

Қарағанды Мемлекеттік Медициналық Университеті
Физиология кафедрасы



«Жалпы медицина» мамандығы

Тақырып:
«Жүрек қызметінің реттелуі.
Балалардағы ерекшеліктері»

Дәрісті дайындаған:

Д.м.н., профессор Миндубаева Ф.А.

2015

Дәрістің мақсаты:

ағзаның өзгеріп отыратын мұқтаждықтарына
жүрек қызметінің бейімделуін қамтамасыз
ететін механизмдерін талқылау



Дәрістің жоспары:

1. Жүрек ішілік (интракардиялық) механизмдер:

- жасуша ішілік:
 - гетерометриялық реттелу (“жүрек заңы”);
 - гомеометриялық реттелу;
 - а) Анреп феномені;
 - б) ырғақтық-инотроптық тәуелділік (Боудич құбылысы).
- Жасуша аралық өзара әрекеттің реттелуі.
- Жүрек ішілік шеткері рефлексдер.

2. Жүректен тыс (экстракардиялық) механизмдер:

- Жүрек қызметінің жүйкелік-рефлекстік реттелуі;
- Жүрек қызметінің гуморальдық реттелуі.

Клиникалық жағдай

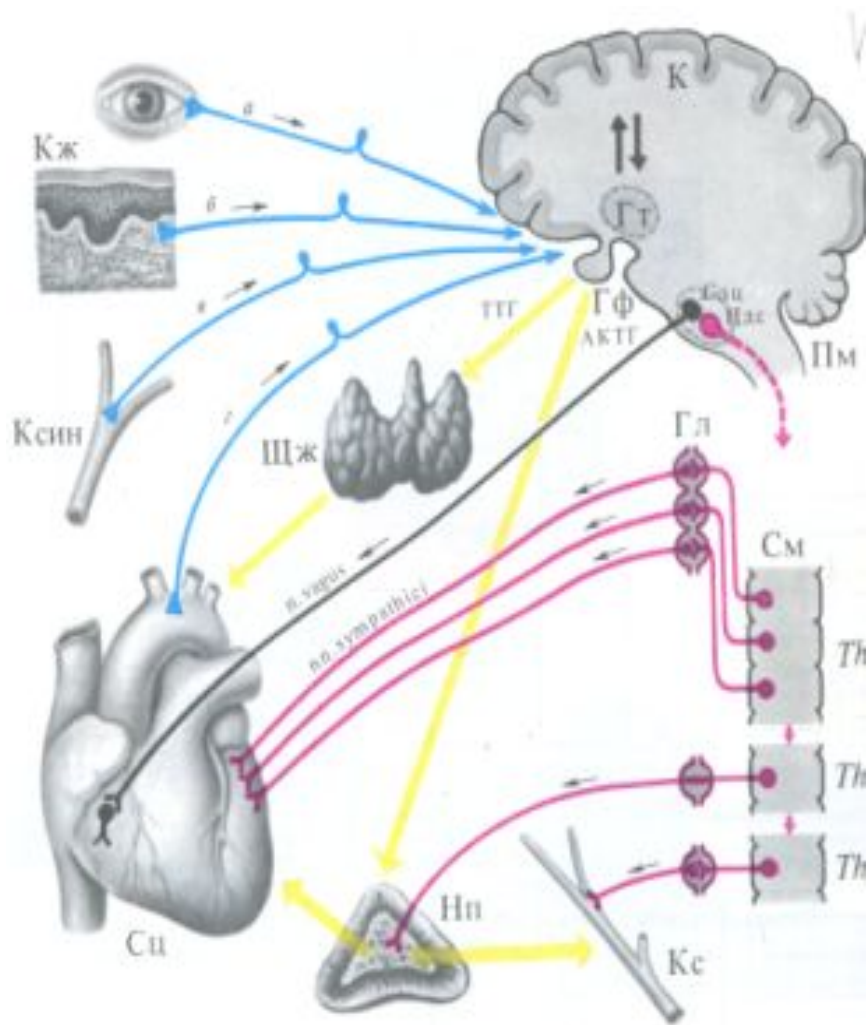
Адам есінен танып қалды. Бірнеше уақыт горизонтальды жағдайда жатқаннан соң оның есі қалпына келді, алайда шатастыру, әлсіздік, бас айналу сезімдері әлі де болса сақталды.

Науқасты тексеру барысында мыналар анықталды: *тыныс алуы бір қалыпты, минутына 20 рет; пульсі әлсіз толған; ЖЖЖ – 260 соққы/мин; АҚ – 85/65 мм.с.б.*

Сұрақтар:

1. Есінен танудың ықтимал себебі қандай?
2. Кардиогемодинамиканың (АҚ мен ЖЖЖ) анықталған өзгерістері немен байланысты болуы мүмкін?
3. Қандай әдіспен (дәрілік препараттарды қолданбай) тахикардияны азайтуға болады? Сонда АҚ өзгереді ме?
4. Ұсынылған манипуляциялар негізінде қандай физиологиялық механизмдер жатыр?

