

# Холтеровское мониторирование



# Холтеровское мониторирование

- Холтеровское мониторирование - это метод функциональной диагностики, с помощью которого осуществляется суточная запись электрокардиограммы (ЭКГ) и АД
- Запись ЭКГ проводится непрерывно в течение 24 часов
- Для этого используется носимый портативный регистратор (холтер), который производит круглосуточную запись электрокардиограммы и передачу информации о работе сердца и артериального давления за сутки в компьютер

# Холтеровское мониторирование



# Холтеровское мониторирование

- Специальная программа обеспечивает выявление и анализ всех видов нарушения сердечного ритма, болевых и безболевых приступов ишемии миокарда
- Этот метод позволяет не только точно поставить диагноз, но и существенно повысить эффективность лечения сердечно-сосудистых заболеваний (гипертония, инфаркт, атеросклероз, миокардиты).

# Показания к холтеровскому мониторингованию

- Возможные сердечные симптомы
- Учащенное сердцебиение
- Обмороки
- Загрудинные боли
- Транзиторные явления, связанные с центральной нервной системой
- Больные с высоким риском
- Заболевания проводящей системы
- Синдром слабости синусового узла
- Синдром удлиненного интервала Q—T
- Синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта
- Ишемическая болезнь сердца
- Инфаркт миокарда
- Кардиомиопатия
- Коллапс митрального клапана
- Реанимация после внезапной смерти
- Нарушения работы водителя ритма
- Оценка эффективности антиаритмических препаратов

# Проведение исследования

- Перед началом обследования целесообразно познакомиться с предъявленными жалобами и анамнезом заболевания. Эти данные будут полезны при анализе полученных результатов и решении некоторых лечебно-методических вопросов.
- Накануне исследования, по возможности, отменяются принимаемые лекарства, особенно такие, как бета-блокаторы, сердечные гликозиды, нитропрепараты пролонгированного действия, препараты калия, которые могут изменять ЧСС или форму комплекса PQRS и приводить к искажению результатов исследования.
- Стационарным больным следует рекомендовать приблизить свой режим к тому, которого они придерживаются вне больницы.
- В случае, когда некоторые нарушения или неприятные ощущения возникают только в какой-либо определенной ситуации, полезно попросить больного смоделировать такую ситуацию.
- Больному следует подробно объяснить как вести дневник мониторинга наблюдения, который необходим для последующего сопоставления результатов анализа с физической активностью и ощущениями пациента.

# Проведение исследования

- В дневнике отмечаются основные действия, эмоциональные и физические нагрузки, отдых, сон, прием пищи, лекарств, а также условия, предшествовавшие появлению болей или неприятных ощущений, с указанием, если это возможно, времени всех событий с точностью до минуты. Болевые ощущения должны описываться подробно с указанием их характера, выраженности, локализации, времени появления и исчезновения или продолжительности. Обязательно отмечается прием лекарств, применяемых для снятия боли, с указанием дозы (количества таблеток).
- В дневнике также отмечается точное время начала исследования (нажатие кнопки при запуске монитора). В необходимых случаях инструкции записываются на бумаге и выдаются пациенту на руки. При возникновении болевых или неприятных ощущений, сильной одышки, резких изменениях ритма, и т.п. испытуемый должен нажать на кнопку , отметив в памяти регистратора время данного события. Нажатие на кнопку сопровождается кратковременным звуковым и световым сигналом.
- Во время обследования пациенту не рекомендуется находиться вблизи мощных линий электропередач, трансформаторных будок, работающей бытовой и медицинской электрической аппаратуры, питающейся от сети.

# Проведение исследования

- Нельзя пользоваться электробритвой, принимать водные процедуры (ванна, душ), подвергаться длительным, тяжелым физическим нагрузкам, т.к. повышенное потоотделение может привести к отклеиванию электродов.
- Во время обследования лучше надевать хлопчатобумажное нижнее белье и стараться не носить одежду из электризующихся синтетических и шелковых тканей.
- Не выключать регистратор в ходе мониторингования и не вынимать флэш-карту из регистратора, в противном случае сохранятся только данные, накопленные до момента включения питания.
- Не подвергать прибор ударам, воздействию вибраций, высоких и низких температур, не эксплуатировать рядом с агрессивными средами (кислотами).



