

Исследование и оценка  
состояния нервной  
системы и сенсорных  
систем с помощью  
медико-биологических  
тестов и функциональных  
проб

# Значение нервной системы в спорте

- ▶ Систематические занятия спортом и физической культурой совершенствуют функциональное состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата, позволяя спортсмену овладеть сложными двигательными навыками, развивать быстроту, обеспечивать координацию движений и т. п.

# ЦНС

**Исследование силы основных нервных процессов** - можно оценить по таким критериям, как смелость, настойчивость, активность, целеустремленность, воля к победе, упорство в овладении спортивными навыками. Важным признаком является отношение к неудачам, умение быстро мобилизоваться. .

**Исследование уравновешенности основных нервных процессов** характеризуется устойчивостью настроения, умением сдерживаться в отношении к семье, друзьям, поведению на тренировках и соревнованиях

**Подвижность нервных процессов** определяется по скорости перехода от одного вида деятельности к другому, приспособляемости к меняющимся условиям, по быстроте освоения новых технических и тактических приемов, быстроте засыпания и глубине сна.

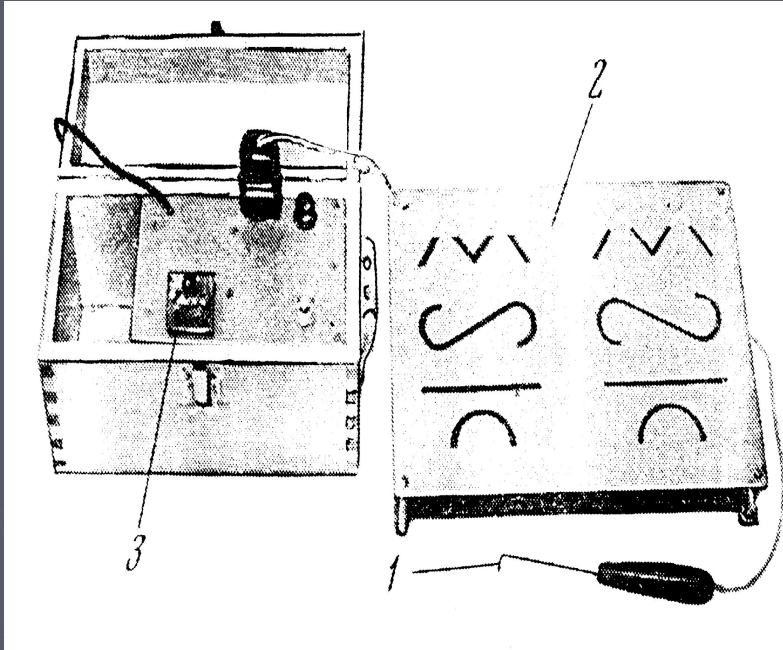
# Координационная функция нервной системы

- ▶ **Статическая координация** оценивается по устойчивости стояния в позе Ромберга.
- ▶ **Простая проба:** соединенные стопы с вытянутыми вперед руками и закрытыми глазами. Нарушение координационной функции: покачивание, потеря равновесия и (в меньшей степени) дрожание пальцев рук и век.
- ▶ **Усложненная проба:** стояние на одной ноге с касанием пяткой другой ноги коленного сустава опорной ноги, руки вытянуты вперед, глаза закрыты. Оценка: твердая устойчивость позы более 15 с при отсутствии тремора пальцев и век оценивается как «хорошо»; покачивание, небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 с – «удовлетворительно»; выраженный тремор век и пальцев при удержании позы менее 15 с – «неудовлетворительно».

# Оценка динамической координации

- ▶ **Пальценосовая проба:** при закрытых глазах необходимо указательным пальцем дотронуться до кончика носа. Неуверенные движения и дрожание кисти свидетельствуют о нарушении динамической координации.
- ▶ **Пяточноколенная проба** - попадание пяткой в коленную чашечку другой ноги и проведения по голени.

# Исследование координации движений.



- ▶ Тремор рук определяют с помощью специального прибора - электротремометра, который представляет собой металлическую пластинку плоскостью, примерно 20 x 30 см, с узкими фигурными щелями и металлический щуп с эбонитовой ручкой, которые подключены к источнику тока и электросчетчику. Стараясь не дотрагиваться краев, подопытный проводит щуп вдоль фигурной щели, а счетчик подсчитывает количество прикосновений щупа к пластинке за определенный срок исследования.

•Тремор рук неутомленного человека составляет не больше 3-5 колебаний (прикосновений) в сек., а при утомлении 8-12 и более колебаний в сек. Исследования повторяют 3 раза. Регистрируют число прикосновений и интегральный показатель координации движений, который рассчитывается путем деления числа прикосновений на время, которое было израсходовано на прохождение лабиринтов.