Қан айналымның реттелуі



а, б - экстерорецептордан ОЖЖ-не баратын импульстар

в, г - ұйқы артериясы мен қолқаның интерорецепторынан ОЖЖ-не баратын импульстар

ЖҮРЕКТІҢ РЕТТЕЛУІ



Жүрек ішілік (интракардиялық)

Реттелудің жасуша ішілік
механизмі

Жасуша аралық өзара
әрекеттердің реттелуі

Шеткері рефлексдер



Жүректен тыс (экстракардиялық)

Жүрек қызметінің
реттелуінің жүйкелік
механизмі

Жүрек қызметінің
реттелуінің гуморальдық
механизмі

Реттелудің жасуша ішілік механизмі

Жүрекке шамадан тыс көп жүктеме әсер еткенде (мысалы, үнемі бұлшықет жұмысы кезінде) кардиомиоциттерде жиырылғыш ақуыздардың биосинтезі күшейе түседі.

Сонда миокардтың жұмысшы (физиологиялық) гипертрофиясы туындайды (мысалы спортсмендерде, шахтерлерде).

Гетерометриялық реттелу «жүрек заңы» (Франк – Старлинг заңы)

Жүрекке неғұрлым көп қан ағып келсе,
соғұрлым жүректің жиырылғыш
қызметі күшейеді. Осы механизм
«жүрек заңы» (Франк – Старлинг заңы)
деп аталады.

Гетерометриялық реттелу («жүрек заңы»)

Жүректің жиырылу күші оның диастола кезіндегі қанмен толу дәрежесіне (созылу дәрежесіне), яғни оның бұлшықет талшықтарының алғашқы ұзындығына пропорционалды болады.

«Жүрек заңының» механизмі

Аталған заңның негізінде жататын механизм миокардиоциттердің саркомерлерінің ұзындығының өзгеруімен байланысты.

Әрбір миофибрилланың ішінде актин жіпшелері миозин жіпшелерінің арасындағы саңылаудан сыртқа шығарылады, яғни резервтік көпіршелер (жиырылу кезінде актин мен миозин жіпшелерін байланыстыратын актин нүутелері) саны да артады.

Саркомердің ұзындығы 1.9-2.2 мкм болса, максимальды күш дамиды.

Кейбір авторлар аталған механизмді фибрилла аралық кеңістікте бос кальцийдің концентрациясының артуымен түсіндіреді.

Франк-Старлинг заңы жүрекшелер систоласы барысында іске қосылады.

Миокардтың жиырылуының миогендік реттелуі (гетерометриялық)

Диастола кезінде миокардтың әрбір жасушасы неғұрлым көп созылса, ол систола кезінде соғұрлым көп қысқара алады.

Осыған сәйкес жүрек өзіне венадан қанша мөлшер қан келсе, артериялық жүйеге сонша мөлшер қан айдайды.

Миокард жиырылуының миогендік реттелуінің осындай түрі **гетерометриялық** (яғни миокард талшықтарының бастапқы ұзындығына тәуелді) реттелу деген атауға ие болды.

Гомеометриялық реттелу

Гомеометриялық реттелу дегеніміз – миокард талшықтарының бастапқы ұзындығы өзгермегенде жүрек жиырылу күшінің өзгерісі. Бұл бірінші мезетте жиілікке тәуелді жүрек жиыру күшінің ырғаққа тәуелді өзгерістері: егер миокардтың жиырылу жиілігі бірте-бірте жоғарыласа, онда әрбір келесі жиырылу күші артады (**Боудич баспалдағы**).

Боудич баспалдағы (1871)

60 имп/мин



120 имп/мин



180 имп/мин



Укорочение диастолы,
>остается N_a ,
<удаляется S_a ,
>залп S_a в систолу,
> сила сокращения



Анреп эффектісі

Гомеометриялық реттелуге тест ретінде Анреп сынамасын қолданады – сол жақ қарыншадан қолқаға қанды айдау кедергісінің күрт жоғарылауы миокард жиырылу күшінің жоғарылауына әкеледі.

Анреп феноменінің механизмі

Фибрилла аралық кеңістікте кальций концентрациясының өсуімен түсіндіріледі. Қолқада қысым жоғарылағанда жүрек жұмысының күшеюі миокард талшықтарының икемділігінің артуына әкеледі, сондықтан бірдей соңғы диастолалық қысым кезінде миокард талшықтарының ұзындығы артады.

Анреп феноменінде қолқада қысым жоғарылағанда туындайтын тәждік қан ағысының өзгерістері қатысады.

Тәждік қан ағысы ұлғайып, ол қарыншалардың жиырылуының күшеюіне әкеледі.