# Анализ результатов холтеровского мониторинга

Основным показанием для выполнения холтеровского исследования является выявление нарушений ритма сердца с их классификацией. Проведение этого исследования имеет существенное значение для:

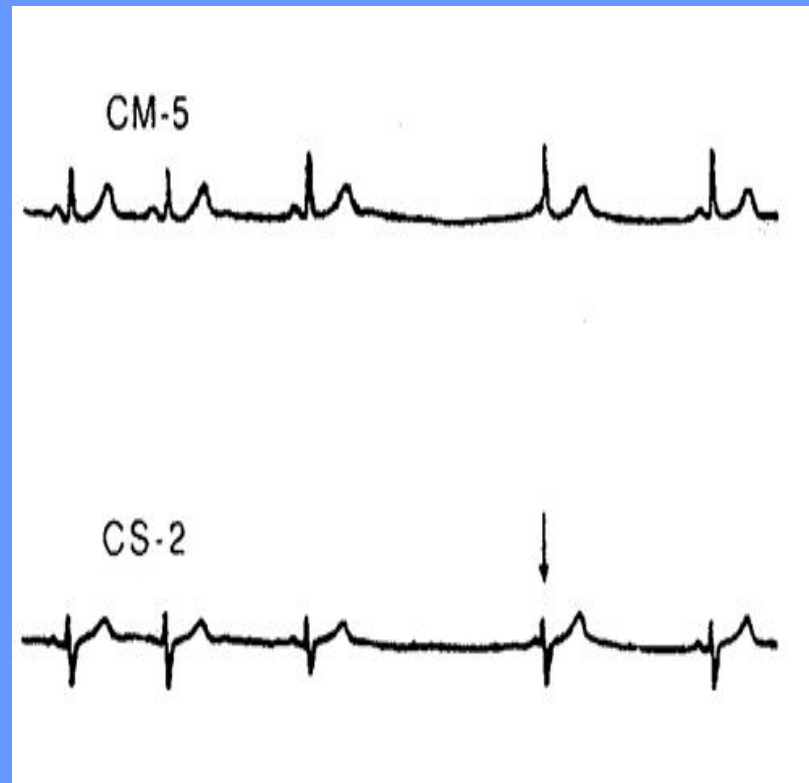
- *электрокардиографической верификации клинических симптомов нарушений ритма сердца;*
- *выявления бессимптомных нарушений ритма в клинических ситуациях, при которых наблюдаются аритмии, например, перенесенный инфаркт миокарда, нестабильная QT*
- *стенокардия, кардиомиопатия, врожденное или приобретенное удлинение интервала ;*
- *выявления прогностические опасных аритмий, угрожающих внезапной смертью;*
- *оценки эффективности антиаритмического лечения.*

Кратковременный отказ синусового узла или выраженная синусовая аритмия с удлинением продолжительности интервалов P-P наблюдаются у взрослых здоровых людей исключительно во время сна и по

**продолжительности редко превышают 2 секунды**

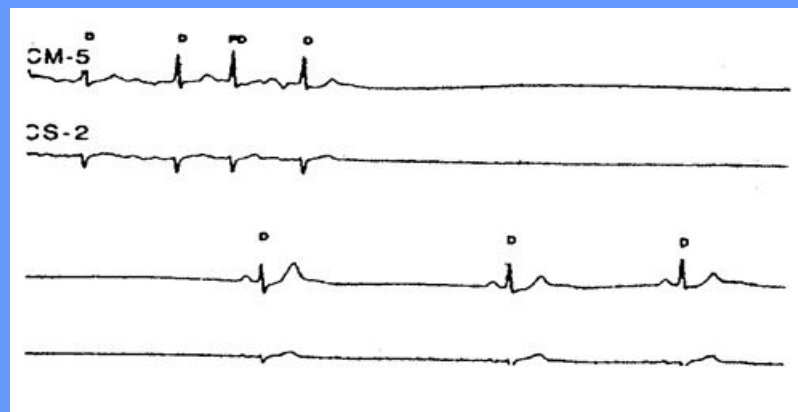
- Пауза, вызванная кратковременным отказом синусового узла (2,1 с) у 20-летнего здорового мужчины.
- Стрелкой обозначено выскальзывающее сокращение с предыдущим P зубцом синусового происхождения.
- Однако, если пауза появляется во время нормальной активности человека или ее продолжительность в ночное время превышает 3 секунды,

***то следует думать о поражении синусового узла***



# Время восстановления функции синусового узла

Удлинение ВВФСУ **более 3 секунд** указывает на нарушение деятельности синусового узла, которое может быть вызвано угнетением функции автоматизма или нарушением синоаурикулярной проводимости.