# Оценка лабильности нервной системы

- ▶ **Теппинг-тест.** Лист бумаги разделяется на 4 части размером 6x10 см. Сидя, по команде начинают максимально быстро ставить точки в 1 четырех угольнике, через 15 сек по команде переходят во 2, еще через 15 сек – в 3 и затем в 4. по команде «Стоп» работа прекращается, подсчитываем количество точек в каждой части.
- ▶ **Оценка:** нормальная частота движений у спортсменов – 60-70 точек, постепенное снижение – недостаточная функциональная устойчивость, ступенчатое возрастание частоты – недостаточная лабильность двигательной сферы, замедление вработываемости.

# Кинетическая стойкость

- ▶ **Проба «ходьба по прямой с открытыми и закрытыми глазами».** Испытуемый должен пройти 5 м, отклоняясь от прямой не более чем на 10-15 см.
- ▶ **«Письменный» тест Фукуда** состоит в написании испытуемым вертикального столбика цифр или букв, не касаясь рукой стола (рука на вису). Тест выполняется с открытыми и закрытыми глазами. Оценка – по углу отклонения столбика от вертикали, в норме – не более  $10^\circ$ .



# Исследование и оценка состояния периферической нервной системы.

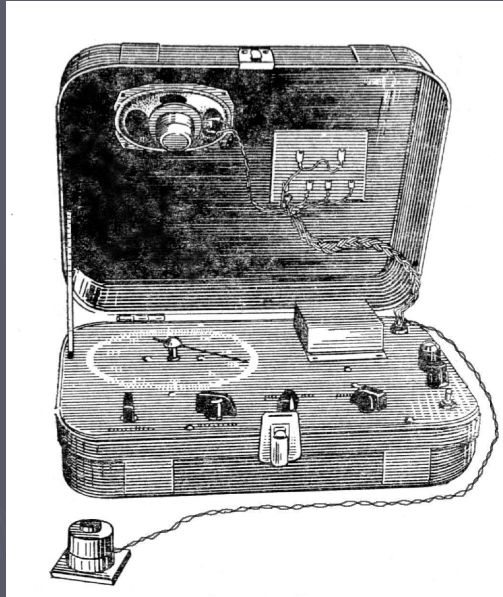
- ▶ **Глазосердечный рефлекс Данини-Ашнера** - при надавливании на переднебоковые поверхности глазных яблок обследуемого в течение 20-30 с в норме пульс замедляется на 4-12 уд./мин; при повышении тонуса парасимпатического отдела ВНС пульс замедляется более чем на 12 уд./мин, при повышении тонуса симпатического отдела он остается без изменений или учащается.
- ▶ **Оценка дермографизма** при нанесении тупым предметом штриховых раздражений кожи. Белый дермографизм - повышение тонуса симпатического отдела ВНС, выраженный красный дермографизм - на повышение тонуса ее парасимпатического отдела.

# Определение тонуса вегетативной НС

- ▶ **Ортостатическая проба** - изменение пульса (или пульса и АД) при переходе из горизонтального положения в вертикальное (в конце 1 мин пребывания в вертикальном положении). Норма увеличение пульса не превышает 16 уд./мин, а колебания артериального давления в сосудах верхних конечностей составляют 5-10 мм рт.ст. Увеличение пульса больше 22 уд./мин свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.
- ▶ **Клиностатическая проба** - изменение пульса при переходе из вертикального положения в горизонтальное. В норме в первые 15-20 с регистрируется замедление пульса на 6-12 уд./мин. При повышенном тонусе симпатического отдела вегетативной нервной системы замедления пульса не происходит.

- ▶ **Проба Яроцкого** – выполнение вращений головой в одну сторону в темпе 2 вращения в сек, фиксация времени сохранения равновесия. В норме – 28 сек, у тренированных до 90 сек.
- ▶ **Состояние двигательного анализатора** – предлагаем сжать динамометр до величины 20 кг под контролем зрения, через 10 сек – без него. Определяем расхождение в %.
- ▶ **Исследование линейного глазомера.** С целью исследования точности линейного глазомера используют глазомерную линейку Гальтона. Поставив на определенное деление один из бегунков линейки, исследуемому предлагают движениями противоположного бегунка сначала от центра линейки к ее краю, а затем от края до центра установить отрезок аналогичный по размерам заданному. Определения проводят 10 раз (по 5 раз в каждой попытке). Регистрируют среднюю ошибку в воспроизведении расстояния, которое было задано.