Жасуша аралық өзара әрекеттер

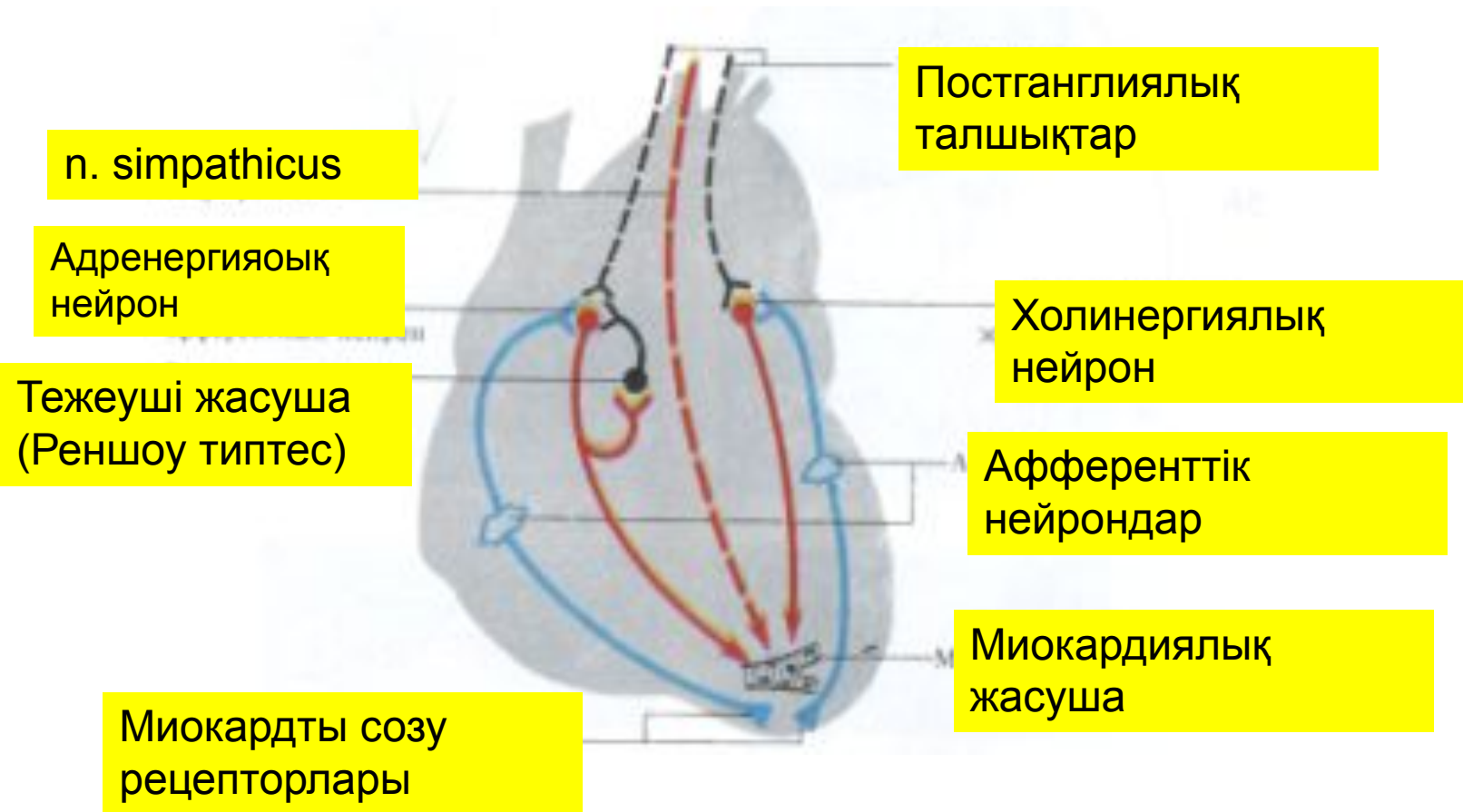
- нексустармен байланысты.

Оларға кардиомиоциттердің миокардтың дәнекер ұлпалы жасушалармен өзара әрекеттерін жатқызады.

