

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.
ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 07 «Управление охраной труда
в сельском хозяйстве»*

Минск
БГАТУ
2021

УДК 612(07)
ББК 28.707.3я7
М65

Рецензенты:

кафедра безопасности жизнедеятельности
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой *В. Н. Босак*);
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
безопасности жизнедеятельности УО «Белорусский государственный
технологический университет» *А. К. Гармаза*

Мисун, Л. В.

М65 Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Практикум : учебно-методическое пособие / Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Минск : БГАТУ, 2021. – 200 с. ISBN 978-985-25-0091-3.

Практикум содержит учебно-методические материалы для проведения практических занятий по дисциплине «Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности».

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве», и слушателей института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК (специальность 1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве»).

УДК 612(07)
ББК 28.707.3я7

ISBN 978-985-25-0091-3

© БГАТУ, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Практическая работа № 1 ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАБОТЫ.....	6
Практическая работа № 2 СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ, ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА.....	18
Практическая работа № 3 ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ.....	30
Практическая работа № 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА.....	52
Практическая работа № 5 ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....	83
Практическая работа № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПО МЕТОДИКЕ Г. Л. АПАНАСЕНКО.....	89
Практическая работа № 7 ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....	100
Практическая работа № 8 ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПО МЕТОДИКЕ В. П. ВОЙТЕНКО.....	132
Практическая работа № 9 ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТРУДА И ОТДЫХА.....	137
Практическая работа № 10 ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	144

Практическая работа № 11	
ВЛИЯНИЕ БИОРИТМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	151
Практическая работа № 12	
ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ	
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.....	161
Практическая работа № 13	
ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ.....	171
Практическая работа № 14	
ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	182

ВВЕДЕНИЕ

Практикум разработан в соответствии с учебной программой учебной дисциплины «Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». Цель практикума: формирование у студентов профессиональных знаний, умений и практических навыков учета физиологических особенностей человека, адаптационных и компенсаторных механизмов его организма во время трудовой деятельности.

Производственная деятельность человека, протекающая на фоне определенного нервно-психического напряжения и воздействия на организм неблагоприятных факторов внешней и производственной среды, предъявляет высокие требования к его физическим и психическим функциям, качествам и возможностям. Так, для профессиональной деятельности инженера по охране труда в сельском хозяйстве, необходимы знания о возможностях организма и физиологических процессах, протекающих в нем, чтобы в нужный момент оказать обоснованную помощь профилактическим или реабилитационным методом. Важно научиться увеличивать резервные возможности организма работника с целью внесения соответствующих корректив в образ его жизни для сохранения оптимального здоровья и долгой творческой активности.

Практическая работа № 1

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАБОТЫ

Цель работы: оценить выносливость организма в условиях длительного нахождения в состоянии стресса.

Задание и порядок выполнения работы:

- выполнить тесты «Проба Руфье», «Счет» и «Гарвардский степ-тест» и проанализировать результаты для оценки физической работоспособности и стрессоустойчивости организма;
- сравнить полученные результаты с нормативными и сделать соответствующие выводы;
- определить симптомы стрессового состояния.

Общие положения

Стресс – это состояние напряжения организма, возникающее у человека под влиянием сильных воздействий; неспецифическая реакция организма в ответ на неблагоприятные изменения окружающей среды. Различные виды стресса (эмоциональный, физический, психологический, посттравматический и др.) вызывают схожие биохимические изменения в организме.

Представление об эмоциональном напряжении и стрессе тесно связано с процессами адаптации. **Адаптация** – способность организма, психики человека приспособливаться к различным изменившимся условиям внешней среды или жизни. В основе адаптации лежат реакции организма, направленные на сохранение постоянства его внутренней среды (гомеостаза). Адаптация обеспечивает нормальное развитие, оптимальную работоспособность и максимальную продолжительность жизни организма и личности в различных условиях окружающей среды, в необычной обстановке.

Среди различных систем организма, осуществляющих реакцию адаптации, можно выделить эндокринную, вегетативную и нервную системы, однако ведущее место принадлежит центральной нервной системе. Она контролирует процесс адаптации в целом. Возможности адаптации человека зависят от наследственности, возраста, состояния здоровья, степени тренированности.

Регуляторами адаптации выступают такие сферы личности, как мотивационно-потребностная и эмоционально-волевая, а также способности, знания, опыт. В процессе адаптации приобретаются не только новые свойства и качества, но и перестраиваются уже имеющиеся. Сохранение высокой трудоспособности происходит главным образом за счет выработки способов поведения, которые позволяют справляться с трудностями.

Адаптационные реакции организма на неблагоприятные воздействия значительной интенсивности имеют ряд общих неспецифических черт и называются адаптационным синдромом. Сдвиги, сопровождающие адаптацию, затрагивают все уровни организма: от молекулярного до уровней психологической регуляции деятельности.

В зависимости от условий и механизмов адаптации выделяют ее различные виды:

- физиологическая (взаимодействие различных систем организма);
- биологическая (изменение в обмене веществ и функций органов);
- психологическая (приспособление человека к новым условиям и задачам на уровне психических процессов и состояний, например повышение чувствительности глаз в темноте);
- социально-психологическая (приспособление личности к взаимоотношениям в новом коллективе в зависимости от требований этого общества и собственных потребностей, мотивов, интересов).

Эти виды адаптации могут проявляться одновременно.

Критерии, опирающиеся на показатели сердечно-сосудистой системы, позволяют судить о физической работоспособности и стрессоустойчивости организма. К их числу относятся нагрузочные пробы Руфье, счет и Гарвардский степ-тест.

Практическая часть работы

1. Выполнить тесты «Проба Руфье», «Счет» и «Гарвардский степ-тест» и оценить результаты. Для замеров используется секундомер, ступеньки для подъема (высотой 50 см для мужчин и 43 см для женщин).

Проба Руфье. У испытуемого, находящегося в положении сидя в течение 3 мин, подсчитывают частоту пульса (ЧСС) за 15 с и рассчитывают среднее ее значение за 1 мин. Затем в течение 45 с испытуемый выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки

испытуемый ложится, и у него вновь подсчитывается число пульсаций за первые 15 с (ЧСС 1), а потом – за последние 15 с (ЧСС 2) первой минуты периода восстановления. Индекс Руфье находят по формуле

$$\text{ИР} = (\text{ЧСС } 0 + \text{ЧСС } 1 + \text{ЧСС } 2) - 200 / 10. \quad (1.1)$$

Оценка «отлично» ставится при получении итоговых цифр 5 и менее; «хорошо» – 5,1–10,0; «удовлетворительно» – 10,1–14,0; «плохо» – 15 и более.

Счет. Испытуемому предлагается максимально быстро с минимальным количеством ошибок отнимать по целому нечетному числу из целого нечетного числа (например 3 из 555) в течении 30 с. Фиксируется ЧСС по пульсу до и сразу после тестирования. Определяется процент прироста. Если он превышает 30 % от исходной величины, результат считается как неудовлетворительный, свидетельствующий о низкой стрессоустойчивости субъекта.

Гарвардский степ-тест (со ступеньками). Он предназначается для изучения восстановительного процесса по динамике пульса после дозированной мышечной работы в виде восхождения на ступеньку в течение 5 мин в темпе 30 циклов в 1 мин. Процедура выполняется следующим образом. Вначале на ступеньку ставится одна нога, затем другая. После этого они в той же последовательности возвращаются в исходное положение. При нахождении на ступеньке ноги должны быть выпрямленными, а туловище удерживаться в строго вертикальной позиции. Руки при подъеме и спуске выполняют обычные для ходьбы движения. Если тестируемый отказывается от выполнения задания ранее установленного срока, фиксируется точное время прекращения процедуры. По прекращении ее, исследуемый отдыхает сидя. На 2, 3, 4 минутах у него подсчитывается пульс 3 раза по 30 с отрезками: с 60 по 90 с (F1), со 120 по 180 с (F2) и со 180 по 210 с (F3). Далее производится вычисление индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ) по формуле

$$\text{ИГСТ} = 100 \cdot T / 2 \cdot (F1 + F2 + F3), \quad (1.2)$$

где T – фактическое время восхождения, с;

F1, F2, F3 – ЧСС за 30 с соответственно на 2, 3, 4-й минутах восстановления.

Оценки выставляются в следующем порядке:

- «отлично» – 90 и более;
- «хорошо» – 80,0–89,9;
- «удовлетворительно (средне)» – 65,0–79,9;
- «слабо» – 55,0–64,9;
- «плохо» – 54,9 и менее.

При массовом обследовании прибегают к сокращенной формуле:

$$\text{ИГСТ} = T \cdot 100 / F2 \cdot 5,5, \quad (1.3)$$

где F2 – ЧСС на третьей минуте после нагрузки.

2. Оценить стрессоустойчивость организма. Ответить на вопросы с пометкой ответа соответствующего вашим представлениям:

- «совершенно верно» – 4 балла;
- «почти всегда верно» – 3 балла;
- «иногда верно» – 2 балла;
- «совсем неверно» – 1 балл.

1. Мне надоело все время то худеть, то поправляться.

2. Я всегда стремлюсь быть лучше других.

3. Похвала и признание моих достижений очень много значат для меня.

4. Иногда, сидя в кресле, я стучу пальцами по столу или качаю ногой.

5. Меня часто мучают боли в спине.

6. Я хотел бы уметь делать несколько дел сразу.

7. У меня все чаще щемит или болит в области сердца.

8. Я почти не в состоянии расслабиться; даже после продолжительного сна я чувствую себя очень плохо.

9. Хотя я очень устаю, часто не могу заснуть ночью.

10. Когда я резко встаю, у меня кружится голова.

11. Меня многое огорчает.

12. Я ощущаю внутреннее беспокойство.

13. Я страдаю отсутствием аппетита.

14. По выходным я с удовольствием хожу на прогулку.

15. Я едва ли ни с первой фразы перебиваю собеседника.

16. В последнее время я почти всегда опаздываю на встречу.

17. Попадая в транспортные пробки, я очень сержусь.
18. Я не выношу критику в свой адрес.
19. Иногда мне хочется по-настоящему расслабиться.
20. Я становлюсь агрессивным, когда на меня давят.
21. Я нервничаю, когда приходится ждать.
22. В последнее время часто раздражаюсь по мелочам.
23. Я краснею, когда разговор становится неприятен.
24. Любой конфликт надолго оставляет у меня в душе неприятный осадок.
25. Я никогда не меняю своих намерений.
26. Я подозрителен.
27. Я склонен преувеличивать трудности как реальные, так и мнимые.
28. Дети меня нервируют.
29. Я скрытен.
30. Часто я стараюсь зря.

Интерпретация результатов теста:

30–40 баллов. Вы живете спокойно и уравновешенно, довольны собой. Вы хладнокровно относитесь к жизненным проблемам, ложное самомнение вам не знакомо. Ваше огромное спокойствие и преимущество над другими вызывает зависть. Вы все-таки можете оказаться в опасной ситуации, связанной с вашей доверчивостью к окружающим людям;

40–50 баллов. Ваша жизнь протекает активно и интересно. Позитивные и негативные факторы стресса сбалансированы. До сих пор вам удавалось контролировать свою жизнь. Но большие жизненные задачи вы пока не способны выполнять. Вам следует тщательно проверить свои возможности и требования социального окружения. Не позволяйте себе увлечься чем-то требующим непомерного напряжения;

50–60 баллов. Ваша жизнь стала похожа на постоянную работу и борьбу за сроки, шансы и баллы. Иногда вам приходится очень сложно. Ваше честолюбие, ваши конкуренты и мнения окружающих доставляют вам много проблем. Вы понимаете, что упустили главное в жизни, ведь и свое здоровье вы не сохранили. Если вы будете себя и впредь вести так же, то, возможно, еще многого достигнете, но положительных результатов своей работы вы так и не

увидите. Поэтому остановитесь, исключите злобу, завышенные требования к себе. Оценка вашего тестирования на стресс при поступлении на работу была бы отрицательной;

60–90 Баллов. Ваша нынешняя жизнь – постоянная работа. Вы устали как физически, так и психологически. Немедленно примите меры по нейтрализации источника стресса. Действие постоянного стресса на ваш организм приведет к быстрому ухудшению вашего здоровья. Это приведет к бессмысленности дальнейшего вашего стремления.

Определить подверженность стрессу в настоящий момент. Для этого пройдите тест.

А. Подчеркните вопросы, на которые вы ответили бы утвердительно:

1. Часто ли вам хочется плакать?
2. Грызете ли вы ногти, стучите ли ногой, накручиваете ли волосы на палец?
3. Вы расчетливы?
4. Ощущаете ли вы, что вам не с кем поговорить?
5. Часто ли раздражаетесь и замыкаетесь в себе?
6. Едите ли вы, когда не испытываете голода?
7. Возникает ли у вас ощущение, что не можете справиться с чем-либо?
8. Возникает ли у вас чувство, что у вас вот-вот случится нервный срыв? Часто ли у вас случается приступ агрессии?
9. Пьете ли вы или курите, чтобы успокоиться?
10. Страдаете ли вы бессонницей?
11. Вы постоянно пребываете в плохом настроении и с подозрением относитесь к намерениям окружающих?
12. Вы водите машину на больших скоростях и часто рискуете?
13. Вы утратили энтузиазм и надежду на лучшее?
14. Вы утратили интерес к половой жизни?

Если вы ответили утвердительно на пять и более вопросов, то ваши нервы находятся на пределе. И вам нужно предпринять какие-то шаги с тем, чтобы исправить это положение. Возможно, вам даже следовало бы обратиться к врачу.

В. Ответьте на следующие вопросы. Свои ответы оцените следующим образом:

«всегда» – 1 балл;
«очень часто» – 2 балла;
«часто» – 3 балла;
«редко» – 4 балла;
«никогда» – 5 баллов.

1. Не менее одного раза в день ем горячую пищу.
2. Сплю по 7–8 часов в сутки.
3. От общения с людьми получаю удовольствие.
4. Я могу положиться на своих родственников.
5. Моя кожа часто бывает излишне сухой (влажной).
6. Я воздерживаюсь от курения.
7. Мой вес соответствует моему желанию.
8. Моя зарплата меня устраивает.
9. Интенсивно занимаюсь физкультурой.
10. Воздерживаюсь от спиртного.
11. Я активно общаюсь со своими друзьями и знакомыми.
12. Чувствую себя здоровым человеком.
13. У меня есть друзья, с которыми могу поделиться мыслями и тайнами.
14. Могу говорить о своих переживаниях, даже если я расстроен(а).
15. Со своими соседями беседую по поводу всех житейских проблем.
16. Я часто шучу.
17. Днем у меня бывает свободное время.
18. Воздерживаюсь от чересчур крепкого чая (кофе).
19. Мне удается организовать свое время.
20. Обращаюсь к своим друзьям (знакомым) за советом.

Теперь подсчитайте набранные вами баллы. Из полученной суммы следует вычесть 20 баллов. Оценка полученных результатов:

– свыше 30 баллов – вы в определенной степени подвержены стрессовым воздействиям. Пересмотрите свою жизненную позицию. Начните использовать антистрессовые приемы. Укрепляйте тело и душу;

– 50 и более баллов – подверженность стрессам довольно высока. Вам следует срочно взять на вооружение приемы психической саморегуляции (начиная от аутотренинга), не забывая и про укрепление своего физического здоровья;

– 70 и более баллов – вы уже находитесь на грани срыва. В вашем случае не исключена необходимость обращения за помощью уже к специалисту-психотерапевту или же в кабинет социально-психологической помощи.

Определить степень уравновешенности человека. Ответьте на следующие вопросы:

1. Злитесь ли вы иногда из-за неспособности другого человека к действиям?

- Да, довольно часто – 10 баллов.
- Нечасто. Стараюсь по возможности терпимее относиться к другим людям – 5 баллов.
- Почти никогда. Я отношусь к жизни с огромным терпением – 0 баллов.

2. Иногда вы просыпаетесь среди ночи с сильным сердцебиением?

- Нет, никогда – 0 баллов.
- Да, если меня тревожат какие-нибудь проблемы – 3 балла.
- Очень часто. Я давно уже не сплю так хорошо, как раньше – 7 баллов.

3. Можете ли вы повысить голос, чтобы отстоять свою точку зрения?

- Могу, но делаю это очень редко – 5 баллов.
- Нет, но сдерживаюсь с большим трудом – 8 баллов.
- Да, могу. Это помогает избавиться от негатива – 0 баллов.

4. Вы довольны своей фигурой?

- Нет, раньше она мне нравилась больше – 5 баллов.
- Да, за исключением некоторых деталей – 2 балла.
- Да. Мне не хотелось бы ничего менять – 0 баллов.

5. Если ваши отношения с партнером потерпят крах, есть ли у вас свободный выбор среди нескольких новых кандидатур?

• Нет. Мне требуется длительное время, чтобы познакомиться с подходящим человеком – 5 баллов.

• Есть некоторые знакомства. Но они меня не устраивают – 3 балла.

• Огромный выбор – 0 баллов.

6. Как часто вам снятся страшные сны?

- Почти никогда – 0 баллов.
- Иногда – 5 баллов.
- Не менее одного раза в месяц – 10 баллов.

7. У вас есть надежный круг друзей?

- Да – 0 баллов.
- В основном приятели – 3 балла.
- Нет. Я полагаюсь только на себя – 5 баллов.

Подсчитайте набранное количество баллов:

0–17 баллов. Вы очень спокойный, уравновешенный человек, обладаете внутренней гармонией. Вы всегда в хорошем настроении и физической форме. Продолжайте уделять достаточно внимания своему организму;

18–35 баллов. Что-то незаметно ухудшает ваше здоровье. Хотя вы находитесь в стабильном психологическом состоянии, все же постарайтесь выяснить источник возникновения стрессовой ситуации. Только тогда вы сможете обрести комфортное психологическое состояние;

36–50 баллов. Вы на грани психологического срыва. Вы негативно воспринимаете даже небольшие проблемы, отрицательные моменты будней очень сильно влияют на вас. При любой удобной ситуации старайтесь сохранять психологическое спокойствие. Главная ваша задача – оздоровление организма, улучшение его физического и психического состояния.

Определить симптомы стрессового состояния. Для этого необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Рассказываете ли вы о своих проблемах, неприятностях?
 - Нет, я думаю, что это не поможет – 3 очка;
 - Да, если есть подходящий собеседник – 1 очко;
 - Не всегда, иногда и самому тяжело думать о них – 2 очка.
2. Насколько сильно вы переживаете страдания?
 - Всегда очень тяжело – 4 очка;
 - Это зависит от обстоятельств – 0 очков;
 - Стараюсь терпеть, не сомневаясь, что любой неприятности рано или поздно приходит конец – 2 очка.
3. Если вы не употребляете спиртное, то переходите к следующему вопросу. Для чего вы употребляете спиртное?
 - Чтобы забыть о проблемах. – 5 очков;
 - Чтобы избавиться от «головной боли» – 3 очка;
 - Потому что нравится – 1 очко.

4. Что вы делаете, если вас что-то глубоко ранит?
- Разрешаю себе радость, которую долго не мог позволить – 0 очков;
 - Иду к хорошим друзьям – 2 очка;
 - Сижу дома и жалею самого себя – 4 очка.
5. Как вы реагируете, если близкий человек вас обижает?
- Прячусь от всех – 3 очка;
 - Требую объяснений – 0 очков;
 - Рассказываю об этом каждому, кто готов слушать – 1 очко.
6. В минуту счастья:
- не думаю о непереносимом несчастье – 1 очко;
 - боюсь, что эта минута очень быстро пройдет – 3 очка;
 - не забываю о том, что в жизни есть и много неприятного – 5 очков.
7. Что вы думаете о психиатрах?
- Я бы не хотел стать их пациентом – 4 очка;
 - Многим людям они могли бы помочь – 2 очка;
 - Человек сам способен помочь себе во многом – 3 очка.
8. По вашему мнению, судьба:
- вас преследует – 5 очков;
 - к вам несправедлива – 2 очка;
 - к вам благосклонна – 1 очко.
9. О чем вы думаете после ссоры с супругом (любимым человеком), когда ваш гнев уже проходит?
- О том приятном, что у нас было в прошлом – 1 очко;
 - Мечтаю о тайном мщении – 2 очка;
 - Думаю о том, сколько я от нее (него) уже вытерпел(а) – 3 очка.

Подсчитайте очки:

– от 7 до 15 очков: вы достаточно легко воспринимаете проблемы в жизни, даже сложные жизненные обстоятельства, поскольку умеете правильно их оценить. Крайне важно и то, что вы не слишком любите себя жалеть. Ваше душевное равновесие достойно восхищения;

– от 16 до 26 очков: бывает, что вы очень недовольны своей жизнью. И все же у вас есть отличная возможность перепоручить проблемную работу другим людям. После этого вам сразу становится

легче. (При этом вам важно, чтобы вас внимательно слушали и сочувствовали вашим проблемам, неприятностям). Задумайтесь: возможно, вам стоит больше вырабатывать в себе спокойное психологическое состояние, а не пользоваться постоянно лишь таким способом решения своих проблем;

– от 27 до 36 очков: вы еще не научились правильно справляться со своими трудностями. Возможно из-за такой ситуации у вас плохое настроение. Вы предпочитаете не контактировать с другими людьми, любите уединение. Возможно, вам стоит использовать иной способ. В вас достаточно доброго, хорошего начала, которое поможет вам с успехом решить все ваши проблемы и неприятные ситуации.

Оформление протокола

1. Записать в тетради расчетные формулы ИР, ИГСТ, оценочные шкалы к ним, результаты наблюдений, сравнить их с нормативными и сделать соответствующие выводы.

2. Зафиксировать полученные результаты оценки стрессоустойчивости организма, симптомов стрессового состояния. Сделать выводы.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Каким путем, привлекая показатели сердечно-сосудистой системы, можно оценить физическую работоспособность и стрессоустойчивость организма?

2. Перечислите виды стресса.

3. Что лежит в основе адаптации организма?

4. Перечислите системы организма, осуществляющие адаптацию.

5. Какие сферы личности выступают регуляторами адаптации?

6. Перечислите виды адаптации.

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.

2. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 2

СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ, ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

Цель работы: изучить сенсорные системы организма человека.

Задание и порядок выполнения работы

Изучить методы:

- определения плотности расположения тактильных рецепторов, порогов их раздражения и дискриминации;
- идентификации тепловых, холодových и болевых рецепторов;
- детектирования температурой адаптации кожных рецепторов;
- взаимодействия сенсорных систем (опыт Аристотеля);
- исследования чувствительности отдельных участков языка к различным вкусовым раздражителям;
- оценки разностных порогов различения массы;
- исследования остроты слуха по расстоянию до источника звука с помощью речи;
- оценки статистической координации.

Общие положения

В коже и слизистых оболочках полостей носа, рта, гортани человека наряду с прочими присутствуют и тактильные рецепторы в виде нервных сплетений вокруг волосяных луковиц, а также специализированных аппаратов-дисков Меркеля и телец Мейснера. Возникающий в них импульс направляется к одноименным отделам головного мозга, где локализируются вторые сенсорные нейроны. По их отросткам импульс через их медиальную петлю доставляется к вентральным ядрам зрительного бугра. В них находятся третичные сенсорные нейроны общего восходящего пути, от которых информация поступает в заднюю центральную извилину коры полушарий головного мозга, являющуюся высшим отделом кожного анализатора. В ней в обратной последовательности (если идти сверху вниз) представлены все основные участки кожной поверхности. Именно здесь происходит анализ поступающей с нее центростремительной импульсации и осуществляется связь с разнообразными реакциями организма.

Общая численность осязательных рецепторов составляет у человека примерно 500 тысяч, то есть в среднем 25 на 1 см². Однако их количественное представительство в разных областях кожи неодинаково и убывает в следующем порядке: губы, подушечки ногтевых фаланг пальцев руки, нос, лоб, предплечье, шея, спина. Плотность распределения сенсорных рецепторов служит мерой чувствительности, оценивается по порогу дискриминации или различения. Под ним понимается то минимальное расстояние, при котором еще возможно раздельное восприятие двух одинаковых одновременно прикладываемых раздражителей. Чем это расстояние меньше, тем ниже порог стимуляции и, следовательно, выше возбудимость. Пространственный порог неоднозначен. Порядок его увеличения выглядит так: кончик языка (1 мм), ногтевые фаланги пальцев рук (2 мм), кончик носа (6–7 мм), лоб (20–25 мм), плечо и предплечье (25–40 мм), кожа груди и спины (40–70 мм).

Холодовые и тепловые рецепторы представлены соответственно более поверхностно (0,1 мм) расположенными колбочками Краузе и несколько заглубленными (0,3 мм) тельцами Руффини. Отчасти их функцию разделяют тельца Гольджи–Маццони. Первых в теле человека насчитывается до 250, вторых – до 30 тыс., отсюда плотность их выглядит так: 12–13 и 1–2 на 1 см². Свободные нервные окончания имеют густоту порядка 100–200/см². Болевые и тепловые сигналы транслируются в головной мозг по нервным путям, состоящим из трех нейронов, так же как и каналы передачи с тактильных рецепторов. Топография распределения воспринимающих приборов этих модальностей неоднородна. Наиболее чувствительна к колебаниям температуры кожа живота, в меньшей мере – конечности, волосистая часть тела весьма чувствительна к холоду.

Привыкание рецепторов к длительно действующему раздражителю, сопровождаемое снижением интенсивности ощущения, называется адаптацией и обуславливается структурой воспринимающих приборов и силы воздействия. Чем больше последняя, тем скорее происходит адаптация. Она сводится к уменьшению возбудимости сенсорных аппаратов, ослабление генераторных и рецепторных потенциалов вплоть до их исчезновения вследствие падения натриевой и нарастания калиевой проводимости мембран. Таким образом, игнорируется постоянный стимул, но рецепторы

мгновенно откликаются на малейшие изменения его в сторону усиления или ослабления.

Кожные терморепторы относятся к разряду быстроадаптирующихся. В этом легко убедиться. Если правую руку поместить в холодную воду, а левую – в теплую, то вскоре их чувствительность снизится соответственно к холоду и теплу.

Хотя тактильные ощущения довольно точны, локализованы, они обычно перекрываются («подстраховываются») другими органами чувств (например, зрительной системой), без чего может создаться ложное впечатление. Во избежание этого восприятие пространственных и временных факторов внешней среды всегда строится на содружественном функционировании комплекса анализаторов, в основе чего лежат как безусловные, так и условно рефлекторные механизмы. Последнее легко доказывается простым опытом Аристотеля. Дело в том, что в процессе жизнедеятельности человек обретает индивидуальный опыт, существенно определяющий характер его ощущений, в том числе и порождаемых кожными рецепторами. Так мы воспринимаем объект как единичный, если он касается кожных поверхностей пальцев руки, обращенных друг к другу. Но тот же самый предмет создает впечатление двойного, когда располагается между кожными участками, удаленными один от другого. Данное явление связано с тем, что обращенные друг к другу поверхности пальцев обычно раздражаются только одним объектом. Это обстоятельство и привело к формированию соответствующей временной связи.

Эволюционно вкус формировался как механизм выбора и отвергания пищи. Поэтому вкусовой анализатор играет большую роль в регуляции питания, определении ценности и пригодности пищи, ее соответствия потребностям. Отсюда понятна высокая чувствительность к химическим раздражениям рецепторного аппарата данной сенсорной системы, оккупирующего слизистую ротовой полости языка, мягкого неба, миндалин задней стенки глотки и надгортанника.

Различают четыре первичных вкуса: кислый, соленый, сладкий и горький. Они воспринимаются хеморецепторами соответствующей специализации с относительной (но не абсолютной) топографией распределения на поверхности языка. Кончик языка преимущественно чувствителен к сладкому, корень – к горькому, края – к кислому

и соленому. Рождающаяся здесь афферентация достигает нижней части задней центральной извилины коры по трехнейронному пути. Биполярные клетки первого порядка, размещенные в ганглиях язычного и языкоглоточного нервов, снабжают своими дендритами вкусовые луковицы, а также блуждающий, лицевой и тройничный нервы. Их аксоны синаптически контактируют с нейронами второго порядка в ядре одиночного (солитарного) тракта, а те, в свою очередь, через медиальную петлю с третьим компонентом пути – нервными клетками дугообразного (арочного) ядра зрительного бугра, проецирующимися в кору, где и формируются те или иные вкусовые ощущения.

Ощущение кислого создают минеральные кислоты и кислые соли, а соленого – хлориды натрия, (как поваренная соль) калия, лития, аммония, магния и др. Носителями горького вкуса являются почти все алкалоиды. Типичные представители их – хинин, морфин, кокаин, пилокарпин, никотин и стрихнин. Ощущение сладкого инициируют моно-, ди- и полисахариды, двух- и многоатомные спирты, равно как сахарин и некоторые соли свинца.

О нормальной работе вкусового анализатора судят по порогам восприятия основных вкусовых раздражений. Весьма слабые растворы химических агентов остаются индифферентными, не отличаясь от дистиллированной воды. Абсолютные пороги к различным веществам у разных лиц колеблются в широких пределах и во многом зависят от состояния организма (голод, беременность и пр.). Однако прослеживаются очевидные тенденции. Ощущение горького появляется при низких концентрациях растворов (для стрихнина 0,00005 г в 5 мл), а для сладкого – при относительно высоких. Ощущение кислого – при апробации минеральных солей возникает при разведении 0,0012 мол/л. То же касается адаптивности. Она наступает скорее к сладкому и соленому, чем к горькому и кислому. После сладкого в порядке контраста усиливается восприятие кислого. Вкус не является результатом стимуляции только специализированных рецепторов. В его формировании участвуют обонятельные, термические, осязательные и болевые рецепторы, которые при своей комбинации придают вкусу определенные оттенки. Его аномалии выражаются в форме пониженной вкусовой чувствительности.

Мозг постоянно получает информацию о состоянии исполнительных органов. Их деятельность вызывает специфические мышечно-суставные ощущения, служащие, по мнению И. М. Сеченова,

ближайшим регулятором движений и одним из орудий ориентации в пространстве и времени. Совершенствование организации мышечно-сенсорной системы имело следствием появление таких сугубо человеческих качеств, как прямая походка, трудовая деятельность с помощью рук и членораздельная речь, которые легли в основу формирования сознания и представлений об окружающем мире.

Движения улавливаются нервными окончаниями, находящимися в мышцах, суставах, сухожилиях, связках и соединительной ткани. Они образуются дендритами нейронов межпозвоночных узлов, чьи аксоны в составе пучков Голля и Бурдаха достигают одноименных ядер продолговатого мозга, где располагаются чувствительные окончания второго порядка. Их отростки вступают в синаптический контакт с нервными клетками, находящимися в группе вентральных ядер зрительного бугра, а те, в свою очередь, несут информацию в постцентральную извилину коры больших полушарий. Часть волокон восходящих путей проприоцептивной чувствительности направляется в мозжечок.

Минимальное изменение тонуса мышц в процессе движения или напряжения, определяет абсолютный порог мышечной чувствительности. Наиболее изучено восприятие различия в отношении тяжести, то есть веса объекта. Такого рода ощущение рождается тогда, когда сопоставляемый груз составляет $1/40$ от исходного. Разностный порог для толщины равен $1,25$ мм, для диаметра – $1/55$, для длины – $1,45$ мм. При средних значениях раздражения он, согласно закону Вебера–Фехнера, всегда постоянен. Отношение абсолютного порога к изначальной величине стимула называется относительным порогом.

Слуховая сенсорная система человека воспринимает звуковые колебания от 16 до $20\,000$ Гц, различая их не только по тональности, но также громкости, исчисляемой в децибелах, тембру, направлению и расстоянию от источника звука. Последнее обстоятельство легло в основу простого (хотя и не очень точного) способа определения остроты слуха путем измерения дистанции от звучащего предмета до тестируемого, на которой звук еще воспринимается. Минимальная сила звука, слышимая в половине случаев его предъявления, называется абсолютной слуховой чувствительностью. Она максимальна (10 – 12 дБ) в области частот 1000 – 4000 Гц, когда энергия сигнала ничтожно мала ($1 \cdot 10^{-9}$ эрг/с на 1 см^2) и резко падает по выходе на указанные пределы.

Ориентировка при перемещениях, изменении положения тела человека в пространстве, сохранение устойчивого равновесия человеком зависят от функционального состояния его вестибулярного анализатора. Нарушение его функции сопровождается появлением синдрома «морской болезни» (головокружение, тошнота, рвота, другие вегетативные расстройства) даже при небольшой корабельной качке, попадании самолета в воздушные ямы, поездке в транспорте или ходьбе по неустойчивой поверхности. Статическая координация отражает функциональный статус не только вестибулярной, но и нервной системы в целом. Ее определение производится с помощью ряда простых не требующих специального оборудования тестов.

Практическая часть работы

Определение плотности расположения тактильных рецепторов, порогов их раздражения и дискриминации. Опытным путем установить количественное значение осязательных рецепторов на различных участках кожной поверхности, пороги их возбуждения и различения.

Для этого применяется набор волосков Фрея, представляющих упругие щетинки известной толщины и длины, прикрепленные к стеклянной или деревянной ручке. Они подобраны так, что при слабом соприкосновении с кожей (до видимого изгиба) оказывают на нее определенное давление, инициируя возбуждение тактильных рецепторов. Касаясь равными номерами волосков тех или иных кожных поверхностей тела испытуемого (губы, кончик носа, лоб, шея, спина, предплечье, концевые фаланги пальцев руки и т. д.) в пределах вырезанного из листочка бумаги квадрата (1 см^2), устанавливается пустота распределения и пороги раздражения осязательных точек.

Установление порогов различения производится с помощью эстетометра, а при его отсутствии – посредством циркуля, с двумя иглами, закрепленными двух пружинящих замков. Тестируемый должен сидеть спокойно с закрытыми глазами. Вначале ему предлагается точно указать место прикосновения иглой, пользуясь остро отточенным карандашом. Выясняется зависимость точности локализации ощущения от расположения пункта раздражения

в упомянутых выше зонах. Затем в них же путем постепенного сближения ножек циркуля определяется та дистанция между ними, когда исследуемый перестает воспринимать прикосновение двух иголок как раздельное. Это значение принимается за дискриминационный порог данной области.

Идентификация тепловых, холодовых и болевых рецепторов. Обосновать доказательства указанных видов рецепторов на поверхности кожи. Известно, что тепловые и холодовые рецепторы идентифицируются простыми термодами – деревянными рукоятками с медными усами либо наконечниками, нагреваемыми до 50–60°C или охлаждаемыми в воде со льдом. Наибольшую точность дает термозестезиометр Форесса, представляющий собой полый металлический цилиндр диаметром 4 см с термометром. Внутри цилиндр разделен на две камеры, куда по трубкам подается горячая или холодная вода. Цилиндр имеет форму конуса с винтовой резьбой для навинчивания наконечников разных размеров вплоть до точечных. При отсутствии указанных приборов можно пользоваться нагреваемыми и охлаждаемыми булавочными кончиками. Путем прикосновения ими к коже тыльной поверхности кисти и лучезапястного сустава в пределах квадрата в 1 см², вырезанного в бумажном листе, определяются и помечаются тепловые и холодовые точки. Затем острием булавки находят и подсчитываются болевые точки.

Детектирование температурной адаптации кожных рецепторов. Выясняются адаптивные возможности терморепторов кожи. Для этого необходимо поставить стаканы на стол в порядке возрастания в них температуры воды. В крайние из них (с температурой содержимого 10 и 40 °C) опустить соответственно пальцы левой и правой рук на 1–2 минуты до появления чувства привыкания к холоду и теплу. Затем переместить пальцы обеих рук в средний стакан, где температура воды 25 °C. Отметить разницу в восприятии этой температуры пальцами правой и левой рук.

Взаимодействие сенсорных систем (опыт Аристотеля). Положить на стол шарик (либо другой предмет) и прикоснуться к нему соседними участками кожи концевых фаланг указательного и среднего пальцев. Он будет восприниматься как один. Перекрестить пальцы и расположить тот же шарик между ними. Появится

ощущение двух предметов. Прodelайте то же самое с карандашом, кончиком носа и т. д. как при открытых, так и закрытых глазах. Убедитесь в сохранении прежнего чувственного (телесного) восприятия.

Исследование чувствительности отдельных участков языка к различным вкусовым раздражителям. Составить представление о топографическом распределении вкусовых рецепторов на языке и порогах их чувствительности. Изначально установить географию распределения на поверхности языка зон с преимущественным восприятием основных вкусов. Для этого предложить тестируемому нанести стеклянной палочкой капельки приготовленных растворов в предельно высоких концентрациях на те или иные области языка. При этом он не должен знать, какие именно раздражители применяются.

После каждого определения необходимо соблюдать перерыв в несколько минут, во время которого рот прополаскивается дистиллированной водой. Затем необходимо последовательно продегустировать все вещества, начиная с минимальной концентрации до появления того или иного вкуса после удержания их в ротовой полости 20–30 с.

Оценка разностных порогов различения массы. Опытным путем устанавливается абсолютный и относительный пороги различения массы объектов. Предложите исследуемому закрыть глаза, опереть руки, согнутые в локтевом суставе, о стол и раскрыть свободно удерживаемые ладони. Поместить в них грузы из первого набора, постепенно сокращая их разностную массу. Всякий раз тестируемый должен определять, в какой руке груз тяжелее. Установить величины отягощения, воспринимаемые как наиболее близкие. Аналогичную процедуру повторить с грузами второй серии с учетом данных таблицы, в которой указаны весовые значения грузов, а также личных ощущений исследуемого, определить абсолютный порог различения масс. Для выяснения относительного порога, разделить величину абсолютного порога на вес исходного груза (100 и 200 г), с которым сравнивали все остальные. Он должен быть одинаковым для обоих наборов.

Исследование остроты слуха по расстоянию до источника звука с помощью речи. Оценить остроту слуха. Для этого:

1. Положить на стол часы и предложить исследуемому, закрыв одно ухо (проверяется моноаурикулярный слух), далеко отойти

от источника звука, а затем постепенно приближаться к нему. То расстояние, на котором он услышит тиканье часов, и будет отражать остроту слуха для данного уха. С целью уточнения результатов используется другой вариант. Пусть тестируемый удаляется от звучащего предмета. Измерить дистанцию, на которой слышимость исчезает. В таком же порядке провести исследование с другим ухом. Поскольку тиканье часов имеет частоту 1500–3000 Гц, описанный способ позволяет установить остроту слуха весьма приблизительно и в ограниченном диапазоне звуковых колебаний.

2. Идентифицировать остроту слуха по пределам слышимости человеческого голоса. Испытуемый закрывает тампоном одно ухо. Экспериментатор шепотом и с небольшого расстояния начинает произносить слова из первой (низкочастотные) и второй (высокочастотные) групп, постепенно отдаляясь. Дистанция, с которой тестируемый начинает воспроизводить 50 и менее процентов слов, принимается за пороговую. Далее дистанцию увеличивают. При необходимости исследователь поворачивается спиной к объекту, что наращивает расстояние вдвое. Конечной точкой будет та, с которой становится неразличимым ни одно слово. Это расстояние замеряется. Меняя тампоны поочередно в каждом ухе, опыт воспроизводят несколько раз. В норме слова первой группы идентифицируются с 5, а второй – с 20 метров.

