**Дәріс 1. Стресс туралы ілімнің және ғылыми тұжырымдаманың даму тарихы. Биологиялық және психологиялық стресс**

Дәріс жоспары:

1. Стресс туралы тұжырым
2. Стресс ілімінің қысқаша зерттелу тарихы.
3. Стресс түрлері

**Стресс** (ағылшын тілінен аударғанда «жүктеме, кернеу; кернеудің жоғарылау жағдайы») - организмнің оның гомеостазын бұзатын әртүрлі қолайсыз стресс факторларының (физикалық немесе психологиялық) әсеріне тән емес бейімделгіш (қалыпты) реакциялар жиынтығы, сондай-ақ дененің жүйке жүйесінің тиісті күйі ( немесе тұтастай алғанда дене). Медицинада, физиологияда, психологияда стресстің жағымды түрі (**эустресс** грек тілінен аударғанда εὖ- «жақсы») және жағымсыз түрі (***дистресс*** грек тілдерінен алынған δυσ «жоғалту») болады. Әсер ету сипаты бойынша нейропсихикалық, жылу немесе суық (температура), жарық, аштық, ұйқының жоғалуы және басқа да күйзелістер (экпозиция және т.б.) бөлінеді. Қандай күйзеліс, «жақсы» немесе «жаман», эмоционалды немесе физикалық (немесе екеуі де), оның организмге әсері жалпы бейспецификалық ерекшеліктерге ие. Жеке немесе қайталанатын стресстік, травматикалық жағдайдың нәтижесінде, мысалы, соғысқа қатысу, ауыр дене жарақаты, жыныстық зорлық-зомбылық немесе өлім қаупі, ауыр психикалық жағдайы болып табылатын травмалық стресстің бұзылуы.

**Стресс ілімінің тарихы. Стресс туралы ғылыми тұжырымдаманың даму тарихы.**

ХІХ ғасырдың ортасы - ХХ ғасырдың басындағы физиология мен медицинаның негізгі даму бағыты. Бұл организмнің қоршаған ортамен өзара әрекеттесуінің интеграцияланған қызметі туралы идеяларды қалыптастыру болды. Бұл бағыттың дамуына атақты неміс дәрігері және патологы Р.Вирчов айтарлықтай үлес қосты. Ол жасаған патологияның теориясына сәйкес кез-келген ауру - бұл жасушалық деңгейдегі бұзылулардың жиынтығы, ал ауру - белгілі бір локализацияға және дәйекті өзгерістердің себептік тізбегіне ие тұтас процесс. Ол алдымен көптеген жалпы аурулардың әлеуметтік табиғатын көрсетті.

