

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»

Факультет физического воспитания

Кафедра медико-биологических основ физического воспитания

рег. № УМ 33-03-132-2016
от 27.06.2016

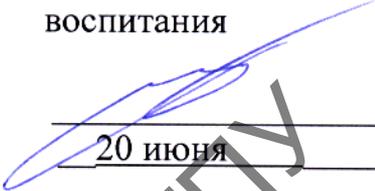
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой медико-биологических основ физического воспитания


Н.Г.Соловьёва
20 июня 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета физического воспитания


М.М.Круталевич
20 июня 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«СПОРТИВНАЯ ГЕНЕТИКА»

для специальностей:

- 1-03 02 01 Физическая культура (по направлениям);
 - 1-88 01 01 Физическая культура (по направлениям);
 - 1-88 01 02 Оздоровительная и адаптивная физическая культура (по направлениям);
 - 1-88 02 01 Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям);
 - 1-89 02 01 Спортивно-туристская деятельность (по направлениям)
- направлений специальностей:
- 1-03 02 01 03 Физическая культура. Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность
 - 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная);
 - 1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура (оздоровительная);
 - 1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура);
 - 1-89 02 01-02 Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме)

Составители: кандидат биологических наук, доцент Соловьёва Н.Г.,
магистр биологических наук Гробовикова И.Ю.

Рассмотрено и утверждено

на заседании Совета БГПУ 24 июня 2016 г., протокол № 10

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1.1 Общая характеристика учебно-методического комплекса	3
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
2.1 Структура и краткое содержание лекционных занятий	5
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	78
3 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	78
3.1 Структура и содержание практических занятий	78
РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	117
4 ФОРМЫ И КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	
4.1 Критерии оценивания и тестирования знаний студентов	117
4.2 Зачетные требования по дисциплине «Спортивная генетика»	119
4.3 Перечень тестовых заданий для самоконтроля знаний студентов	122
4.4 Формы и перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов	130
4.5 Перечень заданий и контрольных мероприятий для студентов, обучающихся по индивидуальному плану	134
4.6 Примерный перечень тем для устных сообщений и научных эссе	135
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	137
5.1 УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1.1 Учебная программа учреждения высшего образования по дисциплине «Спортивная генетика»	137
5.1.2 Учебная программа учреждения высшего образования по дисциплине «Спортивная генетика»	170
5.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	193
5.2.1 Методические указания и рекомендации к выполнению практических заданий	193
5.2.2 Методические рекомендации по организации стимулированию самостоятельной работы студентов	193
5.2.3 Правила и требования, предъявляемые к выполнению письменных работ	194
5.3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	194
5.3.1 Список основной и дополнительной рекомендуемой учебно-методической литературы	194
5.3.2 Перечень электронных информационно-образовательных ресурсов	194
5.3.3 Словарь генетических терминов/понятий	195

ВВЕДЕНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Учебно-методический комплекс (УМК) учебной дисциплины – нормативный документ, регламентирующий учебно-методическую деятельность в образовательном процессе вуза.

УМК учебной дисциплины разрабатывается на основании статьи 94 Кодекса Республики Беларусь об образовании, «Положения об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования по учебной дисциплине», утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26 июля 2011 г. № 167, и соответствующих образовательных стандартов высшего образования первой ступени по специальностям: ОСВО 1-03 02 01-2013, ОСВО 1-88 01 01-2013, ОСВО 1-88 01 02-2013, ОСВО 1-88 02 01-2013, ОСВО 1-89 02 01-2013.

Целью УМК по дисциплине «Спортивная генетика» является управление и содействие рациональной учебной деятельности студентов по развитию их профессиональных компетентностей как специалистов в области физического воспитания и спорта.

К основным функциям УМК относится:

- раскрытие требований к содержанию дисциплины «Спортивная генетика», к образовательным и профессиональным результатам подготовки студента как будущего специалиста в области физического воспитания и спорта;
- обеспечение эффективного освоения студентами как теоретического учебного материала по дисциплине «Спортивная генетика», так и повышения качества формирования практических навыков в области спортивного отбора и спортивной ориентации;
- объединение в единое целое различных дидактических средств обучения, обеспечение преемственности и междисциплинарных связей в процессе освоения учебной дисциплины.

К основным задачам УМК по дисциплине «Спортивная генетика» относится:

- унификация подходов к учебно-методическому обеспечению образовательного процесса студентов по специальности со специализацией 1-03 02 01 03 Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность и направлений специальностей ОСВО 1-88 01 01-2013, ОСВО 1-88 01 02-2013, ОСВО 1-88 02 01-2013, ОСВО 1-89 02 01-2013;
- создание инструмента планирования и организации работы по совершенствованию учебно-методической базы по учебной дисциплине.

УМК учебной дисциплины позволяет осуществлять как традиционную, так и дистанционную форму обучения. В состав УМК входят теоретические материалы и практические задания, а также средства для текущего и итогового контроля знаний обучаемых. Объединенный общей проблематикой, УМК представляет собой эффективное средство обучения, поскольку его применение позволяет не только более успешно организовать работу студентов, но

и оптимизировать деятельность преподавателя по подготовке специалиста и формированию его профессиональных компетенций.

УМК по учебной дисциплине «Спортивная генетика» в своей структуре включает следующие **разделы**:

- пояснительная записка (введение в УМК);
- теоретический раздел, обеспечивающий теоретический уровень освоения материала в области спортивной медицины (структура и аннотация лекционных занятий);
- практический раздел, обеспечивающий практический уровень освоения материала в области спортивной медицины (структура и планы практических занятий; методические указания к выполнению практических заданий);
- раздел контроля знаний, включающий требования к освоению учебной дисциплины, критерии оценивания и тестирования знаний студентов по изучаемой дисциплине, примерный перечень тематик и заданий для текущего контроля знаний (письменный и тестовый контроль), зачетные требования;
- вспомогательный раздел с элементами учебно-программной документации, списком имеющегося информационно-методического обеспечения по изучаемой дисциплине, электронными аналогами элементов УМК, словарем генетических терминов/понятий.

При работе с УМК следует придерживаться предложенного структурного плана: изучение теоретического материала на начальном этапе, далее – закрепление теоретического материала в ходе выполнения практических заданий и формирование практических умений и навыков.

Для закрепления изученного материала или самоконтроля уровня знаний необходимо использовать предложенные вопросы для самоконтроля и проблемные задачи для самостоятельного решения.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3.1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

РАЗДЕЛ 1: ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ ГЕНЕТИКИ КАК НАУКИ

Занятие 1-2: Методы спортивной генетики (основные) (4 ч)

Цель: овладеть основными методами, используемыми в спортивной генетике.

Оборудование: мультимедийная презентация, таблицы генеалогического древа, таблицы близнецового распределения наследуемости физических качеств, лактометры, изогемагглютинирующие сыворотки для определения групп крови.

Вопросы для рассмотрения

1. Генеалогический метод исследования в спортивной генетике: суть метода, область применения, основные этапы.
2. Близнецовый метод исследования в спортивной генетике: суть метода, область применения, основные этапы.
3. Серологический метод исследования в спортивной генетике: суть метода, область применения, основные этапы.

Ход занятия

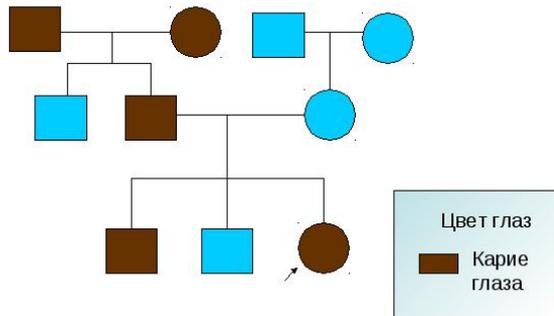
Ознакомление с мультимедийной презентацией. Собеседование. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Защита выполненной работы.

Задание 1. Генеалогический метод исследования: составление и анализ родословных

1. На примере приведенных родословных сформировать умения по выявлению особенностей наследования различных признаков.
2. Определите типы наследования на представленных в образцах примерах родословных № 1-5.
3. Определите генотипы членов родословных, представленных в образцах родословных № 1-5.
4. Спрогнозируйте проявление признака в последующих поколениях родословных, представленных в образцах заданий № 1-5.
5. Составьте родословную своей семьи и проанализируйте типы наследования физических качеств.
6. Оформите заключение по родословной своей семьи в рабочей тетради.

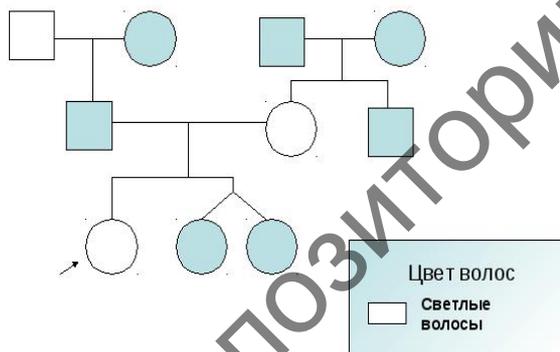
Задание № 1

Родословная семьи



Задание № 2

Родословная семьи



Образец родословной № 3

Образец родословной № 1

Анализ родословной № 1

1. В родословной прослеживается аутосомно-доминантный тип наследования, т.к. анализируемый признак проявился в каждом поколении.
2. Наблюдаемое в F3 расщепление в соотношении близком к 1:1 указывает на гетерозиготность отца по анализируемому признаку.
3. Дети F3 с карими глазами, также являются гетерозиготами и в их потомстве также возможно расщепление.

Образец родословной № 2

Анализ родословной № 2

1. В родословной прослеживается аутосомно-рецессивный тип наследования. На это указывает рождение у темноволосых бабушки и дедушки по материнской линии светловолосого ребенка.
2. Мать имеет гомозиготный генотип по рецессивным генам, а отец – гетерозиготный генотип. Пробанд обладает гомозиготным генотипом, а две младшие сестры, также как и отец имеют гетерозиготный генотип.

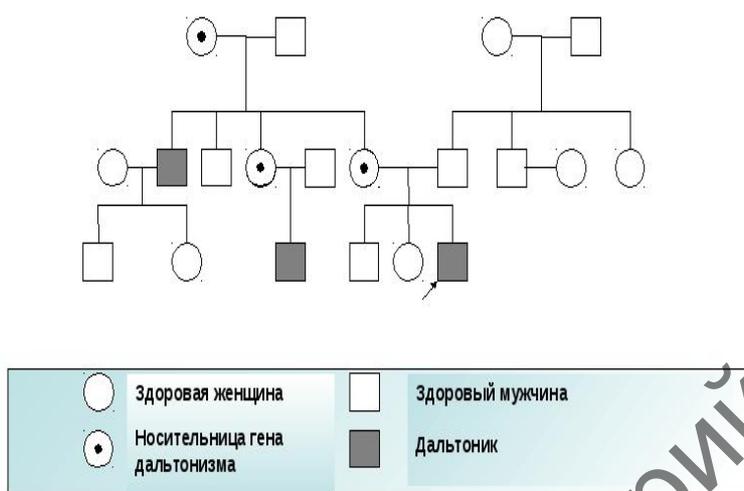
Анализ родословной № 3

1. Наследование формы волос в данной семье происходит по типу неполного доминирования. В этом случае гетерозиготы имеют фенотип, отличающийся от фенотипа гомозигот по доминантным и рецессивным аллелям. На данный тип наследования указывает появление у бабушки(прямые волосы) и дедушки(курчавые волосы) по материнской линии детей с волнистыми волосами.

2. Мать имеет гетерозиготный генотип, а отец является гомозиготой по рецессивным аллелям. Пробанд, также как и мать имеет волнистые волосы и соответственно гетерозиготный генотип.

Задание № 4

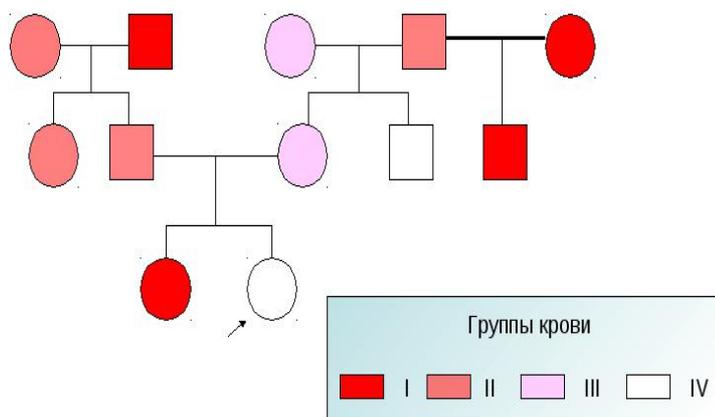
Родословная семьи



пробанда по материнской линии со здоровой женщиной не родилось ни одного больного дальтонизмом мальчика.

Задание № 5

Родословная семьи



Образец родословной № 4

Анализ родословной № 4

Неспособность различать отдельные цвета (дальтонизм) - это сцепленный с полом рецессивный признак. На это указывают следующие факты: от браков здоровых родителей рождаются больные дети, что говорит о рецессивном типе наследования заболевания. Больны дальтонизмом только лица мужского пола, а значит наследование этой болезни сцеплено с полом – матери больных детей являются носителями рецессивного патологического гена в своих X – хромосомах и передают его сыновьям. На эту закономерность указывает и тот факт, что от брака старшего дяди

Образец родословной № 5

Анализ родословной № 5

1. Наследование групп крови у человека протекает по типу кодоминирования. Кодоминантные гены в данном случае представляют собой серию множественных аллелей гена I, Причем ген I⁰ определяет первую группу крови, ген I^A – вторую группу крови, ген I^B – третью группу крови, а взаимодействие генов I^A и I^B детерминирует четвертую группу крови.
2. Поскольку от родителей, имеющих II и III группы крови родились две девочки - одна с I (генотип I⁰I⁰), а другая с IV (генотип I^AI^B) группой крови, то генотипы родителей могут быть следующими: отец – I^AI⁰, мать – I^BI⁰.

Задание 2. Близнецовый метод исследования: составление и анализ наследования признаков у пар близнецов

1. Из информационной части занятия ознакомьтесь с сущностью близнецового метода и примерами решения задач.
2. На примере приведенных задач № 1-5 определите коэффициенты наследуемости, степень конкордантности признаков, влияние средового и генетического фактора на степень проявления признака.
3. Решение задач № 1-5 оформите вместе с заключением в рабочей тетради.

Близнецовый метод позволяет оценить относительную роль генетических и средовых факторов в развитии конкретного признака или заболевания. Близнецы бывают монозиготные (однойцовые) и дизиготные (разнойцовые).

Монозиготные близнецы развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) в результате ее деления надвое с образованием двух эмбрионов. Монозиготные близнецы имеют одинаковые генотипы и различие их фенотипов обусловлено только факторами внешней среды.

Дизиготные близнецы рождаются, когда образуется одновременно две яйцеклетки, оплодотворяемые двумя сперматозоидами. Дизиготные близнецы имеют различные генотипы, но благодаря одновременному рождению и совместному воспитанию на них будут действовать общие средовые факторы.

Для определения роли наследственности в развитии признака необходимо сравнить долю (%) конкордантных пар (одинаковых по конкретному признаку) в группах моно- и дизиготных близнецов.

