

Функциональная диагностика автономной (вегетативной) нервной системы

*Лектор доцент А.Ю.
Шишелова*

ФД вегетативной системы



По активности рабочих органов:

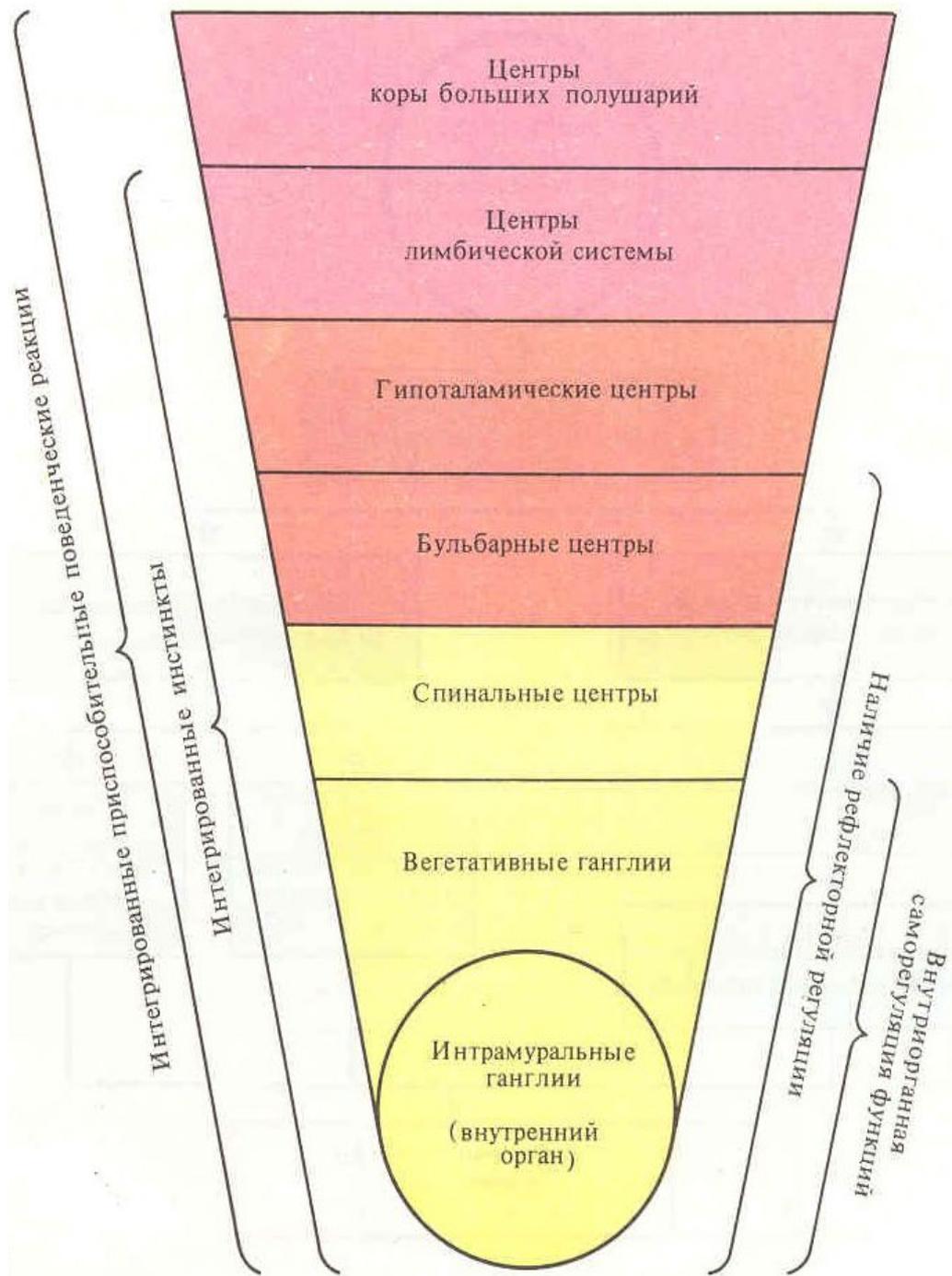
1. В покое
2. При нагрузке (физической, психоэмоциональной)
3. При воздействии на рецепторы (электрокожное раздражение, надавливание на глазные яблоки и др.)



