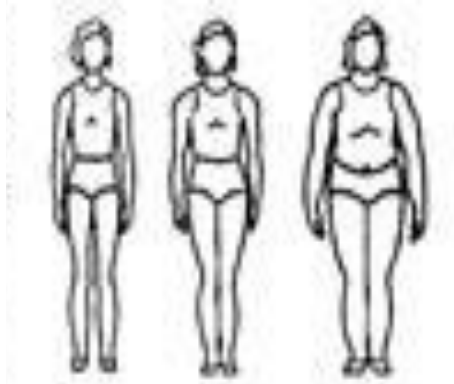
- астенический (узкокостный),
- нормостенический (нормокостный),
- гиперстенический (ширококостный).

Для этого достаточно измерить окружность запястья рабочей руки с использованием сантиметровой ленты.

У астеников окружность $< 14,5$ см (ж) $< 16,0$ см (м);

у нормостеников - $14,5-16,5$ см (ж), $16,0-18,0$ см (м);

у гиперстеников - $> 16,5$ см (ж) $> 18,0$ см(м)



Фигура слева - астеник

По середине - нормостеник

Фигура справа - гиперстеник

В оценке уровня здоровья используется индекс функциональных изменений (ИФИ) системы кровообращения, или *адаптационный потенциал* (АП). АП рассчитывается без проведения нагрузочных тестов и даёт предварительную количественную оценку уровня здоровья обследуемых.

АП системы кровообращения определяется по формуле:

$$\text{АП} = 0.011\text{ЧСС} + 0.014\text{САД} + 0.008\text{ДАД} - 0.009\text{МТ} + 0.014\text{В} - 0.27,$$

где ЧСС - частота сердечных сокращений в относительном покое (количество ударов за 1 минуту), САД - систолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ДАД - диастолическое артериальное давление (мм. рт. ст.), МТ- масса тела (кг); Р - рост (см), В - возраст (лет).

Дальнейший расчет представлен в таблице на следующем слайде.

Оценка адаптационного потенциала и состояния здоровья (Баевский, 1979)

п/п	Числовые условные единицы	Состояние АП	Характеристика здоровья
1	1,0-2,59	удовлетворительная адаптация	здоров
2	2,60-3,09	напряжение механизмов адаптации	практически здоров; вероятность наличия скрытых или нераспознанных заболеваний низкая
3	3,1-3,6	неудовлетворительная адаптация	показано дополнительное медицинское обследование
4	3,6 и более	Срыв механизмов адаптации	показана лечебная физическая культура

Гарвардский степ-тест

Проведение Гарвардского степ-теста заключается в восхождении и спуске со ступеньки стандартной высоты (50 см для мужчин и 43 см для женщин) в течение 5 минут с частотой 30 восхождений в минуту. Результаты пробы определяются по формуле:

$$\text{ИГСТ} = 100 \times t : (f_1 + f_2 + f_3),$$

где t - фактическое время выполнения нагрузки в сек.; f_1, f_2, f_3 - ЧСС за 30 с соответственно в начале 2, 3 и 4-й минут отдыха. Оценка по степ тесту: менее 50 - очень плохая, 50-54 - плохая, 55-64 - ниже средней, 65-79 - средняя, 80-89 - хорошая, более 89 - отличная.

Тест PWC-170 позволяет оценить физическую работоспособность при ЧСС 170 уд./мин. Тест основан на линейной зависимости между ЧСС и мощностью выполняемой работы. По этому методу можно определить возможную физическую работоспособность при пульсе 170 ударов в 1 мин. Эта частота пульса является оптимальной, т.к. при пульсе выше 170 уд./мин. ударный объем крови снижается. Мы не приводим методику проведения теста PWC-170, т. к. она достаточно сложна и требует специальных знаний, подготовки, оборудования.

В целях самоконтроля за результативностью занятий физической культурой или спортом проводится проверка физической подготовленности занимающихся. Контрольные испытания позволяют выявить уровень развития отдельных физических качеств, отследить динамику их изменений, сравнить этот уровень с нормативными показателями и на этой основе составить планы дальнейшего направленного развития физических качеств студентов. Для оценки основных двигательных качеств используются моторные *тесты*, разработанные Всероссийским научно-исследовательским институтом физической культуры, которые применяются в мониторинговых исследованиях физической подготовленности молодежи:

челночный бег 10х5 м (дев., юн.), сек; бег 20 м с хода (дев.), 30 м с хода (юн.), сек; бег 100 м (юн., дев), сек, вис - девушки (сек), подтягивание - юноши (раз); подъем туловища (дев., юн.), раз; наклоны вперед (дев., юн.), см; прыжок в длину с места (дев., юн.), см; 1000м (юн., дев).