Конкордантность монозиготных близнецов обозначается КМБ, дизиготных – КДБ.

$КМБ = (\text{число сходных пар монозиготных близнецов} / \text{общее число пар монозиготных близнецов}) \times 100\%$

$КДБ = (\text{число сходных пар дизиготных близнецов} / \text{общее число пар дизиготных близнецов}) \times 100\%$

Для вычисления роли наследственности используется формула Хольцингера:

$$H = \frac{КМБ - КДБ}{100\% - КДБ} \times 100\%$$

Если $H > 70\%$, решающая роль в проявлении признака принадлежит наследственным факторам. При $H < 30\%$ – средовые факторы являются основными в формировании признака. При промежуточных значениях H (40–70%) предполагается примерно равное участие в контроле признака как генетических, так и средовых факторов.

Для определения роли среды в развитии признака используется формула:

$$C = 100\% - H$$

Образец решения задач

Задача 1: Конкордантность монозиготных близнецов по сахарному диабету составляет 65%, а дизиготных – 18%. Каково соотношение наследственных и средовых факторов в формировании признака?

Решение:

1. Напишем формулу Хольцингера, позволяющую оценить степень участия наследственности в формировании сахарного диабета.
2. Вычислим коэффициент наследуемости сахарного диабета.

$$H = \frac{65\% - 18\%}{100\% - 18\%} \times 100\% = 57\%$$

3. Вычислим коэффициент влияния среды на развитие сахарного диабета.

$$C = 100\% - 57\% = 43\%$$

Ответ: Результаты подтверждают, что заболевание сахарным диабетом обусловлено влиянием наследственности и среды в равной мере.

Задача 2: В одной из популяций изучали наследуемость бронхиальной астмы. Были изучены 46 пар монозиготных и 120 пар дизиготных близнецов. Во всех этих парах хотя бы один из близнецов страдал бронхиальной астмой. При этом в 23-х парах монозиготных близнецов и в 6-и парах дизиготных близнецов второй близнец тоже страдал бронхиальной астмой. Определите коэффициент наследуемости бронхиальной астмы.

Решение:

Для того, чтобы мы могли воспользоваться формулой Хольцингера, нам необходимо вычислить коэффициенты конкордантности по бронхиальной астме а) для монозиготных близнецов и б) для дизиготных близнецов.

1. Сначала вычислим коэффициент конкордантности по бронхиальной астме для монозиготных близнецов.

$$\text{КМБ} = 23/46 \times 100\% = 50\%$$

2. Затем рассчитаем коэффициент конкордантности по бронхиальной астме для дизиготных близнецов.

$$\text{КДБ} = 6/120 \times 100\% = 5\%$$

3. Напишем формулу Хольцингера, позволяющую оценить степень участия наследственности в формировании бронхиальной астмы.

4. Теперь, подставив ранее найденные численные значения коэффициентов конкордантности, вычислим коэффициент наследуемости бронхиальной астмы.

$$H = \frac{50\% - 5\%}{100\% - 5\%} \times 100\% = 47\%$$

Ответ: Коэффициент наследуемости бронхиальной астмы равен 47%. Это значит, что на развитие этого заболевания оказало влияние внешняя среда при наличии генетической предрасположенности.

Задачи для самоконтроля

ЗАДАЧА 1 При обследовании 114 монозиготных близнецов, болеющих ревматизмом, оба заболели в 54 случаях, а из 153 дизиготных близнецов – в 26 случаях. Определите коэффициент наследуемости и коэффициент влияния внешней среды. Какими факторами обусловлено это заболевание?

ЗАДАЧА 2 У монозиготных близнецов конкордантность по скарлатине равна 56,4%, а у дизиготных – 41,2%. От каких факторов зависит частота заболеваемости скарлатиной?

ЗАДАЧА 3 Из 240 монозиготных близнецов одинаковый цвет волос имели 233 близнеца, а из 300 дизиготных – 69. Определите какими факторами определяется цвет волос?

ЗАДАЧА 4 Определите, как наследуются проявления скоростно-силовых качеств у человека, если конкордантность монозиготных близнецов равна 30,1%, а дизиготных – 9,8 %.

ЗАДАЧА 5 Из 135 пар монозиготных близнецов доминирования соотношения быстрых мышечных волокон наблюдалось в 50 случаях, а из 267 дизиготных однополых близнецов – 42. Рассчитайте конкордантность и дискордантность по доминированию соотношения быстрых мышечных волокон. Вычислите коэффициент наследуемости.

Задание 3. Серологический метод исследования: определение групп крови

1. Ознакомьтесь в информационной части занятия с методами определения групп крови.
2. Определите согласно описанной методике с помощью стандартных изогемагглютинирующих сывороток группу крови.
3. Определите согласно групповой принадлежности характер обусловленности к проявлению физических качеств и двигательных способностей.
4. Результаты оформите в рабочей тетради.

Групповую принадлежность крови по системе АВ0 определяют с помощью реакции агглютинации по общепринятой тактике действия.

Определение групп крови с помощью стандартных изогемагглютинирующих сывороток – этот способ в настоящее время наиболее распространён в клинической и лабораторной практике. Суть метода сводится к обнаружению в исследуемой крови групповых антигенов А и В с помощью стандартных изогемагглютинирующих сывороток. Для этого используют реакцию агглютинации. Постановку реакции проводят в помещении с хорошим освещением при температуре 15-25°C.

Необходимое оснащение:

1. Стандартные изогемагглютинирующие сыворотки групп 0(I), А(II), В(III) и АВ(IV) двух различных серий. Сыворотка должна быть прозрачной. Для удобства стандартные гемагглютинирующие сыворотки различных групп подкрашивают так, чтобы они имели определённый цвет: 0(I) - бесцветная, А(II) - синяя, В(III) - красная, АВ(IV) - ярко-жёлтая.
2. Белые фарфоровые или эмалированные тарелки, или любые другие; пластинки со смачиваемой поверхностью, маркированные 0(I), А(II), В(III), АВ(IV).
3. Изотонический раствор хлорида натрия.
4. Иглы, пипетки, стеклянные палочки (предметные стёкла).

Методика проведения реакции

1. Перед началом реакции подписывают тарелку (наносит фамилию и инициалы исследуемого), после чего на неё под соответствующие обозначения наносят стандартные изогемагглютинирующие сыворотки I, II и III групп в объёме 0,1 мл (капля около 1 см в диаметре). Во избежание ошибок наносят две серии сывороток каждой из групп, так как одна из серий может иметь низкую активность и не дать чёткой агглютинации. Всего получается шесть капель, образующих два ряда по три капли в следующем порядке слева направо: 0(I), А(II), В(III).

2. Кровь для исследования берут из пальца. Шесть капель исследуемой крови величиной приблизительно с булавочную головку (0,01 мл, маленькая капля) последовательно переносят сухой стеклянной палочкой на пластину в шесть точек, каждую - рядом с каплей стандартной сыворотки (количество исследуемой крови должно быть приблизительно в 10 раз меньше количества стандартной сыворотки, с которой её смешивают), потом их осторожно с помощью стеклянных палочек с закруглёнными краями перемешивают.

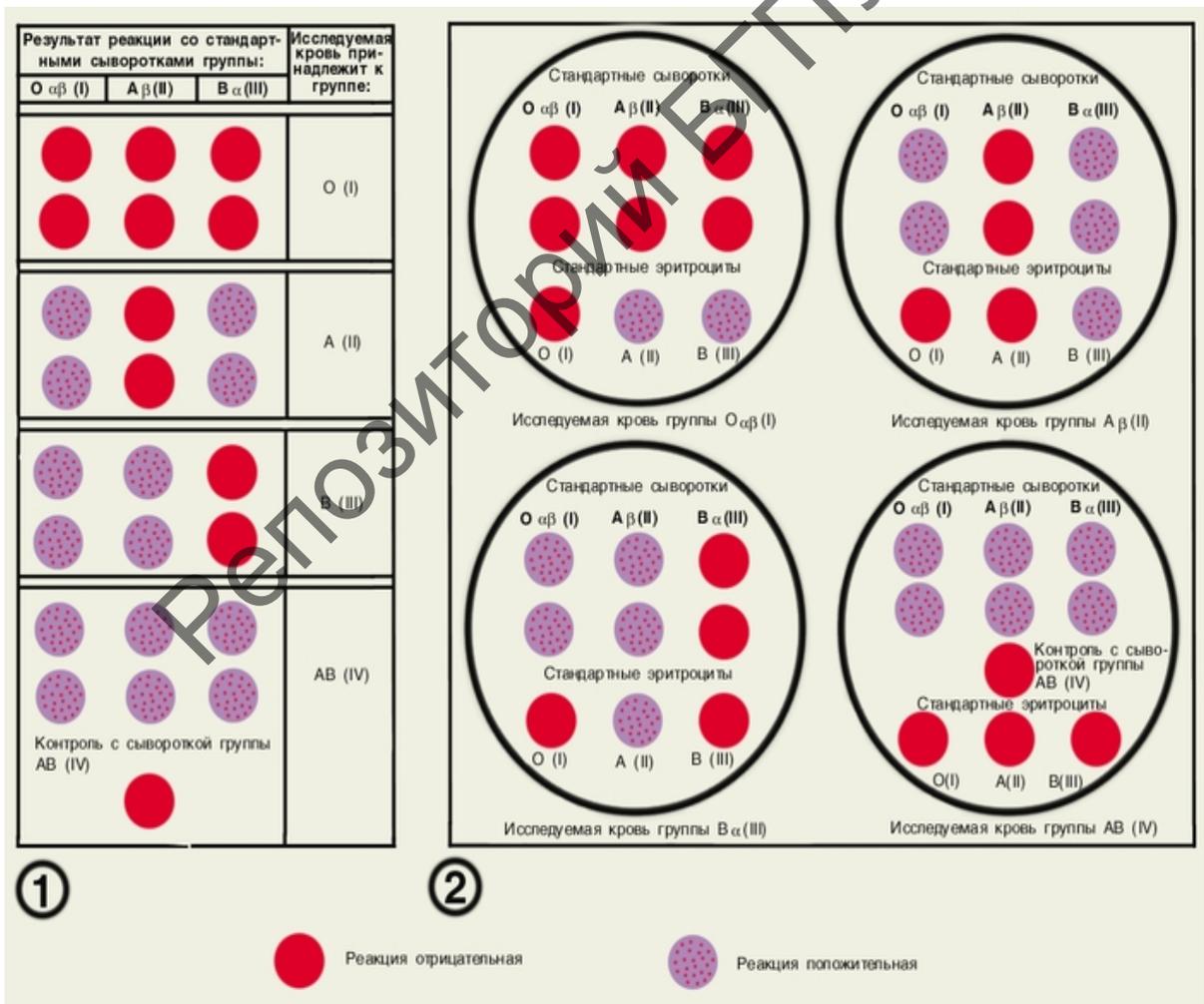
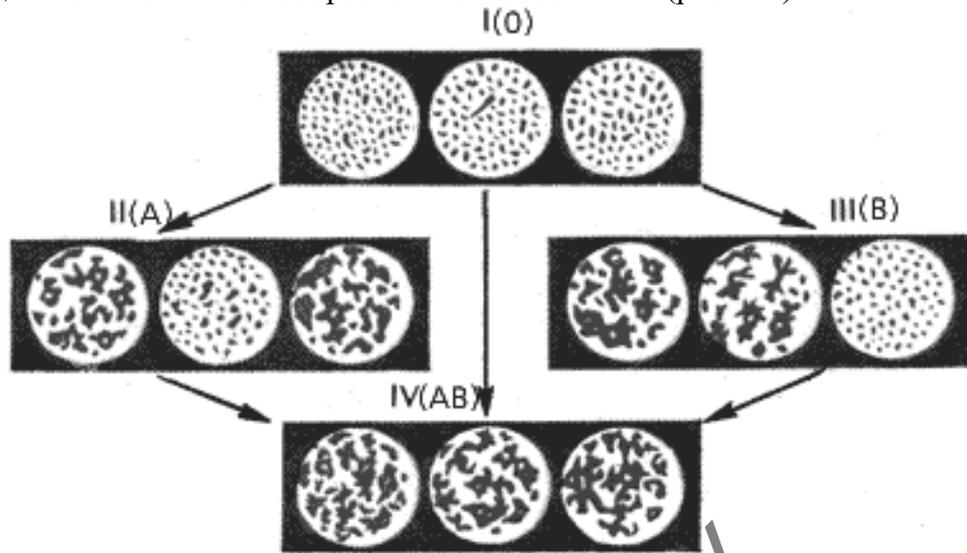
3. После смешивания тарелку периодически покачивают. Агглютинация начинается в течение первых 10-30 с, однако наблюдение следует обязательно вести до 5 мин ввиду возможности более поздней агглютинации, например с эритроцитами группы А₂(II).

4. В те капли, где произошла агглютинация, добавляют по одной капле изотонического раствора хлорида натрия, после чего оценивают результат реакции.

Трактовка результатов

Реакция агглютинации может быть положительной или отрицательной. При положительной реакции обычно в течение первых 10-30 с смеси появляются видимые невооружённым взглядом мелкие красные зёрнышки (агглютинаты), состоящие из склеенных эритроцитов. Мелкие зёрнышки постепенно сливаются в более крупные зёрна, а иногда в хлопья не-

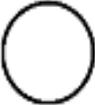
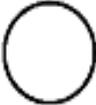
правильной формы. При этом сыворотка частично или полностью обесцвечивается. Положительная реакция может быть пескообразной или лепестковой (рис. 1-2).



При отрицательной реакции капля остаётся равномерно окрашенной в красный цвет, в ней не обнаруживают никаких зёрнышек (агглютинатов). Результаты реакций в каплях с сыворотками одной и той же группы (двух серий) должны совпадать.

Принадлежность исследуемой крови к соответствующей группе определяют по наличию или отсутствию агглютинации при реакции с соответствующими сыворотками после наблюдения в течение 5 мин (таблица).

Таблица – Оценка результатов реакции со стандартными сыворотками

Наличие агглютинации при реакции со стандартными изогемагглютинирующими сыворотками следующих групп				Группа крови
0(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)	
				$0_{\alpha\beta}$ (I)
				A_{β} (II)
				B_{α} (III)
				AB_{α} (IV)

Занятие 3-4: Методы спортивной генетики(специальные) (4 ч)

Цель: овладеть специальными методами, используемыми в спортивной генетике.

Оборудование: мультимедийная презентация, типы телосложений, таблицы антропометрических показателей представителей различных видов спорта, рисунки папиллярных узоров пальцев рук, иридологические таблицы.

Вопросы для рассмотрения

1. Антропологический метод исследования в спортивной генетике: суть метода, область применения, основные этапы.
2. Дерматоглифический метод исследования в спортивной генетике: суть метода, область применения, основные этапы.

Ход занятия

Ознакомление с мультимедийной презентацией. Собеседование/фронтальный устный опрос. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Защита выполненной работы.

Задание 1. Антропологический метод исследования: определение соматотипа и оценка физических качеств

1. Осуществите определение компонентного состава тела на основании биоимпедансометрического метода. Данные занесите в таблицу 1.
2. Рассчитайте средние значения по всемизмеренным показателям компонентного состава тела и произведите сравнение полученных данных со средними значениями показателей. Сделайте вывод и оформите его в рабочей тетради.