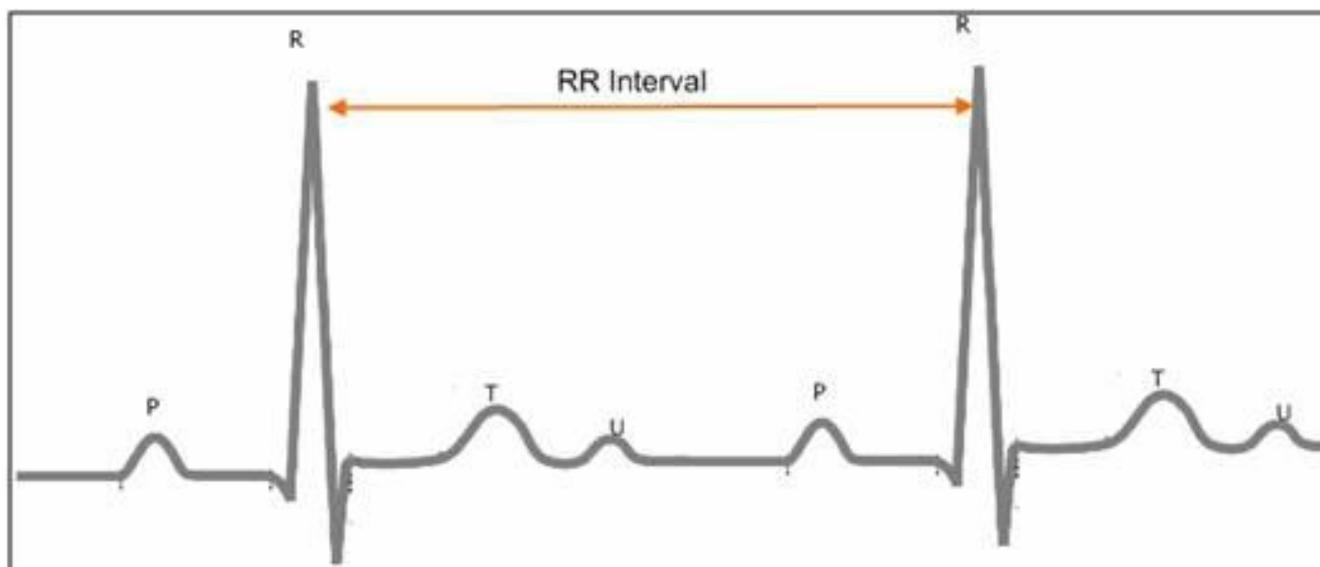
МЕТОДЫ ФД автономной системы :

- Оценка вегетативных влияний на деятельность сердца:
измерение ЧСС, оценка variability сердечного ритма
- Оценка типа гемодинамики (по характеру изменения АД при нагрузке)
- Вызванные кожные потенциалы,
- Дермография,
- Вегетативные рефлекссы
- Оценка потоотделения,
величины зрачка,
дыхательной функции,
цвета и температуры кожи
- Определение уровня
зависимых от АНС гормонов
и пептидов
- Опросники, опрос