Оценка статической координации. Испытуемому предлагается выполнить последовательно четыре теста:

1. Проба Ромберга.

Простой вариант. Встать, сомкнув ступни ног (пятки и носки вместе), закрыть глаза, руки вытянуть вперед и несколько развести пальцы. Фиксируется время устойчивости в заданной позе. В норме оно составляет 60 с. Ранняя потеря равновесия указывает на недостаточность исследуемой системы.

Усложненный вариант. Испытуемый становится так, чтобы ноги его были на одной линии, при этом пятка впереди расположенной ноги должна касаться носка находящейся сзади. В остальном положении такое же, как в предыдущем случае. Время устойчивого удержания позы у здоровых нетренированных лиц колеблется в рамках 30–50 с, спортсменов – 100–120 с и более, а также зависит от возраста (табл.).

Среднее время статической балансировки (СБ) в усложненной пробе Ромберга у детей, подростков, не занимающихся спортом

Возраст, лет	СБ, с	Возраст, лет	СБ, с
6	13	13	44
7	16	14	48
8	21	15	50
9	24	16	52
10	28	17	51
11	30	18	53
12	36		

О надежности статической координации кроме временного интервала свидетельствует отсутствие дрожания (тремора) пальцев рук и век при выполнении проб. Покачивание, а тем более быстрая утрата равновесия свидетельствуют о нарушении координации. Причиной могут служить врожденные аномалии, утомление, переутомление, заболевания, длительные перерывы в занятиях физкультурой.

2. Проба Яроцкого. Она сводится к выполнению круговых движений головы в одном направлении (вправо или влево) в темпе 2 оборота в 1 с (для страховки надо встать вблизи обследуемого, так как возможное его падение может привести к травме). Регистрируется время сохранения равновесия, которое у не занимающихся спортом в среднем равняется 30 с, а у спортсменов – 90 с и более. Переутомление снижает время удержания равновесия.

3. Проба Бондаревского. Находясь в положении стоя, тестируемый должен поднять одну ногу, согнуть ее в колене и пяткой приставить к колену другой. Руки его, со свободно раздвинутыми (без напряжения) пальцами, должны быть вытянуты вперед, глаза закрыты. Результаты определяются по времени отрыва пятки или потери равновесия. Устойчивость позы свыше 15 с без дрожания пальцев и век соответствует оценке «хорошо», с покачиванием, небольшим тремором в течение 15 с – «удовлетворительно», менее 15 с – «неудовлетворительно».

4. Пальценосовая проба. Исследуемому предлагается с закрытыми глазами ногтевыми фалангами указательных пальцев рук

(сначала одной, затем другой руки) коснуться кончика носа. Реализация задания с первых попыток документирует нормальное состояние вестибулярного аппарата.

Оформление протокола

Результаты практической работы записать в тетради. Сопоставить их с нормативами и сделать заключение.

Вопросы для контроля знаний

1. Что является высшим отделом кожного анализатора?
2. По каким путям, куда доставляется информация с тактильных рецепторов и какими структурами они представлены?
3. Что называется порогом раздражения и различения?
4. Почему дискриминационные пороги неоднозначны в разных областях кожной поверхности?
5. От чего зависит точность ориентации в ощущении прикосновения?
6. Рецепторы какой модальности присутствуют в коже? В каких количественных отношениях они находятся?
7. Какова возбудимость рецепторов в зависимости от функциональных особенностей кожной поверхности?
8. Что такое адаптация рецепторов? Какие физиологические механизмы лежат в ее основе?
9. На чем строится восприятие пространственных и временных факторов внешней среды? Как влияет на него жизненный опыт человека?
10. Каковы физиологические механизмы формирования функциональной системы в обычных условиях обитания и ее перестройки в экстремальной ситуации?
11. Какие виды вкусовых рецепторов присутствуют в языке? На каких участках они находятся?
12. Перечислите признаки нарушения функционального состояния вестибулярного анализатора.
13. Что называется абсолютным и относительным порогом различения веса?
14. Почему значения относительных порогов в обеих сериях проведенных вами опытов совпали?

15. Каково значение мышечных ощущений в психологии ощущений человека?

16. Каковы морфологические особенности мышечной сенсорной системы?

17. Как определяется острота слуха человека? Как она зависит от частоты звуковых колебаний?

18. Где находится область звуковых восприятий в коре больших полушарий?

19. За что ответственен вестибулярный анализатор? Каковы признаки нарушения его функции?

20. Какими способами можно оценить состояние вестибулярной системы?

Список литературы

1. Зинчук, В. В. Нормальная физиология. Краткий курс : учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянчик ; под ред. В. В. Зинчука. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 432 с.

2. Семенович, А. А. Физиология человека : учебное пособие / А. А. Семенович. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 544 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 3

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Цель работы: изучить методы и методики оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Задание и порядок выполнения работы:

- рассчитать протяженность одиночного сердечного цикла;
- изучить рефлекторные изменения деятельности сердца, инициируемые активацией различных рецепторных полей;
- освоить методику регистрации электрокардиограммы (ЭКГ), ознакомиться с генезом составляющих ее элементов и их анализом;
- установить тип и качество реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку;
- выполнить тесты «Проба Руфье», «Счет» и «Гарвардский степ-тест» и оценить результаты;
- опираясь на расчетные данные провести анализ состояния собственной сердечно-сосудистой системы;
- овладеть методикой идентификации типа кровообращения.

Общие положения

Определение длительности сердечного цикла (ДСЦ) у человека по пульсу. Безостановочное однонаправленное перемещение крови по замкнутой системе сосудов обеспечивается их эластичностью и циклической деятельностью сердца, исполняющего роль своеобразного нагнетательно-присасывающего насоса. Каждый сердечный цикл включает: фазу асинхронного, последовательного сокращения предсердий и желудочков, занимающую в среднем 0,43 с, и фазу их расслабления, продолжающуюся в течение примерно 0,45–0,50 с, из которых 0,1 с приходится на паузу, когда мускулатура всех камер органа находится в расслабленном состоянии и они заполняются кровью. Систола предсердий длится 0,1 с и на такое же время опережает систолу желудочков, совершающуюся в течение 0,33 с. Она протекает на фоне диастолы предсердий. Поэтому под влиянием нарастающего интравентрикулярного давления крови предсердно-желудочковые клапаны закрываются,

а полулунные аорты и легочные артерии раскрываются, пропуская содержимое в циркуляторное русло.

В процессе сокращения желудочков выделяют два периода: напряжения, в рамках которого (0,08 с) достигается максимальное внутреннее давление, и изгнания (0,25 с), когда полулунные клапаны распахиваются и кровь выбрасывается в аорту и легочные артерии. По их прошествии наступает диастола желудочков. Таким образом, одиночный сердечный цикл складывается из сменяющих друг друга систолы и диастолы предсердий, желудочков и общей паузы. Суммарная его протяженность обратно пропорциональна частоте сердечных сокращений (ЧСС) и рассчитывается по формуле

$$\text{ДСЦ} = \frac{60}{\text{ЧСС}}. \quad (3.1)$$

В норме у здорового взрослого человека при бодрствовании в состоянии физиологического покоя ДСЦ составляет 0,67–1,00 с. Увеличение ДСЦ наблюдается при брадикардии (ЧСС < 60 уд/мин), а уменьшение – при тахикардии (ЧСС > 90 уд/мин).

Рефлекторная регуляция работы сердца. Самые разнообразные внешние и внутренние раздражения сопровождаются сдвигами в работе сердца, осуществляемыми по рефлекторному принципу. Они индуцируются как безусловными, так и условными сигналами. К числу такого рода реакций относятся, в частности, кожные (Энгельмана), висцеральные (Гольца) и глазо-сердечный (Данини–Ашнера) рефлексы. Первые возникают на механическую (укол, пощипывание) или химическую (кислоты, щелочи) стимуляцию экстерорецепторов кожной поверхности и выражаются в нарастании частоты сердечных сокращений, обусловленной активацией симпатических нейронов. У человека рефлекторная регуляция наблюдается при сильном ударе в область подвздошной впадины, где расположено чревное сплетение. Механизм развертывания данного ответа дает представление о путях реализации сходного по направленности тормозного рефлекса Данини–Ашнера, провоцируемого надавливанием на глазные яблоки.

Электрокардиография. В 1903 г. голландский физиолог В. Эйнтховен, используя сконструированный Швейгером струнный гальванометр, создал первый электрокардиограф и осуществил

запись биоэлектрических процессов, сопровождающих деятельность сердца. Спустя 21 год за открытие данного метода, ставшего одним из критериев суждения о функциональном состоянии этого органа, он был удостоен Нобелевской премии. Современные варианты прибора наряду с усилителями включают микропроцессоры, позволяющие не только фиксировать, но и анализировать ЭКГ, причем, благодаря радиоволновой передаче сигналов, на значительном удалении от объекта.

Обладающая автоматией и высокой скоростью распространения импульсов (1–5 м/с) проводящая система сердца транслирует их мышечному аппарату сердца. Его активация происходит не одновременно и динамично меняется в ходе каждого одиночного сердечного цикла. Так как возбужденные участки миокарда становятся электроотрицательными, а невозбужденные сохраняют электроположительный поверхностный заряд, между ними возникает значительная разность потенциалов. Возникающие биотоки столь велики, что перемещаются не только по самому сердцу, но и окружающим его тканям, наделенным свойствами проводника второго порядка. В результате силовые линии (рис. 3.1, *а*) достигают поверхности тела, где распределяются неравномерно в силу своеобразия положения органа в грудной полости и формы тела. Поэтому зависимо от размещения наружных отводящих электродов форма ЭКГ будет неоднозначной.

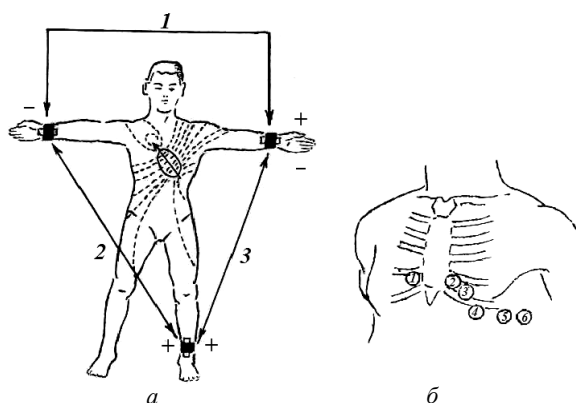


Рис. 3.1. Схема распределения электрических потенциалов на поверхности тела с указанием трех (1, 2, 3) основных отведений (*а*) и положения активных электродов (1–6) при грудных отведениях (*б*)

Полное обследование включает 12 отведений: 3 стандартных, 6 грудных и 3 усиленных от конечностей. При первом классическом отведении электроды располагаются на правой и левой руке (рис. 3.1, *a*), при втором – на правой руке и левой ноге (рис. 3.1, *a*), при третьем – на левых руке и ноге (рис. 3.1, *a*). В случае 1 и 2-го отведений электроды правой руки совмещаются с негативным, а левой руки и ноги – с позитивным полюсами гальванометра. Для получения ЭКГ в 3-м отведении с положительным полюсом связывается левая нога, а с отрицательным – левая рука (рис. 3.1, *a*). Заземляющий электрод накладывается на правую ногу.

При грудных отведениях (рис. 3.1, *b*) 6 активных электродов располагаются на поверхности грудной клетки над областью сердца. Первый из них – справа от грудины в 4-м межреберье; второй – на том же уровне у левого края грудины; третий – по середине прямой, соединяющей точки 2 и 4; четвертый, пятый и шестой – в пятом межреберье по среднеключичной; передней и средней подмышечным линиям соответственно. Что касается индифферентных электродов, то ими служат либо находящиеся на конечностях, либо они объединяются в единый, электродвижущая сила которого принимается равной нулю и тогда речь идет о монофазном отведении. В случае усиленных отведений от правой, левой рук и левой ноги от общего электрода отключается та из них, где локализуется дифференциальный электрод.

ЭКГ (рис. 3.2) являет собой сложную комбинацию 5 разнонаправленных зубцов (P, Q, R, S, T) и трех интервалов (PQ, QT, TP) между ними. Их нормативные параметры приведены в табл. 3.1.

Зубец P соответствует систоле предсердий. Первая его половина отражает алгебраическую сумму потенциалов правого, а вторая – левого предсердия. Интервал PQ характеризует распространение возбуждения через предсердно-желудочковый узел. Комплекс QRST сопряжен с развитием потенциалов действия в различных точках миокарда желудочков, почти совпадает с их механическим сокращением (0,35 с) и поэтому именуется желудочковым. Начальная его компонента – QRS символизирует процессы деполяризации, а конечная – зубец T – реполяризации кардиомиоцитов, восстановления ими исходного потенциала покоя. При этом активация правого желудочка порождает восходящую кривую, а левого – нисходящую.

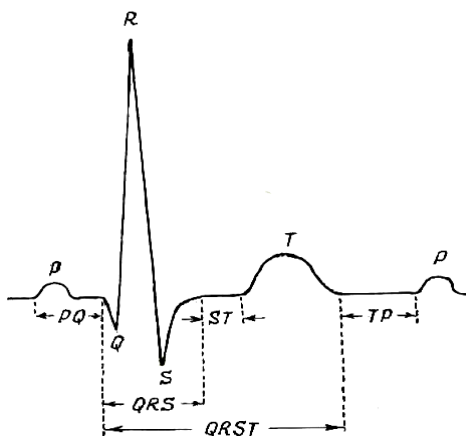


Рис. 3.2. Нормальная ЭКГ во втором стандартном отведении

Таблица 3.1

Характеристика зубцов и интервалов ЭКГ здорового человека

Обозначения	Диапазон длительности, с	Параметры амплитуды в стандартных отведениях, мм
P	0,06–0,11	0,5–2,5
Q	0,03	0,36–3,0
R	см. QRS	1,5–24 (в среднем 7)
S	–	0–6 (в среднем 2,5)
QRS	0,06–0,10	
T	0,12–0,28	1,2–7,0
PQ	0,12–0,18	
QRST	0,35–0,55	
ST	0,00–0,15	

Зубец Q возникает вследствие активации внутренней поверхности межжелудочковой перегородки, сосочковых мышц правого желудочка, его основания и верхушки сердца. Самый высокий зубец R (особенно во втором отведении) обуславливается возбуждением боковых стенок желудочков и основания правого. Следующий за ним зубец знаменует полную активацию миокарда обоих желудочков. Интервал ST совпадает с фазой плато, когда вся поверхность сердца становится электроотрицательной, а TP – с диастолой, общей паузой и пассивным наполнением камер органа кровью.

Поскольку биоэлектрические явления в мышечной ткани опережают ее механическую реакцию, миограмма несколько смещается вправо относительно производных ЭКГ. Ее анализ несет информацию об автоматизме синусного узла, частоте и ритмичности генерации в нем импульсов, возбудимости миокарда. Нарушения проявляются в виде синусовых, предсердных, атриовентрикулярного ритмов; проводимости, когда исходящее из синоаурикулярного узла возбуждение встречает препятствие в проводящей системе, которое либо задерживает, либо полностью прекращает его распространение. В подобных случаях регистрируются частичная или полная формы синусной, внутрипредсердной, атриовентрикулярной или внутрижелудочковой блокад. Перечисленные отклонения от нормы могут иметь как функциональную, так и соматическую природу, и тогда ЭКГ служит важным (а порой единственным) инструментом для уточнения локализации и размеров очага повреждения. Однако она не позволяет судить о нагнетательной деятельности сердца, то есть его работе как насоса, для чего привлекаются другие методы (механо-, динамо-, фоно-, баллисто-, эхофонокардиография и сфигмография).

Определение кровяного давления у человека в покое. Благодаря периодическим сокращениям сердце создает в циркуляторном русле определенное давление крови, необходимое для придания ей соответствующей скорости перемещения, преодоления сосудистого сопротивления, трения частиц жидкости друг о друга и стенки сосудов. Уровень давления определяется силой и частотой сердечных сокращений, количеством выбрасываемой в аорту крови, общим объемом ее в системе кровообращения, ее вязкостью, эластичностью и тонусом сосудов (особенно в артериолах и капиллярах) и их сопротивлением сообразно величине просвета. Следовательно, величина кровяного давления характеризует состояние сердечно-сосудистой системы в целом.

Давление крови, фиксируемое в аорте, легочной артерии и других крупных артериальных стволах на высоте систолы желудочков, получило название максимального или систолического артериального давления (САД), а то, которое регистрируется в фазу их расслабления, именуется минимальным или диастолическим артериальным давлением (ДАД). Разница между тем и другим составляет пульсовое артериальное давление (ПАД). При прочих равных

условиях оно пропорционально ударному объему крови, равному примерно 40–70 мл. Умножение этой величины на количество сердечных сокращений в 1 мин дает представление о минутном объеме крови (МОК), перекачиваемой в циркуляторную систему. Обычно у лиц в возрасте 20–40 лет САД в лучевой артерии составляет 110–130, ДАД – 70–80, а ПАД – 35–60 мм рт. ст. Указанные показатели претерпевают суточные колебания, будучи максимальными в дневное время. При этом САД может меняться на 30, а ДАД – на 10 мм рт. ст. Они нарастают после физической, эмоциональной нагрузки, курения, с наступлением менопаузы и при патологии, включая ожирение.

САД отражает весь запас потенциальной и кинетической энергии, которой обладает движущаяся масса крови на данном участке сосудистого русла. Оно складывается из бокового систолического и ударного (гемодинамического) давления. Первое – действует на окружающие стенки артерий в период сокращения желудочков. Второе – создается при внезапном появлении препятствия перед перемещающимся по сосудам потоком крови. При этом кинетическая энергия на короткое время превращается в давление. Гемодинамический удар является результатом действия инерционных сил, определяемых как прирост давления при каждой пульсации, когда сосуд сжат. Величина гемодинамического удара у здоровых людей равна 10–20 мм рт. ст. Что же касается ДАД, то оно зависит от степени проходимости или меры оттока крови через совокупность прекапилляров, частоты сердечных сокращений и от свойств артериальных сосудов.

Помимо перечисленных, выделяют среднее динамическое давление (СДД), являющееся как бы равнодействующей колебаний артериального давления в разные фазы сердечного цикла. Оно показывает ту среднюю величину давления, при котором в отсутствие пульсовых изменений наблюдается такой же гемодинамический эффект, как и при естественных инвариациях кровяного давления. САД лучше отражает режим кровообращения, то есть энергию непосредственно движущейся крови и адаптируемость сердечно-сосудистого аппарата. Оно более постоянно в одной и той же артерии и приближается к ДАД, так как продолжительность его понижения больше, чем нарастания САД.

Существует несколько вариантов формализованной верификации СДД:

– по формуле Хикэма:

$$\text{СДД} = \text{ПАД} / 3 + \text{ДАД}; \quad (3.2)$$

– по формуле Вещлера и Рогера:

$$\text{СДД} = 0,42 \cdot \text{САД} + 0,58 \cdot \text{ДАД}; \quad (3.3)$$

– по широко распространенной формуле:

$$\text{СДД} = 0,42 \cdot \text{ПАД} + \text{ДАД}. \quad (3.4)$$

В норме у взрослых оно колеблется в рамках 90–100 мм рт. ст.

Сердце обеспечивает необходимый уровень обменных процессов в тканях, что достигается, если кровь движется через капиллярную сеть с определенной объемной скоростью. Последняя находится в зависимости от двух взаимно противоположных по направленности влияний. С одной стороны, разности давлений в начале и конце сосудистой системы. Она тем больше, чем больше МОК. С другой стороны, ток крови испытывает определенное торможение, обусловленное сопротивлением сосудов, ее вязкостью, трением частиц о сосудистые стенки и т. д. Чем выше сопротивление, тем меньше объемная скорость. Описанное соотношение выражается формулой

$$Q = P_A - \frac{P_V}{R}, \quad (3.5)$$

где Q – искомая величина;

P_A и P_V – давление крови в начале артериальной и конце венозной системы, мм рт. ст.;

R – сопротивление кровотоку, мм рт. ст.

Давление крови в крупных венах близко к атмосферному. Условно приняв его равным, формулу можно упростить:

$$Q = \frac{P_A}{R}.$$

У здоровых лиц в спокойном состоянии все эти показатели более или менее постоянны. Отклонение от нормы любой из них свидетельствуют о каком-то изменении в гемодинамике.

В клинических условиях наиболее удобной характеристикой гемодинамики служит артериальное давление (АД). Оно прямо пропорционально МОК и сопротивлению току крови, т. е. $P_A = QR$. Однако в организме кровяное давление формируется как процесс динамический. Оно претерпевает заметные колебания, обусловленные прерывистым поступлением крови из сердца в артериальную систему и эластичностью ее сосудов.

Соотношение между сопротивлением и эластичностью таково, что при быстром выбрасывании сердцем в аорту очередной порции крови (систолический выброс) лишь небольшая часть энергии органа затрачивается на придание крови поступательного движения, а остальная – идет на растягивание стенок артерий и затем реализуется в виде кинетической энергии движения крови, когда сосудистые стенки сокращаются.

ПАД наиболее выражено в непосредственной близости от сердца, постепенно угасает по ходу артериального русла и исчезает в области артериол и капилляров. Иными словами, протекая по сосудистой системе, кровь теряет энергию давления на преодоление сопротивления своему перемещению и давление перманентно падает. Это снижение происходит неравномерно из-за особенностей строения кровеносной системы.

В крупных и средних артериях, где сопротивление току невелико, давление снижается незначительно (на 10–15 мм рт. ст.). Максимальная трата энергии происходит в области артериол и капилляров, причем, на долю первых приходится $\frac{3}{4}$ этой величины. По этой причине в прекапиллярной зоне давление уменьшается до 25–30 мм рт. ст.

Линейная скорость кровотока также неоднозначна в разных участках сосудистой системы. Она модифицируется обратно пропорционально их диаметру (поскольку объемная скорость везде одинакова) и уменьшается от крупных артерий (40 см/с) к капиллярам (0,5 мм/с), чтобы вновь повыситься в венах среднего калибра (до 10 см/с) и полых (до 20 см/с).

Приведенный цифровой материал характеризует гемодинамику большинства здоровых людей среднего возраста в спокойном

состоянии. Она сильно меняется при разных условиях жизнедеятельности. При физической нагрузке МОК с 4 л/мин доходит до 35, а кровяное давление (как и при эмоциональном напряжении) – до 180–200 мм рт. ст. Сопротивление же току крови при работе существенно снижается.

Необходимый уровень гемодинамики поддерживается нейрогуморальными механизмами, влияющими на систолический объем, частоту сердечных сокращений (ЧСС) и просвет сосудов. Эфферентные пути проходят по сосудодвигательным нервам. Их делят в основном на вазоконстрикторные, принадлежащие в основном симпатической системе, и вазодилататорные, роль которых выполняют как парасимпатические, так и симпатические (обслуживающие сосуды сердца, мозга и скелетных мышц) волокна. Регуляция просвета сосудов осуществляется рефлекторно по принципу отрицательной обратной связи. Повышение кровяного давления вызывает рефлекторное расширение сосудов, усиливая отток крови из артериального русла и тем уменьшая САД. Падение давления рождает реакцию обратного знака. Рефлексы генерируются с барорецепторов, разбросанных по ходу сосудов или сосредоточенных в специальных рефлексогенных зонах. Возникающее в рецепторах возбуждение передается по сенсорным проводникам в составе синокаротидного, депрессорного нервов к сосудодвигательному нерву и центру регуляции сердечной деятельности в продолговатом мозге, откуда к сердцу и сосудам поступают центробежные корригирующие сигналы.

Рефлексогенные зоны снабжены не только прессо-, но и хеморецепторами, обуславливающими изменения химического состава крови (избыток CO_2 , недостаток O_2 , сдвиги pH и др.). Следствием этого являются также рефлекторные приспособительные по направленности альтерации кровяного давления. Источниками рефлекторных влияний на сердце могут служить и другие физиологические системы (дыхательная, пищеварительная и т. д.).

Важную роль в контроле кровотока играют и гуморальные агенты. Одни из них (адреналин, норадреналин, вазопрессин, серотонин, ангиотензин II) – непосредственно сужают сосуды и повышают таким образом давление, другие (угольная, молочная кислоты, монооксид азота, гистамин и др.) – инициируют противоположные эффекты.

Определение типа сердечно-сосудистой системы. Показатели деятельности физиологических систем в покое не отражают их резервных возможностей. Поэтому для их оценки и прогнозирования вероятных отклонений в состоянии здоровья широко используются различные варианты одно-, двухступенчатых, комплексных проб с дозированной физической нагрузкой и индексов, вычисляемых на основе цифровых величин, получаемых в ходе тестирования.

С учетом исходной ЧСС, САД, ДАД, ПАД, характера и степени выраженности их изменений, а также скорости нормализации после мышечной работы выделяют следующие 5 типов сердечно-сосудистого аппарата:

1. **Нормотонический.** Он характеризуется увеличением ЧСС на 20–50 %, САД на 10–35 мм рт. ст., неизменностью либо снижением на 4–10 мм рт. ст. ДАД, нарастанием ПАД с возвращением перечисленных альтераций к исходным параметрам в течение 2–5 мин. Такая реакция рассматривается как физиологическая, поскольку приспособление к нагрузке происходит не только за счет умеренной интенсификации ритма сердца, но и повышения ударного объема. Сдвиг САД отражает усилие левого желудочка, а ДАД – уменьшение тонуса артериол, обеспечивающего лучший доступ крови к тканям.

2. **Гипотонический** (астенический). Типичными чертами данной формы реакции служат: значительная тахикардия, слабый подъем САД или сохранение его на прежнем уровне, смещение вверх ДАД, в силу чего ПАД уменьшается, свидетельствуя об усилении кровообращения только благодаря росту ЧСС, но не пульсового давления. Период реставрации пролонгируется до 5–10 мин. Подобная картина, указывающая на нерациональный режим деятельности сердца, наблюдается на фоне переутомления и после перенесенных заболеваний.

3. **Гипертонический** тип. Ему свойственно резкое увеличение ЧСС, САД (до 180–200 мм рт. ст.), ДАД (до 90 мм рт. ст.) и нередко ПАД, обусловленное, однако, преимущественно возросшим сопротивлением току крови со стороны периферических сосудов. Фаза реставрации заметно замедляется. Обычно такой вариант ответа имеет место у лиц, страдающих гипертонией, атеросклерозом и другими формами патологии.

4. **Дистонический** тип знаменуется существенным подъемом ЧСС, САД (до 200–225 мм рт. ст.) и ПАД, тогда как ДАД демонстрирует

феномен «бесконечного тона», падая до нуля из-за дерегуляции сосудистого тонуса. Приход показателей к исходным значениям затягивается. Подобные сдвиги отмечаются у субъектов с неврозами, расстройством сосудистого контроля со стороны вегетативной системы и после инфекционных заболеваний.

5. *Ступенчатый* тип отличается повышением САД на 2-й и 3-й минутах, когда оно становится больше, чем на 1 мин, отражая функциональную неполноценность регуляторных механизмов кровообращения, в силу чего нарушается скорость и четкость перераспределения крови в различных областях циркуляторного русла. Причиной тому может служить гипокинезия, утомление и иные факторы.

Одним из индикаторов описанных реакций является проба Мартинэ–Кушелевского. Для объективизации ее результатов привлекаются следующие критерии:

1. Предложенный Кушелевским и Зискиным показатель качества реакции (ПКР), выводимый по формуле

$$\text{ПКР} = \text{ПАД } 1 - \text{ПАД } 0 / \text{ЧСС } 1 - \text{ЧСС}, \quad (3.6)$$

где ПАД 0, ЧСС 0 – величины в покое;

ПАД 1 и ЧСС 1 – величины, полученные на первой минуте после выполнения нагрузки.

Нормальными признаются значения в диапазоне 0,5–1,0.

2. Процент прироста ЧСС на той же первой минуте восстановительной фазы относительно зарегистрированной в покое. Физическая работоспособность оценивается как отличная, если прирост составляет 20 % и ниже, как хорошая – при 21–40 %, как удовлетворительная – при значениях 41–65 % и плохая при 66–75 и более %.

3. Время возврата пульса и АД к изначальным значениям. Если оно составляет 1,0–1,5 мин, дается оценка «отлично», если 2–3 мин – «хорошо», если 4–5 мин – «удовлетворительно» и если более 5 мин – «неудовлетворительно», даже при нормотоническом варианте реакции. Аналогичная оценка распространяется на все остальные типы.

Анализ резервов физической работоспособности организма. Ряд критериев, опирающихся на показатели сердечно-сосудистой системы, позволяют в совокупности с другими судить о физической

работоспособности и стрессоустойчивости организма. К их числу относятся нагрузочные пробы Руфье, счет и Гарвардский степ-тест.

Индексная оценка состояния сердечно-сосудистой системы. Всесторонняя комплексная характеристика состояния сердечно-сосудистой системы предусматривает его соответствие ряду нормативных показателей, оцениваемых по определенным формулам. К их числу относятся следующие:

– индекс Робинсона, или «двойное произведение» (ДП), дающий представление об энергопотенциале сердечно-сосудистой системы. ДП устанавливается по формуле

$$\text{ДП} = \text{ЧСС} \cdot \text{САД} / 100. \quad (3.7)$$

В норме составляет $86,8 \pm 15,0$ для мужчин и $86,3 \pm 11,3$ для женщин. Чем больше ДП на высоте физической нагрузки, тем выше функциональная дееспособность сердечной мышцы. Его можно использовать и при оценке ЧСС и САД в покое, основываясь на известной закономерности формирования «экономизации» деятельности при нарастании максимальной аэробной способности. Таким образом, чем меньше индекс Робинсона, тем выше предельные аэробные потенциалы и, значит, уровень соматического здоровья индивида. В возрастном аспекте он не претерпевает заметных изменений, так как по мере взросления ЧСС падает;

– индекс функциональных измерений (ИФИ) – один из простых, доступных и распространенных методов, позволяющих судить об адаптационном резерве системы кровообращения. Он вычисляется по формуле

$$\begin{aligned} \text{ИФИ} = & 0,11 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{САД} + 0,008 \cdot \text{ДАД} + \\ & + 0,014 \cdot \text{В} + 0,009 \cdot \text{МТ} + 0,009 \cdot \text{Р} - 2,7, \end{aligned} \quad (3.8)$$

где В – возраст, лет;

МТ – масса тела, кг;

Р – рост стоя, см.

В случае возможности регистрации ЭКГ адаптационный потенциал устанавливается по другой формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,02 \cdot \text{ЧСС} + 0,01 \cdot \text{САД} + 0,008 \cdot \text{ДАД} + 0,006 \cdot \text{В} + 0,19 \cdot \text{ЭКГ} - 0,001 \cdot \text{Р} + 1,17). \quad (3.9)$$

Степень изменений ЭКГ оценивается по четырехбалльной шкале: нормальная ЭКГ – 1 балл, умеренные отклонения – 2 балла, физиологически значимые альтерации – 3 балла, клинические признаки патологии – 4 балла. В том и другом вариантах показатели ранжируются следующим образом:

Баллы	Состояние адаптационного потенциала
2,1 и ниже	Функциональные возможности достаточны, адаптация удовлетворительная
2,11–3,20	Напряжение механизмов адаптации
3,21–4,30	Функциональное состояние неудовлетворительное, приспособительные резервы снижены
4,31 и выше	Срыв адаптации, требующий лечебных мероприятий

– коэффициент выносливости (КВ) характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, интегративно объединяя ЧСС, САД и ДАД в состоянии покоя. Определяется по формуле Кваса:

$$\text{КВ} = \text{ЧСС} \cdot 10 / \text{ПАД}. \quad (3.10)$$

В норме составляет 16. Превышение указывает на ослабление сердечной деятельности, снижение говорит об обратном;

– коэффициент экономичности кровообращения (КЭК). По сути, это минутный объем крови:

$$\text{КЭК} = (\text{САД} - \text{ДАД}) \cdot \text{ЧСС}. \quad (3.11)$$

Нормальная величина КЭК находится в пределах 2600 мл/мин и увеличивается при утомлении;

– показатель Кремптома. Исчисляется по формуле

$$\text{ПК} = 3,15 + \text{САД} - \text{ЧСС}/2. \quad (3.12)$$

Классификация результатов:

Классификация	Показатель
Недостаточный	<50
Слабый	50–75
Средний	76–100
Отличный	>100

Типы кровообращения. Согласно одной из существующих классификаций, различают следующие типы кровообращения: нормокинетический (характеризует нормальные показатели сердечного индекса), гипокинетический и гиперкинетический (проявление различных психоневрологических заболеваний), а также эукинетический (нормальное значение сердечного выброса), занимающий промежуточное положение между нормо- и гипокинетическим. Они устанавливаются на основе оценки сердечного индекса (СИ), который представляет отношение ударного объема крови к поверхности тела и определяется по формуле

$$СИ = \text{МОК} / \text{ПТ} + \text{ЧСС}, \quad (3.13)$$

где МОК – минутный объем крови, мл;

ПТ – поверхность тела, см²;

ЧСС – частота сердечных сокращений в 1 мин в покое.

Нормокинетический тип характеризуется нормальными показателями СИ, эукинетический – несколько повышенным ОПС (общее периферическое сопротивление). Эти типы отражают хорошие адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы. Гиперкинетический тип отличается повышенными показателям сердечного индекса при сниженном ОПС, этот тип указывает на наименее экономичный режим работы сердца, на снижение компенсаторных возможностей на фоне высокой активности симпатoadреналовой (основной гормон адреналин) системы. Адаптация к физическим нагрузкам осуществляется за счет хронотропной функции сердца при малом участии механизма Франка–Старлинга. Гипокинетический тип отличается, наоборот, повышенным ОПС при сниженном СИ. Это более экономичный тип, при котором сердечно-сосудистая система обладает большим функциональным

диапазоном за счет активного участия механизма Франка–Старлинга. Данный тип неоднороден за счет индивидуальных различий функциональных резервов: от высокой устойчивости к экстремальным воздействиям, до низкой устойчивости к воздействиям агрессивных факторов (при нарушении регуляции тонуса прекапиллярного русла). Гипокинетический и гиперкинетический типы по своим характеристикам в определенной степени согласуются с типами саморегуляции кровообращения, определяемым экспресс-способом по соотношению величины диастолического давления и частоты сердечных сокращений. Приспособление к экстремальным условиям обеспечивается только за счет интенсификации иной хронотропной функции кардиомиоцитов, но не степени их предварительного расслабления (удлинения). Таким образом, типы кровообращения обладают не только количественной, но и качественной резистентностью. Она минимальна при гипокинетическом варианте, максимальна – при эукинетическом, тогда как гипокинетический занимает промежуточное положение.

Практическая часть работы

1. Рассчитать длительность одиночного сердечного цикла (ДСЦ). Для этого пропальпируйте пульс лучевой артерии у себя или у обследуемого. Через 5 мин отдыха в положении сидя подсчитайте ЧСС за 60 с. Определите ДСЦ по формуле (3.1).

2. Изучить рефлекторные изменения деятельности сердца, инициируемые активацией различных рецепторных полей.

Опыт Данини–Ашнера. У испытуемого в положении сидя или лежа подсчитывается частота пульса на лучевой артерии, затем подсчитывается еще раз спустя 15–30 с после осторожного надавливания на глазные яблоки указательным и большим пальцами обеих рук. В норме происходит замедление пульса на 4–10 уд/мин вследствие возбуждения окончаний сенсорных волокон глазодвигательного нерва. Оно поступает к дорсальному ядру вагуса в продолговатом мозге, а оттуда по эфферентному парасимпатическому пути – к сердцу. Урежение частоты его сокращений более чем на 19 уд/мин указывает на повышение возбудимости парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а на 2–4 уд/мин

или извращение реакции свидетельствует о преобладании тонуса симпатического отдела.

4. Освоить методику регистрации ЭКГ, ознакомиться с генезом составляющих ее элементов и их анализом.

5. Проба Мартинэ–Кушелевского. Установить тип и качество реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку.

У исследуемого, находящегося в положении сидя, измерить АД и пульс в течение 10 с. Затем испытуемый должен, не снимая манжета, сделать 20 глубоких приседаний за 30 с с выдвиганием рук вперед и разведением сгибаемых ног в стороны. Сразу по завершении в течение 3–10 мин ежеминутно вновь фиксируются те показатели (сначала ЧСС, затем АД), пока они не вернуться к первоначальными значениям.

5. Выполнить тесты «Проба Руфье», «Счет» и «Гарвардский степ-тест» и оценить результаты (оборудование: секундомер, ступеньки для подъема высотой 50 см для мужчин и 43 см для женщин).

5.1. Проба Руфье. У исследуемого в положении сидя в течение 3 мин подсчитывают частоту пульса по 15 с интервалом и выводят среднее ее значение за 1 мин (ЧСС). Затем ему предлагается сделать 30 (для женщин 24) глубоких приседаний в течение 30 с, после чего вновь производится регистрация пульса за начальные (ЧСС 1) и последние 15 с (ЧСС 2) первой минуты восстановительного периода. Индекс Руфье (ИР) находят по формуле

$$\text{ИР} = (\text{ЧСС } 0 + \text{ЧСС } 1 + \text{ЧСС } 2 - 200) / 10. \quad (3.14)$$

Оценка «отлично» ставится при получении итоговых цифр 5 и менее; «хорошо» – 5,1–10; «удовлетворительно» – 10,1–14; «плохо» – 15 и более.

5.2. Счет. Испытуемому предлагается максимально быстро с минимальным количеством ошибок отнимать по целому нечетному числу из целого нечетного числа (например 3 из 555) в течение 30 с. Фиксируется ЧСС по пульсу до и сразу после тестирования. Определяется процент прироста. Если он превышает 30 % от исходной величины, результат считается как неудовлетворительный, свидетельствующий о низкой стрессоустойчивости субъекта.

5.3. Гарвардский степ-тест (со ступеньками). Он предназначается для изучения восстановительного процесса по динамике пульса после дозированной мышечной работы в виде восхождения на ступеньку в течение 5 мин в темпе 30 циклов в 1 мин. Процедура выполняется следующим образом. Вначале на ступеньку ставится одна нога, затем другая. После этого они в той же последовательности возвращаются в исходное положение. При нахождении на ступеньке ноги должны быть выпрямленными, а туловище удерживаться в строго вертикальной позиции. Руки при подъеме и спуске выполняют обычные для ходьбы движения. Если тестируемый отказывается от выполнения задания ранее установленного срока, фиксируется точное время прекращения процедуры. По прекращении, исследуемый отдыхает сидя. На 2, 3, 4-й минутах у него подсчитывается пульс 3 раза по 30 с отрезками: с 60 по 90 с (F1), со 120 по 180 с (F2) и со 180 по 210 с (F3). Далее производится вычисление индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ) по формуле

$$\text{ИГСТ} = 100 \cdot T / 2 \cdot (F1 + F2 + F3), \quad (3.15)$$

где T – фактическое время восхождения, с;

$F1, F2, F3$ – ЧСС за 30 с соответственно на 2, 3, 4-й минутах восстановления.