Таблица 1 Результаты измерения компонентного состава тела

№	Возраст, лет	Длина тела, см	Масса тела, кг	ИМТ, кг/м ²	Основные показатели							
					Содержание, %			Масса, кг		Уровень обмена, кДж		Биологический Возраст, лет
					жир	вода	висцеральный жир	мышечная	костная	основной	метаболический	
Девушки												
1												
...												
10												
Ср. значения												
Юноши												
1												
...												
12												
Ср. значения												

3. Осуществите измерение толщины кожно-жировых складок. Данные занесите в таблицу 2.

Таблица 2 Результаты измерения компонентного состава тела

№	Возраст	Длина тела, см	Масса тела, кг	ИМТ, кг/м ²	Толщина кожно-жировой складки, мм					Сумма КЖС, мм
					m.triceps	m.biceps	subscap.	abdomin	suprail.	
Девушки										
1										
...										
10										
Ср. значения										
Юноши										
1										
...										
12										
Ср. значения										

4. Рассчитайте средние значения по всемизмеренным показателям толщины кожно-жировых складок и произведите сравнение полученных данных со

средними значениями показателей. Сделайте вывод и оформите его в рабочей тетради.

5. Определите соматотип по методике Хит-Картера:

А) Определите первый компонент соматотипа – *степень эндоморфии*. Для этого вычислите сумму значений трех кожно-жировых складок (из таблицы 2): под нижним углом лопатки (а), на плече сзади (б) и над позвоношной костью (в).

ПК эндоморфии = а + б + в (в мм)

Определите компонент эндоморфии согласно табличным данным 3.

Б) Определите второй компонент соматотипа – *степень мезоморфии*. Для этого проанализируйте измеренные данные следующих показателей (диаметр дистальной части плеча; диаметр дистальной части бедра; обхват плеча в напряженном состоянии; обхват голени максимальный; кожно-жировая складка на плече; кожно-жировая складка на голени; длина тела) с данными наиболее подходящими из таблицы 4 (исходной строкой).

В) Определите отклонение по каждому указанному параметру: отклонение равно количеству строк от исходной строки, не считая ее до найденной величины.

Отклонение будет: положительным (+), если найденная величина находится выше исходной строки; отрицательным (-), если ниже исходной, и равна 0, если находится на исходной строке.

Г) Вычислите арифметическую сумму всех отклонений (X) и определите степень мезоморфии по формуле: $M = 4 + (X/8)$, где 4 и 8 – постоянные константы, а X – сумма всех отклонений.

Д) Определите третий компонент – *степень эктоморфии*. Вычислите величину Z по формуле

$$Z = 4 + \frac{H}{\sqrt[3]{W}}$$
, где H – длина тела в см, W – масса тела в кг (кубический корень).

Е) Определите величину Z эктоморфии согласно табличным данным 5.

№ п/п	(мм)	Балл
1	7,0 10,9	0,5
2	11,0 14,9	1
3	15,0 18,9	1,5
4	19,0 22,9	2
5	23,0 26,9	2,5
6	27,0 31,2	3
7	32,3 35,8	3,5
8	35,9 40,7	4
9	40,8 46,2	4,5
10	46,3 52,2	5
11	52,3 58,7	5,5
12	58,8 65,7	6
13	65,8 73,2	6,5
14	73,3 81,2	7
15	81,3 89,7	7,5
16	89,8 98,9	8
17	99,0 108,9	8,5
18	109,0 119,7	9
19	119,8 131,2	9,5
20	131,3 143,7	10
21	143,8 157,2	10,5
22	157,3 171,9	11
23	172,0 187,9	11,5
24	188,0 204,0	12

Таблица 4 – Второй компонент (мезоморфия)

	Длина тела, см	Диаметр дистальной части плеча, см	Диаметр дистальной части бедра, см	Обхват плеча в напряжении минус жировая складка плеча сзади, см	Обхват голени максимальный минус жировая складка голени, см
	1	2	3	4	5
(+)	231,4	8,69	12,40	39,6	46,4
	227,3	8,55	12,19	39,0	45,6
	223,5	8,40	11,99	38,3	44,9
	219,7	8,26	11,78	37,6	44,1
	215,9	8,11	11,57	37,0	43,3
	212,1	7,97	11,36	36,3	42,5
	208,3	7,82	11,15	35,6	41,7
	204,5	7,67	10,93	35,0	41,0
	200,7	7,53	10,74	34,3	40,2
	196,8	7,38	10,53	33,7	39,4
	193,0	7,24	10,31	33,0	38,6
	189,2	7,09	10,12	32,3	37,9
	185,4	6,96	9,91	31,7	37,2
	181,6	6,80	9,70	31,0	36,3
	177,8	6,65	9,40	30,3	35,6
	174,0	6,51	9,20	29,7	34,7
	170,2	6,36	9,08	29,0	34,0
	166,4	6,22	8,97	28,3	33,2
	162,6	6,07	8,64	27,7	32,4
	158,7	5,98	8,45	27,0	31,6
	154,9	5,78	8,24	26,3	30,9
	151,7	5,63	8,04	25,7	30,1
	147,3	5,40	7,83	25,0	29,3
	143,5	5,34	7,62	24,4	28,5
	139,7	5,20	7,41	23,2	27,7
	135,9	5,05	7,21	23,0	27,0

Таблица 5 – Третий компонент (эктоморфия)

Ж) Обозначте соматотип по соматокарте. Для этого определите значение величины X (точка на шкале абсцисс) и величины Y (точка на шкале ординат).

X= компонент эктоморфии – компонент эндоморфии

Y= 2·компонент мезоморфии – (компонент эктоморфии + компонент эндоморфии)

Значения точек X и Y нанесите на соответствующие шкалы на соматокарте. Место пересечения линий, исходящих из точек X и Y, и соответствует определенному соматотипу: если точка XY находится в секторе, то соматотип:

АОВ – экто-мезоморфный;

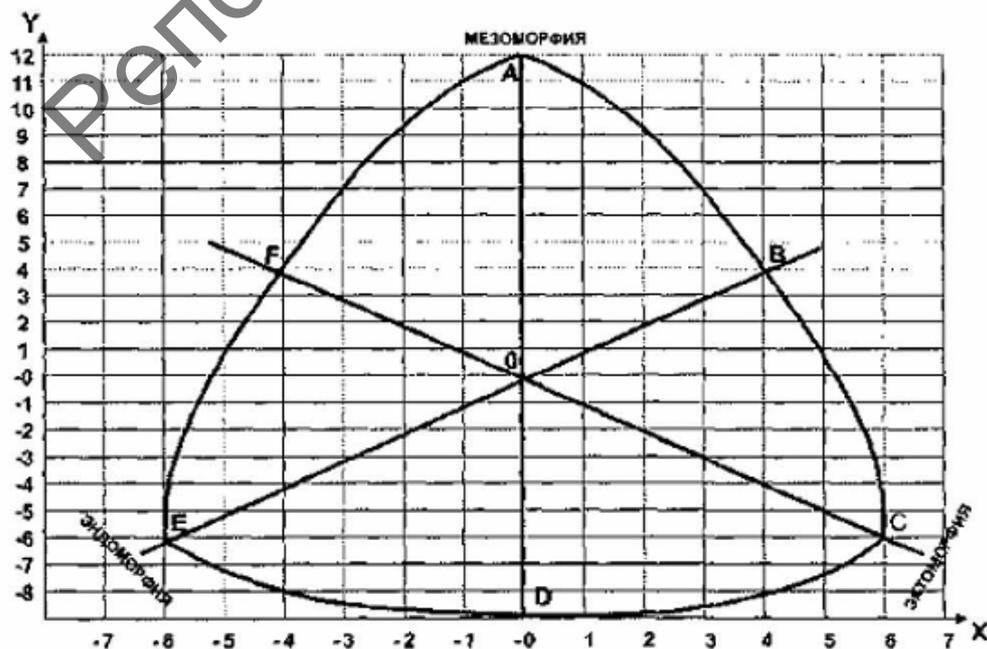
ВОС – мезо-эктоморфный;

СОD– эндо-эктоморфный; DOE – экто-эндоморфный; EOF– мезо-эндоморфный; FOA– эндо-мезоморфный.

Если точка XY находится на оси, то соматотип следует считать сбалансированным (чистым): AD– мезоморфный сбалансированный (чистый); BE – эндоморфный сбалансированный (чистый); CF– эктоморфный сбалансированный (чистый).

№ п/п	(мм)	Балл
1	до 39,65	0,5
2	39,66 – 40,74	1
3	40,75 – 41,43	1,5
4	41,44 – 41,13	2
5	41,14 – 42,82	2,5
6	42,83 – 43,48	3
7	43,49 – 44,18	3,5
8	44,19 – 44,84	4
9	44,85 – 45,53	4,5
10	45,54 – 46,23	5
11	46,24 – 46,92	5,5
12	46,93 – 47,58	6
13	47,59 – 48,25	6,5
14	48,26 – 48,94	7
15	48,95 – 49,63	7,5
16	49,64 – 50,33	8
17	50,34 – 50,99	8,5
18	51,0 – 61,68	9

Соматокарта



6. Сделайте вывод о разновидности соматотипа обследуемого согласно классификации Хит-Картера. Заключение оформите в рабочей тетради.

Задание 2. Дерматоглифический метод исследования: определение типа папиллярных узоров и оценка физических качеств

1. Ознакомьтесь с информационной частью задания.
2. Выполните снятие отпечатков пальцев правой и левой рук по общепринятой методике дерматоглифических исследований.
3. На основании описанной в информационной части задания методике рассчитайте основные дерматоглифические показатели.
4. Оцените полученные показатели и сделайте заключение о степени предрасположенности к занятиям сложно-координационными видами спорта, занятиям видам спорта на выносливость, занятиям скоростно-силовыми видами спорта.
5. Результаты и заключение оформите в рабочей тетради.

Дерматоглифика - наука об особенностях кожного рельефа, покрывающего внутреннюю поверхность кистей и стоп человека.

Структурной единицей кожного рельефа пальцев, ладоней и стоп является папиллярный гребень и межгребневая борозда. Гребни образуют рисунки различного вида, которые не изменяются в онтогенезе.

Узоры внутренней поверхности пальцев рук среди всех показателей гребешковой кожи являются наиболее изученными и информативными. Индивидуальная вариабельность гребневых рисунков чрезвычайно велика. Предполагается, что данная индивидуальная изменчивость обусловлена гормональными особенностями.

В соответствии с классификацией F.Galton и E.Henry, учитывающей форму узора и количество трирадиусов или дельт, различают три основных типа:

Дуги. Простая дуга (A - arch) - бездельтовый открытый узор, слегка выпуклый дистально, состоит из гребней, пересекающих поперек пальцевую подушечку; Т-образная дуга имеет трирадиус, два концевых радианта которого направлены ульнарно, дистальный обрывается, и гребни вокруг него формируют дистально вытянутую дугу.

Петля (L - loop) - однодельтовый полузамкнутый узор, открытый либо сульнарной (ульнарная петля) либо с радиальной (радиальная петля) стороны, кожные гребешки начинаются от одного края пальца, образуют в центре подушечки петлю и возвращаются к началу.

Завиток (W - whorl), двудельтовый узор, замкнутая фигура, в которой центральные линии концентрически сосредоточены вокруг сердцевины узора; к этому типу относят иногда и сложные узоры: двойные петли (S-узор - двудельтовый узор, представляет собой две сопряженные петли), а также рисунки менее определенной формы, имеющие не менее двух дельт.

Дуги и ульнарные петли чаще наблюдаются на пальцах левой руки, завитки и радиальные петли - на правых пальцах. При этом дуги чаще обнаруживаются на вторых и реже третьих пальцах, петли - на пятых и третьих, завитки - на первых и четвертых пальцах рук (Т.Д.Гладкова, 1959).

Суммарное количество дельт всех десяти пальцев или дельтовый индекс (Д10) является самостоятельным признаком дерматоглифики, отражает интегральную интенсивность дельтообразования и служит маркирующим расово, этнически и индивидуально диагностическим показателем.

Количественный признак узорного размера - гребневой счет, как тип и ориентация узора, стабильная, не изменяющаяся с возрастом характеристика, чем определяется его маркирующее значение. Суммарный или тотальный гребневой счет представляет сумму его локальных значений.

В соответствии с биомеханическими и энергетическими особенностями представителей разных видов спорта были установлены существенные различия в характере изменчивости признаков ПД, позволяющие выделить нескольких групп:

1-ая группа. Циклические виды спорта скоростно-силового характера, с приоритетом креатинфосфатной фракции обеспечения. Представители этой группы спортивных дисциплин (коньки-спринт, шорт-трек и бег на короткие дистанции), не различаясь между собой по показателям ПД, достоверно отличаются от других видов спорта минимальными значениями Д10 и СГС при минимальной частоте завитков и максимальной - дуг и петель;

2-ая группа. В большинстве своем виды спорта также циклические по структуре двигательных действий, но с приоритетом аэробных механизмов энергообеспечения, т.е. ориентированные на развитие статической или динамической выносливости. К ним относятся гребля на байдарке, лыжные гонки, биатлон, велопоссе, академическая гребля, бег на длинные дистанции, триатлон, плавание, лыжное двоеборье, стрельба из лука, стрельба стендовая. По сравнению с 1-й группой видов спорта представители данной достоверно отличаются повышением Д10, СГС и доли завитковых узоров на фоне снижения частотности дуг и петель.

3-я группа. Виды спорта, смешанные или ациклические по биомеханике смешанные по энергообеспечению соревновательной деятельности. Эта группа представлена игровыми видами спорта, фигурным катанием и фристайлом. При отсутствии различий между представителями группы по признакам ПД эти виды спорта характеризуются еще большим повышением Д10, СГС и доли завитков при снижении доли дуг и петель, достоверно отличаясь от видов спорта циклической скоростно-силовой направленности, фрагментарно от других групп;

4-ая группа. Виды спорта со сложной биомеханикой двигательных действий в условиях преимущественно гликолитического энергообеспечения такие, как вольная борьба, тяжелая атлетика, бокс, коньки-многоборье. Представители этой группы характеризуются максимальными значениями Д10, СГС и частоты завитков; практически отсутствием дуг и минимальной частотой петель, достоверно отличаясь от циклических видов спорта, частично - от игровых.

Распределение спортсменов по фенотипам ПД в группах видов спорта отличается как от общепопуляционного, так и между группами, уточняя двигательную специфику. Так, для видов спорта, ориентированных на максимальное проявление скоростно-силовых возможностей за короткое время (не более 10-15 сек) при относительно сниженных требованиях к координационным действиям в большей мере характерны типы AL W, AL и 10L.