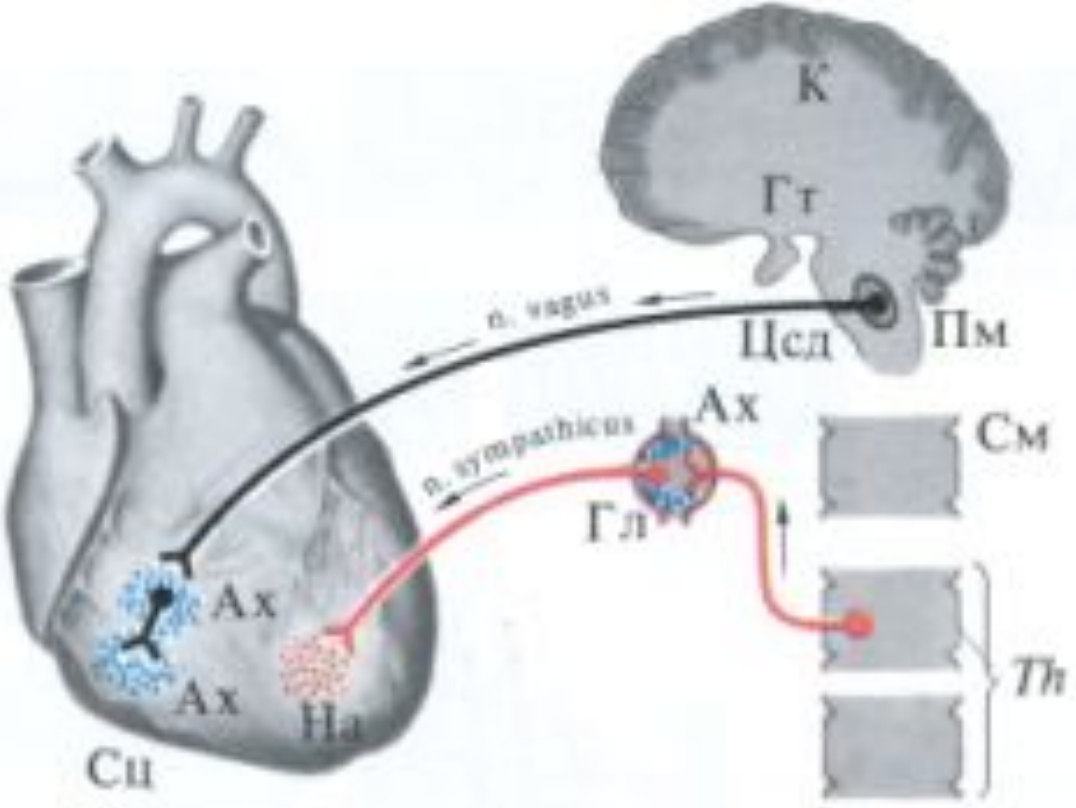
Олар миокардтың жиырылғыш жасушаларына қажетті күрделі жоғары молекулалық өнімдерді әкеледі.

Жасуша аралық өзара әрекеттердің аталған типі креаторлық байланыс деген атауға ие болды (Г.И. Косицкий).

Жүрек ішілік шеткері рефлексстер (Г.И. Косицкий)



Жүректің экстракардиялық реттелуі



Жүректің экстракардиялық реттелу

Жүректің экстракардиялық реттелу
вегетативтік жүйке жүйесінің
симпатикалық және
парасимпатикалық жүйкелер
арқылы атқарылады.

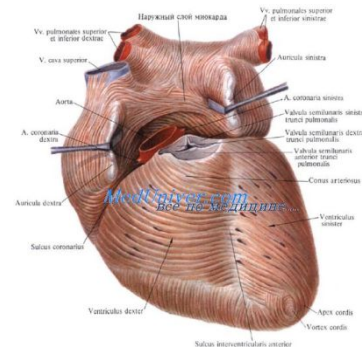
Жүрек жүйкелері орталықтарының тонусы

Парасимпатикалық және симпатикалық жүйке ядроларымен сипатталатын жүрек әрекетінің орталықтары үнемі тонус жағдайында болады. Ол ағзаның тіршілік жағдайына байланысты күшейіп немесе әлсіреп отырады.

Симпатикалық жүйке жүйесі

Симпатикалық орталықтар жұлынның I-V кеуде сегментов бүйір мүйізіндерінде орналасқан.

Олардан шығатын жүйкелер қарыншалар мен жүрекшелердің миокардын, жүректің өткізгіш жүйесін жүйкелендіреді.



Симпатикалық жүйкелердің әсер ету механизмі

Медиатор норадреналин синоатриалды түйіннің бетта -1-адренорецепторларымен әрекеттеседі.

Нәтижесінде Ca^{2+} каналдары ашылады - K^{+} и Ca^{2+} үшін өткізгіштігі жоғарлайды.

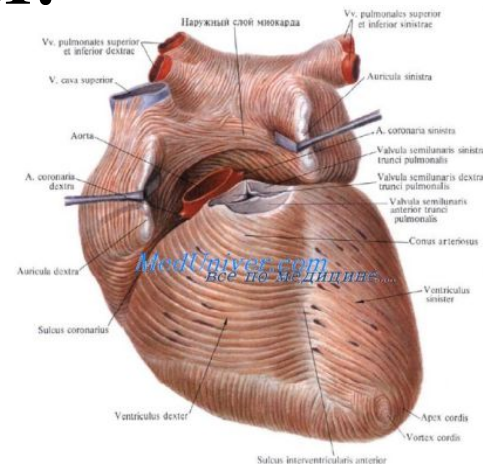
Баяу спонтанды диастолалық деполяризациясының жылдамдығы жоғарылайды.

Әрекет потенциалының әсер ету уақыты қысқарады, сондықтан жүректің жиырылу жиілігі жоғарылайды – бұл **оң хронотропты эффект.**

Парасимпатикалық жүйке жүйесі

Парасимпатикалық реттелу кезеген жүйке арқылы іске асады.

Оның ядросы сопақша мида орналасады және жүректің жүйке орталығы деп аталады.



Парасимпатикалық жүйкелердің әсер ету механизмі

n.vagus теріс әсері: оның медиаторы ацетилхолин

M-холинорецепторларымен әрекеттеседі.