Оценки выставляются в следующем порядке: «отлично» – 90 и более, «хорошо» – 80–89,9, «удовлетворительно (средне)» – 65–79,9, «слабо» – 55–64,9, «плохо» – 54,9 и менее.

При массовом обследовании прибегают к сокращенной формуле:

$$\text{ИГСТ} = T \cdot 100 / F2 \cdot 5,5,$$

где $F2$ – ЧСС на третьей минуте после нагрузки.

6. Опираясь на расчетные данные провести анализ состояния собственной сердечно-сосудистой системы (оборудование: весы,

ростомер, аппарат для измерения артериального давления, электрокардиограф, секундомер, калькулятор).

У тестируемого снимаются все недостающие показатели, необходимые для вычисления индексов. Часть их уже получена в предыдущих работах. Подставьте в формулы соответствующие величины и произведите расчет.

7. Овладеть методикой идентификации типа кровообращения. Определить систолический объем (СО) по формуле Старра:

$$CO = 90,97 + 0,54 \cdot \text{ПАД} + 0,57 \cdot \text{ДАД} - 6 / B, \quad (3.16)$$

где B – возраст, лет.

Путем умножения полученной величины на ЧСС в покое вычислить МОК. Опираясь на цифровой показатель нижеприводимой табл. 3.2, установить соответствующую возрасту и полу площадь поверхности тела.

Таблица 3.2

Площадь всего тела

Возраст, лет	Площадь поверхности тела, см ²	Площадь поверхности тела, м ²	
		условного мужчины	условной женщины
18	15 850	1,8	1,6
19	16 435		
20	16 800		
21	17 050		
22	17 255		
23	17 415		
24	17 535		

Располагая необходимыми сведениями, рассчитать по формуле (3.13) сердечный индекс (СИ).

Оформление протокола

1. Занести полученные результаты длительности одиночного сердечного цикла (ДСЦ) в тетрадь в следующей последовательности:

- ЧСС в покое, уд/мин;
- ДСЦ, с;
- вывод (ДСЦ – в норме, или укорочена, или удлинена).

2. Дать объяснения (пояснения) полученным результатам наблюдений рефлекторных изменений деятельности сердца, инициируемых активаций различных рецепторных полей.

3. Записать расчетные формулы для определения ИР, ИГСТ, оценочные шкалы к ним, результаты наблюдений. Сравнить полученные с нормативными и сделать соответствующие выводы.

4. Внести итоги тестирования состояния собственной сердечно-сосудистой системы (ССС) в табл. 3.3. Сделать вывод.

Таблица 3.3

Результаты тестирования состояния ССС

Показатель	В покое	После дозированной физической нагрузки, мин						
		1	2	3	4	5	6	7
ЧСС								
САД								
ДАД								
ПАД								
Тип реакции	Нормотонический	Гипотонический		Гипертонический		Дистонический		Ступенчатый
ПКР	Норма			Результат				
% прироста ЧСС	Отлично	Хорошо		Удовлетворительно			Неудовлетворительно	
Время восстановления	Отлично	Хорошо		Удовлетворительно			Неудовлетворительно	

5. Проанализировать итоговые показатели и идентифицировать собственный тип кровообращения. Сделать заключение.

Вопросы для контроля знаний

1. Из чего складывается одиночный сердечный цикл? Какова продолжительность отдельных его фаз?

2. Как оценивается ДСЦ по ЧСС?

3. Чему равна ДСЦ в норме и какие отклонения может претерпевать?

4. Имеются ли индивидуальные вариации рефлекса Данини–Ашнера и чем они обуславливаются?

5. Что собой представляет ЭКГ?

6. Из каких элементов складывается ЭКГ?

7. Какова природа зубцов и интервалов ЭКГ?

8. Какие свойства сердца отражает ЭКГ?

9. Какую информацию несет проба Мартинэ–Кушелевского?

10. Каковы типы реакции на пробу Мартинэ–Кушелевского и о чем они свидетельствуют?

11. Какие дополнительные показатели можно привлечь для анализа состояния сердечно-сосудистой системы?

12. Каким путем, привлекая показатели сердечно-сосудистой системы, можно оценить физическую работоспособность и стрессоустойчивость организма?

13. Что позволяет оценить индекс функциональных измерений?

14. Какие заключения можно сделать на основании индекса функциональных измерений?

15. Какую информацию несут индекс Робинсона, коэффициенты выносливости, экономичности кровообращения и показатель Кремптона?

16. Какие типы кровообращения существуют?

17. В чем состоят особенности типов кровообращения?

18. Какой тип кровообращения является наиболее рациональным?

Список литературы

1. Зинчук, В. В. Нормальная физиология. Краткий курс : учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянчик ; под ред. В. В. Зинчука. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 432 с.

2. Семенович, А. А. Физиология человека: учебное пособие / А. А. Семенович. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 544 с.

3. Чумак, А. Г. Физиология автономной нервной системы : курс лекций / А. Г. Чумак. – Минск : БГУ, 2010 – 230 с.

4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: изучить методы исследований высшей нервной деятельности.

Задание и порядок выполнения работы:

- выработать условный рефлекс у человека;
- ознакомиться с одним из способов детектирования силы нервных процессов посредством ее психомоторного показателя;
- определить с учетом результатов тестирования тип темперамента;
- определить тип высшей нервной деятельности по показателям силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов;
- определить тип высшей нервной деятельности по методике Я. Стреляу;
- ознакомиться с формами, природой зрительных иллюзий и закономерностями восприятия;
- оценить изменения чувствительности сетчатки под влиянием темновых фрагментов;
- установить соотношение тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС);
- определить качественную характеристику внимания, используя методику «Расстановка чисел»;
- оценить состояние памяти в повседневной жизни;
- определить зависимость объема памяти от индивидуальных особенностей и установки личности.

Общие положения

Высшая нервная деятельность (ВНД) – деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде. Структурная основа ВНД у млекопитающих – кора больших полушарий вместе с подкорковыми ядрами переднего и образования промежуточного мозга. Термин «ВНД» введен в науку

И. П. Павловым, считавшим его равнозначным понятию «психическая деятельность». По И. П. Павлову в основе ВНД лежит взаимодействие врожденных безусловных и приобретенных в процессе онтогенеза условных рефлексов, к которым у человека добавляется вторая сигнальная система в виде слов, математических символов, образов художественных произведений, составляющих содержание специально человеческого сознания. В современном ее понимании ВНД предстает как диалектическое единство активности и реактивности. Присущие живым существам потребности придают психическому отражению и поведению в целом изначальную активность, а их рефлекторная природа делает поведение целенаправленным, соответствующим объективным условиям окружающей среды.

ВНД представляет собой неразрывное единство врожденных и приобретенных форм приспособления, составляет основу психических процессов ощущения, восприятия, представления, памяти, воли, сознания и мышления.

Выработка условного рефлекса у человека. Условный рефлекс у человека вырабатывается не только при безусловнорефлекторном, но и прочном условнорефлекторном, например речевом, подкреплении. Эта методика разработана и описана А. Г. Ивановым-Смоленским. Так, если зрительный индифферентный раздражитель (например, взмах палочки) подкреплять словесным раздражителем действия для испытуемого – «взмахнуть», то после нескольких таких сочетаний все испытуемые (даже полный зал людей) будут взмахивать палочкой после снятия словесного подкрепления экспериментатором. В данном рефлексе образуется условная связь между центральными отделами зрительного и двигательного анализаторов, а также слуховым центром речи у испытуемых.

Анализ силы нервных процессов. Работоспособность ЦНС находится в прямой прогрессивной зависимости от силы ее нервных процессов: чем выше последствия, тем большую и длительную нагрузку способна выдерживать нервная система. Приведенная ниже методика выявления силы и выносливости нервных процессов базируется на изучении динамики максимального темпа движения рук. Теннинг-тест может использоваться и для оценки степени утомляемости.

Определение силы темперамента. Темперамент – характеристика индивида со стороны динамических особенностей его

психической деятельности (темпа, ритма, интенсивности психических процессов и состояний). Основные компоненты: общая активность индивида, его моторика (двигательные проявления) и эмоциональность. Теории: морфологические (зависимость темперамента от конституционных типов телосложения у Э. Кречмера и У. Шелдона); гуморальные, связывающие темперамент со свойствами тех или иных жидких сред организма (предложенное Гиппократом и систематизированное И. Кантом учение о четырех основных типах – сангвинике, холерике, меланхолике, флегматике). Так, Гиппократ, исходя из учения о «соках тела», считал, что преобладание горячей крови (*sangvis*) делает человека энергичным и решительным сангвиником, избыток охлажденной слизи (*phlegma*) придает ему черты хладнокровного и медлительного флегматика, едкая желчь (*chole*) обуславливает вспыльчивость и раздражительность холерика, а черная испорченная желчь (*melan chole*) определяет поведение вялого унылого меланхолика.

Характеристика типа высшей нервной деятельности по анамнестической схеме. Тип высшей нервной деятельности – совокупность врожденных (генотип) и приобретенных (фенотип) свойств нервной системы, определяющих характер взаимодействия организма с окружающей средой и находящихся свое отражение во всех функциях организма. Удельное значение врожденных и приобретенных качеств в фенотипе может меняться в зависимости от условий. В необычных экстремальных ситуациях на первый план в поведении выступают преимущественно врожденные механизмы высшей нервной деятельности. Различные комбинации трех основных свойств нервной системы – силы процессов возбуждения и торможения, их уравновешенности и подвижности – позволяет выделить четыре резко очерченных типа ВНД:

1. Сильный неуравновешенный – характеризуется сильным раздражительным процессом и отстающим по силе тормозным, поэтому представитель такого типа в трудных ситуациях легко подвержен нарушениям ВНД, способен тренировать и в значительной степени улучшать недостаточное торможение. Такого типа человек всегда увлекающийся, может много сделать (сила), но не знает меры как в работе, так и в отношениях с людьми, проявляет вспыльчивость по пустякам (неуравновешенность). В соответствии с учением о темпераментах – это *холерический тип*.

II. Сильный уравновешенный подвижный – имеет одинаково сильные процессы возбуждения и торможения с хорошей их подвижностью, что обеспечивает высокие адаптивные возможности и устойчивость в условиях трудных жизненных ситуаций. Это человек, преодолевающий препятствия (сила), умеющий быстро ориентироваться в новой обстановке (подвижность) с большим самообладанием (уравновешенность). В соответствии с учением о темпераментах – это *сангвинический тип*.

III. Сильный уравновешенный инертный – с сильными процессами возбуждения и торможения, но плохой их подвижностью, всегда испытывающий затруднения в переключении с одного вида деятельности на другой. Это весьма работоспособный человек (сила), умеющий сдерживаться (уравновешенность), но несколько медлительный в решениях (инертность). В соответствии с учением о темпераментах – это *флегматический тип*.

IV. Слабый тип – характеризуется слабостью обоих нервных процессов – возбуждения и торможения, плохо приспосабливается к условиям окружающей среды, подвержен невротическим расстройствам. Это человек слабовольный, боящийся трудностей, всегда во власти опасений, тревожностей, тоскливого настроения. В соответствии с классификацией темпераментов – это *меланхолический тип*.

Условнорефлекторная регуляция деятельности сенсорных систем. Восприятие внешнего мира человеком строится не только на базе ощущений, порождаемых непосредственным действием раздражителей на рецепторы, но и тех условнорефлекторных связей, которые обретаются в процессе индивидуального жизненного опыта. Они способны дополнить и изменить реальный образ окружающей действительности. К такого рода явлениям относятся зрительные иллюзии. Те же принципы лежат в основе закономерностей оптического восприятия, носящего персональный характер.

Локальная адаптация соответствует случаю, когда при постоянной средней освещенности среды в разных частях сетчатки она неодинакова. Если центр фигуры, изображенной на рис. 4.1, фиксировать в течение примерно 30 с, то, переводя взгляд на белый или серый фон, можно в течение нескольких секунд наблюдать негативный послеобраз. То, что было на исходной фигуре темным, кажется светлым, и наоборот. Участки сетчатки, на которые во время

фиксации попадают темные фрагменты изображения, становятся чувствительнее соседних, воспринимавших его светлые детали.

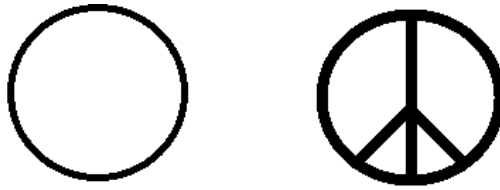


Рис. 4.1. Демонстрация возникновения послеобраза

Исследование типа вегетативной регуляции. Тип вегетативной регуляции, устанавливаемый генетически, отражает соотношение тонуса симпатического и парасимпатического звеньев ВНС. Оптимальный баланс между ними определяет высокий уровень функционирования организма и скорость восстановительных процессов в постактивационном периоде. Превалирование симпатической системы обуславливает повышенный уровень основного обмена и энергозатрат в покое. Поэтому у симпатотоников более высокие исходные показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления, потребления кислорода, температуры тела и др., а также их реактивности при нагрузках, чем у ваготоников.

Анализ качества внимания. Внимание – это сложный акт психической деятельности, позволяющий сосредоточиться на определенном виде деятельности, обеспечивая оптимизацию процессов обучения и воспитания. Его изменения обусловлены функциональным созреванием активирующей системы мозга и корковых структур, участвующих в анализе информации.

Признаки непроизвольного внимания обнаруживаются уже у новорожденных. При дальнейшем развитии формируется произвольное внимание, сначала генерируемое эмоциональными факторами, а по мере становления второй сигнальной системы – речевой информацией (социальная форма внимания). В 9–10 лет на фоне развития лобных областей коры происходят значительные качественные сдвиги в нейрофизиологической организации внимания и создаются условия для наиболее адаптивного реагирования. В подростковом возрасте (12–13 лет) нейроэндокринные преобразования

ослабляют регулирующее влияние коры и внимание ослабевает, но к концу пубертатного периода оно восстанавливается, достигая уровня взрослого человека.

Качество внимания снижается при переутомлении и ухудшении самочувствия, поэтому может использоваться для характеристики здоровья.

Оценка состояния памяти. Память – способность живых систем к приобретению и использованию опыта. Различают филогенетическую память (ФП), в которой воплощен опыт, накопленный в ходе эволюционного развития, и онтогенетическую память (ОП), в которой воплощен индивидуальный опыт особи. Основу ФП составляют врожденные (безусловные) рефлексy разной степени сложности, ОП – выработанные в течение индивидуального развития условные рефлексy. Физиологический механизм ОП (или индивидуальной памяти) состоит в формировании, фиксации, хранении и воспроизведении временных связей.

Формы памяти, выделяемые некоторыми исследователями, различаются по происхождению и некоторым особенностям. Чаще всего выделяют:

- образную память, возникающую при однократном восприятии запоминаемой ситуации;
- условнорефлекторную память, возникающую в ходе повторных сочетаний условного и безусловного раздражителей;
- эмоциональную память, проявляющуюся в закреплении и последующем воспроизведении определенных эмоциональных состояний;
- словесно-логическую память (свойственную только человеку).

Помимо этого выделяют модально-специфические виды памяти: зрительную, слуховую, двигательную и т. д.

Долговременная память обеспечивает длительное, соизмеримое с длительностью жизни человека, сохранение временных связей.

В основе формирования длительной памяти лежит стабильная реорганизация межнейронных связей, реализующаяся на основе метаболических процессов, протекающих в нервных клетках различных мозговых образований при обучении (выработка условных рефлексов) и в течение определенного времени.

Главное свойство длительной памяти – ее устойчивость к чрезмерным воздействиям.

В памяти выделяют три процесса: запоминание (ввод информации в память), сохранение (удержание) и воспроизведение. Эти процессы взаимосвязаны. Организация запоминания влияет на сохранение. Качество сохранения определяет воспроизведение.

Скорость и объем запоминания, длительность сохранения, точность – природные свойства памяти. Профессионализация памяти, овладение мнемотехникой, упражнения в запоминании и сохранении материала, особенности требований к его воспроизведению показывают влияние деятельности на развитие памяти.

Кратковременная память обеспечивает сохранение временных связей в течение относительно короткого времени. Главным свойством данной памяти считается уязвимость к чрезвычайным воздействиям, приводящим к ее нарушению. В течение некоторого времени после сеанса обучения – выработки условного рефлекса – постепенно затухающая кратковременная память сосуществует с нарастающей долговременной памятью.

Определение объема памяти. Зная объем кратковременной памяти и количество повторений для запоминания, необходимо занятие, либо работу строить так, чтобы сообщаемый материал был ограничен, а число повторений было достаточным. К сожалению, нет данных об оптимальном количестве новых понятий, терминов, которые могут быть включены в одно занятие. Однако полагают, что их количество находится в пределах 7 ± 2 . Загромождение занятия большим числом новых терминов приводит к тому, что материал не понимается.

Важно воспитывать мнемотехнические приемы запоминания, суть которых заключается в том, что усваиваемый материал как-то осмысливается, структурируется.

Запоминание материала по незнакомой дисциплине трудно для человека потому, что получаемую информацию не с чем связать. Запоминание протекает вначале на основе многократного повторения. Усвоение основных понятий впервые изучаемого предмета путем многократного повторения создает базу для ассоциирования с ними нового материала. Овладение понятийным аппаратом открывает возможности быстрого и прочного запоминания новых порций информации. Поэтому не следует полностью отвергать механическое заучивание основ предмета.

Отношение смыслового запоминания, механических повторений, мнемотехнических приемов позволяет поставить вопрос о развитии памяти. Память развивается путем упражнений и упорной работы по запоминанию, длительному сохранению, полному и точному воспроизведению. Чем больше знает человек, тем легче ему запомнить новое, увязывая, ассоциируя его со старым. Следует отметить, что при общем ослаблении памяти с возрастом уровень профессиональной памяти не снижается, а может даже повышаться.

Практическая часть работы

1. Выработать условный рефлекс у человека. Для этого: посадите всех испытуемых за стол, при этом их руки должны лежать на столе. Дайте каждому из них палочку или карандаш (их надо держать в пальцах так, чтобы можно было свободно взмахивать).

Далее экспериментатор берет свою палочку в руку и, взмахнув ею, предлагает всем испытуемым словесное подкрепление: «Взмахнуть!»; все повторяют это действие в ответ на словесную команду (словесное подкрепление). После нескольких таких повторений, экспериментатор снимает словесное подкрепление «взмахнуть!», но продолжает сам взмахивать еще несколько раз.

2. Ознакомиться с одним из способов детектирования силы нервных процессов посредством ее психомоторного показателя. Оборудование: арифмометр или карандаш с валиком (из резины либо изоленты) для упора, чтобы пальцы не соскальзывали во время работы; стандартные листы бумаги формата А4, разделенные на шесть расположенных в два ряда квадратов.

Порядок выполнения работы. Испытуемому предлагается в течение 30 с (5 с на квадрат) в предельном темпе поставить карандашом как можно больше точек в каждом квадрате. Перед началом тестирования карандаш располагают перед первым квадратом. Переход (по часовой стрелке) от одного квадрата к другому производят по команде экспериментатора, не прерывая работы. Опыт проводится с левой и правой рукой.

Количество движений за каждые 5 с определяется по числу точек в квадратах. На основании данных строится кривая работоспособности. Существует пять вариантов градации и, соответственно, интерпретации результатов:

– выпуклый тип кривой свойственен сильной нервной системе; при нем максимальный темп движений увеличивается в течение первых 10–15 с, а затем снижается до исходного уровня;

– ровный тип, отражающий среднюю силу первой системы, характеризуется удержанием темпа движений в течение всего времени работы;

– нисходящий тип, констатирующий слабость нервной системы, выражается в том, что темп снижается уже со второго пятисекундного интервала и остается на редуцированном уровне до конца теста;

– промежуточный тип указывает на средне-слабую нервную систему. Первые 10–15 с ритм удерживается на одном уровне, а затем падает;

– вогнутый тип, фиксируемый по нарастанию темпа после его первоначального снижения до исходного уровня, также отражает средне-слабый тип нервной системы.

На основании теста может быть дана количественная оценка силы нервной системы по сумме (с учетом знака) отклонений числа движений за каждые последующие пятисекундные промежутки по отношению к первому.

3. Определить тип темперамента.

Тестируемым предлагается ответить на вопросы психолого-физиологических тестов. Если ответ утвердительный, ставится «+», если отрицательный – «-». Наибольшее количество полученных положительных ответов в одной из колонок говорит о наличии данного типа темперамента.

Психолого-физиологические тесты

Если Вы:

- 1) неусидчивы и суетливы;
- 2) несдержанны и вспыльчивы;
- 3) нетерпеливы;
- 4) резки и прямолинейны в отношениях с людьми;
- 5) решительны и инициативны;
- 6) упрямы;
- 7) находчивы в споре;
- 8) работаете рывками;
- 9) не доводите дело до конца;
- 10) незлопамятны и необидчивы;

- 11) обладаете быстрой, страстной, сбивчивой речью;
- 12) неуравновешенны и склонны к горячности;
- 13) агрессивны;
- 14) нетерпимы к недостаткам;
- 15) обладаете выразительной мимикой;
- 16) способны быстро действовать и принимать решения;
- 17) стремитесь к новому;
- 18) двигаетесь порывисто и быстро;
- 19) настойчивы в достижении поставленной цели;
- 20) склонны к резким сменам настроения,

то вы – **холерик**.

Если Вы:

- 1) веселы, жизнерадостны;
- 2) энергичны, деловиты;
- 3) часто не доводите дело до конца;
- 4) склонны переоценивать себя;
- 5) способны быстро схватывать новое;
- 6) неустойчивы в интересах и склонностях;
- 7) легко переживаете неудачи и неприятности;
- 8) легко приспосабливаетесь к разным ситуациям;
- 9) с увлечением беретесь за любое новое дело;
- 10) быстро остываете, если дело перестает вас интересовать;
- 11) быстро включаетесь в новую работу, быстро переключаетесь на новую;
- 12) тяготитесь будничной, кропотливой работой, однообразием;
- 13) общительны и отзывчивы, не чувствуете скованности с чужими людьми;
- 14) выносливы и работоспособны;
- 15) обладаете громкой, быстрой, отчетливой речью, живыми жестами и мимикой;
- 16) сохраняете самообладание в неожиданной обстановке;
- 17) всегда бодры, в настроении;
- 18) быстро просыпаетесь и засыпаете;
- 19) часто несобранны, проявляете поспешность в решениях;
- 20) иногда поверхностны, склонны отвлекаться,

то вы – **сангвиник**.

Если Вы:

- 1) стеснительны и застенчивы;
- 2) теряетесь в новой обстановке;
- 3) затрудняетесь контактировать с незнакомыми;
- 4) не верите в свои силы;
- 5) легко переносите одиночество;
- 6) при неудачах подавлены и растеряны;
- 7) склонны уходить в себя;
- 8) быстро утомляетесь;
- 9) обладаете тихой и слабой речью;
- 10) невольно приспособливаетесь к характеру собеседника;
- 11) впечатлительны до слезливости;
- 12) чрезвычайно восприимчивы к одобрению и порицанию;
- 13) предъявляете высокие требования к себе и окружающим;
- 14) склонны к подозрительности и мнительности;
- 15) болезненно чувствительны и легко ранимы;
- 16) чрезмерно обидчивы;
- 17) скрытны и необщительны ни с кем;
- 18) малоактивны и робки;
- 19) безропотно покорны;
- 20) стремитесь вызвать сочувствие и получить помощь,

то вы – **меланхолик**

Если Вы:

- 1) спокойны и хладнокровны;
- 2) последовательны и обстоятельны в делах;
- 3) осторожны и рассудительны;
- 4) умеете ждать;
- 5) молчаливы и не говорите лишнего;
- 6) говорите спокойно, равномерно, с остановками, без эмоций и жестов;
- 7) сдержаны и терпеливы;
- 8) доводите начатое дело до конца;
- 9) не тратите зря силы;
- 10) строго придерживаетесь распорядка жизни, системы в работе;
- 11) легко сдерживаете порывы;
- 12) маловосприимчивы к одобрению и порицанию;
- 13) незлобивы, снисходительны к колкостям в свой адрес;

- 14) постоянны в своих отношениях и интересах;
- 15) медленно включаетесь в работу и медленно переключаетесь с одного дела на другое;
- 16) равны в отношениях со всеми;
- 17) любите аккуратность и порядок;
- 18) с трудом приспосабливаетесь к новой обстановке;
- 19) инертны, малоподвижны, вялы;
- 20) обладаете выдержкой,

то вы – **флегматик**.

4. Определить тип высшей нервной деятельности по показателям силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов.

Испытуемый должен ответить на 42 вопроса, оценив ответы в баллах по табл. 4.1.

Таблице 4.1

Выраженность признаков, характеризующих свойства нервной системы

Варианты ответов	Баллы
Утвердительный ответ:	
а) в высшей степени	+3 балла
б) в средней степени	+2 балла
с) в малой степени	+1 балл
Неопределенный ответ:	0 баллов
Отрицательный ответ:	
а) в малой степени	-1 балл
б) в средней степени	-2 балла
с) в высшей степени	-3 балла

Показатели силы нервной системы

1. В конце каждого занятия не чувствую усталости. Материал усваиваю хорошо как в начале занятия, так и в конце.

2. В конце учебного года занимаюсь с той же активностью и продуктивностью, что и в начале.

3. Сохраняю высокую работоспособность до конца в период экзаменов и зачетов.

4. Быстро восстанавливаю силы после сессии, любой работы.

5. В ситуациях опасности действую смело, легко подавляя излишнее волнение, неуверенность, страх.

6. Склонен к риску, к «острым» ощущениям во время сдачи экзаменов и в других опасных ситуациях.

7. На собраниях, заседаниях смело высказываю свое мнение, критикую недостатки коллег.

8. Стремлюсь участвовать в общественной работе.

9. Неудачные попытки (при решении задачи, сдаче отчетов и т. д.) мобилизуют меня на достижение поставленной цели.

10. В случае неудачного ответа на экзаменах, получение двойки, незачета – настойчиво готовлюсь к пересдаче.

11. Порицание родителей (преподавателей, коллег), неудовлетворительная оценка, выговор, наказание оказывают положительное влияние на мое состояние и поведение.

12. Безразличен к насмешкам, шуткам.

13. Легко сосредотачиваю внимание во время умственной работы. при помехах (хождение, разговоры).

14. После неприятностей легко успокаиваюсь и сосредотачиваюсь на работе.

Показатели уравновешенности нервных процессов

15. Спокойно делаю трудную и неинтересную работу.

16. Перед экзаменами, выступлениями сохраняю спокойствие.

17. Накануне экзаменов, переездов, путешествия – поведение обычное.

18. Хорошо сплю перед серьезными испытаниями (соревнования и др.)

19. Сдерживаю себя, легко и быстро успокаиваюсь.

20. В волнующих ситуациях (спор, ссора) владею собой, спокоен.

21. Характерна вспыльчивость и раздражительность по любому поводу.

22. Проявляю сдержанность, самообладание при неожиданном известии.

23. Легко храню в секрете неожиданную новость.

24. Начатую работу всегда довожу до конца.

25. Тщательно готовлюсь к решению сложных вопросов, поручений.

26. Настроение ровное, спокойное.

27. Активность при умственной и физической работе проявляется равномерно, без периодических спадов и подъемов.

28. Равномерная и плавная речь, сдержанные движения.

Показатели подвижности нервных процессов

29. Стремлюсь скорее начать выполнение всех учебных и общественных поручений.
 30. Спешу, поэтому допускаю много ошибок.
 31. К выполнению заданий приступаю сразу, не всегда обдумывая их.
 32. Легко изменяю привычки, навыки и легко их приобретаю.
 33. Быстро привыкаю к новым людям, к новым условиям жизни.
 34. Люблю быть с людьми, легко завожу знакомства.
 35. Быстро втягиваюсь в новую работу.
 36. Легко перехожу от одной работы к другой.
 37. Люблю, когда задания часто меняются.
 38. Легко и быстро засыпаю, просыпаюсь и встаю.
 39. Легко переключаюсь от переживаний, неудач и неприятностей к деятельности.
 40. Чувства ярко проявляются в эмоциях, в мимике и негативных реакциях (краснею, бледнею, бросаю в пот, дрожь, ощущаю сухость во рту и т. д.).
 41. Часто меняется настроение по любому поводу.
 42. Речь и движения быстрые.
- Ответы, выраженные в баллах, занесите в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Показатели силы уравновешенности и подвижности нервных процессов

Сила		Уравновешенность		Подвижность	
Номер показателей	Оценка	Номер показателей	Оценка	Номер показателей	Оценка
1		15		29	
...		
14		28		42	
Сумма баллов со знаком «+»		Сумма баллов со знаком «+»		Сумма баллов со знаком «+»	
Сумма баллов со знаком «-»		Сумма баллов со знаком «-»		Сумма баллов со знаком «-»	
Алгебраическая сумма баллов		Алгебраическая сумма баллов		Алгебраическая сумма баллов	

Сложите в каждой графе баллы со знаком «+» и отдельно со знаком «-», переведите их в проценты. За 100 % принимается общее число оценок, умноженное на максимальный балл. На основании полученных данных сделайте заключение о выраженности силы, уравновешенности, подвижности нервной системы, придерживаясь следующих ориентировочных границ:

50 % и более – высокая;

49–25 % – средняя;

24–0 % – низкая.

Соответствующие границам цифры со знаком «+» характеризуют высокую, среднюю и низкую выраженность силы, уравновешенности и подвижности нервной системы, со знаком «-» – слабость, неуравновешенность и инертность.

5. Определить тип высшей нервной деятельности человека по методике Я. Стреляу (опросник Я. Стреляу).

Предлагаемые вопросы относятся к различным свойствам темперамента. Ответы на эти вопросы не могут быть хорошими или плохими, так как каждый темперамент обладает своими достоинствами. Отвечать на вопросы следует в той последовательности, в которой они расположены, не возвращаясь к ранее данным ответам. На каждый вопрос следует дать один из трех ответов: «да», «нет», или «не знаю». Ответ «не знаю» следует давать тогда, когда трудно остановиться на «да» или «нет».

1. Относите ли вы к людям, которые легко завязывают знакомства с другими людьми?

2. Можете ли вы воздержаться от выполнения действия до того момента, когда будет дано соответствующее распоряжение?

3. Достаточен ли маленький отдых для того, чтобы прошло ваше утомление, вызванное работой?

4. Можете ли вы работать в неблагоприятных условиях?

5. Воздерживаетесь ли вы в процессе спора от эмоциональных аргументов, не относящихся к делу?

6. Легко ли вам возвращаться к прежней работе после долгого перерыва (отпуска, каникул)?

7. Забываете ли вы о своем утомлении, когда поглощены работой?

8. Можете ли вы терпеливо ожидать момента завершения работы, которую вы поручили кому-то?

9. Одинаково легко ли вы засыпаете, если ложась спать в разное время?

10. Умеете ли вы хранить секреты, если вас об этом просят?

11. Легко ли вам возобновить работу, которую вы не выполняли в течение нескольких недель или месяцев?

12. Умеете ли вы терпеливо объяснять?

13. Любите ли вы работу, требующую умственных усилий?

14. Испытываете ли вы чувство сонливости и скуки в процессе выполнения монотонной работы?

15. Легко ли вы засыпаете после сильных переживаний?

16. Можете ли вы в случае необходимости воздержаться от демонстрации своего преимущества?

17. Ведете ли вы себя как обычно в присутствии незнакомых людей?

18. Легко ли вам сдержать злость или гнев?

19. Сохраняете ли вы присутствие духа в случае неудач?

20. Можете ли вы в случае необходимости приспособить свою манеру держаться к особенностям поведения других членов группы?

21. Охотно ли вы беретесь за выполнение ответственных функций?

22. Меняется ли ваше настроение под влиянием окружения?

23. Сохраняете ли вы веру в себя в трудные минуты?

24. Говорите ли вы так же свободно, как всегда, в присутствии человека, чье мнение для вас важно?

25. Остаетесь ли вы спокойным в случае неожиданных изменений в распорядке дня?

26. Быстро ли вы находите нужный ответ?

27. Можете ли вы оставаться спокойным в ожидании важного для вас решения (прием в учебное заведение, поездка за границу)?

28. Легко ли у вас проходят первые дни отпуска, каникул и т. п.?

29. Вы находчивы?

30. С легкостью ли вы приспосабливаете свою походку или то, как вы едите, к тому, кто это делает медленнее?

31. Быстро ли вы засыпаете, ложась отдыхать?

32. Охотно ли вы выступаете на собраниях, занятиях?

33. Легко ли у вас портится настроение?

34. Легко ли вам прервать работу, которой заняты?

35. Можете ли вы помолчать, чтобы не мешать другим?

36. Можете ли вы не «подаваться на провокацию»?

37. Легко ли вы срабатываетесь с другими людьми?

38. Всегда ли вы взвешиваете все «за» и «против» перед принятием важного решения?

39. Можете ли вы проследить от начала до конца ход рассуждений автора, читая какую-нибудь книгу?

40. Легко ли вам завязать разговор с попутчиками?

41. Можете ли вы удержаться от вступления в спор, если знаете, что это ни к чему не приведет?

42. Охотно ли вы беретесь за работу, требующую большой точности движений?

43. Можете ли вы изменить принятое решение, если мнение других не совпало с вашим?

44. Быстро ли вы привыкаете к новой организации труда?

45. Можете ли вы поработать ночью, если днем тоже работали?

46. Быстро ли вы читаете художественную литературу?

47. Быстро ли вы отказываетесь от своих планов из-за препятствий?

48. Можете ли вы держать себя в руках в тех ситуациях, которые этого требуют?

49. Легко ли вы просыпаетесь?

50. Можете ли вы сдержаться от немедленной импульсивной реакции?

51. Можете ли вы работать в условиях шума?

52. Можете ли вы в случае необходимости не говорить всей Правды прямо в глаза?

53. Умеете ли вы сдерживать волнение перед экзаменом, разговором с начальством и т. п.?

54. Быстро ли вы привыкаете к новому окружению?

55. Любите ли вы разнообразие и частую смену обстановки?

56. Достаточно ли вам ночного сна для полного восстановления сил, если днем вы выполнили тяжелую работу?

57. Избегаете ли вы занятий, которые требуют выполнения разнообразных действий в течение короткого времени?

58. Справляетесь ли вы с большинством возникающих трудностей самостоятельно?

59. Ожидаете ли Вы, пока другой выскажется, прежде чем начать говорить самому?

60. Вы бы бросились в воду, чтобы спасти утопающего, если бы умели плавать?

61. Способны ли вы к напряженной работе (учению)?

62. Можете ли вы воздержаться от замечаний, если они неуместны?
63. Придаете ли вы значение постоянному рабочему месту, месту за столом, на лекциях и т. п.?
64. Легко ли вы переключаетесь с выполнения одной деятельности на другую?
65. Всегда ли вы тщательно взвешиваете все последствия перед тем, как решиться на что-то важное?
66. Бывает ли, что вы бурно реагируете на чужую грубость?
67. Легко ли вам сдержаться, чтобы не поинтересоваться чужими делами, не заглянуть в чужие бумаги?
68. Скучно ли вам выполнять однообразные, стереотипные действия?
69. Легко ли вам придерживаться правил поведения в общественных местах?
70. Умеете ли вы воздерживаться во время разговора, выступления или ответа от ненужных движений, жестикуляции?
71. Любите ли вы оживленную обстановку вокруг себя?
72. Любите ли вы выполнять работу, требующую больших усилий?
73. В состоянии ли вы в течение длительного времени концентрировать свое внимание на выполняемой деятельности?
74. Любите ли вы работу (занятие), которая требует быстрых движений?
75. Владаете ли вы собой в трудные минуты жизни?
76. Сразу ли вы встаете после того, как проснетесь?
77. Можете ли Вы, выполнив порученную вам работу, терпеливо ждать, когда окончат работу другие?
78. Действуете ли вы так же уверенно, как всегда, после того как увидели что-то неприятное (досадное, обидное)?
79. Быстро ли вы просматриваете ежедневную прессу?
80. Случается ли, что вы говорите так быстро, что вас трудно понять?
81. Можете ли вы нормально работать, если не выспались?
82. Можете ли вы работать длительное время без перерыва?
83. Можете ли вы работать, если у вас болит голова, зубы и т. п.?
84. Можете ли вы довести спокойно свою работу до конца, когда знаете, что ваши товарищи ждут вас или развлекаются?
85. Быстро ли вы отвечаете на неожиданные вопросы?
86. Быстро ли вы говорите?

87. Можете ли вы спокойно работать, если должны прийти гости?
88. Легко ли вы меняете свою точку зрения под влиянием убедительных аргументов?
89. Вы терпеливы?
90. Можете ли вы приспособиться к темпу работы человека, который гораздо медлительнее вас?
91. Можете ли вы организовать свою работу так, чтобы в один и тот же период времени выполнить несколько совместимых друг с другом дел?
92. Меняется ли ваше мрачное настроение в веселой компании?
93. Можете ли вы без особого напряжения одновременно делать несколько дел?
94. Сохраняете ли вы присутствие духа, став свидетелем несчастного случая на улице?
95. Любите ли вы работу, выполнение которой требует большой точности движений?
96. Сохраняете ли вы присутствие духа, если страдает близкий вам человек?
97. Полагаетесь ли вы на себя в трудных ситуациях?
98. Чувствуете ли вы себя свободно в большой компании или среди незнакомых людей?
99. Можете ли вы сразу же прервать разговор, если этого требует ситуация (например, начало сеанса, собрания, лекции)?
100. Легко ли вы приспосабливаетесь к тому, как работают другие?
101. Любите ли вы часто менять вид занятий?
102. Стремитесь ли вы взять инициативу в свои руки, если происходит что-то неожиданное?
103. Удерживаетесь ли вы от смеха в неподходящий момент?
104. Сразу ли вы полностью включаетесь в работу?
105. Выступаете ли вы против того, с чем не согласны?
106. Можете ли вы справиться с состоянием временной депрессии?
107. Засыпаете ли вы как обычно, если сильно утомлены умственной работой?
108. Можете ли вы долго ждать, не раздражаясь (например, в очереди)?
109. Воздерживаетесь ли вы от вмешательства, если знаете, что оно ни к чему не приведет?
110. Можете ли вы хладнокровно подыскивать аргументы в процессе бурного спора?

111. Сразу ли вы находите нужное решение при неожиданном изменении ситуации?

112. Можете ли вы не шуметь, если вас просят об этом?

113. Без особых ли уговоров вы соглашаетесь на то, чтобы подвергнуться неприятным медицинским процедурам?

114. Можете ли вы работать с большим напряжением сил, интенсивно?

115. Охотно ли вы меняете место отдыха, развлечений?

116. Трудно ли вам приспособиться к новому распорядку дня?

117. Спешите ли вы в случае неожиданных происшествий?

118. Удерживаетесь ли вы от ненужных возгласов или жестов, наблюдая спортивные соревнования, выступления в цирке и т. п.?

119. Любите ли вы работу (занятия), где приходится разговаривать со многими людьми?

120. Контролируете ли вы выражение своего лица (гримасы, ироническая улыбка и др.)?

121. Нравится ли вам работа, требующая активных физических упражнений?

122. Считаете ли вы себя человеком отважным?

