

В.Н. Власов

ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ В АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Практикум для студентов, обучающихся
по специальности 032102 «Физическая культура
для лиц с отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)»

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Факультет физической культуры и спорта
Кафедра «Адаптивная физическая культура»

В.Н. Власов

ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ В АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Практикум

для студентов, обучающихся по специальности 032102

«Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)»

Тольятти
ТГУ
2010

УДК (615.825:61)(075.8)

ББК 53.54:75.0

В581

Рецензенты:

д.м.н., профессор Тольяттинского государственного университета

Т.П. Епихина;

к.б.н., доцент Тольяттинского государственного университета

В.В. Горелик.

В581 Власов, В.Н. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : практикум для студентов, обучающихся по специальности 032102 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» / В.Н. Власов. – Тольятти : ТГУ, 2010. – 170 с.

Практикум предназначен для углубленного изучения курса «Врачебный контроль в адаптивной физической культуре» и дальнейшей качественной подготовки студентов на основе изучения современных подходов к пониманию медицинских аспектов адаптивной физической культуры. Практические и лабораторные занятия по врачебному контролю в адаптивной физической культуре подкрепляют и расширяют теоретический лекционный курс.

Адресован студентам факультета физической культуры и спорта.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© ГОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», 2010

Введение

Становление, развитие и совершенствование средств и методов адаптивной физической культуры неразрывно связаны с медицинским обеспечением, то есть врачебным контролем, цели и задачи которого весьма разнообразны. Они определяются причиной, вызвавшей наступление инвалидности, степенью нарушения двигательных возможностей, необходимостью оценки общего физического состояния и функциональных возможностей организма. Важной специфической задачей является оценка влияния инвалидизирующих факторов на состояние организма, а также динамики показателей жизнедеятельности под влиянием систематических занятий физической культурой. Поэтому курс «Врачебный контроль в адаптивной физической культуре» является неотъемлемой частью подготовки студентов педагогических вузов, изучающих теоретические и методические аспекты адаптивной физической культуры.

Эффективность занятий адаптивной физической культурой во многом зависит от степени соответствия используемых средств и методов тренировки индивидуальным функциональным возможностям каждого занимающегося. Только при таком соответствии может быть достигнут оздоровительный эффект тренировки.

Проведение функционального контроля находится в неразрывной связи с изучением морфофункциональных, патофизиологических перестроек, вторичных изменений и влияния других осложняющих факторов, развивающихся в организме человека вследствие тяжелой травмы или заболевания. Без знания этих процессов невозможны объективная оценка состояния инвалида и обоснованный выбор двигательных режимов, допустимых физических нагрузок. Игнорирование этих важных аспектов, их недостаточный учет могут стать причиной серьезных осложнений, нарушения сложившихся компенсаций, недопустимого напряжения организма.

В практикуме изложены основные направления, средства и методы контроля за инвалидами с поражением опорно-двигательной системы, перенесших ампутации конечностей, спинномозговую травму, страдающих детскими церебральными параличами. Врачебный контроль становится особенно значимым для инвалидов, страдающих раз-

личными заболеваниями внутренних органов, в частности сердечно-сосудистой системы.

Положительное влияние систематических занятий физической культурой и спортом на организм человека, его физическую подготовленность, выносливость, моральные качества хорошо изучено и отражено в литературе. У инвалидов, занимающихся спортивной и физкультурной деятельностью, это влияние дополняется социальным аспектом, помогает преодолеть социальную дезадаптацию, а также стресс, психологический кризис и достичь определенной социальной реинтеграции в обществе. Однако достижение высоких результатов физической реабилитации, физкультурной и спортивной деятельности возможно только при строгом соблюдении медицинских показаний и рекомендаций, а также систематическом врачебном контроле.

Практические и лабораторные занятия по врачебному контролю в адаптивной физической культуре подкрепляют и расширяют теоретический лекционный курс. На этих занятиях студент должен ознакомиться с основными методами исследования инвалидов, овладеть теми из них, которые он может применять сам, а также научиться правильно оценивать полученные при этом данные для того, чтобы использовать их в дальнейшем в своей работе.

Эта задача облегчается тем, что на практических занятиях по физиологии студенты уже получили представление об основных методах исследования. Однако следует иметь в виду, что медицинское обследование спортсменов и инвалидов принципиально отличается от физиологического. Физиология изучает общие закономерности функций здорового организма, в то время как медицина — особенности проявления этих закономерностей у конкретных лиц, то есть индивидуализирует общие закономерности. Кроме того, врач выявляет также отклонения в функциональном состоянии, которые проявляются в виде какого-либо заболевания.

Разумеется, охватить все вопросы функциональной диагностики, все возможные методы исследований, применяемые во врачебном контроле, на практических и лабораторных занятиях невозможно, да и не нужно. В настоящий практикум включены только основные методы исследования, причем особое внимание обращено на те из них, которые преподаватель и тренер могут использовать в своей практической работе.

Ценность того или иного метода исследования отнюдь не определяется его сложностью. Своевременно, умело и разумно используемые простые методы исследования и полученные при этом результаты позволяют составить достаточно четкое и ясное представление о состоянии того или иного органа или системы органов.

Изучив основные методы исследования отдельных систем и органов, можно использовать эти знания в комплексном всестороннем изучении функционального состояния организма инвалида или больного. Таким образом, охватывается широкий круг вопросов, касающихся медицинского обеспечения физкультурной и спортивной деятельности инвалидов.

Часть 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие 1 Анамнез

Сбор анамнеза, или опрос, – важнейший метод медицинского исследования. Медицинское исследование больного человека, исследование любой системы организма начинается с анамнеза. Анамнез, собранный по определенному плану, позволяет познакомиться с человеком, сделать предварительное заключение о состоянии его здоровья, функциональном состоянии организма и наметить план дальнейшего исследования, что очень важно не только для врача, но и для преподавателя и тренера, работающих в области адаптивной физической культуры. Знание методики сбора анамнеза и умение использовать полученные при этом данные необходимы каждому тренеру и преподавателю физического воспитания для планирования учебно-тренировочного процесса, выбора и применения различных восстановительных средств.

Задачи занятия: освоить методику сбора анамнеза и опросить кого-либо из группы; на основании анализа полученных данных сделать соответствующие выводы и дать необходимые рекомендации.

Содержание занятия и методические указания

Студенты получают карты-задания, знакомятся с их содержанием и, разделившись на пары, собирают друг у друга анамнез, обстоятельно записывая ответы. Недопустимо делать прочерки или писать ответ односложно: «да», «нет». По завершении сбора анамнеза необходимо тщательно проанализировать свои записи и написать заключение.

Анамнез разделяется на следующие части:

- 1) паспортные и общие данные;
- 2) анамнез жизни;
- 3) спортивный анамнез.

При опросе студент должен понимать значение сведений об опрашиваемом, чтобы сделать правильные выводы и написать заключение.

Паспортные и общие данные

1. Фамилия, имя и отчество. 2. Возраст. 3. Образование и профессия. 4. Семейное положение.

Эта часть анамнеза позволяет познакомиться с обследуемым, составить о нем общее представление. Большое значение имеет возраст человека, определяющий состояние и развитие организма. Возраст необходимо всегда учитывать при выборе физических упражнений и применяемых педагогических приемов.

Сведения об образовании и профессии дают представление об общем интеллектуальном уровне и возможном воздействии профессии на организм спортсмена. Эти данные особенно важны для преподавателя и тренера. При разном уровне интеллектуального развития одинаковые педагогические приемы недопустимы. Так, в одних случаях можно ограничиться объяснением, в других — обязательно необходим показ.

Особенности профессиональной деятельности должны учитываться при выборе вида спорта и планировании учебно-тренировочного процесса.

Семейное положение спортсмена — также важная его характеристика. Женитьба, замужество, отцовство, материнство накладывают на спортсмена дополнительные обязанности по содержанию семьи, уходу за детьми, изменяют в целом привычный ритм жизни. Эти данные записываются кратко и учитываются при планировании тренировки.

Возраст определяется с точностью до года, **менее шести месяцев сверх числа полных лет отбрасываются, более шести месяцев — приплюсовываются**. Образование для студентов младших курсов определяется как среднее, для студентов старших курсов — незаконченное высшее. Профессия указывается, если студент работал до поступления в университет. Некоторые студенты работают инструкторами физической культуры или тренерами, другие лаборантами, техниками и т. п.; такую работу отмечают как профессию. Семейное положение надо записать кратко: «женат, имеет ребенка двух лет» или «холост, имеет на иждивении больную мать» и т. п.

Прежде чем перейти к анамнезу жизни, необходимо выяснить два вопроса: 1) самочувствие, 2) жалобы.

Самочувствие. Оно может быть определено как хорошее, удовлетворительное или плохое. Не следует путать самочувствие с настроением, определяющим психическое состояние человека.

Жалобы. Необходимо не только выяснить и перечислить жалобы, но и записать, когда они появились, связывает ли обследуемый с чем-

нибудь их появление или нет, обращался ли он ранее к врачу в связи с их появлением, лечился или нет.

Анамнез жизни включает в себя: 1) перенесенные заболевания; 2) спортивные травмы; 3) наследственность; 4) условия жизни в прошлом; 5) условия жизни в настоящее время; 6) вредные привычки.

1. Перенесенные заболевания. Прежде всего важно установить, часто болел человек или нет, так как это характеризует общую сопротивляемость организма. Кроме того, последствия некоторых заболеваний остаются на всю жизнь в виде органических изменений различных органов. Например, порок сердца после перенесенного острого ревматизма, атрофия мышц и укорочение конечности после полиомиелита и др. Последствия перенесенных болезней могут резко ограничивать физические возможности человека и в ряде случаев препятствовать занятиям спортом.

Заболевания следует перечислять, начиная с перенесенных в раннем детстве. Если обследуемый не помнит точно дату, когда он болел, то указываются ориентировочные сроки. При возможности нужно отметить тяжесть течения заболевания и его длительность, были осложнения или нет.

Заболевания, связанные с занятиями физическими упражнениями и спортом, необходимо выявлять с особой тщательностью. К ним относятся: перетренированность; перенапряжение различных органов и систем; острые и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты, миозиты и др.) и периферической нервной системы (невриты, радикулиты и др.).

Нужно выяснить и записать, при каких обстоятельствах спортсмен заболел, как долго это длилось, как и чем он лечился, на какой срок прерывались занятия спортом, как проходило включение в тренировочные нагрузки после болезни. Последнее особенно важно, так как без учета функционального состояния спортсмена после болезни тренировочные занятия могут принести значительный вред его здоровью.

Отдельно нужно отметить, когда болел спортсмен в последнее время, чем и в какой форме (легкой, средней, тяжелой), когда исчезли болезненные симптомы. Эти сведения нужно обязательно отметить в заключении в рекомендациях по тренировочному процессу.

2. Спортивные травмы. Необходимо кратко указать локализацию спортивных травм, тяжесть их течения, длительность потери спортив-

ной трудоспособности, проводимое лечение, последствия и характер тренировки после перенесенной травмы: постепенный, с исключением некоторых упражнений или форсированный, без учета полученной травмы. Необходимо отметить наличие каких-либо последствий после травмы. Например, некоторое ограничение подвижности в суставе, атрофия и уменьшение силы мышц, нарушение или изменение техники выполнения упражнения и др.

3. Наследственность. Выяснить, не было ли в семье спортсмена заболеваний, которые передаются по наследству или в возникновении которых наследственная предрасположенность играет большую роль. Например, к первым можно отнести **гемофилию** (пониженную свертываемость крови), некоторые психические заболевания (шизофрения) и др.; ко вторым **гипертоническую болезнь**, некоторые нарушения обмена и др. Для выявления наследственных особенностей нужно расспросить обследуемого о здоровье родителей и других близких родственников: чем они болеют, а если умерли, то в каком возрасте и что было причиной их смерти. Например: «Дедушка умер в 60 лет от болезни сердца», «Отец страдает гипертонией и стенокардией» или «Мать страдает шизофренией, отец здоров». Наследственность во многом определяет особенности телосложения, физического развития и реактивности организма. Поэтому учет наследственных данных имеет определенное значение в спортивной ориентации.

Нужно также выяснить, занимались ли родители физическими упражнениями и спортом; если занимались, то каким видом спорта, какие успехи они имели. Если не занимались, то каковы особенности их физического развития и телосложения (крупные, сильные люди или нет), медлительны они или подвижны.

4. Условия жизни в прошлом. Выясняются бытовые и материальные условия в период детства и юношества (до поступления в университет), так как неблагоприятные условия жизни могут отрицательно сказаться на развитии ребенка, снизить сопротивляемость его организма.

5. Условия жизни в настоящее время. Материально-бытовое положение спортсмена, гигиенические условия жизни, работы, учебы, а также социальные условия должны быть всегда известны врачу, преподавателю и тренеру.

Пример записи: «Квартира из трех комнат, солнечная, теплая, со всеми удобствами, проживают 4 человека, имеются хорошие условия для отдыха» или «Живет в общежитии (20 м² на 5 человек), горячей воды и условий для нормального отдыха нет».

Затем выясняется бюджет семьи спортсмена. Например: «Семья из трех человек, общий бюджет 20000 рублей» или «Получает стипендию 1000 рублей, родители не имеют возможности регулярно помогать». Важное значение имеет питание. Нужно выяснить, считает ли исследуемый достаточным свое питание, не снижается ли у него вес, каково питание по своему качеству, потребляет ли он в необходимом количестве мясо, молочные продукты, овощи, фрукты или в основном питается кашами, картофелем, хлебом, макаронами. Нужно помнить, что недостаток витаминов и белков ведет к понижению работоспособности, быстрой утомляемости, падению мышечной силы, снижению сопротивляемости инфекциям, что способствует частым простудным заболеваниям. Очень важно также выяснить, как часто спортсмен принимает горячую пищу, регулярность питания и как оно согласуется со спортивной тренировкой.

При опросе очень важно выяснить, не совмещает ли спортсмен учебу с работой. А если работает, то где, в какое время (дневное или ночное), успевает ли отдохнуть после работы, каковы гигиенические условия работы (например, тяжелая работа в кочегарке или дежурство у пульта и т. п.). Важно выяснить, тренируется спортсмен в дни работы или нет, какие выполняет тренировочные нагрузки и т. п.

6. Вредные привычки. К ним относятся курение и употребление алкогольных напитков. Это несовместимо с занятиями физическими упражнениями и спортом. Надо выяснить, курит ли исследуемый и сколько раз в день, прекращает ли он курить в период интенсивных тренировок и соревнований; употребляет алкогольные напитки или нет, систематически или от случая к случаю, в каком виде и сколько.

Спортивный анамнез должен дать полное представление об отношении обследуемого к физическим упражнениям и спорту, его физической подготовленности, об уровне развития спортивного мастерства. Без тщательно собранного спортивного анамнеза не может обойтись ни врач, ни преподаватель-тренер. В спортивном анамнезе должны быть выяснены следующие вопросы.

1. Занятия физической культурой в школе – был ли обследуемый допущен к занятиям в основной группе, занимался в подготовительной или в специальной группе или был освобожден от занятий совсем. Занимался ли (кроме уроков физического воспитания) в спортивных секциях, с какого класса, в каких секциях; участвовал ли в соревнованиях, какого масштаба, каких достиг успехов.

2. С какого возраста начал систематически заниматься спортом и какими видами? Если на этот вопрос дается ответ в предыдущей графе, то записать: «Смотри выше», если нет, то эту графу заполняют так: «Систематически заниматься легкой атлетикой (бег, метание и т. д.) начал с 16 лет в ДЮСШ».

3. Какими видами спорта занимается в настоящее время? Здесь следует выяснить и записать все виды спорта, какими занимается обследуемый, но подчеркнуть основной. Нужно также указать, были ли перерывы в занятиях основным видом спорта и по каким причинам (болезнь, травма, перетренированность и др.).

4. Спортивная квалификация помогает выяснить уровень физической подготовленности и специальной тренированности. Указывается, какой разряд по какому виду спорта и в каком году получил обследуемый.

5. Динамика роста спортивных достижений – важная характеристика спортсмена. Указать изменение спортивных разрядов и рост спортивных достижений по годам. Например, в 2006 году – III разряд, в 2007 году – II разряд, в 2008 году – I разряд, 1-е место в беге на 100 м на первенстве республики среди юношей, в 2008 году – кандидат в мастера спорта и т. д.

6. Характер тренировок в настоящее время следует выяснять подробно. Надо знать особенности тренировок, указать период, когда они начаты, и задачи, которые решаются на данном этапе (выработка тех или иных физических качеств, работа над техникой, тактические задачи и т. п.), используемые средства и методы, количество тренировок в день, в неделю, объем и их интенсивность, участие в соревнованиях в последнее время и показанные результаты, количество дней отдыха, применяемые восстановительные средства. Отмечается, тренируется спортсмен самостоятельно или под руководством тренера. Запись должна быть достаточно подробной и четко характеризовать особенности тренировки.

7. Оценка тренировки спортсменом. Необходимо выяснить, как оценивает тренировку спортсмен. Адекватна ли она его возможностям по объему и интенсивности, велика или мала. Как он оценивает развитие своих физических качеств, техническую, тактическую и морально-волевою подготовку. Как выполняет поставленные задачи на данном этапе. Ответы позволяют исследователю одновременно оценить, насколько серьезно спортсмен относится к тренировке и как оценивает ее содержание.

8. Общая характеристика режима дней тренировки и отдыха. Выясняется, придерживается спортсмен определенного режима дня или нет, сколько часов он трудится, учится, тренируется, отдыхает.

9. Занятия утренней гимнастикой, закаливание. Указывается, проводит ли обследуемый утреннюю гимнастику и какой она интенсивности и длительности, пользуется ли какими-либо закаливающими процедурами.

Заключение

В заключении необходимо обобщить наиболее существенные данные из анамнеза жизни и спортивного анамнеза. Заключение должно быть написано так, чтобы при чтении его можно было ясно представить обследованного спортсмена, где он работает или учится, какие у него условия жизни, какое здоровье, часто ли он болеет, есть ли у него вредные привычки, что он представляет собой как спортсмен, быстро ли он прогрессирует, как тренируется, придерживается ли определенного режима дня и т. д. Важнейшая часть заключения — рекомендации по питанию, режиму, тренировке, закаливающим процедурам и т. п. в зависимости от тех сведений, которые были получены при проведении анамнеза. Заключение записывается с позиций **преподавателя-тренера**, а не врача.

Образец заключения по анамнезу. Иванов С., студент 3-го курса, 20 лет, мастер спорта по лыжному спорту, холост. Жалуется на усталость, снижение аппетита; в детстве перенес корь, ангину, скарлатину; болеет ангиной 1–2 раза в год. В прошлом году был отстранен от тренировок на два месяца в связи с перенапряжением сердца. Неделю тому назад перенес легкий катар верхних дыхательных путей, тренировки не прекращал. Материально-бытовые условия удовлетворительные: живет в комнате на 2 человека, месячный бюджет 12000 рублей. Питается хорошо, регулярно, употребляет много овощей и фруктов, пьет соки.

Не курит и не употребляет алкоголь. Лыжным спортом занимается с 15-ти лет, в 17 лет выполнил I разряд, в 19 лет стал мастером спорта. Тренируется 6 раз в неделю по 2,5–3 часа; кроме того, ежедневно во время утренней зарядки бегают на лыжах 45–60 мин. Ежедневный объем нагрузки 35–50 км довольно высокой интенсивности.

Нагрузку в настоящее время переносит плохо, особого желания тренироваться нет, чувствует, что несколько «перегрузился». Помимо занятий в институте и тренировок посещает уроки английского языка, регулярно готовится к занятиям, спит 6–7 часов в сутки.

Рекомендуется обратиться за консультацией к врачу (по поводу чувства усталости и других жалоб), впредь ни в коем случае не тренироваться в болезненном состоянии. Не прекращая утренние зарядки и тренировки, провести 1–2 разгрузочных микроцикла. Довести время ночного сна до 8–9 часов.

Практическое занятие 2

Оценка физического развития, особенностей телосложения и состояния опорно-двигательного аппарата

Под физическим развитием человека понимается комплекс морфологических и функциональных свойств организма, определяющих запас его физических сил. Из этого определения очевидно, насколько важно преподавателю физического воспитания и тренеру уметь исследовать занимающихся и оценивать их физическое развитие. Состояние здоровья и уровень физического развития человека – факторы, определяющие возможность и характер занятий физическими упражнениями и предопределяющие особенности спортивной тренировки. Телосложение и состояние опорно-двигательного аппарата – важные критерии при спортивной ориентации и последующем отборе кандидатов в сборные команды.

У детей и подростков нередко возникают различные нарушения осанки и сколиозы, являющиеся не только косметическим дефектом, но и ухудшающие деятельность внутренних органов. Некоторые виды двигательной деятельности (бокс, гребля на каноэ и др.) могут способствовать возникновению определенных нарушений осанки. Поэтому преподаватели и тренеры должны уметь выявлять нарушения осанки и применять соответствующие педагогические меры для их устранения и профилактики.

Задачи занятия

1. Освоить правила и технику исследования физического развития, особенностей телосложения и состояния опорно-двигательного аппарата с помощью методов соматоскопии и антропометрии.
2. Провести соматоскопическое и антропометрическое исследования и записать результаты в карте-задании.
3. Освоить методику оценки показателей физического развития по методу стандартов, корреляции и индексов. Провести оценку результатов антропометрических измерений по этим методам, вычертить на карте-задании антропометрический профиль.
4. Провести анализ результатов соматоскопического исследования и оценить показатели физического развития с целью выявления особенностей, благоприятно или неблагоприятно влияющих на состояние здоровья и успехи в избранном виде спорта.
5. На основании общей оценки уровня физического развития, особенностей телосложения, осанки, соответствия физического развития и телосложения избранной спортивной специальности дать рекомендации по занятиям физическими упражнениями и спортивной тренировке, направленные на устранение выявленных недостатков.

Содержание занятия и методические указания

Студенты получают карты-задания, знакомятся с их содержанием и, разделившись на пары, обследуют друг друга. Желательно, чтобы юноши и девушки находились в разных учебных комнатах.

Занятия целесообразно проводить таким образом, чтобы студенты по парам осуществляли исследование друг друга одновременно, т. е. определенную часть тела осматривает один студент, затем то же самое делает его партнер, после чего они оба одновременно записывают данные каждый в свою карту-задание. Такой метод работы более экономный по времени по сравнению с тем, когда обследование от начала до конца проводит один студент, а затем другой.

Работа над темой проводится по следующим разделам:

- 1) соматоскопия, или внешний осмотр;
- 2) антропометрия, или измерение человеческого тела;
- 3) оценка полученных антропометрических данных;
- 4) анализ полученных данных и заключение.

Соматоскопия, или внешний осмотр, позволяет изучить особенности осанки и телосложения, состояния опорно-двигательного аппарата. Для проведения осмотра большое значение имеет правильное и равномерное освещение. Исследователь должен стоять между источником света и обследуемым, который находится в 2–3 шагах от производящего осмотр. Осматривать нужно спереди, сзади и в профиль. Наряду с осмотром в необходимых случаях прибегают к пальпации.

Особенности осанки. Осанка — это привычная поза человека, манера держаться стоя и сидя. Осанка обычно оценивается в положении стоя. При правильной осанке голова и туловище находятся на одной вертикальной линии, плечи развернуты, слегка опущены на одном уровне, лопатки прижаты, физиологические кривизны позвоночника выражены нормально, грудь слегка выпукла, живот втянут, ноги выпрямлены в коленных и тазобедренных суставах.

При исследовании осанки необходимо определить положение головы, плечевого пояса, выраженность физиологических кривизн позвоночника, форму грудной клетки, живота, ног.

Положение головы. Для того чтобы правильно оценить положение головы, нужно встать лицом к обследуемому, осмотреть его, а затем повернуть в профиль. Голова может быть на одной вертикали с туловищем или наклонена вправо, влево, откинута назад или подана вперед. При резкой подаче головы вперед значительно нарушается осанка, что нередко можно наблюдать у спортсменов.

Плечевой пояс. При осмотре спереди определяют, на одном ли уровне находятся плечи. Иногда сделать это нелегко, так как неравномерное развитие мышц плечевого пояса на правой и левой половине тела скрывает истинное расположение плеч. В этих случаях необходимо повернуть обследуемого спиной к себе, подойти к нему и поставить большие пальцы под углы лопаток, при этом руки исследователя должны быть выпрямлены в локтях. С помощью этого приема отчетливо определяют, какая лопатка и, соответственно, какое плечо выше или ниже другого. При осмотре со стороны спины одновременно определяют, нет ли крыловидности лопаток, т. е. такого их положения, при котором угол лопатки настолько отстает от грудной клетки, что под него можно подвести кончики пальцев или даже ладонь. Отставание угла лопатки обычно наблюдается у людей со слабой мускулатурой спины. От ис-

тинной крыловидности лопаток нужно уметь отличать ложную, когда впечатление о крыловидности создается за счет сильного развития мускулатуры, например у гимнастов. В этом случае под угол лопаток пальцы провести нельзя.

При осмотре в профиль отмечается, развернуты плечи или поданы вперед. Правое и левое плечи могут быть поданы вперед неодинаково. Чтобы это определить, нужно встать лицом к обследуемому на расстоянии своих вытянутых рук и положить большие пальцы под его ключицы в области ключично-акромиальных сочленений. По положению больших пальцев исследователь отчетливо видит, одинаково расположены плечи или одно из них несколько выдвинуто вперед. Такое отклонение нередко можно встретить у метателей, боксеров и др.

Позвоночник. Осанка зависит от состояния позвоночника – выраженности его физиологических изгибов в переднезадней (сагиттальной) плоскости. Он имеет четыре изгиба: два выпуклостью вперед – шейный и поясничный лордозы и два выпуклостью назад – грудной и крестцово-копчиковый кифозы. При исследовании позвоночника обследуемого нужно поставить боком к себе в половину оборота так, чтобы была видна спина.

При нормально выраженных физиологических изгибах позвоночника линия спины имеет красивую волнистую форму. Наиболее выступающие точки грудного и крестцово-копчикового кифозов обычно располагаются на одной вертикали. Глубина шейного и поясничного лордозов не должна превышать 4–6 см. Глубину лордозов измеряют при помощи **кифосколиозометров**.

Для этой цели используется ростомер (линейкой измеряют глубину лордозов от вертикальной стойки) или свинцовая линейка, которая моделируется по остистым отросткам позвонков, а затем накладывается на специальную сантиметровую сетку. При определении формы спины можно прибегнуть к пальпации, проводя пальцами по остистым отросткам.

Форма спины (рис. 1) может быть нормальной при умеренно выраженных кривизнах позвоночника; кругло-вогнутой (седловидной), если грудной кифоз и поясничный лордоз резко выражены; круглой, если очень сильно выражен грудной кифоз, захватывающий часть поясничного отдела позвоночника, и плоской, когда физиологические кривизны сглажены или совсем отсутствуют.

Встречаются различные степени уплощения спины. Она может быть уплощенной, плоской или плоско-вогнутой, когда грудной кифоз отсутствует и выражен поясничный лордоз.

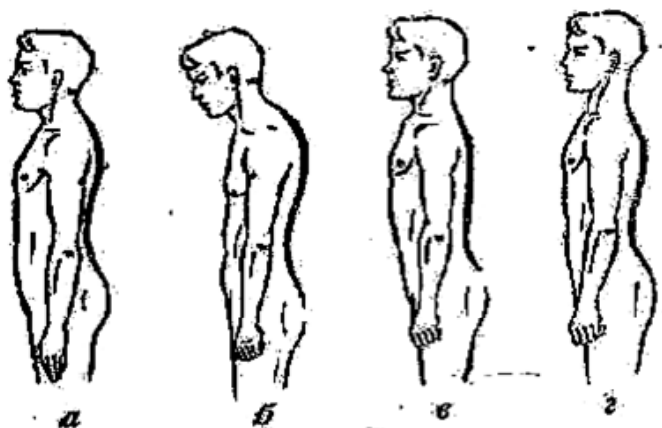


Рис. 1. Формы спины: а) нормальная; б) круглая; в) плоская; г) кругловогнутая

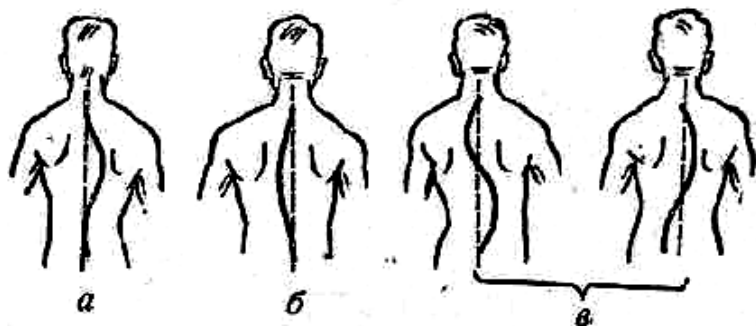


Рис. 2. Виды сколиозов: а) правосторонний; б) левосторонний; в) S-образный

При исследовании позвоночника надо также определить, нет ли боковых искривлений — **сколиозов** (рис. 2). Для этого исследователь становится сзади обследуемого и предлагает ему наклонить голову вперед и свести плечи. Остистые отростки позвонков при этом как бы приподнимают кожу. Затем исследователь прикладывает концевые фаланги указательного и среднего пальцев по обе стороны остистого отростка седьмого шейного позвонка и, сильно прижимая их к телу обследуе-

мого, проводит ими сверху вниз вдоль остистых отростков от шеи до крестца. От давления на остистые отростки на фоне двух розовых полос получается белая полоса, которая дает четкое представление о возможных искривлениях.

При сколиозе изменяется также величина так называемых «**треугольников талии**» — щелевидных просветов треугольной формы, расположенных между туловищем и внутренней поверхностью свободно свисающих рук с вершиной треугольников на уровне талии.

Для определения «треугольников талии» (рис. 3) нужно повернуть обследуемого спиной и проверить, расслаблены ли у него руки. После этого определяют симметричность «треугольников талии». При сколиозе на выпуклой его стороне «треугольник» уменьшается вплоть до его исчезновения, а на вогнутой — увеличивается.

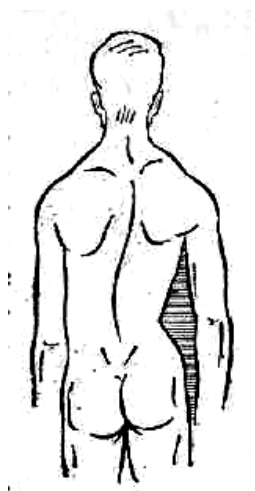


Рис. 3. Треугольники талии. На стороне выпуклой дуги сколиоза треугольники талии сглажены, на стороне вогнутости — увеличены

Сколиозы могут быть правосторонние и левосторонние. Это значит, что дуга сколиоза своей выпуклостью направлена вправо или влево. Кроме того, отмечается, в каком отделе позвоночника определяется сколиоз — в грудном или поясничном. Искривление позвоночника в грудной части влево или вправо часто вызывает компенсаторное его искривление в поясничном отделе соответственно вправо или влево, так называемые S-образные сколиозы.

При сколиозе нужно определить, нет ли скручивания (торзии) позвонков по оси, когда остистые отростки уходят в сторону от вертикальной линии и поэтому смещаются поперечные отростки позвонков, к которым прикрепляются ребра. В результате этого ребра на стороне выпуклой дуги сколиоза западают, а на вогнутой стороне – приподнимаются. При резко выраженном скручивании возникает так называемый **реберный горб**.

Для того чтобы определить, имеется скручивание позвонков или нет, необходимо сесть на стул, предложить обследуемому подойти, повернуться спиной и слегка наклонить голову и верхнюю часть туловища вперед. Смотря снизу вверх на спину, можно хорошо видеть, имеются западения или выпячивания ребер или же спина симметричная, ровная.

После исследования позвоночника нужно сделать подробную запись в карту-задание. Например: «Физиологические кривизны уплощены, имеется правосторонний грудной сколиоз с нерезко выраженным скручиванием позвонков, небольшая асимметрия «треугольников талии».

Грудная клетка. В норме она может иметь цилиндрическую, коническую или плоскую форму (рис. 4). Для определения формы грудной клетки исследователь садится на стул и располагает большие пальцы вдоль реберных дуг обследуемого таким образом, чтобы кончики пальцев соприкасались в области вершины межреберного угла. Если при этом большие пальцы образуют угол, равный 90° , то грудная клетка имеет цилиндрическую форму, если же угол больше 90° – коническую, а при угле меньше 90° – плоскую.



Рис. 4. Формы грудной клетки: а) плоская; б) цилиндрическая, в) коническая

Следует также помнить, что в результате различных заболеваний могут образоваться патологические формы грудной клетки. К ним относятся рахитическая (асимметричная, куриная, воронкообразная), эмфизематозная (бочкообразная) и др.

Форма живота. Живот нормальной формы симметричен и слегка выступает. Однако он может быть втянут или резко выступать вперед, быть отвислым или асимметричным. Необходимое определение фиксируется в карте-задании.

Состояние опорно-двигательного аппарата

Форма рук. Руки называются прямыми, если предплечья расположены на одной оси с плечом. При определении формы рук нужно, чтобы обследуемый вытянул их, не напрягая, вперед (ладонями вверх) и соединил кистями (со стороны мизинца). Если руки прямые, то они не соприкасаются в области локтей, при Х-образной форме — соприкасаются.

Форма ног. Ноги могут быть прямыми, Х-образной и О-образной форм (рис. 5). Для определения формы ног нужно, чтобы обследуемый поставил пятки вместе и слегка развел носки. Мышцы ног при этом не должны быть напряжены.

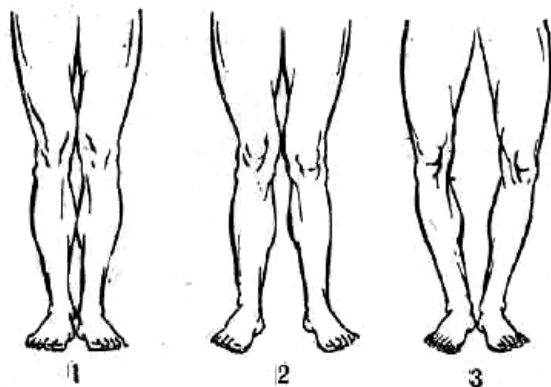


Рис. 5. Форма ног: 1 — нормальная; 2 — Х-образная; 3 — О-образная

Ноги называются прямыми, если продольные оси голени совпадают с продольными осями бедра. При этом ноги соприкасаются в области внутренних лодыжек и внутренних мыщелков бедра.

Ноги О-образной формы соприкасаются только в области внутренних лодыжек, Х-образной — в области внутренних мыщелков бедра. Степень О- и Х-образной формы измеряется расстоянием в сантиметрах между внутренними мыщелками бедра или между внутренними лодыжками.

При осмотре ног отмечается также, разогнуты ли они в коленных и тазобедренных суставах, что важно для общей оценки осанки.

Стопы. Опорная и рессорная функция стопы обеспечиваются её сводчатым строением – продольными и поперечными сводами. При исследовании стоп обследуемый становится босыми ногами на твердую площадь опоры (пол, скамью, табурет) и устанавливает стопы параллельно на расстоянии 10–15 см. Определяется положение пяточной кости по отношению к голени (вид сзади). При нормальной стопе оси голени и пятки совпадают, при продольном плоскостопии – образуют угол, открытый кнаружи, так называемая вальгусная установка пятки (рис. 6).

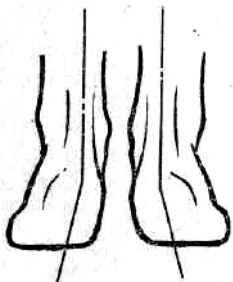


Рис. 6. Вальгусная установка пятки

Нормальный продольный внутренний свод в таком положении хорошо просматривается в виде ниши от конца первой плюсневой кости до пятки. В эту нишу можно свободно ввести концы пальцев. В случае выраженного плоскостопия внутренний свод прижат к площади опоры.

Далее осматривается подошвенная поверхность стопы. Для этого обследуемому предлагают встать коленями на стул лицом к спинке. В таком положении хорошо видна опорная часть стопы, отличающаяся от неопорной более интенсивной окраской. В норме опорная часть стопы имеет более темную окраску и занимает $1/3$ – $1/2$ поперечника стопы. Если опорная часть стопы увеличивается и занимает более $1/2$ поперечника, то стопа считается **уплощенной**, более $2/3$ поперечника – **плоской**.

Определение поперечного свода также осуществляется в двух приведенных положениях. Признак поперечного плоскостопия – широкая стопа («лапоть») с веерообразно развернутыми пальцами (пальцы ног как бы раздвинуты). В положении на коленях осматривается опорная часть стопы в области головок плюсневых костей. Намины и омоло-

лелость в середине этого участка свидетельствуют о поперечном плоскостопии. Нередко при этом имеются и жалобы на боли в стопе после больших физических нагрузок. Для более точного определения формы стопы необходимо сделать её отпечаток (плантограмму). Полученную плантограмму оценивают по методу И.М. Чижина и В.А. Штритера (см. лабораторную работу 15).

Подвижность суставов. Определяется подвижность крупных суставов: тазобедренных, коленных, голеностопных, плечевых и лучезапястных. С этой целью обследуемому предлагают продемонстрировать степень максимально возможного сгибания и разгибания в этих суставах. При этом необходимо отметить: а) чрезмерное разгибание («переразгибание») суставов, особенно коленного и локтевого, что чаще бывает у женщин; б) уменьшение амплитуды движения, связанное с индивидуальными анатомическими особенностями, повышенным тонусом мышц или последствиями травмы (заболевания) сустава; в) «разболтанность» сустава, сопровождающуюся частыми подвывихами и вывихами.

При ограничении подвижности амплитуда движения сустава измеряется угломером (гониометром), для чего планки угломера накладываются по осям сочленяющихся костей.

Развитие мускулатуры. При осмотре отмечают степень и равномерность развития мускулатуры, ее рельефность. Степень развития мускулатуры оценивается как хорошая, удовлетворительная и слабая. При небольшом объеме мышц, отсутствии рельефа (когда «рисунок» мышц не просматривается через покровные ткани) и пониженном тонусе мышц (пониженное эластическое сопротивление мышц при сдавливании и ощупывании) развитие мышц оценивается как слабое. Среднее развитие мышц определяется при средне выраженном объеме, удовлетворительном тонусе, мало выраженном рельефе. Хорошее развитие мускулатуры – это хорошо выраженные рельеф, объем и тонус мышц. Следует учитывать, что в зависимости от спортивной специализации рельеф мышц может быть выражен больше или меньше. Так, у пловцов вследствие хорошего развития подкожной жировой клетчатки рельеф мышц может быть выражен слабо, хотя мышцы развиты хорошо.

Обязательно необходимо отметить, равномерно ли развита мускулатура, указать, какие группы мышц развиты хуже, какие лучше.

Упитанность (то есть степень развития подкожной жировой клетчатки). Различается нормальная, пониженная и повышенная упитанность. Определяются также равномерность и возможное локальное отложение жира.