# Определение скорости зрительно-моторной реакции



- ▶ Для определения скорости этой реакции используют методику хронорефлексометрии. Испытуемый в ответ на появление светового сигнала на панели прибора с максимальной скоростью нажимает на кнопку или наоборот (в зависимости от конструкции хронорефлексометра) отпускает ее. Исследования повторяют от 10 до 100 раз. Регистрируют среднюю величину латентного периода простой зрительно-моторной реакции.

- ▶ В ходе определения сложной (дифференцированной) зрительно-моторной реакции исследуемому предлагают в ответ на предъявление сигналов белого (желтого), зеленого и красного цветов реагировать таким образом: при появлении белого (желтого) и зеленого цветов с максимальной скоростью нажимать или отпускать кнопку, а на красный свет - не реагировать. Исследования проводят от 5 до 25 раз. Регистрируют среднюю величину латентного периода дифференцированной зрительно-моторной реакции в ответ на появление белого (желтого) света.

- ▶ **Определение подвижности нервных процессов.** Ход исследования аналогичный предыдущему. Но регистрируют число срывов условных реакций в ответ на предъявление дифференцированного раздражителя - светового сигнала красного цвета.
- ▶ **Определение уравновешенности нервных процессов.** Как критерий оценки уравновешенности нервных процессов используют величину ошибки в ходе определения реакции на объект, который двигается (стрелка электродинамического хронорефлексометра). Необходимо предложить исследуемому нажатием кнопки остановить стрелку на месте, которое было обусловлено заранее. Исследования проводят от 10 до 100 раз. Регистрируют среднюю величину ошибки

# Эстафетный тест

- ▶ При отсутствии хронорефлексометра, скорость реакции может быть определена с помощью «эстафетного теста». Исследователь держит в руке линейку, установив ее так, чтобы нижний край находился на уровне нижнего края вертикально расположенной ладони исследуемого. После команды «Внимание», в течение 1-2 сек, исследователь отпускает линейку. Задача исследуемого – максимально быстро схватить ее, сжав кулак. Результат оценивается по длине линейки, проскочившей ниже нижнего края ладони. Возрастная норма в возрасте 16-18 лет – 10 -12 см.

# Таблица Платонова-Шульте

<b>19</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
<b>23</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>16</b>
<b>17</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

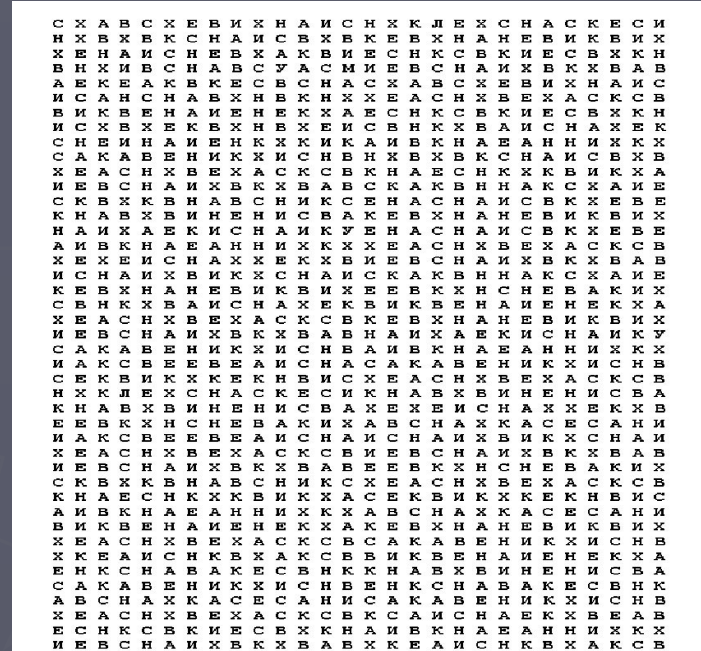
# Исследование переключения внимания

- ▶ При определении скорости переключения внимания исследуемому предлагают 3 варианта работы с красно-черной таблицей Шульте-Платонова. 1 вариант: с максимальной скоростью необходимо показать все черные цифры с 1 до 25 в порядке увеличения, 2 - все красные цифры с 24 до 1 в порядке уменьшения, 3 - одновременно поочередно показать черные в порядке увеличения, красные в порядке уменьшения. Например: 1(черная) - 24(красная), 2(черная) - 23(красная) и т.д.
- ▶ Для оценки скорости переключения внимания регистрируют время выполнения заданий, а также число ошибок в ходе работы с таблицей. Величина интегрального показателя переключения внимания (Т) рассчитывается по формуле:  $T = C - (A + B)$ , где А, В, и С время (в с), израсходованное на выполнение задания соответственно в первом, втором и третьем вариантах.
- ▶ Выполнение задачи за две минуты говорит о достаточном качестве внимания, более 3 минут - о недостаточности функций внимания.



