

# Нагрузочное ЭКГ- тестирование в практике врачебно- летней экспертизы

Заместитель председателя ЦВЛЭК

Врач-кардиолог ЦВЛЭК

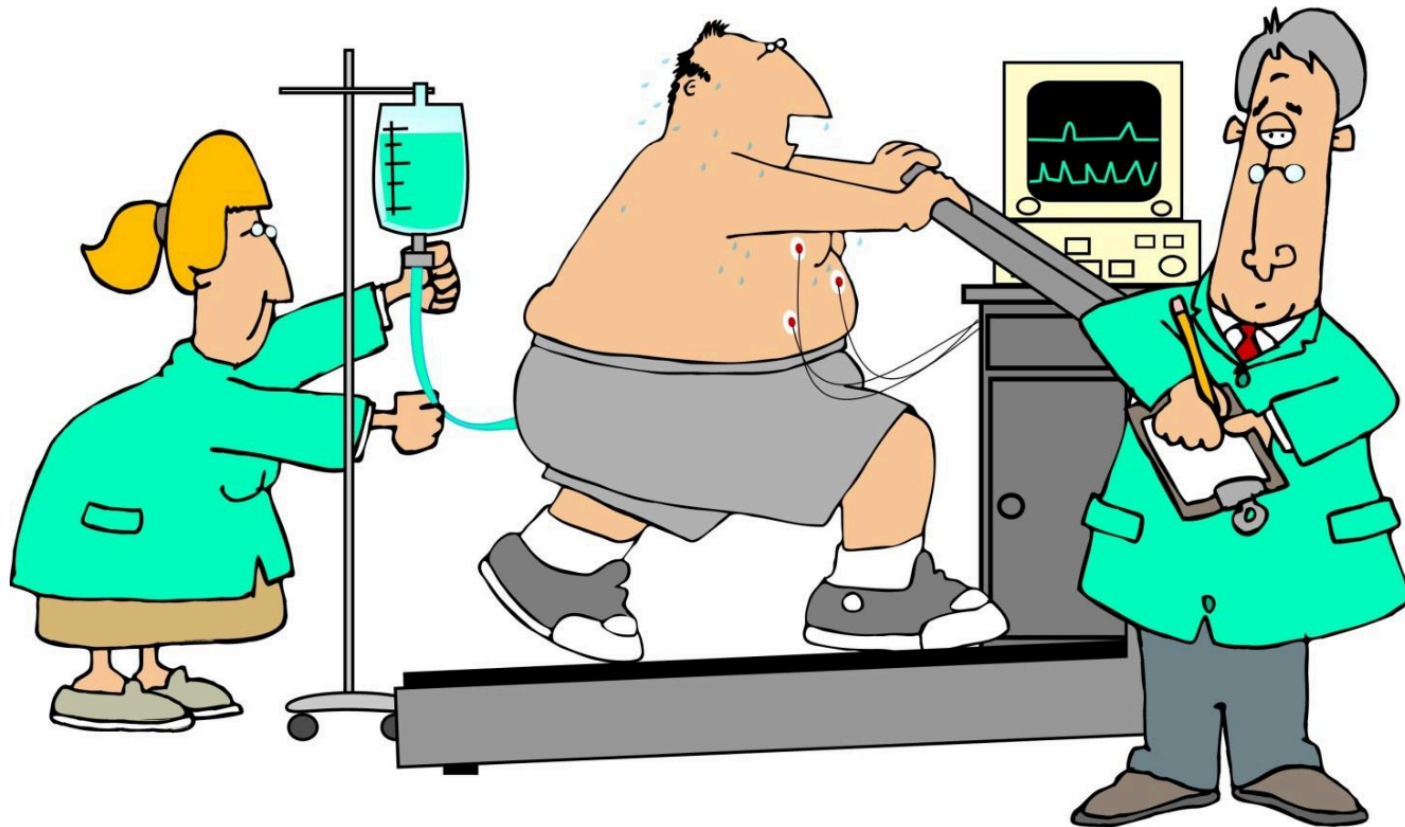
Исполнительный директор АВАМ

Дорофеев Алексей Владимирович

Москва, 2023

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Нагрузочный ЭКГ тест – это **доступное, многоинформативное и безопасное** исследование состояния сердечно-сосудистой системы с достижением субмаксимальной или максимальной нагрузки под контролем ЭКГ, уровня артериального давления и клинического состояния тестируемого.



# **ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ВО ВЛЭ**

- выявление скрытой **коронарной недостаточности**;
- выявление нарушений **ритма и проводимости сердца**;
- **оценка гемодинамической** реакции на физическую нагрузку для выявления лиц с гипертензивной реакцией;
- определение сохранности **функциональных резервов**;
- оценка **физической работоспособности** (толерантности к физической нагрузке);
- объективизация **эффективности лечебно-оздоровительных мероприятий** (оценка эффективности подобранной антигипертензивной и антиаритмической терапии, тренирующей терапии);
- определения **профессионального прогноза** у лиц авиационного персонала.

Методы медицинского освидетельствования авиационного персонала гражданской авиации (Методическое пособие для врачебно-летных экспертных комиссий), 2004.

Функциональная диагностика: национальное руководство - 1-е изд, 2019г.

# **ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТЕ С ЦЕЛЬЮ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ИБС У ПАЦИЕНТОВ СО СРЕДНЕЙ ПРЕДТЕСТОВОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ**

Тяжелый приступ стенокардии	<b>0.05 %</b>
Тяжелые нарушения сердечного ритма	<b>0.04 %</b>
Синкопальные состояния	<b>0.04 %</b>
Инфаркт миокарда	<b>0.01 %</b>
Острое нарушение мозгового кровообращения	<b>1 пациент</b>
Диссекция аневризмы аорты	<b>1 пациент</b>
Смертность (данные литературы)	<b><u>0.01 %</u></b>

**n=8000**

Кардиология: национальное руководство - 2-е изд, 2015г.

Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации:  
Стабильная ишемическая болезнь сердца, 2020г.



# ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТА ВО ВЛЭ

Для любого обследования необходимы показания и лучше написать обоснование для проведения НЭТ.



# ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТА ВО ВЛЭ

- Обследование авиационного персонала согласно требованиям Приказу Минтранса России от 10.12.2021 N 437 (Приказ №437);
- По клиническим показаниям для уточнения диагноза при жалобах на боли в грудной клетке, изменениях на ЭКГ покоя или ХМЭКГ, нарушении сократимости и фиброзировании миокарда по данным Эхо-КГ, МРТ сердца, КТ сердца;
- Уточнение профессионального прогноза у лиц с заболеваниями:
  - сердечно-сосудистой системы,
  - нервной системы,
  - органов дыхания,
  - эндокринной системы,
  - опорно-двигательного аппарата (протезирование суставов и др.);
- Скрининг скрытых форм ИБС у авиационного персонала при наличии трех и более факторов риска развития ССЗ.

Методы медицинского освидетельствования авиационного персонала гражданской авиации (Методическое пособие для врачебно-летных экспертных комиссий), 2004.

Функциональная диагностика: национальное руководство - 1-е изд, 2019г.

## ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ВЛЭ – БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ

А цель врача **выявить** у обследуемого противопоказания к работе, **отстранить** его и ,при возможности, **после лечения** **возвратить** к безопасному выполнению его профессиональных обязанностей.



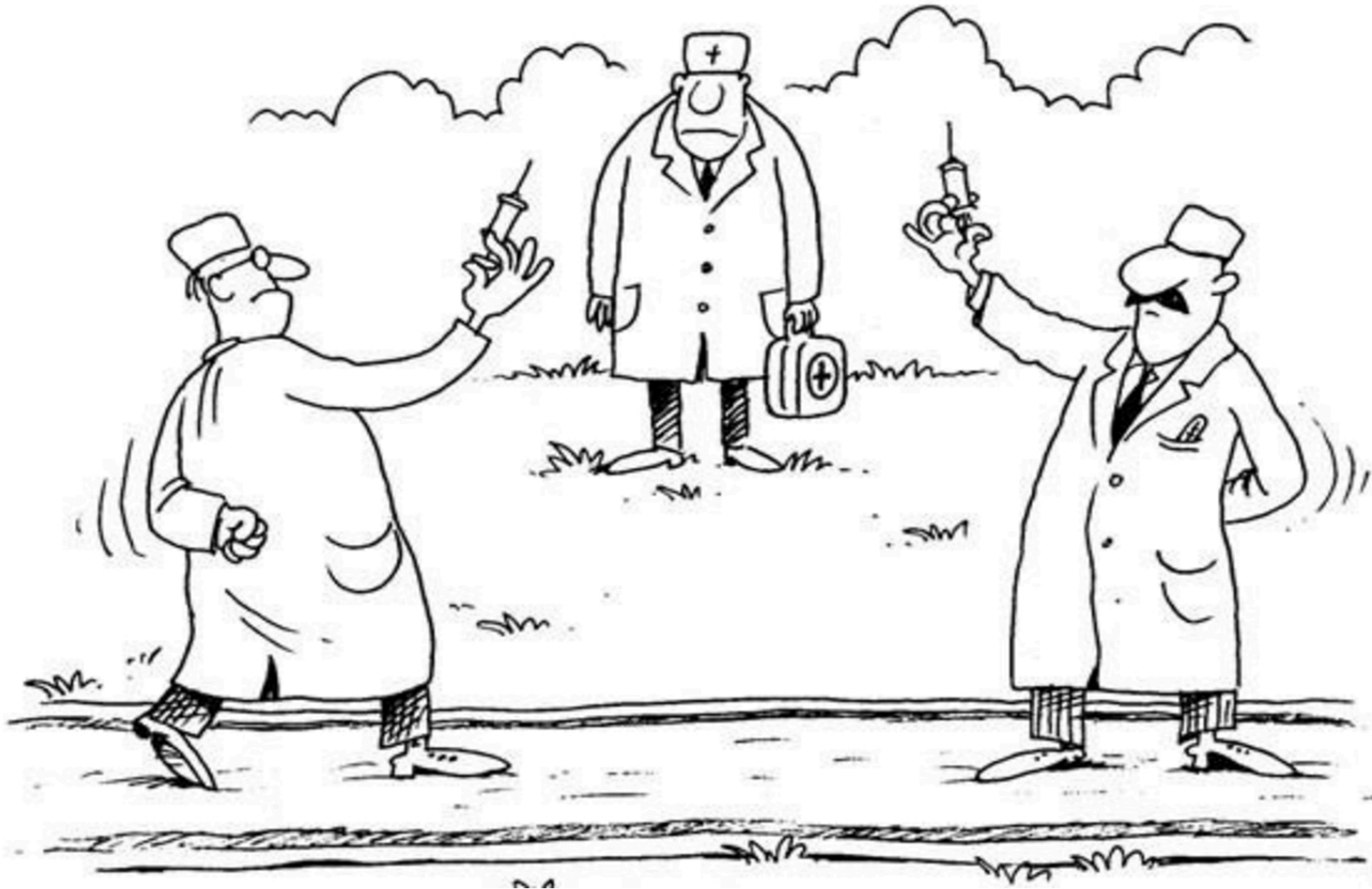


# УСПЕШНЫЙ НАГРУЗОЧНЫЙ ЭКГ-ТЕСТ



## **КВАЛИФИКАЦИЯ ВРАЧА**

Врач должен: **не навредить** обследуемому, получить **максимально достоверные данные** и составить **правильное заключение**.