Для оценки упитанности помимо осмотра используется метод пальпации — пальцами захватывают кожную складку шириной не менее 5 см (на животе в месте пересечения среднеключичной линии и горизонтальной линии, проходящей через пупок; на спине под углом лопатки; на бедре).

При пониженной упитанности костный и мышечный рельефы отчетливо просматриваются, при пальпации кожной складки большой и указательный пальцы легко прощупывают друг друга. При нормальной упитанности костный и мышечный рельефы слегка сглажены, кожная складка берется свободно, но концы пальцев прощупываются не отчетливо. При повышенной упитанности костный и мышечный рельефы сглажены, кожная складка захватывается с трудом. Пальпаторные данные дополняются измерениями кожной складки (см. гл. «Антропометрия»). Примерная запись: «Упитанность повышенная, большое отложение жира отмечается в области живота».

Состояние наружных покровов. Необходимо определить цвет видимых слизистых и кожи. Кроме того, оценивается характер поверхности кожи, ее эластичность и влажность (пальпаторно), наличие на ней различных изменений (высыпаний, омозолелостей, потертостей, опрелостей, рубцов и т. п.).

Слизистая губ может быть розовой, бледной, синюшной; конъюнктива глаз — нормальная, бледная, гиперемированная. Окраска кожи — нормальная, бледная, смуглая, желтушная. Определяются также местные выраженные изменения кожи (например, темная пигментация в области внутренних поверхностей бедер), поверхность кожи гладкая или шершавая, наличие шелушения, различные высыпания, рубцы и т. д.

Влажность кожи (сухая, нормальная, повышенная) определяется тыльной поверхностью руки исследователя.

Тургор кожи — это упругость кожи при захватывании ее в складку. Она может быть нормальной при быстром исчезновении складки и пониженной при недостаточно быстром расхождении складки.

Общая характеристика телосложения. При осмотре необходимо решить, к какому конституциональному типу телосложения (астеническому, гиперстеническому или нормостеническому) относится обследуемый. Нужно учитывать, что среди спортсменов редко встречаются крайние конституциональные типы телосложения (**астеники и гиперстеники**), чаще бывают так называемые промежуточные типы: **нормостеники** с элементами астенического или гиперстенического телосложения.

Астенический тип (узко-длинный) (рис. 7,а) характеризуется преобладанием длинных размеров над широтными: конечности длинные и тонкие, туловище короткое, грудная клетка длинная и узкая, уплощенная, эпигастральный угол острый, голова узкая или яйцеобразная, лицо вытянутое, шея тонкая и длинная, мышцы развиты слабо, длинные, тонкие; упитанность пониженная, кожа бледная, сухая; нередко наблюдаются нарушения осанки (сутуловатость, круглая спина).

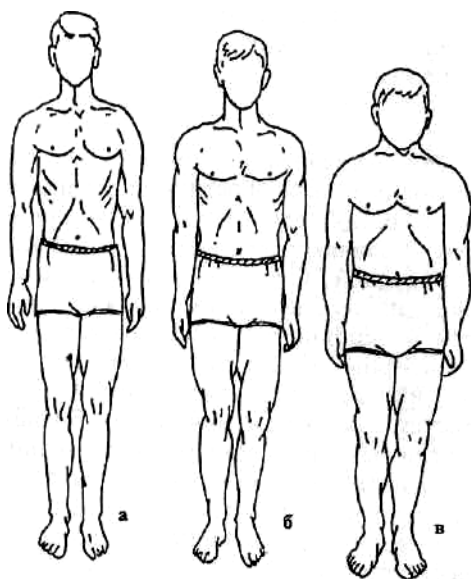


Рис. 7. Типы телосложения: а) астеник; б) нормостеник; в) гиперстеник (М.В. Чернурдский, 1938)

Гиперстенический тип (коротко-широкий) (рис. 7,в) характеризуется преобладанием широтных размеров; конечности короткие, толстые, тело длинное, плотное, шея короткая, плечи широкие; грудная клетка короткая, широкая, эпигастральный угол тупой; живот длинный

и хорошо выражен; таз широкий, подкожная жировая клетчатка сильно развита; мускулатура хорошо развита, но вследствие хорошей упитанности малорельефна; мышцы короткие и толстые, костяк широкий, позвоночник часто имеет усиленный поясничный лордоз.

Нормостенический тип (рис. 7,б) представляет собой вариант пропорционального атлетического телосложения. У нормостеников длиннотные и широтные размеры пропорциональны; плечи достаточно широкие, таз узкий; грудная клетка хорошо развита, эпигастральный угол около 90°, мускулатура хорошо развита и рельефна, упитанность умеренная.

Пример записи: «Нормостеник с элементами астенического телосложения: длинные конечности, слабое развитие подкожной клетчатки».

Антропометрия

Антропометрия – измерение человеческого тела. Для получения данных, пригодных для последующей оценки и сравнения при антропометрии, необходимо выполнять следующие правила: антропометрические измерения производятся утром (натощак) в одни и те же часы стандартными проверенными инструментами по общепринятой методике.

Студенты должны определить друг у друга следующие антропометрические показатели: рост стоя и сидя, длину рук и ног, вес, ширину плеч, поперечный и переднезадний диаметр грудной клетки, экскурсию грудной клетки, ширину таза, окружности шеи, груди, талии, плеч, бедер, голеней, жировую складку на спине и животе, силу мышц кисти и спины и жизненную емкость легких.

Прежде чем производить то или иное измерение, студенты знакомятся с методикой его проведения.

Рост стоя и рост сидя измеряют **ростомером**, или **антропометром**. Ростомер представляет собой укрепленную на площадке вертикальную стойку с передвижной планкой и откидной скамейкой. Вертикальная стойка имеет две шкалы: светлую для измерения роста стоя (отсчет ведется от уровня площадки) и темную для измерения роста сидя (отсчет ведется от уровня скамейки). Передвижная горизонтальная планка свободно двигается по вертикальной стойке и удерживается в перпендикулярном к ней положении пружинкой, расположенной в пазу планки.

При измерении **роста стоя** (рис. 8) обследуемый становится босыми ногами на площадку ростомера по стойке «смирно», пятки, ягодицы

и спина (межлопаточной области) прикасаются к вертикальной стойке; подбородок слегка опущен, чтобы наружный угол глаза и козелки ушных раковин были на одной горизонтали. При этом не обязательно, чтобы затылок прикасался к вертикальной стойке.

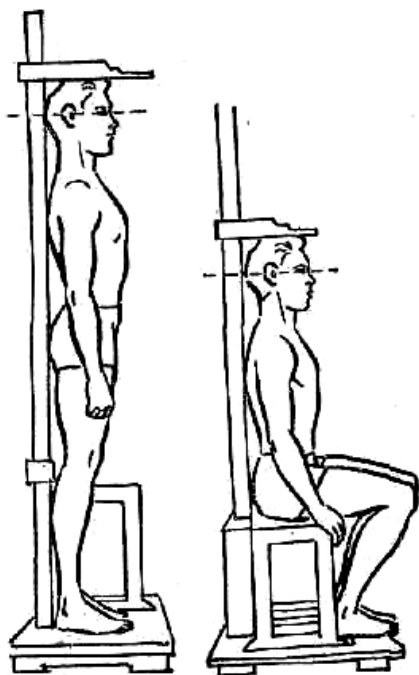


Рис. 8. Измерение роста стоя и сидя

При измерении **роста сидя** (рис. 8) обследуемый должен сесть так, чтобы прикасаться к вертикальной стойке в крестцово-копчиковой и межлопаточной областях, голова занимает такое положение, как и при измерение роста стоя. Горизонтальную планку опускают и слегка прижимают к темени, отсчет ведется по шкале ростомера с точностью до 0,5 см.

Длина ног измеряется сантиметровой лентой или лучше антропометром от большого вертела бедра до плоскости опоры. Обследуемый становится по стойке «мирно». В некоторых случаях длину ног определяют с помощью вычитания из длины роста длины роста сидя. Так, например, делается при определении разностного индекса, характеризующего длину ног. Точность измерения должна быть до 0,5 см.

Длина рук также измеряется сантиметровой лентой или антропометром от верхнего края акромиального отростка лопатки до конца среднего пальца опущенных с выпрямленными пальцами рук. Точность измерения до 0,5 см.

Ширина плеч, диаметры грудной клетки и таза измеряются большим толстотным циркулем (рис. 9). Циркуль берется в руки таким образом, чтобы на пуговчатых утолщениях его ножек лежали указательные пальцы исследователя. Кончиками пальцев находят соответствующие антропометрические точки и плотно прижимают к ним пуговчатые утолщения циркуля. Циркуль при этом находится в горизонтальном положении.

Для измерения ширины плеч ножки циркуля устанавливаются на наружные края акромиальных отростков лопатки (рис. 10). При хорошо развитой мускулатуре плечевого пояса акромиальные отростки пальпируются с трудом. Чтобы их найти, нужно предложить обследуемому сделать вращательные движения плечом: акромиальные отростки лопаток остаются при этом неподвижными.

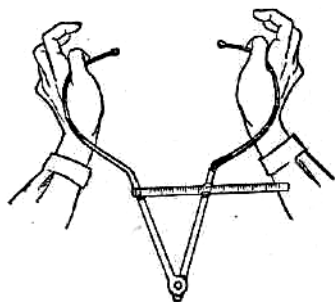


Рис. 9. Толстотный циркуль



Рис. 10. Измерение ширины плеч толстотным циркулем

При измерении переднезаднего (сагиттального) диаметра грудной клетки одну ножку циркуля устанавливают на середину грудины (место прикрепления IV ребра к груди), а другую — на соответствующий остистый отросток позвонка. Циркуль находится в горизонтальном положении.

Поперечный (фронтальный) диаметр грудной клетки измеряется на том же уровне, что и сагиттальный. Ножки циркуля устанавливаются по средним подмышечным линиям на соответствующие ребра. При этом

обследуемый должен вытянуть руки в стороны (рис. 11). При измерении **ширины таза** ножки циркуля устанавливают на гребни подвздошных костей и находят самые удаленные друг от друга точки (рис. 12).

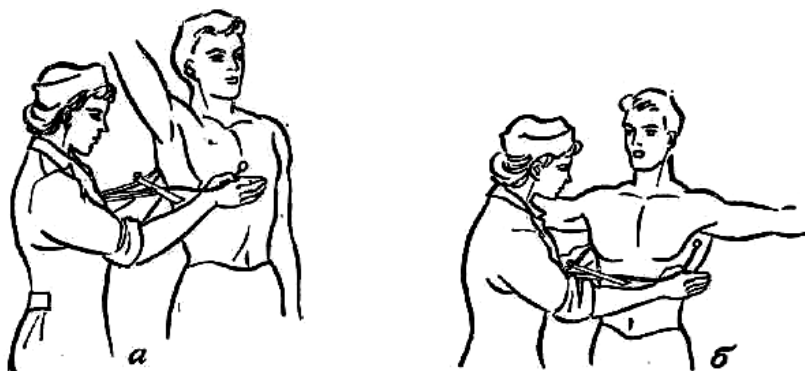


Рис. 11. Измерение сагитального (а) и фронтального (б) диаметра грудной клетки толстотным циркулем

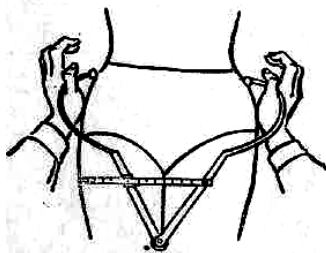


Рис. 12. Измерение ширины бедер толстотным циркулем

Окружности тела измеряют сантиметровой лентой, которая должна достаточно плотно прилегать к телу.

Окружность шеи измеряется сантиметровой лентой у нижней части шеи под кадыком.

Окружность груди (рис. 13) определяется при вдохе, выдохе и во время паузы. Сантиметровую ленту накладывают сзади под прямым углом к лопаткам, а спереди у мужчин и детей по нижнему краю околососковых кружков, а у женщин — над грудными железами по месту прикреплений четвертого ребра к груди (на уровне среднегрудной точки). При наложении ленты обследуемый немного приподнимает руки, затем опускает их и становится в спокойную стойку. Рекомендуется вначале измерить окружность груди на наибольшем вдохе, за-

тем на глубоком выдохе и в паузе при обычном спокойном дыхании во время беседы. Обследуемый не должен при вдохе приподнимать плечи, а при выдохе сводить их вперед, нагибаться или изменять стойку.

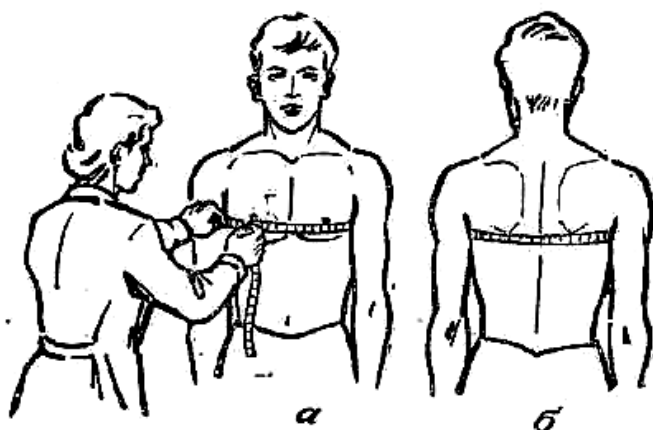


Рис. 13. Измерение окружности груди

Исследователю необходимо все время слегка натягивать ленту и контролировать ее положение, особенно при переходе от вдоха к выдоху. Результаты измерений записывают в сантиметрах. Вычисляют и записывают разницу между показаниями на вдохе и показаниями на выдохе, что характеризует экскурсию грудной клетки – важную функциональную величину.

При измерении **окружности талии** сантиметровую ленту накладывают горизонтально на талии – на 3–4 см выше гребней подвздошных костей и несколько выше пупка. Во время измерений обследуемый не должен втягивать или выпячивать живот.

Окружность плеча (рис. 14) определяется в напряженном и расслабленном состоянии. Сначала окружность плеча измеряется в напряженном состоянии, для чего обследуемый с напряжением сгибает руки в локте. Сантиметровую ленту накладывают в месте наибольшего утолщения бицепса. Затем руку выпрямляют и свободно опускают вниз, при этом ленту не снимают и не сдвигают, чтобы произвести измерение в том же месте. Вычисляют и записывают разницу между величинами измерений.

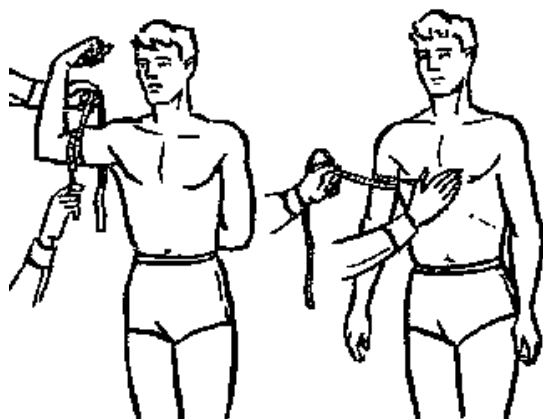


Рис. 14. Измерение окружности плеча

Окружности бедра и голени (рис. 15) измеряются в спокойной стойке, ноги обследуемого расставлены на ширину плеч. Вес тела равномерно распределен на обе ноги. Ленту накладывают горизонтально под ягодичной складкой и вокруг наибольшего объема голени.

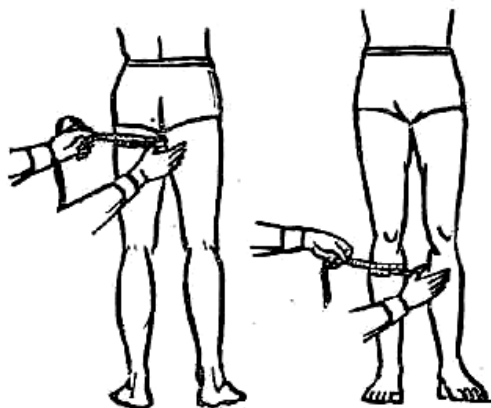


Рис. 15. Измерение окружности бедра и голени

Жировую складку измеряют специальным циркулем-калипером (рис. 16) на спине под углом лопатки и на животе на уровне пупка и среднечлочичной линии. Пальцами берется в складку участок кожи с подкожной клетчаткой шириной 5 см и захватывается калипером, который должен произвести дозированное сжатие складки, что очень важно для точности измерения.

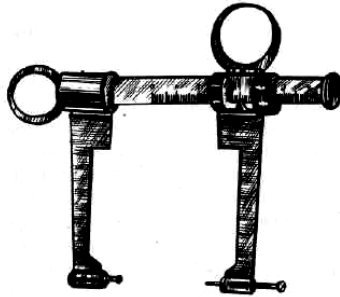


Рис. 16. Калипер – прибор для измерения толщины жировой складки

Сила мышц кисти измеряется ручным динамометром. Динамометр с предельным усилием, но без рывка и каких-либо дополнительных движений сжимается рукой, отведенной в сторону. Измерение повторяют дважды; записывают лучший результат с точностью до 2 кг.

Силу мышц спины (становую силу) измеряют только у мужчин с помощью станового динамометра. К динамометру, присоединенному к рукоятке, крепится цепь, которая соответствующим звеном соединяется с крюком площадки, на которой находится обследуемый. Это звено цепи подбирается таким образом, чтобы рукоятка динамометра была на уровне коленей обследуемого. Последний встает на площадку так, чтобы крюк находился между двумя ступнями (на середине их длины), берет рукоятку руками и плавно тянет ее вверх. Ноги выпрямлены в коленях, руки также прямые. Запрещается отклоняться назад, используя силу тяжести тела, и делать рывки. Измерение повторяют 2 раза, записывают лучший результат с точностью до 5 кг.

Оценка физического развития и особенностей телосложения

Оценка физического развития и особенностей телосложения должна быть комплексной с использованием данных, полученных при соматоскопии и антропометрии. Оценивать величину любого показателя физического развития можно, только учитывая возраст, пол, спортивную специализацию и квалификацию. Один и тот же по величине показатель может быть благоприятным и неблагоприятным для спортсменов различной специализации.

Дать правильную оценку величине того или иного показателя можно только путем сравнения его численного значения с должной или

средней величиной. Эта задача осуществляется различными методами. Среди них метод стандартов, или средних антропометрических данных, метод корреляции, метод индексов, или показателей.

Метод стандартов, или средних антропометрических данных. Антропометрические стандарты — это средние величины признаков физического развития, полученные путем статистической обработки большого количества измерений лиц одного пола, возраста, профессии, проживающих в одной местности. Стандарты содержат общие или групповые средние величины, характеризующие средние значения признаков для всего обследованного коллектива: групповые стандарты и средние величины признаков, соответствующие определенным ростовым группам — ростовые стандарты (прил., табл. 1 и 2).

Для каждого признака в таблице указана средняя арифметическая величина (M) и среднее квадратическое отклонение (σ).

При оценке антропометрических данных этим методом сравниваются полученные данные с соответствующими средними величинами. Рост стоя и величина жировой складки оцениваются по общим средним данным. Остальные показатели оцениваются по средним данным этих признаков с учетом роста обследуемого, то есть по ростовым стандартам.

При оценке всех показателей физического развития по стандартам (кроме роста стоя) прежде всего определяют ростовую группу, к которой относится обследуемый. Затем по таблице находят среднюю величину оцениваемого признака в данной ростовой группе и вычитают ее из фактической величины признака обследуемого. Например, оценивается вес обследуемого, равный 75 кг при росте 173 см. По таблице находим, что обследуемый относится к ростовой группе 171–175 см. В этой ростовой группе средний вес 69,6 кг. Из фактического веса 75 кг вычитаем 69,6 кг и получаем 5,4 кг — отклонение фактического веса от среднего, то есть в данном случае вес на 5,4 кг больше, чем средний.

Для оценки величин полученного отклонения необходимо его значение (в данном примере 5,4 кг) разделить на величину сигмы для веса в ростовой группе 171–175. В таблице находим, что данная сигма равна 4,9 кг. Отсюда $\frac{5,4}{4,9} = 1,1 \sigma$. Так как фактическая величина веса больше средней величины, указанной в таблице, то в карте-задании следует записать +1,1 σ .

Вычислять отклонение в сигмах нужно с точностью до десятых долей. Если полученная величина совпадает со средней величиной, в этой графе ставится буква *M*. Если же разница между значением исследуемого признака и его средней величиной по стандартам меньше $0,1 \sigma$, необходимо в графе «Отклонение» в карте-задании записать *M* (приблизительно *M* соответствует средней величине).

Показатели физического развития считаются средними, если они отличаются от средней величины *M* не более чем на $\pm 0,5 \sigma$ ($M \pm 0,5 \sigma$).

Признаки считаются выше или ниже средних, если разница превышает $0,5 \sigma$, но не больше 1σ (от $M \pm 0,5 \sigma$ до $M \pm 1 \sigma$). Если разница превышает $\pm 1 \sigma$, но не более 2σ (от $M \pm 1 \sigma$ до $M \pm 2 \sigma$), исследуемые признаки оцениваются как высокие или низкие.

Признаки могут быть очень высокими или очень низкими, если разница между ними и средней величиной больше $\pm 2 \sigma$ (от $M \pm 2 \sigma$). Таким образом, вес в приведенном примере является высоким.

Антропометрический профиль – это графическое изображение результатов оценки показателей физического развития по стандартам. Преимущество такого представления оценки антропометрических данных в его наглядности. На профиле хорошо видно, какие признаки физического развития находятся в пределах средних данных, какие выше и какие ниже.

Для получения антропометрического профиля студенты должны предварительно оценить отклонения всех признаков от средних в сигмах, а затем перенести выявленные отклонения на сетку антропометрического профиля в виде точек в соответствующих графах (для роста, веса и т. д.). После этого нужно соединить точки прямыми линиями. Полученная при этом кривая и есть антропометрический профиль (рис. 17).

Метод корреляции. Этот метод является наиболее эффективным в оценке показателей физического развития, так как учитывает связь (корреляцию) между признаками. Связь между признаками физического развития можно установить, определив при статической обработке коэффициент корреляции – *r*. Его значения могут колебаться от 0 до ± 1 . Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем теснее связь между признаками. Номограммы по коэффициенту регрессии построены отдельно для мужчин и для женщин.

(170 и 85) и восстанавливают перпендикуляры до их пересечения, затем от точки пересечения мысленно проводят линию, параллельную косым черным линиям. Эта мысленная линия проходит на правой стороне номограммы посередине между -1σ и -2σ , следовательно, оценка окружности груди по росту будет $-1,5\sigma$, т. е. значительно ниже средней.

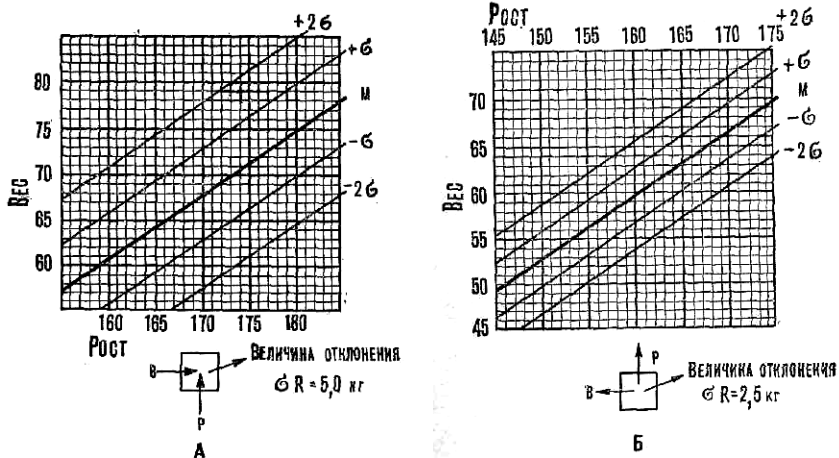


Рис. 18. Номограмма оценки веса по росту стоя:
А — для мужчин; Б — для женщин

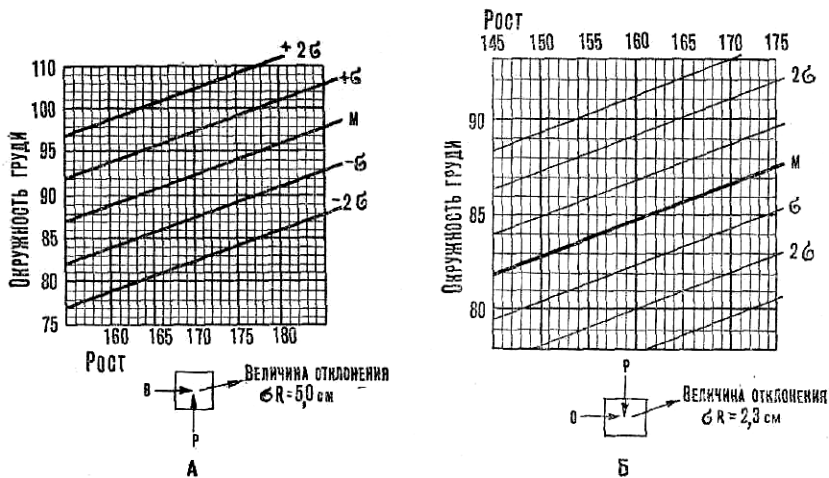


Рис. 19. Номограмма оценки окружности грудной клетки по росту стоя:
А — для мужчин; Б — для женщин

Метод индексов в настоящее время применяется только для ориентировочной оценки антропометрических данных. Они могут использоваться в том случае, если нет подходящих антропометрических стандартов и номограмм. Недостаточная достоверность оценки по индексам связана с тем, что в них обычно не учитываются возраст, профессия и т. п.

Индексы представляют собой определенное арифметическое соотношение двух или трех признаков физического развития, принимаемых за норму. Их известно очень много. На занятии студенты должны оценить некоторые антропометрические признаки по широко используемым индексам: весоростовому индексу Кетле, жизненному и силовым индексам.

1. Весоростовой индекс Кетле определяет, сколько граммов веса должно приходиться на сантиметр роста. Для определения этого индекса нужно вес обследуемого в граммах разделить на рост в сантиметрах. Например: $\frac{68000}{170} = 400$ г/см. У мужчин на каждый сантиметр роста должно приходиться примерно 350–400 г веса, у женщин 325–375 г. Если у спортсменов и спортсменок индекс больше этих цифр, необходимо выяснить, за счет чего это происходит – значительного увеличения подкожной жировой клетчатки или хорошо развитой мускулатуры.

2. Жизненный индекс характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата. Он определяется путем деления жизненной емкости легких (в мл) на вес тела (в кг), т. е. рассчитывается, какой объем легких приходится на 1 кг веса тела. Например, вес тела исследуемого 70 кг, а жизненная емкость легких равна 5600 мл. Жизненный индекс = $\frac{5600}{70} = 80$ мл/кг. У мужчин индекс должен быть не менее 65–70 мл/кг, у женщин не менее 55–60 мл/кг. У спортсменов и спортсменок индекс, как правило, выше этих цифр.

3. Силовые индексы определяют развитие силы отдельных групп мышц относительно веса тела. Они получаются от деления показателей силы на вес и выражаются в процентах. Например, сила правой кисти обследуемого равна 60 кг, становая сила 200 кг, а вес тела 70 кг. Силовой индекс для кисти = $\frac{60}{70} \times 100\% = 85\%$. Силовой индекс для становой

силы = $\frac{200}{70} \times 100\% = 285\%$. Средними величинами силы кисти у мужчин считаются 70–75% веса (у спортсменов 75–81%), у женщин 50–60% (у спортсменок 60–70%). Для становой силы средние значения у мужчин равны 200–220% (у спортсменов 260–300%), у женщин 135–150% (у спортсменок 150–200%).

Заключение

Заключение пишется на основании тщательного анализа данных соматоскопического обследования и результатов оценки антропометрических данных с учетом специализации спортсмена и его квалификации.

В заключении нужно придерживаться следующего плана: 1. Краткие сведения о спортсмене. 2. Тип телосложения, его особенности. 3. Осанка с обязательным указанием дефектов. 4. Состояние опорно-двигательного аппарата: мускулатура, форма конечностей, подвижность суставов. 5. Сравнительная оценка антропометрических данных по методу стандартов и корреляции. Оценка по индексам в расчет не принимается. 6. Общие выводы о физическом развитии. 7. Рекомендации.

Пример заключения: «Н.И. Шаров. 20 лет, бегун на средние дистанции, I спортивный разряд, спортивный стаж 5 лет, тренируется регулярно 5 раз в неделю. Телосложение нормостеническое с элементами астенического; длинные руки, ноги, шея, вытянутое лицо, слабо развитая подкожная жировая клетчатка. Осанка: плечи поданы вперед, крыловидность лопаток. Мышцы ног развиты хорошо, рук – удовлетворительно. Слабо развиты мышцы спины. Ноги прямые. Костяк тонкий, легкий. Подвижность суставов нормальная. Оценка антропометрических данных: рост выше среднего (+0,9 σ), вес средний (-0,4 σ), окружность грудной клетки выше средней (+0,7 σ), жизненная емкость легких очень высокая (+2,1 σ), экскурсия грудной клетки большая (+1,5 σ), сила правой кисти (-0,9 σ) и мышц спины (-1,5 σ) – ниже и значительно ниже средних, длинноногий – рост сидя – 1 σ .

У Н.И. Шарова физическое развитие благоприятное для занятий бегом на средние дистанции. Рекомендуется укреплять мышцы рук и особенно спины. Спортсмену и его тренеру необходимо постоянно обращать внимание на поддержание правильной осанки, применяя для этого также специальные упражнения во время зарядки и тренировок».

Практическое занятие 3

Оценка физического развития инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата

Важной задачей врачебного контроля является оценка физического развития и функциональных возможностей человека. Это необходимо для правильного подбора физических упражнений с целью укрепления здоровья и развития физических качеств. Физическое развитие – понятие комплексное, поэтому и признаки, характеризующие его, разнообразны. В качестве основных признаков физического развития используют длину и массу тела, окружность грудной клетки. Существенное значение при определении физического развития имеют также состав тела, мышечная масса, обхватные поперечные и продольные размеры конечностей и туловища, жизненная емкость легких и другие показатели.

Чаще всего используются такие методы, как соматоскопия и соматометрия (антропометрия), которые позволяют определить тип телосложения, дефекты осанки, нарушения в состоянии опорно-двигательной системы (недостаточное развитие отдельных мышечных групп, ограничение подвижности или разболтанность суставов, слабость связочного аппарата, деформации позвоночника, врожденные или посттравматические дефекты, деформации конечностей и т. д.).

При антропометрических исследованиях обследуемый должен быть обнажен, без обуви. При проведении исследования необходимы внимательность, точность, аккуратность.

При обследовании инвалидов с поражением опорно-двигательной системы придерживаются определенной схемы:

- 1) анамнез;
- 2) осмотр;
- 3) ошупывание (пальпация) и перкуссия;
- 4) измерение длины и окружности конечности;
- 5) определение объема движений в суставах;
- 6) определение мышечной силы;
- 7) определение функции опорно-двигательной системы.

Могут применяться методы дополнительного обследования – рентгенологические, электрофизиологические, биомеханические, функциональные, лабораторные и т. д.

Задачи занятия

1. Освоить правила и технику исследования состояния опорно-двигательного аппарата у лиц с различными ортопедическими или травматическими заболеваниями.
2. Провести соматоскопическое и антропометрическое исследования инвалида, записать результаты в карте-задании.

Содержание занятия и методические указания

Студенты получают карты-задания, знакомятся с их содержанием и, разделившись на пары, обследуют лиц, страдающих патологией опорно-двигательного аппарата. Работа над темой проводится по общей схеме обследования инвалидов.

Анамнез

Опрос инвалидов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата необходим для установления их наследственности. Некоторые заболевания связаны с характером родов, помощью при родах и состоянием ребенка во время рождения (например, перенесенная асфиксия). Большое значение имеет анамнез для выяснения раннего развития ребенка: когда он начал ходить, каков характер расстройства походки, как развивался тот или иной дефект.

При воспалительных заболеваниях опорно-двигательного аппарата важно установить течение процесса — острое или хроническое. Тщательно собранный анамнез позволяет предположить характер заболевания и проводить обследование инвалида уже целенаправленно.

Осмотр

Осмотр инвалида обычно не требует аппаратуры. Только сравнивая больную конечность со здоровой или норму с видимой патологией, можно правильно характеризовать внешнее состояние органа. Основным правилом при осмотре является обнажение больного.

При осмотре определяется форма и размеры грудной клетки, дефекты осанки. Обращается внимание на усиление физиологических изгибов позвоночника: в сагиттальной плоскости (в дорсальном направлении называемых кифозом, в вентральном — лордозом), проявляющихся в виде сутулости, круглой спины, кругловогнутой спины, или же уменьшение его изгибов — в виде плоской или плосковогнутой

спины. Может быть выявлена асимметрия грудной клетки и плечевого пояса, что наблюдается при слабом и неравномерном развитии мускулатуры, недостаточности связочного аппарата. Это может быть следствием различных заболеваний или иметь врожденный характер. Однако чаще всего асимметрия грудной клетки является следствием сколиотической деформации позвоночника.

Деформация позвоночника может быть комбинированной, то есть его искривления происходят в нескольких плоскостях (формируется кифосколиоз или лордосколиоз).

Различают три основных положения: активное, пассивное и вынужденное. Чаще всего наблюдаются два последних.

Пассивное положение характерно для тяжелых повреждений, например параличей. Оно может касаться всего тела или какой-либо конечности. Пассивное положение отмечается, например, при переломах шейки бедра, когда поврежденная конечность пассивно ротирована кнаружи; при параличе малоберцового нерва — пассивное положение стопы и т. д.

Вынужденное положение также может касаться всего тела или какого-либо одного сегмента. Оно может быть вызвано болью, и в этом случае говорят о шадящей установке. Так, если отсутствует стабильность позвоночника, пострадавший старается разгрузить его, опираясь руками о сиденье стула. Вынужденное положение конечности бывает связано с вывихами.

После того как установлено положение больного, переходят к осмотру кожи и видимых слизистых оболочек. При осмотре кожи надо обращать внимание не только на наличие кровоподтеков (их распространенность, окраска и т. д.), но и на ее сухость (трофические изменения). Отдельные участки кровоподтеков разной давности на различных участках тела позволяют предположить у больного гемофилию. Необходимо также обращать внимание на участки воспаления и их расположение на теле (флебиты, лимфангиты).

При выявлении патологических установок стремятся уточнить их причину. Патологические установки в суставах возникают вследствие различных патологических процессов как в суставе, так и вне его.

Большое значение имеет определение оси конечности. Чтобы определить отклонение от нормального положения оси конечности, необходимо знать нормальную ось верхних и нижних конечностей.

Нормальная ось нижней конечности проходит через переднюю верхнюю ость подвздошной кости, внутренний край надколенника и I палец стопы (рис. 20,*а*). При отклонении голени в области коленного сустава кнутри образуется деформация, называемая *genu varum*; ось конечности при этом пройдет кнутри от надколенника (рис. 20,*б*). В тех случаях, когда ось конечности проходит снаружи от надколенника, говорят о деформации конечности, называемой *genu valgum* (рис. 20,*в*).

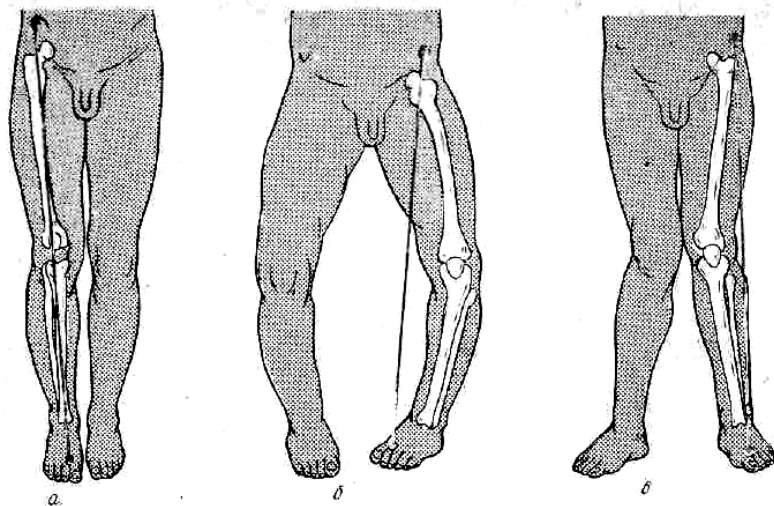


Рис. 20. Прохождение оси нижней конечности:
а) нормальное; *б*) *genu varum*; *в*) *genu valgum*

Нормальная ось верхней конечности проходит через центр головки плечевой кости, головку лучевой и головку локтевой кости. Вокруг этой оси верхняя конечность совершает вращательные движения (рис. 21,*а*). Отклонения от нормального положения оси конечности вызывают различные патологические положения: отклонение предплечья кнаружи дает состояние, называемое *subitus valgus* (рис. 21,*б*), а при отклонении кнутри – *subitus varus* (рис. 21,*в*). Такие отклонения в положении оси конечностей чаще всего вызываются различными патологическими состояниями в самом суставе.

Отклонение оси нижней конечности в коленных суставах кнаружи называется X-образным искривлением ног, кнутри – O-образным (см. рис. 6). Эти искривления осей чаще всего встречаются при рахите. Однако искривления оси конечностей могут быть вызваны и деформаци-

ей в области диафиза конечностей, например в результате неправильного сращения перелома.

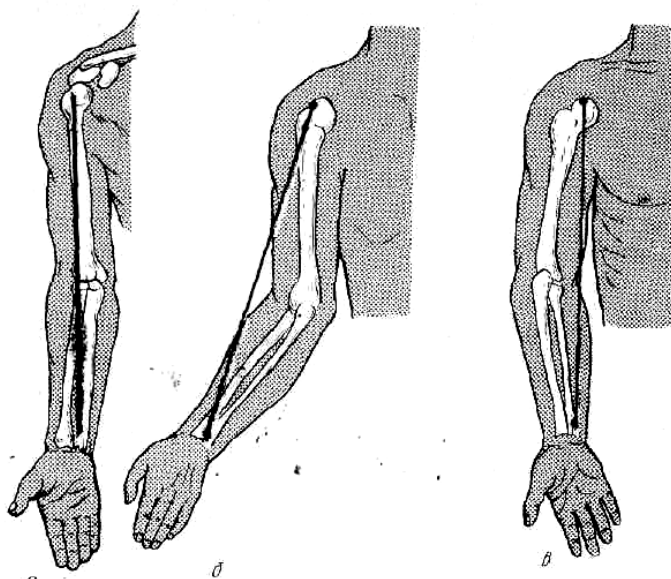


Рис. 21. Прохождение оси верхней конечности: а) нормальное; б) cubitus valgus; в) cubitus varus

Ощупывание

Ощупывание (пальпация) — является дополнением к зрительным впечатлениям, получаемым при осмотре инвалида. При поверхностном ощупывании пораженного сегмента необходимо обратить внимание на следующее: изменение кожной температуры, которое должно устанавливаться путем сравнения с этим же сегментом на здоровой стороне; местную болезненность, обнаруживаемую легким надавливанием; состояние кожных покровов и подлежащих тканей (припухлость, уплотнение и др.).