# Исследование стойкости внимания

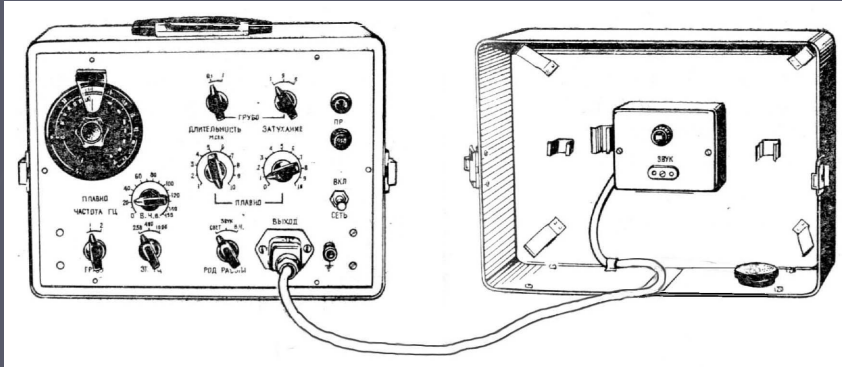
△	□	▢	○	☆	∪	○	△	▢	∪
☆	□	∪	○	▢	○	☆	□	▢	▢
∪	▢	□	☆	∪	□	△	▢	□	☆
○	□	△	▢	△	☆	○	∪	∪	△
▢	☆	□	□	▢	∪	△	□	▢	○
○	△	∪	□	∪	□	○	△	☆	□
□	○	○	△	▢	○	▢	□	□	○
□	○	☆	□	○	∪	△	▢	□	∪
☆	△	∪	○	▢	□	☆	□	☆	△
○	□	□	☆	△	∪	▢	□	□	▢
△	□	▢	□	○	☆	□	△	∪	□
□	☆	△	∪	▢	□	□	○	☆	∪
▢	∪	□	□	▢	☆	△	∪	□	△
□	△	☆	∪	○	□	☆	□	□	☆



Оценка показателей стойкости внимания осуществляется с использованием специальных корректурных таблиц. Во время выполнения тестового задания исследуемый на протяжении определенного времени подчеркивает и вычеркивает определенные знаки или фигуры, которые были определены заранее.

Критериальными характеристиками стойкости внимания считают число знаков (или фигур), которые были обработаны, и количество ошибок, которые были допущены.

# Определение критической частоты слияния световых мельканий



- ▶ Параметры критической частоты слияния световых мельканий и, соответственно, отражают лабильность зрительного анализатора.

- ▶ Их определяют на основании оценки данных относительно частоты слияния световых раздражений, при которой исследуемый еще различает отдельные мигания, которые предъявляются во время работы со специальным прибором
- ▶ Критерием оценки служит средняя величина показателей отдельно для каждого глаза.

# Устойчивость вестибулярного аппарата

- ▶ Вращение в кресле Барани со скоростью 5 раз за 10 с. Исследуемый сидит в кресле с закрытыми глазами и наклоном головы на  $90^\circ$ . По окончании вращения на 5-й секунде паузы он поднимает голову и открывает глаза. Реакция оценивается по наклону туловища и вегетативным симптомам. Слабая реакция, говорящая о хорошем состоянии тренированности, характеризуется небольшим отклонением туловища в сторону вращения; средняя — явно выраженным отклонением туловища, сильная — наклоном к падению. Одновременно оцениваются вегетативные симптомы: побледнение лица, холодный пот, тошнота, рвота, артериальное давление, пульс, определяется нистагм. При хорошем функциональном состоянии анализатора эти симптомы выражены незначительно, пульс не меняется; при удовлетворительном — они выражены отчетливо; при снижении функционального состояния, недостаточной физической готовности, физическом перенапряжении — сильно: наблюдаются тошнота, рвота, брадикардия или тахикардия.

# Исследование анализаторов:

- стрелковый спорт, биатлон, пятиборье, бокс - слуховой анализатор;
- фигурное катание, гимнастика, прыжки в воду и на лыжах с трамплина, фристайл, бобслей, санный спорт - вестибулярный анализатор;
- игровые виды спорта, стрелковый спорт, биатлон, пятиборье – зрительный анализатор;
- бокс, тяжелая атлетика - зрительный анализатор (с обязательным исследованием глазного дна и измерением внутриглазного давления).

Благодарю за  
внимание!