123. Меняется ли у вас голос (трудно ли вам говорить) в необычной ситуации?

124. Умеете ли вы справляться с желанием все бросить в случае неудачи?

125. Можете ли вы в течение длительного времени сидеть (стоять) спокойно, если вас просят об этом?

126. В состоянии ли вы сдерживать свой смех, если знаете, что это может кого-то задеть?

127. Легко ли ваше грустное настроение сменяется радостным?

128. Трудно ли вас вывести из равновесия?

129. Легко ли вам соблюдать все принятые в вашем окружении условности?

130. Любите ли вы выступать публично?

131. Приступаете ли вы к работе сразу, без длительной подготовки?

132. Готовы ли вы спешить на помощь, подвергая риску собственную жизнь?

133. Энергичны ли ваши движения?

134. Охотно ли вы беретесь за ответственную работу?

«Методика диагностики темперамента» Я. Стреляу

Фамилия _____ **Дата** _____

Инструкция: Отвечайте «да», «нет», «не знаю».

1		35		69		103	
2		36		70		104	
3		37		71		105	
4		38		72		106	
5		39		73		107	
6		40		74		108	
7		41		75		109	
8		42		76		110	
9		43		77		111	
10		44		78		112	
11		45		79		113	
12		46		80		114	
13		47		81		115	
14		48		82		116	
15		49		83		117	
16		50		84		118	
17		51		85		119	
18		52		86		120	
19		53		87		121	
20		54		88		122	
21		55		89		123	
22		56		90		124	
23		57		91		125	
24		58		92		126	
25		59		93		127	
26		60		94		128	
27		61		95		129	
28		62		96		130	
29		63		97		131	
30		64		98		132	
31		65		99		133	
32		66		100		134	
33		67		101			
34		68		102			

Обработка результатов. Ключ

Если ответ соответствует ключу – 2 балла.

Если ответ не соответствует ключу – 0 баллов.

За ответ «не знаю» – 1 балл.

Сила процессов возбуждения

- Ответ «да»: вопросы – 3, 4, 7, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 32, 39, 45, 56, 58, 60, 61, 66, 72, 73, 78, 81, 82, 83, 94, 97, 98, 102, 105, 106, 113, 114, 117, 121, 122, 124, 130, 132, 133, 134.

- Ответ «нет»: вопросы – 47, 51, 107, 123.

Сила процессов торможения

- Ответ «да»: вопросы – 2, 5, 8, 10, 12, 16, 27, 30, 35, 37, 38, 42, 48, 50, 52, 53, 59, 62, 65, 67, 69, 70, 75, 77, 84, 87, 89, 90, 96, 99, 103, 108, 109, 110, 112, 118, 120, 125, 126, 129.

- Ответ «нет»: вопросы – 18, 34, 36, 128.

Подвижность нервных процессов

- Ответ «да»: вопросы – 1, 6, 9, 11, 14, 20, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 40, 41, 43, 44, 46, 49, 54, 55, 64, 68, 71, 74, 76, 79, 80, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 95, 100, 101, 104, 111, 115, 119, 127, 131.

- Ответ «нет»: вопросы – 25, 57, 63, 116.

42 балла по данному свойству – удовлетворительная концентрация. Уравновешенность по силе:

$R = \text{сила по возбуждению} / \text{сила по торможению}$.

Чем ближе к единице – тем более высокая уравновешенность.

Меньше 1 – неуравновешенность в сторону возбуждения.

Больше 1 – неуравновешенность в сторону торможения.

Сангвиник – СУП (сильный, уравновешенный, подвижный).

Холерик – СНП (сильный, неуравновешенный, подвижный).

Флегматик – СУИ (сильный, уравновешенный, инертный).

6. Ознакомиться с формами, природой зрительных иллюзий и закономерностями восприятия.

Тестируемым предлагаются к рассмотрению различные фигуры, представленные на рис. 4.2, которые подтверждают существование тех или иных форм иллюзий.

Вертикальная протяженность представляется превосходящей горизонтальную, хотя на самом деле они равны. Условный рефлекс приучил переоценивать вертикальные линии сравнительно с горизонтальными. Примером иллюзий меняющегося рельефа служит фигура на рис. 4.2, *В*. Ее очертания приобретают вид раскрытой книги, стоящей то корешком к наблюдателю, то от него, зависимо от положения рассматривания. Существует ложное впечатление, создаваемое направлением стрелок (рис. 4.2, *Г*). Линия, ограниченная стрелками, направленными внутрь, выглядит более короткой, чем эквивалентная ей – со стрелками наружу. Сторона треугольника *ав* кажется большей, нежели *сd* соседнего (рис. 4.2, *Д*), а круг 2 выглядит более масштабным, чем аналогичный 1 по размерам (рис. 4.2, *Е*).

Следующие иллюзии основаны на контрастности и оценке фигуры в целом. На рис. 4.2, *Ж* – иллюзорное движение. Если изображение двигать перед собой, описывая маленький круг, то диски с черно-белыми кольцами будут казаться вращающимися в направлении перемещения рисунка, а центральное зубчатое колесо – против движения. Одно из объяснений данного феномена состоит в том, что при смещении фигуры белые и черные компоненты ее отчасти смешиваются. Первые видятся в последовательные моменты времени лишь в отдельных местах, что и создает ложное впечатление движения, подобного стробоскопическому.

На фрагменте 1 (рис. 4.2, 3) три пятна. Посмотрите на соседний фрагмент 2 и вновь вернитесь к первому. Теперь пятна воспринимаются как определенное целостное изображение. На рис. 4.2, *И* изображены одновременно заяц и утка, на рис. 4.2, *К* – старая и молодая женщины. Выделение того или иного образа определяется тем, какие признаки делаются основными, направляющими, а какие относятся к фону. Многое зависит от того, как осмысливаются детали изображения.

7. Провести наблюдения за изменениями чувствительности сетчатки под влиянием темновых фрагментов. Для выполнения этого пункта задания изучите методику, изложенную на странице 55.

8. Установить соотношение тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Оборудование: кушетка, аппарат для измерения артериального давления, секундомер, неврологический молоточек, сосуд с холодной водой.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Клиностатический рефлекс Даниелополу. У испытуемого подсчитывается ЧСС за 15 с в положении стоя, а затем за тоже время, спустя 15–20 с, после перехода его в положение лежа. В норме происходит урежение пульса на 4–6 ударов в 1 мин. Более выраженная брадикардия свидетельствует о преобладании парасимпатического отдела, а отсутствие реакций или ее парадоксальный характер – о превалировании симпатического звена ВНС.

2. Ортостатический рефлекс Превеля. У испытуемого определяется ЧСС за 15 с, через 4–6 минут после принятия им горизонтального положения, а потом сразу после вставания. При нормотонии пульс учащается на 6–24 удара в 1 минуту. Превышение этих значений констатирует доминирование центров симпатического отдела, тогда как увеличение менее чем на 6 ударов в минуту – центров парасимпатического отдела.

3. Кожно-сосудистый рефлекс. Рукояткой неврологического молоточка или любым другим тупым предметом на коже верхней части груди, либо внутренней поверхности предплечья тестируемого проводятся две скрещивающиеся полосы. Оцениваются: время появления, продолжительность и характер реакции кожных сосудов. Появление стойкого, ярко-красного дермографизма с припухлостью кожи говорит о резком превалировании центров парасимпатической регуляции. Побледнение кожного покрова вследствие спазма сосудов указывает на доминирование симпатического тонуса, а разовый дермографизм – на динамическое равновесие между обоими отделами ВНС.

4. Дыхательно-сердечный рефлекс Геринга. Он основан на нарастании активности ядер блуждающего нерва при задержке дыхания после глубокого вдоха, отражением чего служит снижение ЧСС. Измеряется пульс исследуемого в сидячем положении до и на фоне задержки дыхания после глубокого вдоха. Обычно он уменьшается на 4–6 ударов в 1 минуту. Замедление на 8–10 ударов и более документирует повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС, а менее 4 – его снижение.

5. Холодовая проба. Она базируется на степени рефлекторного изменения просвета кровеносных сосудов. Измеряется систолическое артериальное давление на одной руке до и спустя 1–5 минут

после погружения другой в холодную воду. В норме оно претерпевает подъем на 15–25 мм ртутного столба. Выход за верхние пределы говорит о симпатотонии.

6. Используя методику «Расстановка чисел», определить качественную характеристику внимания.

Испытуемым предъявляется бланк с изображением двух квадратов, разделенных на 25 клеток каждый (рис. 4.3). В клетках одного из (а) них расположены в случайном порядке 25 чисел в диапазоне от 1 до 99. Клетки второго квадрата (б) свободны.

Испытуемым дается задание в течение 2 минут переписать в возрастающем порядке числа из одного квадрата в клетки второго квадрата слева направо. При этом исправления считаются ошибкой. Подсчитывается количество правильно переписанных чисел.

16	37	76	63	25
38	42	12	51	2
85	29	94	7	99
56	19	71	49	61
9	32	50	81	12

a

б

Рис. 4.3. Пример квадратов для методики «Расстановка чисел»

Показатели производительности работы отражают качество внимания и оцениваются по 10-балльной системе, причем 9–10 баллов указывают на отличный уровень внимания, 6–8 – хороший, 4–5 – средний, 2–3 – ниже среднего, 1 – низкий: 25 правильно переписанных знаков – 10 баллов; 22–24 – знака – 9 баллов; 21 знак – 8 баллов; 20 знаков – 7 баллов; 18–19 знаков – 6 баллов; 16–17 знаков – 5 баллов; 14–15 – 4 балла; 12–13 баллов – 3 балла; 10–11 знаков – 2 балла; 9 и менее – 1 балл.

7. Оцените состояние памяти в повседневной жизни. Ответьте на вопросы, проставляя оценки (каждый вопрос оценивается по шкале от 1–9 баллов). Затем сложите все полученные баллы. Каждая оценка расшифровывается следующим образом:

- 1 – ни разу за последние 6 месяцев;
- 2 – примерно 1 раз за последние 6 месяцев;
- 3 – чаще, чем раз в полгода, но реже, чем раз в месяц;
- 4 – примерно раз в месяц;
- 5 – чаще, чем раз в месяц, но реже, чем раз в неделю;
- 6 – примерно раз в неделю;
- 7 – чаще, чем раз в неделю, но реже, чем раз в день;
- 8 – примерно раз в день;
- 9 – чаще, чем раз в день.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Бывает ли так, что вы забываете, куда кладете свои вещи? Теряете свои вещи повсюду в квартире?

2. Случается ли так, что вы не можете узнать место, в котором, как вам сообщают, вы часто бывали раньше?

3. Бывает ли так, что вам сложно следить за сюжетом фильмов?

4. Бывает ли так, что вы забываете об изменениях в своем повседневном распорядке, например: об изменении места, в котором что-то находится, или об изменении времени, когда что-то происходит? Продолжаете ли вы ошибочно следовать своему старому распорядку?

5. Бывает ли так, что вы возвращаетесь назад и проверяете, сделали ли вы то, что собирались сделать?

6. Бывает ли, что вы забываете произошедшее с вами? Например, что произошло с вами вчера или на прошлой неделе?

7. Бывает ли так, что вы совершенно забываете взять свои вещи или оставляете их и вам приходится за ними возвращаться?

8. Случается ли так, что вы забываете то, о чем вам говорили вчера или несколько дней назад, и окружающим приходится вам напоминать об этом?

9. Бывает ли так, что вы начинаете читать что-либо (книгу или статью в газете/журнале), не имея представления о том, читали ли вы это когда-либо раньше?

10. Часто ли вы позволяете себе болтать о всяких пустяках?

11. Случается ли вам не узнавать по внешнему виду близких родственников или друзей, с которыми вы часто встречаетесь?

12. Часто ли вы испытываете трудности при освоении нового навыка? Например, при обучении новой игре или при освоении

нового бытового прибора, после того как вы один или два раза потренировались?

13. Бывает ли у вас ощущение, что вы знаете, что имеется в виду, но не можете подобрать (вспомнить) нужное слово?

14. Бывает ли так, что вы совершенно забываете выполнить то, что пообещали себе сделать или запланировали?

15. Бывает ли так, что вы забываете важные подробности того, что вы делали, или того, что с вами происходило днем раньше?

16. Случается ли так, что при разговоре вы забываете то, о чем только что говорили (например, говоря при этом: «О чем я только что говорил?» или «На чем я остановился»)?

17. Бывает ли так, что при чтении газеты или журнала теряется нить повествования или ускользает смысл?

18. Бывает ли, что вы забываете сказать кому-то что-то важное? Забываете послать сообщение или напомнить кому-то о чем-то?

19. Случается ли вам забывать какие-либо основные сведения о себе самом (например, дату рождения или место жительства)?

20. Бывает ли так, что вы путаете или искажаете подробности услышанного рассказа?

21. Случается ли так, что вы рассказываете кому-либо случай или анекдот, который вы уже рассказывали ему?

22. Бывает ли, что вы забываете какие-то мелочи, относящиеся к вашим обычным занятиям дома или на работе (например, в котором часу нужно что-то сделать)?

23. Бывает ли так, что лица известных людей, которых вы видите по телевизору или на фотографиях, кажутся вам незнакомыми?

24. Бывает ли так, что вы забываете, где обычно лежит та или иная вещь, или ищите ее не в том месте?

25. а) Случается ли вам потеряться или повернуть не в ту сторону в том районе города или здании, где вы часто бывали раньше?

б) Случается ли вам потеряться или повернуть не в ту сторону в том районе города или здании, где вы бывали раньше один или два раза?

26. Бывает ли так, что вы делаете что-либо по ошибке второй раз? Например, два раза кладете сахар в чай или причесываетесь после того, как вы уже один раз это сделали?

27. Бывает ли так, что вы говорите второй раз фразу, которую уже только что произнесли, или задаете дважды один и тот же вопрос?

Если вы набрали баллов:

27–58 – у вас в целом хорошая память;

58–116 – средняя;

116–243 – ниже среднего.

Однако не стоит бить тревогу, если ваш балл ниже среднего. Это может означать всего лишь то, что вы ведете очень насыщенную жизнь. По статистике, чем больше ситуаций, в которых можно допустить ошибку, тем больше количество допускаемых ошибок.

8. Показать зависимость объема памяти от индивидуальных особенностей и установки личности.

Объект и материально-техническое обеспечение: испытуемый, числовые ряды, ряды слов для запоминания.

Первое задание. Испытуемому зачитывается первый ряд чисел:

37 48 95

24 73 58 49

89 65 17 59 78

53 27 87 91 23 47

16 51 38 43 87 14 92

72 84 11 85 41 68 27 58

47 32 61 18 92 34 52 76 81

69 15 93 72 38 45 96 26 58 83

После команды «Записывайте» испытуемые должны записать запомнившиеся числа. После этого прочитывают следующий ряд чисел и неправильно воспроизведенные по порядку и величине числа зачеркивают.

Пропуски чисел в ряду не считаются ошибкой.

Чаще всего воспроизводят ряд из 5 чисел. Это число удержания близко к числу Мюллера (7 ± 2).

Оформление протокола

1. Проанализировать и охарактеризовать физиологические механизмы рассмотренного условного рефлекса.
2. Сделать заключение о характере нервной системы обследуемого.

3. Зафиксировать в тетради ответы на тесты по определению типа темперамента. Дать им пояснения.

4. Зафиксировать в тетради ответы на тесты по определению типа ВНД по показателям силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов. Пояснить их.

5. Определить собственный тип ВНД. Сделать вывод о предпочтительных для данного типа условиях жизнедеятельности: режиме дня, профессиональной ориентации, характере питания, факторах риска здоровья и др.

6. Зафиксировать в тетради свои впечатления о форме, природе зрительных иллюзий и дать им пояснения.

7. Описать ощущения изменения чувствительности сетчатки под влиянием темновых фрагментов. Дать им объяснения.

8. Сделать вывод о соотношении тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

9. Просуммировать общее количество баллов, полученных при определении качественной характеристики внимания (по методике «Расстановка чисел»). Сопоставить их с нормативными и дать оценку своей памяти.

10. Проанализировать зависимость объема памяти от индивидуальных особенностей человека.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Каким образом можно образовать условный рефлекс со словесным подкреплением у человека?

2. В чем сущность физиологических механизмов образования условных рефлексов со словесным подкреплением у человека?

3. Какие существуют типы темперамента?

4. Что такое ВНД?

5. Какие основные свойства нервной системы вы знаете?

6. Какие существуют типы ВНД?

7. Что характерно для каждого из типов ВНД?

8. Назовите виды зрительных иллюзий.

9. Каково значение прошлого опыта в зрительном восприятии?

10. Почему значение прошлого опыта в зрительном восприятии индивидуально?

11. На чем основан принцип анализа соотношения тонуса симпатического и парасимпатического компонентов ВНС?

12. Какими приемами можно оценить соотношение тонуса симпатического и парасимпатического компонентов ВНС?
13. Что такое внимание?
14. Чем обусловлены возрастные изменения внимания?
15. Что влияет на качество внимания?
16. Что такое память?
17. Назовите виды памяти.
18. Какие физиологические механизмы лежат в основе памяти?
19. Дайте характеристику процессов памяти.
20. Зависит ли объем памяти от индивидуальных особенностей личности?
21. Какова роль установки в процессе запоминания?

Список литературы

1. Зинчук, В. В. Нормальная физиология. Краткий курс : учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянчик; под ред. В. В. Зинчука. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 432 с.
2. Чумак, А. Г. Физиология автономной нервной системы : курс лекций / А. Г. Чумак. – Минск : БГУ, 2010 – 230 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 5

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Цель работы: изучить функции пищеварительной системы.

Задание и порядок выполнения работы:

- ознакомиться с рефлекторной реакцией слюнных желез на некоторые раздражители;
- ознакомиться с влиянием секреторной деятельности слюнных желез на различные функции организма человека.

Общие положения

В ходе пищеварения происходит превращение органических макромолекул пищи в более мелкие молекулы, в частности, расщепление биополимеров пищи на мономеры. Каждый из них содержит набор биологических катализаторов – ферментов, которые действуют лишь на определенные органические соединения, расщепляя их до более простых.

Отделение слюны происходит постоянно. Только ее количество в период приема пищи или даже при упоминании о ней значительно увеличивается.

Выделение слюнными железами слюны происходит рефлекторно при раздражении пищей чувствительных нервных окончаний ротовой полости или при воздействии условных раздражителей (вид, запах пищи). При употреблении в пищу сухих продуктов или содержащих экстрактивные вещества (например, соль) выделяется более жидкая слюна. При употреблении сметаны, молока, сахара – слюна содержит больше муцина и поэтому приобретает вязкую, тягучую консистенцию.

Вместе с пищевыми продуктами в полость рта может попасть большое количество соли, горчицы, а также неперевариваемые, отвергаемые вещества: песок, камешек и т. д., на которые организм реагирует повышенной саливацией.

Секреторная деятельность слюнных желез, т. е. саливация, обеспечивается парными железами (околоушными, подчелюстными, подъязычными), а также мелкими железами ротовой полости

(губными, щечными, небными, язычными и десенными). Саливация играет важную роль в обеспечении переработки и всасывания пищевых веществ, поддержании гомеостаза (то есть способности организма сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия), осуществлении выделительной, эндокринной и защитной функций. Мелкие слюнные железы секретируют постоянно, увлажняя слизистую оболочку ротовой полости. Крупные слюнные железы усиливают слюноотделение при действии условных и безусловных пищевых раздражителей. У человека саливация способствует осуществлению речевой функции.

Практическая часть работы

1. Изучить условно-рефлекторные раздражители, вызывающие особую реакцию слюнных желез.
2. Охарактеризовать саливацию на различные пищевые и отвергаемые раздражители.

Функциональная организация ЖКТ

С морфологической точки зрения под пищеварительной системой понимают пищеварительный тракт с примыкающими к нему компактными железистыми образованиями (большие слюнные железы, печень с желчным пузырем, поджелудочная железа), а желудок, тонкий и толстый кишечник называют **желудочно-кишечным трактом**.

Рассмотрим основную роль, которую выполняет в пищевом конвейере каждый отдел ЖКТ.

Ротовая полость осуществляет грубую механическую предобработку пищи.

Пищевод осуществляет проведение пищи в желудок.

Назначение *желудка* – превратить редкое поступление (4–5 раз в сутки) грубо размельченного пищевого комка в частую подачу в двенадцатиперстную кишку мелких порций химуса – кашицы, готовой к последующей химической обработке. Иными словами, у желудка две задачи:

1) окончательная предобработка пищи: превратить пищу в химус путем механической обработки (перемешивания, перетирания), химического разрушения межклеточных связей (прежде всего

белка коллагена) и пропитывания соками до полужидкой консистенции;

2) депонирование пищи: принимать пищу, хранить ее и направлять в двенадцатиперстную кишку мелкими порциями. *Желудок – это входное депо ЖКТ.*

Двенадцатиперстная кишка отвечает за начальное переваривание пищи. *Это главный химический котел ЖКТ* (место куда выделяются самые мощные пищеварительные ферменты).

Тонкая кишка обеспечивает постепенное окончательное переваривание компонентов пищи до низкомолекулярных веществ с последующим их всасыванием. *Это главный всасывающий отдел ЖКТ.*

Толстая кишка превращает постоянное поступление полужидкого химуса в дробное выделение плотных каловых масс. *Это выходное депо ЖКТ*, в котором из химуса всасывается вода, а вредные и ненужные вещества удаляются при дефекации.

Функции пищеварительной системы

Основные пищеварительные функции ЖКТ – моторная, секреторная, переваривание и всасывание. Они подчинены конвейерному принципу, а их особенности у человека вытекают из особенностей его питания.

Моторная, или двигательная – обеспечивает измельчение пищи, перемешивание ее с секретами пищеварительных желез и продвижение по желудочно-кишечному тракту с участием гладкой мускулатуры.

Секреторная – обеспечивает секрецию (выделение) пищеварительных соков в полость желудочно-кишечного тракта различными пищеварительными железами. В состав секретов входят различные ферменты, которые осуществляют расщепление пищи в процессе пищеварения.

Переваривание – главная функция пищеварительной системы, заключающаяся в поэтапной физической и химической обработке пищи и образовании из нее питательных веществ, которые всасываются в кровь и лимфу.

Всасывательная – представляет собой перенос продуктов расщепления питательных веществ, воды, электролитов, витаминов из полости пищеварительного тракта через слизистую оболочку в кровь и лимфу. Наиболее активный процесс всасывания происходит в тонком кишечнике.

Кроме вышеперечисленных пищеварительных функций ЖКТ осуществляет также ряд *непищеварительных* функций.

Пища содержит питательные вещества, которые не могут быть усвоены организмом человека и высших животных. Система пищеварения позволяет путем поэтапного гидролиза получать из пищевых веществ их мономеры – питательные вещества, сохраняющие энергетическую и пластическую ценность. Основную роль в процессе поэтапной деполимеризации (гидролизе) белков, жиров и углеводов (пищевых веществ) до их мономеров играют гидролазы – ферменты, обеспечивающие расщепление сложных органических веществ на менее простые при участии молекул воды.

В зависимости от происхождения гидролаз различают три типа пищеварения:

- ***собственное*** – осуществляется ферментами, синтезированными самим макроорганизмом (слюнные железы, желудок, поджелудочная железа, тонкая кишка);

- ***симбионтное*** – осуществляется ферментами симбионтов макроорганизма, т. е. ферментами микроорганизмов, населяющих ЖКТ (преимущественно толстая кишка);

- ***аутокаталитическое*** – за счет экзогенных гидролаз, которые содержатся в составе пищи (например, в материнском молоке).

Пищеварение в нормальных условиях осуществляется главным образом собственными ферментами организма человека, но определенную роль в нем играют симбионтное (оптимальное пищеварение) и аутокаталитическое (ускорения биохимической реакции) переваривание. Поэтому такое пищеварение называют *смешанным*.

В зависимости от локализации процесса гидролиза питательных веществ пищеварение делят на *внутри-* и *внеклеточное*. Внутриклеточное состоит в том, что поступившие в клетку путем фагоцитоза (процесс, при котором клетки крови и тканей организма захватывают и переваривают твердые частицы) и пиноцитоза (захват клеточной поверхностью жидкости с содержащимися в ней веществами) сложные вещества гидролизуются клеточными ферментами.

Внеклеточное пищеварение обеспечивается ферментами, находящимися во внеклеточной среде, и делится на полостное (дистантное) и пристеночное (контактное).

Полостное пищеварение осуществляется в полостях пищеварительного тракта ферментами слюны, желудочного сока, соков поджелудочной железы и кишечника.

Пристеночное пищеварение является продолжением полостного и осуществляется ферментами тонкой кишки на ее поверхности, образованной складками, ворсинками и микроворсинками слизистой, покрытых гликокаликсом, состоящим из сети волокон мукополисахаридов. Заключительным этапом пристеночного пищеварения является *мембранное пищеварение*, которое происходит на мембране эпителиоцитов кишечника с помощью ферментов, встроенных в их мембраны, и сопряжено с процессами всасывания питательных веществ.

Задание 1

1. Продолжите следующие предложения:

- *Ротовая полость* осуществляет
- *Пищевод* осуществляет ...
- *Двенадцатиперстная кишка* отвечает за ...
- *Тонкая кишка* обеспечивает постепенное ...
- *Полостное пищеварение* осуществляется в ...

2. Заполните недостающие слова в формулировках.

Секреторная – обеспечивает секрецию ... полость желудочно-кишечного тракта различными пищеварительными железами, которые подразделяются на три вида.

Переваривание – главная функция пищеварительной системы, заключающаяся в ..., которые всасываются в кровь и лимфу.

Всасывательная – представляет собой ... из полости пищеварительного тракта через слизистую оболочку в кровь и лимфу.

Задание 2

Ответьте на вопросы:

1. На какие три вида подразделяются по строению и характеру выделяемого секрета клетки пищеварительных желез?
2. В чем заключается защитная функция пищеварительного тракта?
3. В чем заключается метаболическая функция ЖКТ?

Оформление протокола

Охарактеризовать саливацию на различные пищевые и отвергаемые раздражители.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Расскажите о назначении желудка.
2. Что является главным всасывающим отделом ЖКТ?
3. Перечислите функции пищеварительной системы.
4. Какие три типа пищеварения различают в зависимости от происхождения гидролаз?
5. Какие бывают типы пищеварения в зависимости от локализации процесса гидролиза питательных веществ?

Список литературы

1. Степанова, С. В. Основы физиологии и анатомии человека. Профессиональные заболевания : учебное пособие / С. В. Степанова, С. Ю. Гармонов. – М. : ИНФРА–М, 2015. – 205 с.
2. Зинчук, В. В. Нормальная физиология. Краткий курс : учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянчик; под ред. В. В. Зинчука. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 432 с.
3. Семенович, А. А. Физиология человека : учебное пособие / А. А. Семенович. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 544 с.
4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПО МЕТОДИКЕ Г. Л. АПАНАСЕНКО

Цель работы: определить уровень физического здоровья по методике Г. Л. Апанасенко, дать оценку своему здоровью.

Задание и порядок выполнения работы:

- освоить способ индексной оценки физического здоровья работника;
- освоить методы определения характера телосложения человека путем наружного осмотра и антропометрии;
- ознакомиться с градацией типов конституции телосложения человека, их особенностями и типологической предрасположенностью к тем или иным формам патологии;
- определить уровень физического здоровья по методике Г. Л. Апанасенко;
- с помощью опросника дать оценку своему здоровью.

Общие положения

Абсолютные величины функциональных показателей не могут дать истинного представления о полноценности функций на уровне здоровья. Не всегда это удастся сделать и путем сопоставления их с должными величинами, устанавливаемыми, как правило, по отношению к такой достаточно стабильной величине, как рост. Однако качество функции в значительной мере зависит и от такого жизненно важного атрибута, как масса тела, поэтому для уточнения выводов о состоянии здоровья организма ее обязательно следует учитывать. С этой целью применяют метод расчета индексов.

Конституция (лат. *constitutio* организация) – совокупность относительно устойчивых морфофункциональных черт человека, формирующихся под влиянием генетического начала и внешнесредового окружения (условия жизни, двигательной активности, профессии, питания, климата и пр.). Она включает антропометрическую конструкцию, физиологические и психологические свойства индивида.

Существует множество схем градаций конституции. Все разнообразие вариаций телосложения строится на базе соматоскопических

признаков, учитывающих формы спины, грудной клетки, живота, ног, стоп, представительство мышечного, жирового и костного компонентов, а также на основе анализа размеров частей тела.

В настоящее время чаще применяется градация телосложения, основанная на классификации М. В. Черноруцкого:

А. Грациальный тип характеризуется миниатюрностью размеров тела, небольшими показателями роста, веса, окружности грудной клетки, талии, бедер, ширины плеч, тонкими конечностями и хорошим развитием мышечной системы, которая при неплохих скоростных возможностях имеет, однако, ограниченную силу и адаптацию к нагрузкам. Относимые к нему лица обладают низким уровнем артериального давления, обменно-энергетических процессов, выносливости сердечно-сосудистой, дыхательной систем и брадикардией, мало меняющейся при физическом напряжении. Им свойственны: слабая иммунореактивность, склонность к заболеваниям опорно-двигательного аппарата, крови, кожи, гипотонии и нарушениям психики.

Б. Астенический тип отличается значительным превалированием длины тела над его поперечными размерами. Его характеристики: тонкие длинные конечности на фоне укороченного, несмотря на высокий рост, туловища; узкая или яйцеобразная грудь. Представителям такого типа свойственна высокая умственная работоспособность, но затруднительная адаптация к физическим нагрузкам. Астеники предрасположены к заболеваниям дыхательной системы, крови, инфекциям и расстройствам психической сферы.

В. Нормостенический (атлетический) тип характеризуется пропорциональностью размеров тела, широкими плечами, грудной клеткой, развитой мускулатурой и умеренным жиротложением. Ему свойственны: большая толщина трубчатых костей, мышечная сила, жизненная емкость легких и выраженная реактивность аппарата кровообращения на активизацию двигательного режима, знаменуемая значительным повышением артериального давления и частоты сердечных сокращений. Нормостеники склонны к поражениям опорно-двигательной системы (артриты, артрозы, радикулиты, подагра), псориазу и эпилепсии.

Г. Гиперстенический тип выделяется из перечисленных крепким телосложением: туловище длинное и плотное, кости конечностей

уплощены, плечи и таз широкие, укороченная грудная клетка имеет большие поперечные размеры, эпигастральный угол тупой, длина ног относительно туловища диспропорционально укорочена, мышечная система хорошо развита, подкожный жировой слой сравнительно толст. Относимые к данной категории индивиды обладают повышенной активностью физиологических систем (высоким артериальным давлением, учащенным пульсом в покое и выраженной реактивностью на физическую нагрузку), устойчивой уравновешенной психикой. Гиперстеники наделены неплохими возможностями кардиореспираторного аппарата, но силовые способности и адаптивность к нагрузкам у них оставляют желать лучшего. Этот тип предрасположен к ожирению, сахарному диабету, гипертонической болезни, иммунодефицитам, дискинезии мочевыводящих путей и опухолям желудка.

Оценка физического здоровья по жизненному и силовому индексам. Установить жизненный индекса (ЖИ), зная жизненную емкость легких (ЖЕЛ), мл, и массу тела (МТ), кг. Подставить их значения в следующую формулу:

$$\text{ЖИ} = \text{ЖЕЛ} / \text{МТ}. \quad (6.1)$$

В норме у взрослых мужчин и женщин, не занимающихся физической тренировкой, ЖИ составляет соответственно 60–65 и 55–60 мл/кг. У спортсменов – 65–75, у спортсменок – 60–70 мл/кг. Величины менее 55 мл/кг у мужчин и 50 мл/кг у женщин свидетельствуют о недостаточности ЖЕЛ или избыточности МТ.

Осуществить контроль мышечной силы с помощью динамометра. Обхватить динамометр кистью правой руки. Выпрямить ее и отвести в сторону от туловища до получения с ним прямого угла. Левую руку свободно опустить вдоль корпуса. Максимально сжать кисть правой руки и отметить положение стрелки. Двукратно повторить, процедуру через 1–2 мин с вычислением средней величины. На ее основании рассчитать силовой индекс (СИ). Он определяется как отношение абсолютной силы кисти рабочей руки (А), кг, к массе тела (МТ), кг, выраженное в процентах:

$$\text{СИ} = \frac{A}{\text{МТ}} \cdot 100. \quad (6.2)$$

У нетренированных мужчин СИ колеблется в пределах 60–70 % от веса тела, у женщин – 45–50 %, а у спортсменов несколько выше (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Нормативные показатели и индексная оценка уровня здоровья

Норматив	Уровень здоровья				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Мужчины					
ЖИ	≤50	51–55	56–60	61–65	≥66
СИ	≤60	61–65	66–70	71–80	≥81
Женщины					
ЖИ	≤40	41–45	46–50	51–56	≥57
СИ	≤40	41–50	51–55	56–60	≥61

Выносливость мышц спины и живота можно определить косвенным способом. Мышцы спины: лежа на животе принять позу «ласточки» (прогиб, руки в стороны, прямые ноги приподняты). Норма времени удержания позы 2,0–2,5 мин. Мышцы живота (брюшного пресса): лежа на спине приподнять выпрямленные ноги на 15–20 см над полом и сохранять это положение. Норма удержания позы – 2,0–2,5 мин.

Определение типа телосложения (конституции). Путем наружного осмотра, производимого без верхней одежды, оценить форму грудной клетки, живота, ног, спины, степень развития мышечного, костного и жирового компонентов тела. Для проведения наружного осмотра используются ростомер, сантиметровая лента, центильные таблицы. Затем, используя уточняющие индексы (1–6), сделать заключение о типе телосложения.

1. Форма грудной клетки, определяемая визуально и на основе измерений, является одним из основополагающих критериев суждения о конституциональном типе, поскольку с возрастом она мало меняется. Различают три ее варианта, которые устанавливаются по величине эпигастрального угла, варьирующего от острого (30°) до тупого (более 90°). Грудная клетка может быть вытянутой в длину или укороченной, иметь одинаковые размеры на всем протяжении

(цилиндрическая), сужаться (уплотненная) или расширяться к низу (коническая). При остром эпигастральном угле в профиль она выглядит сильно уплощенной, как вытянутый цилиндр, обычно суженный в нижней части. Цилиндрическая грудная клетка имеет прямой эпигастральный угол и напоминает округлый цилиндр умеренной протяженности. Коническая – отличается тупым эпигастральным углом и в профиль напоминает округлый цилиндр, заметно расширяющийся к низу.

2. Форма живота связана с формой грудной клетки. Живот может быть впалым (при полном отсутствии подкожного жирового слоя, рельефном очертании костей таза и низком мышечном тоне), прямым (при хорошем развитии мускулатуры брюшного пресса, умеренном жиротложении и сглаженном костном рельефе) и выпуклым (при выраженном жиротложении со складкой над лобком, полном сглаженном очертании тазовых костей, часто с трудом прощупываемых, слабом или умеренном развитии мышц).

3. Форма спины оценивается как прямая (при умеренных физиологических изгибах позвоночника в виде лордозов и кифозов), сутулая (при выраженном грудном кифозе и крыловиднорасходящихся лопатках) или уплощенная (если грудной и поясничный изгибы сглажены, особенно в области лопаток).

4. Форма ног. Определяется, когда обследуемый стоит выпрямившись, соединив пятки. В норме ноги соприкасаются в области коленных суставов. При О-образной их форме этого не происходит, а при Х-образной – один коленный сустав заходит за другой. Такие отклонения могут быть следствием перенесенных в детстве заболеваний, гиповитаминозов, недостаточности развития мышц или чрезмерных физических нагрузок.

5. Степень развития мышечного аппарата. Она определяется визуально по представительству мышц в основном на плечах и бедрах, как в спокойном, так и напряженном состоянии, и оценивается в баллах. При слабом развитии, их дряблости и низком тоне дается 1 балл. При умеренном развитии, когда виден рельеф мышц под кожей, а их тонус хороший, ставится 2 балла. Отличное развитие мускулатуры, с четким ее контурированием выраженным тоном в покое и при напряжении оценивается в 3 балла.

6. Выраженность жирового компонента. Она определяется по сглаженности рельефа скелета и величине жировых складок,

измеряемых пальпаторно, с помощью специального циркуля. У детей измерение жировых складок производится по методу В. Н. Чичикина под правой лопаткой, в задней части правого плеча (под трицепсом) и в области пупка.

Можно прибегнуть к балльной системе. Если четко визуализируется рельеф плечевого пояса (особенно ключицы, лопатки и ребра в месте их прикрепления к грудине), практически отсутствует подкожный жировой слой, а средняя толщина жировой складки составляет 3–6 мм, ставится 1 балл. Когда контуры костей видны только в области ключиц и сглажены в остальных местах, подкожный жировой слой на животе и спине выглядит умеренным, средняя величина жировых складок находится в пределах 7–9 мм, дается 2 балла. Обильное жиротложение на всех участках тела (особенно на спине и в области живота), целиком сглаживающее костный рельеф, при толщине захватываемых жировых складок от 20 мм и более оценивается в 3 балла.

Для уточнения конституциональной ориентации устанавливается индекс сценичности (ИС) или Пинье (ИП) – показатель крепости телосложения:

$$\text{ИС} = \text{P} / \text{ДР}, \quad (6.3)$$

где P – рост, см;

ДР – двуплечевой размер, см (расстояние между правой и левой акромиальной (наиболее выступающая в сторону бокового края отростка лопатки) точками).

При ИС = 4,4 субъект квалифицируется как астеник, при значениях в пределах 4,3–4,1 – нормостеник, при ИС менее 4,1 – гиперстеник.

$$\text{ИП} = \text{P} - (\text{МТ} + \text{ОГК}), \quad (6.4)$$

где P – рост стоя, см;

МТ – масса тела, кг;

ОГК – окружность грудной клетки в фазе выдоха, см.

Если ИП более 30, конституция астеническая, в рамках 30–10 – нормостеническая, менее 10 – гиперстеническая. Значение ИП

менее 10 свидетельствует об очень крепком телосложении, в пределах 10–15 – о крепком, 16–20 – умеренном, 21–25 – среднем, 26–30 – слабом, свыше 31 – об очень слабом. Из-за широкого применения ИП предложена уточняющая его модификация:

$$\text{ИП} = P - [\text{МТ} + (\text{ОГК}_1 + \text{ОГК}_2) / 2], \quad (6.5)$$

где ОГК_1 и ОГК_2 – обхват грудной клетки при выдохе и вдохе, см.

Стеничность можно установить и по сумме баллов «коридоров» центильных шкал при учете отдельных показателей: длины, массы тела и окружности груди. Сумме «коридоров» до 10 баллов соответствует астенический тип, 11–15 баллов – нормостенический, 16–21 – гиперстенический.

Определение уровня физического здоровья по методике Г. Л. Апанасенко. Используя данные табл. 6.2, определить индивидуальный уровень физического здоровья.