Нәтижесінде калий каналдары ашылады (K^+ үшін

өткізгіштігі жоғарлайды), баяу диастолалық

спонтандық поляризациясының жылдамдығы

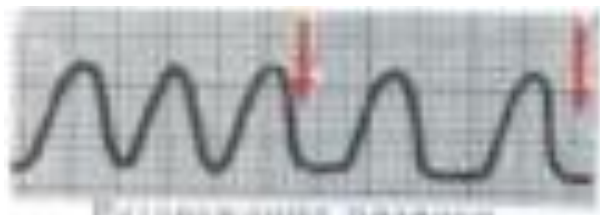
төмендейді, минуттық жиырылу саны төмендейді.

Парасимпатикалық (ағайынды Вебер) және симпатикалық (ағайынды Цион мен И.П.Павлов) жүйкелердің әсері

Кезеген және симпатикалық жүйкелер антагонисттер болып келеді және жүрек қызметіне 5 әсерлер етеді:

- 1) хронотропты
- 2) батмотропты
- 3) дромотропты
- 4) инотропты
- 5) тонотропты

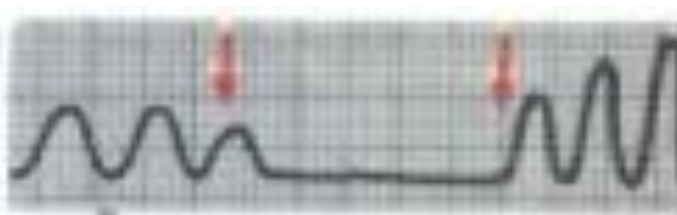
Жүрек қызметіне эфференттік жүйкелердің әсерлері



Оң жақ кезбе жүйкенің тітіркендіру



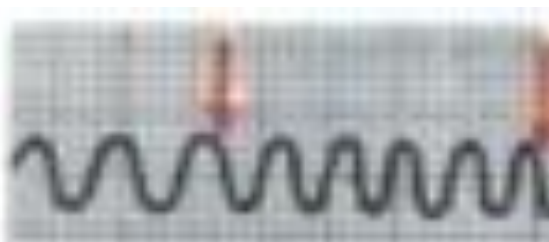
Сол жақ кезбе жүйкенің тітіркендіру



Жүректің вагустық тоқтауы



Күшейтетін жүйкенің тітіркендіру



Жылдамдайтын жүйкенің тітіркендіру

Жүректің экстракардиялық реттелуі

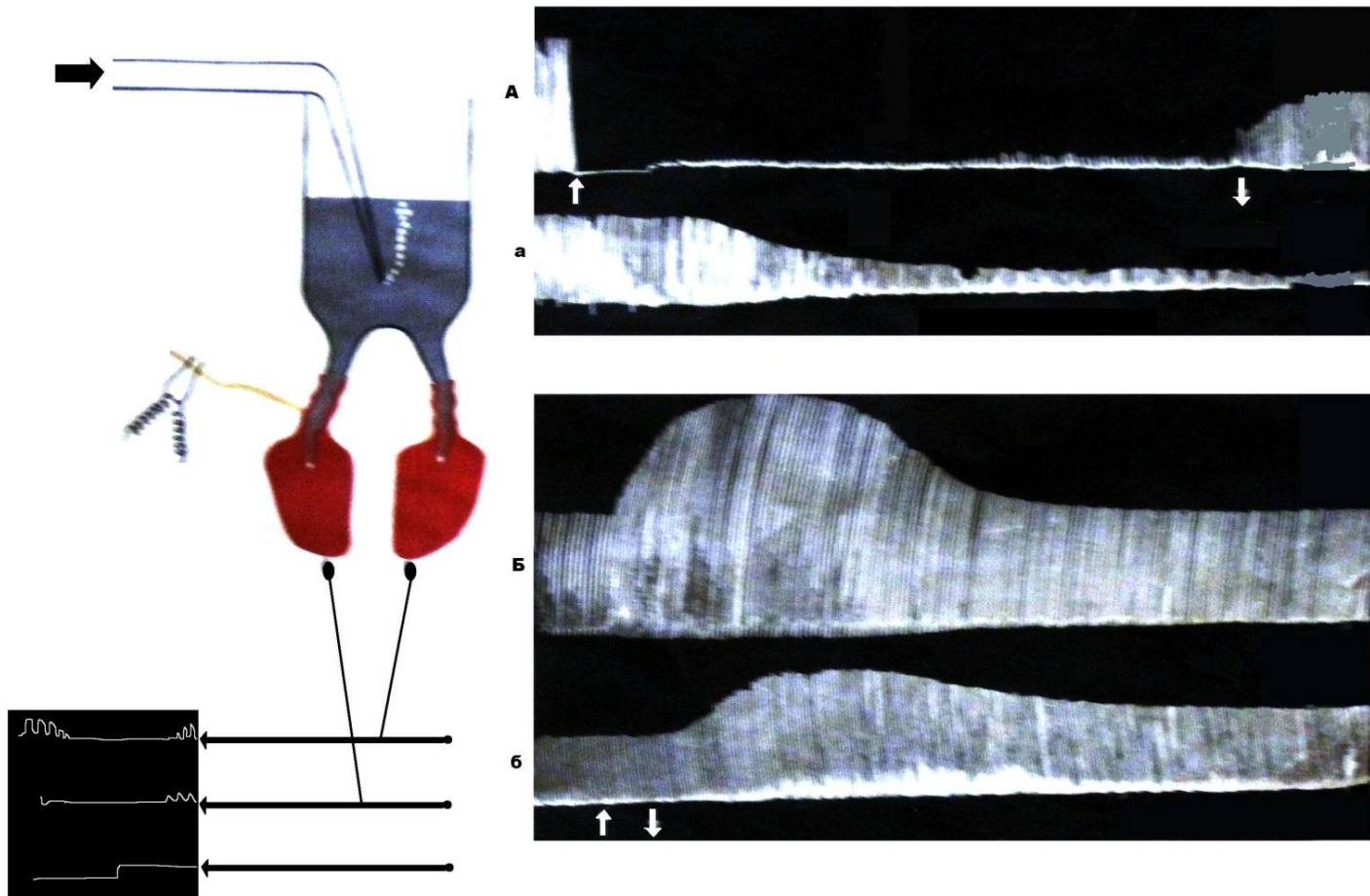
Кезбе жүйкесі әлсіз қозғанда жүрек ырғағы бәсеңдейді, ал қатты қозғанда жүрек тоқтайды.