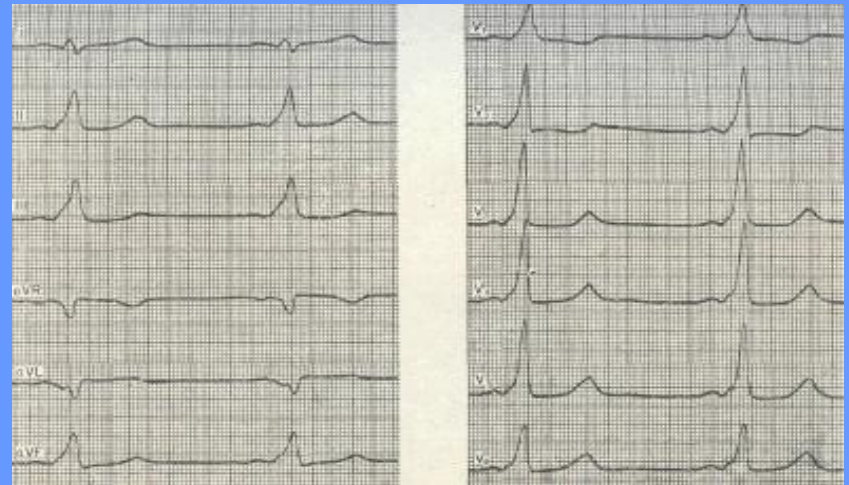


Удлинение (7,6 с) времени восстановления функции синусового узла после прекращения пароксизма мерцания предсердий у пациента с синдромом тахи-бради. Обращает на себя внимание удлинение также второго (2,5 с) и третьего (1,7 с) циклов синусового ритма.

# Синдромы предвозбуждения желудочков (включая синдром WPW)

## ЭКГ-критерии синдрома WPW

- Короткий интервал PQ(< 120мс)
- Расширенный комплекс QRS (> 120 мс) с деформацией его восходящей части в некоторых отведениях ( $\delta$ -волна) и нормальной конечной частью
- Отклонение сегмента ST и зубца T в сторону, противоположную  $\delta$ -волне и основному направлению комплекса QRS



- Признаки предвозбуждения желудочков обнаруживаются на ЭКГ у 0,15% людей, обычно в отсутствие органического поражения сердца. У 7—10% этих больных имеется аномалия Эбштейна, дополнительные пути проведения при ней нередко множественные. Синдромы предвозбуждения желудочков чаще встречаются у мужчин, с возрастом их распространенность уменьшается, но вероятность пароксизмальных тахикардий у таких больных растет.
- У 50—60% больных имеются жалобы на сердцебиение, тревожность, одышку, боль или стеснение в груди и обмороки. Примерно у четверти таких больных жалобы со временем исчезают. Если жалоб нет до 40 лет, то в дальнейшем их появление маловероятно. Дополнительные пути проведения, не проявляющиеся на ЭКГ, редко вызывают симптомы.