## **КВАЛИФИКАЦИЯ ВРАЧА**

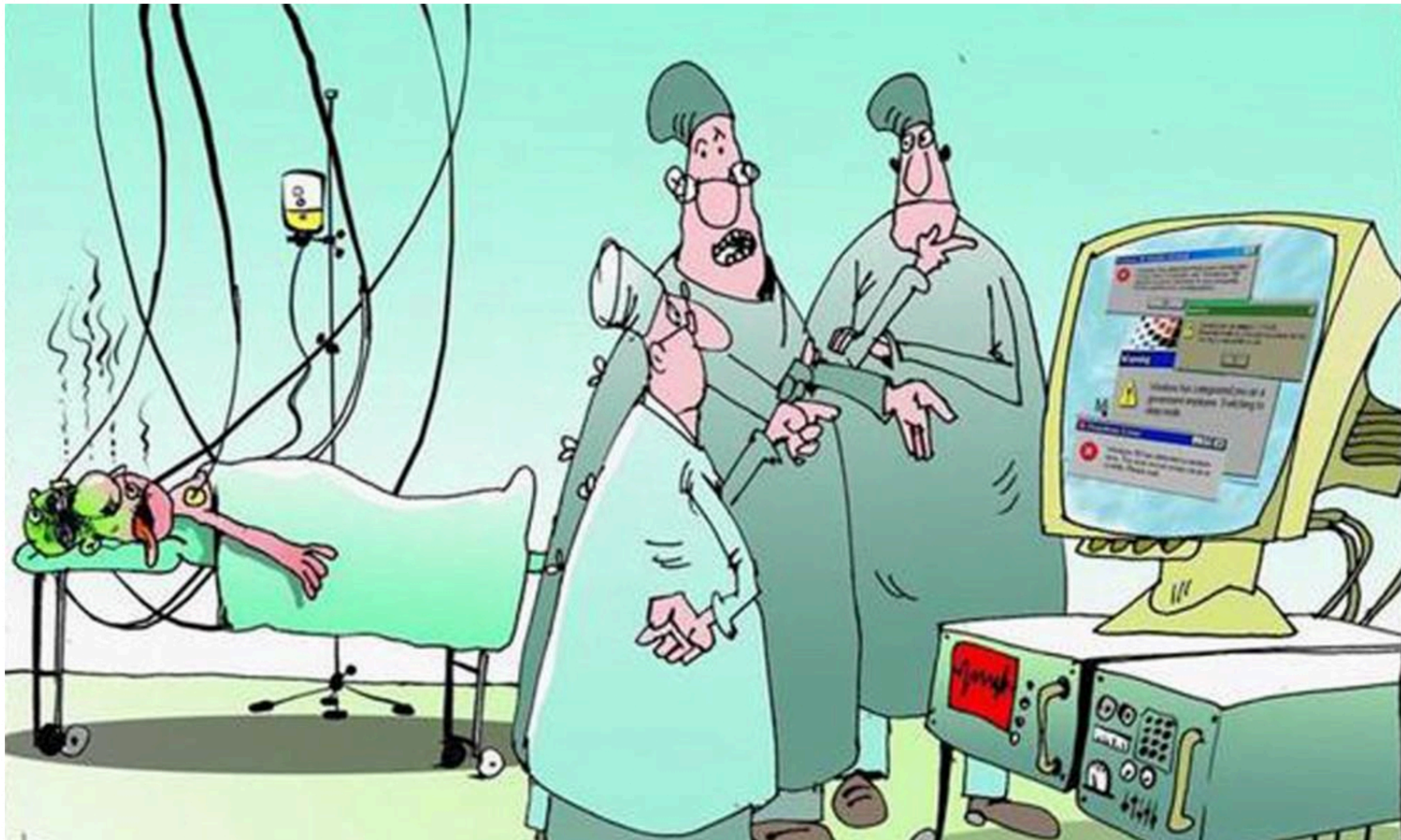
По мимо компетенций по функциональной диагностике, **обязательно наличие обучения по авиационной и космической медицине**, в виду значимых отличий в контингенте обследуемых:

- В учреждениях общего здравоохранения обследуются **потенциально больные люди**, заинтересованные в диагностировании заболевания.
- ВЛЭ проходят **потенциально здоровые люди**, заинтересованные в получении свидетельства. Поэтому часто отсутствуют жалобы на состояние здоровья (**диссимуляция**) и **скрываются сведения** о проводимом лечении.

Также необходимо знать **особенности летного труда** и **требования законодательства** в области гражданской авиации.

# ПРЕДСТОЯЩЕЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕСТИРУЕМОГО

Предтестовое обследование необходимо для **выявления противопоказаний** для проведения НЭТ в настоящий момент.



# ИСКЛЮЧЕНИЕ СОПУТСТВУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИИ И ПОДГОТОВКА ТЕСТИРУЕМОГО

## Сопутствующая патология

Гипертермия  
Гипертиреоз  
Артериальная гипертензия

↑  
потребление  
миокарда  
**O<sub>2</sub>**

Анемия  
Гипоксемия  
Голодание  
Пневмония  
Бронхиальная астма  
ХОБЛ  
Легочная гипертензия  
Интерстициальный легочный фиброз  
Повышенная вязкость крови  
Полицитемия

↓  
снабжение  
миокарда  
**O<sub>2</sub>**

**Исходная ЭКГ:** блокада ножек пучка Гиса, WPW, СРРЛЖ  
фоновое смещение ST-T  
выраженная тахикардия

**Подготовка тестируемого:** медикаментозная терапия  
отдых, питание и режим дня

# ОСМОТР ПЕРЕД НЭТ

## Осмотр перед нагрузочным тестом

Дата осмотра \_\_\_\_\_. Время осмотра \_\_\_\_\_.  
Фамилия имя отчество \_\_\_\_\_, Возраст \_\_\_\_\_.

Жалобы:

Предшествующий отдых \_\_\_\_\_.

Прием медикаментов \_\_\_\_\_.

Объективно: Состояние удовлетворительное. В легких везикулярное дыхание, хрипов нет. Тоны сердца ясные / приглушенные, ритм правильный,

АД = \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ мм рт. ст. ЧСС = \_\_\_\_\_ уд. в мин.

Живот мягкий, безболезненный. Физиологические отправления в норме.

ЭКГ от \_\_\_\_\_.

Дополнительная информация: \_\_\_\_\_.

Направляется на ВЭМ для (нужное подчеркнуть):

- тест на ИБС (отменить антиангинальную терапию за 3 дня до теста),
- индукция нарушения ритма и проводимости (отменить антиаритмическую терапию за 3 дня),
- определения толерантности к физической нагрузке,
- оценки профессионального прогноза,
- оценки эффективности лечения (проводится на фоне подобранной терапии).
- обследование авиационного персонала согласно требованиям ФАП МО ГА-02

Противопоказаний для нагрузочного теста нет.

К проведению нагрузочного теста допущен.

Врач \_\_\_\_\_ (ФИО)

(личная подпись и печать)



# СЛЕДОВАНИЕ ПРОТОКОЛУ И РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Для получения максимальной пользы от проведенного исследования, сопоставления с предыдущими тестами и возможности воспроизведения в будущем.