Стресс тұжырымдамасының атасы француз физиологы К. Бернар болды. Ол гомеостаз теориясын негізге ала отырып, ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығын сақтау принциптерін тәжірибе жүзінде жасады. Үнемі өзгеріп тұратын сыртқы жағдайда өмір сүру үшін ағза өмірлік функциялардың тепе-теңдік режимін рұқсат етілген өзгерістердің минималды диапазонында ұстауы керек: қалыпты өмір сүру үшін біз тұрақты дене температурасын, жасушалардағы қан қысымын және осмостық қысымды, қан құрамын, қышқыл құрамын асқазан сөлін ұстап тұруымыз керек. және т.б. Рұқсат етілген ауқымнан асып кетудің кез-келгені бейімделу механизмдерінің бұзылуына, аурулардың пайда болуына және тіпті өлімге әкелуі мүмкін. Дененің икемді бейімделуі және өзгеріп жатқан қоршаған орта жағдайларында белсенді әрекет етуі үшін табиғат адамға нейрогуморальды, тосқауыл және барьерлі жүйелердің үйлесімді жұмысын қосқанда күрделі реттеу тетіктерін берді. Гомеостаз теориясы адаптивті мінез-құлықты қалыптастыруда вегетативті жүйке жүйесінің және гормоналды реттеудің шешуші рөлін көрсеткен атақты американдық психофизиолог В.Кеннонның еңбектерінде дамыды. Ол бірінші болып энергияны жұмылдырудың гуморальды тетіктері мен жағдайдың күрделенуіне тірі жанның біртұтас реакциясын анықтайтын эмоционалды реакциялардың пайда болуы арасындағы тікелей байланысты көрсетті. «Стресс» терминін Ганс Селье 1929 жылы енгізген. Медициналық студент ретінде ол әртүрлі аурулармен ауыратын барлық пациенттерде бірқатар жалпы белгілерге (тәбеттің жоғалуы, жетістікке жету мотивациясының жоғалуы, бұлшықет әлсіздігі, жоғары қан қысымы және температура) назар аударды. Бұл белгілер соматикалық бұзылыстың сипатына байланысты емес болғандықтан, Селье бұл жағдайды «жай ауру синдромы» ретінде белгілеуді ұсынды. Осы белгілі фактінде ол ерекше қасиетті - әмбебаптылықты, кез-келген зиянға жауап қайтарудың спецификасын байқады. Бұл егеуқұйрықтарға жүргізілген тәжірибелерде көрсеткендей, олар улануға да, жылу мен суыққа да бірдей реакция береді. Басқа зерттеушілер күйікке ұшыраған адамдарда осындай реакцияны тапты. Селье бастапқыда «стресс» терминін функционалды немесе органикалық емес барлық тән емес өзгерістердің жиынтығын сипаттау үшін қолданды. Ол стресстің соңғы анықтамаларының бірі: «кез-келген сыртқы қажеттілікке дененің спецификалық емес реакциясы». Физиология мен психологияда стресс терминін алғаш қолданған адам Уолтер Кэннонның (англ. Walter Cannon) жалпыға бірдей «күресу немесе жүгіру» (англ. fight-or-flight response) реакциясы туралы классикалық еңбегінде қолданды. Стресс жағдайында күшті тітіркендіргіштерге бейімделу элементтерімен қатар тежелу және тіпті зақымдану элементтері бар. Бұл стресспен бірге жүретін «өзгерістер триадасының» әмбебаптығы - тимустың төмендеуі, бүйрек үсті безінің ұлғаюы және асқазан-ішек жолдарының шырышты қабатында қан кетулер мен тіпті жаралар - Г.Сельеге жалпы бейімделу синдромын (ОСА) гипотеза жасауға мүмкіндік берді, ол кейіннен стресс деп аталды. Бұл гипотезаға сәйкес, теріс факторға аурудың көрінісі дамуының маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын эволюция процесінде қалыптасқан механизмдер кіреді. Жұмыс 1936 жылы «Nature» журналында жарық көрді. Г.Сельенің және оның қызметкерлері мен әлемдегі ізбасарларының көпжылдық зерттеулері стресс көптеген аурулардың спецификалық емес негізі болып табылатындығын растайды. Тек 1946 жылы Селье жалпы бейімделетін стресс үшін «стресс» терминін жүйелі қолдана бастады. Ғылымға эпохалық үлес көбінесе жаңа фактіні немесе құбылысты ашуда емес (биологиялық ғылымдарда көптеген фактілер жинақталған) емес, оларды жаңа түсіну мен түсіндіру жолында. Көрнекті ғалым эмпирикалық бақылаулар мен экспериментальды нәтижелерді түсіндіруге арналған жаңа идеялар мен тұжырымдамаларды тұжырымдайды, олар әлі күнге дейін бір суретке түспеген, бірақ бөлшектенген, сондықтан түсініксіз. Г.Селье биологиялық ғылымға ерекше жаңалық ашумен емес, инновациялық және өте жемісті идеяларды енгізумен үлкен әсер еткендердің бірі. «Стресс» сөзі және ол тұжырымдамасы ғылымда да, одан тыс жерлерде де кең таралғандығы кездейсоқ емес. Мұндай тұжырымдаманы пайдаланбайтын білімді адам жоқ. Ол медициналық сөздіктерге, оқулықтарға, анықтамалық кітаптарға, энциклопедияларға және күнделікті өмірге енгізілген.

**Г.Сельенің стресс концепциясының негізгі ережелері және олардың дамуы.** Ағзалар түрлі тітіркендіргіштерге (бактериялық инфекциялар, интоксикация тудыратын фармакологиялық және химиялық заттар, жоғары және төмен температура, тірек-қимыл белсенділігінің жоғарылауы, рентген сәулесі, нейро-эмоционалды соққы және т.б.) әсер еткенде, тек нақты реакциялар ғана байқалмайды , сонымен қатар стандартты емес реакцияларда байқалады. Бұл реакция Селье ішкі ағза құрамының тұрақтылығын сақтауға бағытталған бүкіл ағзаның адаптивті реакциясы ретінде бағаланып, жалпы немесе жалпыланған бейімделу синдромы деп аталды. Селенің пікірінше, бейімделу қабілеті өмірдің ең негізгі белгісі, ал бейімделу әрқашан ерекше күш-жігердің (немесе шиеленістің) нәтижесі болып табылады (Селье, 1972).