При ощупывании определяется скопление жидкости в полости сустава. В некоторых случаях уже при одном ощупывании можно определить крепитирующий тендовагинит, лопаточный хруст, шелкающий тазобедренный сустав. Ощупывание сухожилий и периферических нервов позволяет определить разрыв ахиллова сухожилия и неврому нерва.

Важно строго соблюдать технику пальпации. Различают пальпацию кистью, кончиками пальцев и кончиком II пальца. Посредством ощу-

пывания кистью определяют изменения местной температуры, состояние кожи, крепитацию и смещение костных отломков при переломах. Кончиками пальцев устанавливают наличие выпота в суставной сумке. Путем пальпации кончиком II пальца определяют ограниченную болезненность, что особенно важно при выявлении места перелома.

Определение объема движений

Определение объема движений в суставе начинают с активных движений, то есть движений, производимых самим больным, и только после этого приступают к определению амплитуды пассивных движений. Пассивные движения (до появления болевых ощущений) осуществляет только врач. Как активные, так и пассивные движения измеряют при помощи угломера, а полученные результаты обязательно фиксируют.

Для измерения объема движения бранши угломера устанавливают по оси сегментов конечности, образующих сустав. Отсчет углов производят от исходного положения конечности, то есть того, в котором находится сустав при свободном вертикальном положении туловища и конечностей.

Так, для **плечевого сустава** исходным положением считается свободное свисание руки вдоль туловища, для **локтевого сустава** — полное разгибание предплечья (180°). Для **лучезапястного сустава** исходным положением является установка кисти по оси предплечья — 180° , причем часто обращается внимание на отведение кисти в лучевую или локтевую сторону (радиальное или ульнарное отведение); в этом случае углы отсчитывают также от положения кисти вдоль оси предплечья (180°). Исходное положение для **пальцев** — полное разгибание, равное 180° .

Для тазобедренного и коленного суставов исходным положением считается такое, при котором сохраняется строго вертикальное положение тела, что возможно при угле в 180° . Для голеностопного сустава исходным считают положение стопы под углом в 90° к оси голени.

Движения суставов в сагиттальной плоскости носят название сгибания и разгибания (флексия и экстензия), во фронтальной плоскости — отведения или приведения. Движения стопы в сагиттальной плоскости называют подошвенным и тыльным сгибанием или разгибанием. Для кисти эти движения называют ладонным сгибанием или разгибанием. В лучезапястном суставе во фронтальной плоскости выделяют ульнар-

ное и радиальное сгибание или разгибание. Движения вокруг продольной оси носят название наружной и внутренней ротации.

В результате различных патологических процессов врожденного, травматического, воспалительного и дегенеративного характера в суставах возникают изменения, приводящие к нарушению нормального объема движений. В зависимости от объема движений в суставах различают анкилоз, ригидность, контрактуру, избыточную подвижность и патологическую подвижность.

Анкилоз — полная неподвижность в суставе. Различают три вида анкилоза: 1) костный, когда имеется полное сращение суставных поверхностей; 2) фиброзный, если суставные поверхности прочно удерживаются фиброзными сращениями; 3) внесуставный, когда неподвижность в суставе обусловлена окостенением окружающих сустав мягких тканей.

Контрактура — ограничение движений в суставе. По этиологическому признаку различают несколько видов контрактур: миогенные, неврогенные, десмогенные и др. По этому признаку контрактуры можно определить только в начальных стадиях, так как довольно скоро к контрактуре любого происхождения присоединяются различные изменения в суставе или суставной капсуле. В зависимости от движений, присущих тому или иному суставу, различают контрактуры: сгибательные, разгибательные, отводящие, приводящие, пронационные, супинационные, комбинированные. Определяющим признаком контрактуры является **невозможность** выполнения полного объема движений, например: при сгибательной контрактуре невозможно полное разгибание в суставе при сохранении нормального сгибания; для разгибательной контрактуры, наоборот, характерно ограничение сгибания при сохранении нормального разгибания.

Необходимо помнить, что при измерении объема движений проводится сравнение прежде всего со здоровой конечностью, а также с нормальными (средними) данными здорового человека этого же пола и возраста.

Измерение объема движений в суставе производят угломерами различных конструкций в градусах. В основе прибора находится транспортир, который прикрепляется обычно к одной из бранш, соединенных шарниром. Стрелка, двигаясь со второй браншей по транспортиру, указывает объем движения в суставе в градусах.

Величину отведения в плечевом суставе измеряют, установив шарнир угломера на головке плечевой кости сзади, причем одну браншу устанавливают по длине тела, а другую – по оси конечности при ее наибольшем отведении (рис. 22). Определение величины сгибания и разгибания в плечевом суставе производят, установив угломер в сагиттальной плоскости; при этом одну из бранш располагают вдоль туловища, а другую прикладывают к оси плеча (рис. 23).

В локтевом суставе объем движений измеряют следующим образом: шарнир угломера устанавливают у суставной щели (чуть ниже наружного надмыщелка плеча), причем одну браншу устанавливают по оси плеча, другую – по оси предплечья (рис. 24).

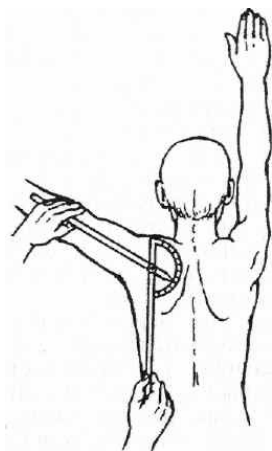


Рис. 22. Измерение угла отведения в плечевом суставе



Рис. 23. Измерение угла сгибания в плечевом суставе

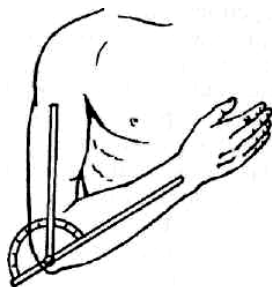


Рис. 24. Измерение подвижности в локтевом суставе

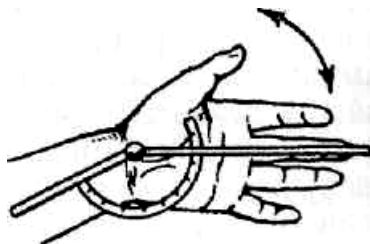


Рис. 25. Измерение угла приведения кисти

В лучезапястном суставе сгибательно-разгибательные движения измеряют, установив шарнир угломера на шиловидный отросток; одну браншу располагают по лучевой поверхности вдоль оси предплечья, другую – вдоль пястной кости II пальца. Измерение отведения и приведения кисти осуществляют в положении супинации предплечья. Угломер располагают с ладонной поверхности, а шарнир – в области лучезапястного сустава; одну браншу устанавливают вдоль III пальца, другую – вдоль средней линии предплечья (рис. 25).

Движения в пястно-фаланговых и межфаланговых суставах измеряются с боковой стороны пальца. Бранши угломера направляют по оси фаланг.

Измерение движений в тазобедренном суставе при сгибании и разгибании производят угломером, располагая шарнир на уровне большого вертела; одна бранша идет по оси бедра, другая – по боковой поверхности туловища (рис. 26,*а*).

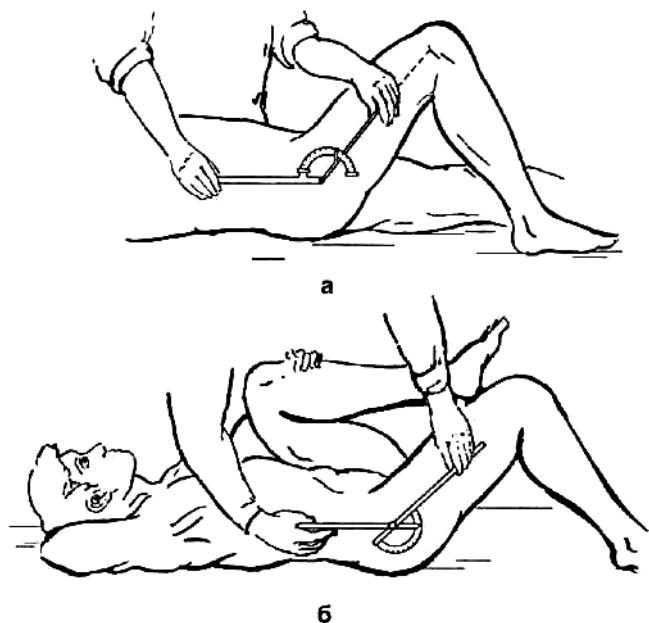


Рис. 26. Измерение подвижности в тазобедренном суставе (*а*) и при сгибательной контрактуре (*б*)

Нередко в тазобедренном суставе встречаются контрактуры, иногда незначительные, но мешающие правильно определить подвижность

конечности. Если имеется сгибательная контрактура в тазобедренном суставе, остаточный объем движений в нем измеряют только после устранения лордоза, для чего максимально сгибают в тазобедренном суставе здоровую конечность (рис. 26,б). Исчезновение лордоза контролируется подкладыванием кисти врача под поясничный отдел позвоночника больного. Разгибание в тазобедренном суставе определяют в положении больного на животе.

Для того чтобы определить приведение и отведение бедра, угломер устанавливают во фронтальной плоскости; при этом одну браншу располагают параллельно линии, соединяющей передне-верхние оси подвздошной кости, другую – по передней поверхности бедра, а шарнир угломера – на середине паховой складки (рис. 27).

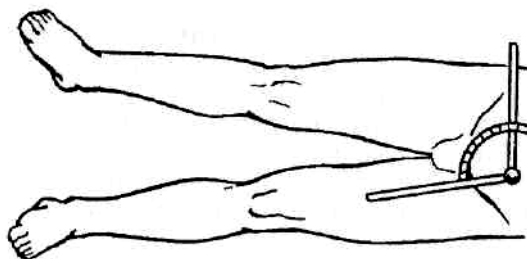


Рис. 27. Измерение величины отведения бедра

Движения в коленном суставе измеряют приложением шарнира угломера на область суставной щели; одна бранша идет вдоль голени, другая – по оси бедра (рис. 28).

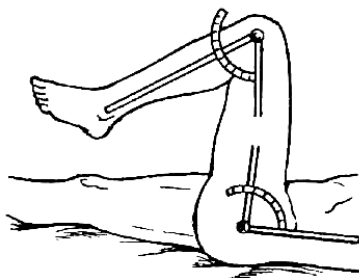


Рис. 28. Измерение угла сгибания в коленном суставе

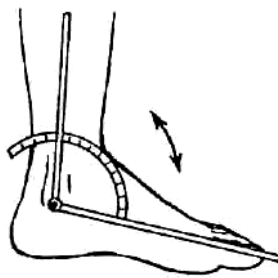


Рис. 29. Измерение подвижности стопы

При определении объема движений в голеностопном суставе (разгибание и сгибание) угломер устанавливают в сагиттальной плоскости по внутренней поверхности стопы. Шарнир угломера располагают у внутренней лодыжки, причем одну браншу устанавливают по оси голени, а другую – по внутреннему краю стопы (рис. 29).

Применяя угломеры различной конструкции, можно определять вращательные движения конечностей.

Измерение длины и окружности конечностей

При измерении длины конечности обязательно следует применять метод сравнения с использованием симметричных костных выступов. Измерять длину конечности можно двумя методами, дополняющими друг друга: сопоставлением и посредством измерительных приборов.

Длину ног измеряют в лежачем положении больного. Сравнивая расположение верхних полюсов надколенника и лодыжек, а также верхних остей и вертелов бедра, определяют, соответствуют ли эти точки на конечностях друг другу слева и справа (рис. 30), а если не соответствуют, то за счет какого сегмента это происходит.

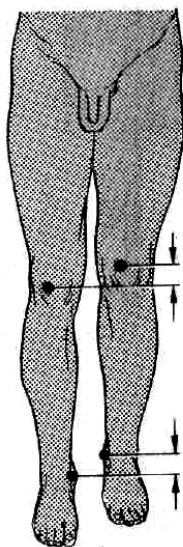


Рис. 30. Сопоставление длины нижних конечностей

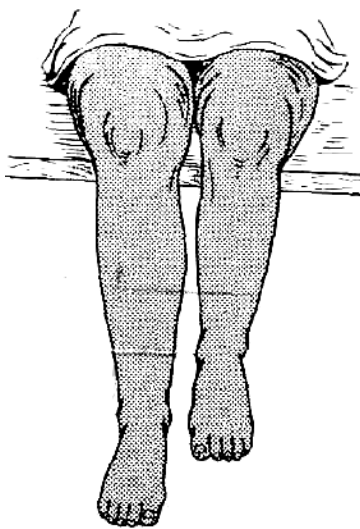


Рис. 31. Сопоставление длины голени

При измерении методом сравнения можно пользоваться еще приемом, дающим возможность определять неравенство отдельных сегментов конечностей. В положении больного на спине на жесткой кушетке ноги его сгибают в коленных и тазобедренных суставах и по расположению уровней колен выявляют несоответствие бедер. Сравнить длину голени можно, усадив больного на край стола и опустив голени вниз (рис. 31).

Длину верхних конечностей можно определить при положении рук больного «по швам». Для определения длины плеч руки сгибают под прямым углом в локтевых суставах, по положению локтей сзади видно их несоответствие (рис. 32).

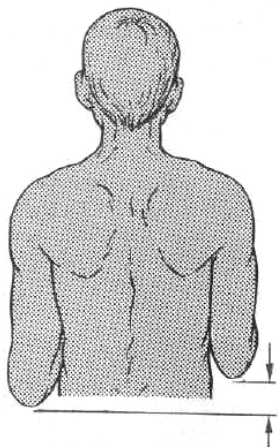


Рис. 32. Сопоставление длины плеч



Рис. 33. Сопоставление длины предплечий

Разницу в длине предплечий можно установить, поставив оба локтя на стол и соединив ладони. По расположению шиловидных отростков и кончиков пальцев определяют несоответствие предплечий (рис. 33).

Измерять длину нижних конечностей проще и точнее всего сантиметровой лентой, но при обязательном условии правильного положения больного. Правильное положение человека достигается на жесткой кушетке лежа – верхние ости таза должны располагаться на линии, перпендикулярной оси тела (рис. 34).

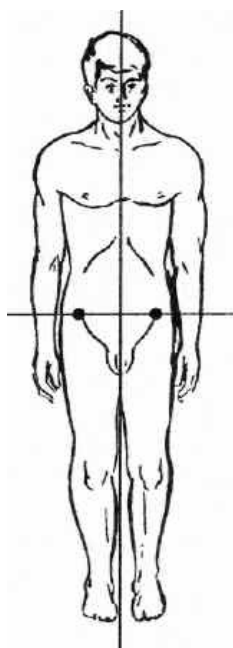


Рис. 34. Правильное положение человека при измерении длины конечностей

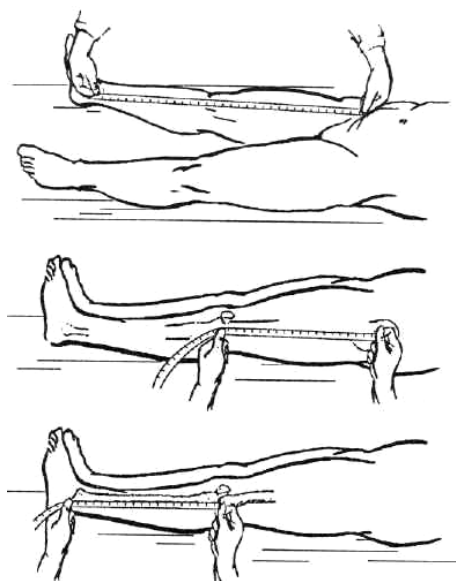


Рис. 35. Измерение длины нижней конечности, бедра и голени

Придав телу больного правильное положение, измеряют длину как всей конечности, так и отдельных ее сегментов. Длину ноги полностью можно измерить сантиметровой лентой, проводя ее от передней верхней ости подвздошной кости до внутренней лодыжки. Если необходимо измерить сегменты, то длину бедра измеряют от большого вертела до щели коленного сустава, а длину голени — от щели коленного сустава до наружной лодыжки (рис. 35).

Длину руки устанавливают измерением сантиметровой лентой от акромиального отростка лопатки до шиловидного отростка лучевой кости или до конца III пальца (рис. 36). Длину плеча измеряют от акромиального конца ключицы до локтевого отростка, а предплечья — от локтевого отростка до шиловидного отростка.

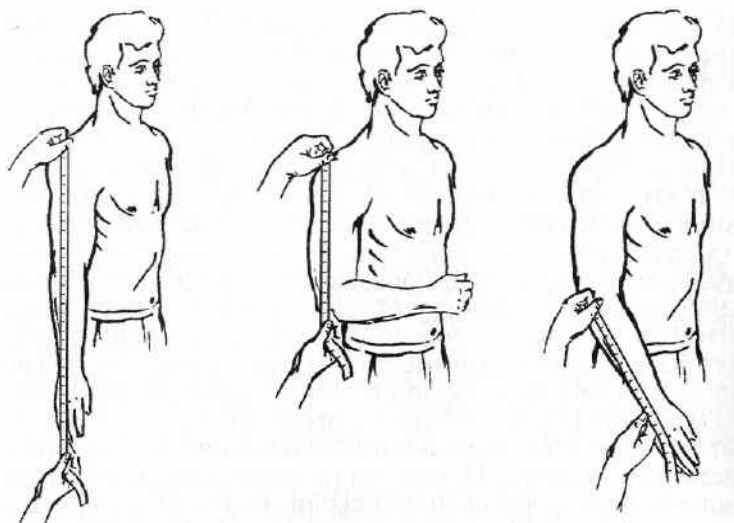


Рис. 36. Измерение длины верхней конечности, плеча и предплечья

При измерении длины конечностей мы встречаемся с тремя видами укорочения (или удлинения): суммарным, истинным и относительным.

Суммарное — общее изменение длины конечности, включающее истинное, относительное и кажущееся (сгибательное) (рис. 36). Истинное изменение длины конечности выявляется при сегментном измерении ее. Это изменение может произойти вследствие разрушения эпифизов, неправильного сращения переломов и т. д. Относительное

изменение длины конечности встречается при изменениях в расположении сочленяющихся сегментов (вывихи). При патологических изменениях в суставах у больного наступают компенсаторные изменения вышележащих отделов. Например, при анкилозе в неправильном положении тазобедренного сустава развиваются изменения статики и, соответственно, положения таза или крестцово-поясничного отдела (усиление лордоза). Все возможные неправильные установки в области суставов при контрактурах или анкилозах могут быть сгибательными, приводящими или отводящими, и в каждом случае изменяется статическое положение вышележащих отделов. Так, при положении конечности в состоянии приводящего анкилоза в тазобедренном суставе отмечается значительный перекос таза; устраняя его правильным положением больного, можно определить характер необходимого оперативного лечения для исправления приведения (рис. 37).

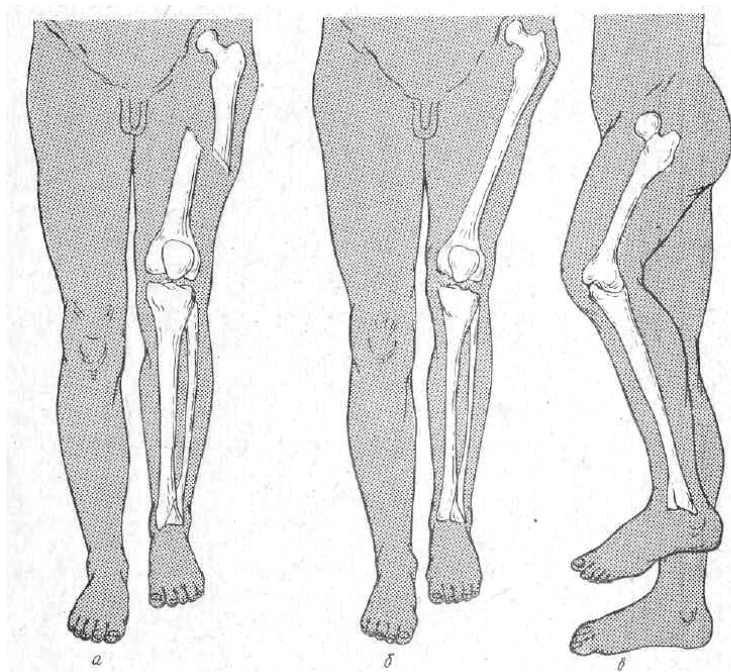


Рис. 37. Виды укорочений: *а*) абсолютное укорочение нижней конечности (при переломе со смещением); *б*) относительное укорочение (при вывихе бедра); *в*) кажущееся укорочение (при сгибательной контрактуре коленного сустава)

Измеряя окружность конечности, необходимо делать это на одинаковых расстояниях от определенных костных выступов. У инвалидов, перенесших ампутации нижних конечностей, окружность культи измеряют на трех уровнях: обычно на уровне верхней, средней и нижней трети. После ампутации, например при коротких культях, окружность измеряют на одном или двух уровнях. При булавовидной форме культи рекомендуется дополнительное измерение окружности на уровне ее утолщения. Для определения степени атрофии мягких тканей культи измеряют соотношение окружности на тех же уровнях соответствующих сегментов сохраненной конечности.

Определение мышечной силы

Большое значение при заболеваниях и поражении опорно-двигательной системы имеет *измерение силы мышц (динамометрия)*, позволяющая достаточно точно определять силу различных мышечных групп. Помимо традиционно применяемых ручных и станковых динамометров, предназначенных для измерения силы мышц кисти и разгибателей спины, могут использоваться различные конструкции динамометрических установок, позволяющих определить силу практически всех мышечных групп верхних и нижних конечностей, грудной клетки, мышц шеи и др. Исследование мышечной силы опорно-двигательного аппарата проводят, используя активные движения с сопротивлением, оказываемым рукой. Силу мышц определяют при противодействии движениям в различных направлениях. Таким образом, можно определить силу мышечных групп – сгибателей, разгибателей, пронаторов и т. д. Обычно силу мышц оценивают по пятибалльной системе: 5 – норма, 4 – понижена, 3 – резко снижена, 2 – напряжение без двигательного эффекта, 1 – паралич.

Определение функции опорно-двигательного аппарата

Большое значение в определении состояния опорно-двигательного аппарата имеет оценка функциональных способностей инвалида. Она осуществляется путем наблюдения за тем, как он выполняет привычные функции (ходьба, сидение, надевание обуви и т. д.). Важнейшую роль в определении функции играет походка человека, по которой иногда можно поставить диагноз (например, походка при параличе четырехглавой мышцы бедра) (рис. 38).

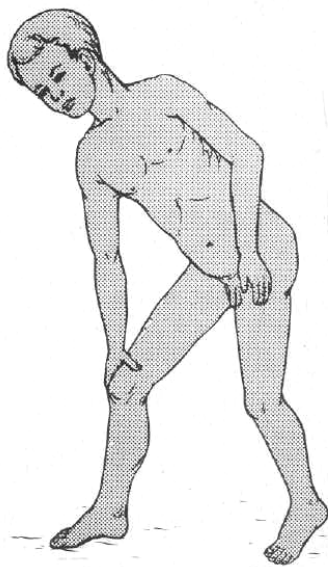


Рис. 38. Походка при параличе четырехглавой мышцы бедра

Таким образом, стандартные подходы к оценке физического развития не могут быть в полной мере использованы для инвалидов. Выбор метода и его использование должны проводиться с учетом имеющейся патологии и особенностей поражения опорно-двигательной системы. При этом получаемые результаты должны обеспечивать возможность их сравнения при динамических исследованиях.

Заключение

Заключение пишется на основании тщательного анализа данных анамнеза, пальпации, определения объема активных и пассивных движений в суставах, измерения длины и окружности конечностей, измерения мышечной силы основных групп мышц. оцениваются функциональные способности инвалида.

Практическое занятие 4

Исследование функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем

Нервная и нервно-мышечная системы исследуются клиническими и электрофизиологическими методами. К клиническим методам помимо анамнеза относится проводимое невропатологом объективное неврологическое исследование, при котором определяется состояние черепно-мозговых нервов, анализаторов (кожного, двигательного, вестибулярного и др.), координации движений, поверхностных и глубоких безусловных рефлексов, вегетативной нервной системы.

Клиническое изучение **нервно-мышечной** системы включает в себя: наружный осмотр – исследование рельефа мускулатуры, пропорциональности ее развития; пальпацию – оценку тонуса мышц при сокращении и расслаблении; определение объема активных движений; оценку силы мышц при определении степени сопротивления различных групп мышц усилиям исследующего; динамометрическое определение силы и выносливости мышц – оценку одного из важнейших свойств мышц – сократимости.

Электрофизиологические методы применяются для определения таких основных показателей функционального состояния анализаторов и нервно-мышечной системы, как возбудимость и лабильность.

Клинические и электрофизиологические методы исследования нервной и нервно-мышечной систем, дополняя друг друга, позволяют составить всестороннюю функциональную характеристику этих систем.

Всестороннее исследование нервной и нервно-мышечной систем проводит врач-невропатолог. Однако это не исключает того, что тренер и преподаватель могут самостоятельно исследовать и оценить некоторые существенные стороны деятельности нервной и нервно-мышечной систем доступными им методами. Это позволяет тренеру и преподавателю более рационально дозировать спортивные нагрузки, а следовательно, повышать эффективность тренировочного процесса.

Задачи занятия: освоить методику определения основных показателей и проб, используемых при изучении функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем; оценить полученные данные и сделать заключение о функциональном состоянии нервной и нервно-мышечной систем.

Материальное обеспечение занятия: кистевой динамометр, секундомер.

Содержание занятия и методические указания

Анамнез. Уже при собирании общего и спортивного анамнеза можно получить данные для предварительной оценки функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем. В частности, время, необходимое для достижения спортивной формы, длительность ее сохранения, быстрота овладения новыми элементами спортивной техники, способность ориентироваться в тактически сложной ситуации – все это может указывать на различный функциональный уровень нервной и нервно-мышечной систем. Большой интерес представляют некоторые анамнестические сведения, к ним относятся: неустойчивость внимания и снижение способности спортсмена активно переключаться с одного объекта на другой, которые могут расцениваться как начальные признаки перетренировки; устойчивость и характер настроения; быстрота засыпания, поверхностный или глубокий сон, характер сновидений; нарушения сна перед соревнованиями, экзаменами и т. п.; оценка аппетита – отсутствие, снижение, ненормальный, постоянно повышенный, изменения аппетита перед соревнованиями, экзаменами и т. п.; повышенная раздражительность, т. е. неспособность сдерживать проявления отрицательных эмоций, может быть следствием перетренированности; особенности предстартового состояния – чрезмерное возбуждение или подавленность; головокружение, тошнота при вращении головы или мелькание предметов перед глазами; головные и мышечные боли и др. Особое внимание необходимо обратить на заболевания и травмы нервной системы и мышц (хорея, сотрясения головного мозга, в том числе нокауты и нокдауны, радикулиты, невриты, травмы мышц, невроз и пр.).

При анализе данных анамнеза, особенно неврологического, нужно проявлять осторожность. Следует иметь в виду, что только сочетание анамнестических данных и результатов, полученных с помощью объективных методов клинического и электрофизиологического изучения нервной и нервно-мышечной систем, послужит основой для полноценного заключения о состоянии их функции.

Объективное исследование. К нему относится исследование координационной функции нервной системы, исследование анализаторов, вегетативной нервной системы и нервно-мышечной системы.

1. Исследование координационной функции нервной системы производится с помощью **модифицированной пробы Ромберга**.

Эта проба основана на определении способности сохранять равновесие и заключается в следующем: сняв обувь, обследуемый принимает положение, стоя с опорой на одной ноге. Другая нога согнута так, что ее подошвенная поверхность приставлена к коленной чашечке опорной ноги. Руки вытянуты вперед, пальцы раздвинуты (без напряжения), глаза закрыты. Последнее необходимо, чтобы исключить коррекцию положения тела со стороны зрительного анализатора.

При оценке пробы принимают во внимание степень устойчивости (стоит неподвижно, покачивается), дрожание (тремор) век и пальцев и, главное, длительность сохранения равновесия. Твердая устойчивость позы более 15 секунд при отсутствии тремора пальцев и век оценивается хорошо; покачивание, небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 секунд — удовлетворительно; поза удерживается меньше 15 секунд — неудовлетворительно.

2. Исследование анализаторов:

1) исследование функционального двигательного анализатора проводится с помощью динамометрической оценки остроты так называемого «мышечно-суставного чувства». Динамометром измеряется максимальная сила кисти. Обследуемый под контролем зрения 3–4 раза сжимает динамометр с силой, соответствующей половине максимального результата. Затем старается воспроизвести это усилие, но уже не глядя на прибор. Потом снова под контролем зрения сжимает динамометр с силой, соответствующей трем четвертям максимума, и вновь воспроизводит это усилие, не глядя на показания прибора. Степень отклонения выполненного усилия от контрольного служит мерой оценки остроты «мышечно-суставного чувства». Оценка выражается в процентах по отношению к контрольному усилию. Разница не более 20% указывает на нормальное состояние «мышечно-суставного чувства». Например, половина максимальной силы кисти равна 20 кг. Результаты контрольного измерения, которые окажутся в диапазоне 20 ± 4 кг, будут нормальными;

2) исследование вестибулярного анализатора проводится с помощью пробы Яроцкого, основанной на определении времени, в течение которого обследуемый способен сохранять равновесие при раздражении вестибулярного аппарата непрерывным вращением головы.

Обследуемому предлагают в положении стоя делать непрерывные круговые движения головой в одном направлении (темп — 2 оборота в 1 секунду). Длительность сохранения равновесия определяется по секундомеру. Для страховки надо встать вблизи обследуемого, так как падение может привести к травме.

Индивидуальные колебания времени сохранения устойчивости при проведении пробы Яроцкого довольно велики. Нормальному состоянию вестибулярного аппарата соответствует удержание равновесия в течение 30 секунд. У тренированных спортсменов оно может достигать 90 секунд и более. Переутомление снижает время удержания равновесия.

3. Исследование вегетативного отдела нервной системы. Методы определения состояния вегетативной системы основаны на том, что ее отделы — симпатический и парасимпатический — противоположно влияют на функцию отдельных органов, в частности на сердце. Функциональной нагрузкой, вызывающей изменение активности одного из отделов вегетативной нервной системы и, в частности, частоты сердечных сокращений, служит перемена положения тела в пространстве (механизм такого влияния еще полностью не изучен):

1) исследование функционального состояния симпатического отдела вегетативной нервной системы проводится с помощью **ортостатической пробы**. Проба основана на том, что тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и, соответственно, частота сердечных сокращений увеличиваются при переходе из горизонтального положения (клиностатики) в вертикальное (ортостатика). Таким образом, разница в частоте пульса при переходе из клиностатики в ортостатику позволяет количественно оценить состояние симпатической иннервации сердца, возбудимость и тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы в целом.

Ортостатическая проба проводится так: обследуемый ложится на кушетку, через 3—4 минуты в течение 15-ти секунд подсчитывают частоту пульса, затем обследуемый встает, и в течение первых 15-ти секунд после перехода в вертикальное положение частоту пульса подсчитыва-

ют снова. Учащение пульса, пересчитанное на 1 минуту, при нормальном тоне и возбудимости симпатической нервной системы не должно превышать **12–18 ударов**. Увеличение частоты пульса менее чем на 12 или более чем на 18 ударов свидетельствует, соответственно, о понижении или повышении возбудимости и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы;

2) исследование функционального состояния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы проводится с помощью **клино-статической пробы**. Она основана на том, что при переходе из вертикального положения в горизонтальное повышается тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что проявляется в более редких сердечных сокращениях.

Клиностатическую пробу проводят в обратном порядке по сравнению с предыдущей. Нормальная возбудимость парасимпатического отдела вегетативной нервной системы выражается в урежении пульса на 4–12 ударов в пересчете на 1 минуту. Более заметное урежение пульса указывает на повышенную возбудимость этого отдела нервной системы.

4. Исследование нервно-мышечной системы:

1) исследование функционального состояния нервно-мышечной системы при помощи количественной оценки сократимости мышц. Последняя является одним из важнейших свойств мышц, зависящих как от состояния самой мышцы, так и нервной системы, включая ее высшие отделы.

Сократимость исследуют с помощью измерения максимальной силы кисти динамометром, определения статической выносливости кисти и брюшного пресса.

Статическую выносливость кисти определяют с помощью водяного манометра следующим образом: правой кистью сжимают грушу манометра с максимальной силой и отмечают по шкале величину усилия в сантиметрах водяного столба. Затем сжимают грушу с усилием, равным $\frac{3}{4}$ от максимального, и пытаются удержать водяной столб на этом уровне как можно дольше. Продолжительность удержания водяного столба на этом уровне измеряют секундомером.

Нормативы оценки: для мужчин и женщин соответственно менее 30 и 20 секунд – неудовлетворительно; 30–45 секунд и 20–30 секунд – удовлетворительно, более 45 секунд и более 30 секунд – хорошо.

При определении **статической выносливости брюшного пресса** хронометрируют продолжительность удержания угла в упоре обеими руками. Нормативы оценки у мужчин и женщин соответственно менее 10 и 5 секунд – неудовлетворительно, 10–15 и 5–10 секунд – удовлетворительно, более 15 и более 10 секунд – хорошо;

2) исследование функционального состояния нервно-мышечной системы с помощью оценки её лабильности. Последняя определяется измерением максимальной частоты движения кисти. Такую частоту узнают по количеству точек, проставленных на бумаге за 40 секунд (по 10 секунд в каждом из четырех, предварительно пронумерованных прямоугольников размером 6×10 см). Сидя за столом, по команде начинают с максимальной частотой ставить точки (для облегчения подсчета ставят точки, делая концентрические движения рукой). Через каждые 10 секунд по команде без паузы переносят руку на следующий квадрат, продолжая выполнять движения с максимально доступной частотой. По истечении 40 секунд по команде «Стоп!» работа прекращается. При подсчитывании точек, чтобы не сбиться, ведут карандаш от точки к точке, не отрывая его от бумаги.

Показателями функционального состояния двигательной сферы являются максимальная частота в первые 10 секунд и ее изменение в течение остальных трех 10-секундных периодов. Нормальная максимальная частота движения руки у тренированных спортсменов – 70 точек за 10 секунд. Она свидетельствует о хорошем функциональном состоянии двигательной сферы. Постепенно снижающаяся частота движения указывает на недостаточную функциональную устойчивость, а ступенчатое возрастание частоты до нормального уровня или выше свидетельствует о недостаточной лабильности двигательной сферы. На этот показатель влияет также спортивная специализация. У спортсменов, в тренировке которых преобладают упражнения, вырабатывающие быстроту и ловкость, максимальная частота движений больше, чем у спортсменов, работающих главным образом над развитием выносливости.

Заключение

Заключение о функциональном состоянии нервной и нервно-мышечной систем основывается: 1) на данных анамнеза, позволяющих конкретизировать и более глубоко оценить данные, полученные при

проведении различных проб; 2) анализе оценок всех проведенных проб. Итоговая оценка функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем формулируется следующим образом: «Функциональное состояние нервной и нервно-мышечной систем удовлетворительное (неудовлетворительное, хорошее)».

Практическое занятие 5

Исследование легочных объемов и легочной вентиляции

Исследование функционального состояния системы внешнего дыхания представляет собой важный раздел изучения функционального состояния организма в целом. Такое исследование является неотъемлемой частью как первичного обследования спортсмена с целью установления уровня его функциональных возможностей и способностей, так и средством оценки рациональности дозирования нагрузки, воздействующей на спортсмена в течение отдельной тренировки и на протяжении более длительного времени (микро- и макроциклы, годовые циклы и т. д.).

Всесторонняя характеристика функции системы внешнего дыхания складывается из анамнеза и определения значительного количества различных показателей. Однако в спортивно-медицинской практике в работе тренера и преподавателя чаще используются те из них, которые позволяют оценить состояние ведущего процесса функции внешнего дыхания – вентиляции. К таким величинам в первую очередь относятся: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), динамическая спирометрия, проба Розенталя, максимальная объемная скорость потока воздуха при выдохе и вдохе, сила мышц вдоха и максимальная вентиляция легких (МВЛ).

Задачи занятия

1. Освоить методику определения основных показателей внешнего дыхания и проведения проб, используемых при изучении функционального состояния системы внешнего дыхания.
2. Оценить полученные данные и сделать заключение о функциональном состоянии системы внешнего дыхания.

Материальное обеспечение занятия: спирометр, секундомер, пневмотахометр Вотчала, мембранный пневмотонометр с мундштуком, таблицы Гаррис-Бенедикта для определения должного основного обмена.

Содержание занятия и методические указания

Анамнез позволяет получить сведения, касающиеся индивидуальных особенностей данного лица. Он помогает конкретно оценить результаты, полученные при определении различных величин как в покое, так и их изменений при проведении функциональных проб.

Возраст. Правильное представление о норме для той или иной величины невозможно без учёта возраста и пола. Одна и та же величина, например ЖЕЛ, для молодых лиц может быть ниже нормы, а для пожилых – нормальной или выше нормальной. Существуют и половые различия, касающиеся ЖЕЛ и других величин.

Основной вид спорта, разряд, спортивный стаж. Следует выяснить особенности дыхания, обусловленные спецификой данного вида спорта (глубокое ритмичное дыхание у гребцов, поверхностное неритмичное дыхание у боксеров, натуживание и задержка дыхания у штангистов и т. п.). Большие требования к системе внешнего дыхания предъявляются в видах спорта, в которых основное место отводится воспитанию выносливости. Поскольку высокая спортивная квалификация связана с высоким функциональным уровнем организма, важно знать, какой разряд имеет данное лицо. Длительность занятий спортом влияет на функциональное состояние всех систем организма, в том числе и на систему внешнего дыхания.

Период тренировки, её особенности. Выяснение этих вопросов помогает правильно оценить особенности функционального состояния системы внешнего дыхания у обследуемого спортсмена.

Необходимо точно выяснить, когда была последняя тренировка, так как утомление после выполненной работы может сказаться на результатах исследования.

Самочувствие (жалобы). Важно выяснить самочувствие в день исследования. Какие-либо затруднения дыхания, чувство тяжести в груди, ощущение нехватки воздуха, длительная одышка по окончании упражнения могут быть проявлением недостаточно высокого функционального уровня системы внешнего дыхания.

Состояние носового дыхания. Выяснить, свободно ли дышит спортсмен носом. При дыхании через нос воздух очищается, согревается и увлажняется. При выполнении большой физической нагрузки дыха-

ние через нос не всегда возможно, но постоянно выключенное носовое дыхание или его затруднение вредно для организма.