# СЛЕДОВАНИЕ ПРОТОКОЛУ И РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В протоколе **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должны быть указаны:

- Проводимая лекарственная терапия;
- Характеристика проводимой нагрузочной пробы по ступеням;
- Характеристика восстановительного периода по минутам (не менее 10 мин.);
- Причина прекращения теста;
- Отметка о жалобах и изменении клинического статуса тестируемого;
- Оценка изменений ЭКГ до, во время и после нагрузки;
- Оценка гемодинамической реакции;
- Расчет двойного произведения ( $\text{САД} \times \text{ЧСС} \times 0,01$ );
- Расчет хронотропного резерва ( $\text{ЧСС пик} - \text{ЧСС через мин 1}$ );
- Оценка физической работоспособности;
- Общее заключение.

# ПРОТОКОЛ ВЭП

## ПРОТОКОЛ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ФИО \_\_\_\_\_, пол \_\_\_\_\_, возраст \_\_\_\_\_

Масса тела \_\_\_\_\_ кг. Дата и время обследования \_\_\_\_\_

Диагноз \_\_\_\_\_

Лекарственная терапия (название и дозы препаратов) \_\_\_\_\_

	Мощность нагрузки (Вт)	Продолжительность нагрузки (мин)	ЧСС (уд./мин.)	АД (мм рт. ст.)
Исходные данные:				
1 ступень	60Вт.			
2 ступень	90Вт.			
3 ступень	120Вт.			
4 ступень	150Вт.			
5 ступень	180 Вт			

### Отдых

Время, мин	ЧСС (уд./мин.)	АД (мм рт. ст.)
1		
3		
5		
7		
10		

Причина прекращения исследования \_\_\_\_\_

Наличие жалоб обследуемого \_\_\_\_\_

ЭКГ-признаки (до, во время и после нагрузки) \_\_\_\_\_

Гемодинамические реакции (ЧСС и АД) \_\_\_\_\_

Двойное произведение (САД × ЧСС × 0,01) \_\_\_\_\_ у. е.

Хронотропный резерв (ЧСС  $\text{восст}$  = ЧСС пик – ЧСС через мин 1) \_\_\_\_\_

Физическая работоспособность \_\_\_\_\_

Толерантность к физической нагрузке \_\_\_\_\_

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись врача ОФД \_\_\_\_\_ (ФИО)

Личная печать врача

# ПРОТОКОЛ ТРЕДМИЛ ТЕСТА

## ПРОТОКОЛ ТРЕДМИЛ-ТЕСТА

ФИО \_\_\_\_\_, пол \_\_\_\_\_, возраст \_\_\_\_\_

Масса тела \_\_\_\_\_ кг. Дата и время обследования \_\_\_\_\_

Диагноз \_\_\_\_\_

Лекарственная терапия (название и дозы препаратов) \_\_\_\_\_

### ☒ Стандартный протокол Брюса

	Длительность (мин)	Скорость миль	Скорость км/ч	Угол наклона %	ЧСС (уд./мин.)	АД (мм рт. ст.)
Исходные данные:						
1 ступень		1,7	2,7	10,0		
2 ступень		2,5	4,0	12,0		
3 ступень		3,4	5,5	14,0		
4 ступень		4,2	6,8	16,0		
5 ступень		5,0	8,0	18,0		

### Отдых

Время, мин	ЧСС (уд./мин.)	АД (мм рт. ст.)
1		
3		
5		
7		
10		

Причина прекращения исследования \_\_\_\_\_

Наличие жалоб обследуемого \_\_\_\_\_

ЭКГ-признаки (до, во время и после нагрузки) \_\_\_\_\_

Гемодинамические реакции (ЧСС и АД) \_\_\_\_\_

Двойное произведение (САД × ЧСС × 0,01) \_\_\_\_\_ у. е.

Хронотропный резерв (ЧСС восст = ЧСС пик – ЧСС через мин 1) \_\_\_\_\_

Физическая работоспособность \_\_\_\_\_

Толерантность к физической нагрузке \_\_\_\_\_

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись врача ОФД \_\_\_\_\_ (ФИО)

Личная печать врача \_\_\_\_\_

# ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

ЦЕЛЬ –

выявление **ЛИМИТИРУЮЩИХ КЛИНИЧЕСКИХ/ЭКГ-КРИТЕРИЕВ** обусловленных нагрузкой или достижение **СУБМАКСИМАЛЬНОЙ ЧСС** без осложнений



Критерии положительной или сомнительной пробы



Отрицательная проба с достижением не менее **85% от макс. ЧСС** ( $220 - \text{возраст}$ ) \* 0,85

Во всех остальных случаях проба расценивается как **НЕИНФОРМАТИВНАЯ !!!**

## КОНТАКТ С ПАЦИЕНТОМ

Необходимо предварительно **объяснить цель теста** и правила **подготовки** к нему, собрать **анамнез** и создать психологический **комфорт**.

МАЛЕНЬКИЙ ПОРТАТИВНЫЙ  
ДЕТЕКТОР ЛЖИ





# **ПОДГОТОВКА ПЕРЕД ТЕСТИРОВАНИЕМ**

- Целесообразность отмены или сохранения проводимой **медикаментозной терапии;**
- Тест проводится **в первой половине дня** через 1,5-3 часа после **необильного приема пищи, т.е. не натощак;**
- Обследуемый не должен употреблять **алкогольные напитки, кофе, крепкий чай** накануне обследования;
- Необходимо иметь свободную **одежду** и удобную спортивную **обувь;**
- Минимум за 12 часов до обследования исключаются **сауна, баня и значительные физические нагрузки;**
- Рекомендуется **выбрить волосы** у обследуемого в местах наложения электродов;

# **ПОДГОТОВКА ПЕРЕД ТЕСТИРОВАНИЕМ**

- **Высота седла при ВЭМ** должна быть подогнана по росту, обследуемому не разрешается приподниматься в седле велоэргометра при ВЭМ, вращать педали необходимо со скоростью около 60 оборотов/мин;
- При проведении исследования на **тредмиле не разрешается переходить на бег** и раскручивать туловище, возможно держаться за поручни не напрягая руки;

# ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ НА РЕЗУЛЬТАТ ТЕСТА

Бета-адреноблокаторы  
Антагонисты Ca<sup>++</sup> рецепторов  
Кордарон  
Кораксан

↓ ЧСС, затрудняют достижение  
субмаксимальной ЧСС  
+ антиангинальное действие

Нитраты

антиангинальное действие

Гипотензивные препараты

↓ АД, искажают гемодинамическую  
реакцию на нагрузку

Диуретики, препараты калия

Электролитные нарушений  
ST-T, ЧСС

# ПРИЕМ ТЕРАПИИ ПРИ НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТИРОВАНИИ

- Диагностика ИБС **Отмена терапии**
- Определение переносимости нагрузки, резерва АД **Отмена терапии**
- Индукция нарушений сердечного ритма и проводимости **Отмена терапии**
- Оценка эффективности антиангинальной, гипотензивной и антиаритмической терапии **На фоне терапии**

Отмена препаратов за 3 дня до теста

# КАЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

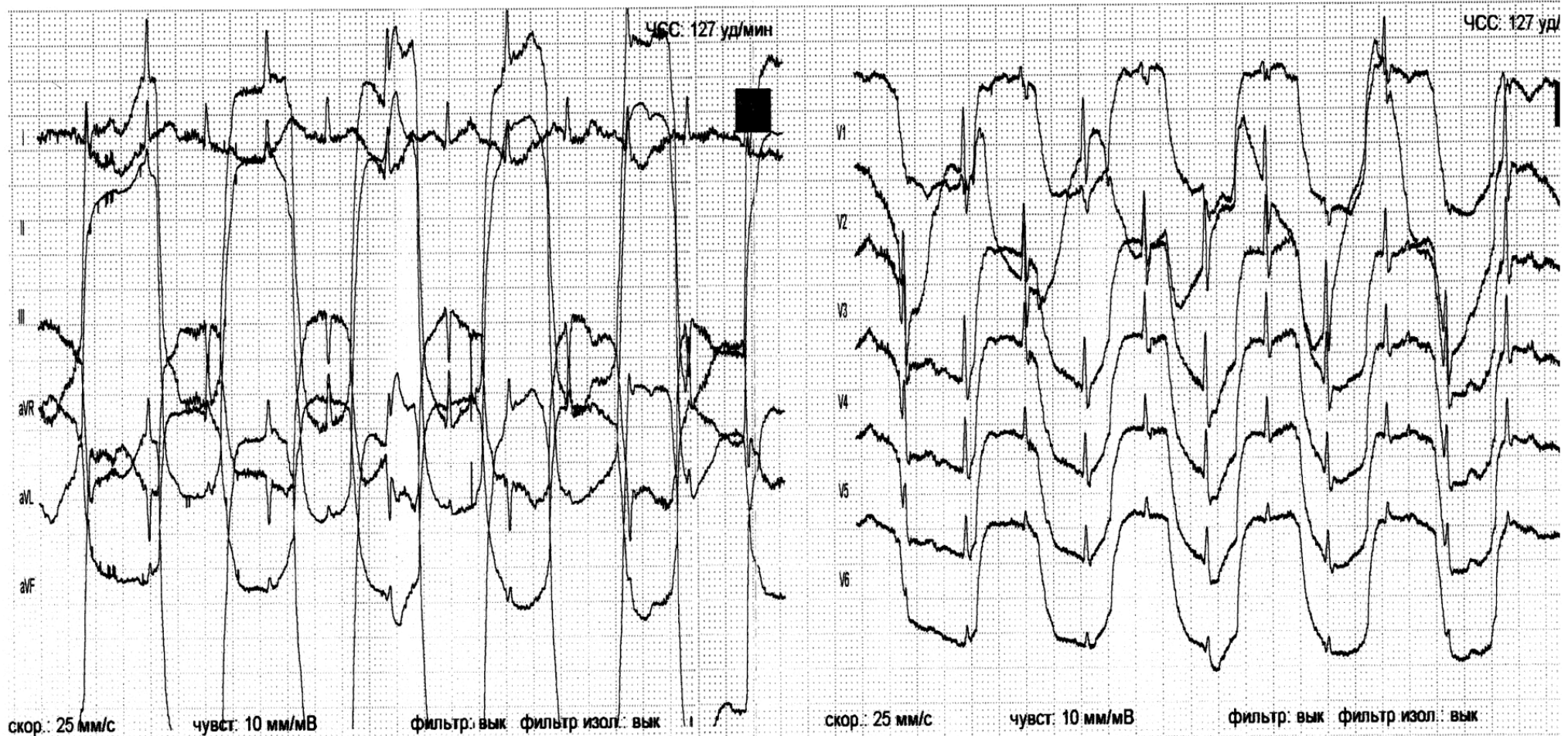
Качественный тест можно провести только на качественном оборудовании.





# КАЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

Представлен фрагмент ЭКГ на высоте нагрузки. Проба была расценена как отрицательная.



# ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ НАГРУЗОНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ



Vs




«+» Меньше артефактов на ЭКГ  
«+» Более привычная нагрузка для авиационного персонала в РФ  
«-» Зависит от навыка и силы ног  
«-» Трудно выполнять: пожилым, при болезнях суставов и позвоночника

«+» Легче дозировать нагрузку и оценивать работоспособность  
«+» Предпочтителен для женщин и людей с небольшой массой тела  
«-» Дороже



# ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ, СПЕЦИФИЧНОСТЬ, СТОИМОСТЬ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ИБС



	<b>Чув.</b>	<b>Спец.</b>	<b>Стоимость</b>
Нагрузочный ЭКГ тест	40-50%	85-90%	<b>1</b>
ОФЭКТ	ок. 87%	ок.73%	<b>5</b>
Стресс ЭХО-КГ	80-85%	84-86%	<b>2</b>
МСКТ КА (проксимальные и средние сегменты при КИ менее 100ЕД)	96-100%	89-96%	<b>10</b>
Коронароангиография	100%	100%	<b>22</b>

Кардиология: национальное руководство - 2-е изд, 2015г.

Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации:  
Стабильная ишемическая болезнь сердца – 1-е изд, 2016г.