Таблица 6.2

Уровень физического здоровья

Параметр	Уровень здоровья				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
1	2	3	4	5	6
Мужчины					
Масса тела/рост (г/см)	501 и более	451–500	450 и менее		
Баллы	–2	–1	0	–	–
ЖЕЛ/масса тела (мл/кг)	50 и менее	51–55	56–60	61–65	66 и более
Баллы	–1	0	1	2	3
(Динамометрия (сила мышц кисти/масса тела) · 100 (в %)	60 и менее	61–65	66–70	71–80	81 и более
Баллы	–1	0	1	2	3
ЧСС·АД сист/100	111 и менее	95–110	85–94	70–84	69 и менее

Окончание таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
Баллы	-2	-1	0	3	5
Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с	Более 3 мин	2-3 мин	1,30-1,59	1,00-1,29	59 с и менее
Баллы	-2	1	3	5	7
Общая сумма баллов (оценка уровня здоровья)	3 и менее	4-6	7-11	12-15	16-18
Баллы	2	3-	3	4	5
Женщины					
Масса тела/рост (г/см)	Более 450	351-450	350 и менее		
Баллы	-2	-1	0	-	-
ЖЕЛ/масса тела (мл/кг)	Менее 40	40-45	46-50	51-55	Более 55
Баллы	-1	0	1	2	3
(Динамометрия (сила мышц) кисти/масса тела) · 100 (в %)	Менее 40	41-50	51-55	56-60	61 и более
Баллы	-1	0	1	2	3
ЧСС·АД сист/100	Более 111	95-110	85-94	70-84	69 и менее
Баллы	-2	-1	0	3	5
Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с	Более 3 мин	2-3 мин	1,30-1,59	1,00-1,29	59 с и менее
Баллы	-2	1	3	5	7
Общая сумма баллов (оценка уровня здоровья)	3 и менее	4-6	7-11	12-15	16-18
Баллы	2	3-	3	4	5

Обобщенная оценка и самооценка здоровья

На 27 вопросов предусмотрены ответы «да» и «нет», последний вопрос требует не только выбора ответа из предложенных, но и его конкретизации.

Ход выполнения работы. Для оценки состояния здоровья используются данные анкетирования: подсчитывается число неблагоприятных для испытуемых ответов на 27 вопросов, в дальнейшем прибавляется 1, если на последний вопрос дан ответ «плохое». Итоговая оценка отражает количественную самооценку здоровья – 0 – при идеальном и 28 – при очень плохом самочувствии.

Ответить на следующие вопросы:

1. Беспокоит ли вас головная боль?
2. Можно ли сказать, что вы легко просыпаетесь от любого звука?
3. Беспокоят ли вас боли в области сердца?
4. Считаете ли Вы, что у вас ухудшилось зрение?
5. Считаете ли Вы, что у вас ухудшился слух?
6. Стараетесь ли вы пить только кипяченую воду?
7. Беспокоят ли вас боли в суставах?
8. Влияет ли на ваше самочувствие перемена погоды?
9. Бывают ли у вас периоды, когда из-за волнения вы теряете сон?
10. Беспокоят ли вас запоры?
11. Беспокоит ли вас боль в области правого подреберья?
12. Бывают ли у вас головокружения?
13. Стало ли вам труднее сосредоточиваться, чем в прошлые годы?
14. Беспокоят ли вас ослабление памяти, забывчивость?
15. Ощущаете ли вы в различных областях жжение, покалывание, «ползание мурашек»?
16. Беспокоит ли вас шум или звон в ушах?
17. Держите ли вы для себя в домашней аптечке валидол, нитроглицерин, сердечные капли?
18. Бывают ли у вас отеки на ногах?
19. Пришлось ли вам отказаться от некоторых блюд?
20. Бывает ли у вас одышка при быстрой ходьбе?
21. Беспокоит ли вас боль в области поясницы?
22. Приходится ли вам использовать в лечебных целях минеральную воду?
23. Можно ли сказать, что вы стали легко плакать?
24. Бываете ли вы на отдыхе (пляж, каток и т. д.)?

25. Считаете ли Вы, что вы сейчас так же работоспособны, как прежде?

26. Бывают ли у вас такие периоды, когда вы чувствуете себя радостно возбужденным, счастливым?

27. Много ли вы курите?

28. Как вы оцениваете свое состояние здоровья: хорошее (0), удовлетворительное (0), плохое (1), очень плохое (1)?

Подсчитывается число неблагоприятных для анкетированного ответов (+) на первые 27 вопросов (на вопрос № 28 если на последний вопрос дан ответ «плохо» или «очень плохо», то прибавляется 1 балл, как указано в вариантах ответа).

Итоговая оценка дает количественную самооценку здоровья, равную:

0 – при идеальном самочувствии;

1–6 – хорошо;

11–12 – удовлетворительном;

13–18 – плохом;

19–28 – очень плохом.

Оформление протокола

1. Все полученные фактические значения своего физического здоровья занести в протокол, сопоставить их с нормативами (табл. 6.1), сделать вывод.

2. Занести в протокол данные визуального контроля и показатели индексов телосложения. Сделать заключение о типе телосложения.

3. Занести в протокол по методике Г. Л. Апанасенко полученные данные уровня своего физического здоровья. Сделать вывод.

4. Отметить в протоколе результаты обобщенной оценки и самооценки здоровья. Сделать вывод.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Как влияет масса тела на состояние здоровья организма?

2. Как определить жизненный индекс?

3. Опишите метод контроля мышечной силы.

4. Запишите формулу определения силового индекса.

5. Как определить выносливость мышц спины и живота?

6. Что подразумевается под термином «конституция»?

7. Какие принципы положены в основу оценки соматотипии?
8. Перечислите основные наиболее употребляемые варианты соматотипии градации.
9. Какими показателями характеризуется уровень здоровья для мужчин и женщин?
11. В чем суть самостоятельной оценки здоровья?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.
4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 7

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Цель работы: определить степень физического развития и здоровья работника, выработать мероприятия по профилактике нарушений опорно-двигательного аппарата (ОДА).

Задание и порядок выполнения работы:

- определить допустимую массу тела и сопоставить ее с массой тела обследуемого индивида;
- определить состояние и гибкость позвоночника;
- используя методы В. А. Штритера, И. М. Чижина, провести плантографическое исследование стопы;
- выяснить соответствие индивидуального роста генетически предсказуемому;
- используя оценочные таблицы, формулы и индексы, установить соответствие индивидуальной массы тела допустимой;
- ознакомиться с комплексом координирующих упражнений для нормализации осанки;
- ознакомиться с комплексом упражнений по Э. Г. Булич для профилактики плоскостопия.

Общие положения

Определение степени физического развития и здоровья работника. **Физическое развитие** – это состояние организма, фиксированное во времени (в момент исследования), которое представляет комплекс структурных и морфофункциональных свойств, определяющих дееспособность организма.

Физическое развитие – это совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процессы его роста и созревания. Физическое развитие во многом определяет работоспособность специалистов разных профессий. Физическое развитие отражает общий уровень социальных и гигиенических условий жизни. Изучение физического развития включается в любую программу оценки состояния здоровья работников АПК.

При изучении физического развития используют соматометрические показатели – длину и массу тела, окружность грудной клетки. Такие показатели, как форма грудной клетки, спины, стоп, осанка, состояние мускулатуры, жировоголожения, эластичность кожи, половое созревание, относятся к соматоскопическим показателям. Жизненная емкость легких, сила сжатия кисти рук – это функциональные или физиометрические показатели.

Обычно на практике измерение тела сводится к определению трех основных признаков: роста, массы тела и окружности грудной клетки.

Показатели роста отражают особенности пластических процессов, протекающих в организме под влиянием наследственных факторов, полноценности питания, климатогеографических условий, в частности степени инсоляции, аэрации и т. п. Резкие изменения роста наблюдаются при эндокринных расстройствах, нарушениях минерального обмена и др.

Увеличение или снижение массы тела отражает изменение общего состояния организма. На массу тела, прежде всего, влияют питание и состояние обмена веществ.

Величина окружности грудной клетки характеризует развитие организма. Оценка массы тела и окружности грудной клетки может быть наиболее объективной и правильной только при условии определения корреляционной связи этих показателей с ростом, так как одна и та же величина массы тела и окружности грудной клетки при разном росте оценивается по-разному.

Физическое развитие работника оценивается как гармоничное, дисгармоничное и резко дисгармоничное. Гармоничное физическое развитие характеризуется соответствием массы тела и окружности грудной клетки росту или небольшим превышением массы тела и окружности грудной клетки за счет хорошего развития мускулатуры. Дисгармоничное развитие отмечается, когда масса и окружность грудной клетки отстают по показателям от длины тела или имеется повышенное жировоеложение. Резко дисгармоничное развитие отмечается, когда масса тела и окружность грудной клетки значительно отстают от длины тела или значительно превышают ее вследствие избыточного жировоголожения. При дисгармоничном или резко дисгармоничном развитии функциональные показатели, как правило, ниже возрастных норм.

Анализ осанки и состояния позвоночника. Опорно-двигательный аппарат, посредством которого и осуществляется

одна из важнейших функций организма – движение, включает в себя мышцы со связками и скелетом. Движение – основное внешнее проявление деятельности организма и вместе с тем важный фактор его развития. При ограничении движений резко замедляется физическое и психическое развитие. Двигательная активность является одним из необходимых условий нормального развития высшей нервной деятельности, речевой функции и мышления. Наиболее часто встречающиеся нарушения опорно-двигательного аппарата:

- неправильная осанка;
- плоскостопие;
- задержка моторного развития;
- неудовлетворенная потребность в ежедневной двигательной активности.

Подробно остановимся на первых двух.

Позвоночник выполняет целый ряд важных функций: защитную и опорную функции для спинного мозга и выходящих из позвоночного канала корешков спинномозговых нервов, является опорой для органов и тканей туловища, поддержкой головы, участвует в образовании стенок грудной и брюшной полостей и таза.

В результате различных причин (перенесенные инфекционные заболевания, рахит, различные токсикозы и др.), в том числе вследствие нарушения осанки, возможны искривления позвоночника как в переднем (лордоз), заднем (кифоз) направлении, так и в боковых направлениях (сколиоз). При искривлении в переднезаднем направлении усиливается физиологическая кривизна. При сколиозах отмечается асимметрия лопаток, уровней плеч и треугольников талии, формируются области мышечного гипертонуса – мышечные компенсаторные валики (рис. 7.1–7.2).

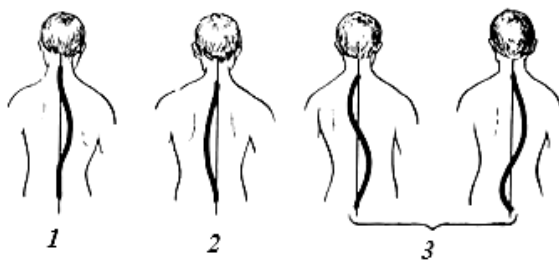


Рис. 7.1. Виды сколиозов:

1 – грудной; 2 – общий левосторонний; 3 – S-образный

Такие дефекты не только изменяют форму тела, но и затрудняют работу внутренних органов: сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, ухудшают обмен веществ и снижают общую работоспособность, производительность труда. Искривление позвоночника у девочек, возникающее в период роста костей, часто изменяет форму таза, суживая его в продольном и поперечном направлении, что может привести к осложненным родам, нарушению здоровья будущего ребенка.

Осанка – привычная поза непринужденно стоящего человека. Зависит она от формы позвоночника, равномерности развития и тонуса мускулатуры торса. Различают осанку правильную, сутуловатую, кифотическую, лордотическую и выпрямленную. Примеры различных типов осанки приведены на рис. 7.2.

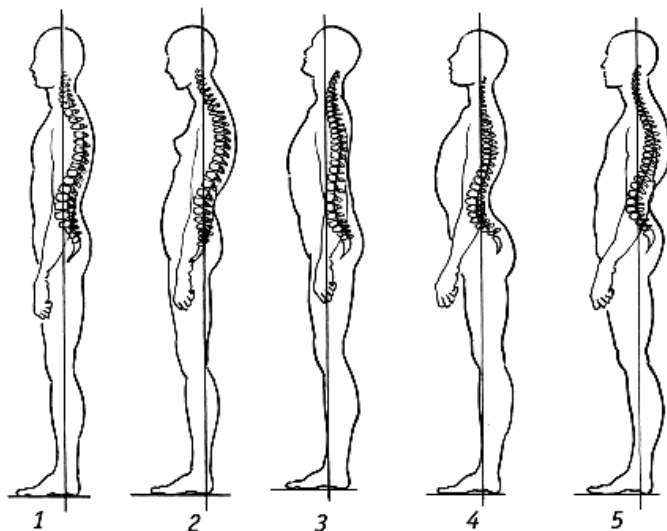


Рис. 7.2. Виды осанки:

- 1 – нормальная осанка; 2 – сутуловатая осанка;
3 – лордотическая осанка; 4 – кифотическая осанка; 5 – выпрямленная осанка

Правильная осанка характеризуется:

- положением головы и позвоночного столба: оси туловища и головы находятся на одной вертикали, перпендикулярной поверхности опоры;

- симметричным расположением плеч;
- симметричными шейно-плечевыми линиями;
- симметричным расположением углов лопаток, подвздошных гребней, ягодичных складок, треугольников талии;
- расположением остистых отростков в срединной плоскости по задней срединной линии;
- умеренно выраженными изгибами позвоночного столба (лордозами и кифозами);
- расположением акромиальных точек во фронтальной плоскости;
- одинаковой длиной нижних конечностей;
- правильным положением стоп.

Дисфункции осанки. При сутуловатой осанке увеличивается глубина шейного изгиба, но сглаживается поясничный; голова наклонена вперед, плечи опущены.

При лордотической осанке увеличивается поясничный изгиб, сглаживается шейный; живот выпячен, верхняя часть туловища несколько откинута назад.

Кифотическая осанка характеризуется увеличением глубины как шейного, так и поясничного изгибов; спина круглая, плечи опущены, голова наклонена вперед, живот выпячен.

Выпрямленная осанка характеризуется сглаживанием обоих изгибов; спина выпрямлена, живот подобран.

Причины нарушения осанки:

- слабость костно-мышечной системы;
- неправильная поза при ходьбе, работе сидя за столом, работе стоя у станка и т. д.;
- нерациональный способ переноски тяжестей;
- поза человека во время сна;
- конструкция одежды (тугие пояса перетягивают живот, чем вызывают нарушения органов брюшной полости, затрудняют глубокое дыхание, координированное движение многих мышц, поддерживающих позвоночник).

Профилактика развития нарушений осанки и сколиозов должна быть комплексной и включать:

- сон на жесткой постели в положении лежа на животе или спине;
- правильная и точная коррекция обуви: устранение функционального укорочения конечности, возникшее за счет нарушений осанки; компенсация дефектов стоп (плоскостопие, косолапость);

– организация и строгое соблюдение правильного режима дня (время сна, бодрствования, питания и т. д.);

– постоянная двигательная активность, включающая прогулки, занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом, плавание;

– отказ от таких вредных привычек, как стояние на одной ноге, неправильное положение тела во время сидения (за партой, рабочим столом, дома в кресле и т. д.);

– контроль за правильной, равномерной нагрузкой на позвоночник при ношении рюкзаков, сумок и др.;

– плавание;

– ритмическая гимнастика.

Функциональное состояние позвоночника можно оценить, измерив его гибкость. Гибкость позвоночника определяют измерением амплитуды движений верхней части тела при максимальном сгибании, разгибании, наклонах в сторону и ротации туловища вокруг продольной оси тела. Обычно гибкость позвоночника определяется по способности индивидуума наклониться вперед (по максимальному сгибанию тела).

Плантографическое исследование стопы. Для определения плоскостопия существуют разнообразные методы. Основные из них следующие:

– визуальный;

– измерительный:

– подометрический;

– плантографический (методы Чижина, Штритера);

– рентгенографический (с последующей обработкой рентгенограмм);

– оптический.

Плантография – метод получения отпечатков стопы, позволяющий судить о ее рессорной функции. Плантограмму получают следующим способом: полиэтиленовую пленку, натянутую на деревянную рамку плантографа, с одной стороны смазывают типографской краской с добавлением небольшого количества машинного масла и окрашенной поверхностью накладывают на чистый лист бумаги. Испытуемый наступает обеими ногами на пленку, в результате чего на бумаге остаются отпечатки стоп. Вместо типографической краски можно использовать другие красящие вещества.

Сопоставление фактического роста с прогнозируемым. Рост – одна из основных характеристик физического развития человека. Скорость его увеличения неравномерна. К 16 годам у девушек и к 18 у юношей прибавление линейных размеров тела практически завершается и обычно не превосходит 1 см в год. Полное окостенение скелета наступает к 20–23 годам в женском организме и к 21–25 годам в мужском. Рост в пределах 130–200 см у мужчин и 120–190 см у женщин рассматривается как нормальный. Лиц с более низкими показателями называют карликами, а с более высокими – гигантами.

Рост служит интегративным показателем влияния генетических, гормональных, тканевых (пара-, аутокринных) и внешних факторов на кость и иные ткани организма. Генетическая программа его реализуется через эндокринный аппарат, включая все известные продуценты желез внутренней секреции (Т3, Т4, инсулин, кальций-регулирующие, надпочечниковые, половые гормоны), равно как некоторые эндогенные биорегуляторы пептидной природы, относимые к суперсемейству факторов роста. Но особое значение имеет гипоталамо-гипофизарная система, центральным звеном которой служит соматотропин – основной гормон роста. Он способствует удлинению костей (путем активации роста хрящей, синтеза белка, митоза), развитию, дифференцировке внутренних органов и мышечной ткани. Перечисленные эффекты соматотропного гормона опосредуются инсулиноподобными ростовыми агентами (ИФР-I, ИФР-II), иначе именуемыми соматомединами. Их образование (главным образом в печени и почках) контролируется соматотропином. Удлинение тела завершается с закрытием зон роста под воздействием половых гормонов.

Для определения границ конечного роста индивида используется формула, базирующаяся на учете среднего роста его родителей.

Прогнозируемый конечный рост мужчины = (рост отца + рост матери + 13 см) / 2.

Прогнозируемый конечный рост женщины = (рост отца + рост матери – 13 см) / 2.

Фактический рост должен совпадать с предполагаемым или отклоняться от него не более чем на 2 стандартных отклонения, а именно ± 10 см относительно расчетной величины. Выход за обозначенные пределы указывает на патологически низкий или чрезмерный рост, что требует выяснения причин данного явления.

Соотношение индивидуальной массы тела с допустимой.

Масса тела (МТ) отражает степень развития костно-мышечного аппарата, подкожного жирового слоя, внутренних органов и служит одним из объективных показателей правильности питания. У мужчин и женщин на долю скелета приходится соответственно 18 и 16 %, мышц – 42 и 32 % (у спортсменов до 50 %) и жировой прослойки – 12 и 18 % от МТ. На нее оказывают влияние уровень генетически наследуемого основного обмена, конституция, функциональное состояние желез внутренней секреции, режим двигательной активности, пол, возраст, рост и ряд других факторов. Для правильной ориентации необходимо знать, в какой степени индивидуальная фактическая МТ соответствует должной (ДМТ) с учетом пола, возраста и роста. Для этого используются формулы, индексы и таблицы.

Комплекс упражнений по профилактике плоскостопия. Стопа – орган опоры при стоянии и движении тела, выполняет также рессорную функцию, амортизируя толчки и сотрясения при ходьбе, беге, прыжках. Стопа образует в продольном направлении своды: наружный (опорный) и внутренний (рессорный). Точками опоры свода стопы являются головки плюсневых костей и пяточный бугор (пальцы не играют опорной роли, они служат для приспособления ступни к почве при передвижении). В продольном своде можно выделить 5 дуг, соответствующих пяти плюсневым костям. На пяточном бугре все дуги сходятся в одну точку. Самая высокая и длинная дуга проходит через II плюсневую кость, самая низкая – через V плюсневую кость.

В поперечном направлении свод образован костями плюсны и предплюсны и делится на передний и задний. Сводчатое строение стопы присуще только человеку в силу его вертикального положения.

Поддержка сводов стопы:

- пассивная – за счет конструкции скелета стопы и взаиморасположения мелких костей;
- за счет суставно-связочного аппарата и подошвенного апоневроза (сухожильной пластинки);
- за счет мощного слоя подошвенных мышц и частично мышц голени. Своды стопы выдерживают большие динамические нагрузки. Так при прыжках в длину сила динамического воздействия

равна 900 кг в момент встречи с опорой и 500 кг – в момент отталкивания.

При уплощении стопы нарушаются тонкие биомеханические взаимодействия в привычном двигательном навыке, что приводит к искажению этого навыка, в опорно-двигательном аппарате возникают локальные (местные) перегрузки, следствием которых являются острые и хронические травматические повреждения. Искажаясь, стопа теряет свою экономичность: то же движение требует больших мышечных усилий.

Плоскостопие – деформация стопы, сопровождающаяся уменьшением высоты сводов стопы. При уплощении продольных сводов возникает продольное плоскостопие, при уплощении поперечных сводов – поперечное плоскостопие (рис. 7.3).

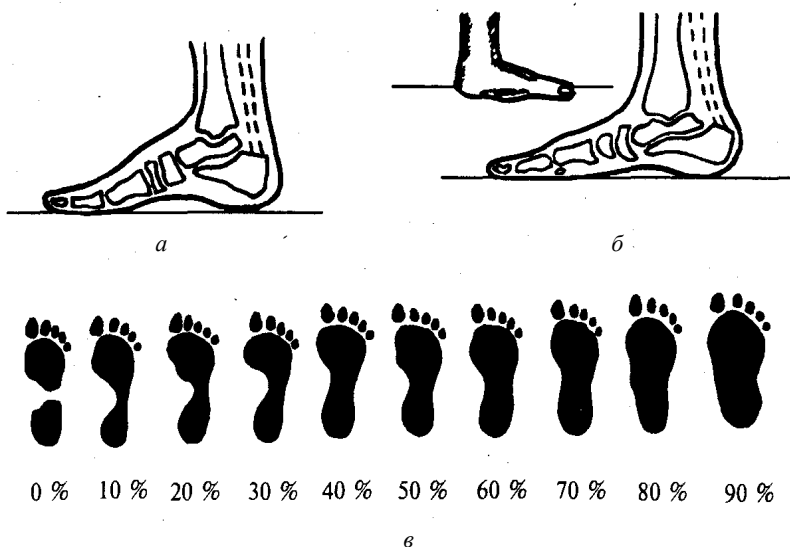


Рис. 7.3. Форма стопы:

a – нормальная; *б* – плоская; *в* – различные степени плоскостопия

Продольное плоскостопие часто сочетается с пронацией стопы (способ постановки стопы) и отведением переднего отдела стопы (вальгус стопы). К ранним симптомам плоскостопия относят утомляемость ног и боль в икроножных мышцах при ходьбе и к концу дня.

При опускании поперечного свода возникают боли в области головок II и IV плюсневых костей. При опускании продольных сводов появляется боль в месте прикрепления подошвенных мышц к пяточной кости, которая сохраняется и усиливается при поднятии на носки.

Признаками выраженного плоскостопия являются: удлинение стоп, расширение их в средней части, уплощение продольного свода, прониравание стоп с отхождением пяток наружу.

Формирование правильной стопы начинается с того момента, когда ребенок учится ходить, и продолжается весь период роста (до 20–25 лет). При ходьбе и стоянии пальцы стопы должны быть направлены прямо вперед или чуть-чуть раздвинуты в стороны, при этом нагрузка приходится на пятки.

Для укрепления мышц, поддерживающих свод стопы, рекомендуется: ходьба босиком, бег на носках, ходьба на пятках, специальные упражнения в комплексе утренней гимнастики, подвижные игры, плавание, массаж стоп. Положительное влияние на укрепление стопы оказывает правильно подобранная обувь. Она должна соответствовать длине и ширине стопы, иметь широкий каблук высотой 1,5–2,0 см. Высокий каблук (6 см и выше) нарушает осанку, так как смещается центр тяжести (рис. 7.4).

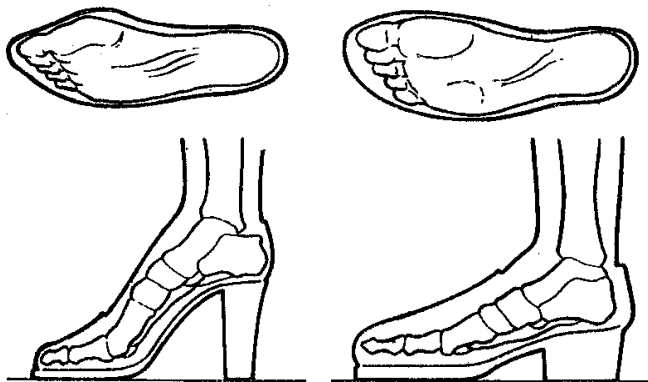
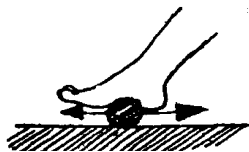
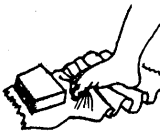


Рис. 7.4. Деформация стопы при неправильном подборе обуви

На рис. 7.5 показан комплекс упражнений для коррекции нарушений свода стопы (плоскостопия).



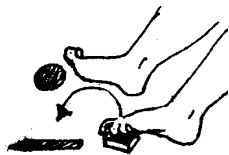
1. «Каток»



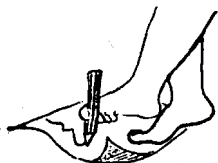
2. «Разбойник»



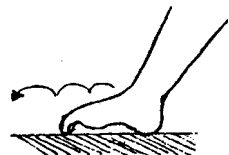
3. «Маляр»



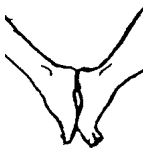
4. «Сборщик»



5. «Художник»



6. «Гусеница»



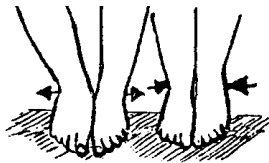
7. «Кораблик»



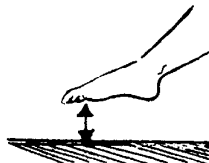
8. «Серп»



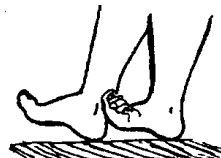
9. «Мельница»



10. «Окно»



11. «Барабанщик»



12. «Хожение на пятках»

Рис. 7.5. Комплекс упражнений для коррекции нарушений свода стопы (плоскостопия)

Упражнение «каток» – необходимо катать вперед–назад мяч, скалку или бутылку. Упражнение выполняется сначала одной, затем другой ногой.

Упражнение «разбойник» – выполняется сидя на полу с согнутыми ногами. Пятки плотно прижаты к полу и не отрываются от него в течение всего периода выполнения упражнения. Движениями пальцев ног необходимо подтащить под пятку разложенное на полу полотенце (или салфетку), на котором лежит какой-нибудь груз (например, камень). Упражнение выполняется сначала одной, затем другой ногой.

Упражнение «маляр» – выполняется сидя на полу с вытянутыми ногами, колени выпрямлены, большим пальцем одной ноги необходимо провести по подъему другой ноги по направлению от большого пальца к колену. «Поглаживание» повторяется 3–4 раза. Упражнение выполняется сначала одной, затем другой ногой.

Упражнение «сборщик» выполняется сидя на полу с согнутыми коленями, необходимо собирать пальцами одной ноги различные мелкие предметы, разложенные на полу (игрушки, прищепки для белья, елочные шишки и др.), и складывать их в кучки. Другой ногой повторять то же самое. Затем без помощи рук перекладывать эти предметы из одной кучки в другую. Старайтесь не допускать падения предметов при переносе.

Упражнение «художник» – карандашом, зажатым пальцами ноги, рисовать на листе бумаги различные фигуры, придерживая лист другой ногой. Упражнение выполняется сначала одной, затем другой ногой.

Упражнение «гусеница» – выполняется сидя на полу с согнутыми коленями, пятки прижаты к полу. Сгибая пальцы ног, подтягивать пятку вперед к пальцам, затем пальцы снова распрямлять и движение повторять (имитация движения гусеницы). Передвижение пятки вперед за счет сгибания и выпрямления пальцев ног продолжается до тех пор, пока пальцы могут касаться пола. Упражнение выполняется обеими ногами одновременно.

Упражнение «кораблик» – сидя на полу с согнутыми коленями и прижимая подошвы ног друг к другу, постепенно стараться выпрямить колени до тех пор, пока пальцы и пятки ног не будут прижаты друг к другу (стараться придать ступням форму кораблика).

Упражнение «серп» – выполняется сидя на полу с согнутыми коленями, ставя подошвы ног на пол (расстояние между ними 20 см). Согнутые пальцы ног сначала сближаются, а затем разводятся

в разные стороны, при этом пятки остаются на одном месте. Упражнение повторяется несколько раз.

Упражнение «мельница» – сидя на полу с выпрямленными коленями, необходимо описывать ступнями круги в двух направлениях.

Упражнение «окно» – стоя на полу, разводите и сводите выпрямленные ноги, не отрывая подошв от пола.

Упражнение «барабаничик» – сидя на полу с согнутыми коленями, не касаясь пятками пола, двигать ступнями вверх и вниз, касаясь пола только пальцами ног. В процессе выполнения упражнения колени постепенно выпрямляются.

Упражнение «хождение на пятках» – ходить на пятках, не касаясь пола пальцами и подошвой.

Продолжительность таких занятий 10 мин. Перед упражнениями следует походить на носках, затем попрыгать на носках через скалку – на одной и двух ногах.

Гигиенические правила и рациональный режим нагрузки на нижние конечности:

- необходимо каждый день делать гигиеническую ножную ванну (36–37 °С);

- рекомендуется выработать походку без сильного разведения стоп;

- полезно ходить босиком по рыхлой почве, песку;

- не рекомендуется чрезмерная продолжительная ходьба босиком или в обуви с мягкой подошвой (типа резиновых туфель) по утоптанной почве, асфальту;

- лицам со склонностью к плоскостопию следует избегать продолжительного стояния (особенно с разведенными стопами), переноски тяжестей;

- при необходимости длительного стояния полезно перенести на некоторое время нагрузку на наружный край стопы;

- не рекомендуется находиться в помещении в утепленной обуви.

Самомассаж ног рекомендуется производить при появляющемся чувстве утомления в ногах, при неприятных ощущениях в мышцах голени или стопы. Массируют преимущественно внутреннюю поверхность голени и подошвенную поверхность стопы.

Массаж голени производится в направлении от голеностопного сустава к коленному, массаж стопы – от пальцев к пяточной области. На голени применяется прием поглаживания, растирания ладонями и разминания, на стопе – поглаживание и растирание (основанием ладони, тыльной поверхностью полусогнутых пальцев).

Практическая часть работы

1. Определить допустимую массу тела и сопоставить ее с массой тела обследуемого индивида. Для этого:

- измерить рост, вес и окружность грудной клетки обследуемого (оборудование: напольные весы, ростомер, сантиметровая линейка);
- рассчитать допустимую массу тела и процент отличия от нее реально измеренной.

На основании сведений о поле (М – мужчины, Ж – женщины), возрасте, росте определяется допустимая масса тела и рассчитывается процент отклонения от нее реальной массы тела (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Максимально допустимая масса тела

Рост, см	Возраст, лет									
	20–29		30–39		40–49		50–59		60–69	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	58,5	58,0	55,7	57,3	54,0
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,0	57,3	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59,0
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66,0	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,0	64,5	67,0	62,4
160	62,9	59,8	69,4	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,4	68,7	69,1	66,5
164	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74,0	75,6	72,0	72,2	70,7
166	68,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,4
168	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	79,2	79,5	74,8	76,0	73,3
170	72,7	69,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,9	76,8	76,9	75,0
172	74,1	72,8	79,3	77,0	82,8	82,7	81,1	77,7	78,3	76,3
174	77,5	74,3	80,8	79,0	84,4	83,7	82,5	79,4	79,3	78,0
176	80,8	76,8	83,3	79,9	86,0	84,6	84,1	80,5	81,9	79,1

Рост, см	Возраст, лет									
	20–29		30–39		40–49		50–59		60–69	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
178	83,0	78,2	85,6	82,4	88,0	86,1	86,5	82,4	82,8	80,9
180	85,1	80,9	88,0	83,9	89,9	88,1	87,5	84,1	84,4	81,6
182	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5	86,5	85,4	82,9
184	89,1	85,5	92,0	89,4	92,9	90,9	91,6	87,4	88,0	85,8
186	93,1	89,2	95,0	91,0	96,6	92,9	92,8	89,6	89,0	87,3
188	95,8	91,8	97,0	94,4	98,0	95,8	95,0	91,5	91,5	88,8
190	97,1	92,3	99,5	95,8	99,9	97,4	99,4	95,6	94,8	92,9

Принимая табличное значение нормальной массы тела за 100 %, рассчитывается процент разницы измеренной (эмпирической) массы и табличной. Считается, что превышение должной массы тела:

- на 15–29 % соответствует ожирению 1 степени;
- на 30–40 % – ожирению 2 степени;
- на 50–100 % – ожирению 3 степени;
- более 100 % – ожирению 4 степени.

Упрощенный расчет допустимой (нормальной) массы проводится при использовании индексов. Метод индексов основан на соотношении отдельных признаков физического развития. Индексы удобны тем, что позволяют дать балловую оценку уровню физического развития.

Ø *Индекс Эрисмана (ИЭ)* – индекс пропорциональности развития грудной клетки:

$$\text{ИЭ} = \text{ОГК (см)} - (1 / 2 \cdot \text{рост (см)}). \quad (7.1)$$

В норме ИЭ равен +5,8 см для мужчин и +3,3 см для женщин. Полученная разница, если она равна или выше названных цифр, указывает на хорошее развитие грудной клетки (широкая грудная клетка), если ниже или с отрицательным значением, свидетельствует об узкогрудии.

Ø *Индекс Брока:*

$$\text{нормальный вес (кг)} = \text{рост (см)} - 100. \quad (7.2)$$

Ø *Индекс Брукишу:*

– нормальный вес (кг) = рост (см) – 100, при росте 155–165 (см);

– нормальный вес (кг) = рост (см) – 105, при росте 166–175 (см);

– нормальный вес (кг) = рост (см) – 110, при росте 176 (см) и выше.

В случае брюшного (пикнического для женщин) типа конституции прибавляют 5 кг и отнимают 5 кг при астеноидном соматотипе.

Ø *Индекс Кетле (ИК)* – показывает, сколько граммов веса тела приходится на 1 см длины тела:

$$\text{ИК} = \text{масса (г)} / \text{рост (см)}. \quad (7.3)$$

Средний показатель – 350–400 г на 1 см роста у мужчин; 325–375 г на 1 см роста у женщин.

Ø *Индекс Габса:*

$$\text{нормальный вес (кг)} = 56 + (4 / 5 \cdot (\text{рост (см)} - 150)). \quad (7.4)$$

Ø *Индекс Контрекса:*

для мужчин:

$$\begin{aligned} \text{нормальный вес (кг)} = & 50 + 0,75 \cdot (\text{рост (см)} - 150) + \\ & + ((\text{возраст (лет)} - 21) / 4); \end{aligned} \quad (7.5)$$

для женщин:

$$\begin{aligned} \text{нормальный вес (кг)} = & 50 + 0,33 \cdot (\text{рост (см)} - 150) + \\ & + ((\text{возраст (лет)} - 21) / 4). \end{aligned} \quad (7.6)$$

Ø *Индекс Брейтмана:*

$$\text{нормальный вес (кг)} = (0,7 \cdot \text{рост (см)}) - 50. \quad (7.7)$$

Ø *Индекс Лоренца:*

$$\text{нормальный вес (кг)} = \text{рост (см)} - (100 - (\text{рост (см)} - 150) / 4). \quad (7.8)$$

Ø *Индекс Бернгарда:*

$$\text{нормальный вес (кг)} = (\text{рост (см)} \cdot \text{ОГК (см)}) / 240. \quad (7.9)$$

Рекомендации по снижению массы тела. Чтобы добиться снижения массы тела, организму важно уменьшить поступление энергии с пищей и увеличить ее расход с помощью физической активности. Избыточная масса тела возникает в результате превышения калорий, получаемых с пищей, над количеством калорий, расходуемых организмом. Для этого необходимо:

1. Здоровое питание:

- уменьшение потребления жиров;
- пища должна быть сбалансированной и разнообразной, содержать большое количество овощей, фруктов, злаковых;
- регулярное питание – не менее 5 раз в день (частое и дробное питание способствует тому, что уровень обмена веществ постоянно остается высоким);
- не голодать (специалисты предостерегают от использования голодания или так называемых «жестких» диет, небезопасных для здоровья и ведущих к закономерной повторной прибавке веса);
- снижение калорийности суточного рациона до нормы постепенно.

2. Физическая активность:

- повышение физической нагрузки должно быть постепенным, так, чтобы это доставляло вам удовольствие;
- выполнение гигиенической гимнастики, больше ходить пешком, меньше пользоваться лифтом;
- ежедневно не менее 30 минут заниматься любой физической нагрузкой.

Для определения уровня физического развития обследуемого используются данные табл. 7.2–7.4.