Перенесенные болезни системы дыхания (воспаление легких, плеврит, бронхит и др.). Эти заболевания могут существенно влиять на функцию внешнего дыхания. Полученные сведения необходимо подробно записать. Эти данные позволяют составить предварительное представление о функциональном состоянии системы внешнего дыхания обследуемого лица и сделать краткий вывод о возможном состоянии функции внешнего дыхания (неудовлетворительное, удовлетворительное, хорошее).

Жизненная емкость легких. Объем воздуха, полученный при максимальном выдохе, сделанном после максимального вдоха, называется **жизненной емкостью легких**. Измеряется ЖЕЛ с помощью спирометра.

Для измерения ЖЕЛ надо медленно сделать максимальный вдох, взять в рот мундштук, зажать нос (носовым зажимом или пальцами) и плавно равномерно выдохнуть. Отметив показание шкалы, измерение ЖЕЛ повторяют несколько раз с интервалом 0,5–1 минута до тех пор, пока не будут получены два одинаковых результата. Измеренная таким образом величина ЖЕЛ называется фактической и выражается в единицах объема – литрах (миллилитрах).

Для того чтобы дать оценку фактической ЖЕЛ и выяснить, насколько она соответствует обследуемому, ее сравнивают с должной величиной ЖЕЛ, то есть теоретически рассчитанной для данного человека с учетом его основных индивидуальных особенностей – пола, возраста, роста и веса. Для расчета должной ЖЕЛ используются номограммы (рис. 39) либо таблицы для определения должного основного обмена (табл. 1).

Должный основной обмен (ДОО) вычисляют по формуле: $ДОО = A + B$, где $ДОО$ – приводится в ккал; A – число ккал, зависящее от веса; B – число ккал, зависящее от роста и возраста. Число A находят в одной таблице, число B – в другой. Таблицы составлены отдельно для мужчин и для женщин (табл. 1). Найдя $ДОО$, рассчитывают должную ЖЕЛ (ДЖЕЛ) по формуле: $ДЖЕЛ = ДОО \times 2,3$ для женщин и $ДОО \times 2,6$ для мужчин.

Для оценки фактической ЖЕЛ (ФЖЕЛ) надо рассчитать процентное отношение ФЖЕЛ и ДЖЕЛ, приняв последнюю за 100%:

$$ФЖЕЛ\% = \frac{ФЖЕЛ_{мл} \times 100}{ДЖЕЛ_{мл}}$$

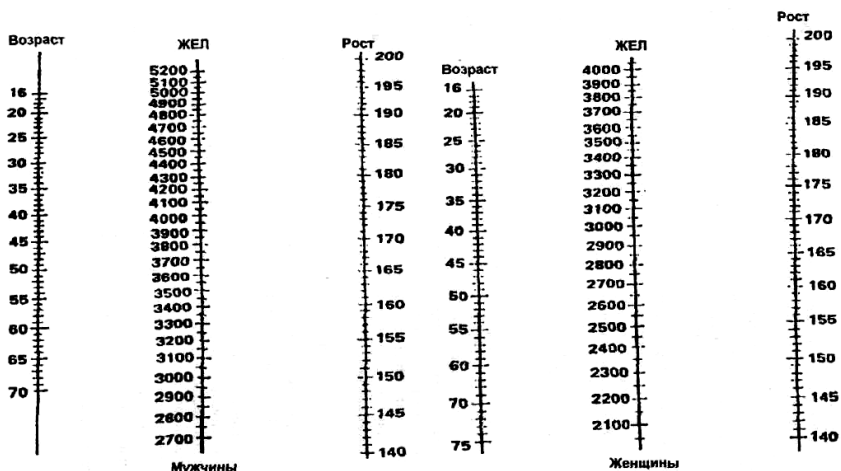


Рис. 39. Номограмма для определения должной жизненной емкости легких в зависимости от роста, возраста и пола

Пример: обследуемый юноша – 21 год, рост 172 см, вес 68 кг, ФЖЕЛ равна 4800 мл. В таблице А для мужчин справа от строки «68 кг» находим число А (1002 ккал), в таблице Б для мужчин в месте пересечения граф, соответствующих возрасту 21 лет (по горизонтали) и росту 171 см (по вертикали), находим число Б – 714 ккал. Таким образом, ДОО = 1002 + 714 = 1716. Отсюда ДЖЕЛ = 1716 × 2,6 = 4462 мл, а

$$\text{ФЖЕЛ}\% = \frac{4800_{\text{мл}} \times 100}{4462} = 107,5\%.$$

Таблица 1

Таблицы Гаррис-Бенедикта для определения основного обмена человека
Фактор веса (А)

кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал
Мужчины									
25	410	45	685	65	960	85	1235	105	1510
26	424	46	699	66	974	86	1249	106	1524
27	438	47	713	67	988	87	1263	107	1538
28	452	48	727	68	1002	88	1277	108	1552
29	465	49	740	69	1015	89	1290	109	1565
30	479	50	754	70	1029	90	1304	110	1579
31	493	51	768	71	1043	91	1318	111	1593

кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал
32	507	52	782	72	1057	92	1332	112	1607
33	520	53	795	73	1070	93	1345	113	1620
34	534	54	809	74	1084	94	1359	114	1634
35	548	55	823	75	1098	95	1373	115	1648
36	562	56	837	76	1112	96	1387	116	1662
37	575	57	850	77	1125	97	1400	117	1675
38	589	58	864	78	1139	98	1414	118	1688
39	603	59	878	79	1153	99	1428	119	1703
40	617	60	892	80	1167	100	1442	120	1717
41	630	61	905	81	1180	101	1455	121	1730
42	644	62	918	82	1194	102	1469	122	1744
43	658	63	933	83	1208	103	1483	123	1758
44	672	64	947	84	1222	104	1497	124	1772
Женщины									
25	894	45	1085	65	1271	85	1468	105	1659
26	904	46	1095	66	1286	86	1478	106	1669
27	918	47	1105	67	1296	87	1487	107	1678
28	923	48	1114	68	1305	88	1497	108	1688
29	932	49	1124	69	1315	89	1506	109	1698
30	942	50	1133	70	1325	90	1516	110	1707
31	952	51	1143	71	1334	91	1525	111	1717
32	961	52	1152	72	1344	92	1535	112	1726
33	971	53	1162	73	1353	93	1544	113	1736
34	980	54	1172	74	1363	94	1554	114	1745
35	990	55	1181	75	1372	95	1564	115	1755
36	999	56	1191	76	1382	96	1573	116	1764
37	1009	57	1200	77	1391	97	1583	117	1774
38	1019	58	1210	78	1401	98	1592	118	1784
39	1028	59	1219	79	1411	99	1602	119	1793
40	1038	60	1229	80	1420	100	1611	120	1803
41	1047	61	1238	81	1430	101	1621	121	1812
42	1057	62	1248	82	1439	102	1631	122	1822
43	1066	63	1258	83	1449	103	1640	123	1831
44	1076	64	1267	84	1458	104	1650	124	1841

Фактор возраста и роста (Б)

Рост, см	Возраст, лет												
	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
Мужчины													
157	644	631	617	604	590	577	563	550	536	523	509	495	482
159	654	641	627	614	600	587	573	560	546	533	519	506	492
161	664	651	637	624	610	597	583	570	556	543	529	516	502
163	674	661	647	634	620	607	593	580	566	553	539	526	512
165	684	671	657	644	6.30	617	603	590	576	563	549	536	522
167	694	681	667	654	640	627	613	600	586	573	559	546	532
169	704	691	677	664	650	637	623	610	596	583	569	556	542
171	714	701	687	674	660	647	633	620	606	593	579	566	552
173	724	711	697	684	670	657	643	630	616	603	589	576	562
175	734	721	707	694	680	667	653	640	626	613	599	586	572
177	744	731	717	704	690	677	663	650	636	623	609	596	582
179	754	741	727	714	700	687	673	660	646	633	619	606	592
181	764	751	737	724	710	697	683	670	656	643	629	616	602
183	774	761	747	734	720	707	693	680	666	653	639	626	612
185	784	771	757	744	730	717	703	690	676	663	649	636	622
187	794	781	767	754	740	727	713	700	686	673	659	646	632
189	804	791	777	764	750	737	723	710	696	683	669	656	642
191	814	801	787	774	760	747	733	720	706	693	679	666	652
193	824	811	797	784	770	758	743	730	716	703	689	676	662
195	834	821	807	794	780	768	753	740	726	713	699	686	672
197	844	831	817	804	790	778	763	750	736	723	709	696	682
199	854	841	827	814	800	788	773	760	746	733	719	706	692
Женщины													
157	193	183	174	165	155	154	136	128	118	108	99	90	80
159	196	187	177	167	158	145	140	130	121	111	102	92	84
161	200	191	181	171	162	152	144	134	125	115	106	97	88
163	203	195	185	175	166	156	147	137	128	119	110	100	91
165	207	199	189	180	170	160	151	141	132	123	114	104	95
167	211	203	192	183	173	164	155	145	136	126	117	107	98
169	215	206	196	186	177	167	159	149	140	130	121	111	102

Рост, см	Возраст, лет												
	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
171	218	210	199	190	181	171	162	152	143	134	125	115	106
173	222	213	203	194	185	176	166	156	147	138	129	119	110
175	225	217	207	197	188	179	169	160	151	141	132	123	113
177	229	221	211	201	192	182	173	164	155	145	136	126	117
179	233	223	214	204	195	186	177	167	158	148	139	130	121
181	237	227	218	208	199	190	181	171	162	152	142	134	126
183	240	231	222	212	203	193	184	174	165	156	147	137	128
185	244	235	236	216	207	197	188	179	169	160	151	141	132
187	248	238	229	219	210	201	192	182	173	163	154	145	135
189	252	242	233	223	214	205	196	186	177	167	157	148	139
191	255	245	236	227	218	208	199	190	180	171	162	152	143
193	259	250	240	231	222	212	203	193	184	175	166	156	147
195	262	253	244	234	225	215	206	197	188	178	169	160	150
197	266	257	248	238	229	219	210	201	192	182	173	163	154
199	270	260	251	241	232	223	214	204	195	185	175	167	158

Нормальной считается такая фактическая ЖЕЛ, которая составляет $100 \pm 15\%$ должной, то есть от 85 до 115%. Чем больше фактическая ЖЕЛ превосходит должную, тем значительнее потенциальные возможности системы внешнего дыхания, обеспечивающие увеличение объема вентиляции, необходимой при выполнении физической нагрузки.

Динамическая спирометрия – определение изменений ЖЕЛ под влиянием физической нагрузки. Определив исходную величину ЖЕЛ, обследуемому предлагают выполнить 2-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту при подъеме бедра под углом 70–80° или какую-либо другую физическую нагрузку. После этого снова измеряют ЖЕЛ. В зависимости от функционального состояния систем внешнего дыхания и кровообращения ЖЕЛ либо не изменится, либо уменьшится, либо увеличится. Соответственно, результаты динамической спирометрии оцениваются удовлетворительно, неудовлетворительно или хорошо.

Об изменении ЖЕЛ можно говорить только в том случае, если оно превысит 200 мл. **Выполнение 2-минутного бега на месте в качестве физической нагрузки во время занятий в аудитории наиболее удобно.** При использовании этой пробы во время врачебно-педагогических наблю-

дений целесообразно проводить ее после каких-либо контрольных упражнений или тренировки в целом.

Проба Розенталя – пятикратное измерение ЖЕЛ, проводимое через каждые 15 секунд. Эта проба похожа на динамическую спирометрию, но в отличие от нее физическая нагрузка здесь приходится непосредственно на костно-мышечный аппарат системы внешнего дыхания. В зависимости от его функционального состояния величина ЖЕЛ в процессе последовательных измерений ведет себя по-разному: при хорошем – увеличивается, при удовлетворительном – остается без изменений, а при неудовлетворительном – уменьшается.

Максимальная объемная скорость потока воздуха при выдохе и вдохе характеризует сопротивление воздухопроводящих путей потоку воздуха. Чем шире их суммарный просвет, тем меньше сопротивление, и наоборот. С другой стороны, чем меньше сопротивление воздухоносных путей, оказываемое ими потоку воздуха, тем больший объем воздуха в единицу времени способен вдохнуть и выдохнуть человек при максимально форсированном дыхательном акте. Таким образом, измеряя максимальную объемную скорость потока выдыхаемого и вдыхаемого воздуха (в л/сек), можно охарактеризовать состояние бронхиального сопротивления или величину, обратную ей, – бронхиальную проходимость. **Бронхиальная проходимость** – важный показатель состояния функции системы внешнего дыхания в целом, так как от ее величины зависят энергетические траты на вентиляцию легких: чем лучше бронхиальная проходимость, тем меньше энергии затрачивается на вентиляцию.

Максимальная объемная скорость потока воздуха измеряется с помощью **пневмотахометра** (рис. 40). Прибор состоит из трубки-датчика и манометра. Внутри трубки, посередине ее длины, имеется сужение, по обеим сторонам которого находятся отверстия, соединенные резиновыми шлангами с манометром.

При прохождении потока воздуха по трубке по обеим сторонам сужения создается перепад давления тем больший, чем выше объемная скорость потока. Эта разница давления воздействует на мембрану манометра, с которой соединена стрелка шкалы, градуированной в л/сек.

Для определения максимальной объемной скорости на выдохе надо ручку прибора поставить в положение «выдох», взять трубку в руку, сделать максимальный вдох, вложить мундштук трубки в рот, плот-

но обхватив его губами, и выполнить через рот максимально полный и в то же время максимально короткий выдох. Показания шкалы прибора снимаются визуально.

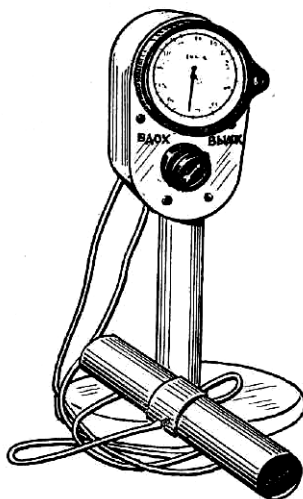


Рис. 40. Пневмотахометр

Для определения максимальной объемной скорости на вдохе переводят ручку пневмотахометра в положение «вдох» и, сделав предварительно максимальный выдох, выполняют форсированный вдох. Измерения обеих величин продолжают несколько раз до получения двух одинаковых наибольших результатов.

Должная величина максимальной объемной скорости выдоха равна фактической ЖЕЛ, умноженной на 1,25. Пример: фактическая максимальная объемная скорость выдоха равна 5,5 л/сек, а фактическая ЖЕЛ — 4 л. Тогда должная величина максимальной объемной скорости выдоха будет равна $4 \times 1,25 = 5$ л/сек. Фактическую величину максимальной объемной скорости выдоха выражают в процентах к должной, принимая последнюю за 100%. За нормальную величину максимальной объемной скорости воздуха на выдохе принимаются величины в диапазоне $100 \pm 15\%$ должной, то есть от 85 до 115%.

Максимальная объемная скорость потока воздуха в норме при вдохе равна таковой при выдохе или несколько превосходит ее.

Сила мышц выдоха измеряется с помощью мембранного **пневмометра** (рис. 41) и выражается в мм рт. ст.

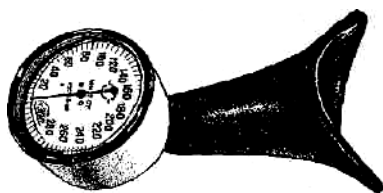


Рис. 41. Мембранный пневмотонометр

Для измерения силы мышц выдоха надо сделать глубокий вдох, плотно прижать мундштук прибора к губам и сильно выдохнуть. Величина силы мышц выдоха определяется числом мм рт. ст., равным одной десятой величины должного основного обмена. Пример: сила мышц выдоха, измеренная пневмотонометром, равна 160 мм, должный основной обмен, найденный по таблицам Гаррис-Бенедикта, – 1700 ккал. Значит, должная величина силы мышц выдоха будет равна 170 мм рт. ст. Оценка фактической величины силы мышц выдоха в процентах к ее должной величине производится по следующей формуле:

$$\frac{160 \text{ мл} \times 100\%}{170 \text{ мл}} = 92\%.$$

За норму принимается диапазон $100 \pm 15\%$ должной величины, то есть от 85 до 115%.

Максимальная вентиляция легких – объем воздуха, вентилируемый легкими в единицу времени при максимальной глубине и частоте дыхания. МВЛ – показатель, наиболее полно характеризующий состояние вентиляции. Он является интегральной величиной, определяющейся уровнем отдельных основных показателей, функции внешнего дыхания – ЖЕЛ, состоянием бронхиальной проходимости, силой мышц выдоха и др. Поскольку МВЛ показывает возможности использования этих величин непосредственно в процессе вентиляции, она отражает уровень функциональных способностей системы внешнего дыхания, то есть степень использования функциональных возможностей.

МВЛ измеряют с помощью газового счетчика, соединенного резиновой трубкой с клапанной коробкой. После записи исходных показаний счетчика испытуемый берет в рот загубник, укрепленный на клапанной коробке, зажимает нос зажимом или пальцами и из положения глубокого вдоха начинает максимально форсированно и часто выдыхать

и вдыхать. Оптимальная частота дыхания легко устанавливается при предварительной тренировке непосредственно перед действительным измерением МВЛ. Дыхание в газовый счетчик продолжается 15 или 20 секунд (по секундомеру), после чего повторно записывают показания счетчика и полученную разницу с исходной умножают соответственно на 4 или 3, приводя, таким образом, данные измерения к 1 минуте.

Должную МВЛ рассчитывают по формуле: $ДМВЛ = \frac{1}{2} ФЖЕЛ \times 35$. Фактическую МВЛ выражают в процентах должной МВЛ.

Пример: фактическая МВЛ равна 140 л/мин, фактическая ЖЕЛ – 4 л. В соответствии с формулой $ДЖЕЛ = \frac{1}{2} от 4 л \times 35 = 70 л$, а фактическая МВЛ в процентах к ней равна $\frac{140 л \times 100\%}{70} = 200\%$.

Нормальной принято считать такую МВЛ, которая укладывается в диапазон $100 \pm 15\%$ от должной, то есть от 85 до 115%. Чем больше фактическая МВЛ превосходит верхний предел этого диапазона, тем выше функциональные способности системы внешнего дыхания.

Заключение

В заключении дается общая итоговая оценка функционального состояния системы внешнего дыхания. Оно основывается на данных опроса, позволяющих составить предварительное представление о функции внешнего дыхания у обследуемого и конкретизировать данные объективного исследования; учете оценок каждой пробы в отдельности исходя из предлагаемых нормативов; сопоставлении уровня функциональных возможностей (величины фактической ЖЕЛ в процентах к ДЖЕЛ) с уровнем функциональной способности (с величиной фактической МВЛ в процентах к ДМВЛ).

Например, если фактическая ЖЕЛ равна 140% должной величины, а МВЛ – 95%, это свидетельствует о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания используются не полностью.

Оценка функционального состояния системы внешнего дыхания имеет несколько вариантов: неудовлетворительная, удовлетворительная, хорошая.

Практическое занятие 6

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Изменения частоты пульса и уровня артериального давления (АД), возникающие после физической нагрузки, позволяют судить об адаптации к выполненной нагрузке и об уровне функционального состояния сердечно-сосудистой системы. В зависимости от этого уровня тренер должен индивидуализировать тренировочную нагрузку каждого спортсмена. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы используются функциональные пробы, которые обязательно должны быть стандартными и строго дозированными, без чего нельзя проводить сравнения показателей в динамике.

Основные неспецифические функциональные пробы, применяемые при исследовании спортсменов, можно условно разделить на три группы.

1. Пробы с дозированной физической нагрузкой. К ним относятся одномоментные (20 приседаний за 30 секунд, 2-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту, 3-минутный бег на месте, 15-секундный бег в максимальном темпе и т. д.), двухмоментные (сочетание двух стандартных нагрузок) и комбинированная трехмоментная проба Летунова (20 приседаний, 15-секундный бег и 3-минутный бег на месте). Кроме того, к этой группе относятся велоэргометрические нагрузки, степ-тест и т. п.

2. Пробы с изменением внешней среды. В эту группу входят пробы с вдыханием смесей, содержащих различных (повышенный или пониженный по сравнению с атмосферным воздухом) процент кислорода или углекислоты, задержка дыхания, нахождение в барокамере и т. п.

К ним же относятся пробы, связанные с воздействием различной температуры, — холодовые и тепловые.

3. Фармакологические (с введением различных веществ) и вегетативно-сосудистые (ортостатическая, глазо-сердечная) пробы.

Помимо приведенных проб в функциональной диагностике используются также **специфические пробы**, имитирующие спортивную деятельность конкретного вида спорта (бой с тенью для боксера, работа в гребном аппарате для гребца и т. д.).

При всех этих пробах можно исследовать изменения показателей функции различных систем и органов и по этим изменениям оценить реакцию организма на определенное воздействие.

В данном занятии оценивается функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Задачи занятия: освоить методику регистрации пульса и артериального давления (АД) в покое и после функциональной пробы; провести одну из функциональных проб; научиться оценивать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Материальное обеспечение занятий. Для занятия требуется: 1) сфигмоманометр для измерения АД; 2) фонендоскоп; 3) секундомер для подсчета пульса и учета времени проведения функциональной пробы; 4) метроном для отсчета темпа движений при проведении функциональной пробы; 5) ступеньки разной высоты для проведения степ-теста (50, 43, 40, 33 см); 6) карты-задания.

Содержание занятия и методические указания

Прежде всего необходимо собрать анамнез, включающий самочувствие, перенесенные заболевания, и ближайший спортивный анамнез, без которых невозможно правильно оценить полученные данные.

Далее исследуются пульс и артериальное давление (АД) в покое. Пульс подсчитывается на лучевой артерии за 10 секунд несколько раз, определяются его частота за 1 минуту и ритмичность (ритмичным пульс считается в том случае, если количество ударов за 10 секунд не будет отличаться более чем на 1 удар от предыдущего измерения). Значительные колебания числа сердечных сокращений за отрезки 10 секунд (например, 9, 12, 10, 8 ударов) свидетельствуют об аритмичности пульса. Помимо частоты и ритма учитываются наполнение и напряжение пульса.

Артериальное давление измеряется мембранным сфигмоманометром. При первичном исследовании необходимо АД измерять на обеих руках, так как оно может быть разным из-за возможных аномалий распределения артериальных сосудов. Если АД на одной руке отличается от АД на другой больше чем на 10 мм рт. ст., это необходимо учитывать при последующих исследованиях, **измеряя давление на той руке, где определились большие цифры АД.** Полученные цифры максимального и минимального АД записываются в соответствующей графе карты-задания. Например: АД в покое – 120/70 мм рт. ст. на левой (или на правой) руке.

После того как студент освоил методику измерения пульса и АД, необходимо научиться подсчитывать пульс и измерять АД в течение

1 минуты: пульс подсчитывается за первые 10 секунд, а в оставшиеся 50 секунд измеряется АД и цифры записываются в тетрадь. Это задание повторяют до тех пор, пока студент не научится свободно измерять пульс и АД за одну минуту.

Проведение функциональной пробы и регистрация пульса и артериального давления в восстановительном периоде

После измерения пульса и АД в покое обследуемый выполняет какую-либо функциональную пробу с физической нагрузкой, которая выбирается в зависимости от состояния его здоровья и функциональных возможностей.

Начинающему спортсмену или спортсменке после перенесенных заболеваний предлагается **одномоментная проба с 20 глубокими приседаниями за 30 секунд**. При повторных обследованиях обычно используются одномоментная проба с 2-минутным бегом на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту, пробы по степ-тестам.

При проведении функциональных проб с физической нагрузкой очень важным является качество выполнения пробы и дозирование темпа движений. При использовании пробы с 20 приседаниями необходимо следить за тем, чтобы она была проведена точно в течение 30 секунд и приседания были достаточно глубокими. При каждом приседании обследуемый вытягивает руки вперед, при вставании – опускает. Проба – бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту проводится под метроном при сгибании бедра под углом в 70° , сгибании голени до угла с бедром в $45\text{--}50^\circ$ и свободных движениях рук, согнутых в локтевых суставах, как при обычном беге. Качество выполнения пробы следует обязательно учитывать. Нужно указать, как выполнялась проба: правильно, неправильно (с недостаточной интенсивностью, с малой амплитудой движения и т. д.).

При выполнении пробы с восхождением на ступеньку (степ-тест) нагрузка дозируется высотой ступеньки, скоростью восхождения (под заданный ритм метронома) с учетом пола и возраста обследуемого, а также видом степ-теста (Гарвардский степ-тест, по Астранду, Мастеру и т. д.).

После окончания пробы исследователь прежде всего подсчитывает пульс за первые 10 секунд, а в оставшиеся 50 секунд измеряет АД.

Исследования частоты пульса и величины АД после проведения функциональной пробы длятся не менее пяти минут в восстановительном периоде и регистрируются в специальной сетке карты-задания. В таблице приводится образец регистрации пульса и АД.

Образец записи в карте-задании

Показатели	Восстановительный период, мин.				
	1	2	3	4	5
Пульс за 10 сек.	20	16	12	11	11
АД за 60 сек.	140/60	130/70	120/70	120/70	120/70

Оценка результатов функциональных проб. Возникающие во время физической нагрузки изменения функции сердечно-сосудистой системы надо уметь правильно оценить. Их характер в значительной степени зависит от исходного функционального состояния.

Усиление кровообращения во время физической нагрузки, вызванное необходимостью доставлять в клетки большее количество кислорода и выводить из них углекислоту осуществляется двумя основными механизмами: учащением сердечных сокращений и увеличением ударного объема сердца.

Для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку необходимо учитывать исходные данные пульса и АД, степень и характер их изменений после нагрузки и в восстановительном периоде (время и характер достижения исходных величин).

Оценка изменения пульса и артериального давления в покое. Пульс реже 60 ударов в 1 минуту, т. е. брадикардия, может оцениваться различно. У тренированных спортсменов брадикардия свидетельствует об экономизации сердечной деятельности. Однако брадикардия может возникать при переутомлении, а также при некоторых заболеваниях сердца.

Отсутствие жалоб в анамнезе на переутомление и болезни сердца позволяет расценивать брадикардию как результат повышения тонуса блуждающего нерва, возникающего у тренированных спортсменов.

Пульс более 80 ударов в 1 минуту, то есть тахикардия, в состоянии покоя расценивается отрицательно. Она может быть следствием отсутствия восстановления деятельности сердца после предыдущей физической нагрузки, проявлением сердечной слабости, какой-либо интоксикации или заболевания.

Пульс в покое должен быть ритмичен, о чем свидетельствует одинаковое число сердечных сокращений за 10-секундные отрезки времени. Однако в покое может наблюдаться **дыхательная аритмия**, то есть учащение пульса на вдохе и урежение на выдохе. Эта аритмия расценивается как физиологическая и зависит от рефлекторного влияния со стороны рецепторов легких на центр блуждающего нерва. Артериальное давление в покое выше 129/79 мм рт. ст. расценивается как гипертоническое состояние, а ниже 100/60 мм рт. ст. как гипотоническое состояние.

Гипертонические цифры АД в покое — результат переутомления или связаны с некоторыми заболеваниями (гипертоническая болезнь, хронический нефрит). Гипотония у спортсменов может быть физиологической (так называемая гипотония высокой тренированности) или может быть проявлением патологии, а именно гипотонической болезни, интоксикации из очагов хронической инфекции (кариозные зубы, хронический тонзиллит, хронический холецистит). Кроме того, гипотония наблюдается также и при переутомлении. Жалобы спортсмена на слабость, утомляемость, головные боли, наличие хронических очагов инфекции позволяют расценивать гипотонию как патологическую.

Оценка изменений пульса и артериального давления непосредственно после проведения функциональной пробы (на 1-й минуте восстановительного периода). По изменению пульса и АД после функциональной пробы можно судить о приспособляемости аппарата кровообращения к физической нагрузке. Так, приспособление к нагрузке тренированного сердца происходит в большей степени в результате увеличения ударного объема и в меньшей — в результате учащения сердечных сокращений; нетренированное или недостаточно тренированное сердце реагирует на нагрузку большим учащением сердечных сокращений и меньшим увеличением ударного объема сердца.

Оценка реакции пульса. Для оценки степени учащения пульса при проведении функциональной пробы используется метод сопоставления данных цифр частоты пульса в покое и частоты пульса после нагрузки, **то есть определяется процент учащения пульса**. Частоту пульса в покое принимают за 100%, разницу в частоте пульса до и после нагрузки — за X.

Например, пульс до нагрузки за 10 секунд был равен 12 ударам, а после выполнения нагрузки за 10 секунд на первой минуте восстано-

ления – 20 ударам. Составляется пропорция и рассчитывается процент учащения пульса следующим образом:

$$12 - 100\%; \quad X = \frac{8 \times 100}{12} \approx 67\%; \\ (20 - 12) - X.$$

Следовательно, после функциональной пробы на первой минуте пульс участился на 67% по сравнению с исходными данными.

Нормальной реакцией на пробу с 20 приседаниями считается учащение пульса в **пределах 60–80% от исходной величины**; после 15-секундного бега на месте в максимальном темпе – 120–150%; после 2-минутного бега на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту и после степ-теста – 5-минутного восхождения на ступеньку высотой 40 см в темпе 90 шагов в 1 минуту (22,5 восхождения в 1 минуту) – 100%; после 3-минутного бега – 100–120%.

Учащение пульса свидетельствует о нерациональной реакции сердца на нагрузку, которая может быть следствием недостаточной тренированности или неполного восстановления после выполнения предшествующей тренировочной нагрузки.

Чем работоспособнее или функционально полноценнее сердце, чем совершеннее деятельность его регуляторных механизмов, тем меньше учащается пульс в ответ на дозированную физическую нагрузку.

Однако при оценке реакции пульса и артериального давления необходимо учитывать характер выполнения физической нагрузки, так как недобросовестно выполненная функциональная проба с 2-минутным бегом на месте может изменить величину пульса и АД, которые нельзя расценивать как проявление высокой функциональной способности сердца.

Оценка реакции АД. При оценке реакции АД на функциональную пробу с физической нагрузкой следует обращать внимание на изменения **максимального, минимального и пульсового давлений**.

Существуют различные сочетания изменений максимального и минимального давлений. Наиболее рациональная реакция АД характеризуется увеличением максимального давления на 15–30% и уменьшением минимального давления на 10–35% или неизменностью его по сравнению с исходными величинами покоя.

В результате увеличения максимального и уменьшения минимального давлений увеличивается пульсовое давление. Однако процент

увеличения пульсового давления должен быть в тех же пределах, что и процент учащения пульса при выполнении различных по интенсивности нагрузок.

Процент увеличения пульсового давления рассчитывается так же, как процент учащения пульса. Пульсовое давление в покое принимается за 100%, а разница в величине пульсового давления непосредственно после нагрузки и пульсового давления в покое за X.

Уменьшение пульсового давления следует расценивать как нерациональную реакцию АД на физическую нагрузку.

Пример: пульсовое давление в покое равно 50 мм рт. ст., после нагрузки – 45 мм рт. ст. Разница – минус 5. Таким образом, пульсовое давление после выполнения физической нагрузки уменьшилось на 10% по сравнению с исходными величинами.

Сопоставление реакции пульса и АД. При оценке реакции на функциональную пробу с физической нагрузкой важно сопоставить изменение пульса и АД с целью выявления механизмов, за счет которых происходит приспособление к нагрузке.

Сравнение процентов учащения пульса и увеличения пульсового давления позволяет определить, соответствует ли реакция пульса изменениям АД. Рациональная реакция на физическую нагрузку характеризуется правильным сочетанием изменений этих двух показателей – процент учащения пульса должен соответствовать или быть немного ниже процента увеличения пульсового давления.

Помимо количественной оценки реакции пульса и АД необходимо определить и качественные сдвиги, то есть выявить тип реакции. Как известно, по характеру изменения пульса и АД **различают пять типов реакций пульса и АД: нормотонический, гипотонический, гипертонический, дистонический и ступенчатый** (при подъеме максимального или минимального давления в восстановительном периоде).

В тех случаях, когда проценту учащения пульса соответствует процент повышения пульсового давления (при подъеме максимального и уменьшении минимального), реакция называется нормотонической.

Нормотонический тип реакции (рис. 42,А) считается рациональным потому, что при нормальном учащении пульса приспособление к нагрузке происходит за счет повышения пульсового давления, что косвенно характеризует увеличение ударного объема сердца. Подъем мак-

симального давления отражает усиление систолы левого желудочка, а снижение минимального – уменьшение тонуса артериол, обеспечивающее лучший доступ крови на периферию.

Реакцию пульса и АД на функциональную пробу, при которой увеличение частоты сердечных сокращений происходит в нормальных пределах, а минимальное давление остается без изменений, расценивают как вариант нормотонической реакции.

Например: пульс в покое за 10 секунд составляет 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; после нагрузки – пульс на первой минуте в течение 10 секунд – 19 ударов, АД – 150/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 80. Следовательно, пульс участился на 90%, а пульсовое давление – на 100%.

Помимо нормотонической реакции пульса и АД на функциональную пробу, которая является типичной для тренированных спортсменов, возможны атипические реакции (гипотоническая, гипертоническая, дистоническая и ступенчатая).

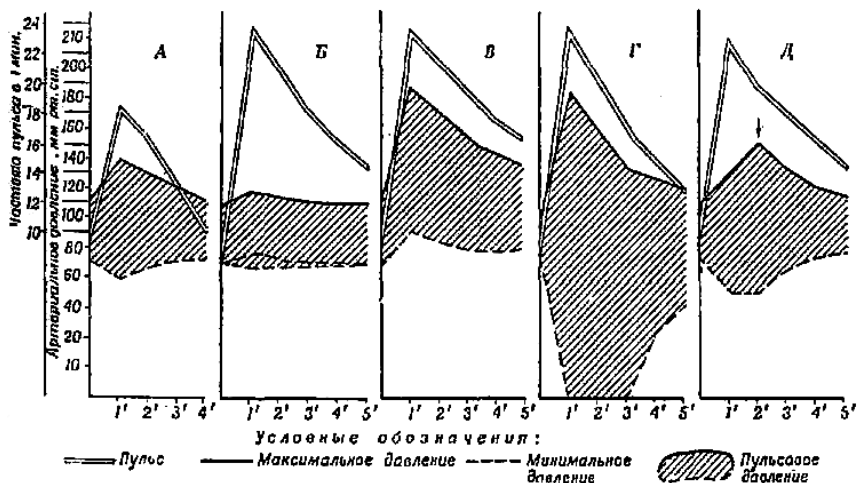


Рис. 42. Типы реакций пульса и артериального давления на стандартную физическую нагрузку: А – нормальная, Б – гипотоническая, или астеническая; В – гипертоническая; Г – дистоническая; Д – ступенчатая

Гипотоническая (или астеническая) реакция (рис. 42,Б) характеризуется тем, что приспособление к нагрузке происходит в основном за счет увеличения частоты сердечных сокращений и в меньшей степени за

счет ударного объема. Реакция пульса не всегда соответствует реакции пульсового давления. Так, пульс может участиться на 120–150%, то есть значительно превысить нормальное учащение, в то время как пульсовое давление увеличится всего на 12–25%, или совсем не изменится, или даже уменьшится. В этих случаях максимальное давление увеличивается незначительно (всего на 5–10 мм рт. ст.) или остается на исходном уровне, иногда даже снижается, а минимальное давление также может оставаться без изменений, незначительно повышаться или понижаться. Такая реакция отражает функциональную неполноценность сердца.

Например:

- а) пульс в покое за 10 секунд 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; пульс после нагрузки за 10 секунд – 25 ударов, АД – 115/65 мм рт. ст., пульсовое давление – 50. Следовательно, пульс участился на 150%, а пульсовое давление – на 25%, т. е. значительному учащению пульса соответствует небольшое увеличение пульсового давления;
- б) пульс в покое за 10 секунд – 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; пульс после нагрузки за 10 секунд – 30 ударов, АД – 100/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 30. Пульс участился на 200%, пульсовое давление уменьшилось на 25%. Подобная реакция очень редко встречается после функциональной пробы. Она обычно наблюдается после продолжительных спортивных нагрузок циклического характера средней интенсивности и является следствием значительного общего утомления.

Гипертоническая реакция (рис. 42, В) характеризуется резким повышением максимального АД до 180–190 мм рт. ст. и выше при одновременном повышении минимального давления до 90–100 мм рт. ст. и значительным учащением пульса.

Например: пульс в покое за 10 секунд – 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; пульс после нагрузки за 10 секунд – 23 удара, АД – 190/90 мм рт. ст., пульсовое давление – 100. Учащение пульса составляет 130%, увеличение пульсового давления – 350%.

Этот тип реакции пульса и АД нерационален, так как свидетельствует о чрезмерном увеличении работы сердца, то есть процент учащения пульса и процент увеличения пульсового давления значительно превышают нормативы.

Однако не всегда гипертоническая реакция бывает ярко выраженной. Повышение минимального артериального давления после функциональной пробы до 90 мм рт. ст. без значительного увеличения максимального давления также следует считать вариантом гипертонической реакции.

Дистоническая реакция (рис. 42,Д) характеризуется большой величиной сдвигов как максимального (выше 180 мм рт. ст.), так и минимального АД (прослушивается звучание сосудов при опускании ртутного столба до 0, т. е. появляется феномен «бесконечного тона»). Частота сердечных сокращений при дистонической реакции также значительно увеличивается. Если «бесконечный тон» прослушивается только на первой минуте после функциональной пробы, то ему не придают значения, так как он может появляться в норме при регистрации АД непосредственно после прекращения нагрузки (в течение 15–20 секунд). Если же «бесконечный тон» после функциональной пробы прослушивается в течение 2–3 минут, то такая дистоническая реакция расценивается как неблагоприятная. Например:

1) пульс в покое за 10 секунд составляет 10 ударов, АД – 120/80 мм рт. ст. После нагрузки:

Показатели	Восстановительный период, мин.				
	1	2	3	4	5
Пульс за 10 сек.	25	18	14	13	12
АД за 60 сек.	190/0	170/50	150/60	130/70	120/80

Такую дистоническую реакцию можно оценить как удовлетворительную;

2) пульс в покое за 10 секунд – 10 ударов, АД – 120/80 мм рт. ст. После нагрузки:

Показатели	Восстановительный период, мин.				
	1	2	3	4	5
Пульс за 10 сек.	25	18	18	16	14
АД за 60 сек.	190/0	180/0	170/0	150/50	160/70

Дистоническая реакция такого типа оценивается как неудовлетворительная.

При дистонической реакции нет необходимости рассчитывать процент увеличения пульсового давления, так как решающим в оценке

этой реакции на функциональную пробу с физической нагрузкой является длительность звучания «бесконечного тона».

Существует еще один вариант атипической реакции на функциональную пробу – **реакция со ступенчатым подъемом** максимального АД (рис. 42,Д). Она характеризуется тем, что на второй и третьей минуте восстановительного периода максимальное АД выше, чем на первой минуте. Такая реакция отражает функциональную неполноценность регулирующего кровообращение аппарата и оценивается как неудовлетворительная.