Кезбе жүйкесінің әсері аяқталған соң жүрек қызметі қайтадан қалпына келеді.

Симпатикалық жүйкелер қозғанда жүрек соғуы жиілейді, жүректің жиырылу күші жоғарылайды, жүрек бұлшықетінің тонусы мен қозғыштығы жоғарылайды, сонымен қатар қозуды өткізу жылдамдығы артады.

Отто-Лёви тәжірибесі (1921 ж)

ГУМАРАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА ВОЗБУЖДЕНИЯ С НЕРВОВ НА СЕРДЦЕ



Жүрек қызметінің гуморальды реттелу



1) Жүйкелік әсер ететін заттар



Электролиттер: K^+ , Ca^{2+} (әсіресе олардың ара қатынасы). Егер $K^+ > Ca^{2+}$ жүрек тежеледі (K^+ әсерінен - гиперполяризация). Егер $Ca^{2+} > K^+$ жүректің жиырылу күшейеді. Ca^{2+} артқанда - жүрек систола кезінде тоқтайды.

Гормондар:

АДРЕНАЛИН – экстремалды жағдай гормоны - жүректің жиырылу күшін және жиілігін күрт жоғарылатады.

ТИРОКСИН – жүрек қызметін үнемі ынталандырады. Басқа гормондарға жүректің сезімталдығын жоғарылатады (адреналинге).

МИНЕРАЛОКАРТИКОИДТЕР (альдостерон) - организмнен K^+ шығаруын жоғарылатады, Ca^{2+} басым болады - нәтижесінде жүректің жиырылу күшейеді.

ЖЫНЫС ГОРМОНДАРЫ - жүрек қызметін ынталандырады.

ЖҮРЕКШЕЛІК ГОРМОНДАР – жүрекшенің миокардиоциттер гормон тәрізді заттарды түзеді. Олар реттеуші пептидтер: кардиодиллатин, кардионатринный, натрийуретикалық гормондар (альфа, бетта, гамма).

Жүрек қызметіне кейбір гуморальды заттардың әсері



Ax



Адр



Ca 2+



K+

Жергілікті әсер ететін заттар:

медиаторлар: ацетилхолин – жүрек қызметін баяулатады; норадреналин ынталандырады;

ұлпалық гормондар (кининдер):
брадикинин - тежейді; простагландин E(1), F(1) - ынталандырады, простагландин F(2 α) – тежейді;

метаболиттер – аз мөлшерде - ынталандырады, көп мөлшерде - тежейді.

Рефлекстік әсерлер

Қан қысымы өзгергенде қолқа доғасының және каротидті синустың барорецепторларынан келетін серпіністер жүрек қызметіне рефлекстік әсер етеді.

Рефлексогендік аймақтар

Жүректі жүйкелендіретін ядролардың орталығы үнемі шамалы қозу жағдайында болады, соның есебінен жүрекке жүйке серпіністері келеді.

Симпатикалық және парасимпатикалық бөлімдердің тонусы бірдей емес.

Ересектерде кезбе жүйкесінің тонусы басым болады. Ол қантамырлар жүйесіндегі рецепторлардан ОЖЖ-не келетін серпіністер есебінен ұсталып тұрады. Осы рецепторлар жүйке жиынтықтар – **рефлексогендік аймақтар** түрінде орналасқан:

- 1) каротидті синус аймағында;
- 2) қолқа доғасында;
- 3) тәждік тамырлар аймағында.

Вазокардиялық рефлекс

Барорецепторлар көп жиналған аорта доғасы немесе каротидті синус аймағында қан қысымы жоғарылағанда N. Vagus-тың афференттік талшықтар бойымен аталған рецепторлардан келетін импульстер ағымы жоғарылайды.

Кіші қан айналым шеңбері тамырларынан рефлекстік әсерлер

Парин рефлексі:

кіші қан айналым шеңберінің
тамырларында қан қысымы
жоғарылағанда жүрек қызметі
тежеледі.