# Нарушение ритма у пациентов с синдромом предвозбуждения желудочков

Реципрокные атриовентрикулярные тахикардии: ортодромная, антидромная

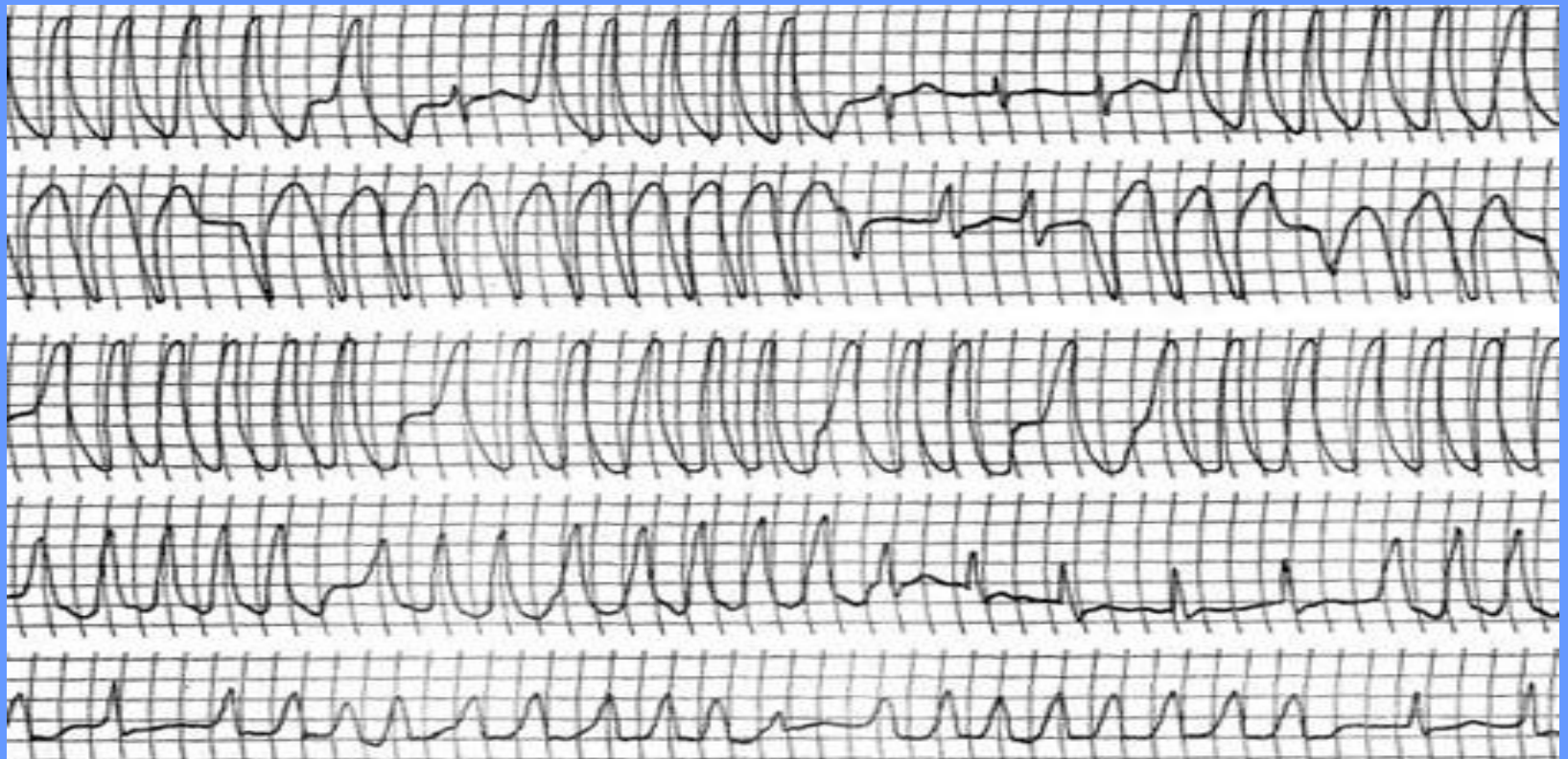
Фибрилляция предсердий – это самая опасная аритмия при синдроме WPW, способная переродиться в фибрилляцию желудочков. Появление пароксизмов фибрилляции предсердий у больного с синдромом WPW означает неблагоприятный поворот в течении заболевания. Время появления фибрилляции предсердий может быть различным: она может быть первым приступом тахикардии у больного с синдромом WPW, возникать у пациентов с длительным анамнезом реципрокных тахикардий, или развиваться в ходе приступа реципрокной тахикардии.

Антидромная тахикардия опаснее ортодромной: она хуже переносится и чаще трансформируется в фибрилляцию желудочков.

Благодаря короткому рефрактерному периоду и высокой скорости проведения по добавочному пути, число сокращений сердца может достигать 250-300 и более в 1 минуту. связи с этим, ФП при синдроме WPW часто сопровождается нарушением гемодинамики, что клинически проявляется гипотензией и синкопе.

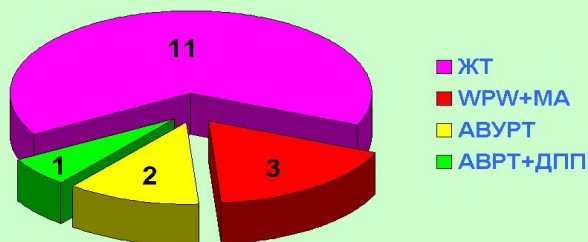
Нарушение гемодинамики во время пароксизма ФП вызывает симпатическую активацию, что дополнительно увеличивает частоту проведения по добавочному пути. Слишком высокая ЧСС может стать причиной трансформации фибрилляции предсердий в фибрилляцию желудочков.

# Синдром WPW, мерцательная тахиаритмия



# ТАХИАРИТМИИ

ВИДЫ ТАХИАРИТМИИ



ЭТИОЛОГИЯ ЖТ



## ТАХИАРИТМИИ, ВЕДУЩИЕ К РАЗВИТИЮ СИНКОПАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Желудочковые		Наджелудочковые	
Фибрилляция-трепетание	Желудочковые тахикардии	Фибрилляция / трепетание	Атрио-вентрикулярные тахикардии
<i>Чаще, опаснее</i>		<i>Реже, благоприятнее</i>	

# Желудочковая экстрасистолия

Желудочковая экстрасистола — это преждевременное возбуждение и сокращение желудочков, вызываемое импульсом, который образуется в клетках проводящей системы сердца дистальнее бифуркации пучка Гиса или в волокнах сократительного миокарда желудочков.