Например: пульс в покое за 10 сек. – 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст. После нагрузки:

Показатели	Восстановительный период, мин.				
	1	2	3	4	5
Пульс за 10 сек.	25	17	14	12	12
АД за 60 сек.	130/50	150/60	140/65	130/70	120/70

При сопоставлении изменений пульса и АД после функциональной пробы необходимо определить, за счет чего происходит приспособление к нагрузке, и выявить наличие тех или иных атипических реакций.

Оценка восстановительного периода после физической нагрузки. Для окончательной оценки реакции пульса и АД на функциональную пробу необходимо провести анализ восстановительного периода по двум параметрам – времени и характеру восстановления пульса и АД. Длительность восстановительного периода зависит от величины нагрузки, активности спортсмена при выполнении нагрузки, функционального состояния и состояния нервной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Существуют нормативы длительности восстановления пульса и АД на различные функциональные пробы с физической нагрузкой. Однако помимо времени восстановления пульса следует обращать внимание на то, как протекает восстановление – постепенно или волнообразно.

Следует также определить, нет ли так называемой «отрицательной фазы» пульса, которая характеризуется тем, что на первых 2–3 минутах восстановительного периода пульс становится реже по сравнению с исходным на 1–3 удара за 10 секунд. Такое урежение пульса длится не менее трех 10-секундных периодов, а затем пульс снова учащается и постепенно приходит к норме.

«Отрицательную фазу» пульса связывают с недостаточной координацией деятельности различных отделов нервной системы, в результате чего изменяется последовательность процессов восстановления. Существенное значение имеют лабильность вегетативной нервной системы и повышенный тонус блуждающего нерва.

Если после функциональной пробы отрицательная фаза пульса продолжается больше 3 минут, то реакция на нагрузку оценивается как неудовлетворительная.

При появлении волнообразного характера восстановления АД (ступенчатая реакция максимального давления) реакцию принято считать неблагоприятной.

При выполнении функциональной пробы (20 приседаний) о восстановлении пульса и АД судят по следующим критериям: при хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы пульс восстанавливается в течение 2 минут, максимальное и минимальное АД — к концу 3-й минуты. После функциональной пробы — 2-минутного бега на месте и 5-минутного степ-теста пульс должен восстанавливаться в течение 5 минут, максимальное АД — на 4–5-й минуте, а минимальное АД — на 2–4-й минуте. **Чем быстрее происходит восстановление пульса и АД до исходного уровня, тем лучше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.**

Для того чтобы оценить реакцию пульса и АД на функциональную пробу в целом, необходимо учесть данные покоя, изменения пульса и АД сразу после нагрузки, длительность и характер восстановительного периода.

Реакция на функциональную пробу считается **хорошей** в том случае, когда при нормальных исходных данных пульса и АД на 1-й минуте после нагрузки отмечаются сочетанные изменения пульса и АД (процент увеличения пульса и пульсового давления в нормальных пределах), то есть наблюдается нормотоническая реакция, причём при пробах — 20 приседаний в течение 2–3 минут и 2-минутном беге на месте — пульс восстанавливается на 3-й минуте, а АД — на 4–5-й минуте.

Реакция считается **удовлетворительной** в том случае, когда величины пульса и АД превышают норму, но сохраняется их параллельность и восстановление происходит при 2-минутном беге только к концу 3-й минуты, а при 20 приседаниях — к концу 5-й минуты.

Реакция на функциональную пробу оценивается как **неудовлетворительная** в том случае, если после нагрузки появляются атипичские реакции: гипотоническая, гипертоническая, ступенчатая с максимальным давлением и дистоническая с феноменом «бесконечного тона» в течение 2–3 минут восстановительного периода.

Заключение

Заключение по проведенному практическому занятию должно быть написано по следующей схеме:

1. Оценка пульса и АД в покое.
2. Определение пульса после нагрузки (процент учащения пульса в первые 10 секунд после нагрузки).
3. Определение изменений пульсового давления после нагрузки (процент увеличения или уменьшения пульсового давления).
4. Определение варианта изменений АД (характер изменения максимального и минимального давлений – увеличение, уменьшение).
5. Сопоставление реакции пульса и АД на нагрузку, то есть определение, за счет каких механизмов больше происходит приспособление к нагрузке – учащения пульса или увеличения пульсового давления, за счет обоих механизмов; определить тип реакции – нормотонический или атипичский.
6. Оценка восстановительного периода по характеру (равномерный, постепенный или ступенеобразный) и времени.
7. Общая оценка реакции на функциональную пробу, учитывая данные покоя, сдвиги после нагрузки и восстановительный период.

Практическое занятие 7

Определение физической работоспособности

Физической работоспособностью принято называть такое количество механической работы, которое может выполнить спортсмен с максимальной интенсивностью. С улучшением функционального состояния спортсмен способен при той же затрате энергии выполнить работу большей мощности. К методам оценки физической работоспособности относятся определение максимального поглощения кислорода (МПК), PWC_{170} (*PWC* – первые буквы английских слов *Physical Working Capacity*, что означает «способность к физической работе») и Гарвардский степ-

тест, позволяющие определить уровень физической работоспособности в количественных показателях.

Физическую работоспособность можно определить прямым и непрямым путем. Прямой путь предполагает, что обследуемый выполняет физическую нагрузку (на велоэргометре или другим методом) до отказа или до изнеможения. При этом исследуют частоту пульса, поглощение кислорода и т. п. Прямые методы исследования небезопасны для обследуемого, так как могут вызвать существенные отрицательные сдвиги в организме. Поэтому следует пользоваться непрямыми методами определения.

Тренеру и преподавателю необходимо знать методику непрямого определения физической работоспособности и исследования, позволяющего следить за динамикой функционального состояния спортсмена, и владеть ими.

Задача занятия: ознакомиться с непрямими методами определения МПК, PWC_{170} , Гарвардского степ-теста и научиться оценивать физическую работоспособность с помощью этих тестов.

Содержание занятия и методические указания

Максимальное потребление кислорода (МПК). Известно, что одним из главных факторов, обеспечивающих физическую работоспособность, является транспорт кислорода из легких к тканям, который лимитируется аппаратом кровообращения, и потребление его в 1 минуту. Особое значение имеет определение МПК для спортсменов в таких видах спорта, где преобладающим качеством является выносливость, так как позволяет определить общий объем аэробных процессов.

Непрямые методы определения МПК не требуют предельной физической нагрузки и основаны на том, что по частоте пульса при нетяжелой стандартной работе теоретически рассчитывают МПК по номограмме или по формулам. К непрямым методам относятся:

1) определение МПК по методу Астранда. Обследуемый выполняет на велоэргометре нагрузку определенной мощности, например до частоты сердечных сокращений в пределах 140–160 ударов в 1 минуту (1000–1200 кгм/мин), или восхождение на ступеньку (степ-тест) с частотой 22,5 шага в 1 минуту в течение 5 минут. Высота ступеньки для мужчин – 40 см, для женщин – 33 см. Метроном устанавливается на частоту 90 в 1 минуту, восхождение производится на четыре счета, на

«раз» – поставить одну ногу на ступеньку и подняться на нее, на «два» – поставить на ступеньку другую ногу, на «три» опустить ногу на пол и на «четыре» приставить к ней другую ногу. Частота сердечных сокращений определяется в конце 5-й минуты. МПК определяется по номограмме, для чего, соединив линией частоту сердечных сокращений во время нагрузки (шкала слева) и вес тела обследуемого (шкала справа), находят в точке пересечения с центральной шкалой величину МПК. Однако этот метод используется только для лиц, не занимающихся спортом, и спортсменов невысокой квалификации. Что же касается высококвалифицированных спортсменов, то при выполнении степ-теста могут наблюдаться сдвиги пульса значительно ниже приведенных в номограмме, и тогда цифры МПК не будут соответствовать истинным;

2) определение МПК по величине PWC_{170} . Известно, что величина PWC_{170} высоко коррелирует с основными гемодинамическими показателями, а следовательно, с МПК. Это позволяет определить МПК по величине PWC_{170} с помощью формул, предложенных профессором В.Л. Карпманом.

Для спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта, применяется формула: $МПК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240$; для спортсменов, тренирующихся на выносливость: $МПК = 2,2 \times PWC_{170} + 1070$.

Оценка полученных данных. Абсолютная величина МПК у лиц, не занимающихся спортом, не превышает 2–3,5 л/мин. У спортсменов она достигает 4,5–6,0 л/мин. Относительная величина МПК при пересчете на 1 кг веса у не занимающихся спортом составляет 40 мл, у спортсменов – 80–90 мл. Оценивать МПК следует с учетом вида спорта и направленности тренировочного процесса (табл. 2).

Таблица 2

Средние величины МПК у спортсменов разных специализаций

Спортивная специализация	Максимальное потребление кислорода	
	В 1 мин., л	На 1 кг веса, мл
Мужчины		
Лыжный спорт	5,6	83
Легкая атлетика:		
стайерский бег	4,8	79
бег на 800 и 1500 м	5,4	75
бег на 400 м	4,9	67

Спортивная специализация	Максимальное потребление кислорода	
	В 1 мин., л	На 1 кг веса, мл
Велосипедный спорт	5,2	79
Плавание	5,0	66
Фехтование	4,2	59
Тяжелая атлетика	4,5	56
Не занимающиеся спортом	3,4	44
Женщины		
Лыжный спорт	3,8	64
Легкая атлетика: бег на 400 и 800 м	3,1	55
Плавание	3,2	56
Фехтование	2,4	43
Не занимающиеся спортом	2,2	39

Определение работоспособности по тесту PWC_{170}

Существует линейная зависимость между частотой сердечных сокращений и мощностью выполненной мышечной работы. Используется графический метод определения возможной мощности работы при пульсе 170 ударов в 1 мин. Эта частота пульса является оптимальной, так как при пульсе выше 170 ударов в 1 минуту ударный объем крови снижается.

Этот метод дает возможность при выполнении двух нагрузок небольшой мощности (вторая больше первой) определить PWC_{170} , то есть физическую работоспособность при пульсе 170 ударов в 1 минуту. Чем больше PWC_{170} , тем выше физическая работоспособность.

Мощность двух последовательно выполненных нагрузок откладывается на оси абсцисс, соответствующие им частоты сердечных сокращений – на оси ординат. На пересечении этих величин находим две точки, через которые проводится линия до пересечения с частотой пульса 170 ударов в 1 минуту. Из найденной третьей точки опускаем перпендикуляр на ось абсцисс, что и определяет мощность работы при пульсе 170 ударов в 1 минуту, т. е. PWC_{170} .

Вместо графического В.Л. Карпман предложил математический метод определения PWC_{170} по формуле:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2^o - N_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1},$$

где N_1 и N_2 – мощность первой и второй нагрузок; f_1 и f_2 – частота пульса.

Методика выполнения

1. На велоэргометре. Обследуемый выполняет две нагрузки в течение 5-ти минут с 3–5-минутным отдыхом между ними. Величина первой нагрузки (N_1) подбирается в зависимости от подготовленности спортсмена. Мощность второй нагрузки (N_2) подбирается с учетом частоты сердечных сокращений, вызванной первой нагрузкой (табл. 3).

Таблица 3

Мощности работы, рекомендуемые для определения PWC_{170} спортсменов (по В.Л. Карпману)

Предполагаемая величина PWC_{170} в кгм/мин	Мощность работы при первой нагрузке (PWC_{170}) в кгм/мин	Мощность работы при второй нагрузке (PWC_{170}) в кгм/мин в зависимости от частоты сердечных сокращений в одну минуту при первой работе					
		83–89	90–99	100–109	110–119	120–129	
До 1000	400	1100	1300	1000	900	800	700
1000–1500	500	1500	1200	1100	1000	900	
Более 1500	600		1400	1300	1100	1000	

В последние 30 секунд 5-й минуты каждой нагрузки подсчитывается пульс (пальпаторно, аускультативно или лучше электрокардиографическим методом), затем по формуле рассчитывается работоспособность при пульсе 170 уд. в 1 мин., то есть PWC_{170} .

2. С помощью степ-теста. Выполняются две нагрузки, мощность которых может быть определена по формуле $W = 1,5 p \times h \times n$, где p – вес тела; h – высота ступеньки; n – количество восхождений в 1 мин. Затем пульс в конце каждой из нагрузок подсчитывается или записывается на чернильно-пишущем электрокардиографе при использовании ручных электродов, по формуле рассчитывается PWC_{170} , которая выражается в кгм/мин.

Оценка полученных данных. Оценивается PWC_{170} по абсолютным величинам и по количеству кгм/мин на 1 кг веса с учетом вида спорта.

У нетренированных мужчин средняя величина PWC_{170} равна 1027 кгм/мин и 15,5 кгм/мин/кг. У нетренированных женщин –

640 кгм/мин и 10,5 кгм/мин/кг. Наиболее высокие средние величины наблюдаются у спортсменов, тренирующихся на выносливость (табл. 4).

Физическая работоспособность у спортсменок выше, чем у не занимающихся спортом женщин, и составляет в среднем 780 кгм/мин и также зависит от направленности тренировочного процесса. Так, у спортсменок, тренирующихся на выносливость, она равна в среднем 1144 кгм/мин (лыжи, гребля, коньки), у гимнасток – 835 кгм/мин.

Таблица 4

Физическая работоспособность PWC_{170} у спортсменов

Вид спорта	В кгм/мин	На 1 кг веса
Лыжный спорт	1760	25,7
Конькобежный спорт	1710	24
Легкая атлетика: бег на 400 и 800 м	1094	24,2
Велосипедный спорт	1670	22,6
Водное поло	1637	19,1
Баскетбол	1625	18,7
Гребной спорт	1619	21,2
Спортивная ходьба	1548	22,5
Футбол	1523	21,7
Хоккей	1428	20,1
Борьба	1370	18,6
Бокс	1260	18,4
Прыжки в воду	1195	17,7
Тяжелая атлетика	1148	15,2
Гимнастика	1044	16,5

Определение работоспособности с помощью индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ)

В 1942 году в США в лаборатории утомления при Гарвардском университете Бруа с сотрудниками разработали тест для определения работоспособности студентов – восхождение на ступеньки различной высоты в определенном темпе с последующим подсчетом пульса в процессе восстановления и расчетом специального индекса.

Методика выполнения

Высота ступеньки и время восхождения подбираются в зависимости от возраста и пола (табл. 5).

Ритм восхождений у всех обследуемых одинаков — 30 в 1 минуту. Метроном устанавливается на 120 ударов в 1 минуту. Каждое восхождение состоит из 4 шагов. На счет «раз» обследуемый ставит на ступеньку ногу; «два» — встает на нее обеими ногами, выпрямляет их и принимает строго вертикальное положение; «три» — опускает на пол ногу, с которой начал восхождение; «четыре» — становится на пол обеими ногами. Восхождение и спуск всегда начинаются с одной и той же ноги. При выполнении этого упражнения разрешается несколько раз менять ногу.

Если обследуемый из-за усталости отстает от ритма в течение 20-ти секунд, исследование прекращается и фиксируется его длительность. Полученное время включают в сокращенную формулу расчета.

Таблица 5

Высота ступеньки и время восхождений при выполнении ИГСТ
в зависимости от пола и возраста

Пол и возраст	Высота ступеньки, см	Длительность восхождений, мин
Мужчины	50	5
Женщины	43	5
Мальчики-юноши (12–18 лет)	50	4
Девочки-девушки (12–18 лет)	40	4

После выполнения ИГСТ подсчитывается пульс за 30 секунд на 2, 3 и 4-й минутах восстановительного периода. Дополнительно после выполнения ИГСТ другой исследователь измеряет пульс и АД в течение 5-ти минут восстановительного периода по обычной методике (пульс — 10 секунд и АД — 50 секунд в течение каждой минуты). Проведенные измерения дают дополнительные критерии оценки работоспособности по ИГСТ.

Оценка результатов. Пульс за 30 секунд на 2, 3 и 4-й минутах оценивается по формуле

$$ИГСТ = \frac{t \times 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \times 2}$$

Существует сокращенная формула

$$ИГСТ = \frac{t \times 100}{f_1 \times 5,5},$$

где f_1 – частота сердечных сокращений за 30 секунд на 2-й минуте восстановительного периода; f_2 – частота сердечных сокращений за 30 секунд на 3-й минуте восстановительного периода; f_3 – частота сердечных сокращений за 30 секунд на 4-й минуте восстановительного периода; t – время выполнения теста в секундах.

Например: пульс за 30 секунд на 2-й минуте равен 53 уд., пульс за 30 секунд на 3-й минуте равен 44 уд., пульс за 30 секунд на 4-й минуте равен 43 уд., время выполнения теста – 5 мин.

$$ИГСТ = \frac{300 \text{ сек} \times 100}{(53 + 44 + 43) \times 2} = 107.$$

Для определения величины ИГСТ можно пользоваться табл. 6. Чтобы определить значение ИГСТ, в левом вертикальном столбце находят сумму трех подсчетов пульса на 2-й, 3 и 4-й минутах ($f_1 + f_2 + f_3$) в десятках. В верхней горизонтальной строке – последнюю цифру этой суммы. В месте пересечения строк приводится соответствующее значение ИГСТ.

Таблица 6

Определение ИГСТ по полной формуле у взрослых мужчин
(по И.В. Аулику)

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	188	185	183	181	179	176	174	172	170	168
90	167	165	163	161	160	158	156	155	153	152
100	150	148	147	140	144	143	142	140	139	139
110	136	135	134	133	132	130	129	128	127	126
120	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116
130	115	114	114	113	112	111	110	110	109	108
140	107	106	104	105	104	103	103	102	101	101
150	100	99	99	98	97	97	96	96	95	94

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
160	94	93	93	92	92	91	90	90	89	89
170	88	88	87	87	86	86	85	85	84	84
180	83	82	82	82	82	81	81	80	80	79
190	79	78	78	78	77	77	76	76	76	75
200	75	75	74	74	74	73	73	72	72	72
210	71	71	71	70	70	70	69	69	69	68
220	68	67	67	67	67	67	66	66	66	66
230	65	65	65	64	64	64	64	63	63	63
240	62	62	62	62	61	61	61	61	60	60
250	60	60	60	59	59	59	59	58	58	58
260	58	57	57	57	57	57	56	56	56	56
270	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54
280	54	53	53	53	53	53	52	52	52	52
290	52	52	51	51	51	51	51	50	50	50

Например: $f_1 + f_2 + f_3 = 152$; отыскиваем по вертикали цифру 150, а по горизонтали – цифру 2; в месте пересечения строк находим величину ИГСТ, которая составляет 99.

Если пульс подсчитывать по сокращенной формуле – только на 2-й минуте восстановительного периода, для определения ИГСТ можно воспользоваться табл. 7.

Таблица 7

Определение ИГСТ по сокращенной формуле у взрослых мужчин
(по И.В. Аулику)

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	182	176	171	165	160	156	152	147	144	140
40	136	133	130	127	124	121	119	116	114	111
50	109	107	105	103	101	99	97	96	94	92
60	91	89	88	87	85	84	83	81	80	79
70	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
80	68	67	67	66	65	64	63	63	62	61
90	61	60	59	59	58	57	57	56	56	56
100	55	54	53	53	52	51	51	51	50	50
110	50	49	49	48	48	47	47	47	46	46

Физическая работоспособность по ИГСТ оценивается по разработанным нормативам для спортсменов в зависимости от вида спорта (табл. 8).

Таблица 8

Средние величины ИГСТ в зависимости от вида спорта

Спортивная квалификация	ИГСТ
Бегуны-кроссисты	111
Велогонщики	106
Лыжники	100
Марафонцы	98
Боксеры	94
Пловцы	90
Волейболисты	90
Спринтеры (барьерный бег)	86
Штангисты	81
Не занимающиеся спортом	62

Помимо расчета ИГСТ необходимо определить, какой ценой достигнута та или иная физическая работоспособность. Так, высокое значение ИГСТ сопровождается нормотоническим типом реакции с восстановлением пульса и АД на 5-й минуте, в других случаях такая же высокая физическая работоспособность достигается более значительным напряжением сердечно-сосудистой системы и сопровождается гипертонической, дистонической или гипотонической реакцией.

Таким образом, дополнительным критерием оценки ИГСТ является обычная оценка реакции пульса и АД, позволяющая следить за изменением как функционального состояния сердечно-сосудистой системы, так и физической работоспособности.

Заключение

Заключение о физической работоспособности по ИГСТ следует делать только при сопоставлении этого индекса с характером реакции пульса и АД.

Физическая работоспособность считается хорошей в тех случаях, когда высокие цифры ИГСТ сопровождаются нормотонической реакцией.

Удовлетворительной физической работоспособность считается тогда, когда высокие цифры ИГСТ сопровождаются гипотонической реакцией, свидетельствующей о большом напряжении и утомлении сердечно-сосудистой системы.

Физическая работоспособность признается неудовлетворительной при гипертонической, дистонической (с феноменом бесконечно-го тона на 2, 3, 4-й минутах) или ступенчатой реакции независимо от оценки ИГСТ.

Практическое занятие 8

Врачебно-педагогические наблюдения в процессе занятий физическими упражнениями

Врачебно-педагогическими наблюдениями (ВПН) называются исследования, проводимые врачом совместно с преподавателем и тренером непосредственно во время учебно-тренировочных занятий и соревнований с целью оценки воздействия физических нагрузок на организм занимающихся. ВПН являются основной формой совместной работы врача и преподавателя, тренера. С помощью ВПН могут решаться самые разнообразные задачи, интересующие как врача, так и преподавателя, тренера. Наиболее важной задачей ВПН является получение данных для индивидуализации и улучшения планирования учебно-тренировочного процесса, а также для выбора и оценки эффективности применения различных восстановительных средств.

Совместная работа спортивного врача и тренера позволяет углубить и расширить возможности оценки специальной тренированности спортсмена, выработки оптимального режима и методики тренировки.

Задачи занятия: ознакомиться с содержанием ВПН, задачами, решаемыми с их помощью; научиться ставить задачи ВПН и выбирать такие формы их организации и методы исследования, которые наилучшим образом способствовали бы их решению; самостоятельно провести ВПН в процессе тренировки, используя одну из форм наблюдения; провести анализ полученных данных и научиться использовать их для улучшения планирования учебно-тренировочного процесса и оценки тренированности спортсменов.

Содержание занятия и методические указания

Первые две задачи решаются на первом 2-часовом занятии, к которому студенты готовятся самостоятельно по учебнику. На этом занятии каждый студент должен уметь поставить конкретную задачу для ВПН, связанную с решением вопроса планирования определенного тренировочного занятия в своем виде спорта, а также с планированием какого-либо микроцикла или этапа тренировки.

После этого преподаватель распределяет задания по ВПН между студентами, которые они должны выполнить самостоятельно на следующем занятии. Помимо этого каждый студент на одном из своих товарищей должен провести ВПН, связанные с оценкой тренировочного занятия в определенном микроцикле.

Рекомендуется использовать следующие формы и методы ВПН:

1. Исследование, проводимое непосредственно на тренировочном или учебном занятии:

- 1) визуальные наблюдения за влиянием занятий на занимающихся;
- 2) определение реакции занимающегося на физические нагрузки по изменениям частоты пульса;
- 3) определение реакции на физические нагрузки по изменению артериального давления;
- 4) определение реакции на физические нагрузки по данным наблюдений за изменением силы кистей и координационной пробы;
- 5) испытание с повторными специфическими нагрузками.

2. Исследование, связанное непосредственно с тренировочным занятием:

- 1) испытание с дополнительной стандартной нагрузкой для оценки воздействия нагрузки в тренировочном занятии;
- 2) испытание с дополнительной стандартной нагрузкой для оценки воздействия нагрузок в микроцикле;
- 3) исследование динамики функционального состояния спортсмена в течение недельного микроцикла.

Визуальное наблюдение за влиянием занятий на группу

Задачи занятия: пользуясь визуальным наблюдением, оценить физическую подготовленность группы и ее однородность; собрать данные, характеризующие изменения в состоянии занимающихся во вре-

мя занятий; дать общую оценку влияния занятия на группу; сделать замечания по построению и организации занятия и дать необходимые рекомендации.

Содержание занятия и методические указания

До начала проведения наблюдения студент должен внести в карту-задание общие данные о группе. Необходимо уточнить состав группы по возрасту, полу, спортивной специализации, месту учебы и работы, выяснить, все ли занимающиеся тренируются систематически, каковы их спортивный стаж и квалификация. Помимо этого надо знать состояние здоровья, заболевания и травмы, имевшие место у спортсменов этой группы в последнее время, кто в связи с этим пропустил занятия и сколько. Необходимо также выяснить у тренера, кто, по его мнению, в группе слабее других по уровню физического развития и физической подготовленности. Раздел карты-задания «Характеристика занятия» (тренировки) заполняется после окончания занятия, на котором проводилось наблюдение.

В этом разделе указывается название занятия, какое оно по счету в настоящем периоде тренировки (семестре – для учебного задания); каковы задачи занятия (выяснить у преподавателя или тренера), длительность занятия, его плотность, интенсивность нагрузок, степень трудности упражнений.

Плотность занятия в процентах может оцениваться ориентировочно, без проведения специального хронометража. Плотность 80–90% следует считать очень высокой, 60–70% – хорошей, 40–50% – низкой.

Интенсивность нагрузки определяется как большая, средняя и малая; степень трудности отдельных упражнений или нагрузок нужно оценивать следующим образом: выполняется легко, хорошо, с трудом, полностью не выполняется.

При оценке гигиенических и материально-технических условий нужно обращать внимание на чистоту помещения, вентиляцию, освещенность, состояние полов, покрытий, снарядов, их расположение и крепление, наличие защитных приспособлений и их качество, одежду и обувь спортсменов и т. п.

В разделе «Наблюдения за влиянием занятий на занимающегося» прежде всего обращается внимание на то, в каком состоянии были занимающиеся перед занятием и в начале его. Выглядели ли они бодрыми, жизне-

радостными, полными энергии или были вялыми и без желания начали заниматься; какими были дисциплина и внимание в группе и т. д.

Пример записи в карте-задании: «Все спортсмены за исключением Петрова были бодрыми, жизнерадостными, с большим желанием приступили к тренировке. Все спортсмены правильно и четко выполняли команды преподавателя».

На протяжении занятия нужно наблюдать за внешними признаками утомления, к которым относятся изменение поведения, внимания, походки, нарушение координации движений, изменение цвета кожных покровов, характера дыхания и выражения лица, степень потоотделения.

Пример записи: «Существенных изменений в поведении, настроении и отношении к работе не наблюдалось, координация движений была хорошей и не ухудшалась. У всех занимающихся окраска кожных покровов существенно не менялась (легкое покраснение), потоотделение умеренное. Степень одышки после выполнения отдельных упражнений при таких нагрузках обычная. Только у Петрова одышка носила более выраженный характер, сначала появились отдельные глубокие вдохи, затем беспорядочное дыхание. У него же при повторном пробегании дистанции 200 м отмечалось некоторое ухудшение координации движения, выражение лица свидетельствовало о значительном утомлении».

В течение всего занятия следует наблюдать за техникой выполнения отдельных упражнений, за тем, насколько оправдано чередование различных средств тренировки, построение и организация занятия и т. п.

Пример записи: «Большинство спортсменов обладают хорошей и удовлетворительной техникой, только у Иванова и Сидорова она плохая (преподаватель все время делал им соответствующие указания). Все спортсмены за исключением Петрова и Сидорова выполнили запланированное тренировочное задание. Недостатков в организации занятия не было, преподаватель постоянно справлялся о самочувствии спортсменов и вносил в ходе работы коррективы для отдельных лиц».

Следует обратить внимание на состояние занимающихся в конце урока и записать эти данные в специальном пункте (степень утомления по внешним признакам к концу урока). Например: «У большинства занимающихся в конце занятия не было признаков сколько-нибудь значительного утомления, за исключением Петрова. Особенно легко выполнили все нагрузки Морозов, Костин и Васин».

Фиксируются данные о состоянии отдельных занимающихся, привлечших внимание наблюдающего в связи с признаками резкого утомления. Здесь же указывается, какие меры приняты преподавателем в отношении этих лиц. Например: «У Петрова после пробегания в конце тренировки отрезка 600 м отмечалось резкое утомление: нарушение техники бега в конце дистанции, после бега резкая бледность, шаткая походка, сильная одышка. Преподаватель предложил Петрову закончить тренировку и не делать заключительной серии упражнений».

После окончания занятия студент должен выяснить у ведущего преподавателя, насколько выполнены поставленные им задачи и записать примерно так: «Все спортсмены, кроме Петрова и Сидорова, выполнили поставленные задачи. Сидоров не смог выполнить запланированную работу из-за недостаточной подготовленности, Петров же, по-видимому, утомлен».

Заключение

Заключение должно содержать сведения о соответствии нагрузок в занятии возможностям занимающихся, оценку подготовленности всей группы и отдельных лиц, обнаруженные недостатки в организации, методике, гигиеническом и материально-техническом обеспечении; практические предложения и рекомендации.

Прежде чем приступить к заключению, необходимо просмотреть общие данные о группе и тренировочном занятии и сопоставить их с проведенными наблюдениями. Это поможет, в частности, определить, подходил ли преподаватель или тренер индивидуально к спортсменам при проведении тренировочного занятия. Так, если в группе есть лица, перенесшие недавно какое-либо заболевание, а нагрузки, которые они выполняли, были такими же, как и у других, то это свидетельствует о том, что тренировка проходила без учета индивидуальных особенностей занимающихся.

Примерное заключение: «В целом физические нагрузки, применяемые в занятии, соответствовали подготовленности спортсменов, только для Петрова и Сидорова они были большими. Сидоров недостаточно подготовлен, Петров находится в состоянии утомления. Уровень тренированности других спортсменов довольно высокий, особенно у Морозова, Костина и Васина. Тренер стремился индивидуализировать нагрузки, но это не всегда ему удается. Других недостатков в организации и мето-

дике проведения занятия не было. Гигиенические и материально-технические условия для проведения занятий вполне удовлетворительные. Рекомендуется увеличить нагрузки Морозову, Костину и Васину, снизить нагрузки или даже предоставить отдых на 1–2 дня Петрову».

Определение реакции занимающегося на физические нагрузки по изменениям частоты пульса

Задачи занятия: с помощью пальпаторного метода определения частоты пульса оценить интенсивность применяемых нагрузок и их соответствие возможностям занимающегося; определить уровень функционального состояния, правильность в распределении нагрузок и интервалов отдыха, дать необходимые рекомендации.

Содержание занятия и методические указания

Перед тренировкой (или перед занятием физическими упражнениями) из группы выбирают для проведения исследования одного спортсмена, у которого собираются все данные анамнеза, указанные в карте-задании. Частота пульса определяется на лучевой или сонной артерии или по верхушечному толчку сердца. При применении больших и интенсивных нагрузок последний способ является наиболее удобным. Пульс подсчитывается по 10-секундным отрезкам времени с последующим пересчетом на 1 мин.

Частота пульса определяется перед занятием и в течение всего занятия: после отдельных его частей, сразу после завершения отдельных упражнений и в восстановительном периоде после них и после окончания занятия в целом. Результат каждого исследования пульса сразу же обозначается точкой в соответствующем месте графика (см. карту-задание). Под графиком указывается, после какого упражнения или после какого интервала отдыха подсчитывался пульс. Определение частоты пульса подобным образом позволит оценить правильность построения занятия (постепенное повышение и усложнение нагрузки в начале занятия и снижение нагрузки в конце занятия), величину и интенсивность нагрузок, а также функциональное состояние спортсменов.

Для определения функционального состояния спортсмена важно не только сравнить величину сдвигов пульса с характером и величиной нагрузок, но и проследить восстановление пульса во время отдыха или периодов снижения интенсивности нагрузки.

Быстрота снижения частоты пульса после работы является одним из важных показателей, помогающих оценить функциональное состояние занимающихся. Кроме того, этот показатель может быть использован и для определения величины интервалов отдыха между упражнениями. Значительное учащение пульса на выполненную нагрузку и затягивание периода восстановления может быть признаком неблагоприятного воздействия отдельных упражнений на приспособляемость организма спортсмена.

Пульс надо исследовать таким образом, чтобы по возможности меньше нарушать естественный ход тренировки или занятия. Например, если спортсмен повторно пробегает отрезки определенной дистанции с отдыхом в виде тихого бега на 200 м, надо остановить его на финише первого отрезка (10–15 м за финишем), подсчитать частоту пульса за 10 сек., а затем продолжить с ним тихий бег вплоть до старта последующего отрезка, преодолеваемого в быстром темпе, и снова после остановки подсчитать пульс.

Число определений пульса на занятии зависит от характера нагрузки и количества повторений однотипной нагрузки. При большом количестве повторений одного и того же упражнения, особенно если его интенсивность или величина нагрузки невелики, нет необходимости исследовать пульс после каждого упражнения. Можно ограничиться исследованием пульса после первых 2–3 повторений, чтобы проследить, как происходит вработываемость после 1–2 повторений в середине тренировки, а затем определить частоту пульса после последнего или последних двух повторений для выявления степени утомления и оценки подготовленности спортсмена. Всего в течение занятия нужно исследовать **пульс 18–20 раз**.

После окончания занятия для оценки полученных данных необходимо соединить все точки, отмеченные на графике при отдельных исследованиях частоты пульса. Полученная кривая называется **физиологической кривой урока**. Она хорошо отражает последовательность применения нагрузок, их величину и позволяет оценить правильность распределения нагрузки.

Частота пульса после нагрузок, равная 180–200 ударам в 1 минуту, рассматривается как **сильная реакция**, которая обычно наблюдается при применении нагрузок большой (максимальной или субмаксимальной)

интенсивности. Если такая реакция определяется на нагрузку, величина и интенсивность которой заведомо малы, это свидетельствует либо о недостаточной подготовленности занимающегося, либо о его утомлении. При увеличении частоты пульса после нагрузки до 140—170 ударов в 1 минуту реакция оценивается **как средняя**, до 100—130 ударов в 1 минуту — **как слабая**. Физическая нагрузка на занятии при таких сдвигах частоты пульса будет соответственно средней или малой интенсивности.

Оценивать величину сдвигов частоты пульса нужно всегда с учетом характера нагрузки. При выполнении упражнений максимальной интенсивности существенный сдвиг пульса может наблюдаться и у хорошо тренированного спортсмена, так как он умеет выкладываться и достигать большой мощности работы, т. е. высокого результата. При выполнении упражнений умеренной интенсивности у хорошо тренированных спортсменов нередко наблюдаются менее выраженные сдвиги пульса, чем у лиц, недостаточно тренированных, хотя и здесь могут быть исключения. Нужно учитывать, что эмоциональное возбуждение может влиять на увеличение частоты пульса.

Наблюдение за быстротой восстановления пульса имеет большое значение как один из факторов оценки тренированности. У хорошо тренированных спортсменов в течение первой минуты отдыха или снижения интенсивности физической нагрузки наблюдается значительное уменьшение частоты пульса. Исследования показывают, что очередное повторение упражнения спортсмены начинают при снижении частоты пульса до 120 ударов в 1 минуту. У хорошо подготовленных спортсменов частота пульса снижается со 170—180 ударов в 1 минуту до 120 ударов в течение 60—90 секунд.

Заключение

В заключении необходимо учитывать все данные спортивного анамнеза, в том числе и физические нагрузки в предыдущем тренировочном занятии, так как причиной недостаточно хорошей адаптации занимающегося к нагрузкам может быть утомление после тренировки с большой нагрузкой.

В заключении необходимо также отметить величину нагрузок и их интенсивность, соответствие их функциональным возможностям занимающегося, уровень его подготовленности. Далее нужно указать, правильно ли распределены нагрузки в занятии (постепенное увели-

чение нагрузок в начале занятия, их уменьшение в конце, характер интервалов отдыха и пр.). Надо также указать, какие из нагрузок или упражнений переносятся хуже или лучше. В конце заключения необходимо дать рекомендации по организации и построению тренировочного процесса (если для этого есть какой-либо повод).

Например, если в начале занятия отдых между упражнениями был недостаточный, – рекомендовать его увеличить, если была выявлена недостаточная приспособляемость к упражнениям, развивающим быстроту, рекомендовать средства для ее воспитания и т. д.

Определение реакции занимающегося на физические нагрузки по изменениям артериального давления во время занятия

Задача занятия: пользуясь слуховым методом определения артериального давления (АД), установить интенсивность и величину применяемых нагрузок, их соответствие возможностям занимающегося, уровень его функционального состояния, правильность распределения нагрузок и интервалов отдыха, дать необходимые рекомендации (см. карту-задание).

Содержание занятия и методические указания

Перед тренировкой (или перед занятием физическими упражнениями) для проведения исследования из группы выбирают одного человека, у которого собирают анамнез по той же схеме, что и в карте-задании.

Врачебно-педагогические наблюдения с исследованием пульса и АД целесообразно проводить таким образом, чтобы одного и того же спортсмена обследовали два студента. Это позволит сопоставить сдвиги пульса и АД и получить дополнительные критерии для оценки воздействия нагрузок.

Исследования АД проводятся так же, как и исследования пульса, т. е. до занятия, в течение всего занятия, после отдельных упражнений и интервалов отдыха и после него.

Для того чтобы не терять времени на наложение манжетки сфигмоманометра, ее не нужно снимать с плеча обследуемого в течение всего занятия. В этом случае АД можно измерять непосредственно после завершения физической нагрузки. Для измерения АД необходимо найти место (со столиком) в зале, на площадке, стадионе, где бы было меньше шума. Не следует находиться очень далеко от места занятия, так как тогда нельзя будет измерить АД сразу после окончания упражнения.

Всего во время занятия нужно сделать **13–15 измерений АД**. При каждом определении АД в графике отмечаются две точки: одна для максимального, другая для минимального давления. В конце графика фиксируется, после какого упражнения или отдыха сделано измерение. Сдвиги максимального давления после выполнения спортсменом нагрузки, так же как и сдвиги пульса, характеризуют величину нагрузки. Сильная реакция (повышение максимального давления до 180–200 мм рт. ст. и выше) наблюдается при выполнении упражнений **максимальной интенсивности**. Если в течение занятия преобладают такие сдвиги, это говорит о том, что нагрузка очень большая. Увеличение максимального давления до 140–170 мм рт. ст. соответствует средней реакции и нагрузкам **средним или выше средних**. Сдвиги, не превышающие 130 мм рт. ст., надо считать слабой реакцией, соответствующей нагрузке **малой интенсивности**.

Наряду с изменением максимального давления для оценки реакции на нагрузку большое значение имеют изменения минимального и пульсового давлений. Последнее косвенным образом характеризует величину систолического объема сердца. При хорошей адаптации к нагрузке пульсовое давление, а следовательно, и систолический объем сердца увеличиваются. Значительное повышение диастолического давления после нагрузки, отсутствие увеличения пульсового давления или его уменьшение – признак ухудшения приспособляемости организма к нагрузке.

Утомление при упражнениях скоростно-силового характера может вызвать гипертоническую реакцию. Недостаточная тренированность или утомление при упражнениях на выносливость нередко приводит к появлению астенической реакции.

