



# Есту теориялары.

- Сол гипотезалардың біреуі Гельмгольцтың (1863ж.) есту (-дің) резонанстық теориясы. Бұл келісілген теория бойынша, ұлуда әртүрлі жиіліктегі дыбыстар тербелістеріне қатысты механикалық резонанс құбылысы байқалады. Шекті музыкалық аспаптармен ұқсастығына қарай жоғарғы (басым) жиіліктегі дыбыстар ұлудың негізіндегі негізгі перденің қысқа талшықты участкесін тербеліс қозғалысына, ал төменгі (бәсең) жиіліктегі дыбыстар - ұлудың ұшындағы негізгі перденің ұзын талшықты учаскесін тербеліс қозғалысына әкеледі. Гельмгольцтың зерттеу теориясы бойынша үш қорытынды шығаруға болады:

# Ұлуда дыбыстарға біріншілік талдау жүргізіледі.

- 1. Ұлуда дыбыстарға біріншілік талдау жүргізіледі.
- 2. Әрбір жәй дыбыстың негізгі пердеде өзіне тиісті белгілі участкесі бар.
- 3. Төменгі (бәсең) дыбыстар ұлудың ұшында орналасқан негізгі перде участкелерін тербеліс қозғалысына, ал жоғарғы (басым) дыбыстар - оның негізінде орналасқан негізгі перде участкелерін тербеліс қозғалысына алып келеді.

# Сөйтіп, кортиев ағза сыртқы

- Сөйтіп, кортиев ағза сыртқы дыбыс энергиясының тек белгілі бір түріне ғана жауап беретін детектор және дыбыс энергиясын нервтік қозу процесіне өзгертетін трансформатор ретінде жұмыс істейді. Есту анализаторының *шеткі бөлігі* - сыртқы тітіркендіргіштерді қабылдау және бұл тітіркендіргіштерді арнаулы нерв қозуына өткізу қызметін атқарады.
- *Өткізгіш бөлік* - бұл пайда болған нерв қоздырғыштарын (дыбыс импульстарын) одан әрі нерв өткізгіштері арқылы өзінен жоғары орналасқан мидың орталық бөлігіне жеткізу қызметін орындайды.
- *Орталық бөлім* - келген нерв тітіркендіргіштеріне талдау және оны сұрыптау (ұғыну) қызметін атқарады.

# Есту талдауышының өткізгіш жолдары

- *Есту талдауышының өткізгіш жолдары*
- *Есту талдауышы* - сыртқы қашықтық (дистанттық) талдауыштар топтарына қарайды. Есту талдауышы 4-нейроннан тұрады.
- *I-нейрон* екі бөліктен тұрады. Біріншісі - рецепторлық бөлік кортиев ағзасы немесе шиыршықты ағза (1). Екінші бөлік - есту нервісі немесе Кохлеарлық нерв (2), бұл есту нервісі шиыршықты түйін немесе ұлу түйіні арқылы өтіп - сопақша мидың 2 ядросына барады: (4)-дорсальды және (5)-вентральды. Сөйтіп сопақша мидың 2 ядросында есту нервісінің I-нейроны аяқталады және II-нейрон басталады.

# II-нейрон

- *II-нейрон* сопақша ми ядроларын ортаңғы мидың өз жағындағы және қарама-қарсы жақтағы ядроларымен байланыстырады:
- 1. трапециялық дененің (7,8)
- 2. жоғарғы оливаның (9)
- 3. бүйір петляның (10) ядросымен

# III-нейрон

- *III-нейрон* жоғарғы оливаның, бүйір петляның және трапециялық дененің ядроларын - төрт төмпешіктің (холмиктің) артқы төменгі төмпешігі және медиальды тізелі (коленчаты) дененің ядроларымен (11) жалғастырады.
- *IV-нейрон* төрт төмпешіктің (холмиктің) артқы төменгі төмпешігі мен медиальды тізелі (коленчаты) дененің ядроларынан басталып самай бөлігіндегі Гешле қыртысына (12) (орталық бас ми талдауышына) барып бітеді.