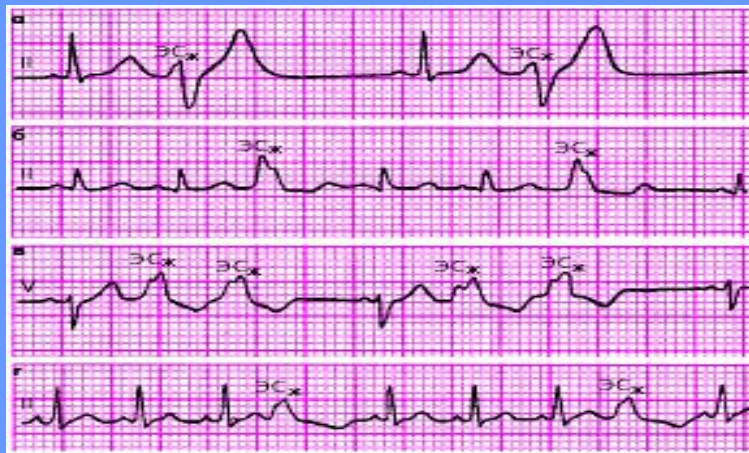
# Желудочковая экстрасистолия

- Желудочковая экстрасистолия является наиболее распространенным нарушением сердечного ритма.
- Ее частота зависит от метода диагностики и контингента обследуемых. При регистрации ЭКГ в 12 отведениях в покое желудочковые экстрасистолы определяются примерно у 5 % здоровых лиц молодого возраста, тогда как при холтеровском мониторировании ЭКГ в течение 24 ч их частота составляет 50 %.
- Распространенность желудочковых экстрасистол значительно возрастает при наличии органических заболеваний сердца, особенно сопровождающихся поражением миокарда желудочков.
- Независимо от наличия или отсутствия патологии сердечнососудистой системы частота этого нарушения ритма увеличивается с возрастом.
- Отмечена также связь возникновения желудочковых экстрасистол со временем суток. Так, в утренние часы они наблюдаются чаще, а ночью, во время сна, — реже.
- Результаты многократного проведения холтеровского монитори-рования ЭКГ показали значительную вариабельность количества желудочковых экстрасистол за 1 ч и за 1 сутки, что значительно затрудняет оценку их прогностического значения и эффективности лечения.

# Градация желудочковых экстрасистол по Лауну — Вольфу

- I — до 30 экстрасистол за любой час мониторирования
- II — свыше 30 экстрасистол за любой час мониторирования
- III — полиморфные экстрасистолы
- IVa — парные экстрасистолы
- IVb — групповые экстрасистолы, триплеты и более, короткие пробежки желудочковой тахикардии
- V — ранние желудочковые экстрасистолы типа R на T

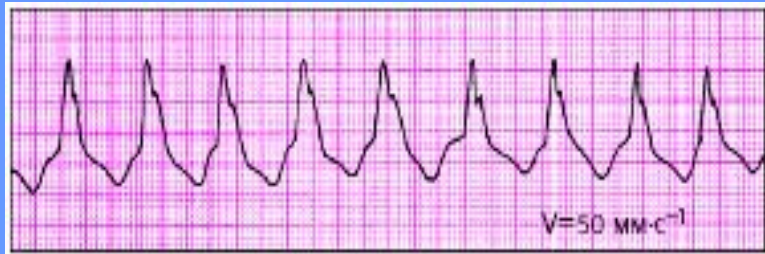
# Желудочковая экстрасистолия



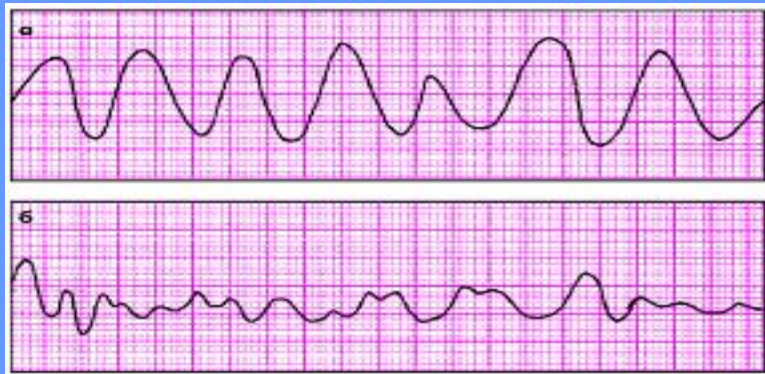
Алгоритмия — правильное чередование ЭС и нормальных (например синусовых) комплексов P-QRST (бигеминия, тригеминия, квадригеминия и т. п.)

Вставочная (интерполированная) экстрасистола — ЭС, которая как бы вставлена между двумя обычными желудочковыми комплексами QRS без какой бы то ни было компенсаторной паузы (рис. 3.60).

