

Внезапная сердечная смерть в связи с физической нагрузкой

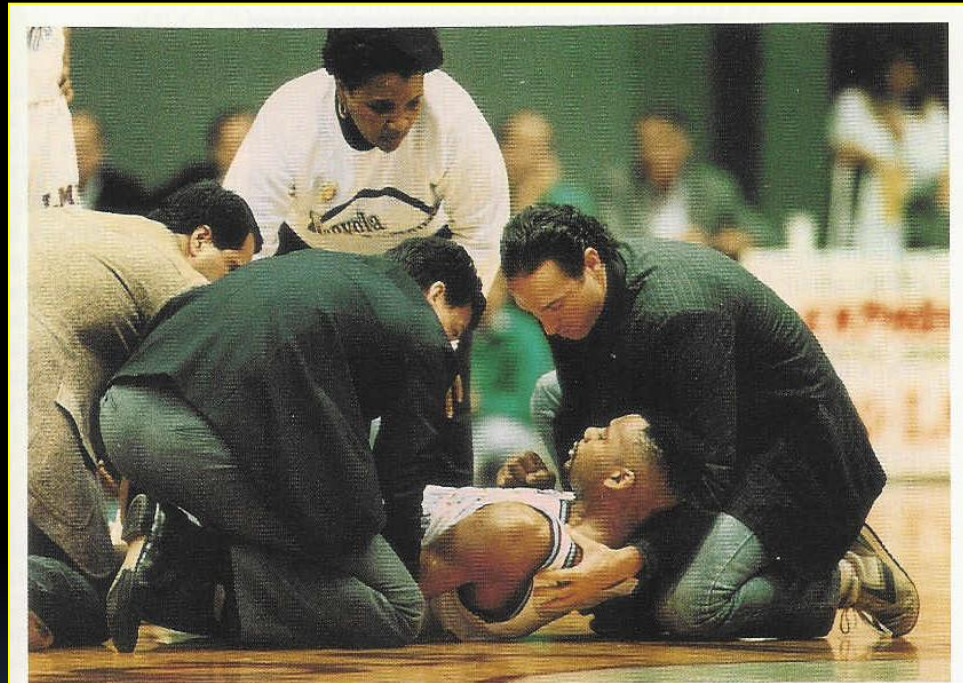


FIG. 1. Hank Gathers being attended to during his final, fatal syncopal episode resulting from ventricular fibrillation. Cardiopulmonary resuscitation attempts were unsuccessful. Los Angeles, March 5, 1990. (From *The Los Angeles Times*, Los Angeles, CA, 1990, by permission.)

Чумакова Ольга Сергеевна

Москва, 26 сентября 2013г

Предотвращение ВСС

- У 18 - 37% спортсменов за 3-24 месяца до внезапной смерти отмечались пресинкопальные и синкопальные состояния либо имели место жалобы кардиологического характера

Внезапная сердечная смерть в спорте

Алексей Черепанов, 19 лет



ВСС: определение

- Внезапная сердечная смерть (ВСС) – смерть по причине патологии сердца, проявляющаяся внезапной потерей сознания в течении 1 часа от появления каких-либо «острых» симптомов. Заболевание сердца может быть установлено ранее, а может быть и нет, но время и вид смерти неожиданны.

ВСС в спорте: история

- 490 года до н.э. Афины: *"Трагедия в г. Марафоне. Молодой солдат-афинянин по имени Фиддипид умер после забега на длинную дистанцию. Сенат отдал распоряжение провести расследование, выяснить причины смерти и определить виновных..."*

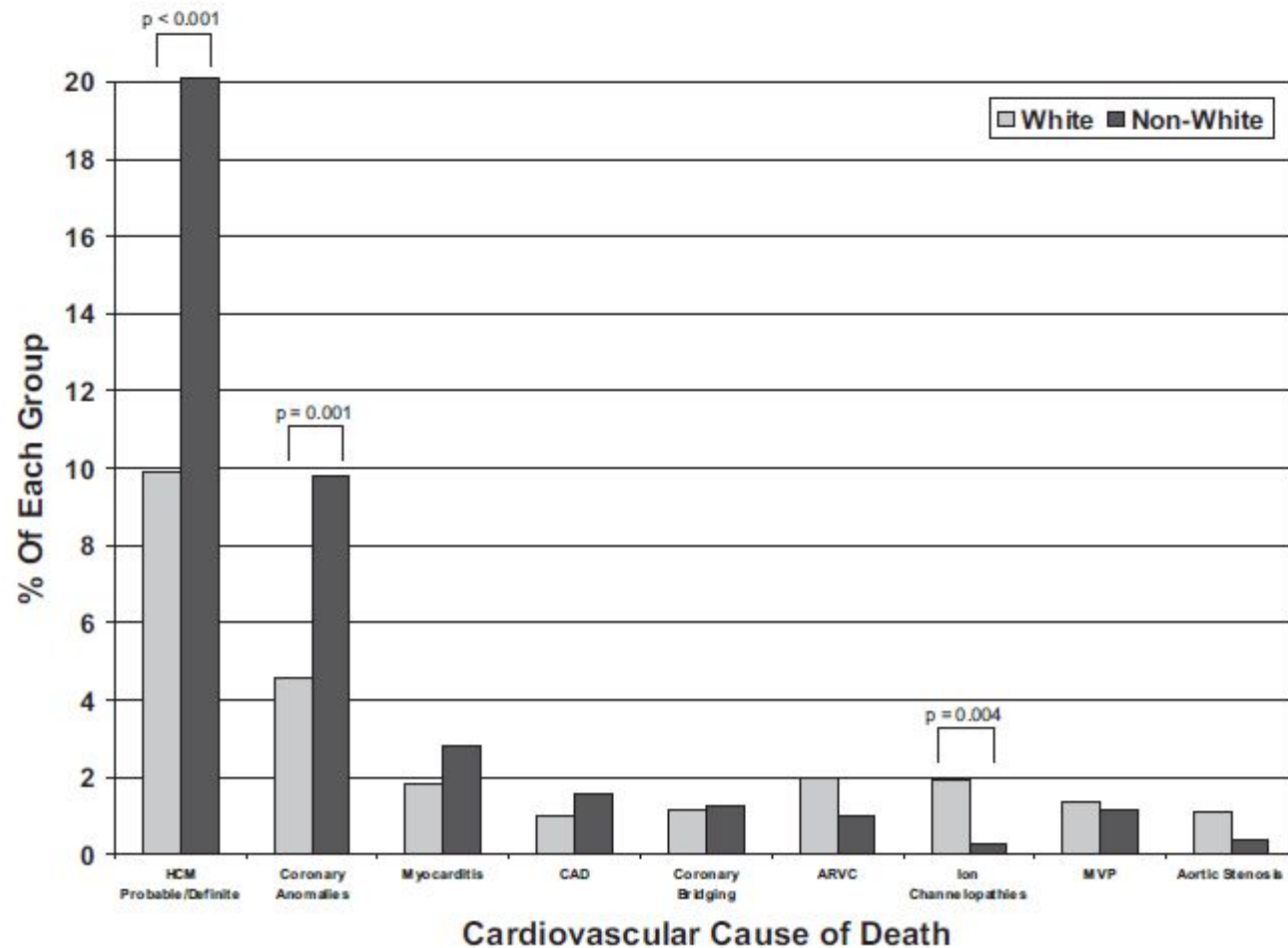


Проблема внезапной смерти в спорте

- 0,5 – 2,1 случае ВС / на 100.000 < 35лет
- мужчины : женщины – 9:1
- Футбол и баскетбол – доминируют
- Широкий спектр причин ВС
 - < 35лет: в США – ГКМП; в Европе – АДПЖ
 - > 35лет: ИБС