Таблица 7.2

Оценочная таблица уровня физического развития мужчин

Возраст, лет	Параметр	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
20–29	Рост, см	162,86 и ниже	162,87–170,82	170,83–178,84	178,85–186,80	186,81 и выше
	Масса тела, кг	64,10 и ниже	64,11–68,36	68,37–72,66	72,67–76,93	76,94 и выше
	Окружность грудной клетки, см	92,25 и ниже	92,26–93,55	93,56–94,85	94,86–96,14	96,15 и выше
30–39	Рост, см	160,45 и ниже	160,46–168,82	168,83–177,26	177,27–185,63	185,64 и выше
	Масса тела, кг	68,86 и ниже	68,87–71,69	71,70–74,54	74,55–77,37	77,38 и выше
	Окружность грудной клетки, см	97,89 и ниже	97,90–98,13	98,14–98,38	98,39–98,63	98,64 и выше
40–49	Рост, см	159,64 и ниже	159,65–168,01	168,02–176,45	176,46–184,82	184,83 и выше
	Масса тела, кг	65,75 и ниже	65,76–71,60	71,61–77,50	77,51–83,35	83,36 и выше
	Окружность грудной клетки, см	97,63 и ниже	97,64–99,61	99,62–101,60	101,61–103,58	103,59 и выше
50–59	Рост, см	158,56 и ниже	158,57–166,48	166,49–174,46	174,47–182,37	182,38 и выше
	Масса тела, кг	66,81 и ниже	66,82–72,58	72,59–78,38	78,39–84,15	84,16 и выше
	Окружность грудной клетки, см	100,14 и ниже	100,15–101,37	101,38–102,60	102,61–103,83	103,84 и выше
60 и старше	Рост, см	158,86 и ниже	158,87–166,02	166,03–173,24	173,25–180,40	180,41 и выше
	Масса тела, кг	66,09 и ниже	66,10–72,37	72,38–78,80	78,81–84,99	85,00 и выше
	Окружность грудной клетки, см	99,07 и ниже	99,08–101,38	101,39–103,70	103,71–106,01	106,02 и выше

Таблица 7.3

Оценочная таблица уровня физического развития женщин

Возраст, лет	Параметр	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
20–29	Рост, см	151,05 и ниже	151,06–159,90	159,91–168,83	168,84–177,68	177,69 и выше
	Масса тела, кг	48,36 и ниже	48,37–53,58	53,59–58,85	58,86–64,07	64,08 и выше
	Окружность грудной клетки, см	81,50 и ниже	81,51–83,37	83,38–85,25	85,26–87,12	87,13 и выше
30–39	Рост, см	151,64 и ниже	151,65–158,84	158,85–166,11	166,12–173,31	173,32 и выше
	Масса тела, кг	58,69 и ниже	58,70–63,15	63,16–67,65	67,66–72,11	72,12 и выше
	Окружность грудной клетки, см	89,01 и ниже	89,02–90,67	90,68–92,35	92,36–94,01	94,02 и выше
40–49	Рост, см	148,69 и ниже	148,70–156,80	156,81–164,96	164,97–173,07	173,08 и выше
	Масса тела, кг	61,98 и ниже	61,99–66,51	66,52–71,07	71,08–75,61	75,62 и выше
	Окружность грудной клетки, см	92,76 и ниже	92,77–93,69	93,70–94,63	94,64–95,56	95,57 и выше
50–59	Рост, см	149,32 и ниже	149,33–155,31	155,32–161,35	161,36–167,34	167,35 и выше
	Масса тела, кг	68,04 и ниже	68,05–69,45	69,46–70,88	70,89–72,30	72,31 и выше
	Окружность грудной клетки, см	95,79 и ниже	95,80–97,16	97,17–98,53	98,54–99,90	99,91 и выше

Таблица 7.4

Оценочные таблицы уровня физического развития молодежи

Возраст, лет	Параметр	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
1	2	3	4	5	6	7
Юноши						
17	Рост, см	163,36 и ниже	163,37– 172,00	172,01– 180,71	180,72– 189,35	189,36 и выше
	Масса тела, кг	58,51 и ниже	58,52– 62,86	62,87– 67,25	67,26– 71,61	71,62 и выше
	Окружность грудной клетки, см	86,21 и ниже	86,22– 88,27	88,28– 90,36	90,37– 92,43	92,44 и выше
18	Рост, см	166,40 и ниже	166,41– 174,10	174,11– 181,87	181,88– 189,57	189,58 и выше
	Масса тела, кг	61,58 и ниже	61,59– 65,77	65,78– 70,00	70,01– 74,20	74,21 и выше
	Окружность грудной клетки, см	88,01 и ниже	88,02– 89,87	89,88– 91,74	91,75– 93,59	93,60 и выше
19	Рост, см	168,36 и ниже	168,37– 175,38	175,39– 182,45	182,46– 189,47	189,48 и выше
	Масса тела, кг	65,49 и ниже	65,50– 67,90	67,91– 70,32	70,33– 72,72	72,73 и выше
	Окружность грудной клетки, см	90,24 и ниже	90,25– 90,44	90,45– 90,64	90,65– 90,85	90,86 и выше
20	Рост, см	166,22 и ниже	166,23– 174,04	174,05– 181,90	181,91– 189,71	189,72 и выше
	Масса тела, кг	62,25 и ниже	62,26– 66,98	66,99– 71,74	71,75– 76,47	76,48 и выше
	Окружность грудной клетки, см	87,75 и ниже	87,76– 90,16	90,17– 92,60	92,61– 95,02	95,03 и выше
21	Рост, см	165,1 и ниже	165,12– 173,20	173,21– 181,35	181,36– 189,44	189,45 и выше
	Масса тела, кг	64,64 и ниже	64,65– 68,83	68,84– 73,06	73,07– 77,25	77,26 и выше
	Окружность грудной клетки, см	92,61 и ниже	92,62– 93,35	93,36– 94,09	94,10– 94,83	94,84 и выше

1	2	3	4	5	6	7
Девушки						
17	Рост, см	153,63 и ниже	153,64– 160,70	160,71– 167,81	167,82– 174,87	174,88 и выше
	Масса тела, кг	50,75 и ниже	50,76– 54,37	54,38– 58,01	58,02– 61,62	61,63 и выше
	Окружность грудной клетки, см	80,37 и ниже	80,38– 81,39	81,40– 82,42	82,43– 83,43	83,44 и выше
18	Рост, см	156,30 и ниже	156,31– 162,85	162,86– 169,45	169,46– 176,00	176,01 и выше
	Масса тела, кг	52,18 и ниже	52,19– 55,85	55,86– 59,55	59,56– 63,22	63,23 и выше
	Окружность грудной клетки, см	81,45 и ниже	81,46– 83,52	83,53– 85,62	85,63– 87,70	87,71 и выше
19	Рост, см	155,90 и ниже	155,91– 162,48	162,49– 169,11	169,12– 175,69	175,70 и выше
	Масса тела, кг	51,26 и ниже	51,27– 55,42	55,43– 59,61	59,62– 63,77	63,78 и выше
	Окружность грудной клетки, см	80,20 и ниже	80,21– 82,45	82,46– 84,72	84,73– 86,98	86,99 и выше
20	Рост, см	156,36 и ниже	156,37– 162,97	162,98– 169,63	169,64– 176,25	176,26 и выше
	Масса тела, кг	50,69 и ниже	50,70– 54,53	54,54– 58,40	58,41– 62,25	62,26 и выше
	Окружность грудной клетки, см	80,15 и ниже	80,16– 82,17	82,18– 84,22	84,23– 86,24	86,25 и выше
21	Рост, см	155,38 и ниже	155,39– 162,71	162,72– 170,10	170,11– 177,43	177,44 и выше
	Масса тела, кг	50,80 и ниже	50,81– 55,70	55,71– 60,63	60,64– 65,53	65,54 и выше
	Окружность грудной клетки, см	80,84 и ниже	80,85– 83,24	83,25– 85,66	85,67– 88,06	88,07 и выше

2. Определить состояние и гибкость позвоночника. Для этого:
– оцените состояние позвоночника по результатам измерения ромба Машкова (рис. 7.6).

На задней поверхности туловища дермографическим карандашом обозначьте следующие точки (оборудование: дермографический карандаш, сантиметровая лента):

- остистый отросток шейного позвонка;
- нижние углы лопатки;
- остистый отросток поясничного позвонка.

Сантиметровой лентой справа и слева измерить расстояние между вершинами остистых отростков и углами лопаток (L1, L2, M1, M2). При разнице (L1–L2, M1–M2) более 1 см между симметричными точками определяется асимметрия, т. е. наличие сколиоза.

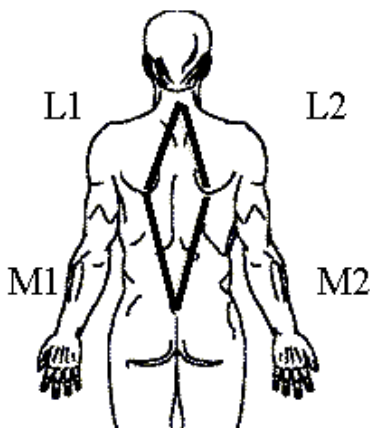


Рис. 7.6. Ромб Машкова

Для определения гибкости позвоночника необходимо, чтобы обследуемый, стоя на краю скамейки, согнулся вперед (ноги прямые), пальцы рук опустились по возможности ниже (без рывков). Измерить расстояние от поверхности скамейки до кончиков пальцев. Результат зафиксировать в сантиметрах со знаком минус «-», если кончики пальцев остаются над уровнем поверхности скамейки, или знаком плюс «+», если ниже его. Отрицательные показатели свидетельствуют о недостаточной гибкости. Полученные результаты сравнить с нормативными (табл. 7.5).

Оценка уровня гибкости позвоночника

Уровень гибкости позвоночника	Характеристика гибкости позвоночника у мужчин и женщин старше 18 лет
Высокий	Кончики пальцев опускаются на 14 см и более, ниже опоры, на которой стоит испытуемый
Выше среднего	Пальцы опускаются на 7–13 см ниже опоры
Средний	Пальцы опускаются на 6 см ниже или касаются опоры
Ниже среднего	Пальцы не достают поверхности опоры на 1–6 см
Низкий	Пальцы не достают поверхности опоры на 7 см и более

3. Используя методы В. А. Штритера, И. М. Чижина, провести плантографическое исследование стопы. Необходимое оборудование: линейка, треугольник, плантограф.

Метод В. А. Штритера изображен на рис. 7.7.

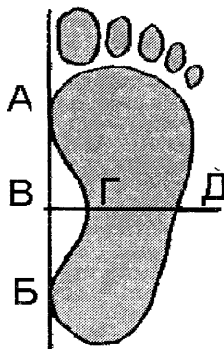


Рис. 7.7. Обработка плантограммы по методу В. А. Штритера

К наиболее выступающим точкам внутренней части отпечатка проводится касательная линия (АБ), из середины которой возводится

перпендикуляр (ВД) до пересечения с наружным краем отпечатка. Форму стопы определяют по индексу:

$$I = \text{ГД} \cdot 100 / \text{ВД}. \quad (7.10)$$

Если I равно 00,0–36 – экскавирующая стопа (высокоподводчатая);

36,1–43 – субэкскавирующая стопа (повышенный свод);

43,1–50 – нормальная стопа;

50,1–60 – уплощенная стопа;

60,1–70 – плоскостопие.

Метод И. М. Чижина изображен на рис. 7.8. Проводится касательная АВ к наиболее выступающим точкам стопы с внутреннего края. Линия СД проводится через середину пятки к основанию второго пальца. Через середину СД восстанавливается перпендикуляр ЕF до пересечения с касательной АВ в точке «в» и с наружным краем отпечатка в точке «а» и внутренним краем отпечатка в точке «б». Форма стопы определяется по индексу:

$$I = (\text{аб} / \text{бв}), \quad (7.11)$$

Если I равно 0,0–1 – стопа не уплощена;

1,1–2 – уплощена;

2,1 и более – стопа плоская.

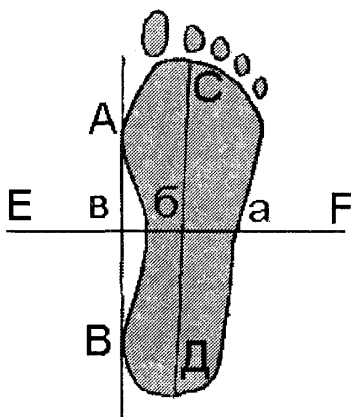


Рис. 7.8. Обработка плантограммы по методу И. М. Чижина

4. Определить соответствие индивидуального действительного роста генетически предсказуемому.

Пользуясь ростомером, определить собственный рост в положении стоя. Испытуемый должен находиться без обуви (в тонких носках) в правильной позиции: руки по швам, пятки сомкнуты и прижаты к доске прибора, с которой одновременно входят в соприкосновение также ягодичы и лопатки. Голова располагается в позиции плоскости Франкфурта, т. е. нижний край глаза и наружный слуховой проход должны быть на одной горизонтальной линии. Подвижную планку ростомера опускают на голову исследуемого, не очень надавливая, но в то же время учитывая развитие волосяного покрова. Измерение выполнить с точностью до 0,5 см. Получив исходные данные, рассчитать прогнозируемый рост по приведенным ранее формулам, а затем установить меру их соответствия.

5. Установить соответствие индивидуальной массы с допустимой. Необходимое оборудование: весы, ростомер.

Для выполнения этого задания необходимо:

– провести предварительную ростометрию и взвешивание, сопоставить полученную фактическую величину МТ с допустимой, вычисленной по формуле

$$\text{ДМТ (для мужчин)} = \left[\frac{P \cdot 4}{2,54} - 128 \right] \cdot 0,453, \quad (7.12)$$

где P – рост тела, см.

$$\text{ДМТ (для женщин)} = \left[\frac{P \cdot 3,5}{2,54} - 108 \right] \cdot 0,453. \quad (7.13)$$

Формула Лоренца для идеальной массы тела (ИМТ):

$$\text{ИМТ} = P - \left(100 - \frac{P - 150}{4} \right); \quad (7.14)$$

– определить ДМТ по некоторым из наиболее распространенных индексов.

Для квалификации отклонений от нормативов можно пользоваться табл. 7.6.

Таблица 7.6

Таблица показателей упитанности

Количество г/м роста	Степень упитанности
Более 540	Ожирение
451–539	Чрезмерный вес
401–450	Излишний вес
400	Оптимум для мужчины
330	Оптимум для женщины
360–389	Средняя упитанность
320–359	Низкая упитанность
300–319	Очень плохая упитанность
200–289	Истощение (исхудание)

Упитанность зависит от плотности тканей и возраста. У новорожденных она составляет 60, а в 18 лет 360. У новорожденных индекс меньше. При использовании нескольких индексов вычисляются средние значения;

– выяснить, в какой мере ваш вес совпадает с должным. Табл. 7.7 позволяет выявить степень превышения фактической МТ над надлежащей, то есть степень ожирения, которым страдает примерно 30 % населения. Наличие ожирения требует внесения корректив в режим индивида, а порой и врачебного вмешательства, так как предрасполагает к развитию атеросклероза, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, инсультов вследствие отрыва атеросклеротических бляшек и закупорки или просвета сосудов.

6. Ознакомиться с комплексом корригирующих упражнений для нормализации осанки. Необходимое оборудование: методические материалы, гимнастическая палочка, эластичный резиновый бинт.

Оценка степени ожирения

Степень ожирения	I	II	III	IV
Превышение фактической МТ над должной в %	15–29	30–49	50–100	Более 100

Ознакомиться со следующим комплексом упражнений:

– исходное положение стоя, пятки вместе, носки врозь, плечи отведены, лопатки соединить, живот подтянуть, подбородок приподнять;

- ходьба обычная, следя за осанкой;
- ходьба на носках, руки за головой;
- ходьба на пятках, руки на поясе;
- ходьба на наружном крае стопы, пальцы поджаты, руки на поясе, локти отведены назад.

Упражнения стоя:

– поднять руки вверх, отводя ногу назад, сделать вдох, вернуться в исходное положение (основная стойка – выдох). То же самое другой ногой;

– ноги на ширине плеч, руки на поясе. На счет 1–2 – развести локти в стороны, сводя лопатки – вдох; на счет 3–4 – исходное положение – выдох;

– приседания с прямой спиной на носочках (на пятки не опускаться), колени развести в стороны, руки вперед или в стороны на счет 1–2, на счет 3–4 медленно вернуться в исходное положение;

– ноги на ширине плеч, кисти к плечам. Вращение в плечевых суставах назад и вперед;

– ноги на ширине плеч, кисти к плечам. Наклон корпуса вперед с прямой спиной;

– «Мельница» – соединить кисти рук за спиной (сверху то правая, то левая рука);

– ноги на ширине плеч, руки в стороны. Вращение рук назад;

– поднимание прямых рук через стороны вверх – вдох. Возвращение в исходное положение – выдох;

– ноги на ширине плеч, руки за спиной. Боковые наклоны корпуса в сторону на выдохе;

– ходьба по скамейке, стоящей на полу, или по рейке перевернутой скамейки, руки в стороны, на голове мешочек с песком (вес различен, в зависимости от возраста и тренированности).

Упражнения с гимнастической палочкой:

– поднимание рук с палочкой вверх с отведением одной ноги в сторону или назад;

– вращение палочки на себя, ноги на ширине плеч;

– ноги вместе, руки опущены, в руках палочка. На счет 1 – поднять руки с палочкой вверх – вдох; на счет 2 – опуская палочку, поднимать одну ногу, согнутую в колене, коснуться палочкой колена – выдох, на счет 3–4 – выполнять то же другой ногой;

– ноги на ширине плеч, палочка на груди. На счет 1 – поднять палочку вверх; на счет 2 – положить палочку на лопатки; на счет 3 – поднять палочку вверх; на счет 4 – исходное положение;

– ноги вместе, руки опущены, в руках палочка. На счет 1 – руки с палочкой на грудь, одно колено к животу; на счет 2 – руки вверх, согнутую ногу выпрямить вперед (поднятую над полом); на счет 3 – повторить первый счет; на счет 4 – исходное положение. Повторить то же с другой ногой;

– палочка стоит вертикально впереди, один конец упирается в пол, на другом конце – руки. Приседание с опорой на палочку с разведением коленей, спина прямая, пятки пола не касаются;

– палочка лежит на полу. Перекат на палочке с пяток на носки, руки на поясе;

– ходьба на палочке приставным шагом (носки и пятки касаются пола).

Упражнения с резиновым бинтом:

– стоя на бинте, кисти с бинтом на поясе, самовытяжение (макушкой тянуться вверх на счет 5–6);

– стоя на бинте, ноги на ширине стопы, руки опущены, в руках бинт. Поднимание прямых рук через стороны вверх (бинт натянут) с последующим опусканием рук;

– исходное положение – стоя на бинте, ноги на ширине плеч, кисти к плечам. Вращение в плечевых суставах назад (бинт на лопатках вертикально);

– приседание на носках, стоящих на бинте, с разведением коленей и подниманием прямых рук вверх;

– бинт на груди (один или два слоя). Растягивание бинта на груди с отведением локтей в стороны и сведением лопаток.

Для создания хорошего мышечного корсета целесообразно применять упражнения в исходном положении лежа:

а) на спине (для укрепления мышц брюшного пресса);

б) на животе (для укрепления мышц спины);

в) упражнения с отягощением (лежа) – гантели, резиновый бинт, гимнастическая палочка.

7. Ознакомиться с комплексом упражнений по Э. Г. Булич для профилактики плоскостопия.

Ознакомиться со следующим комплексом упражнений:

– хождение на носках, руки соединены на затылке, локти развернуты в стороны (30 с);

– исходное положение – сидя на стуле и держась руками за спинку стула. Выпрямить ноги, носки вытянуть. Делать движение «ножницы» по 10 раз каждой ногой;

– исходное положение – то же. Вращение стопами. По 10 раз по часовой стрелке и против часовой стрелки;

– исходное положение – ноги врозь. Руки через стороны поднять вверх, подтянуться, поднимаясь на носки, руки вытянуть вперед – вдох, вернуться в исходное положение – выдох. Повторить 6 раз;

– исходное положение – ноги врозь. Руки через стороны поднять вверх, подтянуться, поднимаясь на носки, посмотреть на кисти рук – вдох. Вернуться в исходное положение – выдох. Повторить 8 раз;

– ходьба с высоким подниманием бедер (20 с), ходьба на носках (20 с);

– исходное положение – лежа на коврик на спине, руки вдоль туловища, ноги на ширине плеч. Вращение стопами. По 10 движений по часовой стрелке и против.

Оформление протокола

1. Составить заключение по результатам определения уровня физического развития (табл. 7.8) обследуемого индивида. Дать рекомендации.

Таблица 7.8

Уровень физического развития обследуемого индивида

Ф. И. О. обследуемого	Возраст	Рост, см	Масса тела, кг	ОГК, см	Среднее значение массы тела по индексам	Уровень физического развития

2. Составить заключение по результатам определения состояния и гибкости позвоночника индивида.

3. На основании плантографического анализа сделать выводы о состоянии стоп испытуемого.

4. Результаты соотношения индивидуальной массы тела и допустимой записать согласно прилагаемой схеме:

– действительный рост составляет – ...;

– расчетно-прогнозируемый рост – ...;

– вывод: мой собственный рост – (в норме; патологически высок или низок).

5. Полученные результаты определения допустимой массы тела (ДМТ) занести в табл. 7.9 и сделать заключение.

Таблица 7.9

Уровень допустимой массы тела

Фактическая МТ, кг	
ДМТ, кг	
Соотношение фактической с ДМТ	
Наличие ожирения и степень его выраженности	
Заключение	

6. Пояснить профилактический и корректирующий принцип комплекса упражнений для нормализации осанки.

7. Пояснить профилактический принцип комплекса упражнений для профилактики плоскостопия по методу Э. Г. Булич.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Раскройте содержание термина «физическое развитие».
2. Охарактеризуйте основные индексы, используемые при характеристике физического развития.
3. Как производится оценка физического развития по стандартным оценочным таблицам?
4. Какие функции выполняет позвоночник?
5. Какие естественные изгибы имеет позвоночник?
6. Что такое сколиоз?
7. Какие виды сколиозов вам известны?
8. Что такое осанка?
9. Какие виды осанки вы знаете?
10. Охарактеризуйте правильную осанку.
11. Перечислите основные причины нарушения осанки.
12. Как оценить уровень гибкости позвоночника?
13. Опишите плантографический метод.
14. Что отражает показатель роста?
15. Какие эндокринно-гуморальные факторы участвуют в регуляции роста?
16. Как оценивается прогнозируемая величина роста?
17. Что дает сопоставление значений истинного и генетически предполагаемого роста?
18. Что отражает МТ и от чего она зависит?
19. Что такое ДМТ и какими способами она определяется?
20. Как градуируется степень ожирения и какими могут быть ее негативные последствия?
21. Какие профилактические меры по предупреждению развития нарушений осанки и сколиозов вам известны?
22. Перечислите основные функции стопы.
23. Какие своды стопы вам известны?
24. К чему приводит уплощение стопы?
25. Раскройте сущность понятия «плоскостопие».
26. Какие методы определения плоскостопия вам известны?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.

2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.

4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 8

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПО МЕТОДИКЕ В. П. ВОЙТЕНКО

Цель работы: определить биологический возраст по методике В. П. Войтенко, сравнить с должным возрастом обследуемого и сделать вывод о степени общего здоровья.

Задание и порядок выполнения работы:

- измерить массу тела обследуемого, пульсовое давление (разницу систолического артериального давления и диастолического, продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха задержка дыхания на вдохе (ЗДВ));
- провести исследование статистической балансировки (СБ);
- провести тестирование испытуемого – определить индекс самооценки здоровья по анкете (СОЗ) в баллах;
- провести расчет биологического возраста и должного биологического возраста;
- оформить протокол результатов практической работы (в виде таблицы).

Общие положения

В качестве общей оценки здоровья человека используется такое понятие как «биологический возраст». В традиционном понимании биологический возраст (БВ) отражает рост, развитие, созревание, старение организма. Расчетные методы определения БВ базируются на статистическом анализе некоторых нормативных параметров достаточно линейно связанных с развитием – старением организма человека.

Биологический возраст определяется совокупностью обменных, структурных, функциональных, регуляторных особенностей и приспособительных возможностей организма. В антропологии и педиатрии широко используются методы определения БВ, основанные на определении костного возраста, зубного возраста, полового развития, общего морфо-функционального развития.

Для растущего организма значительное опережение и отставание биологического возраста по отношению к календарному может

интерпретироваться как признак снижения уровня здоровья человека, может служить основанием для более глубокого обследования состояния человека в специализированном медицинском учреждении.

Предполагается, что по мере старения взрослых людей функциональные возможности и резервы организма снижаются. Для данной группы людей возрастная норма интегральной оценки функционального состояния рассматривается как состояние здоровья. В том случае, когда индивидуальная оценка соответствует величинам характерным для возраста, большего, чем возраст обследуемого (биологический возраст превышает календарный), можно говорить о снижении уровня здоровья.

Практическая часть работы

1. Измерить:

- МТ (напольные весы);
- АДП (аппарат для измерения артериального давления);
- ЗДВ (секундомер).

2. Провести с использованием секундомера исследование СБ при соблюдении следующих условий: испытуемый стоит на левой ноге, без обуви, глаза закрыты, руки опущены вдоль туловища, без предварительной подготовки. Учитывается лучший вариант из трех попыток, с интервалом 1–2 минуты.

3. Определить по анкете СОЗ (баллы) (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Оценка здоровья

Вопрос	Да	Нет
1. Беспокоит ли вас головная боль?		
2. Можно ли сказать, что вы просыпаетесь от любого шума?		
3. Беспокоит ли вас боль в области сердца?		
4. Считаете ли вы, что у вас ухудшилось зрение?		
5. Ухудшился ли у вас слух?		
6. Стараетесь ли вы пить только кипяченую воду?		
7. Уступают ли вам младшие по возрасту место в городском транспорте?		

Вопрос	Да	Нет
8. Беспокоит ли вас боль в области суставов?		
9. Влияет ли на ваше самочувствие погода?		
10. Бывают ли у вас периоды, когда вы из-за волнения не можете уснуть?		
11. Беспокоит ли вас запор?		
12. Беспокоит ли вас боль в области печени?		
13. Бывает ли у вас головокружение?		
14. Стало ли вам сосредоточиться труднее, чем в прошлые годы?		
15. Беспокоит вас ослабление памяти, забывчивость?		
16. Ощущаете ли вы в различных областях тела жжение, покалывание, ползание мурашек?		
17. Беспокоит ли вас шум или звон в ушах?		
18. Держите ли вы в аптечке валидол, нитроглицерин, сердечные капли на случай необходимости?		
19. Бывают ли у вас отеки на ногах?		
20. Пришлось ли вам отказаться от некоторых блюд?		
21. Бывает ли у вас одышка при быстрой ходьбе?		
22. Беспокоит ли вас боль в области поясницы?		
23. Приходится ли вам в лечебных целях применять минеральную воду?		
24. Можно ли сказать, что вы стали легко плакать?		
25. Бываете ли вы на пляже?		
26. Работоспособны ли вы как прежде?		
27. Бываете ли вы радостно возбуждены, счастливы?		
28. Вы оцениваете состояние своего здоровья как хорошее?		
29. Беспокоит ли вас неприятный вкус во рту?		

После заполнения анкеты подсчитать общее число отрицательных ответов. Это и есть величина СОЗ.

4. Провести расчет биологического возраста и должного биологического возраста. Формулы для расчета БВ:

– мужчины:

$$БВ = 26,985 + 0,215 \cdot АДС - 0,149 \cdot ЗДВ - 0,151СБ + \quad (8.1) \\ + 0,723 \cdot СОЗ;$$

– женщины:

$$БВ = -1,463 + 0,415 \cdot АДП - 0,140 \cdot СБ + \quad (8.2) \\ + 0,248 \cdot МТ + 0,694 \cdot СОЗ.$$

Расчет должного биологического возраста:

– мужчины:

$$ДБВ = 0,629 \cdot КВ + 18,56; \quad (8.3)$$

– женщины:

$$ДБВ = 0,581 \cdot КВ + 17,24, \quad (8.4)$$

где КВ – календарный возраст, лет.

Если:

– БВ – ДБВ = 0, то степень постарения соответствует статистическим нормативам;

– если БВ – ДБВ > 0, то степень постарения большая и следует обратить внимание на образ жизни и пройти дополнительные обследования, если БВ – ДБВ < 0, то степень постарения малая.

Оформление протокола

Полученные в ходе практической работы результаты занести в итоговую табл. 8.2.

Таблица 8.2

Возрастные показатели

Ф. И. О. обследуемого	МТ, кг	АДП, мм рт. ст	ЗДВ, с	СБ, с	СОЗ, баллы	БВ	ДБВ

Сформулировать вывод о соответствии биологического возраста должному, о степени постарения и общем уровне здоровья обследуемого.

Вопросы для контроля знаний

1. Что такое биологический возраст и календарный возраст?
2. Как биологический и календарный возраст характеризуют общий уровень здоровья человека?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.
4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 9

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТРУДА И ОТДЫХА

Цель работы: научиться обосновывать рациональные режимы труда и отдыха.

Задание и порядок выполнения работы:

- изучить качественные и количественные показатели напряженности труда и тяжести трудового процесса;
- изучить критерии оценки существующих режимов труда и отдыха;
- выполнить решение ситуационных задач.

Общие положения

Физиологическое напряжение организма при трудовой деятельности может быть обусловлено преимущественно или выполнением физической работы, или нагрузками на центральную нервную систему. В зависимости от этого труд характеризуется тяжестью или напряженностью.

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая в основном нагрузку на опорно-двигательный аппарат, периферическую нервную систему, сердечно-сосудистую, дыхательную и др., обеспечивающие физическую деятельность человека. Иными словами, тяжесть труда определяется энергетическим компонентом.

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на центральную нервную систему, определяется нервным, психоэмоциональным напряжением, длительностью и интенсивностью интеллектуальной, эмоциональной и другими видами нагрузок.

Разделение труда (тяжелый или напряженный) является условным, так как физический труд обязательно сопровождается нагрузкой на ЦНС, а интеллектуальная работа – нагрузкой на опорно-двигательный аппарат. Для классификации труда по степени тяжести и напряженности используют качественные и количественные показатели.

К качественным показателям можно отнести:

- субъективные (жалобы на утомление);
- социальные (текучесть кадров);
- технико-экономические (производительность труда);
- медико-биологические (состояние здоровья работников, производственно обусловленную и профессиональную заболеваемость).

Среди количественных показателей выделим:

- физиологические – показатели протекающих физиологических реакций в организме работника как во время трудовой деятельности, так и после нее (восстановительный период, который также может характеризовать степень тяжести или напряженности труда);
- эргометрические – показатели, характеризующие количество выполненной работы (массу переносимого груза, физическую динамическую нагрузку и т. д.).

Показатели тяжести трудового процесса:

- физические динамические и статические нагрузки;
- массу переносимого и перемещаемого вручную груза;
- стереотипные рабочие движения;
- рабочую позу;
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Каждый из указанных показателей трудового процесса для количественного измерения и оценки требует своего метода. Изучив возможные изменения функционального состояния организма человека в связи с тяжестью и напряженностью трудового процесса, приступают к поиску мер по повышению работоспособности. Главное условие поддержания высокой работоспособности – правильное чередование периодов работы и перерывов, т. е. рациональный режим труда и отдыха.

Для оценки существующих режимов труда и отдыха используют психофизиологические, медицинские, социологические, экономические показатели.

Основой для разработки и оценки любого внутрисменного режима труда и отдыха является динамика работоспособности, о которой судят по психофизиологическим критериям.

Вопрос о длительности перерывов решается каждый раз отдельно. Для большинства видов работ оптимальная длительность одного перерыва 5–10 мин.

Для ориентировочного расчета длительности отдыха внутри смены можно пользоваться формулой

$$T_{\text{о/оп}} = \left(\frac{РФ_{\text{а}} - \Phi_{\text{п.о.}}}{\text{ПДВ}_{\text{см}} - \Phi_{\text{п.о.}}} \right) \cdot 100, \quad (9.1)$$

где $T_{\text{о/по}}$ – отношение времени отдыха к оперативному времени (длительность всех операций в смене, исключая отдых), %;

$РФ_{\text{а}}$ – рабочий физиологический показатель (абсолютное значение частоты сердечных сокращений, энергозатрат или минутного объема дыхания в среднем при работе);

$\Phi_{\text{п}}$ – физиологический показатель при отдыхе (для ЧСС принимается 70 мин^{-1} , для МОД – 5 л, для энергозатрат – $4,18 \text{ кДж/мин}$);

$\text{ПДВ}_{\text{см}}$ – предельно допустимая величина среднесменного физиологического показателя.

Отношение, %, периода отдыха к длительности смены ($T_{\text{о/см}}$) находят по формуле

$$T_{\text{о/см}} = \left(\frac{T_{\text{о/оп}}}{100 - T_{\text{о/оп}}} \right) \cdot 100. \quad (9.2)$$

При расчете времени на отдых следует ориентироваться на лимитирующий показатель, требующий более значительной компенсации. В суммарное время отдыха не следует включать обеденный перерыв.

Расчетное время отдыха должно быть рационально распределено на отдельные регламентированные перерывы в течение смены.

При распределении времени перерывов на отдых исходят из следующих положений:

– степень утомления во второй половине дня, как правило, большая, чем в первой, поэтому время на отдых следует распределять таким образом: 30–40 % – в первой половине смены и 60–70 % – во второй;

– за период обеденного перерыва работник частично отдыхает, поэтому включать второй перерыв на отдых до обеда бывает нецелесообразно;

– после обеда утомление нарастает быстрее, поэтому регламентированный перерыв целесообразно назначить через 1,5 ч от начала второй половины смены;

– не следует назначать последний перерыв на отдых позже, чем на 1,0–1,4 ч до окончания работы, так как интенсивность труда снижается во время заключительных работ.

Форма организации внутрисменного отдыха зависит от характера и условий трудовой деятельности. Связь между тяжестью труда и степенью активности отдыха обратная.

При работах, характеризующихся гипокинезией и гиподинамией, отдых должен быть активным, а при работах со значительными физическими нагрузками – пассивным.

Активный отдых подразумевает выполнение комплекса физических упражнений (производственную гимнастику). Действие на те или иные системы и органы может быть либо расслабляющим, либо активизирующим. Лицам ряда профессий во время перерывов полезен будет самомассаж.

Пассивный отдых проводится в цехе, если позволяет санитарно-гигиеническая обстановка, в комнатах отдыха, психологической разгрузки, специальных помещениях (для обогрева или охлаждения работников).

При правильной организации рабочей смены, период устойчивой работоспособности должен составлять не менее 75 % рабочего времени в первой половине смены и 65 % – во второй. Период вработываемости не должен превышать 40 мин в начале рабочего дня и 20 мин после обеденного перерыва.

Практическая часть работы. Решение ситуационных задач

Задача 1. Провести оценку рабочего места по показателям тяжести трудового процесса. Дать рекомендации по улучшению условий труда (ритм работы, перерывы, мероприятия, способствующие сохранению высокой и устойчивой работоспособности).

1. Гардеробщица принимает верхнюю одежду (одноразовый подъем груза около 3,5 кг), несет ее до вешалки (передвижение от 1 до 12 м), поднимает на высоту 1,6 м и вешает. Операция повторяется около 600 раз за смену. Затем данная операция повторяется в обратном порядке, т. е. работница снимает одежду с вешалки, несет ее и выдает. Работниц двое, поэтому общая нагрузка делится на 2.

2. Каротажник занят переброской оборудования на буровую: с напарником загружает оборудование (одноразовый подъем груза 70 кг – 2 шт., 60 кг – 4 шт., 40 кг – 3 шт., 80 кг – 4 шт., 3 кг – 1 шт., 25 кг – 12 шт.) и при помощи третьего работника – более тяжелое оборудование (одноразовый подъем груза 90 кг – 1 шт., 130 кг – 1 шт.). При этом груз переносится на 15 м. Затем в том же порядке оборудование разгружают на вертолетной площадке (перенос 5 м). Загрузив все оборудование в тракторный прицеп (перенос груза на 0,5 м), переезжают на вертолетную площадку, разгружают оборудование (перенос на 100 м) и загружают в вертолет (перенос груза на 5 м). После перелета перегружают оборудование в машину (перенос груза на 5 м). При этом один работник делает за все время погрузочно-разгрузочных работ 65 глубоких (более 30 град) наклонов корпуса. С грузом он преодолевает расстояние, равное 3538 м по горизонтали, а по вертикали – 536 м.

3. Бурильщик, занятый капитальным ремонтом скважин. Работник с напарником берут с рабочей поверхности трубу (одноразовый подъем груза 90 кг), поднимают на высоту 0,5 м, переносят на расстояние 1 м, кладут на стол. Затем эту же трубу приподнимает и переносит на 1 м, кладет на рабочую поверхность. За 1 смену переносится 250 труб. Глубоких наклонов корпуса (более 30 град) за смену не делается. Работников два, поэтому вся нагрузка делится на 2.

4. Дорожный рабочий с помощью лопаты берет 7 кг асфальта (одноразово), поднимает на 0,4 м, переносит на 3 м, опускает на землю и таким образом переносит 2667 кг. При поднятии и опускании груза работник совершает глубокие (более 30 град) наклоны, число которых достигает 762 за смену.

5. Грузчик на складе выгружает вспомогательные материалы: коробки с этикетками, бобины полиэтиленовой пленки, дезинфицирующее средство (одноразовый подъем груза 15 кг), на автокаре довозит их до склада и сгружает на поддон. При поднятии и опускании груза работник совершает глубокие (более 30 град) наклоны, число которых достигает 240 за смену.

6. Раскрывщик (вальщик леса) бензопилой (массой 16 кг) обрезает сучья с дерева (на расстоянии 6,5 м с высоты 3 м). Потом берет бревно (одноразовый подъем груза 55 кг), поднимает на 1,7 м, переносит на 30 м, опускает на платформу высотой 1 м. За смену он обрабатывает и переносит 26 бревен общей массой

1430 кг. При работе с грузом работник совершает глубокие (более 30 град) наклоны, число которых достигает 78 за смену.

Задача 2. Два водителя постоянно возят груз на автомобиле из Минска до Новосибирска. Маршрут проходит через Вологду, Ярославль, Екатеринбург. Составить для них рациональный режим труда и отдыха на основе «Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей». При этом следует установить: время начала рабочей смены; время окончания рабочей смены; продолжительность ежедневной работы; время перерывов для отдыха и питания; время ежедневного (междусменного) отдыха; время еженедельного отдыха.

Примечание. Нормальная продолжительность рабочего времени водителя не должна превышать 40 ч в неделю. Работа водителя производится по пятидневной рабочей неделе с двумя выходными.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Дать определение понятию «тяжесть труда».
2. Какие качественные показатели используются для классификации труда по степени тяжести и напряженности?
3. Какие количественные показатели используются для классификации труда по степени тяжести и напряженности?
4. Перечислить показатели тяжести трудового процесса.
5. Какие показатели используют для оценки существующих режимов труда и отдыха?
6. Что является основой для разработки любого внутрисменного режима труда и отдыха?
7. Какая оптимальная длительность одного перерыва?
8. Какие положения учитывают при распределении времени перерывов на отдых?
9. От чего зависит форма организации внутрисменного отдыха?
10. Какая связь между тяжестью труда и степенью активности?
11. Что подразумевается под «активным отдыхом»?
12. Где организовывается «пассивный отдых»?
13. Каким должен быть (в процентом отношении) в течение рабочего дня период устойчивой работоспособности?
14. Какое время не должен превышать в начале рабочего дня и после обеденного перерыва период вработываемости?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.
4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 10

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: изучить влияние метеорологических условий на организм человека.

Задание и порядок выполнения работы:

- изучить по информационным источникам влияние метеорологических условий на организм человека;
- обобщить и систематизировать полученную информацию, сделать заключение.

Общие положения

То, что климат, погода влияют на человека, известно давно. Еще в Древней Греции Гиппократ регулярно проводил наблюдения за изменениями погоды и впервые отметил метеозависимость – сезонное чередование обострений различных недугов. В своих книгах об эпидемических заболеваниях описание каждой болезни он начинает с влияния на нее погодных условий. До нас дошли сочинения по биоклиматологии греческого врача Диокла, разделявшего год на шесть периодов, в течение каждого из которых рекомендовались определенные изменения в образе жизни больных. Помимо такого радикального влияния на людей, погода может влиять на человека и более простыми способами. Люди плохо переносят экстремальные значения температуры, влажности и ветра. Погода также влияет и на настроение.

В исследованиях ученых прослеживается тенденция. С возрастом все большая часть людей зависит от изменения погодных условий. Для объяснения причин этой зависимости, ученые изучают суточные и сезонные ритмы основных метеорологических факторов разных климатических зон (температуру, давление, влажность воздуха). Температура и влажность воздуха определяют условия теплообмена человеческого организма. Высокая температура воздуха приводит к быстрому утомлению, к перегреванию организма и тепловому удару. Низкая температура при длительном воздействии приводит к расстройству кровообращения, способствует заболеванию

ревматизмом, гриппом и болезнями дыхательных путей. Высокая влажность воздуха также вредна для человека, потому что она затрудняет испарение влаги, выделяемой организмом через кожный покров. Это приводит к быстрому утомлению, к перегреву организма и тепловому удару. Теплообмен органически связан с процессом обмена веществ, который регулируется через нервную систему. По мнению специалистов очень чувствительными к погодным условиям являются сердечники – 82 %, астматики – 68–72 %, люди с нарушениями опорно-двигательного аппарата – 87 %, имеющие психические заболевания – 82–90 %.