# Желудочковая экстрасистолия



Пароксизмальная  
желудочковая тахикардия



ЭКГ при трепетании (а) и  
фибрилляции (б)  
желудочков

# Желудочковая экстрасистолия



Пример парной  
желудочковой  
экстрасистолы  
(по Лауну IV а класса)



Пример ранней  
желудочковой  
экстрасистолы  
(по Лауну V класса)

# Прогностическое значение желудочковых экстрасистол

- У больных без органических заболеваний сердца желудочковые экстрасистолы высоких градаций не влияют на частоту появления внезапных коронарных смертей.
- У пациентов с желудочковой экстрасистолией высоких градаций с заболеваниями сердца прогноз определяется прежде всего нозологической формой и степенью выраженности заболевания.
- Оценка зависимости между наличием желудочковой аритмии и риском внезапной коронарной смерти у пациентов с заболеванием сердца затруднена, поскольку в каждом конкретном случае больший или меньший процент обследуемых пациентов получает антиаритмические или мочегонные препараты.
- В этой ситуации частота наступления внезапной смерти зависит не только от характера аритмии, но и от антиаритмического эффекта проводимого лечения или его проаритмогенного влияния.

# Прогностическое значение желудочковых экстрасистол

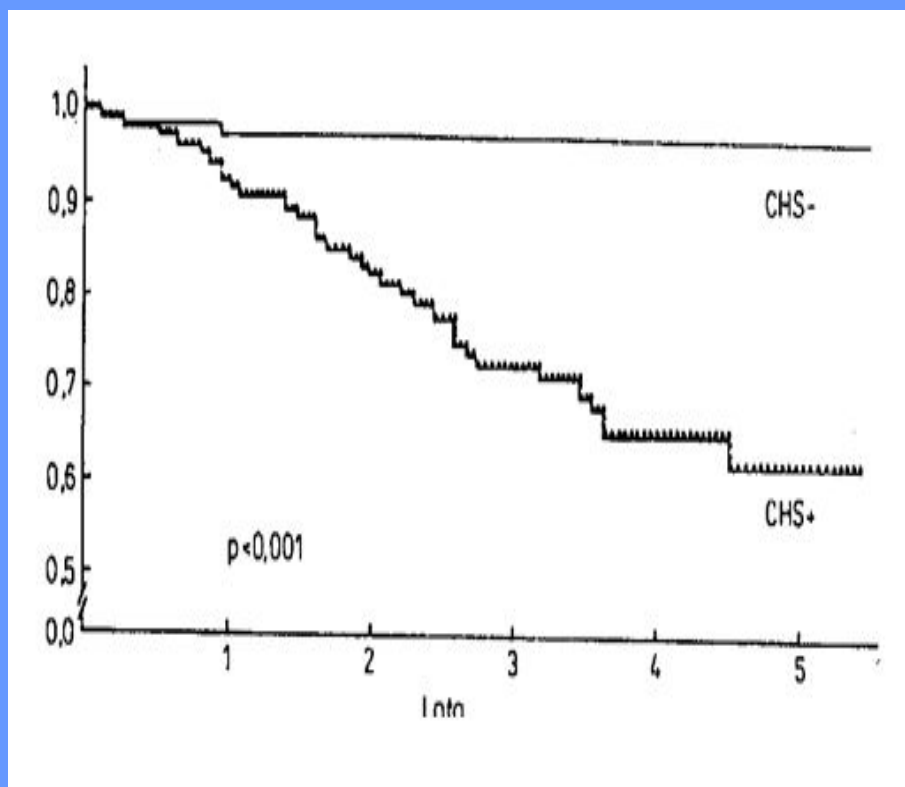


График регистрации внезапных коронарных смертей у пациентов с неустойчивой желудочковой тахикардией без органических заболеваний сердца (CHS-) и у пациентов с выявленными заболеваниями сердца (CHS+)

# Ритм сердца здорового человека

*Что является нормой ?*





# Ритм сердца здорового человека

- Анализ результатов холтеровского мониторирования у здоровых людей позволяет сделать вывод, что классические границы частоты ритма (60-90 (100) уд/мин) обязательны только при проведении исследования в статических условиях, т.е. в состоянии лежа или сидя, но не во сне.
- Однако, если в ситуации "спокойного бодрствования" существует тенденция уменьшения нижней границы нормального синусового ритма до 50 уд/мин, то нормой следует признать частоту 50-60 уд/мин, а дневной ритм меньше 50 уд/мин трактовать как патологический.
- Данные, представленные в предыдущих разделах, позволяют говорить о том, что не являются (или не всегда являются) патологическими такие нарушения ритма как: АВ-блокады I ст. и II ст. типа Самойлова-Венкебаха, суправентрикулярные и одиночные желудочковые экстрасистолы, даже полиморфные.