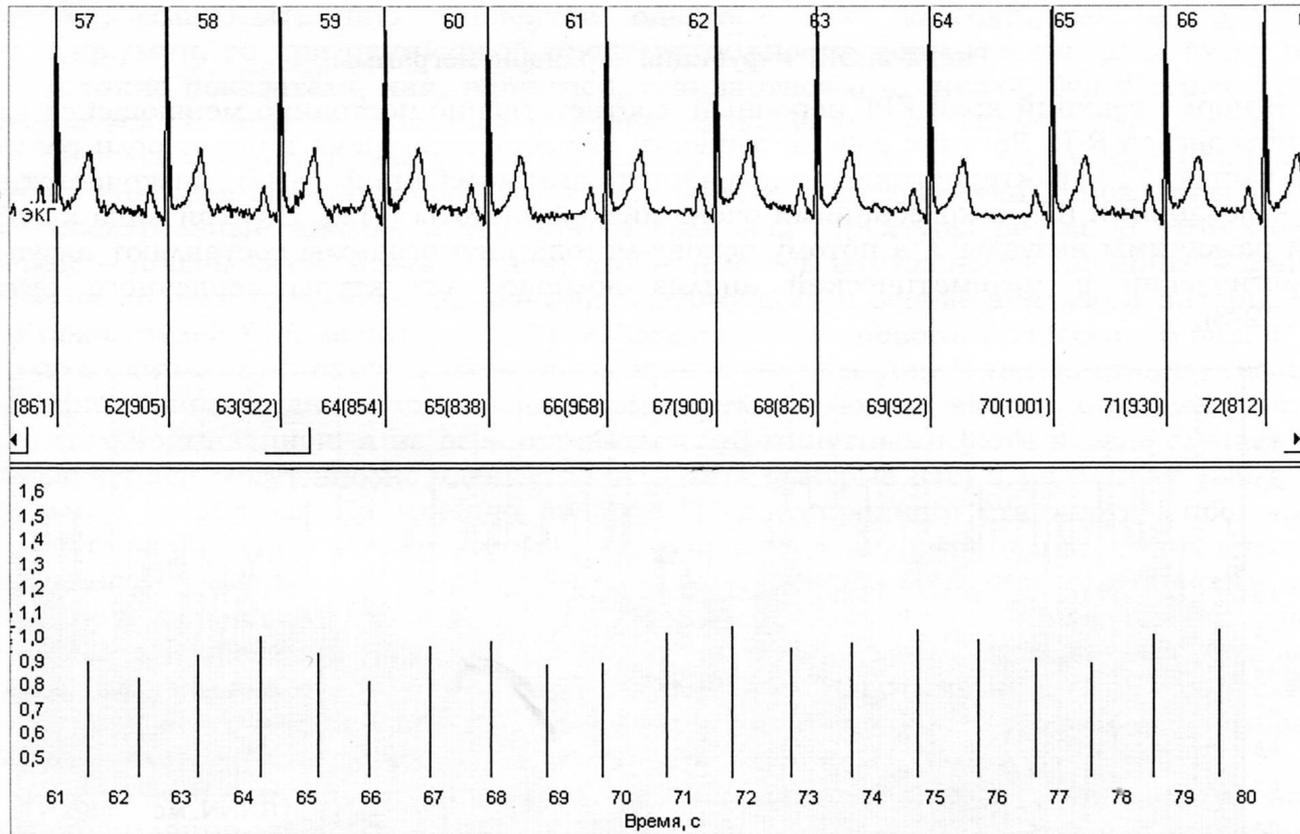


- 1) Оценка вегетативных влияний на деятельность сердца:
- измерение ЧСС,
 - анализ **вариабельности сердечного ритма**: оценка временной последовательности **кардиоинтервалов (R – R)**.



Сердечный ритм

- временная последовательность кардиоинтервалов



Изменение временной активности синусного узла (ритма сердца) отражает универсальную оперативную реакцию целостного организма в ответ на любое воздействие внешней среды.

Преимущества использования показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) для оценки ФС организма.

- **Надежность** показателей, объективность и точность статистической обработки ЭКГ.
- **Неинвазивность.**
- Возможность комплексного исследования ФС организма **без ограничения подвижности** пациента.
- Возможность **визуализации** получаемой информации.
- Соответствие показателей **международным стандартам** оценки, физиологической интерпретации и клинического использования ВСР.

Структуру сердечного ритма в физиологических условиях определяют:

1. ритмическая активность клеток-пейсмекеров синусного узла;
2. влияния **автономной нервной системы** на синусный узел;
3. влияния других отделов ЦНС;
4. рефлекторные механизмы;
5. влияния гуморальных факторов.

Анализ вариабельности сердечного ритма

дает возможность оценить:

- вегетативный гомеостаз
- взаимодействие автономного и центрального контура управления ритмом сердца
- степень психоэмоционального напряжения и активности регуляторных систем

2) Оценка типа гемодинамики - уровень АД в покое, вегетативная регуляция изменения АД при нагрузке

Системное артериальное давление

Общее периферическое сопротивление сосудов току крови (ОПСС)

- Просвет сосудов (*тонус сосудов*)
- Вязкость крови

Сердечный выброс

Объем циркулирующей крови (ОЦК)