Разница в профиле причин ВСС среди белых и черных спортсменов

1090 *Circulation* March 3, 2009

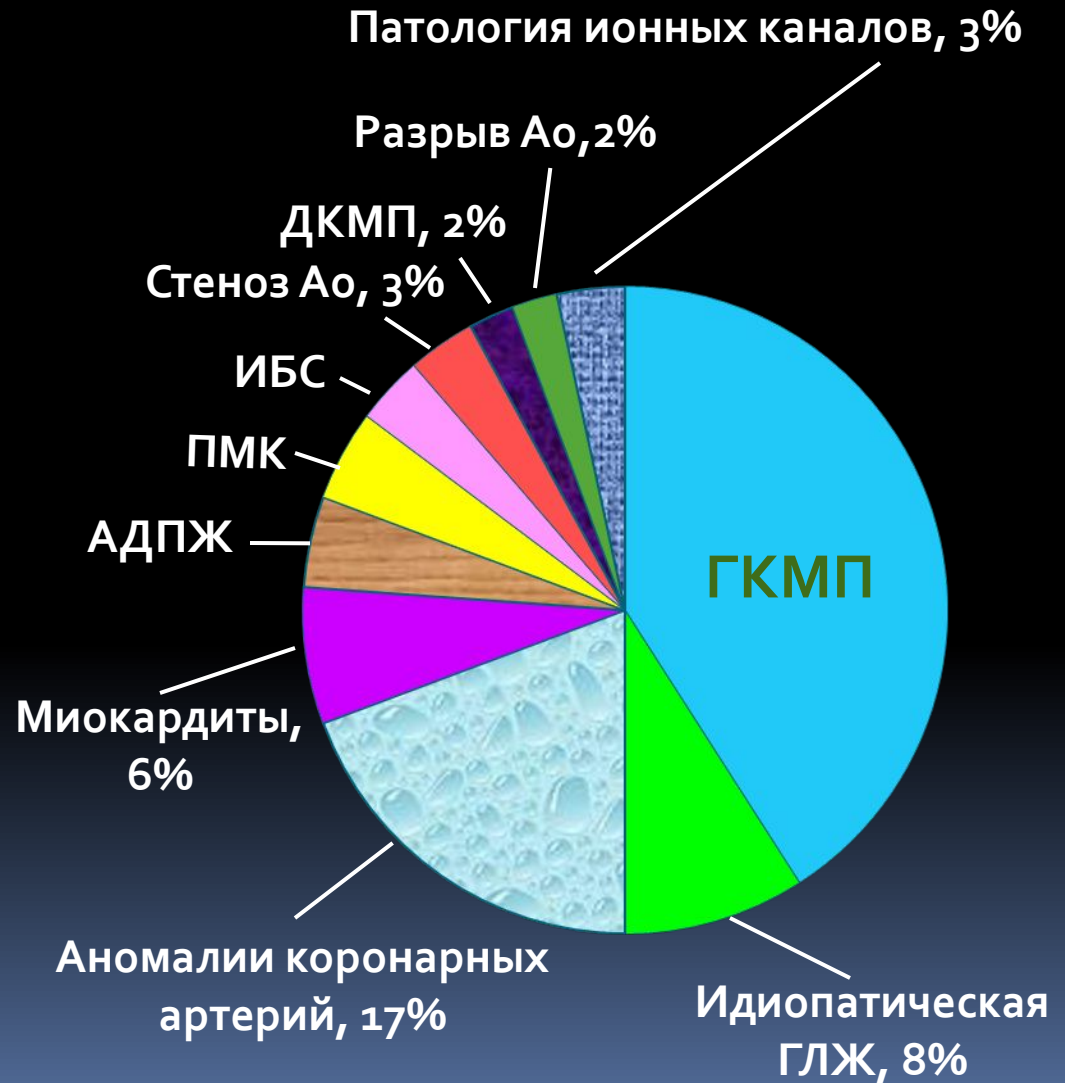


Сердечно-сосудистые причины смерти спортсменов

> 35 лет



≤ 35 лет

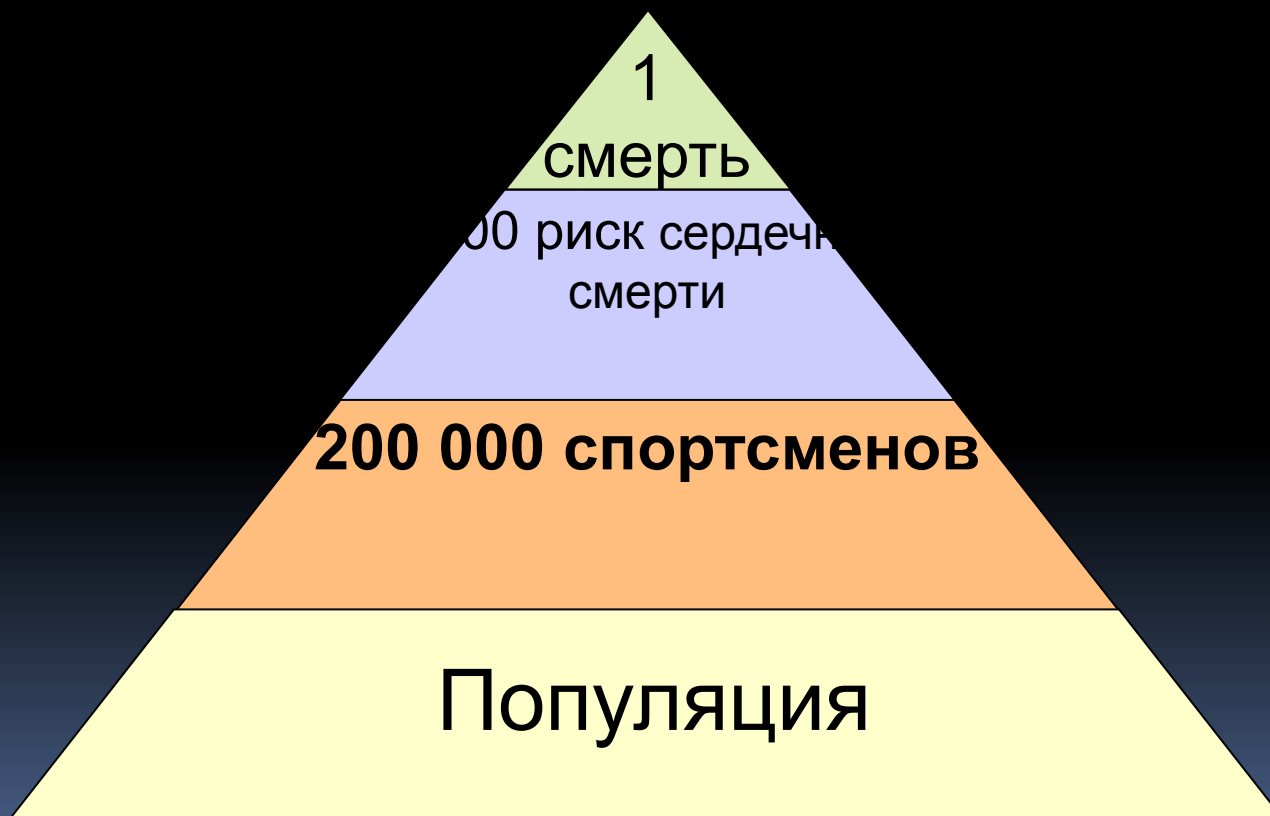


Стоимость предотвращения смерти у спортсмена

ГКМП 1:500

\$500/ЭХОКГ

\$250,000 для предотвращения 1-й смерти



12 вопросов перед проведением кардиологического обследования спортсмена

Рекомендации Американской Ассоциации Сердца, 2007

Личный анамнез:

1. Боль в груди при физической нагрузке
2. Обмороки/предобморочные состояния
3. Чрезмерная/необъяснимая одышка при физической нагрузке
4. Ранее выявляемый шум в сердце
5. Ранее определяемое повышение АД

Семейный анамнез:

6. Случаи внезапной смерти в семье в возрасте < 50 лет
7. Заболевания сердца у живых близких родственников, развившиеся в возрасте < 50 лет
8. Наличие у родственников редких заболеваний, таких как ГКМП

Осмотр:

9. Шум в сердце (проба Вальсальвы)
10. Пульсация на бедренных артериях (коарктация аорты)
11. Стигмы синдрома Марфана
12. Измерение АД на обеих руках

Структура причин ВСС в спорте

- 95% - недиагностированное органическое поражение сердца
- 5% - «Нормальное сердце»

Причины ВСС спортсменов

ОРГАНИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ

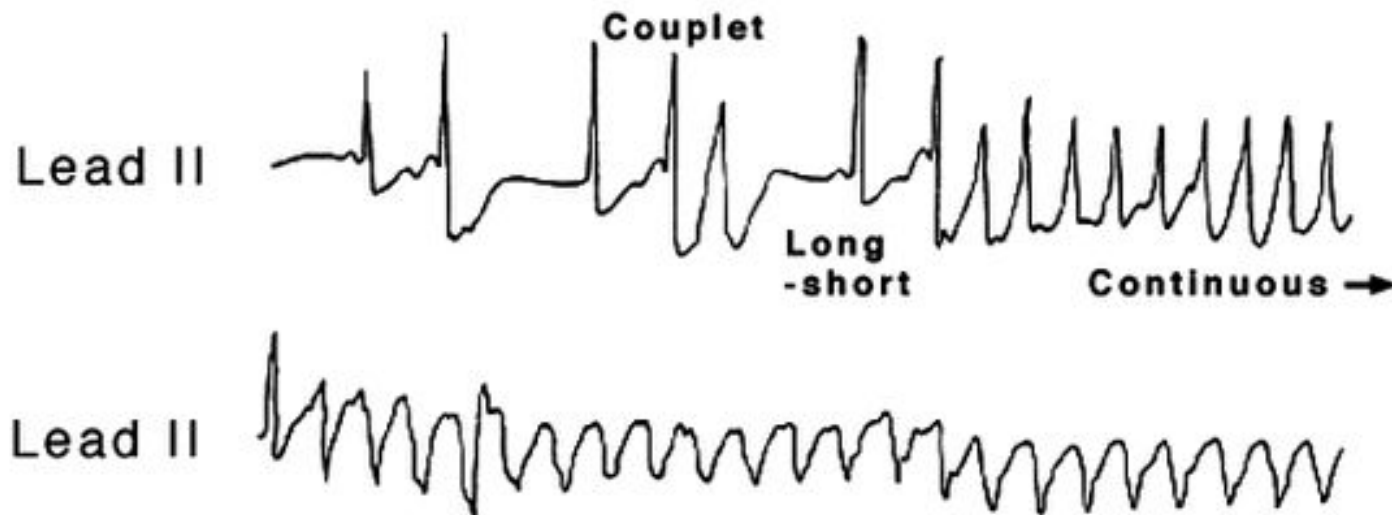
- ❖ ГКМП (36%)
- ❖ Аномалии коронарных артерий (17%)
 - ❖ АДПЖ (4%)
 - ❖ Миокардиты (5%)

«НОРМАЛЬНОЕ СЕРДЦЕ»

