Лекция

Сердечно-сосудистая система

Роль сердца

• 1) Насос. Обеспечивает ритмическое нагнетание крови в сосуды.

• 2) Генератор давления. При сокращении сердца в сосуды выбрасывается кровь, что приводит к повышению АД.

• 3) Сердце обеспечивает возврат крови, т. е. обладает присасывающим действием.

Сосуды

• а) Малого круга кровообращения -

• в них происходит газообмен между венозной кровью и альвеолярным воздухом.

• б) Большого круга кровообращения

• По ним идет кровь к тканям. Происходит газообмен между кровью и тканями - образуется венозная кровь.



Потенциал покоя -это разность потенциалов между наружной и внутренней средой клетки.

• Величина ПП в различных клетках сердца:

• 1) в кардиомиоците - 90 мВ

• и почти целиком зависит от концентрационного градиента для К+,

• поддерживается работой Na - K насоса.

Потенциал действия

• В различных частях сердца имеет разную форму, различную ионную природу и разную причину возникновения.

• Его формирование связано с работой быстрых каналов для Na+, K+, и медленных каналов для Ca2+.

• Развивается при деполяризации мембраны до - 60мв (это уровень Ек кардиомиоцита).



Изменение возбудимости при возбуждении

• Длительность ПД - 0,3сек;

• абсолютная рефрактерность - 0,27сек;

• относительная рефрактерность - 0,03сек.

Автоматия

• Это способность сердца сокращаться под действием импульсов, возникающих в нем самом.

• Автоматией обладают только атипические мышечные волокна сердца, образующие его проводящую систему

• Клетки рабочего миокарда автоматией не обладают.

сердце давление сосуд кардиомиоцит





Проводимость

• Это способность проводить возбуждение от синоатриального узла сердца к рабочему миокарду.

• Для этого существует проводящая система сердца.

Возбудимость, проводимость и автоматию можно оценить по ЭКГ.



Цикл работы сердца при ЧСС 75 уд в мин составляет

Систола - 0,1 сек

Предсердия - 0,8 сек

Диастола - 0,7 сек

Систола - 0,33 сек

Желудочков - 0,8 сек

Диастола - 0,47 сек

Общая пауза - 0,37 сек

Причины одностороннего тока крови в сердце

• 1) Сокращение предсердий начинается с мышечных пучков, охватывающих устья вен, поэтому кровь течет в желудочки.

• 2) Наличие атриовентрикулярных клапанов препятствует обратному току крови в предсердия.

• 3) Полулунные клапаны препятствуют току крови из сосудов в желудочки.

Оценка работы сердца

• 1) По количеству перекачиваемой крови в минуту.

МОК = СВ • ЧСС = (60 - 85мл) • ( 60 - 80) = 4,5 - 5л.

• 2) По звуковым явлениям, возникающим при работе сердца -тоны сердца

Методы

• Прямой метод - расходометрия.

• 1) Метод Фика

Рассчитывают артерио-венозную разницу содержания кислорода и определяют потребление кислорода метаболографом.

• 2) Использование метода разведения красителей

3) Интегральная реография

• Регистрируют изменение сопротивления тканей электрическому току.

Механизмы регуляции работы сердца

Интракардиальные:

клеточный, интраорганный

Экстракардиальные:

нервный, гуморальный

Клеточные механизмы

• Речь идет о регуляции на уровне клеток водителей ритма.

• Клеточный уровень регуляции обеспечивает положительный и отрицательный хронотропный эффект, т.е. изменение ЧСС.

Причины, вызывающие хронотропные механизмы

• 1) Смена водителя ритма.

• 2) Изменение крутизны медленной диастолической деполяризации.

• 3) Изменение ПП.

• 4) Изменение величины КУМП.

Интраогрганный уровень

• На этом уровне регулируется инотропная активность (сила сокращения).

• Различают гетерометрическую и гомеометрическую регуляцию

Гетерометрическая регуляция

• Закон Старлинга или закон сердца.

• Отражает зависимость силы сокращения от

• длины миокарда.

Гомеометрическая регуляция

Отражает зависимость силы

сокращения:

• А. От сопротивления кровотоку

(закон Анрепа-Хилла)

• Б. От частоты сердечных сокращений

(закон Боудича);

Нервная регуляция

• Роль различных отделов ЦНС:

• 1) кора- условные рефлексы

• 2) гипоталамус - приспособление работы ССС к общей физической нагрузке, терморегуляции.

• 3) лимбико-ретикулярный комплекс - изменение работы сердца при эмоциях.

• 3) продолговатый мозг;

• 4) спинной мозг

Симпатическая регуляция

• осуществляется из 5 верхних грудных сегментов спинного мозга.

• Иннервирует желудочки.

• Преганглионарные волокна прерываются в звездчатом ганглии.

Медиатор - АХ. рецептор -Н-ХР.

• Постганглионарные волокна выделяют норадреналин, к нему β - адренорецептор.

• Активирующие, в виде: положительных

• Ино-, хроно-, дромо- и батмотропных эффектов.

• Симпатическая система оказывает адаптационно - трофическое влияние,

• т. е. обеспечивает приспособление ССС к возросшим нагрузкам (физическим, психическим, эмоциональным).

Парасимпатическая регуляция

• Осуществляется блуждающим нервом - Х пара

• Ядро - в продолговатом мозге.

• Иннервирует предсердия.

• Правый нерв иннервирует СА узел.

• Левый нерв - АВ узел.

• Раздражение блуждающего нерва вызывает отрицательные т. е. тормозящие эффекты:

• ино -, хроно -, дромо(проводимость) -и батмотропные (возбудимость) эффекты.

• Ядра блуждающего нерва обладают тонусом, т.е оказывают на сердце непрерывное тормозное влияние.

• При его перерезке ЧСС увеличивается.

• У новорожденных этот тонус не выражен.

Вагальные рефлексы

• Связаны с повышением тонуса ядра блуждающего нерва и усилением его тормозящего влияния на сердце при раздражении различных рефлексогенных зон.

Локализация зон

• В сердечно - сосудистой системе.

• Пример: ↑ АД → барорецепторы дуги аорты, легочной артерии, сосудов внутренних органов, эндо - мио - и перикарда

• → повышение тонуса Х пары → замедление сокращений сердца.

Гуморальная регуляция - осуществляется веществами, переносимыми кровью, различают:

• 1) непосредственное и

• 2) опосредованное действие.

Непостедственное действие

.Катехоламины.

• а)Увеличивают частоту сокращений. т.е хронотропное действие:

связано с уменьшением времени МДД.

• б) Повышают силу сокращений.

• в) увеличивают проницаемость клеточных мембран для Са2+.

) Глюкагон -действует непосредственно через симпатоадреналовую систему.

3) Глюкокортикоиды - увеличивают силу сердечных сокращений.

) Тироксин - увеличивает ЧСС.

• Электролиты.

• Са2+ увеличивает силу сокращений. Передозировка - остановка сердца в систоле.

• К+ - снижает возбудимость, передозировка остановка сердца в диастоле.

Опосредованные действие

• осуществляется через нервные центры:

• Н+ - повышает влияние симпатической системы на сердце.

• АХ - повышает тонус блуждающего нерва и тормозит работу сердца.

• СО2 активирует хеморецепторы и тонус симп. ц