Бүкіл стресс синдромы немесе жалпы бейімделу синдромы үш кезеңнен өтеді:

1. Мазасыздық реакциясының кезеңі (соққы және қарсы соққылар фазаларына бөлу арқылы) - дененің қорғанысын белсендіруге арналған жалпы шақырудың көрінісі. Бұл кезеңде физиологиялық және биохимиялық процестерде айтарлықтай ауытқулар байқалады, зақымдану белгілері де, қорғаныс реакциясы да көрінеді. Бұл кезеңде негізінен әртүрлі қосылыстардың ыдырау процестері байқалады. Қорғаныс реакцияларының мәні, олар пайда болатын зақымдарды жоюға (бейтараптандыруға) бағытталған. Егер соққы тым көп болса, онда алғашқы сағат ішінде денесі алаңдаушылық кезеңінде өледі. Егер бұл болмаса, реакция екінші фазаға өтеді.
2. Қарсылық немесе бейімделу кезеңі. Екінші кезеңнің көрінісі мазасыздық реакциясын сипаттайтыннан мүлдем өзгеше. Атап айтқанда, егер ұлпаларда алаңдаушылық кезеңінде әртүрлі қосылыстардың ыдырау процестері күшейтілсе, онда қарсылық сатысында - синтез процестері. Бұл кезеңде ағза өмірдің жаңа жағдайларына бейімделеді немесе зақымдану күшейеді. Қолайсыз жағдайлардың баяу дамуына дене оңай бейімделеді. Бейімделу кезеңі аяқталғаннан кейін дене қолайсыз жағдайда, әдетте бейімделген күйде, процестердің жалпы деңгейі төмендейді.
3. Шаршау немесе өлім кезеңі. Бұл кезең теріс әсердің ұзақ уақыттық деструктивті әсер ету жағдайында дамиды. Бұл фазада қайтымсыз деструктивті өзгерістер байқалады, гидролитикалық процестер күшейтіледі, энергия өндіретін және синтетикалық реакциялар басылады, гомеостаз бұзылады. Шаршау кезеңінің белгілері таңқаларлық реакцияны еске түсіреді. Бірінші кезеңде дененің жалпы бейімделу синдромын тудыратын стресске қарсы тұрақтылығы нормадан төмен түседі. Содан кейін, қарсылық кезеңінде ол нормадан едәуір жоғарылайды, ал таусылу сатысында ол қайтадан құлайды. Дененің шекті мәнінен асатын ауыр кернеу кезінде дене өледі. Стресс факторы жойылып, қоршаған орта жағдайлары қалыпқа келтірілгеннен кейін жөндеу процестері іске қосылады, яғни. жөндеу немесе ликвидация. Тұрақты бейімделудің пайда болуымен стресс симптомының қоздырғышын құрайтын гомеостаздың бұзылыстары біртіндеп жойылып кетеді, стресс симптомының өзі сияқты, бейімделуді қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Стресс (агрессия) мен бейімделудің арасындағы жағдай эволюция кезінде стресстің неғұрлым күрделі интегралды бейімделу механизміндегі қажетті спецификалық емес буын ретінде пайда болғандығының дәлелі болып табылады. Стрестен толық арылу, Сельенің пайымдауынша, өлімді білдірер еді. 1982 жылы Селье стрессті кез-келген күшті, төтенше әсерден туындаған және дененің бейімделгіш күштерін қайта құрумен қатар жүретін стереотипті филогенетикалық бағдарламаланған дене реакцияларының жиынтығы ретінде анықтады. (Никонов, 2002).

Ол сонымен бірге эустресс және дистрессті ажырата білді.

*Эустресс* пайдалы стресс болып табылады, өйткені ол денені жұмылдыруды тудырады, тіршілікті жоғарылатады, өзін-өзі жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Алайда, егер стресс коэффициенті тым күшті болса немесе оның әсері тым ұзақ болса және оны жеңуге бізде ресурстар жетіспесе, бұл дистресстің дамуына әкеледі.

*Дистресс* (ағылш. Күйзеліс - шаршау, бақытсыздық, қайғы) - жағымсыз тәжірибемен байланысты және психосоматикалық өзгерістердің дамуына әкелетін зиянды стресс. Қиындықтар адамның толықтай бейімделуіне дейін теріс әсер етуі мүмкін.