- ❖ Генетически детерминированные аритмии
3%
 - ❖ Commotio cordis

Фибрилляция желудочков в 95% случаев ВСС в

Torsade de Pointes



5% - асистолия

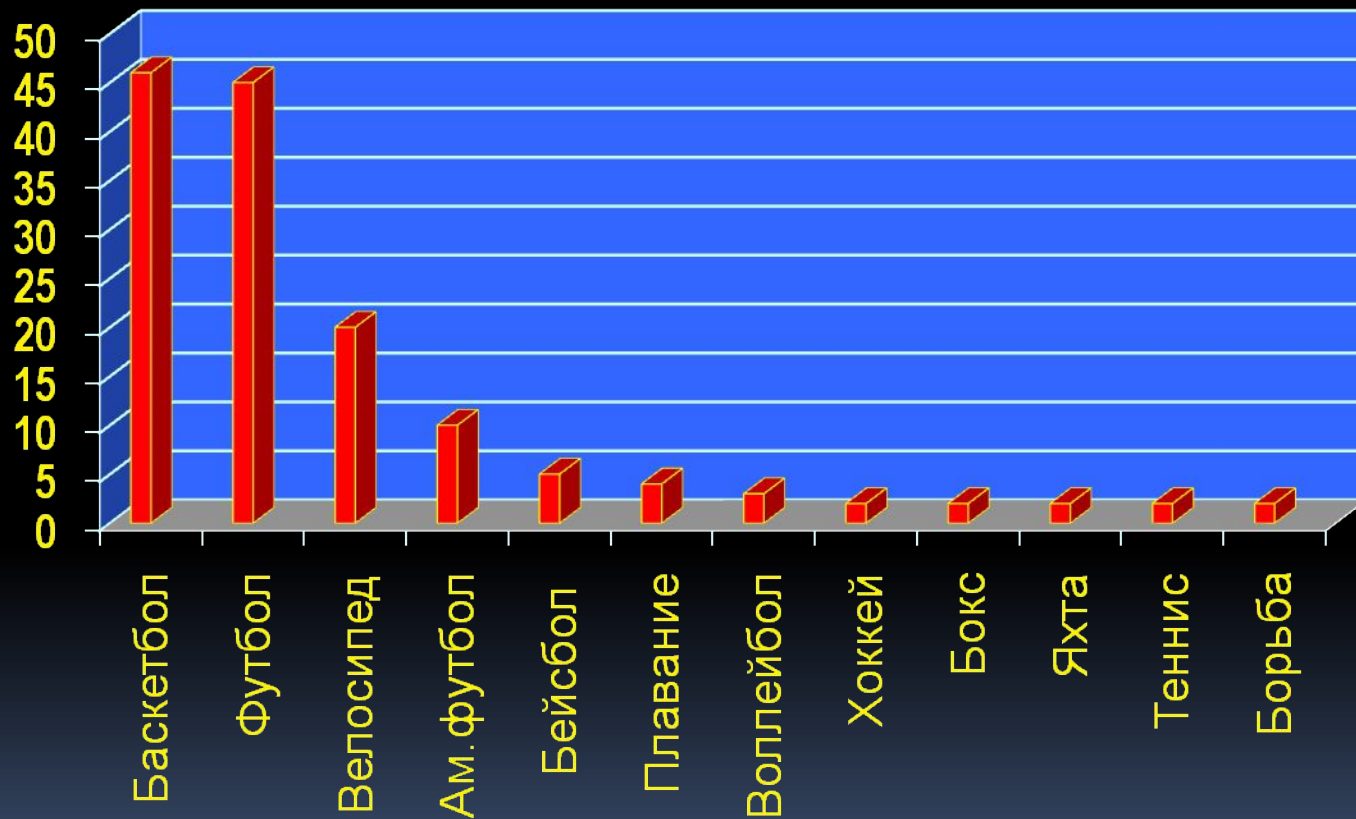
ВСС в спорте

**1:200.000 или 1:300.000 студентов /
год**

**1:70.000 профессиональных спортсменов /
год**

1:15.000 пробежки трусцой / год

ВСС в различных видах спорта




Am.Med.ASS

Почасовое распределение ВСС



Сравнение спортивных и неспортивных событий во время ВСС







«Нормальное Сердце» внезапной смерти

Генетически обусловленные аритмии (каналопатии) у спортсменов

- Синдром удлиненного QT
- Синдром Бругада
- Катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия



«Смертельная» патология для спортсмена

Проблема диагностики ГКМП у спортсмена

Клиника ГКМП в спорте

Бессимптомные

Внезапная смерть

Клиника ГКМП

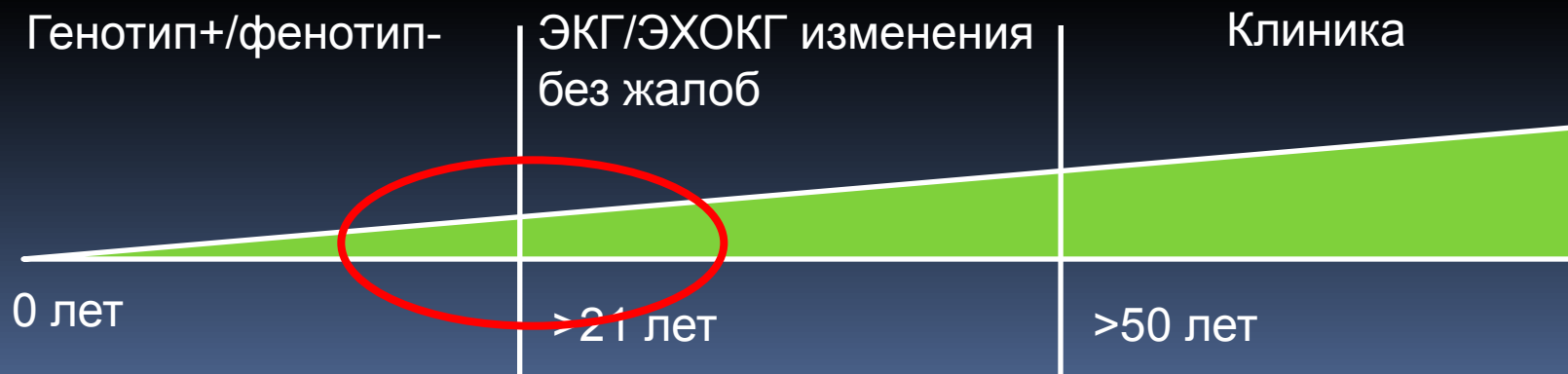
Стенокардия

Одышка

Синкопэ

Пенетрация ГКМП

- Пенетрация мутации – процент носителей мутации, у которых заболевание проявляется фенотипически
- При ГКМП пенетрация возраст-зависимая. Полная к 50-60 годам

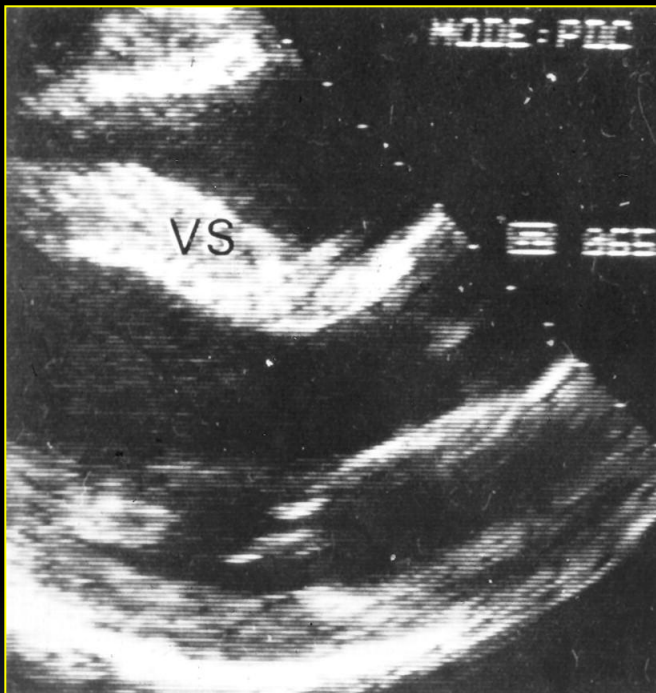


Недиагностированная ГКМП – основная причина смерти спортсменов в возрасте < 35 лет