Оң жақ жүрекшеден рефлекстік әсерлер

Бейнбридж эффектісі :

оң жақ жүрекшенің созылуы кезінде импульстер n.vagus ядроларына келеді, сөйтіп олардың белсенділігі тежеледі, нәтижесінде жүректің жиырылу жиілігі жоғарылайды.

Перикардтың рефлекстік әсерлері

Черниговскийдің рефлексі

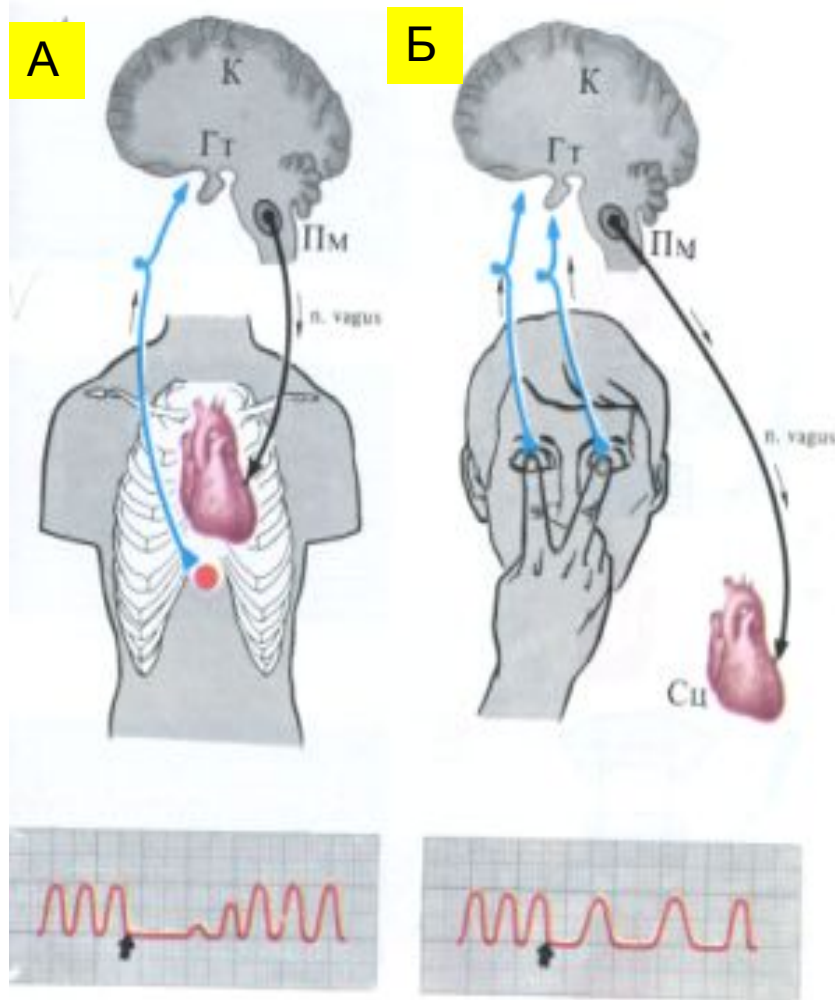
перикард созылғанда немесе оның хеморецепторлары қозғанда жүректің қызметі тежеледі.

Ішкі ағзалардың интерорецепторларынан рефлексстер

Гольц рефлексі – асқазан-ішек жолдарын тітіркендіргенде жүректің қызметі тежеледі (**висцеро-висцералдық рефлекс**).

Висцеро-кардиялық рецептор: құрсақ қуысының механорецепторларын механикалық тітіркендіру (құрсақ қуысын қатты ұру) көптеген жануарлар мен адамда жүрек қызметінің күрт сиреуін тудырады.

Ішкі ағзалардың интерорецепторларынан рефлекстер және олардың графикалық көрінісі



- А – **Гольц рефлексі** (эпигастралдық аймақты ұрғанда – жүректің рефлекстік тоқтауы)
- Б – **Данини-Ашнер рефлекс** (көз алмасына басқанда – жүрек жиырылулардың рефлекстік баяулауы)

Экстерорецепторлардан рефлекстері

Ауырсыну рецепторлары мен терморецепторларды тітіркендіргенде, шырышты қабықшаларды күрт иістермен тітіркендіргенде - симпатикалық жүйке жүйесі белсенеді, тахикардия байқалады.