**СҰРАҚТАР:**

1. Стресс дегеніміз не?
2. Стресс үрдісін қалай түсінесіз?
3. Стресс ілімінің қысқаша зерттелу тарихы туралы айтыңыз?
4. Стресстің түрлері туралы айтыңыз?
5. Г.Сельенің стресс концепциясының негізгі ережелері және олардың дамуы.

**Дәріс 2.** Ст­ресс реак­цияла­ры, Селье теориясы, ст­ресс ме­ха­ни­зм­де­рі

**Дәріс жоспары:**

1. Ст­ресс реак­цияла­ры
2. Селье теориясы
3. Ст­ресс ме­ха­ни­зм­де­рі

**.1. Селье теориясы**

Ка­на­да­лық ға­лым Г. Селье XX ға­сыр­дың 30-жыл­да­ры­ның екін­ші жар­ты­сын­да ме­ди­ци­на­ға «ст­ресс» де­ген тү­сі­нік­ті ен­гіз­ді (ағыл­шын­ша stress – күш са­лу). Селье бой­ын­ша, ст­ресс – кез кел­ген күш­ті әсер­ден (стес­сор­лар) жа­ну­ар­лар ор­га­низ­мін­де пай­да бо­ла­тын бар­лық спе­ци­фи­ка­лық емес өз­ге­ріс­тер­дің жиын­ты­ғы. Со­ны­мен қа­тар қо­лай­сыз ор­та жағ­дайла­ры­на ағ­за­ның жауап бе­ру реак­циясы үш фа­за­дан тұ­ра­ды: *үрей, ре­зис­тент­ті­лік жә­не азу.*

Өсім­дік­тер­ге қа­тыс­ты ст­рес­тік реак­цияның бі­рін­ші фа­за­сы *үрей* фа­за­сы деп атал­майды, се­бе­бі ол тер­мин тек адам­дар мен жа­ну­ар­лар­ға қол­да­ны­ла­ды. Өсім­дік­тер үшін үш түр­лі фа­за тән: *бі­рін­ші­лік ст­рес­тік реак­ция, бейім­де­лу, се­нім­ді ре­су­рс­тар­дың азуы*.

Мы­са­лы, үр­ме­бұр­шақ өс­кі­ні­нің жа­пы­рақ­та­рын фен­мен кеп­тір­ген­де 12-30 ми­нут­тан соң жа­пы­рақ­та­ры со­ла­ды (бі­рін­ші фа­за реак­циясы), бі­рақ қайта кө­те­рі­ле­ді (бейім­де­лу фа­за­сы). Екін­ші­ден, өсім­дік ор­га­низ­мі­нің, жа­ну­ар­лар­дан айыр­ма­шы­лы­ғы ст­рес­сор әсе­рі­не зат ал­ма­суы баяула­на­ды, ке­рі­сін­ше, функ­цио­нал­дық ак­тив­ті­лі­гі те­же­ле­ді. Осы­ған орай, ст­ресс ке­зін­де өсім­дік ұл­па­сын­да зат ал­ма­су­ды те­жейт­ін эти­лен жә­не абс­циз қыш­қы­лы (АБҚ) гор­мон­да­ры­ның кон­цент­ра­циясы ар­та­ды (По­ле­вой, 1986; Але­хи­на жә­не т.б., 2007).

Ст­рес­сор­лар шы­ғу те­гі­не қа­рай *биоти­ка­лық* жә­не *абиоти­ка­лық* деп бө­лі­не­ді. *Биоти­ка­лық* ст­рес­сор­лар­ға па­то­ген­дер – ауру ту­дыр­ғыш са­ңы­рауқұ­лақ­тар, бак­те­риялар мен ви­рус­тар, со­ны­мен қа­тар өсім­дік­же­гіш бу­нақ­де­не­лер жа­та­ды. Та­би­ға­ты *абиоти­ка­лық* ст­рес­сор­лар­ға – су тап­шы­лы­ғы (құр­ғақ­шы­лық), экс­тре­мал­ды тем­пе­ра­ту­ра­лар (жо­ға­ры жә­не тө­мен), то­пы­рақ­та­ғы ион­дар мөл­ше­рі­нің жо­ға­ры бо­луы (то­пы­рақ­тың тұз­да­нуы), ги­пок­сия (от­те­гі­нің же­тіс­пеуші­лі­гі), жа­рық­тың өте жо­ға­ры не­ме­се өте тө­мен бо­луы, ультра­күл­гін ра­диациясы, ат­мос­фе­ра­да улы газ­дар мөл­ше­рі­нің жо­ға­ры бо­луы (SО2, N02, О3) жа­та­ды.