После кратковременных и интенсивных нагрузок при недостаточной подготовленности или утомлении иногда появляется реакция, которую называют **«ступенчатый подъем АД»**.

В некоторых случаях во время тренировки при измерении артериального давления определяется так называемый **«бесконечный тон»**. Если при этом не возникает никаких других неблагоприятных изменений артериального давления и пульса (снижение максимального давления, затягивание восстановления пульса и давления и др.), то «бесконечный тон» считается физиологической реакцией на большие физические нагрузки.

Так же как и при исследовании пульса, большое значение придается определению быстроты снижения или нормализации АД. При хорошем уровне функционального состояния к концу 2–3-минутного отдыха максимальное давление снижается до исходных величин или остается повышенным на 10–15 мм рт. ст.

Если у одного спортсмена одновременно проводится исследование пульса и АД (как это рекомендуется), то возможности оценки его состояния и влияния на него нагрузок расширяются.

При хорошей подготовленности и адаптации к нагрузкам частота пульса и величина максимального АД изменяются в одном направлении: увеличиваются, уменьшаются либо остаются неизменными. При этом изменения пульса и АД носят пропорциональный характер.

Первый признак ухудшения приспособляемости к нагрузкам – нарушение в пропорциональности сдвигов пульса и АД. Например, пульс учащается в большей степени, а максимальное давление увеличивается в меньшей степени, чем раньше. При дальнейшем ухудшении приспособляемости пульс резко учащается, а максимальное давление не изменяется или даже падает, т. е. возникает выраженная астеническая реакция.

Заключение

В заключении нужно выполнить все требования и принять во внимание все рекомендации, указанные в соответствующем разделе задания.

Определение реакции занимающегося на физические нагрузки по данным наблюдений за изменением силы кистей и координационной пробы

Задача занятия: выявить изменения силы мышц кистей и координационной пробы в процессе занятия, графически изобразить полученные результаты и оценить их.

Содержание занятия и методические указания

Выбрав перед занятием одного человека из группы, студент должен собрать у него анамнез. Вначале проводится усложненная проба Ромберга. Для этого обследуемому предлагается встать на одну ногу, поджав другую (пятка поджатой ноги касается коленной чашечки опорной), вытянуть руки с раздвинутыми пальцами вперед и закрыть глаза. Одновременно исследователь включает секундомер и определяет длительность удержания равновесия в этой позе в секундах. Фиксируется также, какие отклонения при этом наблюдаются (колебания рук, тела,

дрожание пальцев, век и пр.). Затем по обычным правилам измеряется сила правой и левой кисти.

Исследования проводятся в течение всего занятия – сразу после окончания выполнения отдельных упражнений, интервалов отдыха, после окончания частей урока. В последний раз измерение силы мышц кистей и координационная проба проводятся через 5–10 минут после окончания занятия. Всего нужно сделать по 15–20 измерений.

На одном графике каждый раз при измерении силы кистей проставляются две точки (сила правой и левой кистей), на другом – длительность координационной пробы в секундах. Внизу указывается, после какого упражнения сделано измерение и в какой части урока.

При оценке полученных данных нужно учитывать, что у хорошо подготовленных спортсменов сила мышц кистей может не только не снижаться, но даже повышаться. В отдельных случаях снижение силы на 2–5 кг вскоре восстанавливается. При недостаточной подготовленности спортсмена сила мышц кистей значительно уменьшается после выполнения им упражнений.

При этом интервале отдыха в начале занятий сила кистей восстанавливается, а во второй его половине остается несколько сниженной.

Сила мышц кистей может существенно не изменяться в течение занятия, если нагрузка была небольшой. Один из признаков утомления – сближение динамометрических данных обеих кистей, а именно: снижение силы правой и некоторое увеличение силы левой кисти (у левши наоборот).

Правильная оценка изменений координационной пробы имеет большое значение. Резкое ее сокращение, например с 30 секунд до 5 секунд, указывает на значительное утомление. Изменение координационной пробы позволяет оценить тяжесть нагрузки, подготовленность к ней спортсмена, величину интервалов отдыха, степень утомления к концу занятия и др.

Важно также сопоставить изменение силы рук и длительность координационной пробы. Если одновременно возникает снижение силы и ухудшение координационной пробы (сокращение ее длительности, появление различных отклонений), то, по-видимому, степень возникшего при этом утомления будет больше, чем при изменениях только одного из них.

Заключение

Перед тем как написать заключение, нужно проанализировать данные спортивного анамнеза, содержание занятия и возникшие изменения силы кистей и координационной пробы. На основании полученных данных необходимо оценить характер нагрузки и ее распределение в занятии, величину интервалов отдыха и др. Если нагрузка на занятии была велика по объему и интенсивности, то на основании полученных данных можно сделать вывод и об уровне подготовленности спортсмена.

Практическое занятие 9

Заключение по результатам комплексного обследования спортсменов

Каждый тренер и преподаватель должен уметь разобраться в медицинском заключении, которое пишет врач-диспансеризатор после комплексного обследования спортсмена, понять это заключение, сделать из него соответствующие выводы для правильного планирования тренировочного процесса.

Задачи занятия: ознакомить с сущностью и содержанием медицинского заключения, понять его значение, научиться его анализировать и делать из него педагогические выводы; написать педагогическое заключение на основании данных, полученных самими студентами при обследовании друг друга на занятиях по врачебному контролю.

Содержание занятия и методические указания

Каждый студент получает все работы, проведенные в течение учебного года на одном и том же исследуемом (сборание анамнеза, изучение оценки физического развития, исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы, дыхательной и нервно-мышечной систем, врачебно-педагогические наблюдения), просматривает их, анализирует и кратко суммирует в указанной последовательности:

1) в выводах по работе «Сборание анамнеза» указывается самочувствие спортсмена, перенесенные заболевания, травмы, перенапряжение, перетренировки; отмечаются вредные привычки, оцениваются данные спортивного анамнеза;

2) оценивается физическое развитие по проведенной работе на эту тему, указываются недостатки осанки и другие дефекты физического

развития, выявленные при соматоскопии; суммируются данные оценки по стандартам, методу корреляции, индексов. Особое внимание уделяется недостаткам физического развития;

3) оценивается функциональное состояние по данным исследования сердечно-сосудистой системы, дыхательной и нервно-мышечной систем;

4) оцениваются данные врачебно-педагогических наблюдений (реакции на дополнительную и повторные нагрузки, с помощью которых можно получить сведения о специальной тренированности спортсмена).

Суммируются полученные данные. Составляется педагогическое заключение, содержащее рекомендации по методике тренировки, и даются соответствующие указания в зависимости от выявленных в процессе обследования отклонений. Основное внимание в педагогическом заключении уделяется рекомендациям по содержанию учебно-тренировочного процесса с учетом функционального состояния, физического развития и уровня тренированности. Если имеются дефекты в физическом развитии, изменения функционального состояния или ухудшение уровня тренированности, в заключении необходимо указать меры по ликвидации выявленных недочетов.

Приводим пример медицинского заключения, сделанного на основании обследования спортсмена.

Данные обследования:

1) студент Ц., 26 лет, кандидат в мастера спорта по марафонскому бегу, чувствует себя хорошо. Болел хроническим тонзиллитом в течение 5 лет, в 2005 году удалены миндалины. В 2006 году была отмечена перетренировка, а в 2007 году – перенапряжение сердца после участия в соревнованиях в беге на длинные дистанции в болезненном состоянии. В последующие годы (в период напряженных тренировок) появляются неприятные ощущения в области сердца, на ЭКГ признаки дистрофии миокарда вследствие хронического физического перенапряжения.

Живет спортсмен в нормальных условиях, хорошо и регулярно питается. Спортом занимается с 18 лет, сначала лыжным, а затем в течение 7 лет специализируется в беге на длинные дистанции. Тренируется интенсивно 5-6 раз в неделю, один раз в месяц участвует в соревнованиях. В 2008 году выполнил норму кандидата в мастера спорта. Спортсмен

вернулся со сборов, которые проходили в среднегорье, где в течение 3-х недель интенсивно тренировался;

2) физическое развитие среднее; осанка правильная; имеется небольшое отставание в развитии силы мышц спины (-1σ);

3) функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, по данным реакции на функциональную пробу, удовлетворительное (отмечается нормотоническая реакция на степ-тест с замедленным восстановлением). Функциональное состояние системы внешнего дыхания хорошее. При исследовании нервной системы выявлена повышенная возбудимость симпатического отдела вегетативной нервной системы;

4) при врачебно-педагогических наблюдениях отмечена неудовлетворительная реакция на повторные нагрузки: ухудшение результатов при втором и третьем повторениях и появление гипертонической реакции после выполнения нагрузок.

Приводим педагогическое заключение, сделанное на основании данных обследования спортсмена Ц.:

«Бегун на марафонские дистанции Ц. имеет в анамнезе хроническое перенапряжение сердца, длительное время болел хроническим тонзиллитом.

Физическое развитие среднее, отмечается отставание силы мышц спины; удовлетворительное состояние сердечно-сосудистой системы, повышенная возбудимость симпатической нервной системы; неудовлетворительная тренированность (реакция на повторные нагрузки 3000 м 3 раза через 8 мин. по III варианту).

Учитывая выявленные у спортсмена отклонения, можно думать, что имеются явления утомления после сбора в среднегорье. Необходимо снизить объем нагрузки, уменьшить количество тренировок, увеличить время отдыха. В подготовительном периоде рекомендуется включать в тренировку больше упражнений с набивным мячом, штангой, парных упражнений, например борьбу, для того чтобы ликвидировать отставание силы мышц спины. Необходимо пройти ЭКГ-исследование и через месяц провести еще одно испытание с повторными нагрузками для оценки уровня тренированности».

Практическое занятие 10

Неотложная доврачебная помощь при травмах и остро развивающихся патологических состояниях

При занятиях спортом возможны травмы различной локализации и степени тяжести, а также острые патологические состояния, которые могут закончиться смертью спортсмена.

Каждый тренер и преподаватель должен обладать необходимыми знаниями по оказанию первой доврачебной помощи, так как своевременные и умелые действия тренера не только могут предупредить целый ряд осложнений после травм, но и спасти пострадавшему спортсмену жизнь.

Задачи занятия: ознакомить с видами ран, кровотечений, переломов и сущностью острых патологических состояний, развивающихся при нерациональных занятиях спортом; научить различным способам остановки кровотечений, наложению повязок, шинированию; научить оказанию первой доврачебной помощи при острых патологических состояниях.

Материальное обеспечение занятия: бинты различной ширины, косынки из марли, жгуты, шины, таблицы к данному разделу.

Содержание занятия и методические указания

Оказание первой помощи при ранах

Рана – это повреждение целостности кожных покровов, слизистых оболочек, глубоколежащих тканей и внутренних органов. Раны характеризуются болью, зиянием (расхождением краев) и кровотечением.

Первая доврачебная помощь при ранениях направлена на остановку кровотечения, обработку ран и защиту от попадания инфекции, после чего следует быстрее доставка пострадавшего в хирургический стационар для оказания врачебной помощи.

Основные правила остановки кровотечения: 1) приподнятое положение поврежденной части тела по отношению к туловищу; 2) прижатие кровоточащего сосуда в месте повреждения давящей повязкой; 3) прижатие артерии к костному ложу; 4) фиксирование конечности в положении максимального сгибания или разгибания в суставе; 5) наложение жгута.

В зависимости от вида кровотечения используются различные способы его остановки. Капиллярное кровотечение останавливают наклад-

дыванием обычной повязки. Венозное кровотечение и кровотечение из мелких артерий можно остановить, прижав кровоточащий сосуд тугой повязкой (поверх раны накладывают несколько слоев марли, плотный слой ваты, а сверху тугую повязку). Артериальное кровотечение останавливают временно, прижав артерию к костным образованиям. Прижимают артерию большим пальцем, ладонью, кулаком. Прижатие артерий путем фиксации конечностей в определенном положении применяют во время транспортировки пострадавшего. Сильное артериальное кровотечение надежно останавливают наложением жгута выше места ранения.

Студенты должны знать типичные места для пережатия бедренной, подмышечной, плечевой, подключичной и сонной артерий.

Кроме того, им надо знать, в каком положении необходимо фиксировать конечности для временной остановки кровотечения из подключичной, плечевой, подколенной и бедренной артерий.

Студенты должны уметь наложить жгут на голень, предплечье, плечо, предварительно ознакомившись с правилами кругового перетягивания конечностей и типичными местами наложения жгута при кровотечениях из различных артерий. Необходимо практиковаться друг на друге.

Основная задача занятия – научить студентов обработке ран и защитить их от инфицирования. Для этого, прежде чем наложить повязку, необходимо сделать первичную обработку ран – с поверхности раны и соседних участков удалить кусочком стерильной марли или пинцетом грязь, землю, обрывки одежды, очистить кожу вокруг раны эфиром, спиртом или перекисью водорода, затем обработать кожу вокруг раны йодом (раневую поверхность смазывать йодом нельзя!).

Наложение повязок. Повязки накладываются на рану с целью предупреждения инфицирования, остановки кровотечения и для создания покоя поврежденной части тела. На занятиях используются мягкие повязки – косыночные и бинтовые.

Основные правила бинтования: при накладывании повязки конечностям придают наиболее выгодное физиологическое положение (повязка на нижнюю конечность – с несколько согнутым коленным суставом и согнутой под прямым углом стопой; повязку на руку – при согнутом под прямым углом локтевом суставе и несколько разогнутом лучезапястном).

Бинтовать следует двумя руками, вращая головку бинта вокруг бинтуемой части тела то одной, то другой рукой, разворачивая бинт слева направо. Каждый следующий тур должен закрывать на 1/2 или 2/3 ширину предыдущего тура. Повязка не должна вызывать нарушения кровообращения (побледнение конечности ниже повязки, появление цианоза, онемения или пульсирующей боли).

Студенты должны освоить следующие основные типы бинтовых повязок: круговую, спиральную, восьмиобразную, колосовидную и пращевидную.

Особое внимание следует уделить технике накладывания восьмиобразной повязки, которую применяют при травмах голеностопного, коленного, плечевого суставов, а также затылочной области.

На занятиях студенты практикуются в наложении следующих повязок: 1) на голову (чепец), повязку восьмиобразную на затылочную область, пращевидные повязки на нос, подбородок и лоб; 2) на верхнюю конечность (на пальцы, кисть, лучезапястный, локтевой и плечевой суставы); 3) на нижнюю конечность (на голеностопный, коленный суставы, голень, бедро); 4) на грудную клетку (спиралевидная повязка при переломе ребер, повязка Дезо при переломе ключицы и после вправленного вывиха плечевого сустава); 5) косыночные повязки – на голову, плечо для поддержания руки, на кисть.

Оказание первой помощи при переломах и вывихах

Перелом – это нарушение целостности кости, характеризующееся резкой болью, усиливающейся при любом движении и нагрузке на конечность, изменением формы конечности, нарушением функции, отеком, кровоподтеком, ненормальной подвижностью кости, укорочением конечности. Переломы нередко сопровождаются осложнениями – кровотечением, смещением отломков кости, шоком и др., для предупреждения которых необходимо создать неподвижность костей в области перелома, то есть провести иммобилизацию, или шинирование.

При проведении иммобилизации, то есть накладывании шины, соблюдаются следующие правила:

- 1) шину необходимо накладывать на конечность, обернутую ватой или какой-либо тканью;

- 2) шина должна надежно фиксировать область перелома, для чего нужно зафиксировать один сустав выше и один ниже перелома. При переломе бедра фиксируются все суставы нижней конечности;
- 3) моделирование шины по форме конечности производится на здоровой стороне.

На занятиях необходимо научиться накладывать шины на верхние, нижние конечности и уметь провести иммобилизацию конечностей с помощью подручных средств (палки, лыжи и др.).

Вывихи — это смещение соприкасающихся в полости сустава костей с выходом одной из них через разрыв капсулы из полости сустава в окружающие ткани.

Признаки вывихов — боли в суставе, резкая его деформация, отсутствие активных и невозможность пассивных движений, изменение длины конечности.

Первая помощь заключается в применении холода на область поврежденного сустава. Пострадавшему дают обезболивающие средства (анальгин и др.) и фиксируют конечность. Вправлять вывих может только врач. Поэтому пострадавшего необходимо срочно доставить к врачу.

Оказание первой помощи при острых патологических состояниях

При занятиях спортом могут возникнуть такие острые патологические состояния, как обморок, коллапс, шок, гипоксемическое и гипогликемическое состояние, утопление и другие, которые иногда приводят к смерти спортсмена. Исходы этих острых патологических состояний зависят от того, когда и как была оказана спортсмену первая помощь тренером, преподавателем.

В течение 3–8 минут после остановки сердечной деятельности и прекращения дыхания клетки остаются жизнеспособными и человека еще можно вернуть к жизни. Меры, направленные на оживление пострадавшего, называются *реанимацией*. Прежде всего устраняют причину, вызвавшую то или иное острое патологическое состояние, и осуществляют меры, направленные на восстановление кровообращения и газообмена в легких. К ним относятся: непрямой массаж сердца и искусственное дыхание, выполняемое способом «рот в рот» или «рот в нос». После этого пострадавшего немедленно госпитализируют. На занятиях студенты практикуются в проведении искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

Практическое занятие 11

Применение тейпа в спортивной практике

В спорте для профилактики травм успешно применяются различные повязки и защитные приспособления. Легкоатлеты часто применяют эластичные наколенники, набедренники, голеностопники, бинтуют эластичным бинтом различные отделы опорно-двигательного аппарата. В боксе применяется профилактическое бинтование кисти и пальцев. Защитные приспособления имеют важное профилактическое значение, особенно после травмы, когда спортсмен возобновляет тренировки. Умелое бинтование уменьшает риск повторного повреждения, дает спортсмену дополнительную уверенность и ускоряет возвращение в строй. Вместе с тем подобные защитные приспособления имеют большие недостатки, которые ограничивают их применение. Эластичный бинт равномерно сдавливает весь забинтованный участок тела и тем самым ограничивает функцию не только поврежденных, но и здоровых тканей. Например, бинтование коленного сустава может вызвать нарушение его нормальной функции, перетягиваются сухожилия сгибателей голени, что сопровождается болью, а иногда даже является причиной другой патологии.

В связи с этим в спорте появилась необходимость частичной или локальной иммобилизации поврежденного участка. Это удается успешно осуществить при помощи наложения тейпа.

«Тейп» — английское слово, означающее в переводе «лента», «лейкопластырь», «повязка». Поэтому всякое бинтование лейкопластырем называется тейпом. Этот термин утвердился и получил широкое распространение в спортивной практике.

Таким образом, тейп — это лейкопластырная иммобилизация поврежденного или слабого участка опорно-двигательного аппарата. Полоски лейкопластыря накладываются на тело по определенной схеме с учетом анатомических и функциональных особенностей этого участка. Грамотно наложенный тейп всегда удобен для спортсмена и создает определенные преимущества в тренировках и соревнованиях.

В нашей стране тейп находит широкое применение, особенно в сборных командах, и становится одним из важных методов спортивной медицины.

У спортсменов высокой квалификации интерес к тейпу повышается из года в год. Они усматривают большую пользу для себя, так как нагрузки на опорно-двигательный аппарат возрастают, увеличивается возможность травмирования. В этой связи тейп играет важную профилактическую роль и будет незаменимым методом в спортивной практике.

Рекомендуется применять тейп в спортивной практике для решения следующих задач.

1. Предохранить от травмы наиболее нагружаемые отделы опорно-двигательного аппарата.
2. При возобновлении тренировок после травмы обеспечить локальную иммобилизацию поврежденного участка до полного восстановления.
3. При наличии микротравм за счет локальной иммобилизации предотвратить микротравму и остановить развитие хронического микротравматического процесса.
4. Устранять за счет тейпа разнообразные проявления ортопедических дефектов и отклонений.
5. Повысить функциональные возможности слабых отделов опорно-двигательного аппарата, способствуя более рациональной биомеханике.

Кроме того, тейп рекомендуется применять в период лечения травм:

- 1) для иммобилизации;
- 2) как тугую кровоостанавливающую повязку;
- 3) как повязку для плотной фиксации лекарственных мазей на поврежденном участке.

Техникой наложения тейпа должны владеть в первую очередь врачи, массажисты, медсестры, работающие в спорте, и тренеры. Для получения от тейпа наибольшей пользы необходимо хорошо знать анатомо-функциональные особенности тейпируемого участка, в зависимости от которых в каждом отдельном случае подбирается соответствующая схема наложения тейпа.

Тейповая повязка при травме связок голеностопного сустава

При наложении тейпа положение стопы должно быть под 90° по отношению к голени. Несколько ниже икроножной мышцы накладывают кольцо (так называемый якорь) из тейпа (рис. 43). Далее делают «стремля», то есть накладывают тейп по внутренней части голеностопного сус-

тава, охватывают ступню и проводят его по наружной части этого сустава. При витках вниз и вверх тейп накладывают по наиболее выпуклым местам лодыжки. При травме связок голеностопного сустава с наружной стороны направление тейпа должно быть таким, как показано на рис. 44 стрелками. При травме связок голеностопного сустава с внутренней стороны направление тейпа обратное. Обычно накладывают 2–3 «стремена». Каждый новый виток перекрывает предыдущий примерно на 1 см. Наложённые «стремена» закрепляются ещё одним «якорем».

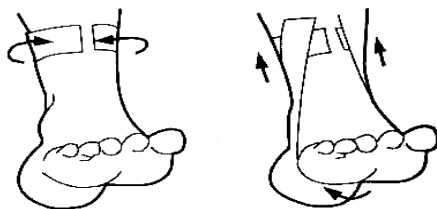


Рис. 43. Наложение тейпа на голеностопный сустав (I этап)



Рис. 44. Наложение тейпа на голеностопный сустав (II этап)

Затем (рис. 44) тейп ведут от внешней части голеностопного сустава наискось вниз к пятке поверх лодыжки, наискось вверх через голеностопный сустав и вокруг него. Накладывают ещё 1–2 аналогичных витка тейпа (рис. 45).

Каждый новый виток начинают несколько ниже предыдущего. Количество таких витков (как и ранее «стремян») зависит от характера травмы и степени необходимого обеспечения стабильности травмированного места. Наложённый тейп закрепляют «якорями». Голеностопный сустав и часть ноги плотно бинтуют (рис. 46).

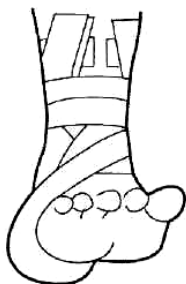


Рис. 45. Наложение тейпа на голеностопный сустав (III этап)

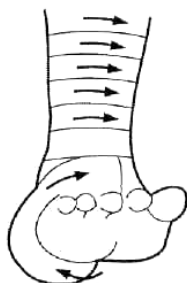


Рис. 46. Наложение тейпа на голеностопный сустав (IV этап)

Тейповая повязка при травме боковых связок колена

Положение спортсмена – стоя, нога приподнята на 3–4 см от пола, колено слегка согнуто (рис. 47). В 10–15 см выше и ниже колена накладывают «якоря» (рис 47,1). «Якоря» сзади не смыкаются (рис. 47,2). «Якоря» открыты сзади для того, чтобы не нарушать циркуляцию крови. Тейп ведут от внутренней стороны нижнего «якоря» наискось вверх через коленный сустав (но не поверх коленной чашечки) до внешней стороны верхнего «якоря» (рис. 47,3). Затем от внешней стороны нижнего «якоря» тейп направляют вверх, накладывая его непосредственно под коленной чашечкой. Затем пересекают предыдущие витки и закрепляют на внутренней части верхнего «якоря».

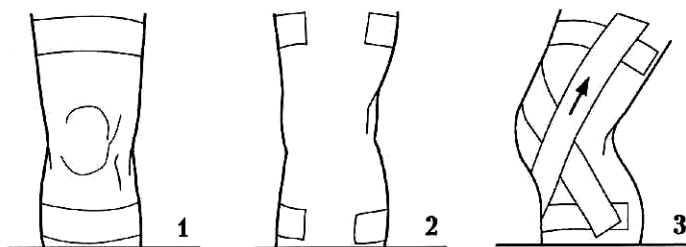


Рис. 47. Наложение тейпа на коленный сустав

Делают еще 2–3 пересекающиеся петли (рис. 48,1). Необходимо следить, чтобы тейп не проходил по подколенной впадине. Иначе может возникнуть потертость.

Накладывают несколько «якорей» от верхнего и нижнего «якорей», но не закрывая собственно коленного сустава (рис. 48,2). Все «якоря»

открытые (рис. 48,3). Ни в коем случае нельзя накладывать тейп на подколенную впадину.

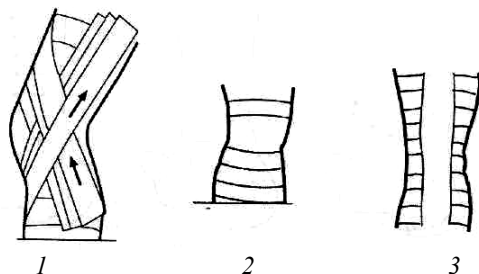


Рис. 48. Наложение тейпа на коленный сустав

Тейповая повязка на ладонь и запястья

Рука в запястье слегка согнута, пальцы немного разведены. Тейп начинают вести с верхней части запястья, затем делают два оборота вокруг запястья по направлению к большому пальцу (рис. 49). Затем тейп ведут наискось вверх тыльной стороны ладони, поперек ладони между большим пальцем и мизинцем, поперек тыльной стороны ладони. Накладывают 2–3 петли поперек ладони с небольшим смещением тейпа при каждом новом витке. Затем тейп ведут наискось через тыльную сторону ладони к основанию большого пальца. Если необходимо, можно наложить еще одно кольцо вокруг ладони. Заканчивают тейп косым бинтованием ладони (рис. 49).

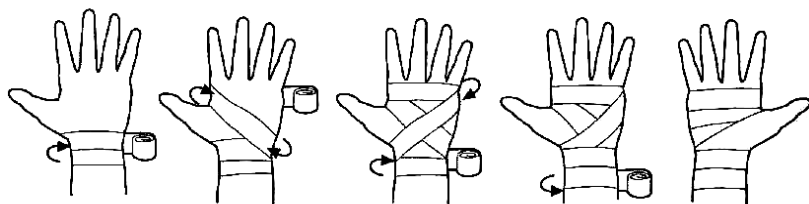


Рис. 49. Наложение тейпа на ладонь и запястье

Тейповая повязка при повреждении локтевого сустава

Повязку на локтевой сустав применяют при растяжении локтевого сустава вследствие чрезмерной нагрузки на локоть. После предварительной обработки кожи накладывают тейп-ленту (рис. 49а).

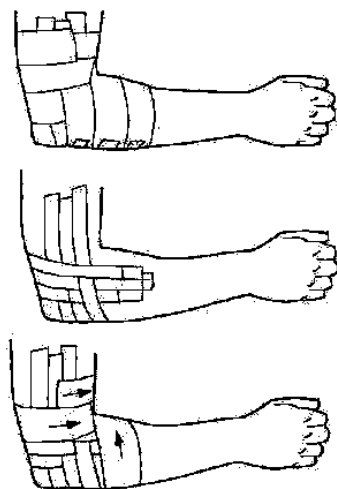


Рис. 49а. Наложение тейпа на локтевой сустав

Угол, под которым фиксируют локоть, может быть приблизительным. Всегда при перевязке существует возможность соскальзывания повязки, поэтому угол не должен быть более 90° . Несколько неэластичных поддерживающих полосок накладывают между двумя фиксирующими.

Применяют обмотку вокруг и перекрещивание, т. е. перевязки «бабочкой» или Х-образно с перекрещенными полосками в локтевой впадине.

Накладывают большое количество полосок, обычно 7–9. «Бабочку» можно заготовить заранее и затем наложить как целое.

Тейповая повязка при повреждении плеча

Спортсмену, имеющему растяжение акромиально-ключичного сустава, необходимо предохранить его таким образом, чтобы повязка могла поддерживать конечность и обеспечивать ей возможность функционирования во время тренировки. Кожу груди и спины обрабатывают обычным способом, то есть волосистой покров сбривают. Затем через грудь, спину и руку на той стороне, где находится повреждение акромиально-ключичного сустава, накладывают тейп. Необходимо заранее наложить кусочек поролона и марли на сосок во избежание натирания. Затем накладывают несколько поддерживающих полосок от руки к закрепляющим полоскам. Это помогает поддержать конечность и уменьшает возможность вывиха акромиально-ключичного сустава (рис. 50).

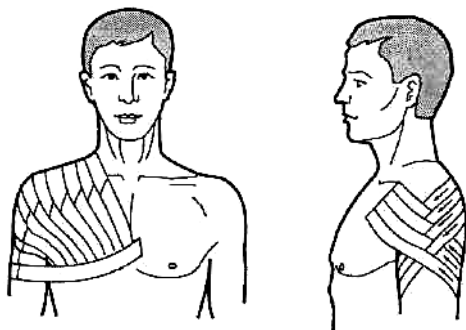


Рис. 50. Наложение тейпа при повреждении плеча

Поддерживающие полоски ведут диагонально от груди к спине, а затем наоборот – X-образно.

Закрепляющие полоски накладывают попеременно через грудь и спину, захватывая концы поддерживающих полосок на руке. Это позволяет скрепить все полоски вместе и уменьшить возможность случайного соскальзывания с кожи.

Полоски накладывают вокруг груди и руки (используют эластичный бинт).

Тейповая повязка при повреждении ахиллова сухожилия

Цель этой повязки – ограничить степень разгибания в голеностопном суставе. Положение колена и голеностопа при чрезмерном растяжении поможет определить степень ограничения и растяжения сустава. Для этого при перевязке бинт будет действовать в качестве «второго» ахиллова сухожилия и примет на себя все усилия при ходьбе или беге. Это, естественно, применяется тогда, когда пациент с повязкой может ходить. Если же пациент не может передвигаться, эту повязку не применяют.

Первый тейп (внутренний) накладывают от колена к голеностопу. Колено, а также стопа во время перевязки слегка согнуты. Повязку накладывают легко, избегая чрезмерного сжатия вен и лимфатических сосудов. Таким же образом эластичные фиксирующие повязки накладывают на верхнюю часть плюсны и свод стопы.

Первую полоску неэластичного тейпа накладывают от места выше перевязки до места ниже перевязки. Необходимо отметить, что слегка согнутое положение колена и стопы сохраняется в течение всей пере-

вязки, при этом натяжение первого тейпа очень незначительно и он приклеивается к коже и внутренней повязке.

Затем веером накладывают дополнительные полоски тейпа таким образом, чтобы они располагались на верхней части плюсны, сходясь в одной точке (на пятке) и усиливая поддерживающую функцию тейпа в этом месте. Тейп повторяет форму стопы (рис. 51).

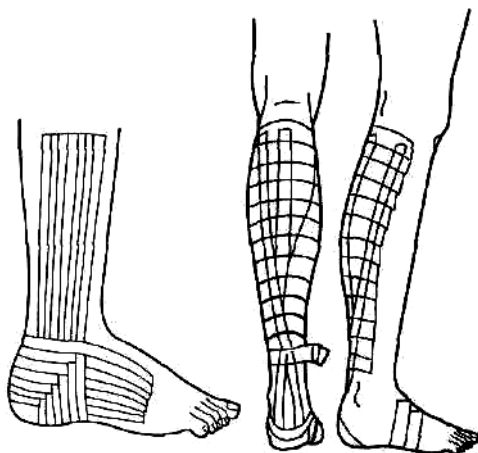


Рис. 51. Наложение тейпа на область ахиллова сухожилия

Часть 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Цель лабораторных работ – закрепить наиболее значимые темы, а также те, что недостаточно проработаны в ходе лекционного курса. Преподаватель-ассистент, проводящий лабораторные занятия, может предложить студентам выполнить несколько лабораторных работ, исходя из имеющихся на кафедре материалов и оборудования.

Навыки, приобретенные во время лабораторных работ, можно использовать в повседневной жизни для оказания неотложной помощи или оценки своего здоровья и физического развития.

Лабораторная работа 1 **Наложение кровоостанавливающего жгута (закрутки)** **на плечо и предплечье**

Это наиболее надежный и самый распространенный способ временной остановки кровотечения. Для него используют три вида кровоостанавливающих жгутов: матерчатый с закруткой, широкий ленточный резиновый и трубчатый Эсмарха (рис. 52, 53). Рекомендуется пользоваться широким ленточным жгутом, поскольку он менее травмирует ткани. В зависимости от локализации источника кровотечения жгут накладывают на подмышечную область, верхнюю треть плеча, предплечье, среднюю и верхнюю трети бедра.

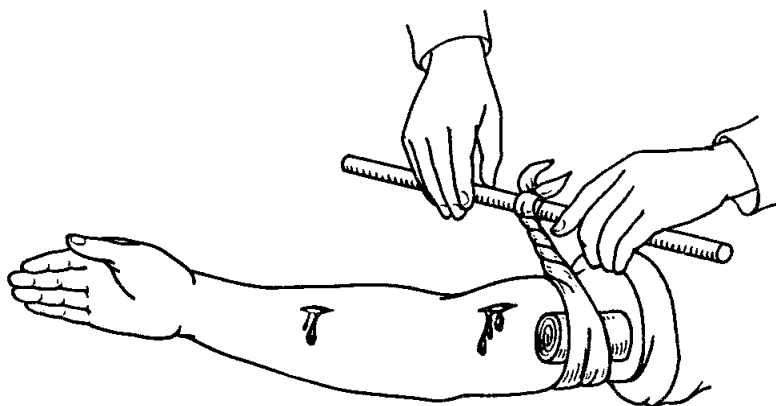


Рис. 52. Наложение закрутки

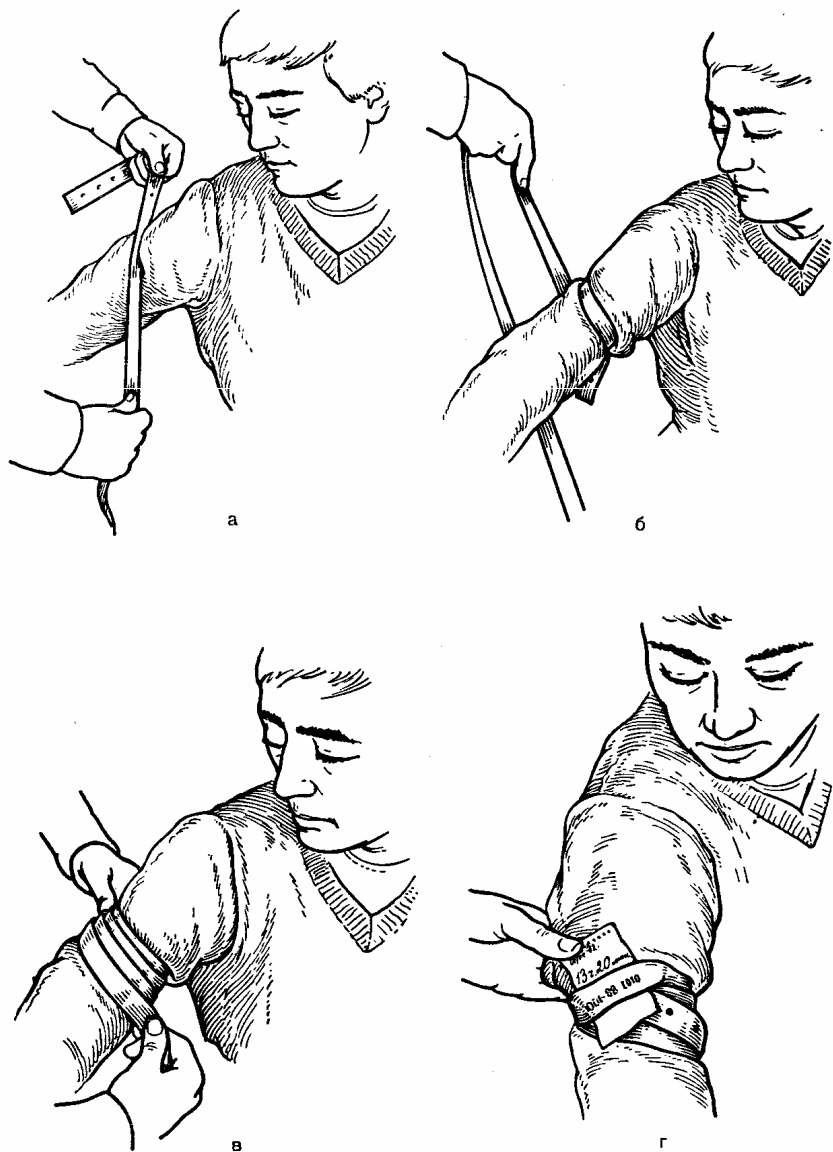


Рис 53. Техника наложения резинового жгута:

- а) растягивание жгута; б) наложение жгута с постоянным растягиванием его;
 в) правильное положение жгута; г) записка с указанием времени наложения жгута

Правила наложения жгута:

- кровотечение останавливают путем пальцевого прижатия сосуда;
- на кожу в месте наложения жгута накладывают прокладку из мягкой ткани (платок, бинт);
- для обеспечения оттока венозной крови конечность приподнимают на 20–30 см;
- жгут растягивают руками и накладывают первый циркулярный тур таким образом, чтобы начальный участок жгута перекрывался последующим туром;
- контроль правильности наложения жгута производят по прекращению кровотечения из раны, исчезновению пульса, бледности кожных покровов;
- не растягивая, накладывают на конечность по спирали последующие туры жгута и фиксируют крючок к цепочке;
- к жгуту или одежде пострадавшего прикрепляют записку с указанием даты и времени (часы и минуты) наложения жгута;
- конечность со жгутом хорошо иммобилизуют с помощью транспортной шины или подручных средств, но жгут не забинтовывают;
- пострадавшего с наложенным жгутом эвакуируют в первую очередь;
- в зимнее время года конечность с наложенным жгутом хорошо изолируют от внешней среды, чтобы не произошло отморожения;
- вследствие развития некротических изменений время обескровливания конечности ограничено до 2 часов летом и до 1–1,5 часа зимой. В случае продолжительной транспортировки, превышающей указанное время, пальцами пережимают магистральный сосуд, а жгут накладывают на новое место.

Цель работы: освоить методику наложения кровоостанавливающего жгута (закрутки).

Оснащение: жгут (закрутка), блокнот, карандаш.

Ход работы

Испытуемый, которому накладывают жгут (закрутку), находится в удобном положении. Студент держит развернутый жгут в руках. Материал для наложения закрутки находится на столе рядом. Жгут (закрутка) накладывается на одежду. На столе рядом лежат блокнот и карандаш.

По заданию и команде преподавателя студент накладывает жгут (закрутку) на указанную область, указывает время его наложения (часы, минуты) и записку подкладывает под последний ход жгута (закрутки), контролирует отсутствие пульса на периферическом сосуде. Этим заканчивается выполнение норматива.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: наложение жгута (закрутки) не на ту область (сторону); чрезмерное перетягивание конечности или наличие пульса на периферической артерии; не записано время наложения жгута (закрутки); наложение жгута (закрутки) на голое тело.