## Нарушения ритма, регистрируемые при 24-часовом холтеровском мониторинге ЭКГ у здоровых людей

Нарушения ритма	Дети	Молодежь	Взрослые		
			31-40	41-60	>60
Ночная брадикардия >40 уд/мин	+	+	+		
30-40 уд/мин	+	+	-	-	-
Синусовая аритмия	+++	++	+	+	+
АВ-блокада I степени	+	+	+	+	-
II степени типа Венкебаха*	+	+	-	-	-

## Нарушения ритма, регистрируемые при 24-часовом холтеровском мониторировании ЭКГ у здоровых людей

Нарушения ритма	Дети	Молодежь	Взрослые		
			31-40	41-60	>60
Паузы между $R-R < 2 \text{ с}^*$	+	+	+	+	+
$< 3 \text{ с}^*$	+	+	-	-	-
Желудочковая экстрасистолия					
10 50/24 часа		+	+	+	+
50-100/24 часа	-	-	+	+	+
100 500/24 часа	-	-	-	-	+
полиморфные	?	+	+	+	+
парные		-	-	-	+
Суправентрикулярная экстрасистолия					
50-100/24 часа	-	-	-	+	+
100-1000/24 часа	-	-	-	-	+
Наджелудочковая тахикардия	-	-	-	-	+

# Диагностика ишемической болезни сердца

*Как оценить диагностическое  
значение тестов ?*



## Как оценить диагностическое значение тестов ?

- *Холтеровское исследование как самостоятельный тест ?*
- *Холтеровское мониторирование как первый этап последовательной диагностики ?*

## Холтеровское исследование как самостоятельный тест ?

- Положительный результат холтеровского исследования указывает на незначительную (25,7 %) вероятность болезни у женщин и значительно большую (58,5 %) у мужчин.
- Отрицательный результат холтеровского исследования указывает незначительную вероятность ишемической болезни сердца у женщин. У мужчин однако отрицательный результат не имеет диагностического значения.
- *Вывод: холтеровское мониторирование как самостоятельный метод диагностически значим только при исключении ишемической болезни сердца, и то только у женщин.*

# Холтеровское мониторирование как первый этап последовательной диагностики ?

**Следует однако помнить, что холтеровское мониторирование можно считать значимым этапом в последовательной диагностике ИБС, если выполняются 3 условия:**

*холтеровское мониторирование как самостоятельный тест не представляет возможность выявления вероятности заболевания в диапазоне значений, признанных за диагностически значимые меньше 15% или и больше 85%*

*выполнение холтеровского мониторирования на 1-ом этапе последовательной диагностики является основой для более точного диагностического заключения (распознавания или исключения заболевания) на 2-ом этапе, в данном случае изотопного исследования;*

*то же самое изотопное исследование, выполненное при исключении 1-го этапа не дает возможности распознать или исключить заболевание (если дает возможность, то "первый отсев", выполняемый с помощью холтеровского мониторирования, является лишним).*

# Как оценить диагностическое значение тестов ?

В заключительной части, касающейся использования холтеровского мониторинга для оценки ишемии миокарда, необходимо признать, эксперты согласны, что выполнение холтеровского исследования в диагностических целях безусловно целесообразно у больных с жалобами, характерными для стенокардии типа Принцметала.

Дискуссионным является вопрос о проведении холтеровского мониторинга вместо нагрузочной пробы у пациентов с жалобами на боли в грудной клетке, которым эти пробы показаны, но они не могут ее выполнить (заболевания респираторной системы, скелетно-мышечной системы, суставов и т.д.). Результаты такого исследования имеют диагностическое значение тогда, когда значительное снижение сегмента ST будет зарегистрировано во



# Критерии оценки сегмента ST

Клиническая интерпретация изменений сегмента, зарегистрированных в течение суток, должна проводиться с учетом определенных критериев. Проводится анализ следующих параметров:

- величина депрессии
- тип смещения ST
- продолжительность изменения сегмента ST

# Факторы, влияющие на морфологию сегмента ST, регистрирующегося во время холтеровского мониторинга

## Технические причины

- *подготовка кожи исследуемого;*
- *особенности передающей системы от электрода до регистратора;*
- *характеристика сигналов;*
- *диапазон переносимых частот;*
- *показатель отношения амплитуды сигналов к шумам;*
- *стабильность изоэлектрической линии*