МОК

= систолический
объем x ЧСС

Гемодинамические типы

• $AD = MOK \times OPCS$

• **ГИПЕРКИНЕТИЧЕСКИЙ**
СЕРДЕЧНЫЙ ($> MOK$)

ГИПОКИНЕТИЧЕСКИЙ
СОСУДИСТЫЙ ($< MOK$)

• **НОРМОКИНЕТИЧЕСКИЙ ИЛИ ЭУКИНЕТИЧЕСКИЙ**
СМЕШАННЫЙ (и MOK , и $OPCS$)

Дермография



Дермографизм – локальная сосудистая реакция кожи, возникающая в ответ на ее штриховое механическое раздражение: белая полоса (рефлекторный компонент), красная полоса (гуморальный компонент)

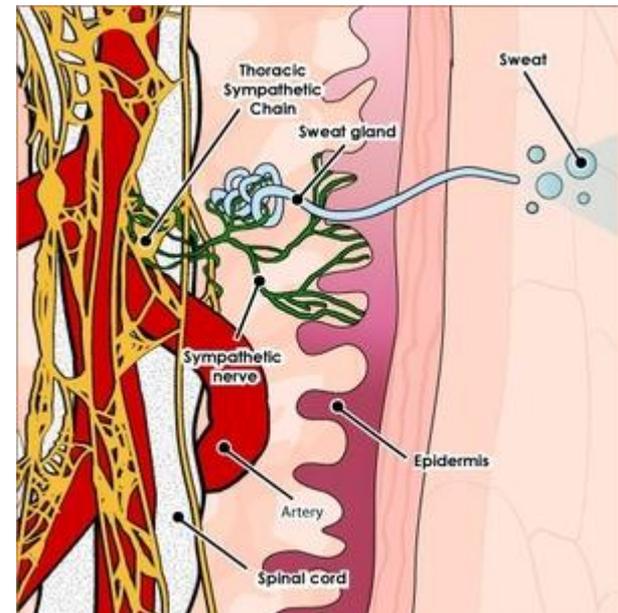
Измеряют: латентный период смены белого цвета кожи красным.

Оценка латентного периода:
10-24 с. – у нормотоников;
более 24 сек – у симпатотоников