В видах спорта с проявлениями выносливости в диапазоне от субмаксимальной до умеренной мощности преобладает тип LW. В видах спорта с высокими требованиями к координационным способностям максимально представлен тип WL

Анализ фенотипов в разных указывает на видовые особенности в их распределении:

- среди скоростно-силовых видов спорта, не отличающихся по значениям количественных признаков ПД, общим является отсутствие или малоопредставительство типов с большим количеством завитков (WL и 10W), различия касаются распределения фенотипов ПД: бег-спринт выделяется преобладанием фенотипа 10L при относительно равномерном представительстве фенотипов с дугами и фенотипа LW; коньки-спринт и шорт-трек характеризуются доминированием двух типов ПД, при этом для конькобежного спринта - это типы AL и LW, для шорт-трека - ALW и LW;

- среди видов спорта группы "выносливость" общим является доминирование фенотипа LW, специфичным - количественная выраженность его представительства, а также - наличие параллельной и равной (или сопоставимой) доминанты в виде фенотипов: ALW (биатлон и стендовая стрельба), WL (гребля академическая и лыжное двоеборье); наличие дополнительных, но менее выраженных по частоте фенотипов: 10L (стрельба из лука), WL (бег на длинные дистанции, триатлон, плавание);

- для всех видов спорта группы "выносливость - координация" общим является преимущественное и относительно одинаковое представительство фенотипа L W при обя-

зательном втором по частоте фенотипе WL, дающими в сумме от 68 до 77, при этом волейбол и баскетбол дополняются до 92-100 фенотипом 1OL; футбол, фристайл и фигурное катание дополняются незначительным включением фенотипов AL, ALW и 1OW.

- для всех видов спорта группы "координация" характерно практически равное или сопоставимое преимущественное представительство двух типов ПД - L W и WL, при относительно случайном присутствии остальных фенотипов, видовая специфика отражается в равном представительстве указанных фенотипов в вольной борьбе и боксе, преимуществе фенотипа WL - в коньках многоборье, преимуществе фенотипа L W - в тяжелой атлетике.

Видовая специфика распределения фенотипов ПД в различных группах может быть обусловлена различными факторами.

Фенотипы ПД расширяют представление о взаимоотношениях ПД и спортивной деятельности, раскрывая не только групповую, но и видовую специфику. Так, сочетание типов ALW и AL с видами спорта, где одним из ведущих составляющих является вестибулярная устойчивость и моторно-зрительная координация в условиях кратковременных усилий. Приоритетность типа 1OL в видах спорта - со скоростно-силовыми проявлениями в очень короткое время в рамках относительно сниженных требований к координационным способностям; типа LW - в видах с проявлениями выносливости в широком понимании (от субмаксимальной до умеренной мощности), типа WL - в видах с проявлениями координационных способностей.

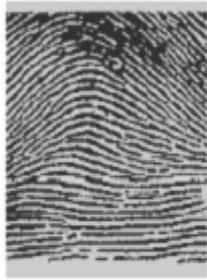
Изменчивость частных количественных признаков ПД - гребневого счета на отдельных пальцах рук дополняет характеристику взаимоотношений ПД и спортивной специализации в основных группах видов спорта.

Общим для всех групп видов спорта является максимальный гребневой счет на первом и четвертом пальцах обеих рук и минимальный - на вторых пальцах при общем тренде увеличения гребневого счета на пальцах от 1-ой к 4-ой группе.

Основное внимание в дерматоглифике уделяется папиллярным узорам так называемой гребешковой кожи ладоней и стоп человека. Как правило, особо выделяются узоры, расположенные на подушечках пальцев рук, к ним относятся следующие описательные понятия: Трирадиус или дельта. Место схождения трёх групп параллельных папиллярных линий. Гребешковый счёт. Количество папиллярных линий от центра пальцевого узора до трирадиуса. Дуга, петля, завиток. Виды пальцевых узоров. Дуге соответствует отсутствие трирадиуса в узоре, петле - один трирадиус, завитку - два трирадиуса (рис. 1). Виды узоров также подразделяются на подвиды (рис. 2-4). Соответственно, применяют уточняющие знаки систематизации.

Отпечатки пальцев получают и обрабатываются стандартным способом по общепринятой методике (Н. Cummins, Ch. Midlo, 1942; Г. Д. Гладкова, 1966). При первичной обработке определяются:

- узоры на дистальных фалангах пальцев рук: дуга - А, бездельтовый узор, состоит из гребней, пересекающих поперек пальцевую подушечку; Т-образная дуга имеет трирадиус, два концевых радианта которого направлены ульнарно, дистальный обрывается, и гребни вокруг него формируют дистально вытянутую дугу, в данной работе принималась за дугу; петля - L, однодельтовый узор, полузамкнутый узор, кожные гребешки начинаются от одного края пальца, изгибаются дистально к другому, не доходя до него, возвращаются к началу, ульнарность и радиальность узора в данной работе не учитывалась; завиток - W, двудельтовый узор, замкнутая фигура, в которой центральные линии концентрически сосредоточены вокруг сердцевины узора; двойная петля - S-узор, двудельтовый узор, представляет собой две сопряженные петли, образующие S-рисунок, в данной работе включался в завитковые узоры.



A - дуга
Трирадиусов обычно нет



L - петля
Один трирадиус



W - завиток
Два трирадиуса

Рис.1. Виды пальцевых узоров.



A arch

S-Arch-1

Стандартная дуга, трирадиусов нет



AL

ArchLo-2

Дуга с петлей внутри, определяется ульнарность-радиальность



AT

tented_arch

Высокая дуга

Triadarc



ATC

Высокая дуга с точкой или иным усложняющим элементом

Рис. 2. Разновидности дуг.

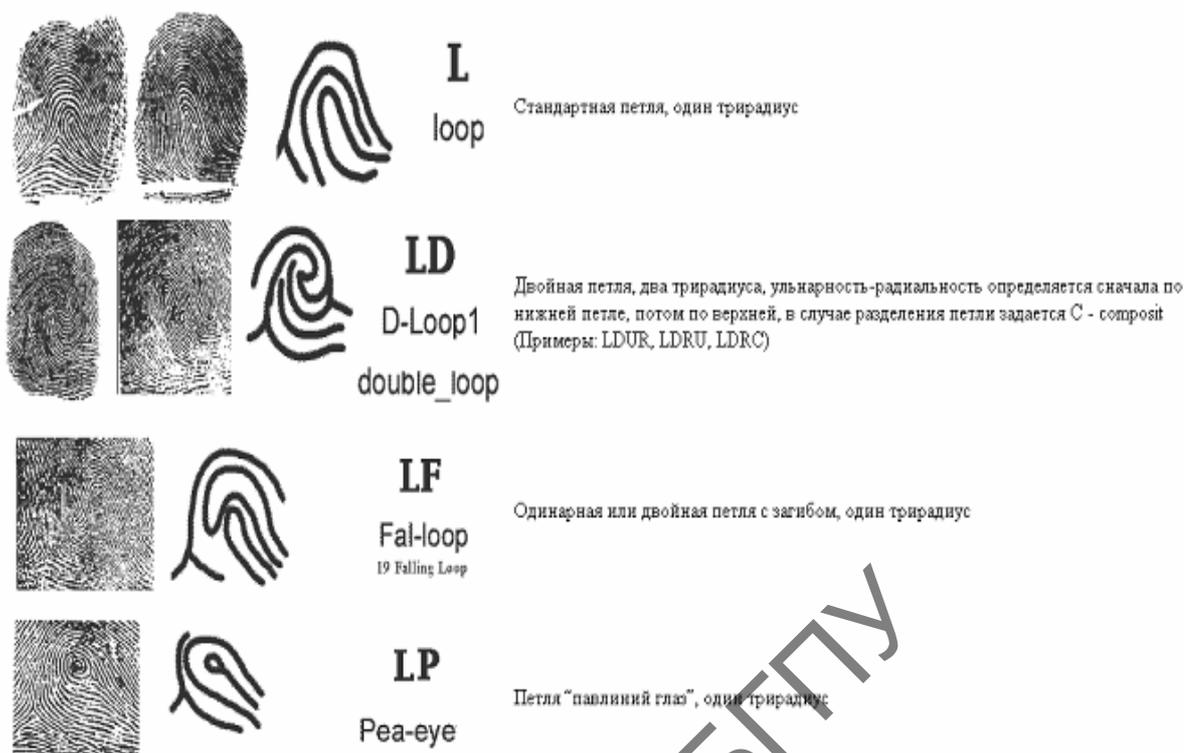


Рис. 3. Разновидности петель.

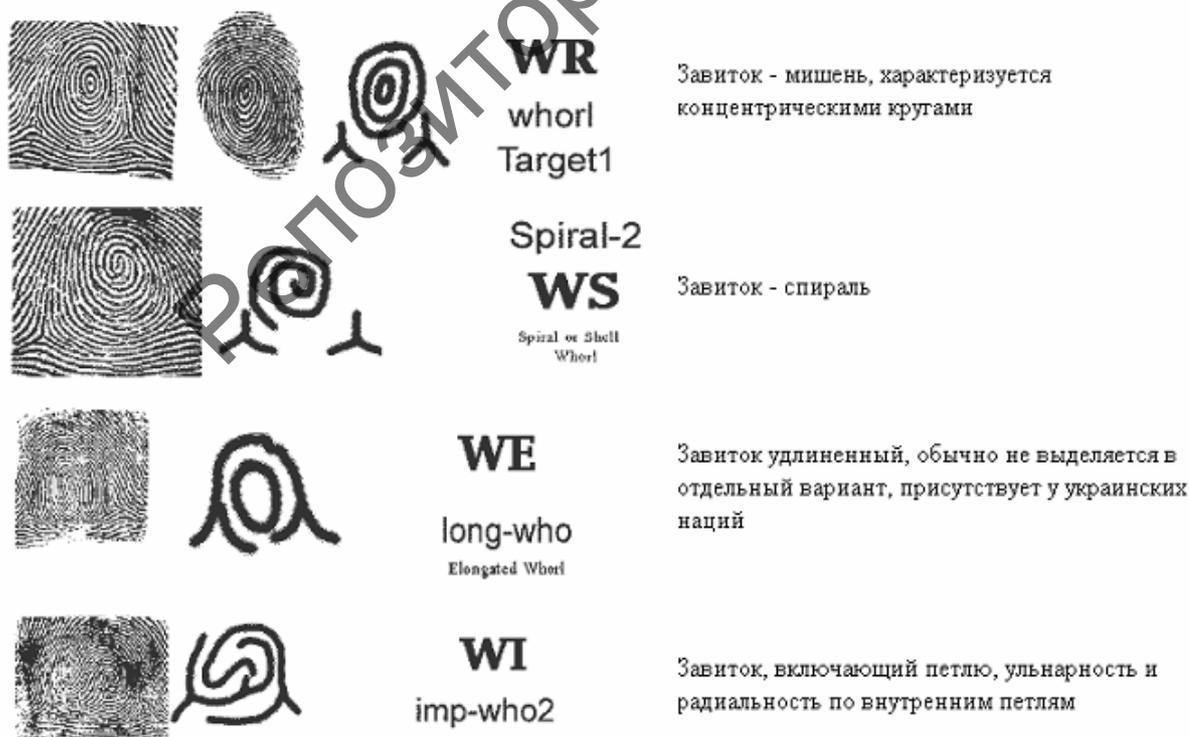


Рис. 4. Разновидности завитков.

- гребневой счет (ГС) - количество кожных гребешков внутри узора на линии, соединяющей дельту и центр узора без учета первого и последнего гребешка; для дву-

дельтовых узоров - как полусумма гребневого счета относительно каждой дельты (в данной работе).

После предварительной обработки рассчитываются стандартные показатели ПД: количество узоров разного типа на 10 пальцах рук; суммарная интенсивность узоров на 10 пальцах рук - дельтовый индекс (Д10) как сумма дельт всех узоров, так, что "оценка" дуги - О, петли - 1, завитка и S-узора - 2, $d_{10} = LL + 2 \cdot LW$; суммарный гребневой счет (СГС) как сумма гребневого счета на 10 пальцах рук.

Кроме того, учитываются дополнительные характеристики ПД:

- соотношение суммарного гребневого счета и узорной интенсивности на 10 пальцах рук (СГС/Д).

- фенотипы пальцевой дерматоглифики по комбинациям узоров в соответствии с теорией мономерного доминантного наследования типов пальцевых узоров A-L-W и межпальцевого взаимодействия генов системы A-L-W (И.С.Гусева, 1986).

- бимануальная асимметрия как различие между суммарными значениями интенсивности узоров и гребневого счета на правых и левых пальцах, без учета гомологичности. Асимметрия узорной интенсивности оценивается по отклонению разницы интенсивности узоров на правой и левой руках от нуля: большие значения на правой руке - правосторонняя асимметрия (+), на левой - левосторонняя (-); равенство на обеих руках - отсутствие асимметрии (0).

Занятие 5-6: Материальные основы наследственности (4 ч)

Цель: раскрыть сущность основных генетических понятий, ознакомиться с основными закономерностями наследования и изменчивости.

Оборудование: мультимедийная презентация, таблицы моногибридного и дигибридного скрещивания, таблицы строения ДНК и РНК.

Вопросы для рассмотрения

1. Закономерности и типы наследования признаков (моногибридное и дигибридное скрещивание).
2. Основные генетические понятия (материальные основы наследственности).

Ход занятия

Ознакомление с мультимедийной презентацией. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Письменный (рейтинговый) опрос. Защита выполненной работы.

Задание 1. Закономерности и типы наследования признаков (моногибридное и дигибридное скрещивание; скрещивание сцепленное с полом)

1. Ознакомьтесь в информационной части задания с примерами определения генотипов и фенотипов при моногибридном и дигибридном скрещивании.
2. Решите контрольные задачи для самостоятельного решения № 1-11. Решения оформите в рабочей тетради.

Моногибридное скрещивание

Примеры решения типовых задач

Задача 1. Определите вероятность рождения светловолосых и темноволосых детей, если оба родителя гетерозиготные и темноволосые.

Решение: Ген А – темные волосы, ген а – светлые волосы.

Р: Аа x Аа

G: A a, A a

F1: AA; Aa; Aa; aa

Согласно 1-му закону Менделя вероятность рождения светловолосых детей – 25 %, темноволосых – 75 %.

Задача 2. Сращение пальцев – доминантный признак. Какова вероятность в % рождения детей со сросшимися пальцами, если один из родителей гетерозиготен, а второй имеет нормальную кисть?

Решение. Ген А определяет сращение пальцев, ген а – нормальную кисть.

P: Aааа

G: Aа, а

F1: Aа; аа

Вероятность рождения детей со сросшимися пальцами – 50 %.

Задача 3. В семье один из супругов страдает альбинизмом, а второй – здоров. У них родились два ребенка: один здоров, а второй болен альбинизмом. Какова вероятность в % рождения последующего ребенка с альбинизмом?

Решение. Гетерозигота Aа – здоровый ребенок; гомозигота аа – ребенок, больной альбинизмом.

P: Aааа

G: Aа, а

F1: Aа; аа

Вероятность рождения ребенка с альбинизмом – 50 %

Множественный аллелизм. Наследование группы крови

Примеры решения типовых задач

Задача 1. У мальчика группа крови – 0, а у его сестры – АВ.

Определите генотипы их родителей и тип взаимодействия генов у сестры.

P ♀ IA IO x ♂ IB IO

G IA IO, IB IO

F1 IAIB IO IAIO IOIO

Дигибридное скрещивание

Примеры решения типовых задач

Задача 1. У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

Решение: Ген А определяет развитие близорукости, а – нормальное зрение, ген В – карие глаза и ген b – голубые глаза.