# Вестибулалық анализатордың физиологиясы.

- Вестибулалық аппарат - тепе-теңдік ағзасы, бұлшықеттердің тонусын (күш-қуатын) реттейді, денені қалыпты жағдайда ұстап тұрады, дененің кеңістіктегі жағдайын және қозғалыс информациясын ми қыртысына жеткізеді. Вестибулалық аппараттың рецепторларын тітіркендіру кезінде дененің теп-теңдігін сақтауға мүмкіндік туғызатын рефлексі реакциялар пайда болады. Вестибулалық анализатор үнемі басқа да анализаторлармен комплексте дененің кеңістіктегі жағдайын және қозғалысын тіркейді және координация жасайды (үйлестіреді). Вестибулалық аппараттың негізгі қызметі бұрышты немесе тіке бағыттағы жылдамдату әсерінен пайда болған дененің кеңістіктегі өзгеріс жағдайлары туралы сигнал беру болады. Бірінші рет 1824 жылы Флуранс жартылай имек каналдар қызметтері туралы пікір айтқан. Жартылай имек каналдардың бірден-бір (адекватты) тітіркеніштері - бұрышты жылдамдық, кіреберістің отолиттік аппараты үшін - тіке сызықтағы қозғалыстың басы және соңы (жылдамдауы немесе баяулауы), сол сияқты жердің тартылыс күші.



# Бұрышты жылдамдық эндолимфаның

- Бұрышты жылдамдық эндолимфаның жылжуын шақырады, өзімен бірге ампулалы тарақшадағы сезімтал эпителидің жылжымалы талшықтарын қозғалысқа тартады. Бұл қозғалыс фазалары (жылдамдауы және баяулауы) күнделікті өмірде адам басын барлық бұрулар кезінде тұрақты пайда болады. Ампулалы тарақшадағы сезімтал торшалардың жылжымалы талшықтарының ауытқуы (киноцилий), механикалық энергияның электрлік энергия импульсына айналу кезеңі болады.

# Вестибулалық аппаратты

- Вестибулалық аппаратты тітіркендіргенде аса әртүрлі рефлексдер пайда болады. Бұл реакциялар үлкен үш топқа жинақталуы мүмкін:
  - 1. вестибулосоматикалық (анимальдық) рефлексдер
  - 2. вестибуловегетативтік
  - 3. вестибулосенорлық

# Жартылай имек каналдарды тітіркендіргенде

- Жартылай имек каналдарды тітіркендіргенде пайда болатын рефлекстер көз, мойын, дене және аяқ-қолдың көлденең жолақты бұлшықеттеріне таралады. Көз бұлшықетінің рефлексі нистагмның пайда болуымен көрінеді - көз алмаларының ырғақты жыпылықтауы, бұл екі компоненттерден (фазадан) тұрады: баяу және тез (жылдам). Нистагмның баяу компоненті - ампулалық рецепторлар, ал жылдам компонент - ми қыртысы жағынан әсер етуде шақырылады. Жылдам компонентті наркоз алады, бұл кезде нистагм пайда болмайды. Горизонтальды каналдарды тітіркендіру - горизонтальды жазықтықтағы нистагмды, алдыңғы каналдарды - фронтальды және артқы - сагитальды жазықтықтағы нистагмды шақырады. Нистагмның соңынан бақылағанда тек жылдам компоненті ғана жақсы көрінеді және соның бағыты арқылы нистагмның бағытын анықтайды.

# Патология жағдайларында нистагм

- Патология жағдайларында нистагм ешбір қосымша тітіркендірусіз-ақ пайда болуы және ұзаққа созылуы мүмкін - бұндай нистагм спонтанды (ішкі себептермен пайда болады) аталады. Экспериментальдық немесе патологиялық тітіркеніштердің күшіне сәйкес нистагмның үш дәрежесін айырады. Егер нистагм тез компонент жаққа қарағанда пайда болса - ол бірінші дәрежедегі нистагм. Егер нистагм тік қарағанда да болса, онда ол екінші дәрежедегі нистагм, егер нистагм баяу компонент жаққа қарағанда да қоймаса - ол үшінші дәрежедегі нистагм. Нистагмның тез компоненті лабиринттің «зорығуын» көрсетеді.