Время выполнения норматива. Наложение кровоостанавливающего жгута на плечо, предплечье: отлично – 20 с, хорошо – 25 с, удовлетворительно – 30 с; наложение закрутки на бедро: отлично – 40 с, хорошо – 45 с, удовлетворительно – 50 с.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что такое артериальное кровотечение?
2. Что такое временная остановка кровотечения?
3. Каковы общие признаки кровопотери?

Лабораторная работа 2

Максимальное сгибание конечности в суставе

Артериальное и венозное кровотечение из дистальных отделов верхних и нижних конечностей (кость, средняя и нижняя трети предплечья, голень, стопа) целесообразно останавливать, используя приемы их фиксации в положении максимального сгибания (рис. 54).

Цель работы: освоить методику временной остановки кровотечения методом максимального сгибания конечности.

Оснащение: ватно-марлевый валик (пелот), ремень, бинт.

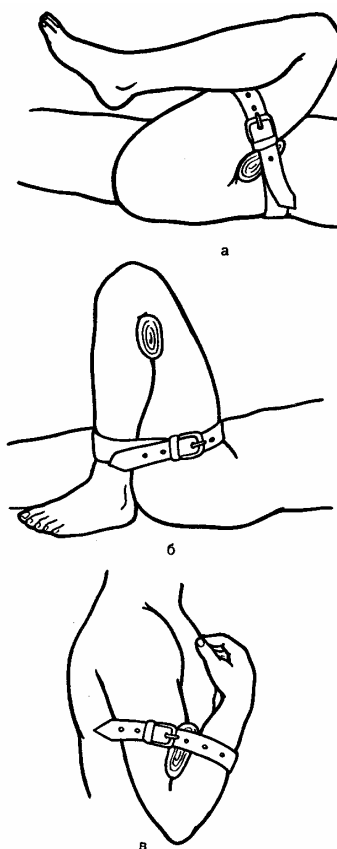


Рис. 54. Фиксация конечности в определенном положении с целью временной остановки кровотечения: а) из бедренной артерии; б) из подколенной артерии; в) из плечевой или локтевой артерии

Ход работы

Для верхней конечности: испытуемому на сгибательную поверхность локтевого сустава укладывают пелот из материи, предплечье максимально сгибают до исчезновения пульса на лучевой артерии, прекращения истечения крови из раны и в таком положении фиксируют к плечу ремнем или бинтом.

Для нижней конечности: испытуемый лежит на спине, в подколенную ямку укладывают ватно-марлевый валик (пелот), бедро приводят к животу, а голень сгибают и фиксируют к бедру бинтом или ремнем.

Кровотечение из бедренной артерии останавливают сгибанием нижней конечности в тазобедренном суставе с предварительно положенным валиком и фиксацией ее к туловищу.

По заданию и команде преподавателя студент фиксирует верхнюю или нижнюю конечность в состоянии максимального сгибания, контролируя отсутствие пульса на периферической артерии.

Оформление результатов. Нарисовать в тетради схему фиксации конечностей для остановки кровотечения.

Контрольные вопросы

1. Что такое венозное кровотечение?
2. Что такое окончательная остановка кровотечения?
3. Какое кровотечение называют внутренним и какое наружным?

Лабораторная работа 3 Временная остановка кровотечения пальцевым прижатием артерий

Этот метод, применяющийся для временной остановки артериального кровотечения, основан на сдавлении стенки магистрального сосуда в определенных анатомических точках между пальцем и костным образованием. Показанием для прижатия артерии пальцем служит массивное артериальное кровотечение, преимущественно травматического происхождения. На конечностях сосуды прижимают выше раны, на шее и голове ниже. Метод применяется для остановки артериального кровотечения лишь на короткое время, необходимое для приготовления жгута или давящей повязки. Сдавление сосудов производят несколькими пальцами, но более эффективно двумя первыми пальцами обеих рук. Следует четко знать типичные места прижатия артерий к кости при кровотечениях (рис. 55).

Кровотечение из ран шеи и головы останавливают путем прижатия пальцами общей сонной артерии к сонному бугорку поперечного отростка 6 шейного позвонка у внутреннего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

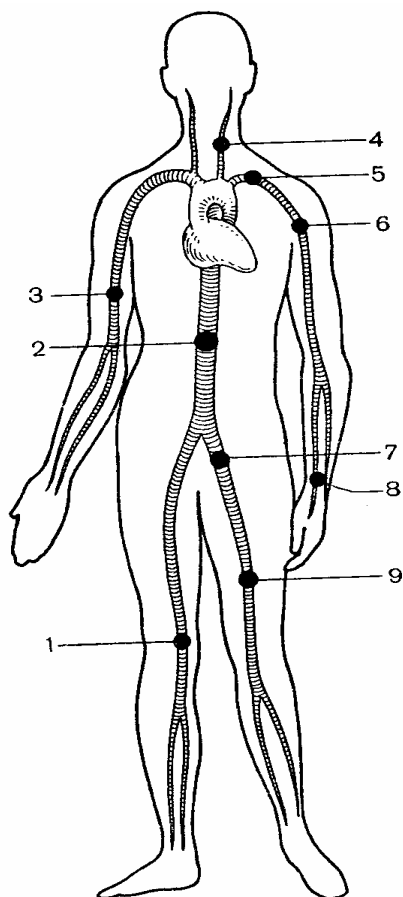


Рис. 55. Наиболее типичные места прижатия артерий: 1 – подколенной; 2 – брюшной аорты; 3 – плечевой; 4 – сонной; 5 – подключичной; 6 – подмышечной; 7 – бедренной; 8 – лучевой; 9 – большеберцовой

При кровотоке из верхних конечностей прижимают:

- 1) подключичную артерию – к первому ребру в надключичной области, снаружи от места прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы;
- 2) подмышечную артерию – к головке плечевой кости в подмышечной ямке;
- 3) плечевую артерию – к плечевой кости в верхней трети внутренней поверхности плеча, у края двуглавой мышцы;

4) локтевую артерию – к локтевой кости в верхней трети внутренней поверхности предплечья.

Пережатие поврежденных магистральных сосудов нижних конечностей осуществляют в следующих точках:

- 1) бедренной артерии – ниже середины паупартовой связки к горизонтальной ветви лонной кости;
- 2) подколенной артерии – по центру подколенной ямки к бедренной кости;
- 3) задней большеберцовой артерии – к задней поверхности медиальной лодыжки.

Ранение брюшной аорты сопровождается массивным кровотечением, временная остановка которого возможна прижатием аорты кулаком к позвоночнику слева на уровне пупка.

Цель работы: освоить методику остановки кровотечения методом пальцевого прижатия артерии.

Ход работы

Испытуемый, которому «производят остановку кровотечения», находится в удобном положении. По заданию и команде преподавателя студент «останавливает» кровотечение путем пережатия подключичной, плечевой и лучевой артерий, контролирует отсутствие пульса на периферической артерии.

Оформление результатов. Нарисовать в тетради схему расположения типичных мест прижатия артерий к кости при кровотечениях.

Контрольные вопросы

1. Что называют кровотечением?
2. Что называют кровопотерей?
3. Классификация кровотечений.

Лабораторная работа 4 Наложение тугий давящей повязки

Капиллярные кровотечения, истечение крови из поврежденных мелких артерий и вен при ранении кожи, мышц, других мягких тканей останавливают давящей повязкой. При наложении такой повязки соб-

людают следующие правила: кожу вокруг повреждения на расстоянии 3–4 см от краев раны обрабатывают раствором антисептика, на рану накладывают стерильную салфетку, которую 2–3 турами фиксируют к бинтуемой поверхности, в проекции раны укладывают пелот (плотно сложенная салфетка, марля, бинт, вата и т. д.) для локального сдавления кровоточащих тканей, который туго бинтуют последующими турами бинта. В качестве перевязочного материала наиболее рационально использовать универсальный перевязочный пакет (рис. 56).

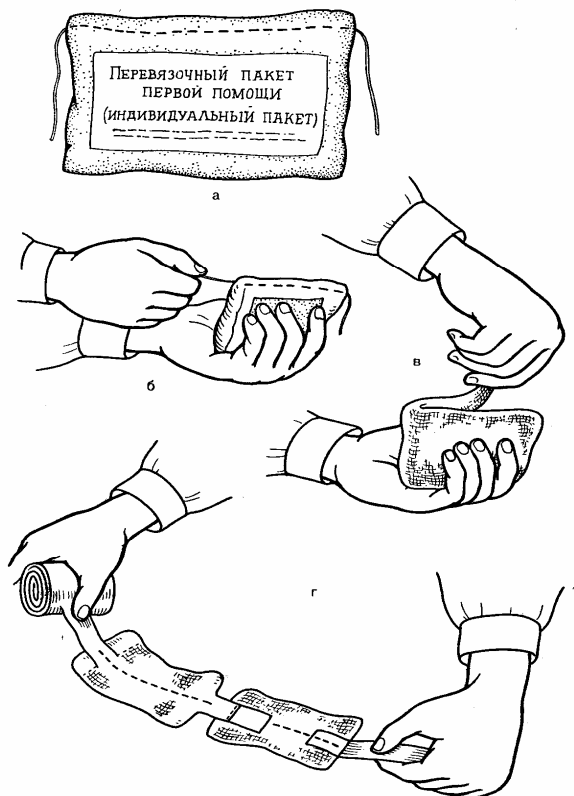


Рис. 56. Индивидуальный перевязочный пакет: а) общий вид пакета; б) вскрытие пакета; в) развертывание пакета; г) пакет готов к наложению повязки

Кровотечение из вен конечностей дополнительно к давящей повязке может быть остановлено приданием последним возвышенного (выше уровня сердца) положения. Артериальное кровотечение из дистальных

отделов верхних и нижних конечностей (кисть, средняя и нижняя трети предплечья, голени, стопа) целесообразно останавливать, используя приемы их фиксации в положении максимального сгибания.

Цель работы: освоить методику наложения давящей повязки.

Оснащение: индивидуальный перевязочный пакет, бинт, марля, вата.

Ход работы

Испытуемому закрывают «рану» несколькими слоями стерильной марли, бинта или подушечками из индивидуального перевязочного пакета (ИПП). Поверх стерильной марли положить слой стерильной ваты. Наложить круговую повязку, при этом перевязочный материал, плотно прижатый к «ране», сдавливает кровеносные сосуды и способствует остановке кровотечения.

Оформление результатов. Нарисовать в тетради давящую повязку.

Контрольные вопросы

1. Каковы причины кровотечений?
2. Клиническая картина кровотечений.
3. Опасности и исходы кровотечений.

Лабораторная работа 5

Вскрытие индивидуального перевязочного пакета

В качестве первичной повязки в условиях массовых поражений широко используется индивидуальный перевязочный пакет (рис. 56), который состоит из двух стерильных ватно-марлевых подушечек размером 15 15 см, фиксированных на стерильном бинте шириной 9 см. Одна из них неподвижна у начала бинта, другая может перемещаться по бинту на нужное расстояние. Они сложены так, что их внутренние поверхности прилегают друг к другу. Весь перевязочный материал упакован в пергаментную бумагу и в прорезиненную оболочку, склеенную по краям. Внутренняя оболочка также стерильна изнутри. Для фиксации конца бинта в пакете имеется безопасная булавка.

Правила пользования индивидуальным пакетом:

- 1) разорвать по надрезу прорезиненную оболочку и снять ее;
- 2) из складки бумажной оболочки вынуть булавку, а оболочку разорвать и сбросить;

- 3) левой рукой взять конец бинта и, раздвинув бинт, развернуть его до освобождения головки бинта (приблизительно на один оборот);
- 4) правой рукой взять головку бинта и, растянув бинт, развернуть повязку;
- 5) касаться руками только той стороны подушечек, которая прошита цветной ниткой. При необходимости можно сместить подушечку на нужное расстояние;
- 6) подушечки прибинтовать, а конец бинта закрепить булавкой.

Цель работы: освоить методику правильного вскрытия индивидуального перевязочного пакета.

Оснащение: индивидуальный перевязочный пакет.

Ход работы

Учащийся держит пакет в левой руке и по команде преподавателя вскрывает его, вынимает булавку и прикалывает к своей одежде, не застегивая ее, чехол пакета кладет на стол наружной стороной, разворачивает подушечки, не нарушая стерильности поверхностей, которые будут соприкоснуться с раной (не прошитых цветными нитками). Выполнение норматива завершено, когда студент развернул пакет и в левой руке держит конец, а в правой – скатку бинта.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: нарушение стерильности; не развернуты полностью подушечки; неправильное положение конца и скатки бинта в руках.

Время выполнения норматива. Отлично – 25 с, хорошо – 30 с, удовлетворительно – 35 с.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что называется повязкой?
2. Что такое перевязка?
3. Основные виды мягких повязок.

Лабораторная работа 6

Наложение первичной бинтовой повязки на голову

Под повязкой следует понимать комплекс средств, используемых с целью защиты ран и патологически измененных поверхностей кожи от воздействия внешней среды, а также использование перевязочного материала с целью обеспечения гемостаза, иммобилизации или устранения порочного положения части тела.

Под термином «перевязка» понимают процесс наложения или смены лечебной повязки.

Повязка, накладываемая на тело, как правило, состоит из двух частей: материала, накладываемого на рану для получения лечебного эффекта, и фиксирующего перевязочного материала.

Марлевые бинты до сих пор являются основным материалом, которым пользуются при перевязках. Бинт имеет головку (скатанная часть) и свободную часть (начало). Длина бинта 5–7 м, ширина 5–20 см.

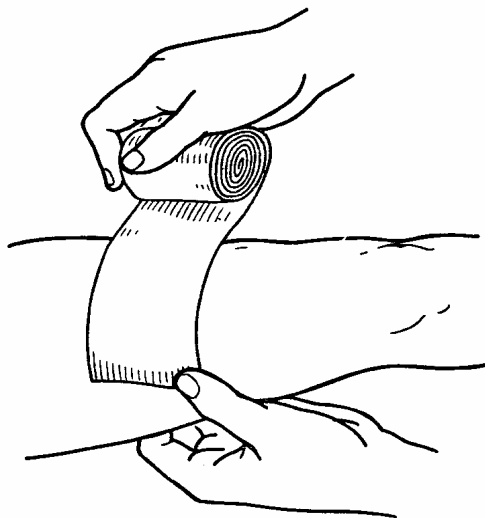


Рис. 57. Правильное положение бинта при наложении повязки

При наложении повязки следует соблюдать ряд общих требований:

- 1) больной должен удобно сидеть или лежать;
- 2) больной не должен двигаться;

- 3) бинтуемая часть тела должна находиться в покоем положении: мышцы не напряжены – в противном случае при расслаблении мышц после наложения повязки последняя будет свободной;
- 4) положение бинтуемой части тела должно быть таким, чтобы после наложения повязки она находилась в функционально выгодном положении;
- 5) головку бинта держат в правой руке, начало – в левой, бинтуют слева направо, последующим оборотом бинта покрывают предыдущий тур на $1/2$ или $2/3$ его ширины (рис. 57).

Цель работы: освоить методику наложения бинтовых повязок на голову.

Оснащение: бинт шириной 10 см.

Ход работы

Перевязочный материал (бинты нестерильные, завернутые в бумагу, считаются условно стерильными) лежит на столе рядом со студентом, которому накладывается повязка.

Допускается наложение повязки поверх одежды. Студент располагается в удобном для наложения повязки положении. По заданию и команде преподавателя производится наложение указанного вида повязки. Выполнение норматива завершается закреплением конца бинта.

«ЧЕПЕЦ». Опорный тур бинта идет через теменно-височную область и служит основой для наложения повязки. Основной тур бинта фиксируют под опорным в правой височной области, проводят через лоб к противоположной стороне, переворачивают бинт вокруг опорного тура и выводят через затылочную область в исходное положение. Бинт перехлестывают вокруг опорного бинта, и новый полутур идет спереди чуть выше предыдущего (рис. 58).

ПОВЯЗКА НА ГЛАЗ. На левый глаз повязка накладвается справа налево. После фиксации циркулярного тура через затылочную область и ниже левого уха бинт выходит на лицо в восходящем направлении и закрывает левый глаз. При наложении повязки на правый глаз бинтование начинают слева направо (рис. 59).

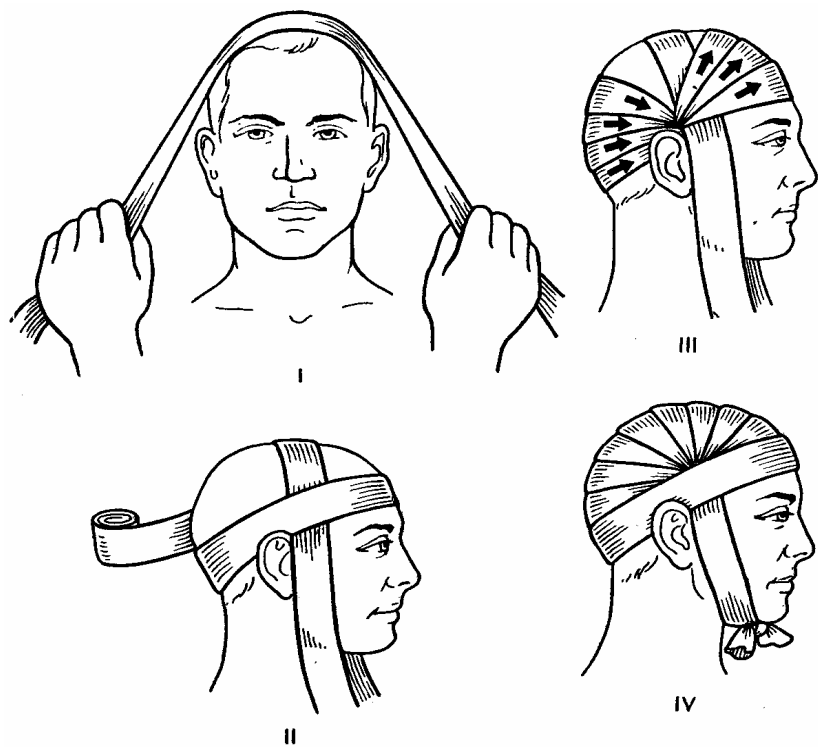


Рис. 58. Этапы наложения повязки «чепец» на голову

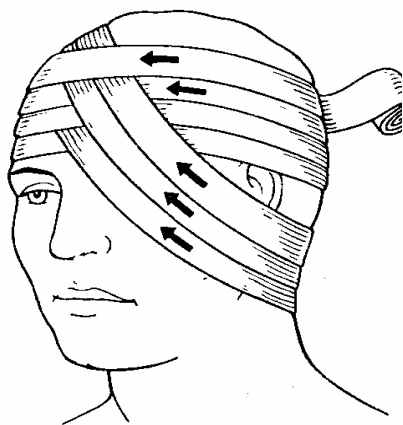


Рис. 59. Повязка на глаз

КРЕСТООБРАЗНАЯ ПОВЯЗКА. Круговыми ходами бинт сначала укрепляют вокруг головы (1, 2), а затем выше и позади левого уха его спускают в косом направлении вниз на шею (3). Далее бинт идет по правой боковой поверхности шеи, закрывает ее переднюю поверхность и возвращается на затылок (4), проходит выше правого и левого уха, повторяет сделанные ходы. Повязка закрепляется ходами бинта вокруг головы (рис. 60).

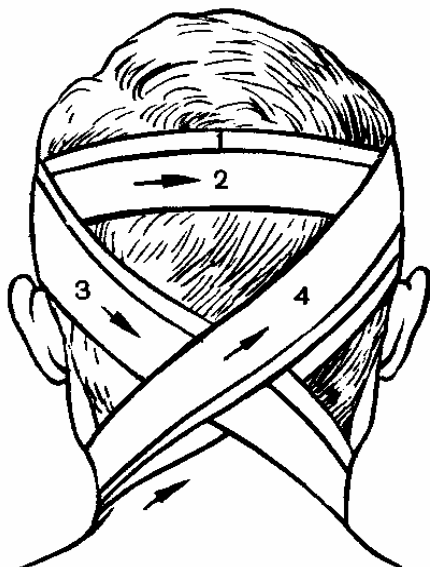


Рис. 60. Крестообразная повязка на область затылка

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: неправильное положение бинта в руках; нарушение стерильности; наложение повязки не на ту область (сторону); незакрепление повязки.

Время выполнения норматива. Повязка «чепец» на голову: отлично – 2 мин., хорошо – 2 мин. 30 с., удовлетворительно – 3 мин.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что такое индивидуальный перевязочный пакет?
2. Что такое сетчато-трубчатая повязка?

Лабораторная работа 7

Наложение первичной бинтовой повязки на кисть и локтевой сустав

На верхние конечности обычно накладывают спиральные, крестообразные и черепашьи повязки (рис. 61).

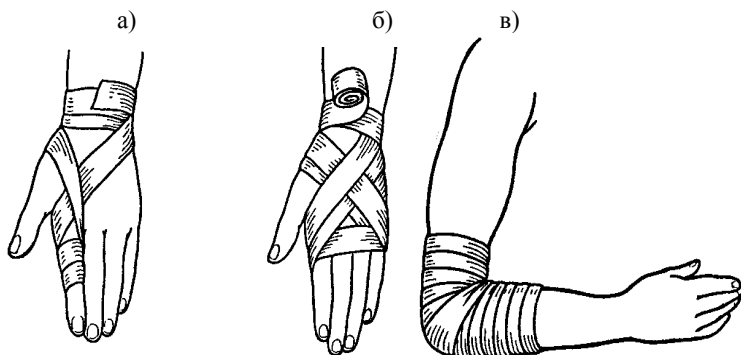


Рис. 61. Повязки: а) спиральная на палец; б) крестообразная на кисть; в) черепашья на локтевой сустав

Спиральная повязка на один палец (рис. 61,а). Фиксирующий тур в нижней трети предплечья. По тылу кисти бинт уходит на концевую фалангу. Спиральные туры бинта идут к основанию пальца. Заканчивается повязка на нижней трети предплечья. При наложении повязки на все пальцы получается «перчатка».

Крестообразная повязка при повреждении ладонной или тыльной поверхности кисти накладывается, начиная с фиксирующего хода на запястье, а далее по тылу кисти на ладонь, как показано на рис. 61,б.

Черепашья повязка на локтевой сустав. Фиксирующий тур в верхней трети предплечья и затем чередование туров на предплечье и плече (сходящийся вариант) (рис. 61,в). При расходящемся варианте фиксирующий тур идет через область локтевого отростка.

Цель работы: освоить методику наложения бинтовых повязок на верхнюю конечность.

Оснащение: бинт шириной 10 см.

Ход работы

Перевязочный материал (бинты нестерильные, завернутые в бумагу, считаются условно стерильными) лежит на столе рядом со студентом,

которому накладывается повязка. Допускается наложение повязки поверх одежды. Студент располагается в удобном для наложения повязки положении. По заданию и команде преподавателя производится наложение указанного вида повязки. Выполнение норматива завершается закреплением конца бинта.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: неправильное положение бинта в руках; нарушение стерильности; наложение повязки не на ту область (сторону), незакрепление повязки.

Время выполнения норматива. Повязки на кисть и локтевой сустав: отлично – 1 мин. 50 с., хорошо – 2 мин., удовлетворительно – 2 мин. 10 с.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь

Контрольные вопросы

1. Что такое десмургия?
2. Правила наложения бинтовых повязок.
3. Что такое косыночная повязка?

Лабораторная работа 8

Наложение пращевидных повязок на различные части тела

Прашой называется полоска марли или кусок бинта, оба конца которого надрезаны в продольном направлении. Надрезы не доходят до середины.

Неразрезанная часть марлевой повязки накладывается на зону повреждения в поперечном направлении, надрезанные концы с каждой стороны перекрещиваются таким образом, чтобы нижняя полоса стала верхней, а верхняя – нижней, и связываются с аналогичными полосками противоположной стороны (рис. 62).

Цель работы: освоить методику наложения пращевидных повязок на различные отделы головы.

Оснащение: бинт или полоска марли.

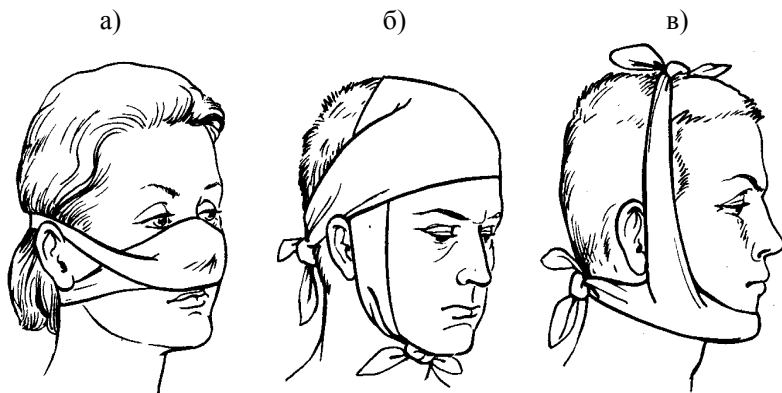


Рис. 62. Пращевидная повязка: а) на нос; б) на лоб; в) на подбородок

Ход работы

Перевязочный материал лежит рядом со студентом, которому накладывается повязка. Студент располагается в удобном для наложения повязки положении. По заданию и команде преподавателя производится наложение указанного вида повязки.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: нарушение стерильности; наложение повязки не на ту область (сторону); незакрепление повязки.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что такое клеевая повязка?
2. Какую бинтовую повязку накладывают на коленный и локтевой суставы?
3. Что такое окклюзионная повязка?

Лабораторная работа 9

Наложение косыночных повязок на различные части тела

Косынка – это треугольный кусок какой-нибудь материи или платок, сложенный с угла на угол. Наиболее длинная сторона его называется основанием, угол, лежащий против нее, – верхушкой, другие два

угла – концами. Косыночные повязки могут быть наложены на любую часть тела (рис. 63).

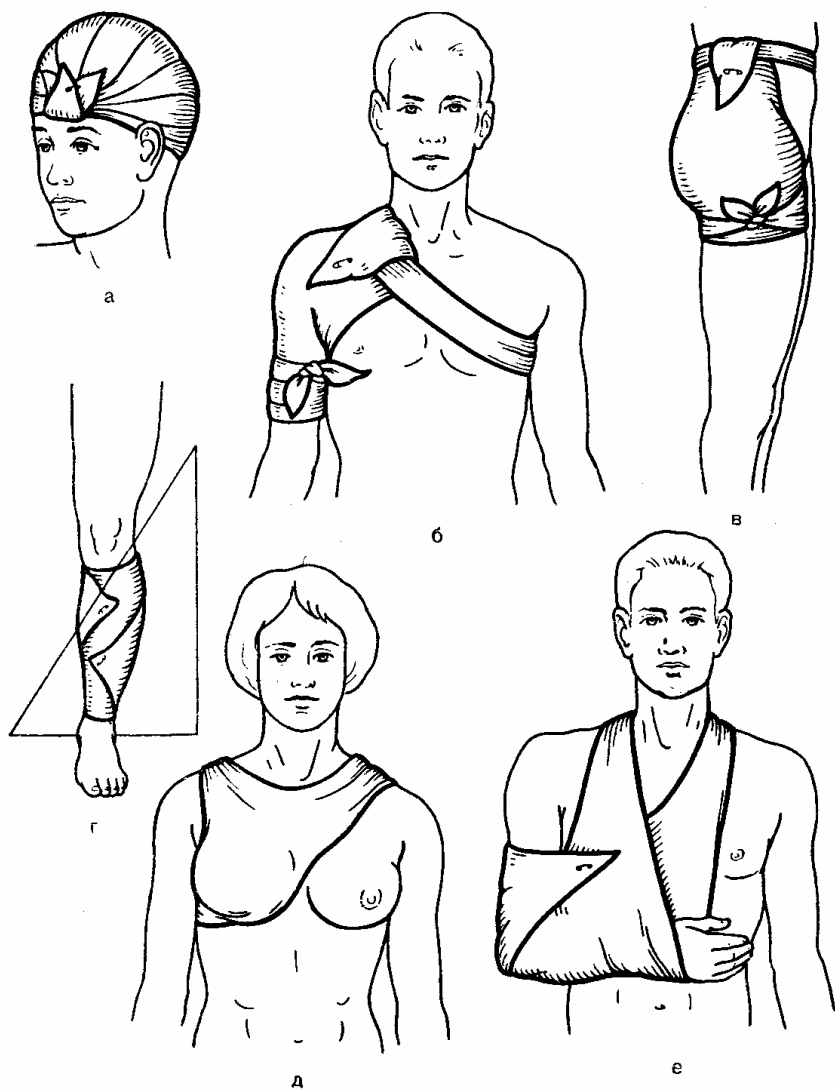


Рис. 63. Типы косыночных повязок: а) на голову; б) на плечевой сустав; в) на тазобедренный сустав; г) на голень; д) на молочную железу; е) для фиксации верхней конечности

Цель работы: освоить методику наложения косыночных повязок.

Оснащение: косынка.

Ход работы

Перевязочный материал (косынка) лежит рядом со студентом, которому накладывается повязка. Допускается наложение повязки поверх одежды. Студент располагается в удобном для наложения повязки положении. По заданию и команде преподавателя производится наложение указанного вида повязки. Выполнение норматива завершается закреплением повязки.

Косыночная повязка на голову:

- 1) если рана находится на затылочной части: основание косынки кладут на область затылка; верхушку опускают на лицо; концы завязывают в области лба; верхушку загибают через завязанные концы и прикрепляют булавкой (рис. 63,а.).
- 2) если рана расположена в области лба: основание косынки кладут на область лба; верхушку опускают на затылок; концы косынки завязывают на затылке; верхушку загибают через завязанные концы и прикрепляют булавкой.

Косыночная повязка на кисть: косынку кладут основанием в области лучезапястного сустава, верхушку перебрасывают через пальцы на тыл кисти, концы несколько раз обматывают кругом запястья и здесь завязывают.

Для подвешивания руки (рис. 63,е): сгибают руку пострадавшего в локтевом суставе под прямым углом; середину основания косынки кладут под предплечье, верхушка косынки находится между туловищем и рукой, направлена к локтевому суставу; один конец косынки идет между туловищем и рукой на здоровое плечо, другой, охватывая предплечье с внешней стороны, – к больному плечу; концы косынки завязывают на шее, верхушку выводят на переднюю поверхность предплечья, расправляют и прикрепляют спереди булавкой.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: нарушение стерильности; наложение повязки не на ту область (сторону), незакрепление повязки.

Время выполнения норматива. Наложение косыночной повязки на кисть: отлично – 15 с., хорошо – 20 с., удовлетворительно – 25 с; ко-

сыночная повязка на голову: отлично – 20 с., хорошо – 30 с., удовлетворительно – 40 с.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что такое спиральная повязка?
2. Что такое циркулярная повязка?
3. Что такое возвращающаяся повязка?

Лабораторная работа 10 **Наложение шин из подручных средств при переломах** **различной локализации**

При отсутствии стандартных шин для фиксации поврежденной конечности используется любой подручный материал (палки, лыжи, доски, колья, ветки и т. д.) соответствующей длины. При наложении шин из подручного материала должны соблюдаться общие правила:

- шина должна соответствовать поврежденному участку;
- быть прочной и удобной;
- подгонять шину следует по здоровой конечности;
- поврежденной конечности необходимо обеспечить среднее физиологическое положение;
- шина должна фиксировать два сустава, а при переломе плеча и бедра – три, накладываться поверх одежды, прибинтовываться бинтом от периферии к центру;
- на месте соприкосновения с костными выступами помещается ватно-марлевая прокладка.

При отсутствии стандартных шин и подручных средств верхнюю конечность прибинтовывают в среднем физиологическом положении к туловищу, а нижнюю – к здоровой конечности.

Цель работы: освоить методику наложения шин из подручных средств при переломах верхних конечностей.

Обснащение: подручные средства иммобилизации: полоски фанеры, рейки и др. длиной 30–50 см, 70–150 см, а также бинты, косынки и вата.

Ход работы

Студент при иммобилизации верхней конечности сидит, при иммобилизации нижней конечности лежит. Подручные средства в нужном количестве лежат на столе.

Подбирают и подгоняют подручные средства иммобилизации сами учащиеся в соответствии с заданием. Время на подготовку подручных средств не учитывается. Иммобилизация при переломах производится без наложения повязки и поверх одежды.

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: плохо подогнаны подручные средства иммобилизации; неправильное положение, приданное конечности; имеется подвижность в двух близлежащих к перелому суставах (при переломах бедра неподвижными должны быть тазобедренный, коленный и голеностопный суставы); при иммобилизации плеча и предплечья рука не подвешена на косынке.

Время выполнения нормативов. Иммобилизация при переломе плеча: отлично – 4 мин., хорошо – 4 мин. 30 с., удовлетворительно – 5 мин. Иммобилизация при переломе предплечья: отлично – 2 мин. 40 с., хорошо – 3 мин. 10 с., удовлетворительно – 3 мин. 40 с. Иммобилизация при переломе бедра: отлично – 4 мин. 45 с., хорошо – 5 мин. 30 с., удовлетворительно – 6 мин. Иммобилизация при переломе голени: отлично – 4 мин, хорошо – 5 мин., удовлетворительно – 6 мин.

Оформление результатов. Результаты выполнения норматива записываются в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Что такое транспортная иммобилизация?
2. Виды шин и их характеристика.
3. Признаки переломов костей.

Лабораторная работа 11

Подготовка и применение шприц-тубика

Шприц-тубик состоит из полиэтиленового корпуса, инъекционной иглы и защитного колпачка. Он предназначен для одноразового введения лекарств внутримышечно или подкожно (рис. 64).

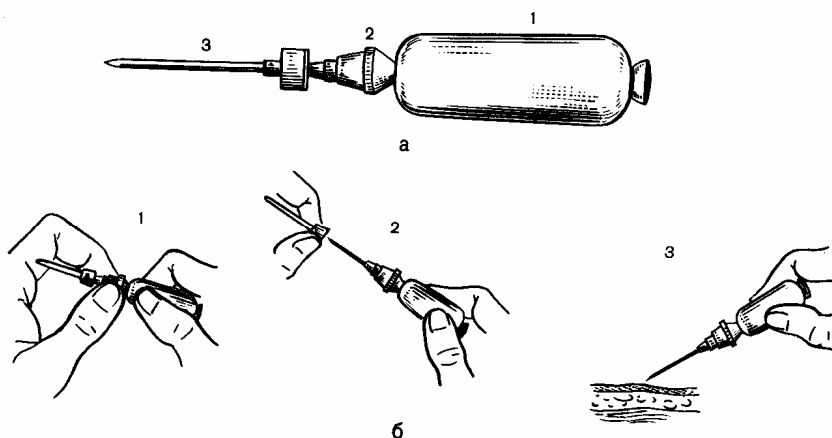


Рис. 64. Шприц-тюбик: а) общий вид: 1 – корпус, 2 – канюля с иглой, 3 – защитный колпачок; б) использование: 1 – прокалывание мембраны в корпусе поворотом канюли до упора, 2 – снятие колпачка с иглы, 3 – положение при вкалывании иглы

Для введения противоболевого средства правой рукой берут шприц-тюбик за корпус, левой за ребристый ободок канюли, корпус поворачивают до упора. Снимают колпачок, защищающий иглу. Не касаясь иглы руками, вкалывают ее в мягкие ткани верхней трети наружной поверхности бедра, верхней трети плеча сзади, в наружный квадрант ягодицы.

Сильно сжимая пальцами корпус шприц-тюбика, выдавливают содержимое и, не разжимая пальцев, извлекают иглу. Использованный шприц-тюбик прикалывают к одежде пораженного на груди, что на последующих этапах эвакуации указывает на введение ему противоболевого средства.

Цель работы: освоить методику подготовки и применения шприц-тюбика.

Оснащение: шприц-тюбик.

Ход работы

«Пострадавший» лежит в удобном положении для введения содержимого шприц-тюбика. Шприц-тюбик наполнен водой, игла закрыта колпачком. По команде преподавателя студент берет шприц-тюбик, приводит его в готовность, прокалывает одежду пострадавшего в месте введения содержимого шприц-тюбика (наружная поверхность плеча,

бедр, ягодица), выдавливает содержимое и, не разжимая пальцев, извлекает иглу; прикалывает шприц-тюбик к одежде «пострадавшего».

Возможные ошибки, снижающие оценку на 1 балл: допущено вытекание содержимого из шприц-тюбика до его использования, не полностью введено содержимое из шприц-тюбика, не приколот шприц-тюбик к одежде, укол сделан не в ту область тела.

Время выполнения норматива. Отлично – 15 с, хорошо – 20 с, удовлетворительно – 25 с.

Контрольные вопросы

1. Способы введения лекарственных веществ в организм.
2. Преимущества парентерального введения лекарств.
3. Что такое антисептика?

Лабораторная работа 12

Техника непрямого массажа сердца

Пострадавшего укладывают на спину на плотное основание. Оказывающий помощь помещает ладони обеих рук одна поверх другой на нижний отдел грудины пострадавшего и производит энергичные толчкообразные надавливания на грудину с частотой 50–60 в минуту (рис. 65). При надавливании грудина должна смещаться по направлению к позвоночнику на 4–5 см, сердце при этом сжимается, и кровь из него поступает в аорту и легочные артерии (систола), при ослаблении давления сердце заполняется кровью (диастола).

У грудных детей давление необходимо оказывать кончиком пальца на средний отдел грудины. У детей 9–10 лет закрытый массаж сердца можно производить одной рукой.

Цель работы: освоить методику непрямого массажа сердца.

Оснащение: фантом для оказания неотложной помощи.

Ход работы

Фантом для оказания неотложной помощи находится около студента, выполняющего «непрямой массаж сердца». По заданию и команде преподавателя производится выполнение лечебного мероприятия.

Оформление результатов. Технику проведения процедуры записывают в тетрадь после ее проведения.

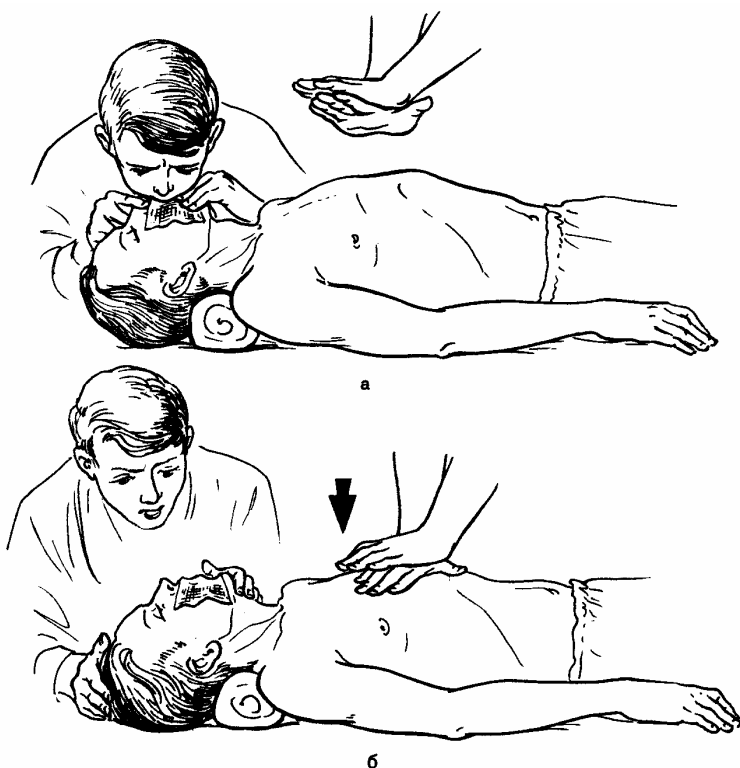


Рис. 65. Искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца:
а) вдох; *б)* выдох

Контрольные вопросы

1. Что такое реанимация?
2. Что такое прямой массаж сердца?
3. Что такое электрическая стимуляция сердца?