P: AaBb x aabb

G: ABaBab, ab

F1 AaBb; Aabb; aaBb; aabb

Голубые глаза и нормальное зрение имеет ребенок с генотипом aabb. Вероятность рождения такого ребенка составляет 25 %.

Задача 2. Гены, определяющие катаракту и рыжие волосы, находятся в разных парах хромосом. Рыжеволосая с нормальным зрением женщина вышла замуж за светловолосого мужчину с катарактой. С какими фенотипами у них могут родиться дети, если мать мужчины имеет такой же фенотип, как и жена?

Решение: Ген а определяет развитие светлых волос, ген А – рыжих волос. Ген В определяет развитие катаракты, ab – нормальное зрение.

P aabb x AaBb

G ab, AB Ab aB ab

F1 AaBb; Aabb; aaBb; aabb

Фенотипы детей: светловолосый с катарактой; светловолосый без катаракты; рыжеволосый с катарактой; рыжеволосый без катаракты.

Задачи для самоконтроля

ЗАДАЧА 1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым.

А) Гомозиготный кареглазый мужчина женился на гетерозиготной кареглазой женщине. Будут ли у них голубоглазые дети?

Б) Гомозиготный кареглазый мужчина женился на голубоглазой женщине. Какой цвет глаз унаследуют их дети?

В) Гетерозиготный кареглазый мужчина женился на гетерозиготной кареглазой женщине.

Определить вероятность рождения ребенка с голубыми глазами.

ЗАДАЧА 2. Ген курчавости – доминантный. У курчавой матери и гладковолосого отца два ребенка: курчавый и гладковолосый. Определить генотипы родителей и их детей.

ЗАДАЧА 3. У курчавого отца (его мать имела курчавые, а отец гладкие волосы) и гладковолосой матери первый ребенок с курчавыми волосами. Какие волосы могут быть у следующих детей?

ЗАДАЧА 4. У здоровых супругов двое детей больны фенилкетонурией (заболевание, наследуемое по рецессивному типу), трое детей здоровы. Какова вероятность, что здоровым будет и шестой ребенок, которому предстоит родиться?

ЗАДАЧА 5. Аутосомно-доминантный ген, вызывающий в гомозиготном состоянии резкую деформацию конечностей, обуславливает у гетерозигот укорочение пальцев (брахидактилию). Укажите вероятность (в %) наличия той патологии у детей, если брахидактилией страдают оба родителя.

ЗАДАЧА 6. Ген альбинизма является рецессивным по отношению к гену, обуславливающему нормальную пигментацию. Укажите (в %) вероятность рождения альбиноса в семье, где оба родителя альбиносы.

ЗАДАЧА 7. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой - над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какие признаки можно ожидать, у их потомства, если мужчина гомозиготен по обоим признакам?

ЗАДАЧА 8. Голубоглазый правша женится на кареглазой правше. У них родилось двое детей кареглазый левша и голубоглазая правша. От второго брака у этого же мужчины с другой кареглазой правшой родились 9 кареглазых детей. Все они были правши. Каковы генотипы каждого из родителей?

ЗАДАЧА 9. Кареглазый правша женился на голубоглазой правше. Их первый ребенок левша и имеет голубые глаза. Какие признаки будут у дальнейших потомков этой пары?

ЗАДАЧА 10. У нормальных в отношении зрения мужчины и женщины есть:

- сын, страдающий дальтонизмом, но имеющий нормальную дочь,
- нормальная дочь с нормальным сыном и с сыном-дальтоником,
- нормальная дочь с пятью нормальными сыновьями.

Каковы вероятные генотипы родителей, их детей и внуков?

ЗАДАЧА 11. Отсутствие потовых желез у человека передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X – хромосомой. Здоровый юноша женился на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность, что дети от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез?

Задание 2. Основные генетические понятия (материальные основы наследственности)

1. Ознакомьтесь с мультимедийной презентацией по теме «Материальные основы наследственности».
2. Решите контрольные задачи для самостоятельного решения № 1-3. Решения задач оформите в рабочей тетради.

Задачи для самоконтроля

ЗАДАЧА 1. Участок кодирующей нити ДНК, определяющий последовательность первых десяти аминокислот β-глобинового полипептида, входящего в состав нормального гемоглобина человека (*HbA*), имеет следующую нуклеотидную последовательность: 3'-ЦАЦ ГТГ ГАЦ ТГА ГГА ЦТЦ ЦТЦ ТТЦ АГА ЦТГ-5' (полный полипептид содержит 146 аминокислот). Запишите нуклеотидную последовательность соответствующего участка молекулы мРНК и аминокислотную последовательность кодируемого фрагмента полипептида, используя известную вам информацию о структуре генетического кода мРНК.

ЗАДАЧА 2. В результате миссенс-мутации, связанной с заменой в шестом кодирующем триplete ДНК тимина (Т) на аденин (А), т.е. с заменой исходного кодона ЦТЦ на кодон ЦАЦ, возникает мутантный гемоглобин (*HbS*), который обеспечивает появление серповидных эритроцитов (в случае гомозиготного состояния у человека развивается тяжелая серповидноклеточная анемия). Определите различия в аминокислотной последовательности (3-цепочек нормального и мутантного гемоглобина, принимая во внимание, что все другие кодирующие триплеты ДНК не изменяются).

ЗАДАЧА 3. Используя информацию о структуре генетического кода мРНК определите аминокислотную последовательность полипептидного фрагмента, кодируемого следующим участком нити ДНК: 3'-ЦТТ ТЦТ ЦАТ АГТ ГЦТ ГТГ-5'. Установите, какие изменения в строении полипептида (белка) произойдут в результате мутации, связанной свывпадением (делецией) в кодирующей нити ДНК

пятого нуклеотида слева, содержащего цитозин. Сделайте заключение в отношении функции и стабильности мутантного белка по сравнению с нормальным (первоначальным) белком.

РАЗДЕЛ 2: НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ВЛИЯНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗМА. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СПОРТИВНЫХ ЗАДАТКОВ

Занятие 7: Генетические особенности морфофункциональных параметров организма (2 ч)

Цель: раскрыть сущность основных генетических особенностей наследования и проявления морфофункциональных параметров организма.

Оборудование: мультимедийная презентация, таблица строения и проекции функциональных зон полушарий головного мозга, динамометр, электронные фотографии строения мышечных волокон различного типа.

Вопросы для рассмотрения

1. Гетерозис морфофункциональных признаков и двигательных возможностей человека.
2. Функциональная асимметрия полушарий головного мозга. Индивидуальный профиль функциональной асимметрии как генетический маркер в спорте.
3. Генетические маркеры индивидуальной изменчивости и развития мышечной силы.

Ход занятия

Ознакомление с мультимедийной презентацией. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Собеседование. Защита выполненной работы.

Задание 1. Определение функциональной асимметрии полушарий головного мозга и построение индивидуального профиля функциональной асимметрии (ИПА)

Под функциональной асимметрией (ФА) понимается неравенство функций полушарий головного мозга, проявляющееся на моторном, сенсорном и психическом уровнях. При этом моторная (или двигательная), сенсорная и психическая асимметрия взаимосвязаны между собой.

Моторная асимметрия – совокупность неравенства функций рук, ног, половин туловища и лица в формировании общего двигательного поведения и его выразительности. Моторные асимметрии присущи всем людям. В циклических видах физических упражнений одинаково задействованы обе стороны тела, обе руки, обе ноги спортсмена. В ациклических видах физических упражнений обычно более активными являются ведущая рука и ведущая нога спортсмена, что важно учитывать в двигательном обучении и спортивной тренировке.

Сенсорная асимметрия – проявление неравенства функций органов чувств. Сенсорные асимметрии характерны для парных дистантных органов чувств человека (глаз и ушей). При этом самооценка ведущего глаза и уха часто не совпадает с данными специального обследования. Следует также учитывать, что сенсорная асимметрия по зрению (ведущий глаз) является более значимой, чем асимметрия по слуху. Особенно для обучения стрелков и спортсменов в различных видах единоборств с ациклическим характером двигательной деятельности и не-

обходимостью постоянной концентрации внимания на точности выполняемых двигательных действий (гимнастика, акробатика, прыжки в воду, бокс, фехтование и др.).

Психическая асимметрия рассматривается в узком и широком смыслах. В узком смысле проявляется в организации отражения окружающей действительности, а в широком смысле – в обеспечении целостной нервно-психической деятельности человека. В возрастном аспекте психическая асимметрия является более поздним образованием, чем моторная и сенсорная, что обусловлено развитием лобных долей головного мозга вплоть до 15–16 лет.

ФА спортсменов рассматривается как фактор достижения высоких спортивных результатов. Влияние ФА зависит от специфики вида спорта. В зависимости от вида спорта ФА является либо положительным, либо отрицательным фактором. Под влиянием спортивной деятельности ФА может усиливаться (например, теннис, волейбол, единоборства, стрелковые виды и др.) или, наоборот, сглаживаться (циклические виды спорта, прыжки в воду, прыжки на батуте и др.)

Индивидуальный профиль асимметрии (ИПА) – присущее конкретному человеку (спортсмену) сочетание моторной, сенсорной и психической асимметрий. Он может быть односторонним (правосторонним или левосторонним) и смешанным. У большинства людей отмечена правосторонняя асимметрия рук, ног, зрения (по прицельной способности), слуха и левосторонняя асимметрия функций осязания, обоняния, вкуса.

В целом ФА спортсменов изучается в рамках проблемы реализации индивидуального подхода в учебно-тренировочном процессе, формирования индивидуального стиля деятельности, а также спортивной ориентации и отбора.

1. Ознакомьтесь с информацией часть задания.
2. *Определите уровень двигательной асимметрии (определение ведущей руки)*. Выполните следующие упражнения:

«**Самооценка**» *Инструкция:* «Какая рука, по вашему мнению, является у вас ведущей, т.е. более активной».

«**Аплодисменты**» *Инструкция:* «Давайте представим, что мы на концерте и аплодируем выступающим. Ведущей является рука, которая более активна, т.е. ударяет по ладони другой. Если вы держите ладони параллельно, то доминирования не выявлено и по данному тесту вы – *амбидекстр*».

«**Поза Наполеона**» *Инструкция:* «Скрестите руки на груди. Ведущая рука определяется по пальцам, расположенным сверху на противоположном плече».

«**Переплетение пальцев**» *Инструкция:* «Поставьте локти на стол, соедините ладони. По команде сплетите пальцы. Ведущая рука определяется по большому пальцу, оказавшемуся сверху, закрывающему другой».

«**Поднимите упавшую ручку**» *Инструкция:* «По команде уроните ручку на пол, а затем поднимите ее. Ведущая рука, та в которой вы держите поднятую ручку».

«**Динамометрия**» *Инструкция 1:* «Возьмите динамометр и поочередно правой и левой рукой выжмите наибольшее усилие. Ведущая рука определяется по лучшему результату». *Инструкция 2:* «Возьмите динамометр сначала правой рукой, выжмите усилие, а затем 50% от данного усилия. Аналогичную процедуру выполните левой рукой. Ведущая рука определяется по меньшему отклонению от идеального 50% усилия».

«**Рисунок**» *Инструкция:* «Возьмите в каждую руку по ручке (карандашу). По команде одновременно рисуете правой рукой квадрат, левой – круг. Под фигурами проведите черту и по команде рисуете левой рукой круг, а правой – квадрат. Сравните фигуры, нарисованные правой и левой рукой. Более точные рисунки выполнила ведущая рука. Если точность рисования примерно одинако-

ва, то доминирования не выявлено и по точности движений вы являетесь *амбидекстром*».

«Поймать мяч»Инструкция: «Встаньте в парах на расстоянии 3–5 шагов друг напротив друга. По команде один бросает теннисный мяч партнеру, тот его должен поймать одной рукой. Поменяйтесь. Та рука, которой вы поймали мяч, является ведущей».

«Бросок»Инструкция: «Перед собой вы видите мишень. Каждый выполнит по два броска правой и левой рукой, стараясь попасть в нее шариком из пластилина, стоя на линии, расположенной на расстоянии двух метров от мишени. Ведущая рука определяется по более точному попаданию».

3. Полученные данные занесите в таблицу 1 протокола исследования. Подсчитайте общее количество «+» и «–» согласно правилам арифметического сложения.

4. *Определите уровень двигательной асимметрии (определение ведущей ноги)*. Выполните следующие упражнения:

«Самооценка»Инструкция: «Представьте, что к вам катится мяч. Какой ногой вы бы его отбили? Эта нога является ведущей (маховой)».

«Нога на ногу»Инструкция: «Сядьте удобно. По команде примите положение сидя, нога на ногу. Нога сверху – ведущая».

«Шаг вперед»Инструкция: «Задание выполняется из исходного положения стоя. По команде поднимитесь на носки, а затем перенесите вес тела вперед, делая шаг. Нога, которой вы сделали шаг, является ведущей».

«Ступенька»Инструкция: «Задание выполняется у лестницы. По команде поднимитесь на несколько ступенек вверх. Нога, с которой вы начинали движение, является ведущей (маховой)».

«Длина шага»Инструкция: «Задание выполняют одновременно несколько человек. Стоя у линии на полу, по команде выполните шаг вперед правой ногой. Ваши партнеры определяют длину шага от линии до пяток по сантиметровой ленте (как в прыжках в длину). Теперь то же – левой. Ведущая нога определяется по лучшему результату».

«Прыжок в длину толчком одной ноги»Инструкция: «Вам следует, не наступая на линию, выполнить прыжок в длину толчком одной ноги. Партнер измеряет длину прыжка по сантиметровой шкале. Для каждой ноги дается по две попытки. Ведущая нога определяется по меньшему среднему значению».

«Проба на равновесие»Инструкция: «Задание выполняется поочередно в парах. Один принимает исходное положение стоя, руки вперед с закрытыми глазами. По команде следует поднять правую ногу вперед и сохранить это положение как можно дольше. Отсчет времени ведется вслух. Партнер фиксирует время (сек) по постановке ноги на пол. Наименьшее время удержания определяет ведущую ногу».

5. Полученные данные занесите в таблицу 2 протокола исследования. Подсчитайте общее количество «+» и «–» согласно правилам арифметического сложения.

6. *Определение сенсорной асимметрии (определение ведущего глаза и уха)*. Выполните следующие упражнения:

«Самооценка»Инструкция: «Как вы считаете, какой глаз у вас ведущий?»

«Проба на зрение» (у врача-окулиста). Инструкция: «Каждый знает, какое у него зрение. Если различий нет, то доминирования глаза по остроте зрения не выявлено. Если один глаз видит лучше другого, она является ведущим по данному показателю. Например, острота зрения правого глаза – 1,0; левого – 0,8; значит, ведущий глаз – правый».

«Прицельная способность глаза» Инструкция: «Возьмите в руку ручку или карандаш и совместите ее (его) с любой вертикальной линией, например, с краем доски, оконной рамы. Поочередно закройте глаза. Отметьте, с правым или левым закрытым глазом ручка не отклонилась от линии совмещения или отклонилась в меньшей мере. Этот глаз является ведущим».

«Подмигивание» Инструкция: «Упражнение выполняется в парах. Развернитесь лицом друг к другу и по команде подмигните партнеру. Вы подмигнули ведущим глазом».