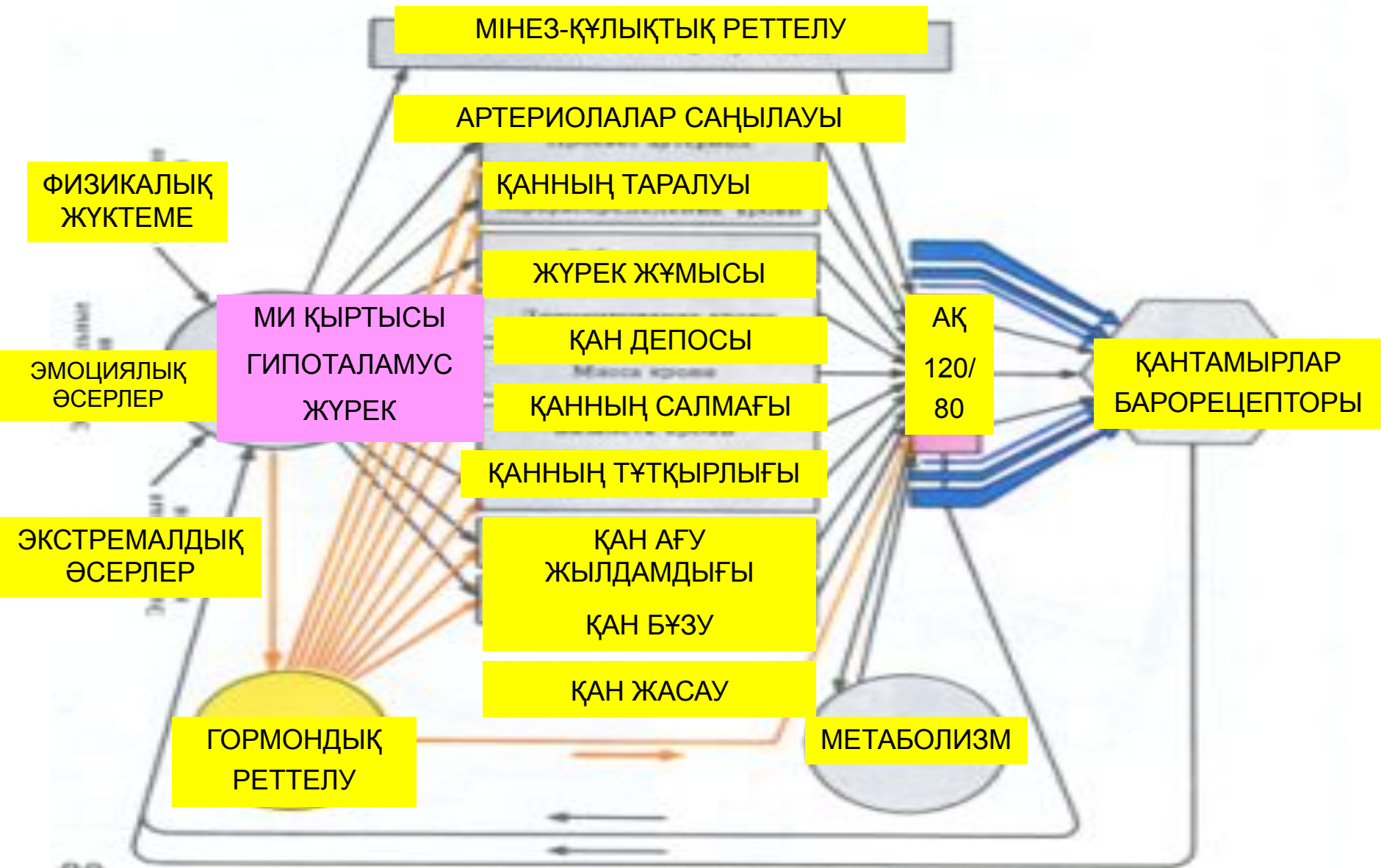
Ми қыртысының жүректің қызметіне әсері

Бас ми қыртысы кезбе және симпатикалық жүйкелер арқылы жүрек қызметін реттеп отырады.

Шартты рефлексстерді түзу мүмкіндігі - бас ми қыртысының жүрекке әсерін дәлелдейді.

Доказательством влияния коры головного мозга на деятельность сердца является возможность образования условных рефлекссов.

Жүрекке шартты рефлексстерді адамдарда да, жануарларда да оңай тудыруға болады.



Функциональная система, поддерживающая артериальное давление (по К. Судакову, 1976)

ТАПСЫРМАҒА ЖАУАП:

1. Есінен танудың ықтимал себебі - пароксизмальды тахикардия приступы. Тахикардияның мұндай дәрежесінде диастола фазасының ұзақтылығы біршама төмендейді, сәйкесінше жүрек қарыншаларының диастолалық қанға толуы да төмендейді. Жүректің қан айдау қызметінің төмендеуі бас миының қан айналымының төмендеуі мен бас миының гипоксиясына әкеледі, соның салдарынан науқас есінен танды.
2. Артериялық қысым төмендегенде қантамырлардың барорецепторынан келетін импульсация азаяды, нәтижесінде өзін-өзі реттеудің ішкі механизмі іске қосылып, жүрек қызметі күшейеді.
3. Тахикардияны болдырмаудың ең қарапайым әдісі – жүрек-көз рефлексін жасау.
4. Көз алмасын басқанда тітіркендіру гипоталамусқа беріледі, содан кейін сопақша мидың орталықтарына беріледі. Онда жүрек ырғағына төмен түсетін парасимпатикалық әсерлердің реакциясы жоғарылайды, сөйтіп жүрек соғуы бәсеңдейді.

***Назарларыңызға
рахмет!***