Человек реагирует на температуру больше, если влажность воздуха будет выше. Для организма человека оптимальными считаются условия, при которых относительная влажность воздуха составляет около 60 %, а температура воздуха +24 °С.

Человек чувствует себя хорошо при относительной влажности от 40 до 75 %. Отклонение от нормы отзывается в организме ощущением сухости или сырости. Влажность воздуха влияет на организм человека в сочетании с другими метеорологическими факторами, усиливая их воздействие.

Как известно, сила, с которой воздух давит на земную поверхность и находящиеся на ней предметы, называется атмосферным давлением.

На уровне моря человеческое тело испытывает давление 1,033 кг/см², т. е. на человека среднего роста давит около 1 т воздуха. Но он этого не ощущает, так как внутреннее давление организма противодействует давлению воздуха. Большинство людей не замечают колебаний давления. При резком повышении атмосферного давления возникает различие между давлением внутри тела и давлением окружающего воздуха. В этих случаях некоторые люди могут ощущать головную боль, боль в области сердца и других органах, изменяется артериальное давление.

Резкие колебания атмосферного давления вызывают обострение радикулита, появляется шум в ушах. Возможны приступы мигрени разной степени. С пониженным атмосферным давлением связано затруднение дыхания и нарушение работы сердечнососудистой системы. Особенно реагируют на изменения атмосферного давления больные неврозом, гипертонией, ишемической болезнью сердца, сосудистыми заболеваниями мозга, легочные больные

и другие. Значит, атмосферное давление существенно влияет на работу организма.

Главной причиной возникновения ветра является разница атмосферного давления на близлежащих территориях. Ветер воздействует на систему терморегуляции, а также оказывает и механическое воздействие. Он способствует отдаче тепла, либо его задержке в организме. Отрицательное воздействие ветра усиливается при резких колебаниях температуры, влажности воздуха, атмосферного давления. При сильном холодном ветре и резких колебаниях атмосферного давления у человека повышается артериальное давление, что способствует возникновению гипертонических кризов и нарушению мозгового кровообращения. Колебания артериального давления у больных отмечаются также при внезапном изменении направления ветра.

На организм человека, как правило, влияет не один какой-либо фактор, а их совокупность, причем основное действие оказывают не обычные колебания климатических условий, а в основном их внезапные изменения. Для любого живого организма установились определенные ритмы жизнедеятельности разнообразной частоты. Таким образом, в реальных условиях на организм человека действует весь комплекс погодных факторов.

Многие известные люди – Моцарт, Леонардо да Винчи, Наполеон, Колумб, Байрон – страдали метеозависимостью. Гёте, заметив, что при высоких показаниях барометра ему работалось легче, чем при низких показаниях, свои наблюдения изложил в труде «Опыт изучения погоды».

Метеозависимый (больной) человек испытывает дискомфорт, слабость, вялость, головную боль и другие состояния организма, зависящие от изменения погодных условий. У людей со сниженным иммунитетом возникает простуда. У хронических больных – заболевания обостряются: увеличивается количество инсультов, инфарктов, приступов стенокардии, обостряется ишемическая болезнь сердца. У гипертоников появляются боли в области сердца, отдышка, тошнота, повышается давление, вплоть до гипертонического криза. У больных с бронхолегочными заболеваниями усиливаются кашель, отдышка, синюшность кожи.

У абсолютно здоровых людей организм, как правило, хорошо приспособлен к колебаниям погоды, поэтому они не оказывают

влияния на самочувствие и настроение человека. Колебания погоды можно рассматривать даже как своеобразный природный тренинг, который благотворно влияет на организм. Но абсолютно здоровых людей мало, а люди, имеющие какие-либо отклонения здоровья, остро реагируют на метеорологические изменения.

Условия в окружающем нас мире меняются постоянно. День сменяется ночью, весна – летом и т. д. При каждом изменении погодных условий меняется и состояние организма человека. Если изменения условий обычны для человека, то его организм переживает свою работу безболезненно. Если же организм человека ослаблен болезнью, то его приспособление к новым условиям происходит трудно. Такой человек с наступлением новых условий чувствует или просто дискомфорт, или же боль в разных органах.

В большинстве случаев развитие метеочувствительности зависит от возраста. Как правило, первые проявления метеочувствительности отмечаются еще в детском возрасте. Особенно часто метеочувствительность регистрируется у детей грудного возраста, когда у новорожденного организма еще не сформировались окончательно адаптационные механизмы. К 14–20 годам метеочувствительность как правило минимальна. Однако с возрастом метеочувствительность возрастает и в 50-летнем возрасте практически половина людей являются метеочувствительными. Это объясняется тем, что адаптационные возможности организма в этом возрасте уже существенно ослабевают, особенно если он обременен к тому же еще и хроническими заболеваниями.

Метеочувствительности способствует избыточная масса тела и эндокринные сдвиги, возникающие в период полового созревания, беременности и климакса. Состояние повышенной метеочувствительности может развиваться после различных травм, гриппа, ангины, пневмонии и других заболеваний. Одной из причин повышенной метеочувствительности могут быть генетически обусловленные конституциональные особенности организма.

Причина острой реакции на изменение погоды (метеозависимость) здоровых людей – неправильный образ жизни (не умение расслабляться, отдыхать, подверженность стрессам). Изменения метеорологических условий негативно отражаются на состоянии здоровья нашего организма, если он не способен мгновенно реагировать на эти изменения. Прежде всего, резкие перемены погоды

отражаются на нашей психоэмоциональной сфере. Ведь всякое нарушение стабильности, и в погоде в частности, воспринимается человеком как мини-шок. Люди, как правило, становятся раздражительными, обидчивыми, вспыльчивыми, необъяснимо грустными и подавленными.

К изменениям погоды в большей степени влияющим на организм человека относятся:

- перепады атмосферного давления: может вызвать резкое повышение (или понижение) артериального давления, головные боли, спазмы в любом органе;

- повышение влажности воздуха: провоцирует воспалительные процессы в слизистых оболочках, вызывая простудные, вирусные, инфекционные заболевания;

- понижение содержания кислорода в воздухе: обостряется астма;

- магнитные бури. Этот фактор наиболее сильный по воздействию на организм в целом и наименее изученный. Магнитные бури плохо отражаются на работе всех органов и систем организма.

Лечение и профилактика метеозависимости должны основываться на лечении основного заболевания и профилактике осложнений накануне изменений в погоде. Для этого метеозависимым следует внимательно следить за сводками погоды. Кроме того, нужно укреплять иммунитет, чтобы организм был менее подвержен воздействию внешних факторов. Прежде всего, накануне тяжелого дня необходимо хорошо выспаться. Большие физические нагрузки при смене погоды противопоказаны, но необходимо сделать зарядку. После нее полезно принять контрастный душ. В течение дня желательно не переутомляться.

Практическая часть работы

1. Изучить влияние метеорологических условий на организм человека.

2. Ознакомиться с мероприятиями по подготовке организма человека к возможным изменениям метеорологических условий:

- тренировать организм закаливанием, контрастным душем;
- обеспечить полноценное питание;
- больше бывать на свежем воздухе, гулять и выполнять физические упражнения;

– при головных болях, вызванных изменением погоды, можно заваривать чай из ромашки или мяты (можно добавить мед и лимон) и пить маленькими глотками;

– людям с повышенным давлением при резком похолодании нужно выходить на улицу не сразу, а ждать, пока организм привыкнет к холоду;

– отказаться от вредных привычек;

– начинать день рекомендуется с зарядки, которая стабилизирует кровообращение, но при повышенном давлении и хронических заболеваниях в дни резкой смены погоды лучше воздержаться от физических и умственных нагрузок;

– следить за прогнозом погоды; не переутомляться, всегда находить время для отдыха;

– ежедневный душ. Желательно контрастный душ со сменой температур от 7 до 11 раз. Люди, регулярно посещающие баню (раз в неделю), как правило не чувствуют изменений погоды.

Оформление протокола

Сделать вывод о рекомендациях приведенных в п. 2 практической части работы.

Вопросы для контроля знаний

1. Как сказываются на организме человека высокая или низкая температура воздуха?

2. Как сказываются на организме человека резкие колебания атмосферного давления?

3. Какие факторы влияют на метеочувствительность человека?

4. На чем основывается лечение и профилактика метеозависимости?

5. Противопоказаны ли при смене погоды большие физические нагрузки?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.

2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.

4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 11

ВЛИЯНИЕ БИОРИТМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: определить индивидуальный хронотип, оценить параметры биологических ритмов для выбора рационального режима труда, физической нагрузки и отдыха.

Задание и порядок выполнения работы:

- ознакомиться с последовательностью определения хронотипов и биоритмов работоспособности человека;
- определить свой личный хронотип;
- определить свой биологический ритм.

Общие положения

Регулярные, периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений называются биологическими ритмами (биоритмами) и наблюдаются на всех уровнях организации живой материи – от внутриклеточных процессов до популяционных. В основе их лежат изменения метаболических процессов под влиянием внешних и внутренних циклических факторов: геофизических факторов окружающей среды (смена дня и ночи, изменения температуры, влажности, атмосферного давления, напряженности электрических и магнитных полей, интенсивности космических излучений, сезонных и солнечно-лунных влияний) и нейрогуморальных, протекающих в определенном, наследственно закрепленном темпе и ритме.

Хронотип человека – устойчивая индивидуальная временная периодизация психофизиологического состояния человека, в частности работоспособности. Показано, что у большинства людей в течение суток наступают два пика работоспособности: с 8 до 12 часов дня и с 17 до 19 часов. Человек наиболее пассивен с 2 до 5 часов и с 13 до 15 часов. Но, наряду с этим есть люди, наиболее работоспособные вечером («совы»), и люди, работоспособные рано утром («жаворонки»), люди с невыраженной периодизацией активности – «голуби».

Считается, что каждый человек со дня рождения живет по своим биоритмам (биологическим часам), которые со строгой периодичностью влияют на душевное состояние, проявление интеллектуальных

способностей, эмоциональность и т. д. Многие ученые выделяют биоритмы с длиной периода в 23,69 дня (физический цикл), 28,43 дней (эмоциональный цикл) и 33,16 дня (интеллектуальный цикл), которые позволяют с достаточной точностью прогнозировать состояние здоровья и динамику работоспособности человека.

Согласно теории биоритмов в дни, соответствующие положительной фазе физического биоритма, человек испытывает подъем работоспособности, ощущает прилив силы и бодрости, проявляет устойчивость к отрицательным воздействиям. Любая деятельность, связанная с затратами физических сил, реализуется успешно. В отрицательной фазе происходит снижение выносливости организма, наступает быстрая утомляемость при объемной или скоростной физической работе, нарушается координация движений.

Интеллектуальный биоритм характеризует мыслительные способности человека (творчество, сообразительность, память, логика), так как обусловлен деятельностью головного мозга.

Положительная фаза характеризует повышенную способность к усвоению информации, анализу и активизации творческого мышления. В отрицательной фазе происходит спад творческих сил.

Эмоциональный биоритм характеризует содержание и качество эмоций и чувств человека (настроение, стресс, интуиция, энергетическая мобилизация). В положительной фазе отмечается хорошее настроение, бодрость, «мышечная радость» при большой физической нагрузке с подъемом способностей проявить волевые качества для достижения цели. В отрицательной фазе проявляются отрицательные эмоции: плохое настроение, пессимизм, апатия, гнев, страх, раздражительность, нередко паника, эмоциональные и психические срывы.

При нарушении синхронности биоритмов прежде всего, резко ухудшается самочувствие и ослабевает иммунитет. Очень часто у людей, которые относятся к утренним типам, но работают ночью или суточно, нарушается деятельность ССС и терморегуляция. Они постоянно чувствуют усталость, слабость, легко возбудимы, их организм не восстанавливается во время отдыха. Кроме того, они чаще, чем другие, становятся «жертвами» обострений хронических болезней и простудных заболеваний – ОРЗ, гриппа, бронхита. Это явление называется «состоянием биологического нездоровья».

При акклиматизации к новым, непривычным и экстремальным климатическим условиям происходят изменения в деятельности

сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной систем, терморегуляции. Могут возникать такие же изменения в первое время после перехода на вечернюю, ночную, суточную и трехсменную работу.

Экспресс-информация «Часы в нашем теле»

Час мастерства: пальцы наиболее проворны между 15 и 16 часами.

Час контактов: наше рукопожатие сильнее всего между 9 и 10 часами.

Час визита к врачу: наша кожа наименее чувствительна к уколам в 9 часов утра.

Час физической культуры: наши мышцы работают с наибольшей отдачей в обеденное время.

Час любви: наибольшая секреция половых гормонов – в 8 часов утра.

Час пищеварения: больше всего желудочного сока образуется в 13 ч.

Час иммунитета: наиболее эффективно иммунная система предохраняет от инфекции в 22 часа.

Час рождения: большинство детей появляются на свет между 24 и 4 часами.

Час вялости: самое низкое кровяное давление – между 4 и 5 часами утра.

Час алкоголя: наиболее эффективно печень разлагает алкоголь между 18 и 20 часами.

Час спорта: наиболее интенсивно легкие дышат между 16 и 18 часами.

Час органов чувств: чувство вкуса, слуха и обоняния особенно обострены между 17 и 19 часами.

Час роста: волосы и ногти отрастают быстрее всего между 16 и 18 часами.

Час творчества: наиболее эффективно мозг работает между 10 и 12 часами.

Час общения: тяжелее всего одиночество переносится между 20 и 22 часами.

Час красоты: кожа наиболее проницаема для косметических средств между 18 и 20 часами.

Час слепоты: острота зрения у автомобилистов снижается сильнее всего в 2 часа ночи.

Практическая часть работы

Определение своего личного хронотипа. Внимательно ознакомьтесь с анкетой Остберга. Выберите ответ и подсчитайте общее количество баллов.

Анкета Остберга:

1. Когда вы предпочитаете вставать, если имеете совершенно свободный от планов день и можете руководствоваться только личными чувствами?

5.00–6.45 – 5 баллов.

6.45–7.45 – 4 балла.

7.45–9.45 – 3 балла.

9.45–11.00 – 2 балла.

11.00–12.00 – 1 балл.

2. Когда вы предпочитаете ложиться спать, если вы совершенно свободны от планов на вечер и можете руководствоваться только личными чувствами?

20.00–20.45 – 5 баллов.

20.45–22.45 – 4 балла.

22.45–00.45 – 3 балла.

00.45–2.00 – 2 балла.

2.00–3.00 – 1 балл.

3. Какова степень вашей зависимости от будильника, если утром вы должны вставать в определенное время?

Совсем не зависит – 4 балла.

Иногда зависит – 3 балла.

В большей степени – 2 балла.

Полностью зависит – 1 балл.

4. Насколько легко вам вставать утром при обычных условиях?

Очень тяжело – 1 балл.

Относительно тяжело – 2 балла.

Сравнительно легко – 3 балла.

Очень легко – 4 балла.

5. Насколько вы деятельны в первые полчаса после утреннего подъема?

- Испытываю большую вялость – 1 балл.
Испытываю небольшую вялость – 2 балла.
Относительно деятелен – 3 балла.
Очень деятелен – 4 балла.
6. Какой у вас аппетит после утреннего подъема в первые полчаса?
Совсем нет аппетита – 4 балла.
Слабый аппетит – 2 балла.
Сравнительно хороший аппетит – 3 балла.
Очень хороший аппетит – 4 балла.
7. Как вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего подъема?
Очень усталым – 1 балл.
Усталым в небольшой степени – 2 балла.
Относительно бодрым – 3 балла.
Очень бодрым – 4 балла.
8. Если у вас на следующий день нет никаких обязанностей, когда вы ложитесь спать по сравнению с вашим обычным временем отхода ко сну?
Всегда или почти всегда в обычное время – 4 балла.
Позднее обычного менее чем на 1 час – 3 балла.
На 1–2 часа позднее обычного – 2 балла.
Позднее обычного более чем на 2 часа – 1 балл.
9. Вы решили заниматься физкультурой. Ваш друг предложил заниматься дважды в неделю по 1 часу между 7 и 8 часами. Будет ли это благоприятным временем для вас?
Для меня это время очень благоприятно – 1 балл.
Для меня это время относительно приемлемо – 3 балла.
Мне будет относительно тяжело – 2 балла.
Мне будет очень тяжело – 4 балла.
10. В какое время вечером вы так сильно устаете, что должны идти спать?
20.00–21.00 – 5 баллов.
21.00–22.15 – 4 балла.
22.15–00.12 – 3 балла.
00.15–1.45 – 2 балла.
1.45–3.00 – 1 балл.
11. Вас собираются нагрузить двухчасовым тестом в период наивысшего уровня вашей работоспособности. Какой из четырех

данных сроков выберите, если вы совершенно свободны от дневных планов и можете руководствоваться только личными планами?

8.00–10.00 – 6 баллов.

11.00–13.00 – 4 балла.

15.00–17.00 – 2 балла.

19.00–21.00 – 0 баллов.

12. Если вы ложитесь спать в 23.00, то какова степень вашей усталости?

Очень устал – 5 баллов.

Относительно устал – 3 балла.

Слегка устал – 2 балла.

Совсем не устал – 0 баллов.

13. Какие-то обстоятельства заставили вас лечь на несколько часов позднее обычного. На следующее утро нет необходимости вставать в обычное для вас время. Какой из четырех указанных возможных вариантов будет соответствовать вашему состоянию?

Я просыпаюсь для себя в обычное время и не хочу спать – 4 балла.

Я просыпаюсь для себя в обычное время и продолжаю дремать – 3 балла.

Я просыпаюсь для себя в обычное время и снова засыпаю – 2 балла.

Я просыпаюсь позднее, чем обычно – 1 балл.

14. Вы должны ночью заступить на вахту между 4 и 6 часами. На следующий день у вас нет никаких обязанностей. Какую из следующих возможностей вы выберете?

Сплю сразу после ночной вахты – 1 балл.

Перед ночной вахтой дремлю, а после нее сплю – 2 балла.

Перед ночной вахтой сплю, а после нее дремлю – 3 балла.

Полностью высыпаюсь перед ночной вахтой – 4 балла.

15. Вы должны в течение двух часов выполнять тяжелую физическую работу. Какие часы вы выберете, если у вас полностью свободный график дня и вы можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00–10.00 – 4 балла.

11.00–13.00 – 3 балла.

15.00–17.00 – 2 балла.

19.00–21.00 – 1 балл.

16. У вас возникло решение серьезно заниматься закаливанием организма. Друг предложил делать это два раза в неделю по 1 часу между 22.00 и 23.00 часами. Как вас будет устраивать это время?

Да, полностью устраивает – 1 балл.

Буду относительно в хорошей форме – 2 балла.

Через некоторое время буду в плохой форме – 3 балла.

Нет, это время меня не устраивает – 4 балла.

Схема оценки хронологического типа человека:

«Жаворонок» (четко выраженный утренний тип) – более 69 баллов.

Слабо выраженный утренний тип – 59–60.

«Голубь» (индифферентный тип) – 42–58.

Слабо выраженный вечерний тип – 31–41.

«Сова» (сильно выраженный вечерний тип) – менее 31.

Зная свой хронологический тип, вы можете регулярно планировать свой рабочий день, время отдыха, что позволит в некоторой степени снизить уровень нервно-психического напряжения.

Занести результат в итоговую таблицу, сделать вывод о присутствии у вас хронотипе работоспособности.

Определите свой биологический ритм. Определите свои биологические ритмы, подсчитав общее число прожитых дней (Z) со дня рождения до данной даты. Для этого:

а) определить количество дней, прожитых со дня рождения до последнего дня рождения (X) по следующей формуле:

$$X = \text{возраст (полных лет)} \cdot 365 + \\ + \text{количество дней високосных лет (возраст / 4);} \quad (11.1)$$

б) определить с помощью календаря количество дней, прожитых с последнего дня рождения до расчетной даты, по формуле

$$Z = X + Y, \quad (11.2)$$

где Z – общее число прожитых дней;

X – количество дней, прожитых со дня рождения до последнего дня рождения;

Y – количество дней, прожитых с последнего дня рождения до расчетной даты.

Для определения критических дней необходимо количество прожитых дней разделить на период исследуемого биоритма.

Длительность биологических циклов, (дней):

- физический – 23,688;
- эмоциональный – 28,426;
- интеллектуальный – 33,163 (рис. 11.1).

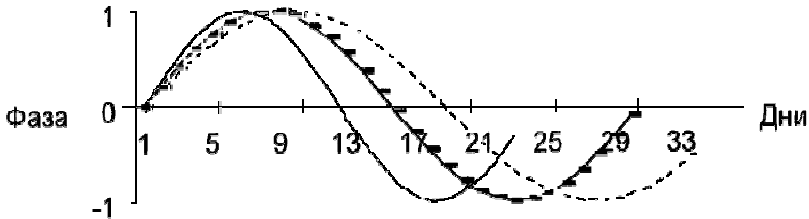


Рис. 11.1. Пример синусоиды триады биоритмов:

—•—•— эмоциональный; — физический; — · — · интеллектуальный

Целое число соответствует количеству полных периодов данного биоритма, а остаток – количеству дней от начала последнего периода до заданной даты. Отсюда первый критический день биоритма находится в результате прибавления к заданной дате разницы между периодом биоритма и остатком.

Пример. Человек прожил к 15 ноября 2018 года 6300 дней. Рассчитываем очередной критический день физического биоритма. Вначале находим разницу между периодом биоритма и остатком: $6300/23,688$, остаток равен 9 дням, а разность $(23 - 9) = 14$ дням. Тогда очередной критический день физического биоритма приходится на $(15 + 14) = 29$ ноября. Последующие критические дни легко найти, прибавляя к найденной дате один, два и т. д. периода расчетного биоритма.

Аналогично рассчитывается эмоциональный и интеллектуальный биоритмы: $6300/28,426$, остаток равен 6 дням, а разность $(28 - 6) = 22$ дням, значит, очередной критический день эмоционального биоритма приходится на $(15 + 22) = 7$ декабря, а интеллектуального – $6300/33,163$, разность равна $(33 - 9) = 24$ дням. Тогда очередной критический день интеллектуального биоритма приходится на $(15 + 24) = 9$ декабря. Считается, что в течение первой половины периода (для физического – 11,5 дня, эмоционального – 14,

интеллектуального – 16,5) находится положительная фаза, во второй – отрицательная.

Определение хронотипов по методу Г. Хольдебранта. Рассчитать показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) и дыхания (ЧД) при температурном и психическом комфорте, положении сидя за одну минуту.

Показатель ЧСС разделить на показатель ЧД с точностью до 0,0.

Оценка результата: если полученные параметры соответствуют 4,0–5,0, испытуемого относят к аритмикам («голуби»), если превышает 5,0 – к «жаворонкам», если меньше 4,0 – к «совам».

Оформление протокола

1. Занести в итоговую таблицу результат о присущем (индивидуальном хронотипе работоспособности. Сделать вывод.

2. Построить график своих биоритмов и сделать выводы о соответствии вашего самочувствия расчетным параметрам биоритмов.

3. Занести в протокол полученные данные по определению хронотипа по методу Г. Хольдебранта. Сделать вывод.

Вопросы для контроля знаний

1. Что лежит в основе биологических ритмов человека?
2. Что подразумевается под определением «хронотип человека»?
3. Какие бывают виды биоритмов?
4. Какова сущность эмоционального и интеллектуального биоритмов?
5. Как определить свой личный хронотип и его влияние на работоспособность?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.

4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 12

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: ознакомить студентов с основными схемами оценки токсичности новых химических веществ, практически освоить расчетные методы определения показателей токсиметрии и предельно допустимых концентраций.

Задание и порядок выполнения работы:

- изучить методики оценки потенциальной опасности химических веществ;
- выполнить решение ситуационных задач.

Общие положения

Использование химических веществ практически во всех областях производства и быденной жизни быстро возросло за несколько последних десятилетий, соответственно вырос объем международной торговли химическими препаратами, товарами бытовой химии, что обусловило необходимость постоянного анализа и пересмотра методов оценки их безопасности.

Беспокойство в отношении возможного вредного влияния химических веществ на здоровье возросло во всем мире. Во многих государствах это нашло отражение в принятии новых законов и правил, которые, в свою очередь, обусловили необходимость сбора, анализа и оценки всей доступной токсикологической информации с целью оценки риска воздействия химических веществ на здоровье человека. Цель такой работы – минимизировать опасность и обеспечить максимальную безопасность химических веществ, не снижая при этом выгод их применения.

В связи с этим перед специалистами по обеспечению безопасности жизнедеятельности стоят следующие задачи. Они должны, с одной стороны, хорошо знать и использовать имеющиеся в литературе сведения о токсичности известных веществ, а с другой – уметь оценить предполагаемую опасность новых химических соединений.

Правильная оценка производственной опасности на ранних стадиях синтеза, наработки и внедрения новых химических веществ и оценка их опасности для человека и окружающей среды возможны только при применении ускоренных методов установления предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны и в окружающей среде.

Все это даст возможность своевременно разрабатывать инженерно-технические и организационные меры по нормализации воздуха рабочей зоны и окружающей среды в соответствии с требованиями нормативного законодательства, в том числе технических регламентов.

Оценка потенциальной опасности химических веществ. Потенциальную опасность химических веществ (ПОХВ) можно оценить на основании знания их физико-химических свойств, а также параметров токсикометрии.

1. Оценка ПОХВ на основании информации о физико-химических свойствах химических веществ. Важнейшими гигиеническими показателями химических веществ являются абсолютная летучесть, температура вспышки, пределы взрываемости, коэффициент распределения масло/вода, коэффициент растворимости.

Абсолютная летучесть – максимально достижимая концентрация вещества, мг/л, в воздухе при данной температуре. Обычно абсолютную летучесть определяют при температуре 20 °С по уравнению

$$C_{20} = MP / 18,3, \quad (12.1)$$

где M – молекулярная масса вещества;

P – давление насыщенного пара, мм рт. ст.

При других температурах абсолютная летучесть, мг/л, рассчитывается по формуле

$$C = 16PM / T, \quad (12.2)$$

где T – абсолютная температура, К.

В случае отсутствия данных об упругости пара можно использовать формулу Э. Н. Левиной:

$$\lg P = 3,5 - 0,0202 (t_{\text{кип}} + 3). \quad (12.3)$$

При оценке ряда близких по токсичности веществ предпочтение в гигиеническом отношении должно быть отдано менее летучему. Например, среди органических растворителей, таких как стирол, бензол, толуол, ксилол, последний наименее летуч и поэтому при его испарении в воздухе помещения создаются меньшие концентрации.

Химические вещества могут не только вызвать интоксикацию, но и, будучи легковоспламеняющимися, стать причиной пожара.

Определяют следующие показатели:

– температура вспышки при 760 мм рт. ст. – наименьшая, при которой пары жидкости достигают в воздухе над ее поверхностью концентраций, достаточных для воспламенения при приближении открытого пламени.

– температура самовоспламенения при 760 мм рт. ст. – наименьшая, при которой пары вещества могут загораться даже без приближения открытого огня.

– коэффициент растворимости паров химических веществ или газов в жидкостях – важнейший физико-химический показатель – отношение концентраций пара или газа в равных объемах воздуха и жидкости при их равновесии.

Большинство паров и газов растворяются в крови примерно так же, как и в воде, или несколько хуже. Поэтому часто для суждения о накоплении паров и газов в организме используют коэффициент растворимости вода/воздух:

$$\lambda = \frac{22,4 \cdot 760ST}{273PM}, \quad (12.4)$$

где S – растворимость в воде, г/л;

T – абсолютная температура, К;

P – упругость пара, мм рт. ст.;

M – молекулярная масса вещества.

С увеличением λ большее количество вещества диффундирует из воздуха в кровь, возрастает сорбционная емкость организма, уменьшаются скорость насыщения артериальной крови до действующих концентраций, а также скорость выведения вещества из организма через дыхательные пути.

Вещества с меньшим коэффициентом растворимости имеют большую фармакологическую активность. Причиной этому служит их лучшая растворимость в жирах и липидах.

Коэффициент распределения масло/вода Овертона–Мейера является показателем растворимости вещества в жирах и липидах. Приближенное значение этого коэффициента (К) можно рассчитать по эмпирической формуле:

$$\lg K = 0,053V_{\text{мол}} - 3,68, \quad (12.5)$$

где $V_{\text{мол}}$ – молекулярный объем вещества (отношение молекулярной массы вещества к его плотности).

Коэффициент распределения «масло/вода» положен в основу классификации неэлектролитов Н. В. Лазарева, позволяющей ориентировочно предсказать опасность вредного воздействия химического соединения. Неэлектролиты расположены в девяти группах в порядке возрастания этого коэффициента:

Группа	К	Группа	К	Группа	К
1-я	$10^{-3}-10^{-2}$	4-я	10^0-10^1	7-я	10^3-10^4
2-я	$10^{-2}-10^{-1}$	5-я	10^1-10^2	8-я	10^4-10^5
3-я	$10^{-1}-10^0$	6-я	10^2-10^3	9-я	10^5

Вещества первых четырех групп характеризуются плохой растворимостью в жирах и липидах, хорошей растворимостью в воде, большой сорбционной емкостью организма, медленно проникают в клетки и медленно выводятся из них. Последних пяти групп характеризуются плохой растворимостью в воде, хорошей растворимостью в жирах и липидах, малой сорбционной емкостью организма, быстрым проникновением в клетки и быстрым выведением.

Пример. Оценить риск от воздействия на человека монохлордибромтрифторэтана ($\text{CF}_2\text{BrCFBrCl}$), если известно, что молекулярная масса данного соединения равна 276, плотность – 2,24 г/см³, температура кипения – 93 °С, растворимость при 20 °С – 0,5 г/л.

Определив упругость пара, можно рассчитать летучесть вещества. Она составит 548,9 мг/л. По летучести монохлордибромтрифторэтана можно предположить, что исследуемое соединение склонно к испарению, и в производственных условиях максимальная концентрация его в воздухе может составить (при 20 °С) 548,9 мг/л. Однако окончательную гигиеническую оценку летучести вещества можно получить только при сопоставлении ее со среднесмертельной концентрацией.

Рассчитаем коэффициент растворимости $\lambda = 0,09$. Получим $\lambda = 0,09$. Малое значение λ свидетельствует о быстром насыщении артериальной крови до действующих концентраций при ингаляционном поступлении и быстром выведении вещества через дыхательные пути. Потенциальная опасность острых отравлений велика.

Коэффициент распределения «масло/вода» составит 700, а это значит, что изучаемое вещество будет находиться в 6-й группе системы неэлектролитов и, следовательно, характеризоваться быстрым проникновением через клеточные мембраны, кожу и слизистые оболочки.

2. Оценка ПОХВ на основании знания параметров токсикометрии. Зона острого действия (S_{ca}) характеризует потенциальную опасность возникновения острых отравлений и является отношением среднесмертельной концентрации к пороговой или минимально действующей, вызывающей при однократном воздействии статистически достоверные изменения интегральных показателей животного организма:

$$S_{ca} = CL_{50} / Lim_{ca} . \quad (12.6)$$

Зона острого действия характеризует способность организма приспосабливаться к воздействию яда и свидетельствует об интенсивности процессов детоксикации. Чем шире данная зона, тем сильнее выражены компенсаторные свойства организма по отношению к яду, узость зоны указывает на большую возможность острых отравлений.

Пример. Сравним токсичность метилэтилкетона ($CL_{50} = 40$ мг/л, $Lim_{ca} = 1,5$ мг/л) и стирола ($CL_{50} = 35$ мг/л, $Lim_{cal} = 0,5$ мг/л).

Проведя расчеты, нетрудно убедиться в более широкой зоне острого действия у стирола ($S_{ca} = 70$) по сравнению с метилэтилкетонам ($S_{ca} = 26,6$), следовательно, в меньшей его опасности.

Зона хронического действия (S_{ch}) характеризует степень опасности хронической интоксикации:

$$S_{ch} = \text{Lim}_{ca} / \text{Lim}_{ch}, \quad (12.7)$$

где Lim_{ca} – пороговая концентрация по интегральному показателю, полученная при однократном воздействии;

Lim_{ch} – пороговая концентрация по интегральным, или по специфическим показателям интоксикации, полученная в хроническом эксперименте.

Интервал между Lim_{ca} и Lim_{ch} характеризует опасность возникновения хронического отравления. Если он велик, т. е. величина Lim_{ch} слишком мала по сравнению с Lim_{ca} , значит в организме создаются хорошие условия для суммирования эффекта малых концентраций и, следовательно, для развития интоксикации. Иными словами, чем шире зона хронического действия, тем опаснее химическое вещество, так как кумулятивные свойства, отражающиеся в накоплении эффекта в хроническом эксперименте, будут выражены сильнее.

Пример. Сравним возможности развития хронических интоксикаций фураном ($\text{Lim}_{ca} = 0,1$ мг/л, $\text{Lim}_{ch} = 0,01$ мг/л) и этиленамином ($\text{Lim}_{ca} = 0,01$ мг/л, $\text{Lim}_{ch} = 0,004$ мг/л).

Широкая зона хронического действия этиленамина ($S_{ch} = 25$) характеризует его как вещество, обладающее большей способностью приводить к развитию интоксикации при длительном воздействии, чем фуран ($S_{ch} = 10$).

3. Термодинамическая активность (термодинамическая концентрация) – отношение максимальной действительной упругости пара вещества к упругости его пара, вызывающей токсический эффект.

Установление термодинамических концентраций помогает ориентировочно определить, оказывает ли химическое вещество на организм неэлектролитное или специфическое действие.

Вместо упругости пара можно взять соответствующие концентрации, тогда речь пойдет о термодинамической концентрации:

$$A = P_T / P_{\max} = C_T / C_{\max}, \quad (12.8)$$

где P_T – упругость пара, вызывающая токсический эффект;

P_{\max} – максимальная упругость паров вещества для определенной температуры;

C_T – концентрация вещества, вызывающая токсический эффект;

C_{\max} – максимальная достижимая концентрация для определенной температуры (или летучесть).

Использование термодинамических концентраций оказывается полезным при сравнительной токсикологической оценке нескольких химических веществ по опасности острого отравления.

Пример. Определить потенциальную опасность острого отравления для бензола и толуола по их термодинамическим концентрациям:

$CL_{50}(C)$ и $C_{20}(C)$ для бензола – 60 и 360,6 мг/л соответственно, для толуола – 40 и 105,3 мг/л.

Термодинамическая концентрация составит: для толуола $L = 40 / 105,3 = 0,38$; для бензола $L = 60 / 360,6 = 0,17$.

Полученные термодинамические концентрации показывают, что смертельная концентрация толуола составляет 38/100 от максимально достижимой, а для бензола только 16/100. Поэтому следует вывод о значительно более быстром образовании токсических концентраций бензола при равных условиях применения этих веществ.

Таким образом, чем больше термодинамическая концентрация, тем меньшую опасность представляет вещество. Вещества с $A \geq 1$ практически не смогут вызывать острого отравления. Ввиду их относительно малой летучести в воздухе не произойдет накопления опасных концентраций, близких к CL_{50} .

По опасности возникновения острых отравлений С. Д. Заугольников разделил все летучие органические вещества на 6 разрядов в зависимости от их летучести и CL_{50} . Вещества, относящиеся к первым трем разрядам, являются особо опасными в отношении возникновения острых отравлений.

В гомологических рядах органических соединений с ростом молекулярной массы термодинамическая активность возрастает, что объясняется более быстрым увеличением токсичных концентраций по сравнению с максимально достижимыми. Такая неравномерность приводит к так называемому «перелому», когда термодинамическая концентрация какого-то члена гомологического ряда

будет равна 1, а токсические концентрации последующих – значительно превышать максимально достижимые. Определение места «перелома» в гомологическом ряду имеет практическое значение.

Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) объединяет два важнейших показателя опасности острого отравления – летучесть вещества и дозу, вызывающую наибольший биологический эффект, т. е. гибель организма (табл. 12.1):

Анализ оценки опасности вредных веществ по КВИО показывает, что в ряде случаев малотоксичное, но высоколетучее вещество в условиях производства может оказаться более опасным в развитии острого отравления, чем высокотоксичное, но малолетучее соединение. Так, например, ацетальдегид, обладая умеренной токсичностью ($CL_{50} = 21\ 800\ \text{мг/м}^3$), является высоколетучим ($C_{20} = 182\ 000\ \text{мг/м}^3$) и по величине КВИО относится к высокоопасным веществам (КВИО = 82). Класс опасности химического соединения устанавливают в зависимости от показателей токсикометрии, приведенных и табл. 12.1.

При оценке опасности для одного и того же вещества по ряду показателей можно получить разные классы, но определяющим должен быть показатель, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности.

Таблица 12.1

Установление классов опасности по показателям токсикометрии

Наименование показателя	Класс опасности			
	1	2	3	4
ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м^3	Менее 0,1	0,1–1,0	1,1–10,0	Более 10
Средняя смертельная доза, мг/кг :				
при введении в желудок	Менее 15	15–150	151–5000	Более 5000
при нанесении на кожу	Менее 100	100–500	501–2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м^3	Менее 500	500–5000	5001–50 000	Более 50 000

Наименование показателя	Класс опасности			
	1	2	3	4
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300–30	29–3	Менее 3
Зона действия отравления:				
острого	Менее 6	6,0–18,0	18,1–54,0	Более 54,0
хронического	Более 10	10,0–5,0	4,9–2,5	Менее 2,5

$$\text{КВИО} = C_{20} / \text{CL}_{50}. \quad (12.9)$$

Практическая часть работы. Решение ситуационных задач

Задача 1. В воздухе рабочей зоны одновременно присутствуют три вредных вещества однонаправленного действия. Даны фактические концентрации (C_1 и C_2) первых двух из этих веществ (табл. 12.2). Определить, какой должна быть фактическая концентрация третьего вещества (из трех прочих), чтобы соблюдались условия безопасности.

Таблица 12.2

Исходные данные, мг/л

Вещества	C_1	C_2
Сульфаты меди, кобальта и никеля	0,3	0,002
Кислоты соляная, серная и азотная	2,0	0,4
Фурфурол, метиловый и этиловый спирты	0,1	2,0
Диоксид серы, оксид углерода и пыль кварцсодержащая	3,0	7,0
Сульфаты кобальта, никеля и диоксид серы	0,003	0,1

Задача 2. Определить, какой должна быть концентрация вредного вещества в каждом из четырех случаев, чтобы соблюдались условия безопасности, если в воздухе рабочей зоны одновременно

присутствуют диоксид азота и оксид углерода. Фактическая концентрация одного вещества известна. Указать, каким видом комбинированного действия обладают эти вещества.