Алексей Черепанов, 19 лет

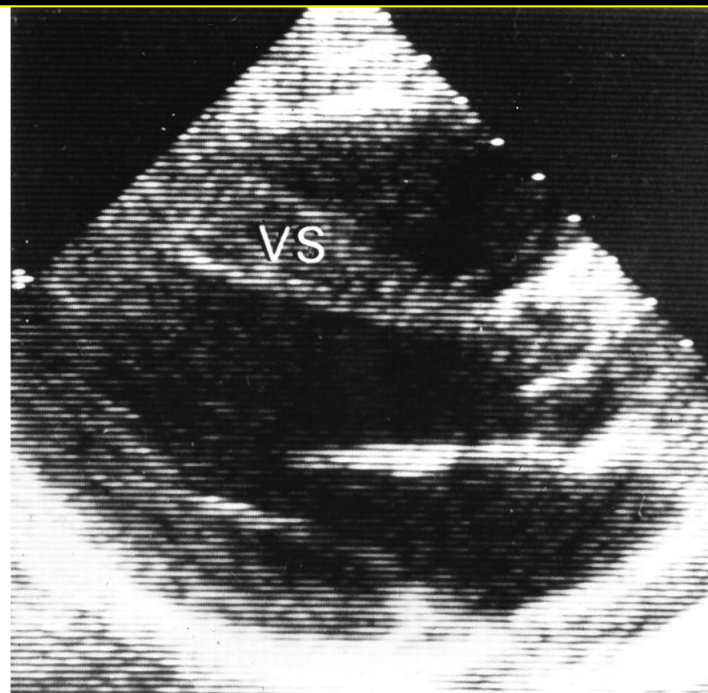


«Серая зона» гипертрофии спортсменов



Сердце спортсмена

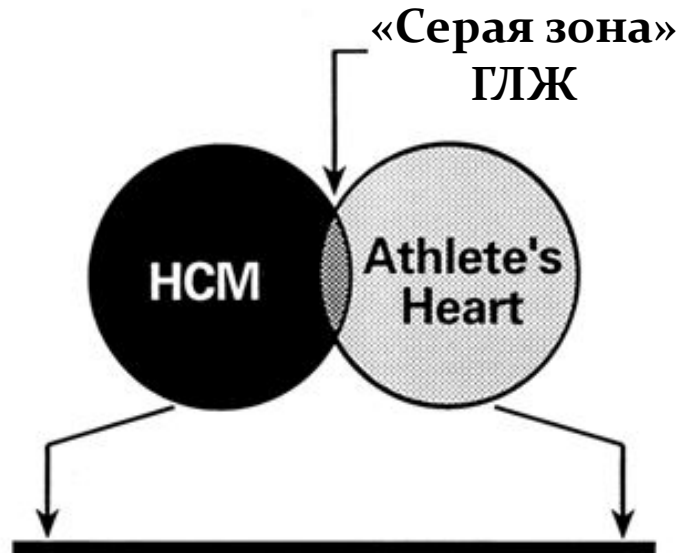
Олимпиец, гребля



ГКМП

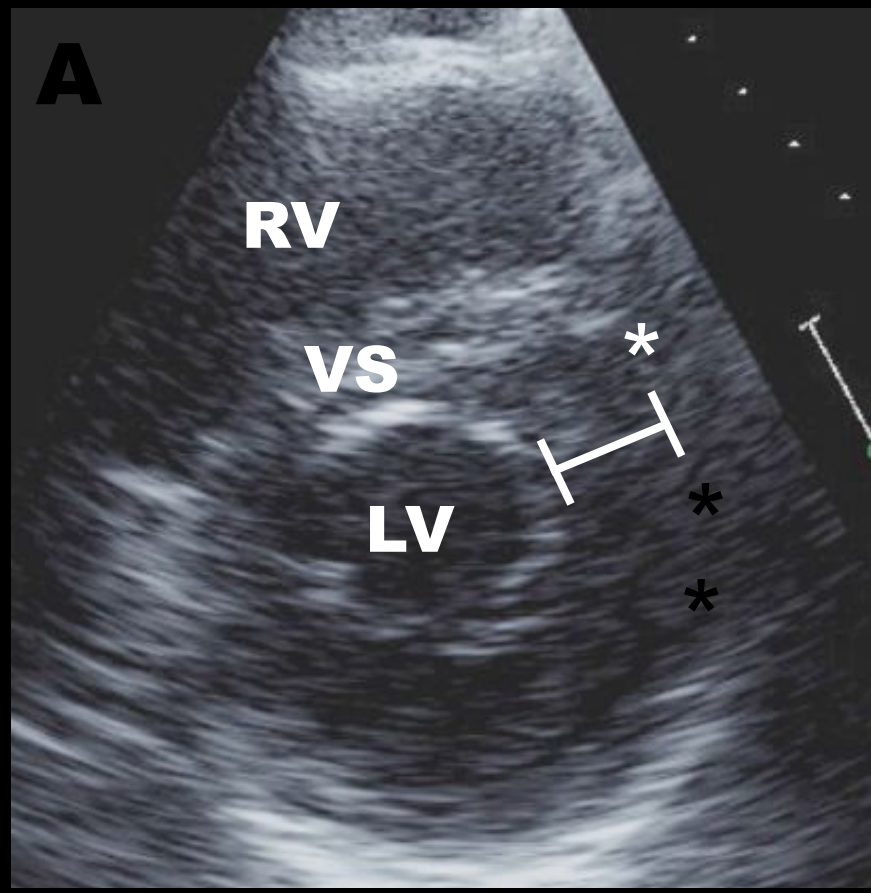
без симптомов

Спортивное сердце и ГКМП: 9 отличий

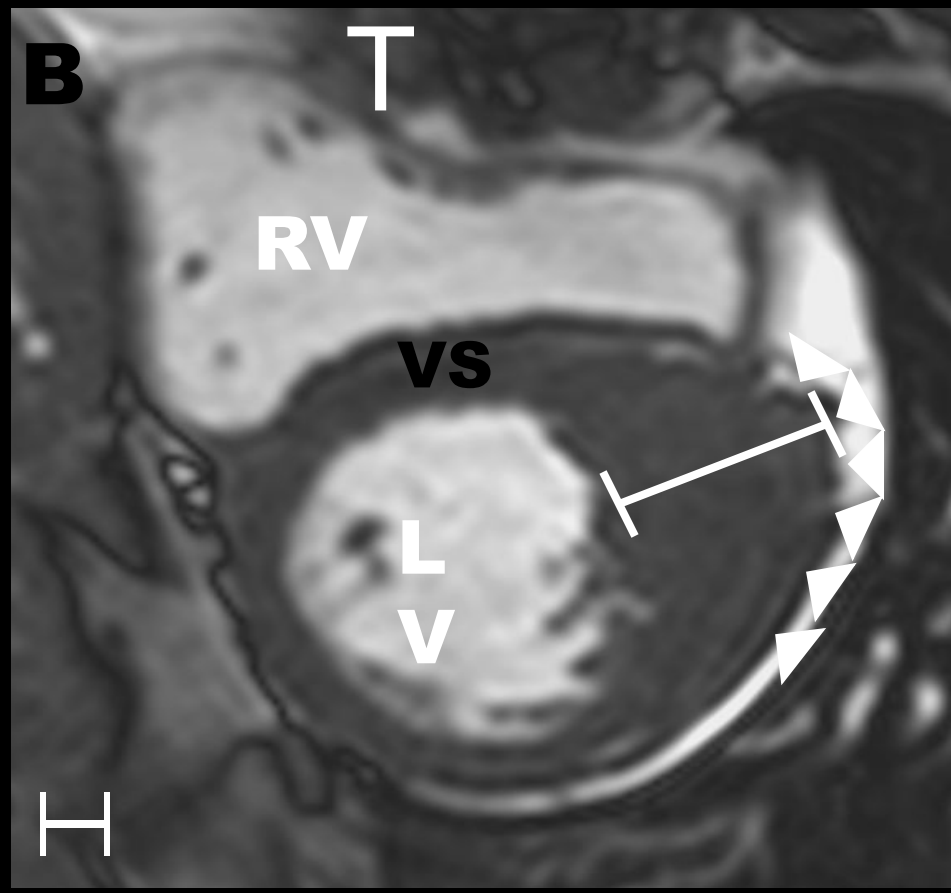


⊕	Очень выраженная ГЛЖ	⊖
⊕	КДР ЛЖ < 4,5см	⊖
⊖	КДР ЛЖ > 5,5см	⊕
⊕	Увеличение ЛП	⊖
⊕	Признаки ГЛЖ на ЭКГ	⊖
⊕	Диастол дисфункция	⊖
⊕	Женский пол	⊖
⊖	Регресс ГЛЖ	⊕
⊕	Семейная ГКМП	⊖

ЭХОКГ



MP



Рекомендации в спорте

США	Европа
Генотип + / Фенотип +	
Исключение из «большого» спорта	Исключение из «большого» спорта
Генотип + / Фенотип -	
Разрешено продолжать	Исключение из «большого» спорта

При исключении из «большого» спорта разрешено:

Гольф

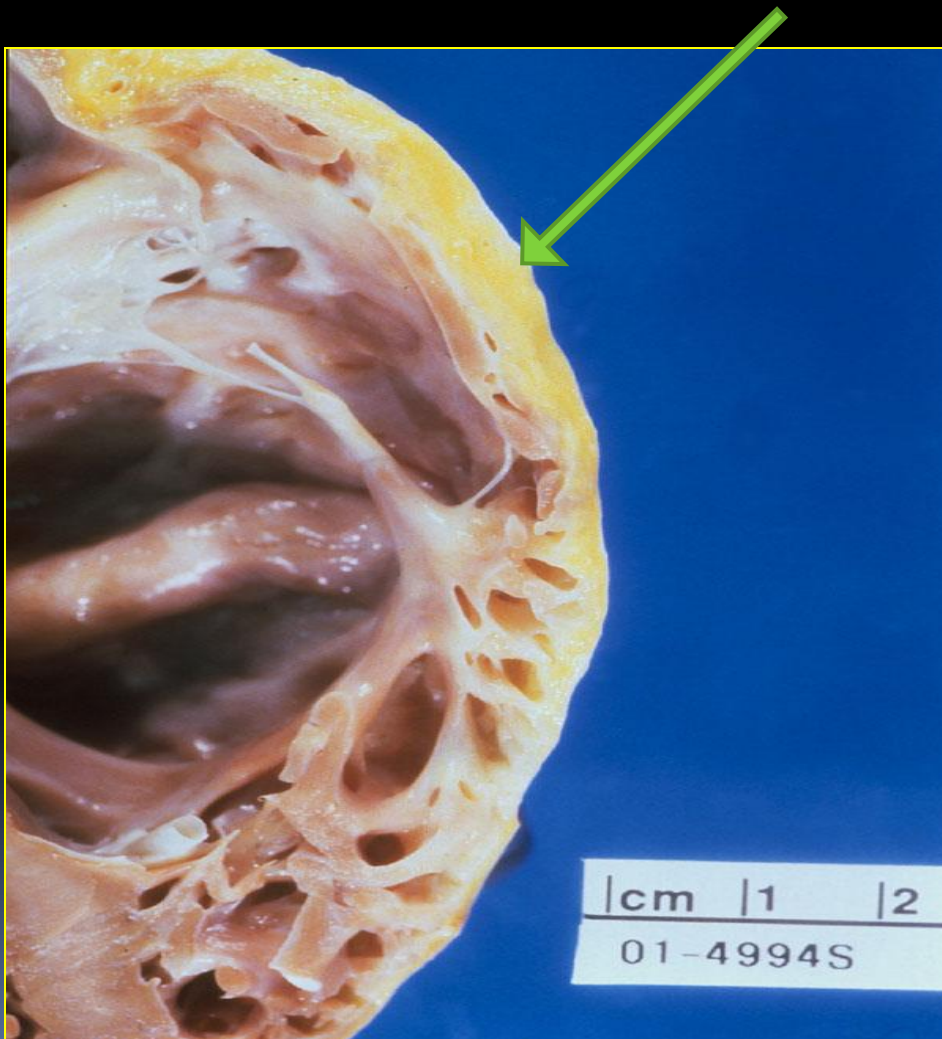
Крикет

Бильярд

Боулинг

Стрельба

Аритмогенная дисплазия правого желудочка (АДПЖ)



- Фиброзно-жировое замещение кардиомиоцитов в стенке ПЖ
- Тонкая стенка и расширенная полость ПЖ

Эпидемиология АДПЖ

- Аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка впервые описана в 1982г
- АДПЖ – 1:5000
- Наравне с ГКМП – ведущая причина смерти молодых спортсменов
- НО: может встречаться в любом возрасте и при любом уровне физической активности

Симптомы АДПЖ

- Аритмии:
 - ЖЭ
 - Неустойчивая ЖТ
 - Устойчивая ЖТ с морфологией ПБЛНПГ
- Обмороки
- Сердечная недостаточность
- Внезапная сердечная смерть

Диагностика АДПЖ

- ЭКГ
- Холтеровское мониторирование ЭКГ
- Нагрузочная проба
- ЭХОКГ
- МРТ сердца
- КТ сердца
- Генетический анализ
- ЭФИ
- Правожелудочковая вентрикулография
- Биопсия

Критерии диагноза АДПЖ (2010) 1/2

Большие	Малые
ЭХОКГ, МРТ, вентрикулография	
Значительное расширение и гипокинезия/ ↓ сократимости ПЖ	Незначительное расширение и гипокинезия/ ↓ сократимости ПЖ
Аневризма ПЖ	
Морфометрический анализ стенки ПЖ	
Фиброзно-жировое замещение > 40% объема миоцитов	Фиброзно-жировое замещение 25-40% объема миоцитов
ЭКГ	
Инверсия Т V1-V3 > 14 лет в отсутствии ПБПНПГ QRS ≥ 120мс	Инверсия Т V1-V2 или V4-V6; Инверсия Т V1-V4 при ПБПНПГ

2 больших / 1большой+2малых

Критерии диагноза АДПЖ (2010) 2/2

Большие	Малые
ЭКГ	
Волна – эпсилон в V ₁ -V ₃	<ul style="list-style-type: none">• Поздние потенциалы* при отсутствии ПБПНПГ / QRS < 110мс• TAD** > 55мс
Суточное мониторирование ЭКГ, ЭФИ	
Неустойчивая ЖТ / устойчивая ЖТ+резкое отклонение ЭОС влево	<ul style="list-style-type: none">• Неустойчивая ЖТ/устойчивая ЖТ морфологически из ВОПЖ• > 500 ЖЭ за 24ч
Генетический анамнез/анализ	
<ul style="list-style-type: none">• Родственники 1-й линии с подтвержденной АДПЖ• Мутация у пациента, связанная с АДПЖ	<ul style="list-style-type: none">• смерть родственника < 35лет от предположительной АДПЖ• АДПЖ у родственника 2-й линии