# Сөйтіп нистагмның сипатталу ерекшелігі

- *Сөйтіп нистагмның сипатталу ерекшелігі:*
- 1. Жазықтығына байланысты (көлденең, тік, фронтальды).
- 2. Бағыты бойынша (оңға, солға, жоғары, төмен).
- 3. Күшіне қарай үш дәрежелі (I, II, III).
- 4. Амплитудасына қарай (үлкен, орта және ұсақ серпіністі нистагм).
- 5. Жылдамдығы бойынша - тез және баяу (жылдам, бәсең).
- 6. Ұзақтылығына байланысты - секундпен белгіленеді.

# Ескерту қажет, лабиринттің функционалдықы

- Ескерту қажет, лабиринттің функционалдықы жағдайы туралы ең көп информацияны жартылай имек каналдардың рецепторларын эксперименталды тітіркендіруден кейін нистагмды тексеру береді. Ампулалық рецепторларды тітіркендіру кезінде анимальдық рефлексер қол, аяқ, дене және бастың - нистагмның баяу бағыты жағына (эндолимфаның қозғалысы жағына) ауытқыуы түрінде көрінеді, бұл горизонтальды жартылай каналдар үшін, ал басқа каналдарға қарсы жаққа. Мысалы адамды креслоға отырғызып бірнеше рет оңға айналдырып тоқтатқанда, эндолимфаның қозғалысы инерция бойынша оңға біраз уақыт жалғасады. Эндолимфаның бұндай бағыттағы ағысы, дененің оң жақ қозғалысына жауапты бұлшықеттерінің гипертонусын шақырады.

# Барлық оң жақ жарты дене бұлшықеттерінің

- Барлық оң жақ жарты дене бұлшықеттерінің бұндай жоғары тонусы - ауырлық центрінің оңға жылжуына себепші болады (барлық денесімен оң жаққа қарай ауытқып кетеді). Эвальд тәжірибесінде (1853ж.) көгершіннің жартылай имек каналының тегіс аяғын тасқылып пломбалап бекіткен, ал ампулаға жақынырақ бұл каналға тесік арқылы кішкентай поршень қондырған. Содан соң поршеньмен канал қабырғасына басқанда (ішке қозғалтқанда) бұның өзі эндолимфаның ампулаға қарай жылжуын шақырады, ал бұл қысымды азайтқанда (поршенді көтергенде) эндолимфаның тегіс аяғына жылжуы пайда болған. Соның нәтижесінде көгершіннің көзі тәжірибе жасаған құлаққа қарай ауытқыған. Поршеннің қарсы бағыттағы қозғалысы көгершіннің көзі мен басының қарама-қарсы бағытта ауытқуына әкелген.

# Эвальдтың бірінші заңы

- *Эвальдтың бірінші заңы* - жартылай имек каналдардағы реакциялар (нистагм, аяқ-қолдың ауытқуы) әрқашан айналдыру жазықтығында болады.
- *Эвальдтың екінші заңы* білдіреді, эндолимфаның қозғалыс бағыты әрқашан нистагмның баяу компоненті бағытына сәйкес келеді (дененің, бастың, қол-аяқтың ауытқу бағыты). Демек, нистагмның тез компоненті (немесе нистагм) қарама-қарсы жаққа бағытталады.
- *Эвальдтың үшінші заңында* - эндолимфаның ампулаға қарай қозғалысы, эндолимфаның тегіс аяққа қарай қозғалысынан гөрі біраз қатты реакциялар шақырады. Вертикальды өзекшелерге бұл заңдар керісінше. Нистагм реакцияларының заңдылықтарына В.И. Воячек (1915ж.) тұжырымдаған тағы екі «темір» заңдар қарайды:



# Бірінші заң

- *Бірінші заң* - нистагмның жазықтығына қатысты және мыналарды білдіреді: нистагм әрқашан айналдыру жазықтығында пайда болады. Бұл заңнан практикалық қорытынды: тек горизонтальды жартылай имек каналдардан нистагм алу үшін, горизонтальды каналды айналдыру жазықтығына қою қажет, яғни басын төмен  $30^\circ$ -қа шейін еңкейтеді. Тек фронтальды каналдан нистагм алу үшін басын алға  $90^\circ$ -қа еңкейтуге тиіс, бұл кезде нистагм ротаторлы болады. Ал тек сагитальды каналды тексеру үшін, басын бір жақ иығына қарай  $90^\circ$ -қа ию қажет, сонда айналдыру жазықтығы сагитальды каналға дәл түседі және нистагм вертикальды болады.

# Екінші заң

- *Екінші заң* - нистагмның бағытына қатысты. Нистагмның бағыты оның тез компонентімен шарты белгіленеді. Өйткені нистагмның баяу компоненті әрқашан жартылай имек каналдардағы эндолимфаның қозғалысы жағына бағытталады. Олай болса, вестибуляр нистагмның екінші «темір» заңы былай тұжырымдалады: нистагм әрқашан эндолимфаның қозғалыс бағытына қарама-қарсы.

# ВЕСТИБУЛАЛЫҚ ТАЛДАУЫШТЫҢ ӨЗТКІЗГІШ ЖОЛДАРЫ

- Вестибулалық талдауыш дененің кеңістіктегі жағдайын және қозғалысын талдаушы болып саналады.
- I-нейрон шеткі рецептор болып саналады және жартылай имек каналдардың кеңейген ампулалы тарақшалары (1) мен кіреберіс қапшықтарының эллиптік және сфералық дақтарынан (2) басталып, одан әрі бұл шеткі талшықтар кіреберіс түйіні (3) арқылы өтіп, кіреберіс түйіннің орталық талшықтарын (4) құрайды. Бұл жасушалардың орталық талшықтары сопақша миға қарай бағыттталып, оның төрт ядросына барып бітеді:
  - 1. жоғарғы Бехтерев ядросы (5).
  - 2. сыртқы Дейтерса ядросы (6).
  - 3. ішке Швальбе (7) ядросы.
  - 4. төменгі Роллера (8) ядросы.

# Бұл сопақша мидың төрт ядросы - тепе-теңдік

- Бұл сопақша мидың төрт ядросы - тепе-теңдік аймағы болып саналады. Одан әрі талшықтар әртүрлі бағытта кетеді. Вестибулалық нейрондар сопақша ми ядроларынан шығып өткізгіш бөліктер арқылы жұлынмен, мишықпен, көз қимылдатқыш нервтерімен т.б. байланыста болады.
- *Бұл байланыстардың екі жолы бар:*
- 1. Жоғары көтерілетін жол: а) вестибулалық - мишық рефлексті доғасы: Бехтерев және Дейтерса ядроларынан шығып мишыққа (8) баратын жол (мишық - бұл ағза, қозғалысты координация жасаушы және бұлшықеттердің тонусын ұстаушы және тепе-теңдік ядроларымен тікелей анатомия-физиологиялық байланыста болады). б) вестибулалық - вегетативті рефлексті доғасы (10). Вегетативті өзгерістер (реакциялар) лабиринтті тітіркендіру кезінде пайда болып, тепе-теңдік және кезеген жүйеге ядроларымен анатомиялық көршілік әсерінен туады. в) вестибулалық - көз қимылдатқыш рефлексті доғасы (11), Бехтерев ядросынан басталады (үзіліссіз жол және жоғары көтерілетін үшбұрышты үзілісті жол). Бұл доғалар арқылы көз қимылдатқыш нервсімен байланыс жүргізіледі.
- 2. Төмен түсетін жол – вестибулалық - жұлын рефлексті доғасы (12, 13), Дейтерса және Швальбе ядроларынан басталып, жұлын миының алдыңғы мүйізі мен жасушаларында аяқталады.