# МЕСТО НАГРУЗОЧНОГО ЭКГ ТЕСТА в ВЛЭ



# **ФАКТОРЫ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

- **Возраст** 55 лет для мужчин и 65 лет для женщин;
- **Дислипидемия** (ОХС  $\geq 5,0$  ммоль/л, ЛПНП  $\geq 3,0$  ммоль/л, ТГ  $\geq 1,7$  ммоль/л, для мужчин ЛПНП  $1,0 <$  ммоль/л и для женщин  $< 1,2$  ммоль/л);
- **Артериальная гипертензия** (САД  $140 \geq$  и/или ДАД  $\geq 90$  мм рт. ст.);
- **Нарушение углеводного обмена** (глюкоза плазмы натощак  $6,2$  ммоль/л при 2 последовательных измерениях и/или гликированный гемоглобин  $6,0$ , и/или глюкоза плазмы крови через 2 часа углеводной нагрузки  $7,8$  ммоль/л или установленные ранее диагнозы: СД, НТГ, нарушенная гликемия натощак);
- **Избыточная масса тела** (индекс массы тела (ИМТ)  $25$  кг/м<sup>2</sup>, объема талии у мужчин  $102$  см, у женщин  $88$  см или ожирение (ИМТ  $30$  кг/м<sup>2</sup>);
- **Мочевая кислота** ( $\geq 360$  мкмоль/л у женщин,  $\geq 420$  мкмоль/л у мужчин);
- **Снижение СКФ**  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, рассчитанной по формуле СКД-ЕРІ;
- **Курение** (в настоящее время или в прошлом);
- **Семейный анамнез** развития сердечно-сосудистых (ССЗ) в молодом возрасте ( $< 55$  лет для мужчин и  $< 65$  лет для женщин)

**Приказ Минтранса России от 10.12.2021 N 437**

**\*Дополнительно - Наличие атеросклеротических бляшек в некоронарных артериях (БЦА, артерии н/к, брюшная аорта и т.п.).**



# **\*ЗАБОЛЕВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

Пункт 4. Кандидаты на получение медицинского заключения 1 класса при подозрении на ишемию миокарда подлежат кардиологическому обследованию (\*консультация врача-кардиолога, имеющего подготовку по авиационной и космической медицине, и/или врача-кардиолога ЦВЛЭК ГА).

Кандидаты на получение медицинского заключения 1 класса с установленным диагнозом **стенокардии** либо с выявленными **безболевыми формами ишемии миокарда** признаются **не годными** к обучению и работе.

# **\*ЗАБОЛЕВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

\*5. Инфаркт миокарда, другие ишемические кардиальные события, процедуры реваскуляризации, атеросклеротическое поражение коронарных артерий (**I21 - I25**).

После реваскуляризации (стентирование, АКШ), ОКС, инфаркта миокарда освидетельствование проводится не ранее чем через 12 месяцев.

Медицинское заключение 1 класса **не выдается:**

- при первичном медицинском освидетельствовании;
- любые проявления ишемии;
- прием антиишемических препаратов, за исключением бета-адреноблокаторов;
- стеноз  $\geq 50\%$  ПМЖА, ОА, ЗМЖА, ПКА;
- стеноз  $\geq 30\%$  ЛКА, проксимальный отдел ПМЖА;
- ЖЭС 4б и 5 градации по В.Lown ,М.Wolf в модификации М.Ryan, ЖТ;
- снижение физической работоспособности;
- значимая патология по ЭХОКГ.

**Приказ Минтранса России от 10.12.2021 N 437 Приложение №4**

# **\*ЗАБОЛЕВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

\*Пункт 6. Выдача медицинского заключения 1 класса **допускается** только с применением ограничений OML (многочленный экипаж) или OCL (в качестве второго пилота) **в том случае**, если кандидаты на получение медицинского заключения 1 класса **минимизировали все корригируемые факторы** сердечно-сосудистого риска:

- дислипидемия;
- артериальная гипертензия;
- гипергликемия;
- снижение функции почек;
- ожирение;
- гиперурикемия;
- курение

и проходят регулярное (минимум один раз в год) кардиологическое обследование.

**Приказ Минтранса России от 10.12.2021 N 437 Приложение №4**

# **ИНТЕРПРИТАЦИЯ НЭТ ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ПРОБА**

- Проба считается отрицательной, если достигнута заданная возрастная субмаксимальная ЧСС без ЭКГ-признаков ишемии и ее клинических проявлений.
- Отрицательные результаты пробы не позволяют исключить ИБС на 100%, но являются признаком хорошего коронарного резерва.



# **ИНТЕРПРИТАЦИЯ НЭТ ОРИЦАТЕЛЬНАЯ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПРОБА**

- Редкая мономорфная одиночная желудочковая экстрасистолия (до 5 в 1 мин);
- регистрируется наджелудочковая экстрасистолия любой частоты, пароксизмальная наджелудочковая тахикардия;
- регистрируется СА и АВ-блокада, брадикардия;
- значение АД превысило 190/100 мм рт. ст.;
- развилось коллаптоидное состояние, снижение САД на 10-20 мм рт. ст. от исходного на высоте нагрузки без изменений на ЭКГ;
- появилось головокружение или головная боль;
- имеется жалоба на одышку;
- возникли боли в ногах, послужившие причиной ее прекращения.

# ИНТЕРПРИТАЦИЯ НЭТ СОМНИТЕЛЬНАЯ ПРОБА

- развился типичный ангинозный (стенокардитический) приступ без значимых изменений на ЭКГ;
- горизонтальная или косонисходящая депрессия сегмента  $ST < 1$  мм, подъем сегмента  $ST < 1$  мм, медленное косовосходящее смещение сегмента  $ST$  при смещении точки  $i \geq 1,5$  мм и  $< 2$  мм без клинических проявлений;
- выявлены нарушения ритма и проводимости: фибрилляция и трепетание предсердий, частая мономорфная желудочковая экстрасистолия ( $\geq 5$  в минуту), полиморфная и ранняя желудочковая экстрасистолия, парная желудочковая экстрасистолия, пароксизмальная желудочковая тахикардия, полная блокада ножек пучка Гисса;
- появились отрицательные или двухфазные зубцы  $T$  в 3-х и более смежных отведениях при отсутствии других ЭКГ-изменений.