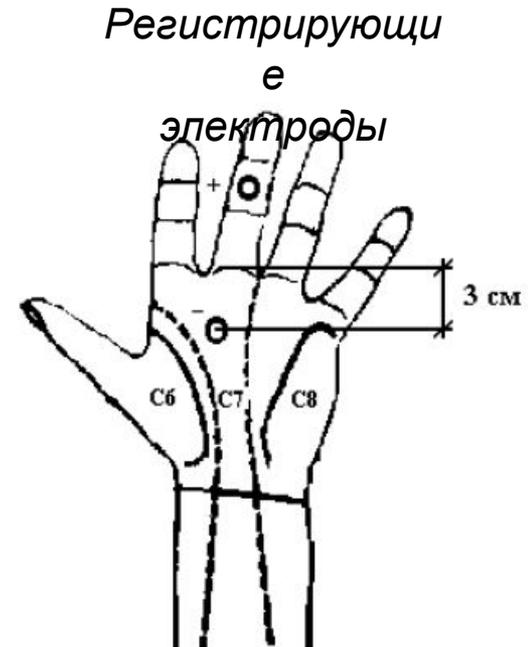
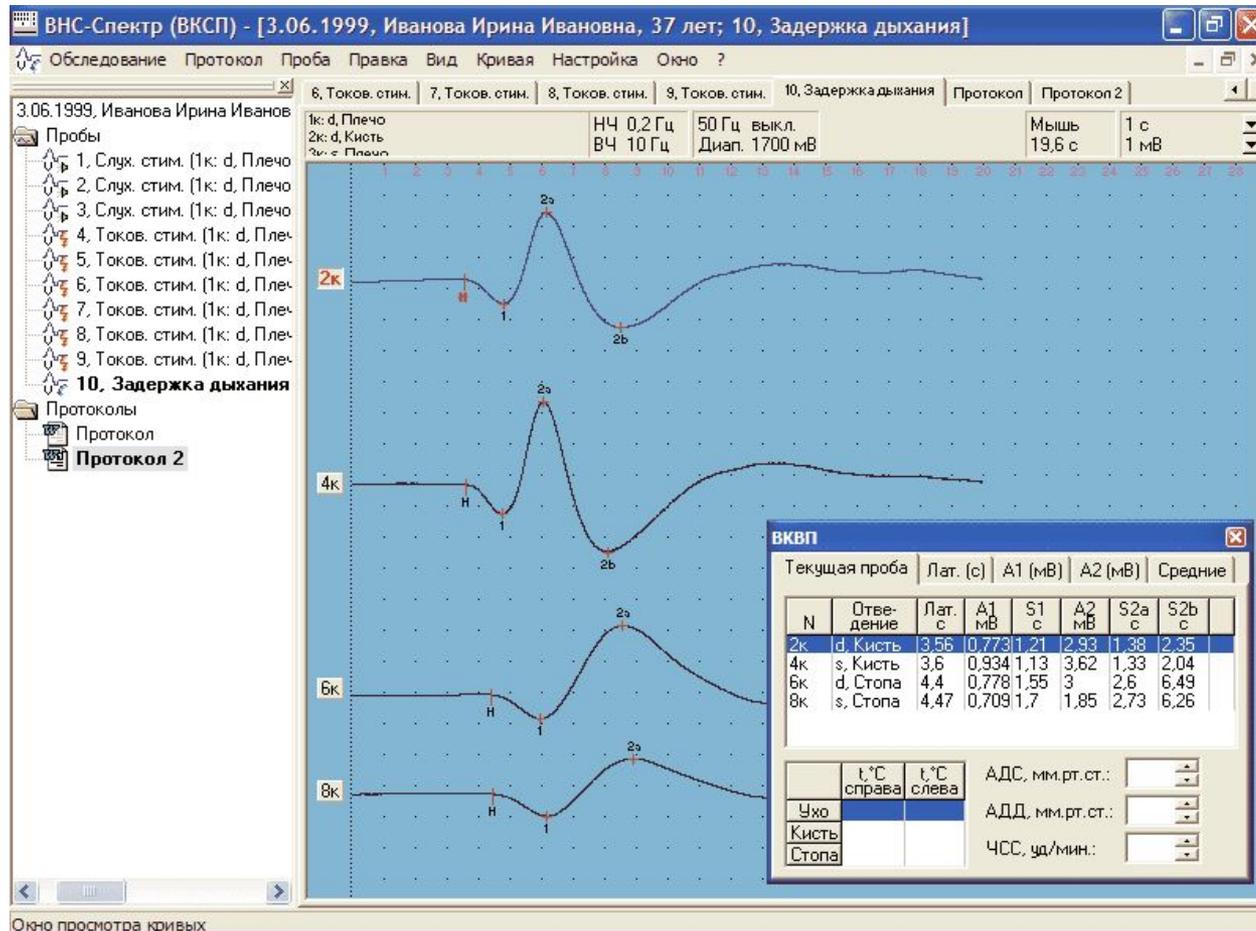
Оценка реактивности АНС человека по электродермальной активности

Электродермальная активность (кожно-гальваническая реакция)

обусловлена электрической активностью потовых желез, эпидермиса, дермы и изменением электрического сопротивления поверхности кожи в зависимости от уровня потоотделения.



Метод: регистрация вызванного кожного вегетативного потенциала (ВКВП)