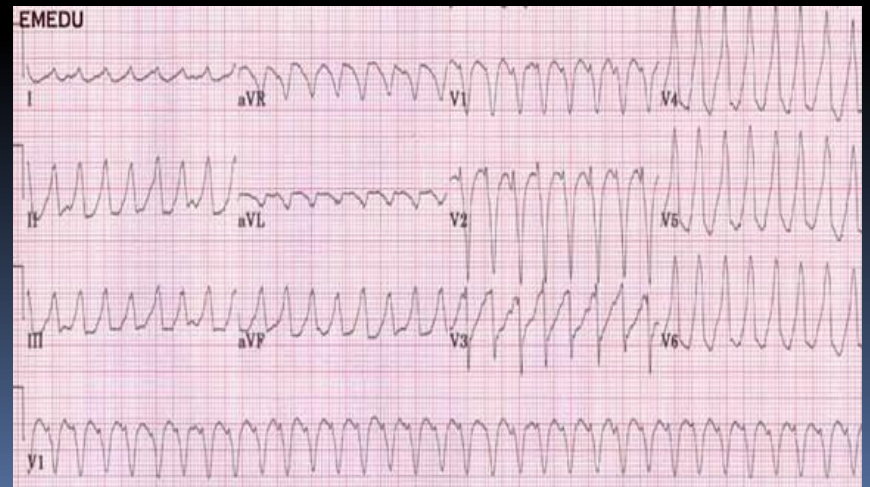
*низкоамплитудные высокочастотные сигналы в конце комплекса QRS или в начале сегмента ST при электрокардиографии с усреднением сигнала у больных с желудочковой эктопией

**TAD – terminal activation delay, интервал ЭКГ от пика зубца S до окончания QRS

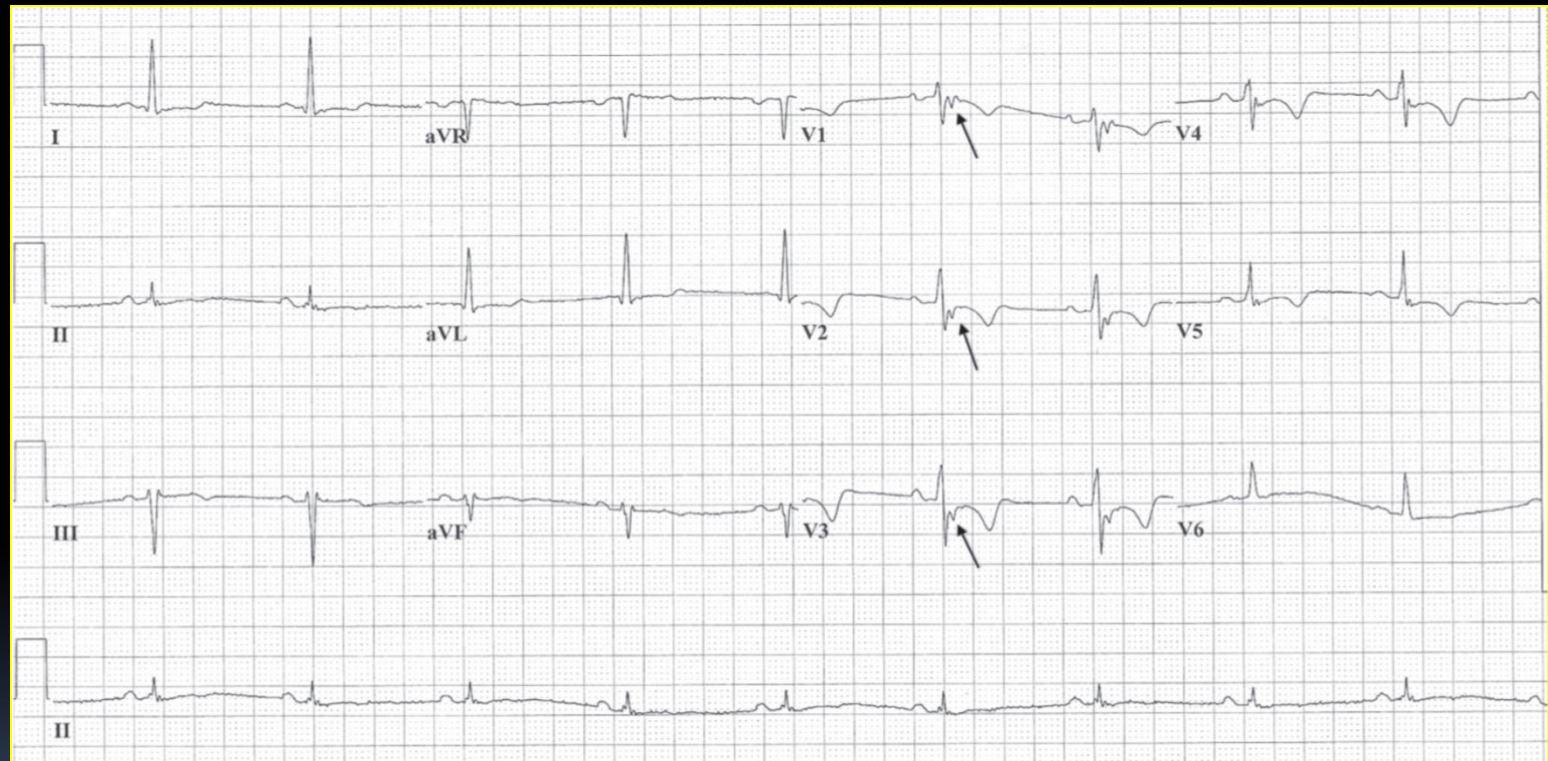
ЭКГ-изменения АДПЖ



Эпсилон-волна
Инверсия T в V1-V3
QRS V1-V3 >> QRS V5-V6



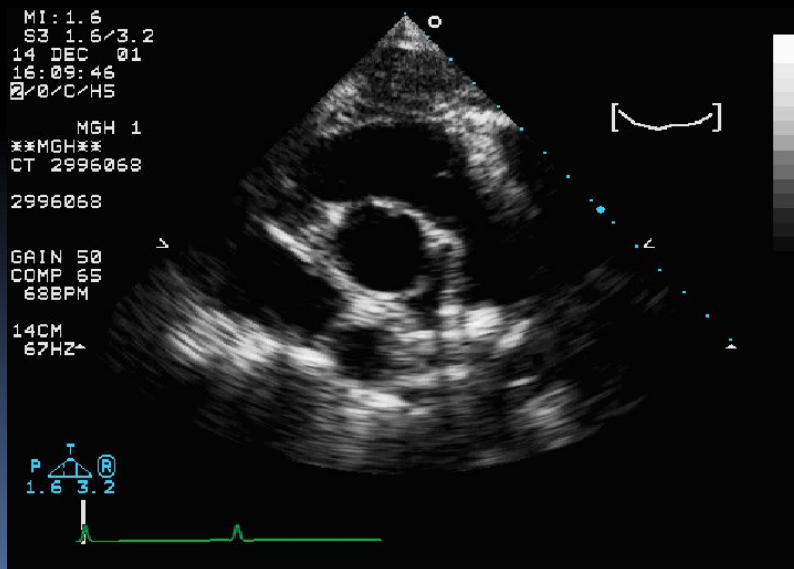
ЭКГ изменения при АДПЖ



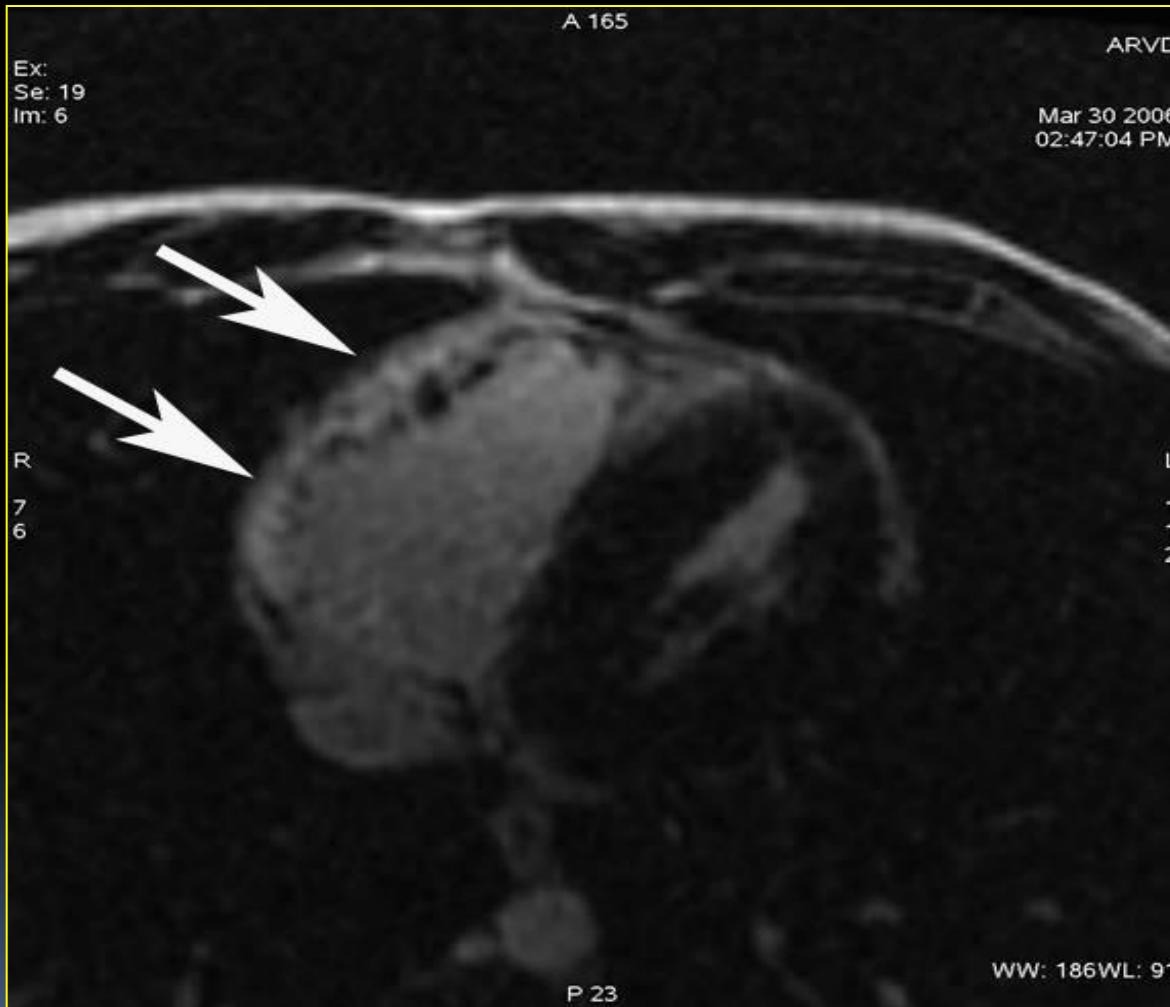
ЭХОКГ признаки АДПЖ

Только при отсутствии других причин расширения ПЖ (ТЭЛа, ХОБЛ, митральный стеноз, аномалия Эбштейна)

- ❖ дилатация и гипокинезия ПЖ (от незначительной до выраженной)
- ❖ ПЖ/ЛЖ > 0,5 в диагностике АЖПД: чувствительность 86%, специфичность 93%