# ИНТЕРПРИТАЦИЯ НЭТ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ПРОБА

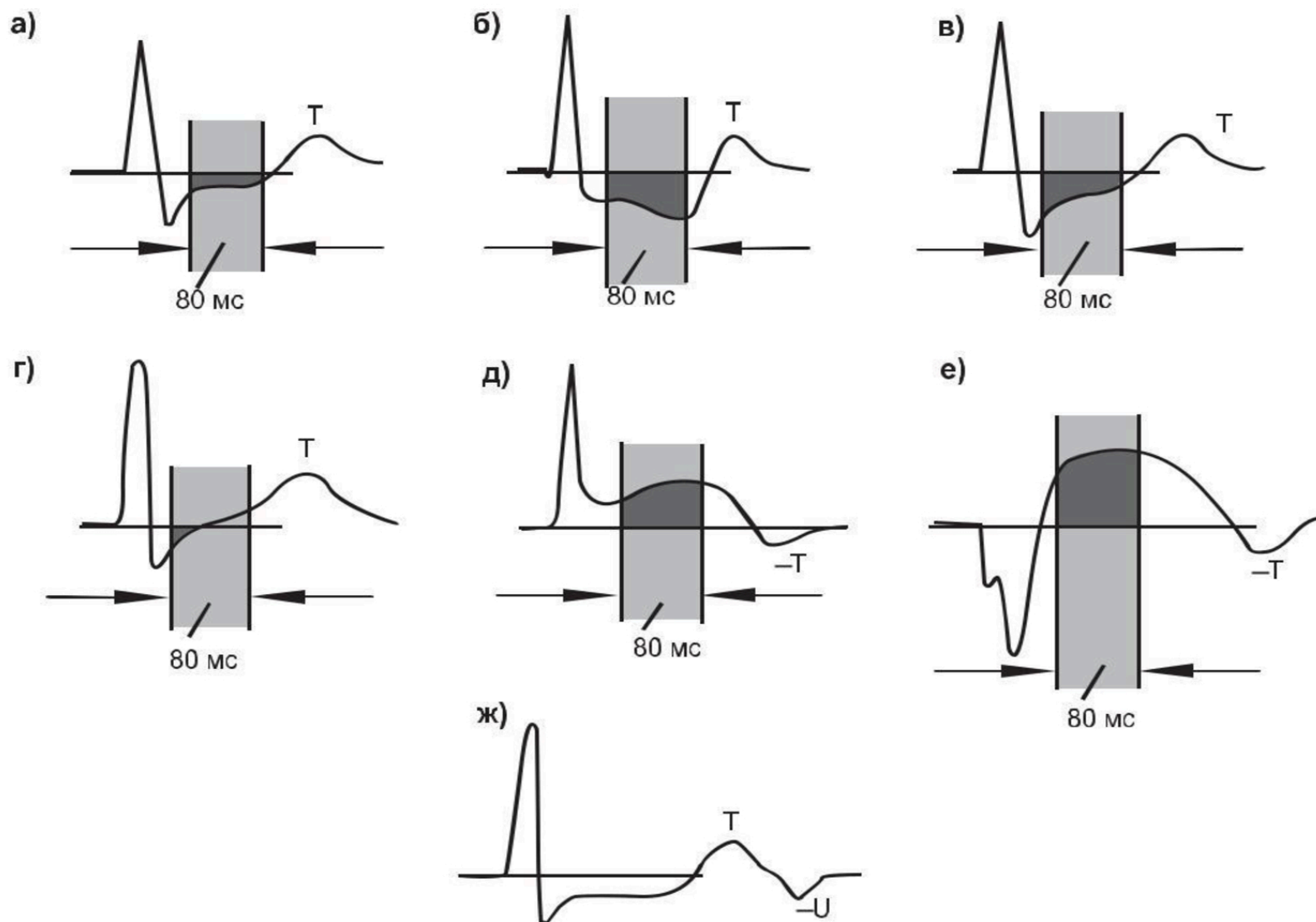
- горизонтальное или косонисходящее смещение сегмента  $ST \geq 1$  мм;
- медленное косовосходящее смещение сегмента  $ST$  при смещении точки  $i \geq 2$  мм по сравнению с исходным уровнем;
- подъем сегмента  $ST \geq 1$  мм от исходного уровня;
- горизонтальная или косонисходящая депрессия сегмента  $ST < 1$  мм, подъем сегмента  $ST < 1$  мм, медленное косовосходящее смещение сегмента  $ST$  при смещении точки  $i \geq 1,5$  мм и  $< 2$  мм при развитии типичного ангинозного приступа и/или развитии коллаптоидного состояния, снижения САД на 10-20 мм рт. ст. от исходного ;