Лабораторная работа 13

Проведение искусственного дыхания «рот в рот», «рот в нос»

Проведение искусственной вентиляции легких способом изо рта в рот состоит в следующем. Оказывающий помощь подводит ладонь под затылок пострадавшего и приподнимает голову, при этом голова запрокидывается назад.

Под затылок подкладывается валик из свернутой одежды (рис. 65). Руку из-под затылка переносят на подбородок больного, помогают удерживать голову в запрокинутом положении и одним пальцем приоткрывают рот больного и удерживают челюсть, а другой рукой закрывают нос. Затем, прижавшись губами к губам больного, после глубокого вдоха вдувают в легкие больного выдыхаемый воздух и отводят голову в сторону (рис. 65,б).

Частота дыханий должна быть 20–25 в 1 минуту. При сочетании искусственной вентиляции легких с непрямым массажем сердца ритм должен быть 14–16 вдохов в 1 минуту.

При дыхании изо рта в нос рот больного закрывают и вдувают воздух в носовые ходы. Выполняя искусственную вентиляцию легких, следует изолировать свой рот салфеткой.

Цель работы: освоить методику проведения искусственного дыхания методом «рот в рот», «рот в нос».

Оснащение: фантом для оказания неотложной помощи.

Ход работы

Фантом для оказания неотложной помощи находится рядом со студентом, выполняющим искусственную вентиляцию легких. По заданию и команде преподавателя производится выполнение лечебного мероприятия.

Оформление результатов. Технику проведения процедуры записывают в тетрадь после ее выполнения.

Контрольные вопросы

1. Что такое острая дыхательная недостаточность?
2. Что такое асфиксия?
3. С какой частотой надавливают на грудину при непрямом массаже сердца?

Лабораторная работа 14 **Тест по определению стрессоустойчивости**

Это один из распространенных за рубежом и у нас опросников на выявление принадлежности к «типу А», который называют «стресс-ко-

ронарным» типом личности. Люди этого типа отличаются повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний. Часто это руководители и те, которые «делают карьеру». Все остальные люди относятся к «типу В».

Цель работы: определить принадлежность к «типу А» или «типу В».

Оснащение: опросник.

Ход работы

На каждый вопрос теста возможны три ответа: «да», «нет», «не знаю». Ответу «да» приписывается 2 балла, ответу «нет» — 0 баллов, ответу «не знаю» — 1 балл. Не злоупотребляйте ответом «не знаю».

1. Очень ли трудна и напряженна ваша учеба?
2. Часто ли вы думаете об учебе по вечерам и выходным дням?
3. Часто ли вам приходится задерживаться в университете или дома заниматься делами, связанными с учебой?
4. Чувствуете ли вы, что вам постоянно не хватает времени?
5. Часто ли вам приходится торопиться, чтобы все успеть?
6. Испытываете ли вы нетерпение, когда видите, что кто-то выполняет работу медленнее, чем вы могли бы сами?
7. Часто ли вы заканчиваете мысль собеседника до того, как он кончит говорить?
8. Если вам приходится ждать кого-нибудь, испытываете ли вы нетерпение?
9. Если вы испытываете напряжение или раздражение, трудно ли вам скрыть это?
10. Часто ли вас выводит из терпения ожидание в очередях?
11. Часто ли у вас возникает чувство, что время течет слишком быстро?
12. Предпочитаете ли вы поехать как можно быстрее, чтобы заняться более важными делами?
13. Вы почти всегда ходите и делаете все быстро?
14. Стараетесь ли вы во всем быть первым и лучшим?
15. Считаете ли себя человеком очень энергичным и напористым?
16. Считают ли вас энергичным и напористым ваши близкие?
17. Считают ли ваши знакомые, хорошо знающие вас, что вы относитесь к своей работе слишком серьезно?
18. Часто ли бывает, что, читая или слушая собеседника, вы продолжаете думать о своих делах?

19. Часто ли ваши близкие просят вас меньше заниматься делами и больше времени уделять семье?

20. Прилагаете ли вы усилия, чтобы победить в играх?

Подсчитайте общее количество баллов.

Если вы набрали от 0 до 10 баллов, то вы принадлежите к «типу В».

Люди такого типа четко определяют цели своей деятельности и выбирают оптимальные пути их достижения. Они стремятся справиться с трудностями сами, трудности и их возникновение подвергают анализу, делают правильные выводы. Могут долгое время работать с большим напряжением сил. Умеют и стремятся рационально распределять время. Неожиданности, как правило, не выбивают их из колеи. Люди «типа В» **СТРЕССОУСТОЙЧИВЫ**.

Если вы набрали от 10 до 20 баллов, то у вас проявляется склонность к «типу В», но умеренно выраженная. Часто проявляете и стрессоустойчивость, но не всегда.

Если вы набрали от 20 до 30 баллов, то у вас склонность к «типу А», но умеренно выраженная. **НЕУСТОЙЧИВОСТЬ К СТРЕССАМ ПРОЯВЛЯЕТСЯ НЕРЕЗКО**.

Если вы набрали от 30 до 40 баллов, то принадлежите к «типу А», «стресс-коронарному» типу личности. Люди такого типа характеризуются стремлением к конкуренции, достижению цели, обычно бывают не удовлетворены собой и обстоятельствами. Часто они проявляют агрессивность, нетерпимость, у них быстрая речь, напряженная лицевая мускулатура. Постоянное ощущение нехватки времени. Люди «типа А» **НЕУСТОЙЧИВЫ К СТРЕССАМ**.

Оформление результатов. Сделать вывод о стрессоустойчивости и принадлежности к «типу А» или «типу В».

Контрольные вопросы

1. Что такое стресс?
2. Дайте характеристику стадий стресса.
3. Кто является основоположником учения о стрессе?

Лабораторная работа 15

Оценка свода стопы методом плантографии

Плантография — метод получения отпечатков стопы, позволяющий судить о её рессорной функции. Применяется метод при оценке плоскостопия наряду с непосредственными измерениями стопы, рентгенографией, подометрией, давая представление о высоте сводов стопы. Отпечатки стопы проще всего получить так: обследуемый становится смоченными водой стопами на кусок темного линолеума; следы сохраняются достаточное время для их осмотра. Можно сделать и более стойкие отпечатки. Для этого обследуемый встает на смоченную 10% раствором полуторахлористого железа толстую ткань или войлок, затем на лист бумаги, обработанный 10% раствором танина в спирту. На бумаге появляются темные отпечатки стоп.

Для получения отпечатков стоп можно использовать смесь глицерина, спирта, чернил (для авторучек) в пропорции 1:1:1 либо смесь типографской краски с машинным маслом. Нормальная стопа на отпечатке имеет перешеек, который соединяет область, соответствующую пяточной кости, с областью головок плюсневых костей. У сильно сводчатой стопы это соединение отсутствует, и стопа опирается о землю только своим передним отделом, не имея опоры посредине. Плоская стопа дает сплошной отпечаток, без выемки в среднем ее отделе. При этом необходимо придерживаться следующих правил снятия отпечатков.

Правила снятия отпечатков. Поочередно снимают плантограммы правой и левой стоп. Перед плантографией на одну из сторон пленки, натянутой на рамку, наносится валиком тонкий слой штемпельной краски, разбавленной машинным маслом. На полу расстилают лист бумаги и накрывают его рамкой таким образом, чтобы смазанная краской поверхность была обращена вниз к бумаге. Стопы устанавливают с привычным разворотом: одну — возле рамки, другую, обследуемую, — на чистую сторону пленки. Во время установки стоп обследуемый придерживается за опору. Затем он отнимает руки от опоры и принимает положение нормальной стойки. Положение головок I и V плюсневых костей отмечают на контуре черточками.

Цель работы: научиться оценивать свод стопы по плантограмме.

Оснащение: плантограф, краситель, лист бумаги, линейка.

Полученную плантограмму оценивают визуально, а также по методу В.А. Штритера или И.М. Чижина.

Ход работы

Исследуемый встает на смоченный красителем плантограф, под которым находится лист чистой бумаги. На бумаге появляются темные отпечатки стоп. На таком отпечатке проводятся все необходимые измерения.

Метод В.А. Штритера. К наиболее выступающим точкам внутренней части отпечатка (рис. 66) проводится касательная линия (АВ), из середины которой проводится перпендикуляр (ВД) до пересечения с наружным краем отпечатка. Форму стопы определяют по индексу

$$J = \frac{ГД \times 100}{ВД}$$

При индексе 0–36% – экскавированная стопа, 36,1–43% – субэкскавированная, 43,1–50 – нормальная стопа, 50,1–60 – уплощенная стопа, 60,1–70 – плоскостопие.

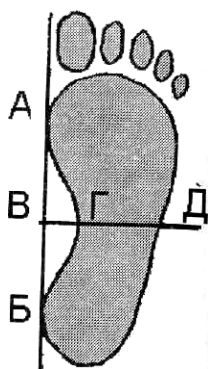


Рис. 66. Расшифровка плантограммы по Штритеру

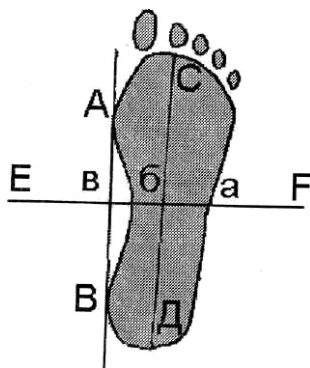


Рис. 67. Расшифровка плантограммы по Чижину

Метод И.М. Чижина. Проводим (рис. 67) касательную АВ к наиболее выступающим точкам внутренней части стопы. Линию СД проводим через основание 2-го пальца к середине пятки. Через середину СД восстанавливаем перпендикуляр ЕФ до пересечения с касательной АВ в точке «в», с наружным краем отпечатка в точке «а» и внутренним краем отпечатка в точке «б».

Индекс стопы, то есть отношение ширины опорной части середины стопы (ab) к отрезку $вб$, в норме колеблется от 0 до 1,0. Индекс уплощенных стоп колеблется от 1,0 до 2,0, а плоские стопы имеют индекс свыше 2,0.

Оформление результатов. Сделать вывод о форме стопы.

Контрольные вопросы

1. Что такое профилактика?
2. Назовите основные причины плоскостопия.
3. Основные виды нарушений осанки у детей.

Лабораторная работа 16 Координация движений

Явления координации играют важную роль в деятельности двигательного аппарата. Координация таких двигательных актов, как ходьба или бег, обеспечивается взаимосвязанной работой нервных центров. При ортопедо-неврологических заболеваниях двигательные нарушения встречаются очень часто, поэтому в процессе реабилитации необходим постоянный контроль за координацией движений.

Цель работы: определить степень координированности.

Оснащение: лист бумаги, карандаш, секундомер (либо часы с секундной стрелкой) и линейка.

Вариант I

Ход работы

Экспериментатор перед постановкой опыта с помощью линейки наносит на чистый лист бумаги две прямые параллельные линии длиной 30 см на расстоянии 2 мм друг от друга. Испытуемый по команде за 15–20 секунд должен провести между этими параллельными линиями без помощи линейки.

Оформление результатов. Подсчитайте количество касаний и сравните свои результаты со среднестатистическими. Сделайте вывод.

Таблица 9

Оценка координации движений при проведении линии без линейки

Количество касаний	Оценка результата
2–3	хорошая
4–10	средняя
более 10	неудовлетворительная

Вариант II

Ход работы

Экспериментатор перед постановкой опыта проводит две параллельные ломаные линии в виде зубцов, имеющих в вершинах углы в 45° и высотой 3 сантиметра. Испытуемый по команде за 15–20 секунд должен провести между ними линию без помощи линейки. По окончании опыта экспериментатор определяет нарушения – отрезки линии, выходящие за установленные границы, и с помощью линейки измеряет их.

Оформление результатов. Сравните полученные данные со среднестатистическими данными таблицы. Сделайте вывод.

Таблица 10

Оценка координации движений при проведении линии без линейки

Длина отрезков, см	Оценка результата
меньше 1	Хорошая
2	Средняя
Более 2	Неудовлетворительная

Контрольные вопросы

1. Почему после долгого вынужденного лежания в постели человеку приходится снова учиться ходить?
2. Почему у грудных детей движения конечностей чаще всего хаотичны?

Лабораторная работа 17

Сохранение правильной осанки в положении сидя и при ходьбе

Осанка не является врожденной особенностью, а приобретается в течение жизни, работы. Она меняется при заболеваниях, в течение дня, отражая состояние человека.

Цель работы: определить правильность собственной осанки.

Оснащение: небольшая, но толстая книга либо хоккейная шайба.

Ход работы

Испытуемый кладет на голову книгу (на темя, а не на лоб). В таком положении он должен сесть на стул, пройтись по комнате с предметом на голове. Испытуемый встает к стене, касается ее головой, лопатками и ягодицами. После чего садится на корточки, скользя по стене.

Оформление результатов. При нормальной осанке книга или заменяющий ее предмет с головы не упадет.

Контрольные вопросы

1. Чем вредно искривление позвоночника?
2. Почему хорошее развитие скелета обычно сопровождается хорошим развитием мышц и наоборот; почему хорошо развитый скелет облегчает работу мышц?

Лабораторная работа 18

Определение быстроты реакции человека

Быстрота реакции человека является одним из показателей развития нервной и нервно-мышечной систем. Она имеет важное значение при занятиях спортом. При утомлении и переутомлении быстрота реакции человека заметно снижается.

Цель работы: определить быстроту реакции человека.

Оснащение: металлическая монета.

Ход работы

Испытуемый берёт монету в левую руку и поднимает ее на максимальную высоту перед собой. Разжимает пальцы. Когда монета будет

падать вниз, правой рукой он пытается ее поймать (монета должна пролететь не менее 30–40 см). Опыт повторите 10 раз.

Оформление результатов. Результат можно считать средним, если из 10 попыток вам удалось поймать монету 7 раз.

Контрольные вопросы

1. Назовите упражнения, способствующие развитию быстроты реакции.
2. Назовите виды спорта с использованием быстроты реакции.

Лабораторная работа 19 Определение физической работоспособности по одышке

Физическая работоспособность – это потенциальная способность человека проявить максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе. Наиболее интегральным показателем физической работоспособности является изменение частоты сердечных сокращений.

Цель работы: познакомить студентов с наиболее простой формой контроля работоспособности.

Оснащение: секундомер (либо часы с секундной стрелкой).

Ход работы

В спокойном темпе без остановок испытуемый поднимается на 4-й этаж типового жилого дома (или вашего учебного заведения). Такую же работу выполняют и другие члены группы.

Оформление результатов. 1. Субъективная – отсутствие одышки указывает на очень хорошую работоспособность. 2. Объективная – контроль пульса. Оцените результаты с помощью табл. 11.

Таблица 11

Состояние физической работоспособности

Частота пульса, уд/мин	Состояние работоспособности
Менее 100	Отличное
От 100 до 130	Хорошее
От 130 до 150	Посредственное
Более 150	Нежелательное (тренированность почти отсутствует)

Оформление результатов. Заполните табл. 12 и сделайте выводы.

Таблица 12

Определение физической работоспособности

Ф. И.	Субъективные ощущения	Частота пульса, уд/мин	Оценка состояния работоспособности
1.			
2.			

Контрольные вопросы

1. Что такое физическая работоспособность?
2. Какие факторы влияют на физическую работоспособность человека?

Лабораторная работа 20 Проба Руффье

В настоящее время при проведении текущего контроля за спортсменами наиболее широко используют одномоментную пробу с физической нагрузкой, предложенную Руффье. В её основе лежит количественная оценка реакции пульса на кратковременную нагрузку и скорости его срочного восстановления.

Цель работы: познакомить студентов с одномоментной пробой.

Оснащение: секундомер (или часы с секундной стрелкой).

Ход работы

После 5-минутного пребывания в положении сидя у испытуемого за 10 секунд подсчитывают частоту сердечных сокращений и полученный результат умножают на 6 для приведения к минутному исчислению частоты пульса (P_0). Затем он выполняет 30 приседаний за 30 секунд, после чего в положении сидя у него в течение первых 10 секунд восстановления вновь регистрируют частоту сердечных сокращений (P_1). Третье измерение производят аналогичным образом в конце первой минуты восстановления (P_2).

Расчет индекса Руффье (ИР) производят по формуле

$$ИР = \frac{(P_0 + P_1 + P_2 - 200)}{10}.$$

Принципы оценки. Оценку результатов пробы осуществляют по следующей схеме:

- отлично – ИР < 0;
- хорошо – ИР от 0 до 5;
- посредственно – ИР от 6 до 10;
- слабо – ИР от 11 до 15;
- неудовлетворительно – ИР > 15.

Оформление результатов. Сравните полученные результаты пробы Руффье участников вашей группы и сделайте выводы об их работоспособности.

Контрольные вопросы

1. Что такое одномоментная проба с физической нагрузкой?
2. Назовите автора трехмоментной пробы с физической нагрузкой.

Лабораторная работа 21

Проба с натуживанием по Флэку

Изменение венозного возврата крови к сердцу оказывает существенное воздействие на функционирование сердечно-сосудистой системы и всей системы транспорта кислорода в организме. Особенно высокие требования к регуляторным системам организма предъявляются при уменьшении венозного возврата, когда необходима срочная перестройка сердечной деятельности, с тем чтобы компенсировать снижение сердечного выброса и вызываемое этим кислородное голодание тканей.

Пробы с натуживанием применяются в практике спортивно-медицинских исследований. Они представляют специальный интерес в целом ряде видов спорта, в которых натуживание является составным элементом спортивной деятельности (например, в тяжелой атлетике, толкании ядра, метании молота). Повышение внутрибрюшного и внутригрудного давления отмечается во время борьбы, при выполнении гимнастических и других упражнений.

Акт натуживания характеризуется повышением внутригрудного и внутрибрюшного давления при задержанном дыхании. Натуживание оказывает выраженное влияние на гемодинамику. Дело в том, что в результате повышения внутригрудного давления уменьшается приток

крови к правым отделам сердца, следствием чего является уменьшение выброса крови из правого желудочка. Наряду с этим высокое внутригрудное давление уменьшает просвет легочных капилляров, через которые кровь из правого желудочка поступает в левые отделы сердца. Таким образом, натуживание уменьшает венозный приток крови к сердцу и увеличивает сопротивление кровотоку в сосудах малого круга кровообращения, в результате чего уменьшается систолический объем крови (иногда до 15–20 мл). В ответ на это компенсаторно возрастает частота сердечных сокращений, благодаря чему снижение минутного объема кровотока оказывается выраженным не столь сильно. Для сохранения минутного объема крови сужаются сосуды большого круга кровообращения.

Цель работы: ознакомить студентов с функциональными пробами, не использующими в качестве входного сигнала физическую нагрузку.

Оснащение: манометр, секундомер, кушетка.

Ход работы

Испытуемому предлагают сделать глубокий вдох с последующей имитацией выдоха для поддержания в манометре давления, равного 40 мм рт. ст. Во время натуживания «до отказа» подсчитывают пульс по 5-секундным интервалам. Регистрируют также общее время, в течение которого испытуемый в состоянии выполнить пробу.

Принципы оценки:

- отличная реакция – учащение пульса за каждые 5 секунд на 1–2 удара по отношению к исходным данным. Длительность натуживания составляет 45–55 секунд. Учащение пульса по сравнению с исходными данными продолжается примерно в течение минуты, затем частота сердечных сокращений стабилизируется;
- хорошая реакция – ускорение пульса составляет 3–4 удара за 5 секунд;
- удовлетворительная реакция – ускорение пульса составляет 5–7 ударов за 5 секунд;
- неудовлетворительная реакция – еще более высокий прирост пульса.

Удовлетворительная и неудовлетворительная реакции на пробу свидетельствуют об изменениях в регуляции сердечной деятельности.

Оформление результатов. Сравните полученные результаты пробы Флэка участников вашей группы и сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. Опишите механизм влияния натуживания на организм.
2. Назовите функциональные пробы, не использующие физическую нагрузку.

Лабораторная работа 22 Проба с натуживанием по Бюргеру

Акт натуживания, характеризующийся повышением внутригрудного и внутрибрюшного давления, оказывает выраженное влияние на гемодинамику, в том числе и на артериальное давление. Поэтому оценивать реакцию на натуживание можно и по данным измерения артериального давления.

Цель работы: ознакомить студентов с функциональными пробами, не использующими в качестве входного сигнала физическую нагрузку.

Оснащение: манометр, сфигмоманометр, фонендоскоп, кушетка.

Ход работы

В состоянии покоя у испытуемого измеряют систолическое артериальное давление. Затем ему предлагают выполнить 10 глубоких вдохов за 20 секунд, к концу которых проводят еще одно измерение систолического артериального давления. После десятого вдоха обследуемый выполняет выдох в мундштук, повышая давление в манометре до 40–60 мм рт. ст., и поддерживает диапазон этого давления в течение 20 секунд. Систолическое артериальное давление измеряют в начале натуживания и после его окончания.

Принципы оценки:

- нормальный тип реакции заключается в том, что максимальное артериальное давление почти не изменяется на протяжении всего периода натуживания;
- второй тип реакции: артериальное давление увеличивается во время натуживания и возвращается к исходным цифрам через 20–30 секунд после его прекращения;
- третий тип реакции (отрицательная реакция на пробу) выражается в значительном падении артериального давления во время натуживания, что свидетельствует о нарушении регуляции сосудистого то-

нуса, которое может привести к кратковременной потере сознания (обмороку).

Оформление результатов. Сравните полученные результаты пробы Бюргера участников вашей группы и сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие пробы Флэка от пробы Бюргера?
2. Что такое фармакологическая проба?

Лабораторная работа 23

Проба Летунова

В основе пробы – определение направленности и степени выраженности сдвигов базовых гемодинамических показателей (частоты сердечных сокращений – ЧСС и артериального давления – АД) под влиянием физических нагрузок различной направленности, а также скорости их послерабочего восстановления.

Цель работы: ознакомить студентов с пробой Летунова.

Оснащение: сфигмоманометр, фонендоскоп, секундомер, кушетка.

Ход работы

У обследуемого в состоянии покоя (после 5-минутного пребывания в положении сидя в расслабленном состоянии) измеряют (до получения стабильных цифр) показатели ЧСС и АД, полученные при этом значения принимают за 100%. Затем ему предлагают выполнить (не снимая тонометрической манжеты) три стандартные нагрузки:

1-я нагрузка – 20 приседаний за 30 секунд;

2-я нагрузка – в течение 15-ти секунд бег на месте в максимальном темпе с высоким подниманием бедра;

3-я нагрузка – в течение трех минут бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту.

Интервал отдыха между 1-й и 2-й нагрузками – 3 минуты, между 2-й и 3-й нагрузками – 4 минуты; фиксированное время восстановления после 3-й нагрузки – 5 минут. В указанные промежутки времени ежеминутно у обследуемого в состоянии сидя определяют ЧСС (первые 10 секунд каждой минуты) и АД (с 15 по 45 секунду каждой минуты).

Принципы оценки

Результаты пробы Летунова оценивают на основании анализа нагрузочных изменений и скорости восстановления базовых гемодинамических показателей – частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД).

В зависимости от направленности и степени выраженности сдвигов величин ЧСС и АД, а также от скорости их восстановления различают пять типов реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку:

- 1) нормотонический;
- 2) дистонический;
- 3) гипертонический;
- 4) со ступенчатым возрастанием максимального артериального давления;
- 5) гипотонический.

Нормотонический тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку характеризуется:

- адекватным интенсивности и продолжительности выполненной работы возрастанием ЧСС;
- адекватным повышением пульсового АД (разница между систолическим и диастолическим АД) за счет повышения систолического АД и небольшого (в пределах 10–35%) снижения диастолического АД;
- быстрым (то есть укладывающимся в заданные интервалы отдыха) восстановлением ЧСС и АД до исходных величин (после 20 приседаний – 3 минуты, после бега в течение 15 секунд в максимальном темпе – 4 минуты, после бега в течение трех минут в темпе 18 шагов в минуту – 5 минут).

Нормотонический тип реакции является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

Дистонический тип реакции, как правило, возникает после нагрузок, направленных на развитие выносливости, и характеризуется тем, что диастолическое АД прослушивается до 0 (феномен «бесконечного тона»).

При возвращении диастолического АД к исходным величинам на 1–3-й минутах восстановления данный тип реакции расценивается как

вариант нормы; при сохранении феномена «бесконечного тона» более длительное время – как неблагоприятный признак.

Гипертонический тип реакции характеризуется:

- неадекватным нагрузке возрастанием ЧСС;
- неадекватным нагрузке возрастанием систолического АД до 190–200 мм рт. ст. (при этом диастолическое давление также несколько повышается);
- замедленным восстановлением обоих показателей.

Гипертонический тип реакции свидетельствует о нарушении регуляторных механизмов, обуславливающим снижение экономичности функционирования сердца. Он наблюдается при хроническом перенапряжении центральной нервной системы (нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу), хроническом перенапряжении сердечно-сосудистой системы (гипертонический вариант), у предгипертоников и гипертоников.

Реакция со ступенчатым возрастанием максимального артериального давления характеризуется:

- резким возрастанием ЧСС;
- продолжающимся в первые 2–3 минуты отдыха повышением систолического АД;
- замедленным восстановлением ЧСС и АД.

Данный тип реакции является неблагоприятным. Он отражает инерционность регуляторных систем и регистрируется, как правило, после скоростных нагрузок.

Гипотонический тип реакции характеризуется:

- резким, неадекватным нагрузке возрастанием ЧСС;
- отсутствием значимых изменений со стороны АД;
- замедленным восстановлением ЧСС.

Гипотонический тип реакции является наиболее неблагоприятным.

Постнагрузочные изменения ЧСС и АД (в %) при различных типах реакции сердечно-сосудистой системы на пробу Летунова приведены в табл. 13.

Таблица 13

Постнагрузочные изменения ЧСС и АД (%) при различных типах реакции сердечно-сосудистой системы на пробу Летунова

Типы реакции	Состояние гемодинамических показателей				
	ЧСС	АД _с	АД _д	АД _п	Время восстановления
Соответствующие норме					
Нормотонический после 1-й нагрузки	Возрастает на 60–80%	Повышается на 15–30%	Снижается на 10–35%	Повышается на 60–80%	До 3 мин
Нормотонический после 2-й нагрузки	Возрастает на 80–100%	Повышается адекватно	Снижается на 10–35%	Повышается на 80–100%	До 4 мин
Нормотонический после 3-й нагрузки	Возрастает на 100–120%	Повышается адекватно	Снижается на 10–35%	Повышается на 100–120%	До 5 мин
Атипичские					
Дистонический	Умеренно возрастает	Умеренно повышается (до 180–200 мм рт. ст.)	Прослушивается до 0 «феномен бесконечного тона»	Не определяется	1–2 мин (вариант нормы)
Гипертонический	Резко возрастает	Резко повышается (до 200–220 мм рт. ст.)	Неизменно или незначительно повышается	Резко повышается за счет подъема систолического АД	Резко увеличено
Со ступенчатым подъемом максимально-го АД восстановления	Резко возрастает	Повторно повышается на 2–3 мин АД	Значимые изменения отсутствуют	Повышается за счет подъема систолического АД	Увеличено из-за продолжающегося подъема АД _с
Гипотонический	Резко возрастает на 120–150%	Значимые изменения отсутствуют	Значимые изменения отсутствуют	Значимые изменения отсутствуют (+12–25%)	Резко увеличено

С целью определения качества реакции сердечно-сосудистой системы на любую нагрузку может быть использован также **показатель качества реакции (ПКР)**, который рассчитывается по формуле Кушелевского и Зискина:

$$ПКР = \frac{PA_2 - PA_1}{P_2 - P_1},$$

где P_1 и PA_1 – величины пульса и пульсового давления в состоянии относительного покоя до нагрузки; P_2 и PA_2 – величины пульса и пульсового давления после нагрузки.

Пульсовое давление рассчитывается как разница между систолическим и диастолическим артериальным давлением. Пульсовое давление является косвенным критерием ударного объема крови.

Принципы оценки. ПКР в пределах от 0,5 до 1,0 свидетельствует о хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы. Отклонения в ту или иную сторону расцениваются как признак его ухудшения.

Оформление результатов. Сравните полученные результаты пробы Летунова участников вашей группы и сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое одномоментная и трехмоментная пробы?
2. Назовите все известные функциональные пробы без использования физической нагрузки.

Библиографический список

1. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия : учеб. пособие : в 2 ч. / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – Ч. 1. – 304 с.
2. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия : учеб. пособие : в 2 ч. / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – Ч. 2. – 360 с.
3. Дубровский, В.И. Спортивная медицина : учеб. для студентов вузов / В.И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 1998. – 480 с.
4. Курдыбайло, С.Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : учеб. пособие / С.Ф. Курдыбайло, С.П. Евсеев, Г.В. Герасимова. – М. : Советский спорт, 2004. – 188 с.
5. Макарова, Г.А. Спортивная медицина : учеб. / Г.А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2004. – 480 с.
6. Практические занятия по врачебному контролю / под ред. А.Г. Дембо. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 128 с.
7. Спортивная медицина : руководство для врачей / под ред. А.В. Чоговадзе, Л.А. Бутченко. – М. : Медицина, 1984. – 384 с.
8. Спортивная медицина : учеб. для ин-тов физической культуры / под ред. В.Л. Карпмана. – М. : ФиС. – 1987. – 304 с.
9. Чоговадзе, А.В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте / А.В. Чоговадзе, М.М. Круглый. – М. : Медицина, 1977. – 175 с.

Приложение

Таблица 1

Физическое развитие студентов (средние антропометрические величины)

Антропометрические признаки	Рост	Рост сидя	Вес	Окружность груди			Экскурсия грудной клетки	Окружности								Сила			
				вдох	выдох	пауза		плеча		бедро		голена		правой	левой	кисти	мышц спины		
								напряженного	спокойного	напряженного	спокойного	правого	левого					правой	левой
Общие М	173,9	92,5	69,7	100,9	92,2	96,5	8,7	38,6	33,1	30,1	33,1	30,1	55,9	55,2	37,2	37,0	60,1	56,1	167,7
Средние ±σ	6,0	3,5	5,4	4,0	3,9	4,0	1,7	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	2,8	2,7	2,7	1,8	7,2	7,2	20,4
161–165		88,0	61,2	97,5	89,6	93,2	7,9	38,0	32,8	29,6	32,3	29,3	53,3	52,8	35,5	35,5	53,3	50,2	152,2
±σ		2,2	4,6	3,2	2,8	3,6	1,6	1,4	1,8	1,8	2,0	2,0	2,8	2,6	1,8	1,6	6,4	6,0	16,9
166–170		90,9	66,4	100,1	91,8	96,0	9,3	38,4	33,2	29,8	33,0	29,6	54,2	54,0	36,6	36,5	59,1	55,1	162,8
±σ		2,1	5,0	4,1	4,1	4,1	1,7	1,7	2,1	1,7	2,3	1,9	2,5	2,7	1,3	1,3	6,8	6,5	20,9
171–175		92,4	69,6	100,7	92,0	96,3	8,7	38,5	33,6	29,9	32,7	29,0	55,4	55,0	37,1	37,1	60,7	56,2	166,3
±σ		2,0	4,9	4,2	3,9	4,2	1,4	1,8	1,9	1,9	2,1	1,9	2,6	2,5	1,8	1,8	7,0	7,1	17,8
176–180		94,6	73,5	102,3	93,2	97,6	9,1	38,8	33,8	30,3	33,1	30,2	56,5	56,1	37,7	37,5	62,6	58,2	170,4
±σ		1,7	4,7	3,7	4,0	3,7	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	2,8	3,3	1,7	1,5	6,9	6,8	23,0
181–185		95,7	77,0	102,9	94,0	99,1	8,9	39,0	34,0	30,7	33,4	30,6	57,5	57,0	38,3	38,3	63,8	59,3	174,3
±σ		2,0	3,7	3,9	4,3	3,9	2,2	1,3	1,9	2,0	2,0	1,5	3,0	3,1	2,0	2,0	7,9	7,7	20,7
186–190		98,4	81,5	103,8	94,8	99,5	9,0	39,3	34,7	30,9	33,7	30,8	58,8	58,3	38,9	38,9	69,9	63,1	179,5
±σ		2,1	5,2	5,1	4,1	4,6	2,6	2,1	1,6	1,8	1,6	1,5	2,8	2,3	2,1	1,8	7,3	7,5	22,0

Физическое развитие студентов (средние антропометрические величины)

Антропометрические признаки	Рост	Рост сидя	Вес	Окружность груди			Окружность грудной клетки	Окружности										Сила		
				вдох	выдох	пауза		шеи	плеча		бедра		голеней		кисти		мышцы спины			
									правого	левого	правого	левого	правой	левой	правой	левой				
																		напряженного	спокойного	напряженного
Общие M	163,0	86,8	61,4	90,7	82,1	86,8	8,6	32,9	29,2	27,1	29,1	27,1	58,1	57,2	35,9	35,9	36,6	34,3	91,4	
Средние $\pm\sigma$	4,3	2,6	5,2	4,3	4,4	3,4	1,5	1,3	2,2	2,0	1,5	1,3	2,0	2,3	1,8	1,6	5,1	5,0	14,8	
151-15		83,0	52,0	87,1	79,3	83,3	7,8	32,0	28,4	26,2	28,5	26,2	54,5	54,4	34,5	34,7	32,4	30,3	81,1	
$\pm\sigma$		1,8	3,4	3,1	3,5	3,3	1,8	1,3	1,8	1,9	1,4	1,3	1,6	1,7	1,8	1,4	4,7	4,5	13,6	
156-160		85,4	58,5	89,1	80,6	85,6	8,5	32,1	28,6	26,5	28,6	26,5	56,1	55,5	35,0	35,0	34,0	32,3	83,5	
$\pm\sigma$		2,0	3,4	3,2	3,2	2,8	1,6	1,0	1,8	1,8	1,4	1,6	1,8	2,1	1,4	1,4	3,9	3,9	12,8	
161-165		87,2	60,5	90,9	82,3	86,9	8,6	32,8	29,3	27,2	29,0	27,1	57,9	56,9	35,8	35,8	36,8	33,1	92,4	
$\pm\sigma$		1,7	3,8	3,0	3,4	2,7	1,3	1,1	1,5	1,3	1,3	1,3	1,9	1,7	1,5	1,4	4,4	4,2	12,4	
166-170		88,5	66,7	93,1	84,1	88,6	9,0	33,8	29,6	27,5	29,5	27,7	60,0	59,0	36,9	37,0	39,3	37,6	99,7	
$\pm\sigma$		1,4	4,4	2,6	3,5	3,3	1,8	1,6	1,8	1,7	1,6	1,6	2,0	2,0	1,4	1,5	4,8	5,0	14,3	
171-175		90,1	69,3	93,3	84,2	89,8	9,1	33,9	29,9	28,0	30,0	27,9	61,8	60,1	37,5	37,2	40,6	38,4	100,5	
$\pm\sigma$		2,2	4,8	3,3	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,5	1,8	1,7	1,7	1,7	4,4	5,4	14,1	

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Часть 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	6
Практическое занятие 1. Анамнез.....	6
Практическое занятие 2. Оценка физического развития, особенностей телосложения и состояния опорно-двигательного аппарата.....	13
Практическое занятие 3. Оценка физического развития инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата.....	38
Практическое занятие 4. Исследование функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем.....	55
Практическое занятие 5. Исследование легочных объемов и легочной вентиляции.....	61
Практическое занятие 6. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	72
Практическое занятие 7. Определение физической работоспособности.....	84
Практическое занятие 8. Врачебно-педагогические наблюдения в процессе занятий физическими упражнениями.....	94
Практическое занятие 9. Заключение по результатам комплексного обследования спортсменов	106
Практическое занятие 10. Неотложная доврачебная помощь при травмах и острозараживающихся патологических состояниях.....	109
Практическое занятие 11. Применение тейпа в спортивной практике.....	113
Часть 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	121
Лабораторная работа 1. Наложение кровоостанавливающего жгута (закрутки) на плечо и предплечье.....	121

Лабораторная работа 2. Максимальное сгибание конечности в суставе.....	124
Лабораторная работа 3. Временная остановка кровотечения пальцевым прижатием артерий.....	126
Лабораторная работа 4. Наложение тугой давящей повязки.....	128
Лабораторная работа 5. Вскрытие индивидуального перевязочного пакета	130
Лабораторная работа 6. Наложение первичной бинтовой повязки на голову.....	132
Лабораторная работа 7. Наложение первичной бинтовой повязки на кисть и локтевой сустав.....	136
Лабораторная работа 8. Наложение пращевидных повязок на различные части тела.....	137
Лабораторная работа 9. Наложение косыночных повязок на различные части тела.....	138
Лабораторная работа 10. Наложение шин из подручных средств при переломах различной локализации.....	141
Лабораторная работа 11. Подготовка и применение шприц-тюбика.....	142
Лабораторная работа 12. Техника непрямого массажа сердца.....	144
Лабораторная работа 13. Проведение искусственного дыхания «рот в рот», «рот в нос».....	145
Лабораторная работа 14. Тест по определению стрессоустойчивости.....	146
Лабораторная работа 15. Оценка свода стопы методом плантографии.....	149
Лабораторная работа 16. Координация движений.....	151
Лабораторная работа 17. Сохранение правильной осанки в положении сидя и при ходьбе.....	153

Лабораторная работа 18. Определение быстроты реакции человека.....	153
Лабораторная работа 19. Определение физической работоспособности по одышке.....	154
Лабораторная работа 20. Проба Руффье.....	155
Лабораторная работа 21. Проба с натуживанием по Флэку.....	156
Лабораторная работа 22. Проба с натуживанием по Бюргеру.....	158
Лабораторная работа 23. Проба Летунова.....	159
Библиографический список.....	164
Приложение.....	165

Учебное издание

Власов Валерий Николаевич

**ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ
В АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ**

Практикум

для студентов, обучающихся по специальности 032102

«Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)»

Редактор *Т.Д. Савенкова*

Технический редактор *З.М. Малявина*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 22.09.2010. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 10,6. Уч.-изд. л. 9,9.

Тираж 100 экз. Заказ № 1-07-10.

Тольяттинский государственный университет
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14