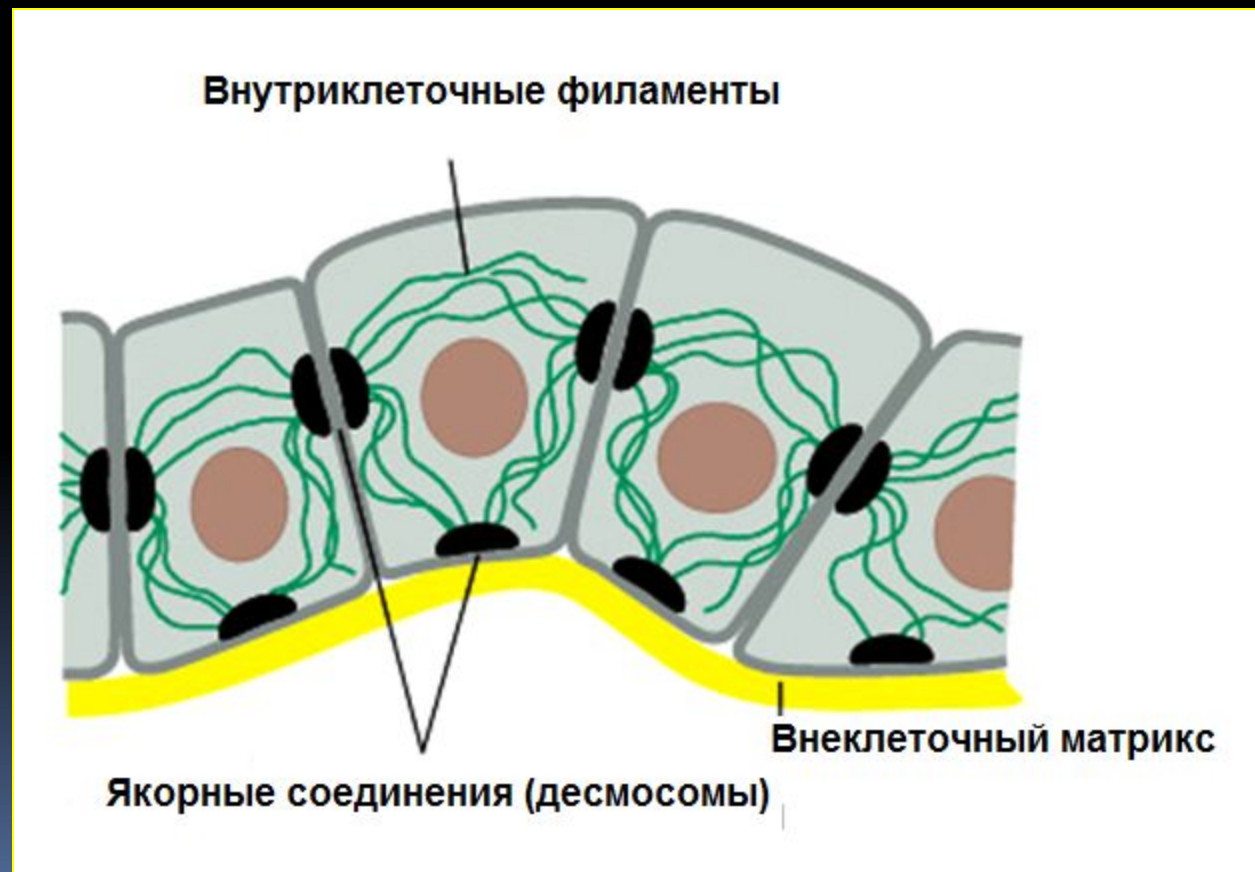
АДПЖ: диффузный фиброз части стенки ПЖ



- Фиброзная ткань - светлая
- Нормальный миокард – темный

АДПЖ: мутации в генах, кодирующих десмосомы

Плакоглобин
PKP2 - 11-43%
Десмоплакин
DSP - 6-16%
Десмоглеин
DSG2 - 12-40%



АДПЖ: лечение

❖ ИКД

- ❖ Антиаритмики III класса (соталол >> амиодарон)
- ❖ Радиочастотная абляция (РЧА) эндо- и эпикардальная

Рекомендации в спорте

- Запрет занятий «большим» спортом даже при установленном ИКД

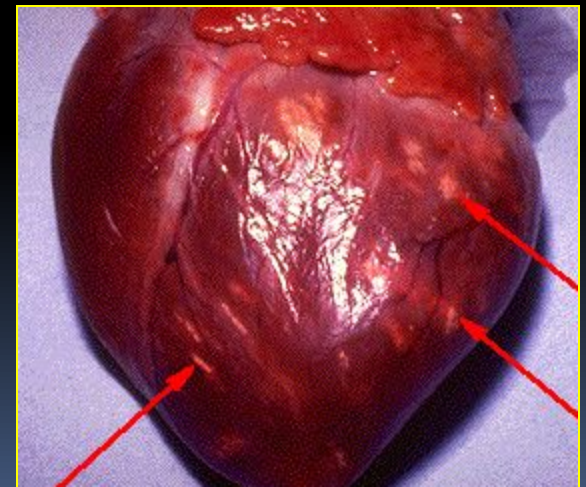
Спорт может запустить некупирующуюся фибрилляцию желудочков

Возможны низкоинтенсивные нагрузки - гольф

Миокардит

- ❖ Хронологическая связь с перенесенной инфекцией
- ❖ ЭКГ и ЭХОКГ: признаки неспецифичны
- ❖ Биомаркеры: тропонин Т или I, антимиокардиальные АТ
- ❖ Сцинтиграфия миокарда
- ❖ МРТ с контрастированием
- ❖ Биопсия миокарда

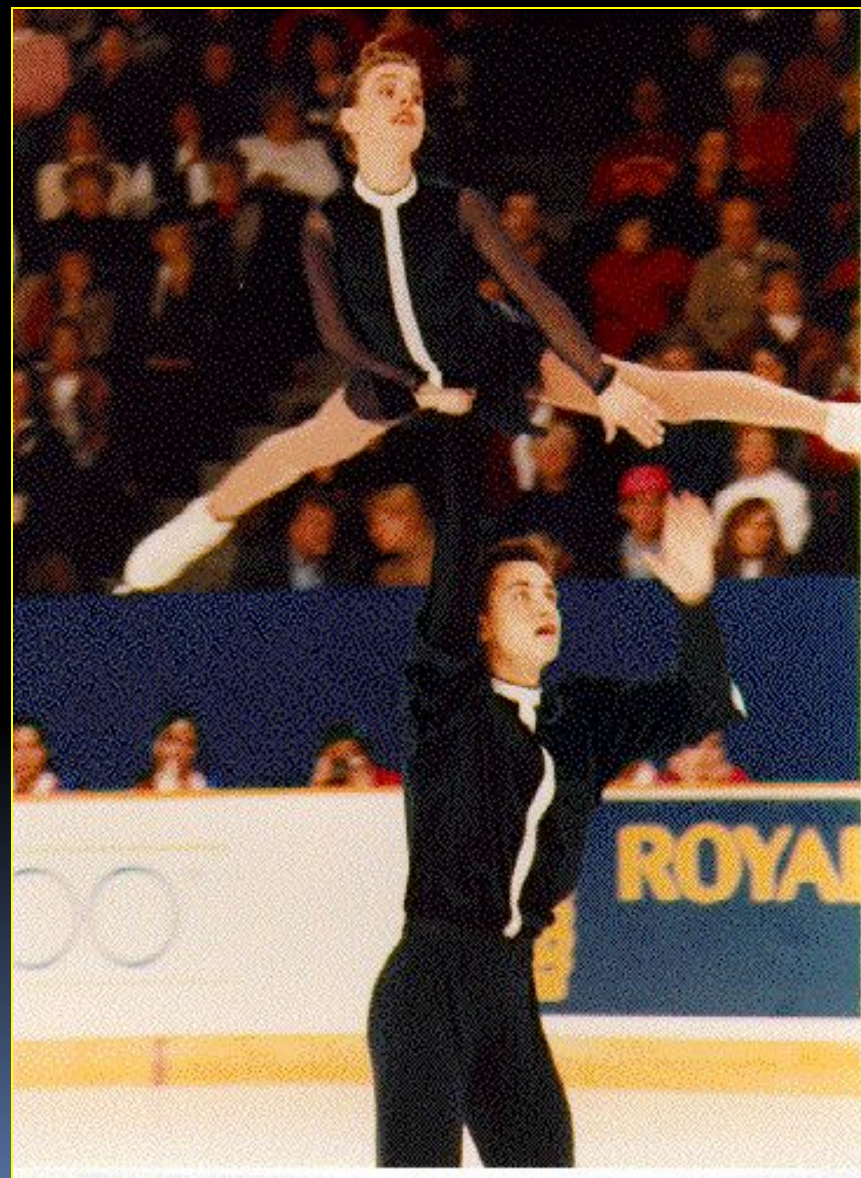
Исключение физических нагрузок минимум на 6 месяцев



Боль в груди при физической нагрузке

- Заподозрить:
 - Раннюю ИБС – стандартное обследование
 - Аномалию коронарных артерий

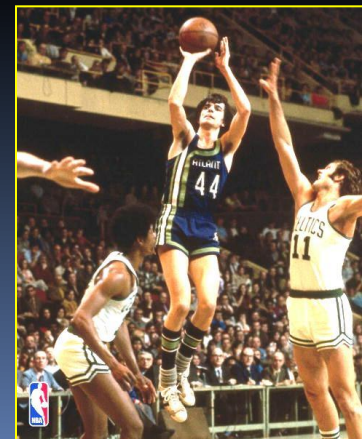
Сергей Гриньков, 28 лет



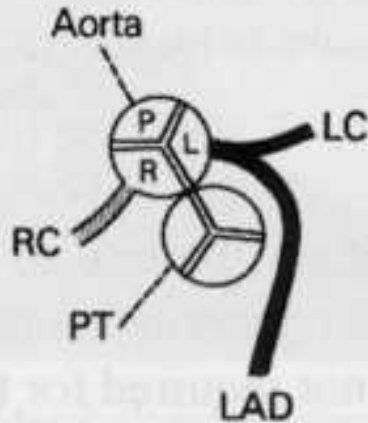
ВРОЖДЁННЫЕ АНОМАЛИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

- Наиболее часто ствол левой коронарной артерии отходит от правого синуса Вальсальвы
- 75 % пациентов умирает внезапно до 20 лет в течение или вскоре после энергичной физической нагрузки
- Большая часть этих пациентов может испытывать синкопэ или стенокардию