# ИНТЕРПРИТАЦИЯ НЭТ НЕИНФОРМАТИВНАЯ ПРОБА

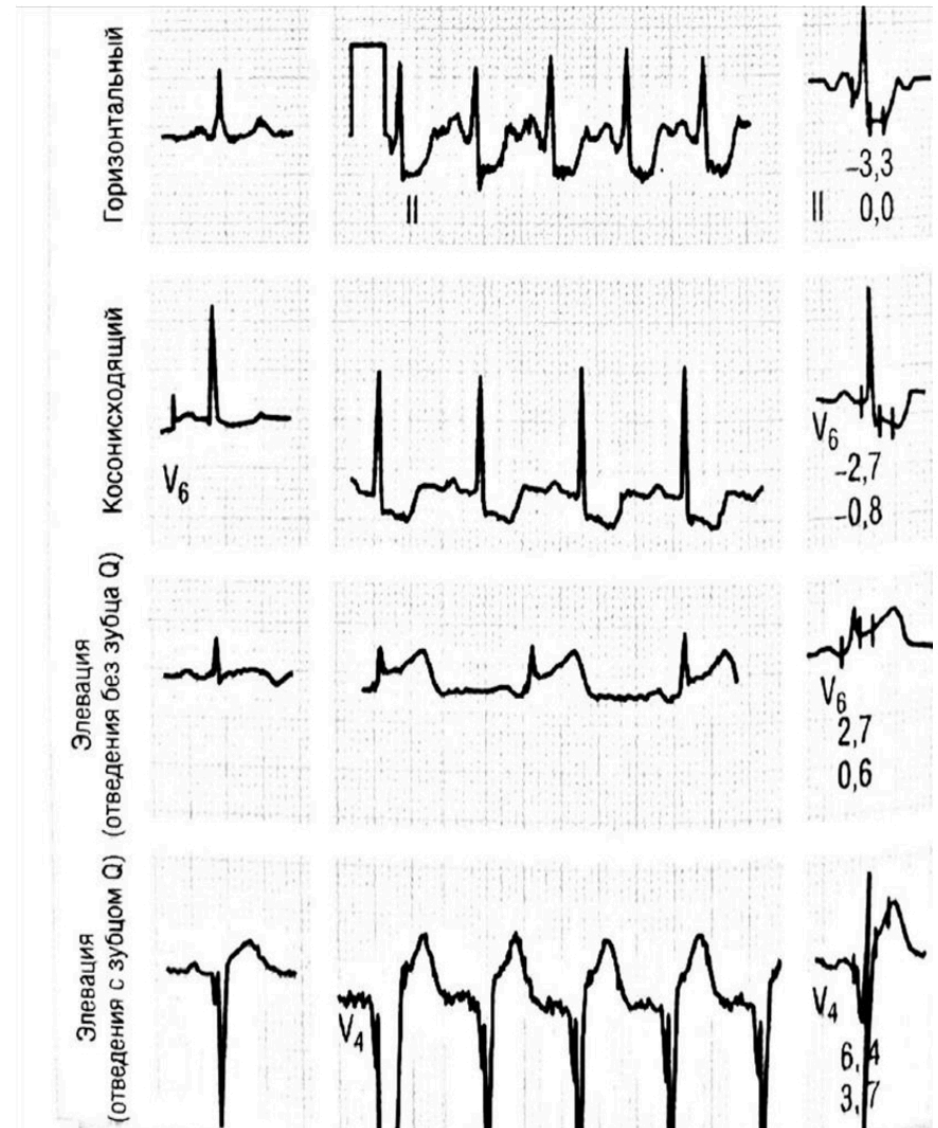
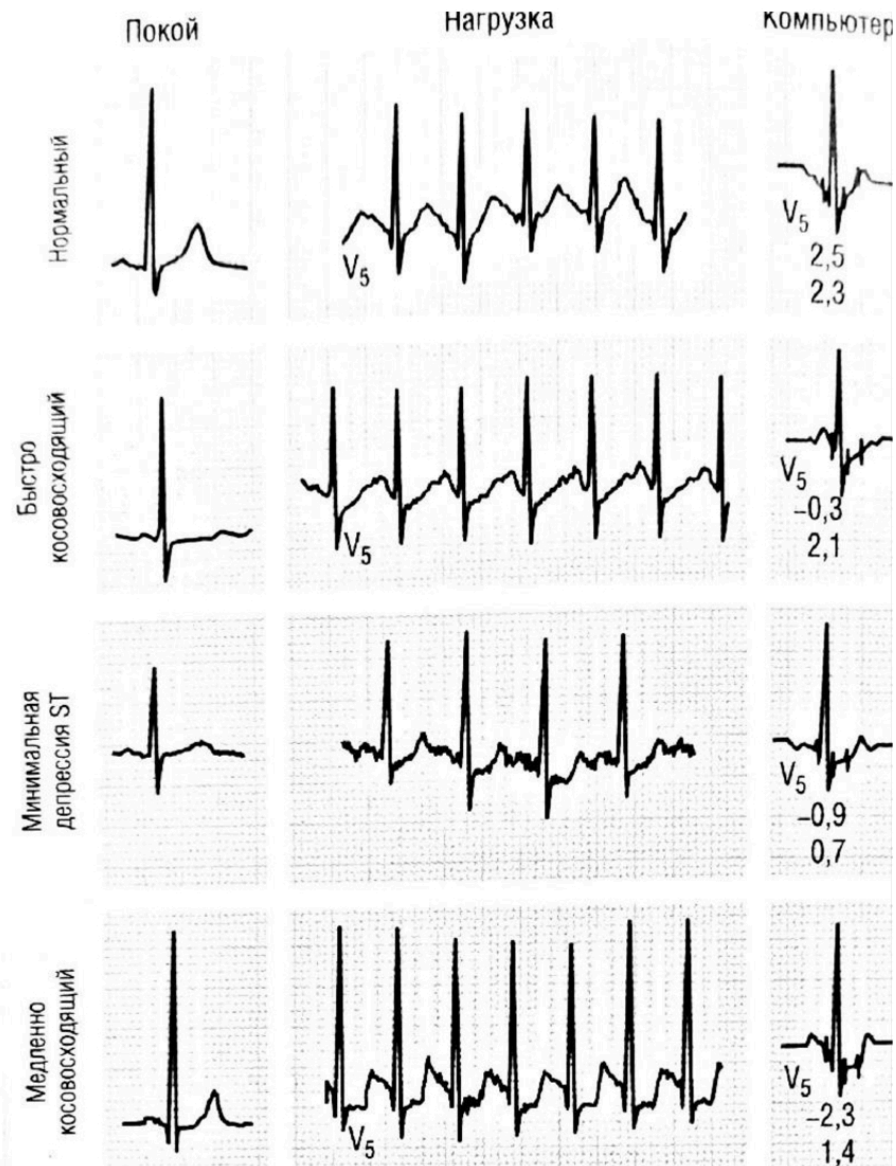
- **Неинформативной** считается **проба**, в ходе которой не достигнута субмаксимальная ЧСС (85% от максимальной ЧСС в соответствии с возрастом) и отсутствуют критерии положительной или сомнительной пробы.
- В таком случае возможность оценить физическую работоспособность сохраняется, а в заключении указывается, что проба прекращена до достижения критериев ее оценки.
- Также проба считается неинформативной при плохой записи ЭКГ с отсутствием устойчивой изоэлектрической линии как минимум в отведениях II, III, aVF, V5-V6.



# ИЗМЕНЕНИЯ НА ЭКГ ПРИ НЭТ



# ИЗМЕНЕНИЯ НА ЭКГ ПРИ НЭТ



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