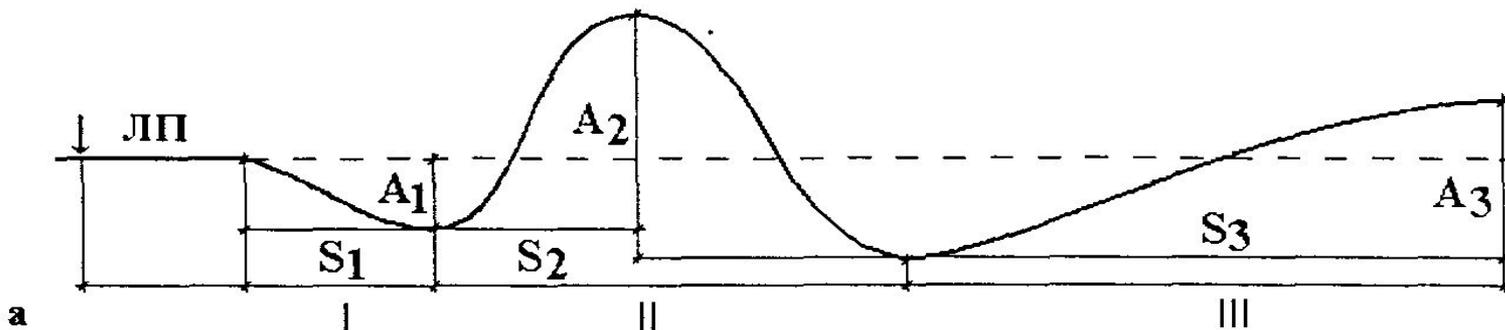


Регистрация ВКВП с ладони: регистрирующие электроды на пальцах, стимулирующий – на ладони или на пальце. 1) определяют субъективный и объективный пороги ответа, 2) стимуляция импульсами тока несколько раз с постепенным увеличением силы (в 2-3 раза превышающей пороговую). Для анализа используют 2-3 наиболее воспроизводимых ответа

ВКВП - проявление надсегментарного соматовегетативного рефлекса, эффекторным органом которого являются потовые железы, а "генератором" ответа - задний гипоталамус. Влияние – через симпатические центры спинного мозга (стимулирующее или ингибирующее).

Первая фаза отражает активацию трофотропных гипоталамических центров, тормозящих потоотделение.

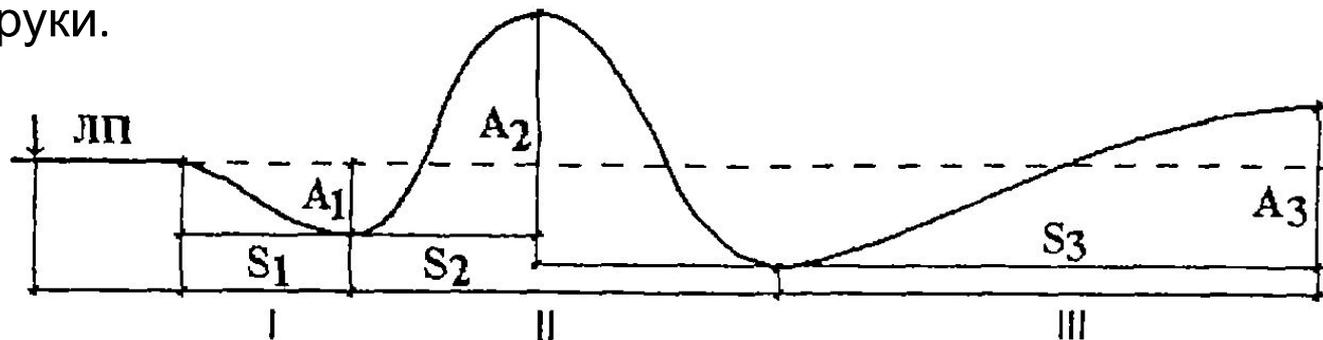
Вторая фаза связана с увеличением потоотделения на стимуляцию, отражает активность надсегментарных эрготропных центров, симпатический тонус.



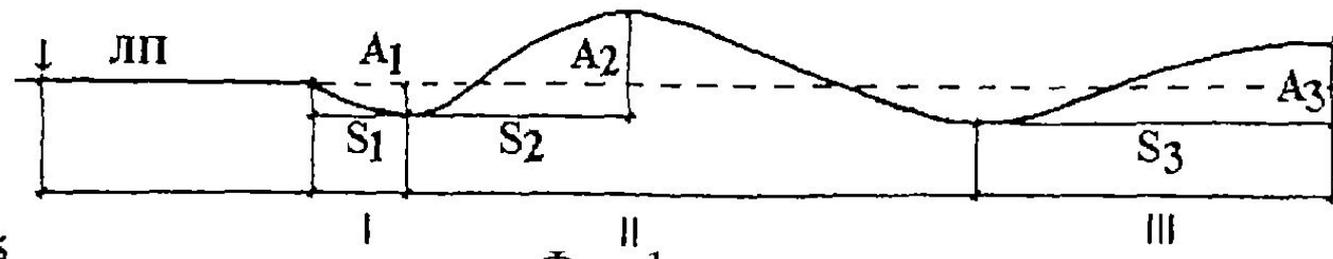
Анализируют: *латентный период* ЛП (норма $1,69 \pm 0,05$ с),

амплитуды максимумов (A_1 , A_2) и *длительность* первой и второй фаз

ЛП ВКВП с ладони отражает: 1) продолжительность синаптической задержки на уровне головного и спинного мозга, звездчатого ганглия, 2) время проведения нервного импульса по постганглионарным волокнам руки.