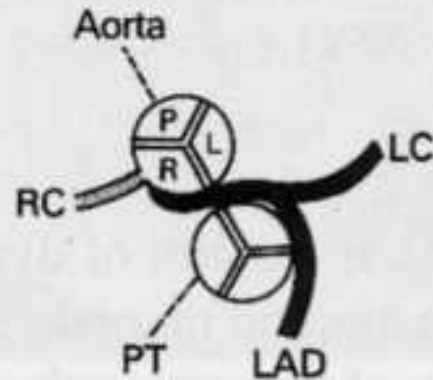
Pete Maravich – не имел левой коронарной артерии – умер в возрасте 40 лет от ОИМ



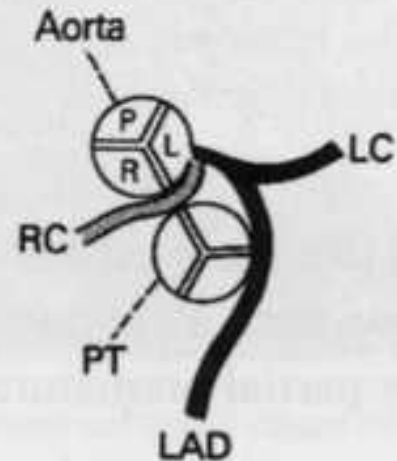
Врожденные аномалии коронарных артерий



NORMAL



ORIGIN LEFT MAIN
FROM RIGHT (ANTERIOR)
SINUS OF VALSALVA



ORIGIN RIGHT
CORONARY FROM LEFT
SINUS OF VALSALVA

ВРОЖДЁННЫЕ АНОМАЛИИ КОРОНАРНЫХ

Механизм внезапной смерти
АРТЕРИЙ

- Острый угол отхождения LMCA создает мембрано-подобное сужение коронарного устья
- С увеличением УО расширение восходящей аорты, изменение угла отхождения ещё более сужает устье КА
- LMCA также может быть сдавлена во время физической нагрузки корнем лёгочного ствола

ВРОЖДЁННЫЕ АНОМАЛИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

ДРУГИЕ ВРОЖДЁННЫЕ АНОМАЛИИ

- Гипоплазия участков коронарного дерева
- Отхождение ПНА от лёгочного ствола
- Расщепление ствола коронарной артерии

ТУННЕЛЬНЫЕ КОРОНАРНЫЕ АРТЕРИИ

- Миокардиальные мостики или "туннельные" коронарные артерии могут вызывать ВСС
- Они вероятно подвергаются критической степени систолического пережатия, заканчивающегося миокардиальной ишемией
- Приблизительно у 5 % жертв спортивно - полевых смертей были найдены "туннельные" коронарные артерии

Проблемы ранней диагностики сердечно-сосудистой патологии высокого риска внезапной смерти

- Низкая специфичность стандартного медицинского осмотра в диагностике ССЗ высокого риска внезапной смерти
- Низкая чувствительность метода ЭКГ
- Дороговизна высокотехнологичных инструментальных методов исследования

Стимуляторы

- ⊙ Андрогенные стероиды
- ⊙ Эритропоэтин (кроваый допинг)
- ⊙ Антиэстрогены (тамоксифен)
- ⊙ Гормоны роста (соматостатин)
- ⊙ Адреномиметики
- ⊙ Канабиоиды (марихуана)
- ⊙ Диуретики
- ⊙ Стимуляторы (кофеин, никотин)
- ⊙ Наркотики
- ⊙ Алкоголь
- ⊙ В-блокаторы

История стимуляторов в спорте

- 1967 – смерть Томми Симпсона на Tour de France; амфетамины, алкоголь
- 1960-70's – анаболические стероиды
- 1990's – пептиды: гормон роста (соматотропин) и эритропоэтин

Анаболические стероиды

Это синтетические препараты, схожие с мужскими гормонами, андрогенами

Это более известны, как «Анаболики».



Эффекты Анаболиков

Два типа:

- 1) Анаболические эффекты: рост скелетной мускулатуры
- 2) Андрогенные эффекты: вторичные половые признаки у мужчин

История Анаболиков

1935 – Тестостерон впервые синтезирован.
Применен на солдатах фашистской
Германии для увеличения агрессии и
выносливости.



История Анаболиков

1950' – во время Олимпийских игр 1952 года команда советских тяжелоатлетов выиграла Золото, используя синтетические Анаболики

1970' – широкое распространение Анаболиков среди спортсменов.

1975 – МОК официально запрещает использование Анаболиков

История Анаболиков

1984 – первые случаи заражения СПИДом при инъекции Анаболика у бодибилдера

1988 – продажа Анаболиков для немедицинских целей запрещена

1990 – хранение Анаболиков без рецепта незаконно в США



Пути введения Анаболиков

- Перорально



- Аппликации



- Внутримышечн



Анаболики (анаболические стероиды)

- ◎ Синтетические дериваты тестостерона
- ◎ Модифицированы к усилению анаболического и уменьшению андрогенного эффектов

- Метилтестостерон
- Оксиметалон
Oxymethalone
(Анадрол[®])
- Станазол (Винстрол[®])
- Оксандролол
- Энантат
- Деканоат
- Нандролон
- Метенолон

Стероиды: побочные эффекты

Краткосрочные у мужчин

- ◎ Угревая сыпь
- ◎ Алопеция
- ◎ Немотивированная ярость
- ◎ «Желчность»
- ◎ Гинекомастия
- ◎ Импотенция
- ◎ Бессонница
- ◎ Тремор
- ◎ Головные боли
- ◎ Тошнота, диаррея
- ◎ Метеоризм
- ◎ Судороги
- ◎ Боли в костях



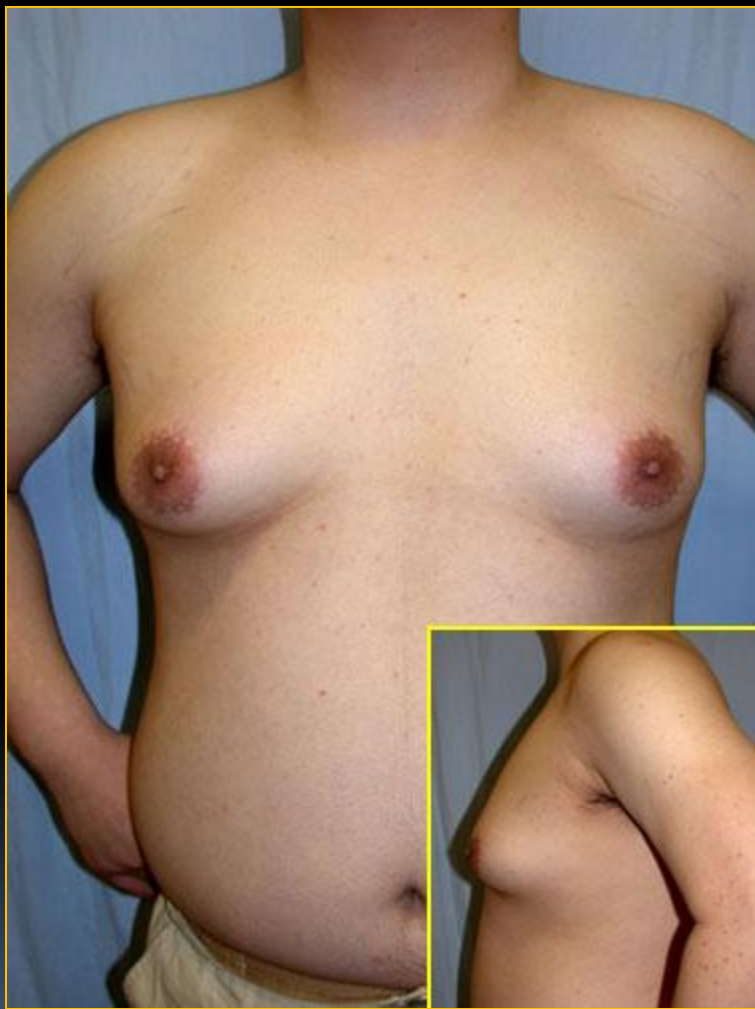
Стероиды: побочные эффекты

Краткосрочные у женщин

- Уменьшение размера груди
- Увеличение клитора
- Повышение волосистости кожи лица, тела
- Огрубление голоса
- Нарушение менструального цикла
- Немотивированная ярость
- Перепады настроения
- Галлюцинации
- Паранойя
- Тревожные и панические атаки
- Депрессии, суицид



Кто здесь мужчина, а кто женщина?



Стероиды: побочные эффекты

Отсроченные у мужчин и женщин

- Внезапная смерть
- Инфаркт
- Гипертрофия ЛЖ
- Тромбозы
- Вазоспазм
- Снижение ЛВП 53%,
повышение ЛНН 36%
- Повышение фиброза в
миоцитах