## Факторы, влияющие на морфологию сегмента ST, регистрирующегося во время холтеровского мониторинга

Недостаточность кровоснабжения миокарда

- *заболевания коронарных артерий;*
- *заболевания мелких сосудов;*
- *синдром X;*
- *стенокардия типа Принцметала.*

## Факторы, влияющие на морфологию сегмента ST, регистрирующегося во время холтеровского мониторинга

Вероятная недостаточность кровоснабжения миокарда

- гипертрофия левого желудочка / повышенное артериальное давление;
- увеличение внутрижелудочкового давления / пороки сердца,
- кардиомиопатия;
- синдром пролапса митрального клапана;
- внезапная высокая нагрузка

# Факторы, влияющие на морфологию сегмента ST, регистрирующегося во время холтеровского мониторинга

## Другие причины

- *нарушение деятельности вегетативной нервной системы;*
- *электролитные нарушения;*
- *нарушение проводимости, синдром ранней (преждевременной) реполяризации,*
- *лекарственные препараты (сердечные гликозиды, производные фенотиазина, трициклические*
- *антидепрессанты, цитостатики),*
- *прием пищи*

# Критерии оценки сегмента ST

Для проведения холтеровского анализа были приняты выраженные формулой 1x1x1 следующие критерии значимого смещения сегмента ST

- депрессия  $> 1$  мм (на расстоянии 60 мс от точки);
- смещение по горизонтальному или косо нисходящему типу;
- время продолжительности изменений -  $> 1$  минуты;
- минимальное время нормализации изменений сегмента ST, позволяющее признать эпизод законченным -  $> 1$  мин.

В настоящее время методы оценки продолжительности эпизода точно не определены, поэтому используются 2 варианта:

- время, измеряемое от момента появления изменения сегмента ST до его нормализации, т.е. возвращение к изолинии;
- время, измеряемое от момента смещения сегмента ST на 1 мм ниже исходного уровня до момента его возвращения на уровень смещения меньший, чем на 1 мм.

# Критерии оценки сегмента ST

## Оценка недостаточности кровоснабжения миокарда у пациентов с ИБС

- большинство эпизодов бессимптомные, время их продолжительности бывает достаточно большим (более 10 с);
- для них характерна суточная изменчивость (пик между 6:00 и 10:00);
- регистрируются на фоне обычной жизнедеятельности;
- появляются при частоте ритма меньшей, чем та, которая провоцирует ишемию миокарда во время нагрузочной пробы;
- имеют прогностическое значение.

## Изменения сегмента ST и частота ритма

- Эпизоды ишемии миокарда появляются во время различной жизненной активности.
- Большинство эпизодов появляется во время умеренной активности. Бывают, однако, эпизоды ишемии во время незначительной физической активности, например, во время автомобильной езды, еды, психоэмоциональных стрессов, а также во время отдыха или сна.
- Появление большинства эпизодов ишемии миокарда связано с разного рода степенью увеличения потребности сердечной мышцы в кислороде. В части случаев различную роль играет нарушение коронарного кровотока. В результате частота ритма, предшествующая появлению ишемии миокарда, достаточно различна, как и различно время продолжительности изменения частоты ритма до появления недостаточности кровоснабжения.

# Варианты изменения сегмента ST

- Изменение сегмента ST при давящих болях
- Бессимптомные и симптоматические изменения сегмента ST
- Бессимптомные изменения сегмента ST
- Немая недостаточность кровоснабжения у "бессимптомных" пациентов
- Немая недостаточность кровоснабжения у больных после ИМ
- Немая недостаточность кровоснабжения при стабильной ИБС
- ИБС
- Бессимптомная недостаточность кровоснабжения миокарда при нестабильной
- Немая недостаточность кровоснабжения у больных сахарным диабетом
- Анализ сегмента ST при нарушениях ритма
- Стенокардия Принцметала



# Стенокардия Принцметала

- *Изменения недостаточности кровоснабжения, появляющиеся чаще всего внезапно, в ранние утренние часы (03.00-06.00), короткой продолжительностью (до нескольких минут), часто сопровождаются болью и/или желудочковыми нарушениями сердечного ритма, но не сопровождаются синусовой брадикардией. Эти изменения сохраняются после пробуждения больного, исчезают после приема нитратов или препаратов, блокирующих кальциевые каналы.*
- *Физиологические изменения нарастают медленно, иногда в течение нескольких часов, и не имеют связи с болью и желудочковыми нарушениями сердечного ритма, сопутствующая им брадикардия исчезает самостоятельно во время пробуждения больного.*

**Во время приступов стенокардии типа Принцметала приблизительно у 40% исследуемых регистрируются желудочковые нарушения сердечного ритма. Они существуют в 2-х вариантах:**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