ВКВП с ладони

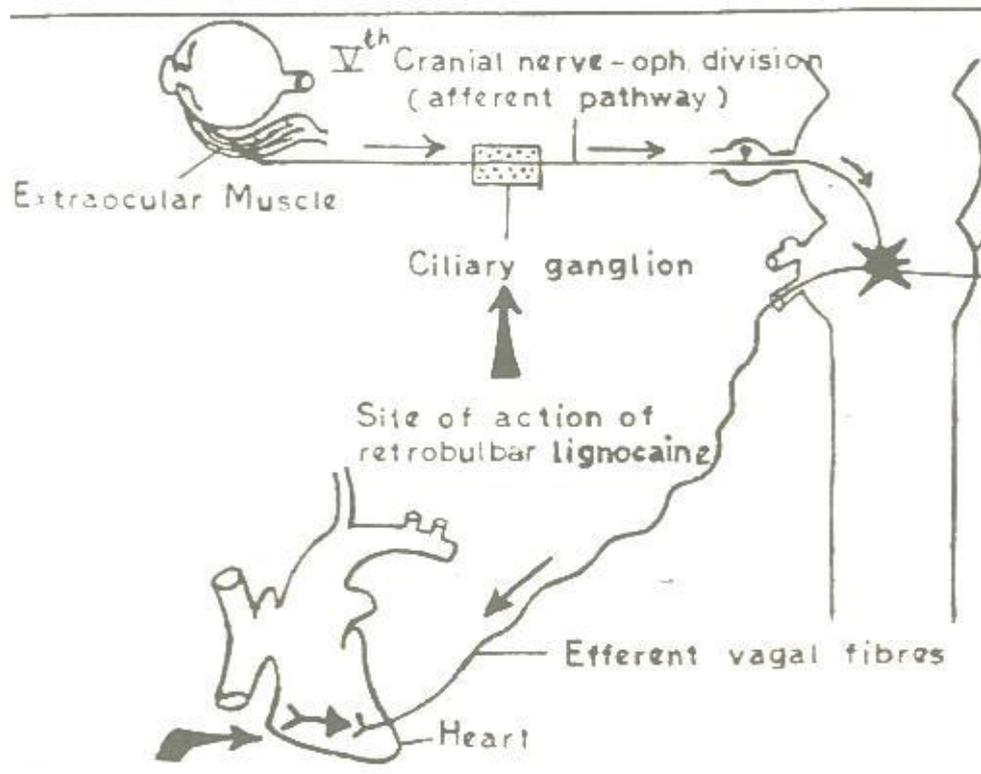


ВКВП с подошвы

ЛП ВКВП с подошвы отражает: 1) продолжительность синаптической задержки на уровне головного и спинного мозга, поясничных ганглиев симпатического ствола, 2) время проведения по постганглионарным волокнам нижних конечностей