- ❖ Рак печени
- ❖ Гепатит
- ❖ Инфекция глаз
- ❖ ХПН
- ❖ Акромегалия лица

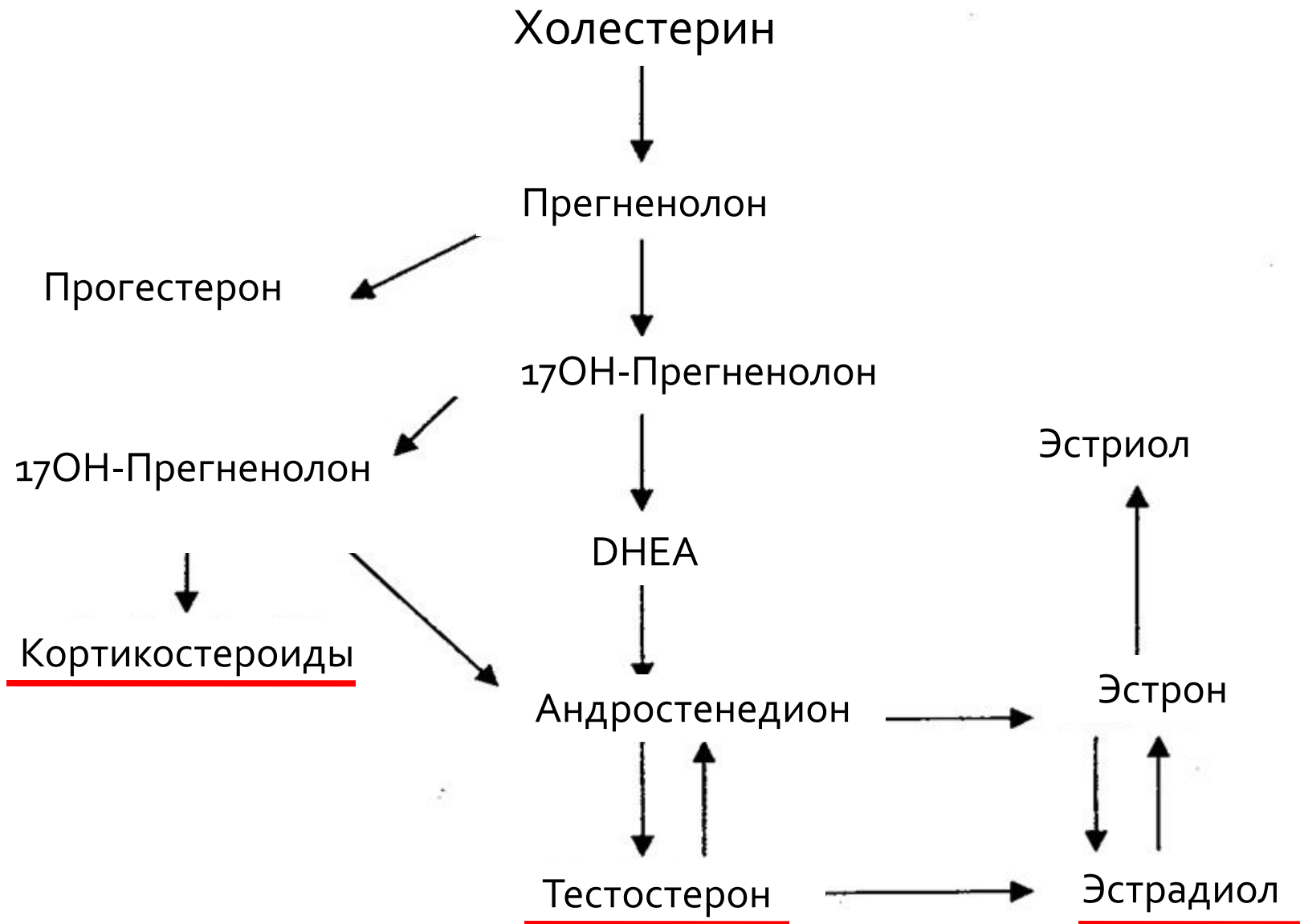
diseased
kidney



he
ki



Биосинтез стероидов



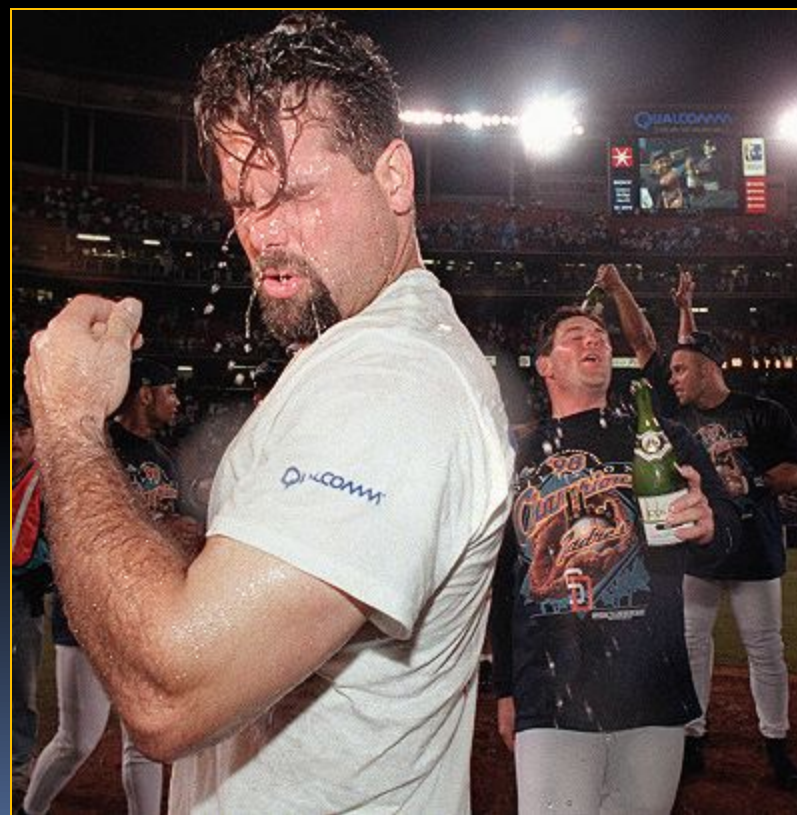
Ven Johnson, спринтер, 1988

Дисквалификация после
положительного теста на
стероиды



Ken Caminiti, бейсбол, 1996

Смерть от сердечной недостаточности в 41 год после длительного употребления стероидов



Анаболики и гипертония

- ⊙ Тестостерон:
 - ✓ повышает деоксикортизон в надпочечниках (ингибируя его превращение в кортизон)
 - ✓ повышает чувствительность сосудов к норэпинефрину
 - ✓ Стимулирует секрецию ренина почками и последующую его активацию в крови
 - ✓ Увеличивает количество альдостерона
- ⊙ Повышение АД НЕ транзиторно
- ⊙ В среднем ДАД повышается с 74 до 86 мм рт.ст.

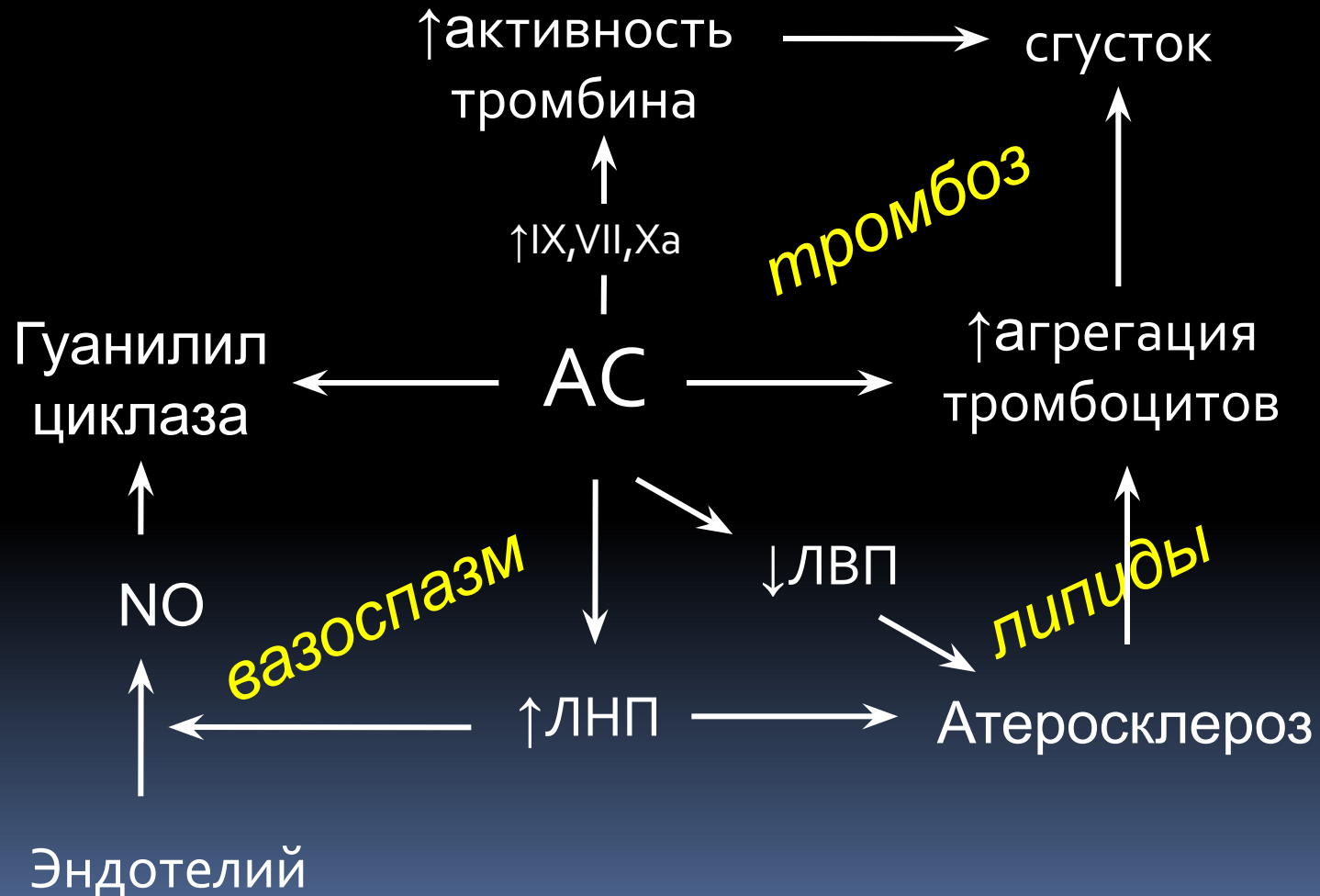
Анаболики и гипертрофия ЛЖ

- ◎ Прием АС приводит к:
 - ✓ увеличению степени ГЛЖ
 - ✓ развитию патологической концентрической ГЛЖ
 - ✓ развитию диастолической дисфункции
 - ✓ развитию очагового фиброза
 - ✓ синдрому Disarray
 - ✓ утолщению стенок интрамуральных артерий

Анаболики и ишемия миокарда

- Дислипидемия – ранний атеросклероз
- Тромбоз
- Вазоспазм

Пути развития ишемии при применении анаболиков



Влияние кровяного допинга

Эритропоэтин приводит к образованию повышенного кол-ва эритроцитов.

"Сгущение" крови, которое может привести к образованию тромбов, усилению свертывающей системы крови.

Истощение пула стволовых клеток

По данным некоторых авторов ЭПО может приводить также к возникновению опухолей и возникновению артериальной гипертензии

Кардиальные побочные эффекты запрещенных в спорте препаратов

	АГ	Аритмии	ГЛЖ	ИБС	ИМ	СН	ВСС
Анаболики	+	+	+	+	+	+	+
Соматотропин		+	+			+	+
Эритропоэтин	+					+	
β -2 агонисты		+			+	+	+
Диуретики		+					
Амфетамины	+	+			+	+	+
Кокаин	+	+		+	+	+	+
Эфедрин	+	+		+	+		+
Наркотики							+
Каннабиноиды		+			+		+
ГКС	+			+			
Алкоголь	+	+			+		+

Вопрос №2

Спортсмен 30 лет (хоккей на траве) амбулаторно обратился за консультацией к кардиологу.

Повод: выявленные «гипертрофические» изменения на ЭКГ

Анамнез: занимается спортом с 14 лет, член сборной России, профессиональный спортсмен

Жалобы: нет

ЭХОКГ: гипертрофия боковой стенки ЛЖ до 1,6см. Размер полости ЛЖ в норме.

Ваши действия: ?

Выше



Дальше



Быстрее





Вопросы

?

?

?