«Телефонный разговор» Инструкция: «Перед вами телефонный аппарат, он звонит. Ответьте абоненту. К какому уху вы приставили снятую с аппарата телефонную трубку? Попробуйте еще раз, каким ухом вам удобнее слушать?»

7. Полученные данные занесите в таблицу 3 протокола исследования. Подсчитайте общее количество «+» и «-» согласно правилам арифметического сложения.

8. *Определение психической асимметрии* (определение доминирования правого/левого полушария). Выполните следующие упражнения:

Метод самооценки Инструкция: «Как вы считаете, какое полушарие у вас ведущее? Если сложно, подумайте, какие предметы в школе вам легче давались: математика, физика или литература, история? Если точные науки, то ведущее – правое полушарие. Если затрудняетесь с ответом, значит, явного доминирования нет и, скорее, вы относитесь к смешанному типу».

Задача Арнхейма Инструкция: «Представим, что сейчас 3 часа 40 минут. Сколько времени будет через 47 минут? Если вы оперировали цифрами, значит, ведущим является левое полушарие. Если представляли стрелки или электронные часы, то правое».

Исследование способов запоминания номера телефона Инструкция: «Представим, что вы не можете записать номер телефона. Как вы его запоминаете? Если ищете какую-нибудь закономерность в расположении цифр или ассоциацию (например, номер дома, дата рождения и т.п.), то ведущим является левое полушарие, а если представляете, как вы записываете (зрительный образ) или последовательность набора, то правое полушарие».

«Цифры и фигуры» Инструкция: «Закройте глаза. Сейчас я покажу вам плакат, на котором что-то изображено. По команде вы открываете глаза, через секунду я плакат убираю, а вы воспроизводите на бумаге первое, что вам бросилось в глаза, на что вы обратили внимание. Ведущим является левое полушарие, если вы записали цифру или цифры, и правое, если сначала обратили внимание на фигуры».

Тест на полушарное доминирование (Н.М. Тимченко) Инструкция: «Отвечаете на вопросы, используя ответ либо «да», либо «нет».

1. Иногда я люблю помечтать.
2. Я скорее сам стремлюсь разобраться в ситуации, чем доверяюсь мнению другого.
3. Меня очень волнует и вдохновляет пребывание на природе.

4. Я скорее обдумываю свои поступки, чем действую импульсивно.
5. Я больше люблю грустную музыку, чем веселую.
6. Я лучше, чем большинство людей, предвижу последствия собственных решений.
7. У меня выразительная мимика.
8. Я часто и подолгу сомневаюсь в чем-либо.
9. Иногда я чувствую себя артистом.
10. Как правило, я довожу дело до конца.
11. У меня более выражены склонности к конкретным наукам, чем к абстрактным.
12. У меня плавная, спокойная речь.
13. Я предпочитаю яркую оригинальную одежду.
14. Я люблю спокойно поразмышлять о чем-либо.
15. Я очень люблю посидеть у телевизора (больше, чем другие люди).
16. Я очень тщательно выбираю своих знакомых, приятелей, друзей.
17. Я могу довольно долго и эффективно работать в условиях шума.
18. Самокритика – мое правило.
19. Меня считают открытым и непосредственным человеком.
20. Опаздывать – не в моих привычках.

Обработка данных по тесту Н.М. Тимченко

А. Подсчитайте количество ответов «да» на четные и нечетные вопросы. Если сумма баллов НЕЧЕТ > ЧЕТ, то более активно *правое* полушарие, а если ЧЕТ > НЕЧЕТ, то более активно *левое* полушарие.

Б. Подсчитайте количество ответов «нет» на четные вопросы и сложить эту сумму с количеством ответов «да» на нечетные вопросы. Сравнить значение с нормативной шкалой: до 7 баллов – доминирование левого полушария; 8–12 баллов – смешанный тип; 12–20 баллов – доминирование правого полушария.

9. Полученные данные занесите в таблицу 4 протокола исследования. Подсчитайте общее количество «+» и «-» согласно правилам арифметического сложения.
10. Оцените функциональную асимметрию по формуле: $\Phi A = (N/n) \times 100\%$, где N – суммарное количество баллов, n – число тестов в каждом конкретном задании. Если оценка находится в интервале: от -100% до -50% – полное левшество; от -49% до -11% – сильное левшество; от -10% до +10% – амбидекстрия; от 11% до 49% – сильное правшество; от 50% до 100% – полное правшество.

Таблица 1 протокола исследования

<i>№ п/п</i>	<i>Название задания</i>	<i>Правая рука</i>	<i>Левая рука</i>
1	«Самооценка»		
2	«Аплодисменты»		
3	«Поза Наполеона»		
4	«Ручка»		
5	«Переплетение пальцев»		
6	«Динамометрия» а) максимальное усилие б) 50% от максимального усилия		
7	«Рисунок»		
8	«Поймать мяч»		
9	«Бросок»		
	Итого:		
	Ведущая рука:		

Таблица 2 протокола исследования

<i>№ n/n</i>	<i>Название задания</i>	<i>Правая нога</i>	<i>Левая нога</i>
1	«Самооценка»		
2	«Нога на ногу»		
3	«Шаг вперед»		
4	«Ступенька»		
5	«Длина шага»		
6	«Пръжок в длину толчком одной ноги»		
7	«Проба на равновесие»		
	Итого:		
	Ведущая нога:		

Таблица 3 протокола исследования

<i>№ n/n</i>	<i>Название задания</i>	<i>Правая половина</i>	<i>Левая половина</i>
1	«Самооценка» (какой глаз ведущий)		
2	«Данные врача-окулиста»		
3	«Прицельная способность глаза»		
4	«Подмигивание»		
5	«Телефонный разговор»		
	Итого:		
	Доминирующая половина:		

Таблица 4 протокола исследования

<i>№ n/n</i>	<i>Название задания</i>	<i>Правая половина</i>	<i>Левая половина</i>
1	«Самооценка»		
2	«Задача Арнхейма»		
3	«Способ запоминания номера телефона»		
4	«Цифры и фигуры»		
5	Тест Н. М. Тимченко: а) предварительный вывод б) основной вывод		
	Итого:		
	Доминирующее полушарие:		

11. Оцените индивидуальный профиль асимметрии (ИПА) на основании полученных данных. Определите число случаев преобладания левости над правостью: чем больше случаев доминирования левых показателей, тем в большей степени выражен левый тип ФА, и наоборот.

Кроме типично левого и правого типов ФА имеются и переходные. Выделяют 5 типов ФА:

- *правый* – все случаи преобладания правых показателей (ППП);
- *преимущественно правый* – преобладание правых показателей (ППЛ);
- *симметричный тип (амбидекстр)* – равное количество левых и правых показателей (ААЛ; АПП; АПЛ; АЛА; ААП);
- *преимущественно левый* – преобладание 3 любых левых показателя (ЛЛП);
- *левый* – все случаи преобладания левых показателей (ЛЛЛ).

11. На основании полученных данных определите по типу ИПА степень проявления двигательной-моторной, анализаторной и психомоторной функции и склонность к видам спорта.

Варианты ИПА мозга свидетельствует о следующем:

- правый ИПА (по схеме: рука – нога – глаз), отражает доминирование активности левого полушария головного мозга и часто определяется у представителей циклических видов спорта (гребле, велоспорте, легкоатлетическом беге, плавании, туризме);

- левый ИПА (по схеме: рука – нога – глаз), отражает доминирование активности правого полушария и характерен для спортсменов тех видов спорта, где присутствует сложная ориентация в пространстве, а также для спортсменов ситуационных видов спорта (гандболе (6%), боксе (6%), футболе (5%) и борьбе (4%);

- парциальный ИПА (с сохранением ведущей руки или ноги) характеризует разнообразный и нестандартный характер межполушарной асимметрии, который может сглаживаться на фоне предъявляемых требований среды. Представители с таким ИПА наиболее часто обнаруживаются среди занимающихся сложно-координационными и ситуационными видами спорта: тяжелой атлетикой и акробатикой (67 и 52%), борьбой, боксом, баскетболом, гандболом, волейболом и футболом (50, 44, 48, 44, 43 и 40% соответственно) (таблица 24.2).

Таблица 24.2. Распределение вариантов индивидуального профиля асимметрии (ИПА) у представителей основных групп видов спорта (в %)

Правши (n = 328)					Левши (n = 32)				Амбидекстры (n = 8)					
ИПА	1 n = 106	2 n = 185	3 n = 14	4 n = 23	ИПА	1 n = 16	2 n = 2	3 n = 3	ИПА	1 n = 3	2 n = 5	3	4	
ППП	49,0	48,0	72,0	30,5	ЛЛЛ	27,0	12,5	-	33,3	ААЛ	33,3	-	-	-
ПЛЛ	13,0	15,0	7,0	17,5	ЛЛП	27,0	12,5	50,0	66,7	АПП	33,3	-	-	-
ППА	6,0	5,0	-	4,5	ЛЛА	27,0	-	-	-	АПЛ	33,3	20,0	-	-
ПЛП	7,5	7,5	-	13,0	ЛПП	9,5	6,2	50,0	-	АПП	-	20,0	-	-
ПАП	11,0	15,0	14,0	22,0	ЛПА	9,5	6,2	-	-	АЛА	-	20,0	-	-
ПЛЛ	3,5	3,0	-	-	ЛАП	-	19,2	-	-	ААП	-	40,0	-	-
ПЛА	1,0	-	-	-	ЛАЛ	-	25,0	-	-					
ПАЛ	6,0	6,5	7,0	8,0	ЛПЛ	-	12,5	-	-					
ПАА	3,0	-	-	4,5	ЛАА	-	6,2	-	-					

Примечание: 1 – единоборства; 2 – спортивные игры; 3 – сложно-координационные виды спорта; 4 – циклические виды спорта.

Задание 2. Определение степени развития мышечной силы и композиции мышечных волокон

В скелетных мышцах человека различают три типа мышечных волокон (МВ):

- I типа (медленные, окислительные) – характеризуются невысокими значениями скорости сокращения и силы, однако обладают высокой устойчивостью к утомлению;

- IIВ типа (быстрые, гликолитические) обладают высокими значениями скорости сокращения и силы, но быстро утомляются;

- IIА типа (быстрые, окислительно-гликолитические) обладают промежуточными свойствами.

Композиция мышц predetermined генетически, что позволяет заранее определить предрасположенность спортсменов к занятиям тем или иным видом спорта. Знание композиции мышечных волокон спортсмена позволяет подбирать средства и методы его тренировки с учетом индивидуальных особенностей. В связи с этим, возникает проблема выбора метода для оценки композиции мышечных волокон в скелетных мышцах человека.

Методы оценки композиции скелетных мышц делят на две группы: инвазивные (повреждающие или прямые) и неинвазивные (неповреждающие или косвенные). Каждый из методов, входящих в эти группы, имеет свои достоинства и недостатки.

К инвазивным методам оценки относятся различные гистологические и гистохимические методы.

Гистологический метод: из скелетных мышц посредством биопсии извлекается кусочек мышечной ткани, быстро замораживается и разрезается на тонкие слои. Затем производятся исследования мышечной ткани под микроскопом. Подсчитывается количество медленных и быстрых мышечных волокон. Первоначально критерием разделения мышечных волокон на медленные и быстрые являлось количество и расположение митохондрий. Затем предпочтение стали отдавать такому показателю как толщина Z-дисков. Было найдено, что у медленных волокон I типа, Z-диски существенно толще, чем у быстрых волокон II типа. В качестве еще одного критерия разделения мышечных волокон на типы используется толщина M-диска. При продольных срезах расслабленной скелетной мышцы видно, что в мышечных волокнах I типа содержится пять M-линий, имеющих одинаковую плотность; в мышечных волокнах IIA типа – три линии средней плотности, ясно видимые и две линии, имеющие небольшую плотность, в мышечных волокнах IIB типа – три линии средней плотности и две внешние, едва различимые. По данным гистологического анализа внешний вид M-дисков позволяет классифицировать более 95% мышечных волокон мышцы человека, по толщине Z-дисков – 70% типов мышечных волокон.

В настоящее время для определения типа мышечных волокон, в основном, применяют гистохимические методы: для взятия образцов мышечной ткани используют биопсию. Затем кусочек мышечной ткани очищают, подготавливают для последующего исследования, быстро замораживают и разрезают на тонкие слои толщиной 10 мкм. Тип мышечных волокон в срезах определяют несколькими методами: по активности окислительного фермента сукцинатдегидрогеназы (СДГ); активности АТФазы миозина; на основе определения изоформ тяжелых цепей миозина. Самым распространенным является определение активности АТФазы миозина. Установлено, что молекула миозина имеет сложное строение и несет на одном из своих активных центров фермент АТФазу, действие которого обеспечивает высвобождение энергии, необходимой для сокращения мышечных волокон. Степень активности АТФазы миозина связана с типом миозина, содержащемся в данном волокне. В медленных мышечных волокнах активность АТФазы низкая, в быстрых – высокая. Высокая активность АТФазы миозина способствует высокой скорости сокращения мышечных волокон II типа.

Определение типа мышечных волокон гистохимическим способом производится на основании измерения активности АТФазы до и после преинкубации препарата в растворе с кислой (рН=4,6) или щелочной (рН=10,3-10,4) средой. Это связано с тем, что АТФаза «медленного» миозина устойчива к кислой среде и ее активность не утрачивается после кислой преинкубации. «Быстрый» миозин инактивируется в кислой среде, но сохраняет АТФазную активность после выдерживания в щелочной среде.

После преинкубации в кислой или щелочной средах мышечные волокна, содержащие различные типы миозина, приобретают разную окраску. Так, после преинкубации в кислой среде (рН=4,3-4,6) медленные волокна окрашиваются в темный цвет, а быстрые становятся светлыми. Наоборот, после процедуры преинкубации в щелочной среде (рН=10,3-10,4) быстрые волокна приобретают темную окраску, а медленные становятся светлыми. Миозин промежуточных мышечных волокон (IIA типа) сохраняет активность на низком уровне после кислой и щелочной преинкубации. Поэтому на препаратах после кислой преинкубации мышечные волокна промежуточного типа (IIA) отличаются от волокон I типа значительно менее интенсивным окрашиванием, в то время как волокна IIB типа не окрашиваются вовсе. После этого и становится возможным классификация мышечных волокон и их подсчет.

Основной недостаток гистохимических методов кроется в процедуре биопсии. Во-первых, эта методика достаточно болезненна. Так как в мышцах много болевых рецепторов, чтобы уменьшить боль, мышцу перед взятием биопсии «замораживают». Во-вторых, установлено, что распределение мышечных волокон разных типов значительно варьирует в разных участках одной и той же мышцы. Поэтому изменение места извлечения мышечной ткани может существенно повлиять на полученные результаты. Тем не менее, гистологические методы являются основными при оценке типа мышечных волокон.

Неинвазивные методы оценки композиции мышечных волокон скелетных мышц человека можно разделить на две группы. К первой группе относятся методы, позволяющие оценить композицию мышечных волокон в одной мышце (селективные методы). Ко второй группе относятся методы, основанные на оценке предрасположенности нескольких мышц к быстрому или медленному типу, например мышц, входящих в состав четырехглавой мышцы бедра или мышц нижних конечностей, вовлеченных в выполняемое упражнение.