1. $C_{\text{NO}_2} = 2,0 \text{ мг/м}^3$. 2. $C_{\text{NO}_2} = 0,6 \text{ мг/м}^3$. 3. $C_{\text{CO}} = 12,0 \text{ мг/м}^3$. 4. $C_{\text{CO}} = 4,0 \text{ мг/м}^3$.

Вопросы для контроля знаний

1. Как можно оценить потенциальную опасность химических веществ?

2. Какие существуют важнейшие гигиенические показатели химических веществ?

3. Как рассчитывается коэффициент растворимости паров химических веществ или газов в жидкостях?

4. Как рассчитывается коэффициент растворимости вода/воздух?

5. Как рассчитывается коэффициент распределения масло/вода Овертона–Мейера?

6. Что характеризует зона хронического действия химического вещества?

7. Какие показатели объединяет коэффициент возможности ингаляционного отравления?

Список литературы

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.

2. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.

3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 13

ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Цель работы: оценить психическое состояние здоровья.

Задание и порядок выполнения работы:

- провести анкетирование психического состояния здоровья;
- определить степень конфликтности;
- определить адекватность личностной самооценки;
- освоить метод доврачебной диагностики психического состояния здоровья по упрощенной методике Т. И. Балашовой.

Общие положения

Реактивная (ситуативная) тревожность – состояние субъекта в данный момент времени, которая характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью в данной конкретной обстановке. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на экстремальную или стрессовую ситуацию, может быть разным по интенсивности и динамичным во времени.

Депрессия, с физиологической точки зрения, возникает в результате структурных либо функциональных изменений нервных структур (гипоталамуса, лимбической системы, лобных областей коры головного мозга), ответственных за генез эмоций. Характеризуется она доминированием тормозных процессов в ЦНС, внешним проявлением чего служит подавленное настроение, печаль, тоска, утрата интересов, снижение умственной работоспособности и аппетита, нарушение сна и т. п. В зависимости от выраженности отдельных расстройств депрессия может протекать вяло или, напротив, сопровождаться взрывами отчаяния.

В повседневной жизни за депрессию принимают временный психический дискомфорт, вызванный трудными ситуациями, усталостью, переутомлением, гиповитаминозом, болезнями и легко проходящий после устранения его причин. В то же время, продолжительное дискомфортное состояние может приводить к тяжелым расстройствам психики. Выявление предболезненных симптомов

и своевременное нивелирование причин, вызывающих их, является хорошим способом сохранения психического здоровья.

Практическая часть работы

1. Анализ психического состояния здоровья

Предлагается 46 пар вариантов ответов. Внимательно прочитайте каждую пару ответов. Выберите ответ, который в большей степени относится к вам, к вашей жизни. Старайтесь не делать пропусков, желательно, чтобы в каждой паре ответов вы сделали свой выбор.

Из двух ответов выберите тот, который, на ваш взгляд наиболее правильный.

1	1. Темп моей речи обычно нормальный. 2. Часто бывает, что моя речь заторможена или наоборот ускорена.
2	1. Я не могу сказать, что сильно волнуюсь, выступая публично. 2. Выступая перед публикой, я очень сильно волнуюсь.
3	1. Часто в своей речи я делаю оговорки. 2. Я редко допускаю оговорки.
4	1. Мне очень сложно говорить связно. 2. Мне легко говорить осмысленными, полными фразами.
5	1. Я не заикаюсь. 2. Я заикаюсь.
6	1. Если надо, я могу писать очень быстро. 2. Я пишу медленно, быстро не получается.
7	1. Занимаясь какими-то делами, я чувствую заторможенность. 2. Занимаясь делами, я ощущаю собранность и деловитость.
8	1. Меня редко посещают мысли о моей неполноценности. 2. Иногда или часто я испытываю чувство неполноценности.
9	1. Обычно, занимаясь какими-то делами, я испытываю неуверенность в себе. 2. Мне легко преодолеть собственную нерешительность и неуверенность.
10	1. Я довольно легко завожу новые знакомства, у меня много друзей. 2. Мне трудно заводить отношения с людьми, поддерживать контакты.

11	1. В присутствии человека, от которого я завишу, испытываю неуверенность в себе. 2. Мне не доставляет большого труда вести себя в присутствии людей, от которых завишу, свободно.
12	1. Мне нравится быть в центре жизни коллектива, участвовать в общих делах. 2. В коллективе я часто испытываю заторможенность.
13	1. В романтических делах я скорее смел, чем робок. 2. В романтических делах я очень робок.
14	1. В присутствии человека, которого я люблю, испытываю сильную неуверенность в себе. 2. В присутствии человека, которого я люблю, веду себя свободно.
15	1. Я знаю цену себе и своим возможностям, мнение других людей мне не очень важно. 2. Мои успехи недооцениваются окружающими, я сильно переживаю из-за этого.
16	1. Я испытываю отсутствие энергии в себе. 2. Обычно я полон сил.
17	1. Мне сложно даются любые решения, касающиеся моей жизни. 2. Я могу логично и рационально решить любые сложные жизненные вопросы.
18	1. Я не одинок, я не переживаю из-за одиночества. 2. Я переживаю из-за собственного одиночества.
19	1. У меня много друзей. 2. У меня мало или почти нет друзей.
20	1. Очень часто у меня плохое настроение. 2. У меня редко бывает плохое настроение.
21	1. Часто меня не покидает чувство вины. 2. Свое чувство вины я стараюсь быстрее искупить или забыть о нем.
22	1. Я не переживаю из-за того, что могу внезапно умереть. 2. Иногда я переживаю из-за мыслей, что могу внезапно умереть.
23	1. Я не переживаю из-за того, что кто-то близкий может внезапно умереть. 2. Иногда я переживаю из-за мыслей, что кто-то мне близкий может внезапно умереть.

24	1. Не сильно я боюсь заболеть неизлечимой болезнью. 2. Я очень боюсь заболеть неизлечимой болезнью.
25	1. Меня постоянно тревожит, что на людях я могу внезапно покраснеть. 2. Меня не тревожит, что я могу внезапно покраснеть на людях.
26	1. Не так уж часто у меня бывает беспричинный страх. 2. Иногда у меня бывает состояние беспричинного страха.
27	1. Я не боюсь остаться в полном одиночестве. 2. Я очень боюсь остаться совсем в одиночестве.
28	1. Темнота не пугает меня. 2. Темнота пугает меня.
29	1. Гроза меня не тревожит, особенно если я нахожусь в безопасном помещении. 2. Я очень сильно боюсь грозы.
30	1) Иногда мне кажется, что на улице кто-то преследует меня. 2) На улице меня никто не преследует.
31	1) Я не испытываю в закрытых помещениях страх. 2) В любом закрытом помещении я испытываю страх.
32	1. Мне находиться на улице обычно совсем не страшно. 2. Я стараюсь реже выходить на улицу, потому что там мне страшно.
33	1. Езда в транспорте вызывает во мне сильный страх. 2. Езда в транспорте не вызывает во мне сильного страха.
34	1. Из-за своей забывчивости я часто попадаю в неловкие ситуации. 2. Если я и попадаю в неловкие ситуации из-за своей забывчивости, то редко.
35	1. Если надо, я могу легко сосредоточиться на деле. 2. Мне сложно сконцентрироваться на деле, я постоянно отвлекаюсь.
36	1. Я часто мечтаю. 2. Я не могу сказать, что часто мечтаю.
37	1. Я во всем сомневаюсь. 2. У меня нет такой привычки сомневаться во всем.
38	1. Если я стараюсь, то у меня выходит именно так, как я это планировал.

	2. Я постоянно пытаюсь все делать хорошо, но у меня ничего не получается.
39	1. У меня нет привычки контролировать каждый свой поступок. 2. Я слишком требователен к себе, мне это мешает.
40	1. У меня нет проблем с навязчивыми мыслями. 2. Иногда у меня бывают навязчивые мысли от которых трудно избавиться.
41	1. Неприятные моменты редки для меня, мне легко от них избавиться. 2. Часто у меня бывают неприятные моменты, от которых хочется избавиться, но не получается.
42	1. Обычно я всегда могу остановить выполнение любого дела. 2. Иногда я начинаю что-то делать, а остановиться не могу.
43	1. В общем я вполне полноправный член общества. 2. Я – чужой среди людей.
44	1. Если какой-то человек начинает меня раздражать, то я не могу скрыть раздражения. 2. Если надо, я могу скрывать свои негативные эмоции, в том числе раздражение.
45	1. Иногда какие-то предметы мне кажутся такими чужими, что от них поскорее хочется избавиться. 2. У меня не бывает таких ситуаций, когда предметы кажутся такими чужими, что хочется избавиться от них.
46	1. Иногда мне кажется, что я чужой сам себе. 2. Мне не кажется, что я чужой сам себе.

Обработка результатов

Для обработки результатов тестирования воспользуйтесь ключом, представленным ниже.

Ключ. Шкала «Психологическое здоровье»:

1. Если 2, то –1. Если 1, то +1.
2. Если 2, то –1. Если 1, то +1.
3. Если 2, то +1. Если 1, то –1.
4. Если 2, то +1. Если 1, то –1.
5. Если 2, то –1. Если 1, то +1.
6. Если 2, то –1. Если 1, то +1.

7. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
8. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
9. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
10. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
11. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
12. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
13. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
14. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
15. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
16. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
17. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
18. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
19. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
20. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
21. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
22. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
23. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
24. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
25. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
26. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
27. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
28. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
29. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
30. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
31. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
32. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
33. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
34. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
35. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
36. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
37. Если 2, то +1. Если 1, то -1.
38. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
39. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
40. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
41. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
42. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
43. Если 2, то -1. Если 1, то +1.
44. Если 2, то +1. Если 1, то -1.

45. Если 2, то +1. Если 1, то -1.

46. Если 2, то +1. Если 1, то -1.

По каждому вопросу: Если нет ответа, то +1.

Анализ результатов

Психологическое здоровье:

-46, -34 – психологически нездоров, очень сильная дезадаптация, необходима помощь специалиста и полный пересмотр образа жизни.

-33, -15 – психологически нездоров, сильная дезадаптация, необходима помощь специалиста.

-14, 15 – психологически нездоров, умеренная дезадаптация, необходимо последовательное решение психологических проблем, начиная с самых легких.

16, 34 – психологически здоров, но имеется ряд проблем, которые надо решить.

35, 46 – полное психологическое здоровье.

Уход от тестирования

0, 6 – испытуемый ответил охотно на все вопросы, результат достоверен.

7, 46 – слишком много вопросов проигнорировано, результат недостоверен.

2. Определение степени конфликтности

1. Представьте себе, что в общественном транспорте начинается спор. Ваши действия:

а) предпочитаете не вмешиваться – 4;

б) встанете на сторону потерпевшего или того, кто прав – 2;

в) обязательно вмешаетесь и будете отстаивать свою собственную точку зрения – 0.

2. Критикуете ли вы на собрании старосту группы?

а) Нет – 4.

б) Иногда, в зависимости от ваших личных отношений со старостой – 2.

в) Всегда критикуете за ошибки – 0.

3. Руководитель группы предлагает план работы на год. План кажется вам нерациональным. У вас есть свой план, который вы находите более предпочтительным. Ваши действия:

- а) предложите свой план, если уверены, что вас поддержат – 4;
 - б) будете отстаивать свой план при любых обстоятельствах – 2;
 - в) предпочтете промолчать, опасаясь неприятных последствий – 0.
4. Любите ли вы спорить со своими товарищами?
- а) Только с теми, кто не обижается – 4.
 - б) Да, но только по принципиальным вопросам – 2.
 - в) Спорите со всеми и по любому поводу – 0.
5. Кто-то пытается встать в очередь перед вами. Ваши действия:
- а) следуете его примеру – 4;
 - б) молча возмущаетесь – 2;
 - в) открыто высказываете негодование – 0.
6. Ваша соученица давала открытый урок, в нем были новые методики. Часть из них с вашей точки зрения содержит серьезные ошибки. Ваше мнение при обсуждении будет решающим. Как вы поступите:
- а) выскажетесь и по отрицательным и по положительным аспектам работы – 4;
 - б) выделите только положительные стороны и предложите совершенствовать работу – 2;
 - в) отметите только ошибки, так как новатор не должен допускать профессиональных ошибок – 0.
7. Кто-то из членов семьи все время говорит вам о бережливости, а сам постоянно делает дорогие и бессмысленные покупки, более того, интересуется вашим мнением по их поводу. Ваши действия:
- а) одобряете покупки, говоря, что они хороши уже потому, что доставляют человеку радость – 4;
 - б) критикуете вещь – 2;
 - в) устраиваете скандал – 0.
8. В кафе вас обсчитали. Ваши действия:
- а) подумаете с легким чувством призрения, что официант сам позаботится о своих чаевых – 4;
 - б) попросите пересчитать – 2;
 - в) устроите скандал – 0.
9. В отеле во время отпуска вы обратили внимание на пренебрежительное отношение администратора к клиентам. Что вы предпримите?
- а) Не будете поднимать этот вопрос, так как считаете, что это ничего не изменит – 4.

- б) Пожалуетесь владельцу отеля – 2.
 - в) Будете вымещать свое недовольство на персонале – 0.
10. Вы спорите с младшим братом – подростком. И убеждаетесь, что он прав. Ваши действия:
- а) будете продолжать спор – 4;
 - б) признаете его правоту – 2;
 - в) из страха потерять авторитет проявите агрессивность – 0.

Подсчитайте сумму очков:

– от 30 до 44. Вы тактичны, не любите конфликты, стараетесь избегать критических ситуаций. Вы стремитесь быть приятны окружающим, но не всегда оказываете помощь. Подобное поведение может снижать ваш авторитет.

– от 15 до 29. О вас говорят, что вы конфликтны. Вы настойчиво отстаиваете свое мнение, но умеете уважать чужое. Вы не боитесь быть принципиальным человеком, и за это вас уважают.

– от 10 до 14. Вы ищите повод для споров и ссор. Вам свойственна некоторая мелочность. Вы навязываете свое мнение, даже если не правы. Наверное, стоит пересмотреть свои взаимоотношения с миром.

3. Определение адекватности личностной самооценки

Когда вы будете отвечать на вопросы, указывайте, как часто вы испытываете перечисленные ощущения:

- очень часто – 4;
- часто – 3;
- иногда – 2;
- редко – 1;
- никогда – 0.

1. Я часто волнуюсь напрасно.
2. Мне хочется, чтобы друзья подбадривали меня.
3. Я боюсь выглядеть глупым.
4. Я беспокоюсь за свое будущее.
5. Внешний вид других лучше, чем мой.
6. Многие не понимают меня.
7. Чувствую, что я не умею как следует разговаривать с людьми.
8. Чувствую себя скованным (скованной).
9. Люди ждут от меня очень многого.
10. Мне кажется, что со мной должна случиться какая-нибудь неприятность.

11. Мне не безразлично, как люди относятся ко мне.
12. Я чувствую, что люди говорят за моей спиной.
13. Я не чувствую себя в безопасности.
14. Мне не с кем поделиться своими мыслями.
15. Люди не особенно интересуются моими достижениям

Чтобы определить уровень своей самооценки, нужно сложить все баллы по утверждениям. Подсчитайте, сколько получилось в сумме.

Если вы набрали:

– меньше 10, то нужно избавляться от высокого самомнения. Возьмите за правило принцип: всякая конфликтная ситуация возникает из-за инцидента который вы сами и спровоцировали;

– если сумма превышает 30, то вы себя недооцениваете. Для повышения самооценки совершенно необходимо поднять чувство юмора. Для начала просто подойдите к зеркалу и с 12 разными интонациями скажите «Я красивый и умный (красивая и умная)». Это достаточно серьезная тренировка своей нервной системы, самопогружение, которое, может принести вам пользу;

– если вы набрали от 10 до 30 баллов, то можно надеяться, что у вас все в порядке.

Оформление протокола

Проводя необходимые расчеты, занесите итоговые результаты в тетрадь, проанализируйте их и сделайте заключение о состоянии своего психического здоровья. При выявлении его нарушения, попытайтесь выявить причины и подумайте, как можно устранить возникший дискомфорт.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Что такое психическое здоровье?
2. Что такое социальное здоровье?
3. Перечислите основные составляющие психического здоровья человека.
4. Какие нервно-психические расстройства наиболее распространены?
5. Перечислите основные признаки психического нездоровья.

6. Какие существуют методы для повышения устойчивости психики к неблагоприятным воздействиям?
7. В чем заключается сущность профилактической работы по предупреждению развития неврозов у детей и подростков?
8. Какие критерии характеризуют социальное здоровье?
9. Что такое депрессия?
10. Чем депрессия отличается от временного депрессивного состояния?
11. Каковы причины депрессивного состояния?
12. В чем заключается смысл раннего выявления психического дискомфорта?

Список литературы

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.
2. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Практическая работа № 14

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Цель работы: научиться составлять меню-раскладку питания в соответствии с физиологическими нормами потребности в пищевых веществах и энергии.

Задание и порядок выполнения работы:

- расчетным методом определить собственные энергозатраты за сутки;
- рассчитать потребность в основных пищевых веществах в соответствии с физиологическими нормами питания;
- рассчитать распределение энергии по приемам пищи;
- составить собственный суточный рацион.

Общие положения

Общий расход энергии человеком за сутки включает в себя основной обмен, расход энергии в связи с приемом пищи (специфически-динамическое действие пищи) и расход энергии на различные виды деятельности. Эту величину можно определить расчетным методом с помощью специальных табл. 14.1–14.2.

Таблица 14.1

Расход энергии на различные виды деятельности

Вид деятельности	Продолжительность	Расход энергии, ккал/ч	Расход энергии, ккал/ч
Подъем и утренний туалет	15 мин	50	12
Дорога в университет: медленная ходьба; средняя; быстрая	20 мин	100 150–200 565	33
Практические занятия	5 ч	70	350
Дорога домой (медленная ходьба)	20 мин		33

Окончание таблицы 14.1

Вид деятельности	Продолжительность	Расход энергии, ккал/ч	Расход энергии, ккал/ч
Домашняя подготовка	3 ч	30–40	120
Мытье посуды	10 мин	59	10
Прогулка по улице (медленная ходьба)	2 ч	100	200
Время у телевизора	3 ч 30 мин	30	105
Спокойное сидение	1 ч 15 мин	15	19
Сон	8 ч	–	–
Итого:	–	–	849

Таблица 14.2

Основной обмен, число А, ккал/сут.

Масса тела, кг	Мужчины	Женщины
35	548	990
40	630	1047
45	685	1085
50	754	1133
55	823	1181
60	892	1229
65	960	1277
70	1029	1325
75	1088	1372
80	1167	1420
85	1235	1498
90	1304	1516

Таблица 14.3

Основной обмен, число Б, ккал/сут.

Рост, см	Возраст, лет											
	1	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
Мужчины												
40	–40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Рост, см	Возраст, лет											
	1	3	5	10	15	20	25	0	35	40	50	60
60	160	95	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–
70	260	195	130	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	360	285	230	95	–	–	–	–	–	–	–	–
100	560	495	430	180	–	–	–	–	–	–	–	–
110	595	530	475	280	–	–	–	–	–	–	–	–
120	–	695	630	600	380	–	–	–	–	–	–	–
130	–	–	730	725	480	–	–	–	–	–	–	–
140	–	–	830	835	580	543	–	–	–	–	–	–
150	–	–	–	958	680	618	582	514	480	413	345	–
160	–	–	–	1040	780	684	632	598	564	530	463	395
165	–	–	–	1095	815	714	657	623	589	555	488	420
170	–	–	–	1150	850	744	682	648	614	580	513	445
175	–	–	–	–	875	774	707	673	639	605	638	470
180	–	–	–	–	900	804	732	698	664	630	563	495
Женщины												
40	–344	–234	–194	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	–305	–194	–153	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	–264	–154	–114	–	–	–	–	–	–	–	–	–
70	–224	–114	–74	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	–184	–74	–34	–54	–	–	–	–	–	–	–	–
100	–104	16	40	38	5	–	–	–	–	–	–	–
110	–	46	80	88	45	–	–	–	–	–	–	–
120	–	86	126	133	85	–	–	–	–	–	–	–
130	–	–	166	177	125	–	–	–	–	–	–	–
140	–	–	206	221	165	150	–	–	–	–	–	–
150	–	–	–	259	204	180	161	138	113	90	44	–2
160	–	–	–	298	242	209	178	155	132	109	62	16
165	–	–	–	315	260	222	189	164	142	119	71	25
170	–	–	–	–	278	234	198	174	151	127	81	34
175	–	–	–	–	296	247	207	184	160	137	90	43
180	–	–	–	–	313	259	216	193	169	146	99	52

Таблица 14.4

Расход энергии сверх основного обмена при различных видах работы

Виды работы	Энергозатраты	
	ккал/ч	кДж/ч
Умственный труд	7–8	29–33
Спокойное сидение	15	63
Чтение вслух	20–35	84–148
Спокойное стояние	20	84
Шитье	10–30	42–126
Вязание и штопанье	31	130
Одевание и раздевание	33	138
Вытирание пыли	110	460
Глажение (утюг массой 2,25 кг)	59	247
Мытье посуды	59	247
Хождение в помещении не одетым	84	351
Стирка белья	130–230	544–962
Произношение речи без жестов	85	356
Пение	37–56	148–234
Стояние «смирно»	20–30	84–126
Ходьба медленная	115	481
Ходьба средней скорости	115–200	481–837
Ходьба быстрая	535	2238
Маршировка	200–400	837–1674
Бег	485–960	2029–4017
Езда на велосипеде	130–600	544–2510
Гребля	120–900	502–3766
Плавание	200–520	837–2929
Альпинизм	200–960	837–4017
Ходьба на лыжах	485–960	2092–4017
Бег на коньках	300–520	1255–2929
Борьба	980	4100
Фехтование	530–595	2218–2448
Упражнения легкие	85	356
Упражнения активные	205	858
Упражнения тяжелые	365	1527
Вольные движения	280	1172

Виды работы	Энергозатраты	
	ккал/ч	кДж/ч
Упражнения на коне, бруснях, кольцах	120–520	502–2929
Бокс тренировочный	480–920	2008–3849
Бокс (бой)	800–1100	3347–4602
Поднятие тяжести	190	795
Различные виды профессий		
Плотник	155–180	648–753
Каменщик	303–330	1268–1381
Дровосек	388	1631
Литограф	20–50	84–209
Портной	44–84	184–341
Переплетчик книг	43–90	180–377
Машинистка	16–55	67–230
Сапожник	80–115	335–481
Металлург	135–141	565–590
Слесарь	117	490
Тракторист	120	502
Кузнец на легкой работе	276	1155
Кузнец на тяжелой работе	351	1469
Маляр	145–160	607–669
Швея	6	25
Швея на машине	157	657
Шахтер-забойщик	330	1381
Бухгалтер	40	167
Хирург	85	356
Пильщик леса	395–420	1651–1757

Пример. Студент Белорусского государственного аграрного технического университета, 20 лет, рост 180 см, масса тела 80 кг.

Число А равно 1167 ккал, число Б равно 804 ккал.

ОО (основной обмен) = А + Б = 1167 + 804 = 1971 ккал.

СДДП (специфическое динамическое действие пищи) = $10/100 \times \text{ОО} = 197,1$ ккал.

Суточные энергозатраты = ОО + СДП + ЭРВД (энергия различных видов деятельности, данные хронометража; принимаем ЭРВД = 952 ккал) = 1971 + 197,1 + 952 = 3020,1 ккал.

В основу расчета потребности в основных пищевых веществах берется величина суточных энергозатрат. При этом учитываются основные принципы нормирования питания в соответствии с физиологическими нормами (например, табл. 14.5). От общей энергоценности суточного рациона на долю белков должно приходиться 11–13 %, на долю жиров (Ж) – 33 %, на долю углеводов (У) – 54–56 %.

Рассчитав эти величины и разделив их на энергетические коэффициенты (1 г белков и углеводов дает при сгорании в организме 4 ккал, 1 г жиров – 9 ккал), получаем данные о потребности в этих пищевых веществах. Затем рассчитывается (табл. 14.6) потребность в животных белках (60 % от их общего количества) и растительных жирах (25–30 % от их общего количества). Потребность в минеральных солях и витаминах устанавливается на основании физиологических норм питания с учетом возрастной и профессиональной групп.

Таблица 14.5

Величина суточных энергозатрат

Наименование блюд	Масса, г	Б, г	Ж, г	У, г	Ккал
Завтрак					
Яичница	48	6	5	0,2	378
Чай без сахара	180				0
Итого		6	5	0,2	378
Обед					
Суп мясной бульон	500	5	10	22	200
Хлеб белый	100	9	2	52	250
Салат «Капуста со сметаной»	170	3	8	8	95
Чай	180				
Итого		17	20	82	545

Окончание таблицы 14.5

Наименование блюд	Масса, г	Б, г	Ж, г	У, г	Ккал
Полдник					
Кофе с молоком без сахара	180	1,5	1,8	2,3	30
Печенье	90	5	5	35	200
Итого		6,5	6,8	37,3	230
Ужин					
Пюре картофельное	200	4	6	33	200
Мясо жареное (курица)	115	20	21	3	280
Чай	180				
Итого		24	27	36	480
ВСЕГО		53,5	58,8	155,5	1633

Таблица 14.6

Содержание белков, жиров и углеводов и энергетической ценности
в различных блюдах и продуктах

Наименование блюд	Масса, г	Б, г	Ж, г	У, г	Ккал
Суп (мясной бульон)	500	5	10	22	200
Борщ (мясной бульон)	500	4,66	10,18	26,94	211
Фасолевый мясной бульон	500	4	10	27	200
Суп-фасоль (мясной бульон)	500	16,1	8,4	46,6	314
Котлеты мясные паровые	110	17,2	14,0	10,9	235
Мясо отварное	55	16,1	9,4	–	149
Бефстроганов из сырого мяса	50/50	18,0	22,2	8,1	302
Рагу из отварного мяса с овощами	55/240	20/6	20,9	31/8	389
Курица отварная	75	22,3	11,5	–	192

Продолжение таблицы 14.4

Наименование блюд	Масса, г	Б, г	Ж, г	У, г	Ккал
Курица жареная	115	20,7	21,3	3,6	288
Котлеты рыбные	130	20,8	5,3	11,0	172
Рыба отварная	85	18,2	4,89	0,02	116
Рыба жареная	85	19,5	10,7	3,6	187
Яйцо вареное	48	6,0	5,7	0,2	76
Творог со сметаной	135	14,6	15,9	23,9	291
Сыр	30	8,0	8,1	0,6	107
Молоко	180	5,9	6,6	8,4	114
Суп манный молочный	400	14,7	17,0	38,0	354
Суп-лапша молочный	500	15,2	16,4	43,5	371
Борщ вегетарианский	500	5,3	14,3	36,2	285
Суп-лапша (куриный бульон)	500	5,5	1,69	29,2	146
Каша манная молочная	300	10,5	10,0	48,5	312
Каша рисовая на молоке	300	8,7	9,7	49,7	308
Плов из отварного мяса	55/180	20,7	18,2	40,7	399
Каша гречневая рассыпчатая	90	5,1	5,1	26,9	167
Вермишель отварная с маслом	40	4,5	8,7	29,5	206
Пюре картофельное с растительным маслом	200	4,6	11,8	33,6	250
Картофель отварной	110	2,0	10,0	20,8	176
Картофель жареный	110	3,0	8,4	31,3	204
Морковные котлеты	220	6,6	9,5	30,1	224
Капуста, тушенная в томате	120	3,3	4,1	10,4	89,0
Рыба заливная	80	19	1	2	95
Салат «Капуста со сметаной»	170	3,1	5,9	8,7	98
Салат из квашеной капусты	150	1,5	9,8	11,0	135
Хлеб белый	100	9,3	2,0	52,8	258

Наименование блюда	Масса, г	Б, г	Ж, г	У, г	Ккал
Хлеб ржаной	100	5,9	1,0	44,2	198
Курага	50	1,4	–	35,2	137
Чернослив	40	0,8	–	27,2	105
Яблоки свежие	100	0,3	–	11,9	45
Чай	180	–	–	–	–
Кофе с молоком без сахара	180	1,6	1,8	2,3	31
Отварной шиповник	200	–	–	–	–
Дрожжевой напиток с сахаром	200	3,78	0,12	19,81	90
Сок сливовый	100	0,23	–	17,2	65
Сок яблочный	180	0,8	–	21,9	85
Компот из свежих яблок	180	0,2	–	29,4	110
Печенье	50	5,7	5,1	35,3	201
Кефир жирный	100	2,8	3	4	59
Кефир нежирный	100	3	–	3,8	30
Винегрет с растительным маслом	230	3,9	11,3	18,8	187

Большой интерес представляет изучение соотношений между количеством энергии, поступающей с пищей и отдаваемой во внешнюю среду. Это так называемый энергетический баланс организма, изучение которого дает материал для расчетов рационов человека.

В пище содержатся вещества, снабжающие организм энергией (жиры и углеводы) и строительным материалом (белки), а также минеральные соли, витамины. Если организм в течение длительного времени получает недостаточное количество пищи (недоедание) или получает в избытке пищевые продукты, богатые энергией (переедание), следует говорить о неправильном питании. Чтобы рацион был адекватным и стабилизированным, указанные компоненты должны находиться в нем в правильных соотношениях. Рациональное питание должно обеспечивать нормальную жизнедеятельность организма, высокую работоспособность, у детей – правильное развитие.

При составлении рациона следует учитывать соответствие калорийности рациона суточному расходу энергии, а также оптимальное для лиц данного вида труда количество белков, жиров и углеводов. Для определения процентного содержания их в пище и калорийности 100 г продуктов используют табл. 14.7, 14.8.

Таблица 14.7

Содержание питательных веществ и энергетическая
ценность 100 г пищевых продуктов

Наименование продукта	Б, г	Ж, г	У, г	кДж	ккал
Хлеб, крупы					
1. Хлеб формовой	5,9	0,8	47,3	1362,6	326
2. Батоны простые	9,0	1,3	51,4	1086,8	260
3. Гречневая крупа	13,4	2,5	66,5	1467,1	351
4. Манная крупа	11,2	0,8	73,3	1479,7	352
5. Пшеничная крупа	11,8	2,4	68,4	1471,3	352
6. Рис	7,5	1,0	74,4	1446,7	346
7. Макароны изделия	11,0	0,9	74,2	1496,4	358
8. Горох	32,8	2,3	52,0	1375,2	329
9. Крахмал	1,0	–	84,7	1467,1	351
Мясо и субпродукты					
10. Баранина	12,6	13,1	–	723,17	173
11. Говядина	14,2	8,3	–	564,30	175
12. Свинина мясная	14,2	18,5	–	961,40	230
13. Печень говяжья	18,05	4,1	2,9	518,32	124
14. Колбаса отдельная	12,3	14,8	1,2	806,74	193
15. Сардельки	14,7	10,0	2,4	664,62	159
16. Куриное мясо	9,7	6,3	–	409,64	98
Рыба					
17. Карп	15,2	3,2	–	386,65	93
18. Окунь речной	8,9	0,4	–	167,20	40
19. Судак	9,7	0,4	–	179,74	43
20. Треска	13,7	0,3	–	246,62	59

Продолжение таблицы 14.7

Наименование продукта	Б, г	Ж, г	У, г	кДж	ккал
21. Сельдь атлантическая	13,7	0,4	–	400,28	96
22. Икра осетровая	25,4	14,2	–	976,48	234
Молочные продукты					
23. Молоко коровье	3,3	3,7	4,7	321,86	77
24. Простокваша жирная	3,3	3,7	3,9	280,06	67
25. Сливки	2,88	19,0	3,4	848,54	203
26. Сметана	2,5	30,0	2,3	848,54	203
27. Творог	13,2	20,0	2,4	1508,9	253
28. Сыр голландский	21,7	28,4	–	1508,9	361
Жиры, яйца					
29. Масло сливочное	0,5	83,5	0,8	3264,58	781
30. Масло подсолнечное	–	99,8	–	1508,9	928
31. Яйца куриные	10,7	10,3	0,4	593,56	142
Напитки, печенье					
32. Кофе с молоком	3,5	3,5	16,4	601,92	144
33. Какао	23,6	20,2	40,2	1776,8	425
34. Печенье сахарное	12,8	9,0	69,4	1759,7	421
35. Пирожное	5,6	39,1	40,5	2311,5	353
36. Варенье из слив	0,2	–	74,7	1295,8	310
37. Шоколад	6,3	37,2	53,2	2466,2	590
38. Сахар	–	–	99,9	1713,8	410
39. Мед пчелиный	0,4	–	81,3	1400,3	335
Овощи					
40. Капуста белокочанная	1,4	–	4,3	96,14	23
41. Капуста цветная	1,5	–	2,8	75,24	18
42. Капуста квашеная	0,3	–	2,3	71,06	17
43. Картофель	1,4	–	14,7	275,88	66
44. Лук репчатый	2,5	–	8,1	179,74	43

Окончание таблицы 14.7

Наименование продукта	Б, г	Ж, г	У, г	кДж	ккал
45. Морковь	1,1	–	6,0	121,22	29
46. Огурцы	0,8	–	2,8	62,70	15
47. Томаты	0,5	–	3,6	79,42	19
48. Редис	0,9	–	3,1	66,88	16
49. Свекла	1,0	–	8,1	154,66	37
50. Горошек зеленый	5,0	–	13,3	313,50	75
Грибы					
51. Свежие	4,2	0,4	2,3	125,40	30
52. Сушеные	36,0	4,0	23,5	1574,5	377
Фрукты, ягоды					
53. Яблоки	0,3	–	10,0	183,92	44
54. Апельсины	0,7	–	6,3	137,94	33
55. Виноград	0,4	–	14,9	275,88	66
56. Лимоны	0,51	–	9,27	167,20	40
57. Клюква	0,5	–	4,7	137,94	33
58. Арбуз	0,3	–	4,8	87,78	21

Таблица 14.8

Энергетические затраты
при различных видах трудовой деятельности

Вид труда	Количество калорий на 1 кг массы тела			
	18–29 лет	30–39 лет	40–49 лет	60 лет и старше
Умственный	40	39	36	34
Легкий физический	43	41	39	
Физический средней тяжести	46	44	42	
Тяжелый физический	53	51	49	
Очень тяжелый физический	61	59	56	

1. Расчетным методом определить собственные энергозатраты за сутки.

Для определения суточных энергозатрат вначале рассчитывается основной обмен по данным веса и полу (первое число по таблице 14.1) и по данным роста, возрасту и полу (второе число по табл. 14.2). Затем определяется расход энергии на специфически-динамическое действие пищи (10–15 % от величины основного обмена). Для расчета расхода энергии на выполненную в течение дня работу необходимо использовать данные хронометража своих видов деятельности за одни сутки (табл. 14.4).

2. Рассчитать потребность в основных пищевых веществах в соответствии с физиологическими нормами питания (табл. 14.5–14.6).

3. Используя табл. 14.9, рассчитайте распределение энергии по приемам пищи.

Пример расчета:

– завтрак:

1633 – 100 %

378_{ккал} – X %

$$X = \frac{378 \cdot 100}{1633} = 23 \%;$$

– обед:

1633 – 100 %

545 ккал – X %

$$X = \frac{545 \cdot 100}{1633} = 33 \%;$$

– полдник:

1633 – 100 %

230 – X %

$$X = \frac{230 \cdot 100}{1633} = 14 \%;$$

– ужин:

1633 – 100 %

480_{ккал} – X %

$$X = \frac{480 \cdot 100}{1633} = 29 \%.$$

Таблица 14.9

Рекомендуемое распределение энергетической ценности суточного рациона по отдельным приемам, %

Прием пищи	Трехразовое	Четырехразовое
Первый завтрак	30	20–30
Второй завтрак	–	10–25
Обед	45–50	40–50
Ужин	20–25	15–20

Составить собственный суточный рацион.

Суточная потребность в энергии и необходимых питательных веществах: белки – 100 г, жиры – 70–80 г, углеводы – 450–500 г.

Наилучший режим питания предусматривает четырехразовый прием пищи. Первый завтрак должен содержать 25–30 % всего суточного рациона, второй завтрак – 10–15 %, обед – 40–45 % и ужин – 15–20 %.

Продукты, богатые белком, рационально использовать для завтрака и обеда.

Оформление протокола

1. Оформить результаты расчета собственных энергозатрат за сутки в виде табл. 14.10 и сделать выводы.

Таблица 14.10

Энергозатраты за сутки

Показатель	Единица измерения	Результат
Число «А» основного обмена	ккал	
Число «Б» основного обмена	ккал	
Основной обмен	ккал	
Специфически-динамическое действие пищи	ккал	
Расход энергии на выполненную в течение дня работу	ккал	
Суточные энергозатраты	ккал в %	

Окончание таблицы 14.10

Показатель	Единица измерения	Результат
Калорийность за счет белков	ккал	
Калорийность за счет жиров	ккал	
Калорийность за счет углеводов	ккал	
Потребность в белках, в том числе животных	г	
	г	
Потребность в жирах, в том числе растительных	г	
	г	
Потребность в углеводах	г	

2. Оформить результаты по определению содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности суточного рациона в виде табл. 14.11.

Таблица 14.11

Определение содержания основных пищевых веществ
и энергетической ценности суточного рациона

Рацион	Масса пищи, г	Органические вещества, г			Энергетическая ценность пищи, ккал
		Белки	Жиры	Углеводы	

3. Представить суточный рацион в виде табл. 14.12.

Таблица 14.12

Суточный рацион (результаты)

Продукт	Масса, г	Содержание в выбираемых продуктах, г			Энергетическая ценность, ккал (кДж)
		белков	жиров	углеводов	
Завтрак (первый)					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Всего					

Продукт	Масса, г	Содержание в выбираемых продуктах, г			Энергетическая ценность, ккал (кДж)
		белков	жиров	углеводов	
Завтрак (второй)					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Всего					
Обед					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Всего					
Ужин					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Всего					
Всего за сутки					

4. Дать физиологическую оценку составленному рациону.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. От чего зависят суточные энергозатраты?
2. Сформулируйте принципы нормирования питания.
3. Раскройте определение понятия «питание».
4. Каковы принципы концепции полноценного, рационального, сбалансированного и адекватного питания?
5. Каковы критерии полноценного питания?

6. Чем определяется правильность питания?
7. Каково значение белков животного происхождения в рационе?
8. Какие функции в организме выполняют жиры?
9. Какова функция воды в организме?

Список литературы

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – М. : Юрайт, 2016. – 442 с.
2. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 255 с.
3. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : практикум : в 2 ч. / Л. В. Мисун [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2 : Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – 132 с.
4. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, УО «БГАТУ», ИТФ, кафедра «Управление охраной труда»; сост.: Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, И. Н. Мисун. – Электрон. дан. (25,6 Мб). – Минск : БГАТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Для заметок

Учебное издание

Мисун Леонид Владимирович,
Мисун Алексей Леонидович,
Мисун Ирина Николаевна

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.
ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск *В. Г. Андруш*
Редактор *Д. О. Бабакова*
Корректор *Д. О. Бабакова*
Компьютерная верстка *Д. О. Бабаковой*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 31.03.2021. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 11,62. Уч.-изд. л. 9,09. Тираж 99 экз. Заказ 97.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.