Оценка вегетативных рефлексов

Рефлекс
Ашнера



Рефлекс
Ортнера





*Активная
ортостатическая проба:
ЧСС лежа – ЧСС стоя*



**ДЛИТЕЛЬНАЯ ПАССИВНАЯ
ОРТОСТАТИЧЕСКАЯ ПРОБА (ТИЛТ-
ТЕСТ)-
оценка параметров кровообращения и
дыхания (40 мин)**

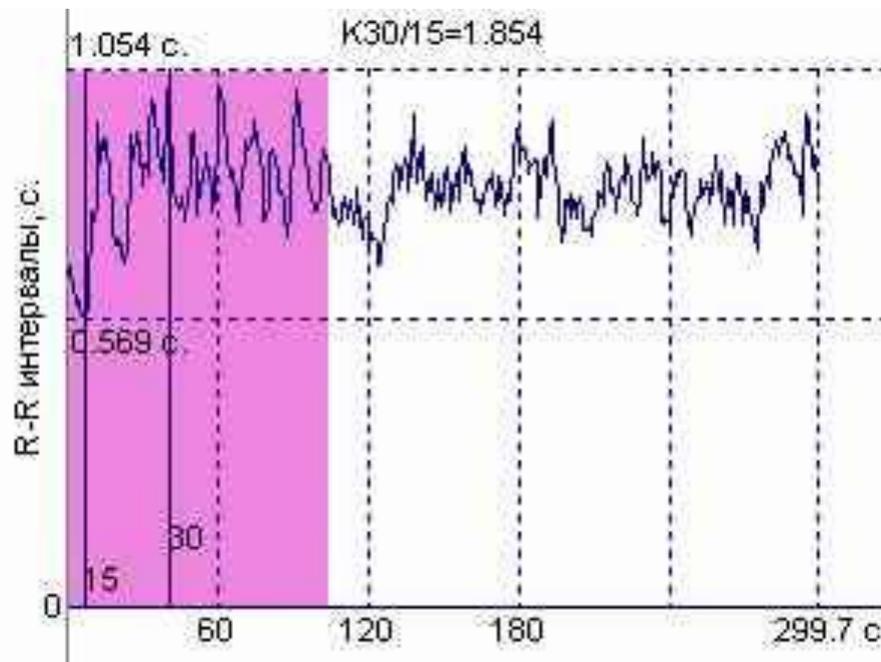
Активная ортостатическая проба

Переходный период (1-2 мин):

1. Повышение ЧСС (рефлекторно при снижении тонуса вагуса и раздражении барорецепторов) – до 20 с в норме
2. Снижение ЧСС – восстановление тонуса вагуса

Анализ:

- коэффициент **K30:15** = RR_{max}/RR_{min}
 В норме $K_{30:15} > 1,35$.
 1,35-1,2 - пограничное состояние,
 < 1,2 – патология



• $K_p = (RR_{max} - RR_{min}) * 100\% / RR_{max}$

Тип реакции	Значение коэффициента реакции	Интерпретация
Нормальная реакция	$K_p \geq 30\%$ без выраженной стабилизации ритма	Характерна для здоровых и тренированных людей
Сниженная реакция	$K_p 0-30\%$	Характерна для пациентов с заболеваниями ССС
Парадоксальная реакция	$K_p < 0$	Не интерпретируется
	$K_p > 30\%$, но происходит резкая стабилизация ритма	

Пиломоторный рефлекс *(симпатический)*

– в ответ на раздражение кожи.

Чаще используют холод.



Определение уровня БАВ, зависимых от активности автономной системы:

- **Гормонов** (адреналин, глюкокортикоиды)
- **Пептидов:**
 - Нейропептид У* - маркер симпатической активности,
 - Панкреатический полипептид* (при приеме пищи) – маркер парасимпатической активности

Фармакологические пробы

- 1. Проба с адреналином:** у здорового человека после подкожного введения 1 мл 0,1% раствора адреналина наступает побледнение кожных покровов, повышается кровяное давление, учащаются сердечные сокращения. При симпатикотонии эти проявления более выражены.
- 2. Проба с пилокарпином:** подкожное введение 1 мл 1% раствора пилокарпина вызывает потливость, покраснение лица, усиленное слюноотделение. При ваготонии эти симптомы резко выражены.

Недостатки исследований ВНС:

- Неспецифичность проявлений для диагностики
- Непривычные нагрузки, новая ситуация при проведении проб (ориентировочный рефлекс)

Таблица 2. Частота встречаемости вегетативных нарушений у обследованных пациентов с рефлекторными мышечно-тоническими синдромами (%)

Вегетативные нарушения	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Ощущение сердцебиений	36	41	23
Чувство замирания сердца	3	5	4
Кардиалгии	25	36	27
Вазомоторные цефалгии	49	26	15
Цефалгии мышечного напряжения	94,8	30	25
Лабильность АД	30	36	33
Лабильность сердечного ритма	35	40	28
Гипергидроз локальный	25	26	30
Изменения дермографизма	16	21	27
Наличие гипервентиляционного синдрома	19	26	10
Вегетативно-вестибулярные кризы	11	9	4
Инсомнии и диссомнии	69	43	57
Вегетативно-сосудистые пароксизмы	30	19	14
Повышенная тревожность	69	56	47