Оценку композиции мышечных волокон производят на основе:

- *М-ответа мышцы;*
- *миотонометрии;*
- *тензиомиографии.*

Оценка композиции мышечных волокон на основе М-ответа мышцы: М-ответ – суммарный электрический потенциал, регистрируемый на скелетной мышце в ответ на одиночное электрическое раздражение двигательного или смешанного нерва]. Форма М-ответа является высокоинформативным параметром, поскольку отражает вклад в ответ разных типов ДЕ исследуемой мышцы.

Оценка композиции мышечных волокон на основе миотонометрии: Суть этой методики заключается в следующем. На скелетную мышцу посредством двух электродов подаются электрические импульсы определенной амплитуды и частоты, вызывающие ее одиночное сокращение. С помощью датчика, укрепленного на брюшке мышцы, регистрируется изменение напряжения (тонуса) мышцы, возникающего вследствие изменения ее формы. О процентном соотношении мышечных волокон различных типов судят по значениям соответствующей площади на кривой одиночного сокращения. Установлено, что на кривой одиночного сокращения обычно регистрируется несколько вершин (рисунок). В преобладающем числе случаев у большинства мышц можно выделить три вершины. Исключение составляет камбаловидная мышца, одиночное сокращение которой почти во всех случаях характеризуется двумя вершинами. Согласно этой методике, вершины, возникающие при развитии одиночного сокращения за время до 50 мс, соответствуют активности мышечных волокон ПВ типа; до 90 мс – мышечных волокон ПА типа, более 90 мс – мышечных волокон I типа.

http://allasamsonova.ru/wp-content/uploads/2013/02/%D0%A0%D0%B8%D1%81_11.jpg

Установлена высокая корреляционная зависимость между площадью одиночного сокращения, соответствующей активности мышечных волокон различных типов, и показателями биопсии. Для мышечных волокон латеральной широкой мышцы бедра I типа коэффициент корреляции (r) равен 0,88; ПА типа – r=0,85; ПВ типа – r=0,72. В последующем на основе этой идеи С.А. Бойцов с соавт. разработали устройство для определения композиции мышечных волокон. С помощью этого устройства установлена сильная положительная корреляция между максимальным потреблением кислорода (МПК) и процентным содержанием мышечных волокон I типа в скелетных мышцах человека.

Оценка композиции мышечных волокон на основе тензиомиографии (ТМГ): при использовании тензиомиографии посредством датчика измеряется радиальное увеличение мышечного брюшка. Важнейшим параметром, оцениваемым по кривой ТМГ, является длительность сокращения мышцы. В настоящее время активно проводятся исследования с использованием этого метода.

Неинвазивные методы оценки композиции мышечных волокон в нескольких скелетных мышцах: в настоящее время предложено несколько простых, неинвазивных методов оценки композиции мышц на основе измерения различных биомеханических характеристик. Суть неинвазивного метода косвенного определения композиции мышечных волокон в мышцах-разгибателях ноги, предложенного В.Н. Селуяновым, Ю.В. Верхошанским и С.К. Сарсания

(1985) заключается в следующем. Исследуемый располагается на силоизмерительной установке. Его туловище находится в вертикальном положении, угол между туловищем и бедром составляет 35 град., между голенью и бедром – 110 град. Стопа устанавливается на динамометрической площадке. После этого исследуемый выполняет два теста: *Тест МПС* – исследуемый с максимальной силой разгибает ногу в суставах (выполняется три попытки, выбирается лучшая); *Тест МБС* – исследуемый максимально быстро развивает изометрическую силу (выполняется 5-9 попыток, из них выбирается попытка, в которой достигается максимальный «градиент нарастания силы» (I)). Градиент нарастания силы вычисляется по формуле: $I = (F_i - 300) / dt$, где F_i – максимальное значение силы в тесте, Н; dt – время проявления силы, начиная от 300 Н до максимума F_i , мс.

После этого рассчитывается коэффициент K , который характеризует отношение в мышцах-разгибателях ноги быстрых волокон к медленным.

Таблица - Скоростно-силовые характеристики мышц-разгибателей ноги у спортсменов разной специализации

Характеристики	Штангисты n=10	Спринтеры n=5	Стайеры n=10
Масса тела, кг	75,0±6,8	66,6±5,0	66,0±4,6
Длина тела, см	1,693±0,065	1,774±0,064	1,636±0,076
МПС (F_{max}), Н	2490±500	1786±780	1636±189
I , Н/мс	12,50±1,80	9,58±3,10	4,99±1,17
K	1,05±0,07	1,03±0,03	0,72±0,04

Определить в мышцах живого человека композицию мышечных волокон можно с достаточной высокой степенью вероятности. Однако следует помнить, что несмотря на свою высокую эффективность *инвазивные* (повреждающие) методы, основанные на биопсии, позволяют проанализировать состав скелетных мышц только в определенной части мышцы. Точность оценки композиции мышечных волокон *косвенными методами* значительно ниже, однако они проще в использовании.

1. Ознакомьтесь с информационной частью задания.
2. Определите тип мышечных волокон на основании электронных фотографий мышечных срезов, полученных гистохимическим/гистологическим методами (см. каталог мышечных срезов: снимки № 1-4). На данных снимках определите соотношение быстрых и медленных волокон. Подпишите, указанные цифрами соответствующие типы мышечных волокон. Результаты оформите в рабочей тетради.
3. Охарактеризуйте значение типа мышечных волокон в степени проявления физической работоспособности.

КАТАЛОГ СРЕЗОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Снимок 1

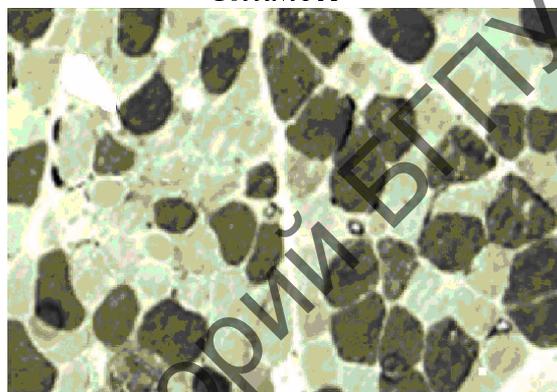
A



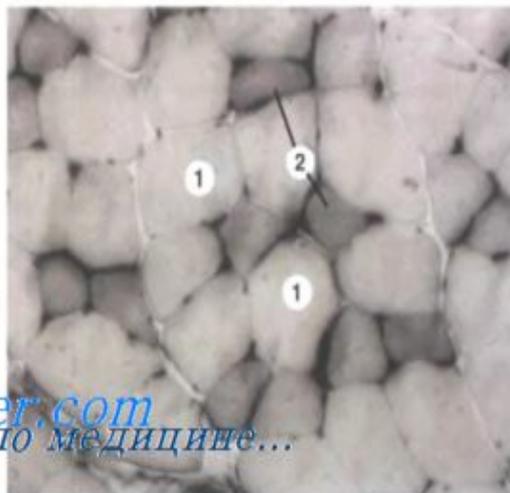
B



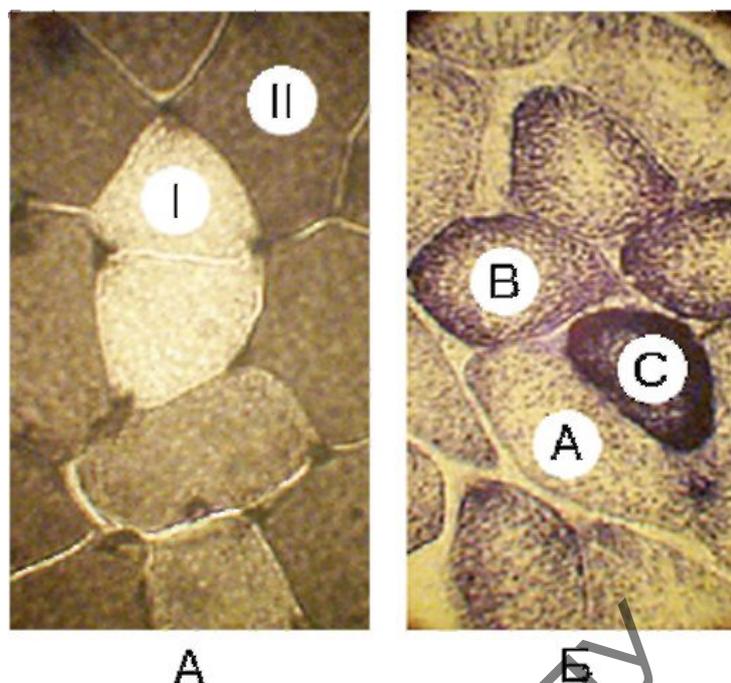
Снимок 2



Снимок 3



Снимок 4



Занятие 8: Генетические особенности скоростно-силовых и координационных способностей организма (2 ч)

Цель: раскрыть сущность основных генетических особенностей наследования и проявления скоростно-силовых и координационных способностей организма.

Оборудование: мультимедийная презентация, бланки теппинг-теста, карандаш.

Вопросы для рассмотрения

1. Наследуемость скоростно-силовых способностей человека. Генетические маркеры быстроты.
2. Наследуемость координационных способностей человека. Генетические маркеры ловкости.

Ход занятия

Ознакомление с мультимедийной презентацией. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Собеседование. Защита выполненной работы.

Задание 1. Определение скоростно-силовых способностей (теппинг-тест)

Определение основных свойств нервной системы имеет большое значение в теоретических и прикладных исследованиях в спортивной деятельности. Многие из лабораторных методов диагностики основных свойств нервной системы требуют специальных условий проведения и аппаратуры, и они трудоемки. Этим недостатком лишены экспресс-методики, в частности, теппинг-тест.

Скоростные показатели человека (качество быстроты) в физиологии принято понимать как проявление способности совершать различного рода действия в максимально быстром темпе. По своей природе качество быстроты – сложное и неоднородное качество. Выделяют 4 элементарные формы проявления быстроты: — время двигательных реакций; — способность к максимально быстрому началу движения; — способность к максимально быстрому выполнению одиночного движения; — способность выполнять движения с максимальной частотой. Одним из интегральных показателей быстроты выступает *максимальная частота движений*. Согласно учению А.А.Ухтомского, количество движений, которые живая система

может осуществить в единицу времени, служит характеристикой ее лабильности. Способность человека совершать быстрые движения определяется многими факторами: весом и амплитудой перемещаемого звена, плоскостью, в которой производится движение, возрастом и полом [В.С.Фарфель, 1959], морфофункциональными особенностями мышечного аппарата [В.М.Зациорский].

Скорость выполнения движений определяется, главным образом, центральными нервными процессами. Непосредственное участие в формировании ритмических движений принимает теменная область коры больших полушарий. А.А.Ухтомский полагал, что повышение максимальной частоты движений является результатом усвоения ритма функциональной системой и отражает повышение лабильности нервных центров и исполнительных органов. Каждой группе мышц присущ свой собственный максимальный темп движений. Частота движений справа обычно выше, чем слева, и она повышается в результате тренировки. Наибольший интерес представляет изучение максимального темпа движений пальцев кистей рук. *Максимальная частота движений*, совершаемых большим, указательным и средним пальцами кисти руки (4,5-5,4 Гц), выше, чем безымянным и мизинцем (4,3-4,8 Гц).

Максимальная частота движений, выполняемых кистью руки, может измеряться различными способами: с помощью механических или электроимпульсных счетчиков, либо по скорости нажатия рукой на телеграфный ключ, нанесения ударов щупом по функциональной панели специального устройства и т.д.

Одним из наиболее часто используемых методов выступает экспресс-метод теппинг-теста в течение 30 сек. При работе умеренной и большой интенсивности основные причины утомления связаны с вегетатикой, а при работе максимальной интенсивности – с развитием запредельного торможения в нервных центрах. Именно поэтому с помощью теппинг-теста определяется выносливость нервной системы и обязательным условием выполнения теста для определения силы нервной системы становится работа в максимальном темпе. Если это условие не выполняется, диагностика будет неправильной. Кроме того, обязательным условием диагностирования силы нервной системы с помощью теппинг-теста должна являться максимальная мобилизованность обследуемого.

Для расчета *коэффициента функциональной асимметрии* теппинг-тест выполняется правой и левой руками, поочередно. Тест используется обычно в комплексе с другими, измеряющими разноуровневые психомоторные характеристики. Тестирование может проводиться как при помощи регистрирующей аппаратуры, так и графически. При использовании графического способа регистрации используются стандартные бланки, представляющие собой листы бумаги (203x283, А4), разделенные на шесть расположенных по три в ряд равных прямоугольников, секундомер, карандаш. Порядок простановки точек для правой и левой рук по отдельным полям – взаимно обратный: по и против часовой стрелки; поле №4 должно располагаться под полем №3.

Бланк теппинг-теста

1	2	3
6	5	4

При выполнении теста, чтобы точки не ложились друг на друга, рекомендуется перемещать руку по кругу, но это не является обязательным условием выполнения методики.

Процедура проведения теппинг-теста: экспериментатор подает сигнал: «Начали», а затем через каждые 5 сек дает команду «Следующий», что означает переход и растановку точек в следующем квадрате. По истечении 5 сек работы в 6-м квадрате экспериментатор подает команду «Стоп».

Протокол исследования

№ квадрата	Промежуток времени работы (ВС)	Количество проставленных точек	
		правой рукой	левой рукой
1-й	0-5		
2-й	6-10		
3-й	11-15		
4-й	16-20		
5-й	21-25		
6-й	26-30		

Обработка результатов включает: 1) подсчет количества точек в каждом квадрате; 2) построение графика работоспособности, для чего необходимо отложить на оси абсцисс 5-секундные промежутки времени, а на оси ординат – количество точек в каждом квадрате; 3) расчет *коэффициента силы нервной системы (КСНС)* по формуле:

$$КСНС = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_1) + (X_4 - X_1) + (X_5 - X_1) + (X_6 - X_1)}{X_1} \times 100\%$$

где X_1 – сумма постукиваний в первом пятисекундном отрезке, X_2 – сумма постукиваний во втором пятисекундном отрезке, X_3 – сумма постукиваний в третьем пятисекундном отрезке и т.д. **Чем выше КСНС, тем нервная система сильнее; чем ниже, тем нервная система слабее.**

Далее рассчитывается *коэффициент функциональной асимметрии* по работоспособности левой и правой рук, получив суммарные значения работоспособности рук путем сложения всех данных по каждому из прямоугольников. Абсолютное различие по работоспособности левой и правой рук делится на сумму работоспособностей, а затем умножается на 100%:

$$KF_a = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} 100\%$$

где $\sum R$ – общая сумма точек, поставленных правой рукой, $\sum L$ – общая сумма точек, поставленных левой.