Для оценки выносливости используют тест Купера
(расстояние, пробегаемое за 12 мин на ровной местности).

Степень физической подготовленности	Дистанция, км	
	Возраст, лет	
	13 – 19	20 – 29
Очень плохо муж. жен.	меньше 2,1 меньше 1,6	меньше 1,95 меньше 1,55
Плохо муж. жен.	2,1-2,2 1,6-1,9	1,95-2,1 1,55-1,8
Удовлетворительно муж. жен.	2,2-2,5 1,9-2,1	2,1-2,4 1,8-1,9
Хорошо муж. жен.	2,5-2,75 2,1-2,3	2,4-2,6 1,9-2,1
Отлично муж. жен.	2,75-3,0 2,3-2,4	2,6-2,8 2,15-2,3
Превосходно муж. жен.	больше 3,0 больше 2,4	больше 2,8 больше 2,3

**4. Дневник самоконтроля занимающихся физическими
упражнениями или спортом**

Для ведения дневника самоконтроля достаточно подготовить небольшую тетрадь и разграфить ее по показателям самоконтроля и датам. Важно правильно оценивать и записывать ежедневно свои объективные и субъективные показатели состояния организма.

Ведение дневника самоконтроля предусматривает следующие записи (пример):

- утренняя проба: ЧСС в покое 72 уд/мин, нагрузка - 20 приседаний за 30 сек, ЧСС после нагрузки 132 уд/мин, отдых сидя 1 минуту - ЧСС 78 уд/мин, самочувствие - 5 баллов, настроение - 5 баллов, аппетит - 4 балла;
- ортостатическая проба: ЧСС 82 уд/мин - 4 балла;
- оценка проведенной тренировки: самочувствие - 4 балла, настроение - 5, аппетит - 4, засыпание - 4, сон - 8 час., пульс перед сном (сидя) - 72 уд/мин.

Все показатели необходимо оценивать в сравнении с предыдущими. Оценки 2 и 3 балла должны настораживать и являться сигналом для обращения за консультацией к преподавателю физической культуры, врачу, тренеру.

- Таким образом, при занятиях физическими упражнениями или спортом необходимо выполнять следующие правила:
- прежде, чем начать самостоятельные занятия физическими упражнениями, выясните состояние своего здоровья, физического развития и определите уровень физической подготовленности;
- тренировку обязательно начинайте с разминки, а по завершении используйте восстанавливающие процедуры (массаж, тёплый душ, ванна, сауна);
помните, что эффективность тренировки будет наиболее высокой, если вы будете использовать физические упражнения совместно с закаливающими процедурами, соблюдать гигиенические условия и режим правильного питания;
- старайтесь соблюдать физиологические принципы тренировки: постепенное увеличение трудности упражнений, объёма и интенсивности физических нагрузок, правильное чередование нагрузок и отдыха между упражнениями с учётом вашей тренированности и их переносимости;
-

- помните, что результаты тренировок зависят от их регулярности, так как большие перерывы (4-5 дней и более) между занятиями снижают эффект от предыдущих занятий;
 - не стремитесь к достижению высоких результатов в кратчайшие сроки. Спешка может привести к перегрузке организма и переутомлению;
 - физические нагрузки должны соответствовать вашим возможностям, поэтому их сложность повышайте постепенно, контролируя реакцию организма на них;
- составляя план тренировки, включайте упражнения для развития всех двигательных качеств (быстроты, силы, гибкости, выносливости, скоростно-силовых и координационных качеств). Это позволит вам достичь успехов в избранном виде спорта;
- если вы почувствовали усталость, то на следующих тренировках нагрузку надо снизить;
 - если вы почувствовали недомогание или какие-то отклонения в состоянии здоровья, переутомление, прекратите тренировки, посоветуйтесь с преподавателем физической культуры или врачом;
 - старайтесь проводить тренировки на свежем воздухе, привлекайте к тренировкам своих товарищей, членов семьи и родственников.

Вопросы для самоконтроля:

1. Цель и задачи самоконтроля при занятиях физической культурой и спортом.
2. Субъективный и объективный самоконтроль организма
3. Тест Мартинэ-Кушелевского (20 приседаниями за 30 сек).
4. Тесты для исследования дыхательной системы.
5. Индексы физического развития человека.
6. Моторные тесты физической подготовленности.