Анализ и интерпретация результатов теппинг-теста осуществляется следующим образом:

Сила нервных процессов является показателем работоспособности нервных клеток и нервной системы в целом. Сильная нервная система выдерживает большую по величине и длительности нагрузку, чем слабая. Полученные в результате варианты динамики максимального темпа могут быть условно разделены на *три типа*:

— **выпуклый (сильный) тип**: темп нарастает до максимального в первые 10-15 сек работы; в последующем, к 25-30 сек, он может снизиться ниже исходного уровня (т.е. наблюдавшегося в первые 5 сек работы). Этот тип кривой свидетельствует о наличии у испытуемого сильной нервной системы;

— **ровный (средний) тип**: максимальный темп удерживается примерно на одном уровне в течение всего времени работы. Этот тип-кривой характеризует нервную систему испытуемого как нервную систему средней силы;

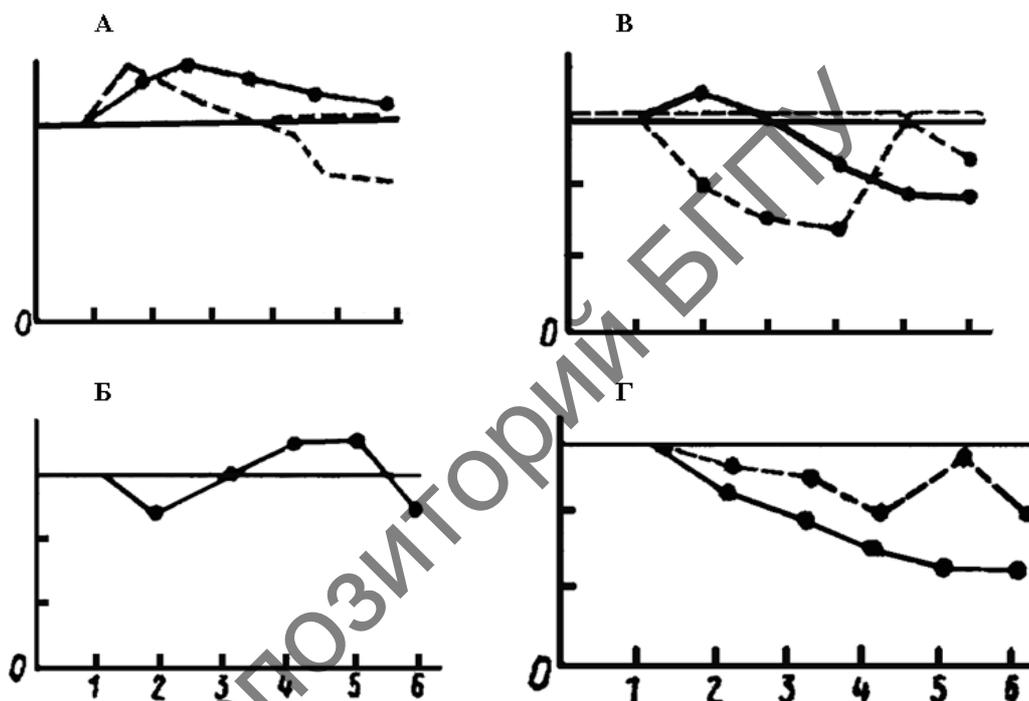
— **нисходящий (слабый) тип**: максимальный темп снижается уже со второго 5-секундного отрезка и остается на сниженном уровне в течение всей работы. Разница между

лучшим и худшим результатом составляет больше 8 точек. Этот тип кривой свидетельствует о слабости нервной системы испытуемого;

—*промежуточный (средне-слабый) тип*: темп работы снижается после первых 10-15 сек. При этом разница между самым лучшим и худшим результатами не превышает 8 точек. При этом возможно периодическое возрастание и убывание темпа (волнообразная кривая). Этот тип расценивается как промежуточный между средней и слабой силой нервной системы — средне-слабая нервная система;

—*вогнутый тип*: первоначальное снижение максимального темпа сменяется затем кратковременным возрастанием темпа до исходного уровня. Вследствие способности к кратковременной мобилизации такие испытуемые также относятся к группе лиц со средне-слабой нервной системой.

Типы динамики максимального темпа движений



Графики: А — выпуклого типа; Б — ровного типа, В — промежуточного и вогнутого типов; Г — нисходящего типа.

Горизонтальная линия — линия, отмечающая уровень начального темпа работы в первые 5 сек.

Нормативный диапазон градации результатов:

Для детей 9-12 лет — 20 точек и меньше — указывает на медленный темп. Ребенок склонен выполнять любые задания в медленном темпе. Поэтому та скорость, с которой он работает, является для него нормальной. Заставлять его работать быстрее — значит травмировать психику ребенка, создавать для него стрессовую ситуацию; 20-25 точек — средний, нормальный темп работы; 26 точек и выше — высокий темп. Ребенок умеет и может работать в очень быстром темпе.

Для детей 12-15 лет — 24 точки и меньше — медленный темп; 25-30 точек — нормальный средний темп работы; 30 точек и больше — ребенок умеет и может работать в очень быстром темпе.

Исходя из значения *КСНС* можно осуществлять интерпретацию результатов по 25 бальной диагностической шкале силы-слабости нервной системы с учетом знака по следующей таблице.

Таблица – Градация коэффициента силы-слабости нервной системы

Коэффициент подвижности НС		Диагноз	
>	< или =	Баллы	Разряд
1,80	и более	25	Очень подвижная (5)
1,73	1,80	24	
1,66	1,73	23	
1,58	1,66	22	
1,50	1,58	21	
1,43	1,50	20	Подвижная (4)
1,38	1,43	19	
1,32	1,38	18	
1,26	1,32	17	
1,20	1,26	16	
1,12	1,20	15	Средняя (3)
1,04	1,12	14	
0,96	1,04	13	
0,88	0,96	12	
0,80	0,88	11	
0,74	0,80	10	Инертная (2)
0,68	0,74	9	
0,62	0,68	8	
0,56	0,62	7	
0,5	0,56	6	
0,42	0,5	5	Очень инертная (1)
0,35	0,42	4	
0,27	0,35	3	
0,20	0,27	2	
менее 0,20		1	

Зависимость максимальной частоты движений от возраста, пола и уровня тренированности – очень важный аспект, позволяющий судить о развитии одной из важнейших характеристик индивидуальности.

С возрастом максимальная частота элементарных движений прогрессивно увеличивается у лиц обоего пола, однако эти изменения неравномерны и носят индивидуальный характер. Основные черты моторного стереотипа складываются к 12-13 годам, после чего наступает период стабильности. Темпы развития различных скоростных способностей в различные возрастные периоды неодинаковы. Максимальное увеличение быстроты движений наблюдается в возрасте до 12-13 лет, после чего изменения незначительны. В среднем, частота максимальных движений кистью возрастает в возрастном диапазоне от 8-9 до 12-13 лет с 6,5 до 7,7 уд/с. Вместе с тем, отдельные дети уже к 8-9 годам развивают стремительный темп до 9,5 уд/с. Среди подростков 12 лет максимальная частота движений выше у девочек, однако, впоследствии они это превосходство теряют.

Сроки достижения максимума развития скоростных качеств у женщин меньше, чем у мужчин, на 1-2 года. Последующее увеличение темпа движений отмечается в связи с профессиональной деятельностью. Увеличение темповых возможностей при специальной тренировке связано с комплексом центральных и периферических перестроек, обуславливающих увеличение подвижности нервных процессов, морфологические изменения, в частности увеличение количества быстрых мышечных волокон, совершенствование координации между мышцами синергистами и антагонистами и т.д.

Скоростные характеристики спортсменов любой специализации выше, чем лиц не занимающихся спортом. У спортсменов-легкоатлетов показаны отчетливые различия в максимальной частоте движений в зависимости от уровня их спортивной квалификации, сферы специализации: она выше у спортсменов циклических видов спорта более высокой квалификации (бег на средние дистанции, гребля на байдарках).

Таблица – Зависимость максимальной частоты движений от силы нервной системы

Группы	Максимальный темп движений при силе нервной системы			
	Большой	Средней	Средне-слабой	Слабой
I	33,0(28,0)	30,4 (29,4)	33,6(33,6)	33,5(33,5)
II	30,3 (28,0)	29,4 (29,0)	32,2 (32,2)	32,7(32,7)
III	35,8(31,8)	32,8(31,7)	34,5 (34,5)	37,0 (37,0)
IV	34,1 (29,4)	32,7(31,7)	34,5 (34,5)	36,5 (36,5)
V	35,5(31,0)	33,2 (32,2)	34,4(35,4)	39,7 (39,7)

Максимальная частота движений, определяемая при теппинг-тесте, может выступать интегративной характеристикой и индикатором функционального состояния организма. Она изменяется при действии стресс-факторов. Лица со слабой нервной системой показывают меньшую скорость теппинга при действии стресс-факторов, тогда как лица с сильной – более высокую. Знание этих закономерностей позволяет решать вопросы диагностики устойчивости организма также и к стресс-факторам.

1. Ознакомьтесь с мультимедийной презентация по теме «Сила нервных процессов».
2. Выполните теппинг-тест согласно описанной методике в информационной части задания.
3. Оформите полученные результаты, постройте график динамики максимального темпа движений, проанализируйте показатели.
4. Охарактеризуйте индивидуальные возможности силы нервных процессов с учетом коэффициента наследуемости данного качества.
5. Данные оформите в рабочей тетради.

Задание 2. Определение координационных способностей, ловкости

Координационные способности, как одна из основных характеристик ловкости, являются многокомпонентными. Координационные способности, основанные на пластичности нервной системы, характеризуются эффективностью и быстротой освоения новых движений, приемов и т.д.

При оценке координационных способностей используется в качестве измерителя время, затраченное на освоение новых форм движений, приемов, комбинаций и т.д. Кроме того, учитываются в соответствующих единицах измерения достигаемые при этом показатели точности выполняемых двигательных действий во времени, пространстве и степени усилий (мышечных напряжений). При этом используются качественные критерии оценки степени совершенства спортивной техники в целом в баллах (фигурное катание, гимнастика и др.). Степень координационных возможностей характеризуют следующие спортивно-педагогические показатели:

- показатель координационной сложности движений (их IV степени) и продолжительность освоения упражнения;
- показатель точности выполнения движений (дифференциально-пространственные, силовые, временные и комплексные – меткости, слежения и т.д.);
- показатели устойчивости движения и поз (статического и динамического равновесия, балансирования предметами и др.);
- показатели экономичности движений (коэффициенты экономичности);
- показатели мышечного расслабления.

В зависимости от стоящих перед исследователем задач, вида спорта, уровня подготовленности и т.д. могут быть использованы следующие методы измерения:

- хронометрия (хронография, электронометрия и др.);
- динамометрия (динамометрия, динамография, динамоскопия, тензодинамометрия, пневмодинамометрия, полидинамометрия и др.);
- электромиография (миография, миометрия, сейсмомиокардиография);
- хронорефлексометрия (рефлексометрия, реакциометрия);
- вестибулометрия (пробы Барани, Яроцкого, Воячека и др.);
- измерение латентного времени напряжения (ЛВН) и расслабления (ЛВР) мышц;
- кинестезиометрия (кинематометрия, кординамометрия);
- тремометрия (тремография, сейсотремография);
- миотонометрия.

1. Ознакомьтесь с мультимедийной презентация по теме «Координационные возможности человека».
2. Определите координационные возможности согласно методу «Точность воспроизведения заданного угла сгибания (разгибания)». С помощью гониометра определите амплитуду воспроизведения движений в суставах с воспроизведением заданных углов (30° , 60° , 90° и др.) сгибания (разгибания) для оценки точности пространственных характеристик движения. Исследования можно проводить также с помощью аппаратного метода БОС (биологической обратной связи).
3. Оформите полученные результаты в рабочей тетради и охарактеризуйте их.
4. Определите координационные возможности согласно методу «Элементы «моторной памяти». В основе исследования лежит точность воспроизведения заданного движения во времени. С помощью листа бумаги, карандаша и секундомерас открытыми глазами 3-5 раз подносится карандаш в одно и то же место, которое помечается жирной точкой. Затем, закрыв глаза и не меняя положения руки и тела, испытуемый старается поставить карандаш в исходную позицию через 10, 20, 30, 50, 60, 120 с и т.д. Вычисляется величина ошибки в сантиметрах от исходной точкии делаются выводы. Со временем результаты («моторная память») ухудшаются, но более опытные спортсмены способны долго поддерживать высокую точность движения.

5. Данные оформите в рабочей тетради. Проанализируйте степень наследственного проявления координационных свойств и ловкости, а также влияния средовых факторов (тренируемости) на них.

Занятие 9: Генетические особенности адаптационных возможностей систем энергообеспечения и психофизических характеристик организма (2 ч)

Цель: раскрыть сущность основных генетических особенностей наследования и проявления адаптационных возможностей систем энергообеспечения и психофизических характеристик организма.

Оборудование: мультимедийная презентация, бланки психологических опросников, таблица типов ВНД.

Вопросы для рассмотрения

1. Генетические маркеры, ассоциированные с деятельностью высшей нервной системы.
2. Генетические маркеры личностных психических характеристик человека.

Ход занятия

Ознакомление с мультимедийной презентацией. Выполнение и оформление практических заданий. Оценка полученных результатов. Письменный контрольный опрос. Защита выполненной работы.

Задание 1. Обследование неврологического статуса (оценка типа высшей нервной деятельности)

Психическое состояние человека зависит от индивидуальных (типологических) свойств и функционирования ЦНС, межполушарной асимметрии мозга, физического статуса, утомления, подверженности стрессам и пр. Адаптация к жизненным обстоятельствам носит динамичный характер и осуществляется за счет использования уже сформированных умений и навыков, за счет собственной социально-психологической реконструкции и активной перестройки. При длительных состояниях повышенного риска, стрессовых ситуаций, в фазы возрастных кризисов личность может функционировать внутренне эмоционально напряженно без признаков патологии, однако с повышенным фоном вероятности развития дезадаптации. Индивидуальные нервно-психические различия в значительной мере определяют стрессовую устойчивость. Высокая сила и лабильность возбуждения и торможения дает основание для прогноза качественной нейродинамической, психомоторной деятельности. Слабость и нарушение подвижности нервных процессов сопряжены с ухудшением психического здоровья. Чрезвычайно важно научиться выявлять эмоциональное напряжение и психическую дезадаптацию.

Данные анамнеза позволяют судить о состоянии нервной системы человека, исходя из особенностей онтогенеза, о функциональной полноценности этой системы, определить оздоровительную интенсивность мышечной деятельности.

1. Ознакомьтесь с мультимедийной презентацией по теме “Типы ВНД”.
2. Осуществите оценку деятельности высшей нервной системы по амнестической схеме. Ответьте на вопросы в опроснике утверждения (показатели силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов) и выразите ответы в баллах. Высшая степень утверждения или отрицания оценивается соответственно “+3 балла” и “-3 балла”, средняя степень – “2 балла”, низкая – “1 балл”, неопределенный ответ “0 баллов”. Данные занесите в таблицу.

3. 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 (т.е. 42 балла).
4. На основании полученных данных сделайте заключение о выраженности силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов: 50% и более – высокая степень, 49-25% – средняя, 24-0% – низкая.
5. Результаты оформите в рабочей тетради. Сделайте заключение о виде своего термометра и наиболее соответствующих ему условиях жизнедеятельности (режиме дня, тренировки, характере питания, факторах риска здоровья и др.).

Сила нервных процессов		Уравновешенность нервных процессов		Подвижность нервных процессов	
Процентное отношение со знаком «+»	Процентное отношение со знаком «-»	Процентное отношение со знаком «+»	Процентное отношение со знаком «-»	Процентное отношение со знаком «+»	Процентное отношение со знаком «-»

Репозиторий БГПУ