Өсім­дік ор­га­низ­мін­де ст­ресс ту­ды­ра­тын фак­тор­лар­ды үш топ­қа бө­лу­ге бо­ла­ды:

а)   фи­зи­ка­лық: ыл­ғал­дың, жа­рық­тың не­ме­се тем­пе­ра­ту­ра­ның тап­шы­лы­ғы не­ме­се ар­тық­шы­лы­ғы, ра­диоак­тив­ті сәуле, ме­ха­ни­ка­лық әсер;

б)  хи­миялық: тұз­дар, газ­дар, ксе­но­биотик­тер (грек­ше *хеnох* – бө­тен) (гер­би­цид­тер, ин­сек­ти­цид­тер, фун­ги­цид­тер, өн­ді­ріс қал­дық­та­ры, ауыр ме­тал­дар жә­не т.б.);

в) биоло­гиялық (ауру қоз­дыр­ғыш­тар, зиян­кес­тер, бас­қа өсім­дік­тер­мен бә­се­ке­лес­тік, жа­ну­ар­лар әсе­рі, гүл­де­ну, же­міс­тер­дің пі­сіп же­ті­луі).

Өсім­дік­тер фи­зи­оло­гиясын­да «се­нім­ді» деп ата­ла­тын тех­ни­ка­лық тер­мин қол­да­ны­ла­ды. Ол қа­лып­ты жағ­дай­дан ауыт­қы­ған­да не­ме­се қа­лып­ты жағ­дайда өсім­дік ор­га­низ­мі­нің функ­цио­нал­дық қыз­ме­ті қар­сы­лы­ғы­ның жоқ­ты­ғы­мен си­пат­та­ла­ды.

Өсім­дік ор­га­низ­мі­нің се­нім­ді­лі­гі әр­түр­лі, атап айт­сақ, мо­ле­ку­ла­лық, субк­лет­ка­лық, клет­ка­лық, ұл­па­лық, мү­ше­лік, ағ­за­лық жә­не по­пу­ля­ция­лық дең­гейде анық­та­ла­ды.

Зат алмасудың бұзылуын бол­дыр­мау үшін тұ­рақ­тан­ды­ру жүйеле­рі қол­да­ны­ла­ды:

– *ар­тық­шы­лық прин­ци­пі;*

*– бір­дей мән­ді ком­по­не­нт­тер­дің ге­те­ро­ген­ді­лік прин­ци­пі;*

*– го­ме­ос­таз ме­ха­низ­мі;*

*– ре­па­ра­ция* (қайта қал­пы­на кел­ті­ру) жүйесі пай­да бол­ған қар­сы­лық­ты жояды.

Биоло­гиялық ұйым­да­су­дың әр дең­гейін­де өз ме­ха­ни­зм­де­рі бо­ла­ды. Мо­ле­ку­ла­лық дең­гейде ар­тық­шы­лық прин­ци­пін по­лип­лоидия­дан, ор­га­низм дең­гейін­де көп­те­ген га­ме­та­лар мен тұ­қым­дар­дың көп мөл­ше­рі­нің тү­зі­луінен кө­ру­ге бо­ла­ды. Мо­ле­ку­ла­лық дең­гейде қайта қал­пы­на кел­ті­ру ак­тив­ті­лі­гі­не зақым­дал­ған ДНҚ-ның эн­зим­дік ре­па­ра­цияла­ну­ын, ор­га­низм дең­гейін­де апи­каль­ды ме­рис­те­ма зақым­дан­ған­да қол­тық бүр­шік­тер­дің оя­нуы, ре­ге­не­ра­цияны атау­ға бо­ла­ды.

Ор­га­низм­нің *бейім­де­луі* деп оның қор­ша­ған ор­та жағ­дайла­ры­на қа­рай құ­ры­лы­сы жә­не функ­цияла­ры­ның бейім­де­лу про­цес­те­рін айтамыз. Бейім­де­лу әр­түр­лі ме­ха­ни­зм­дер кө­ме­гі­мен жү­зе­ге аса­ды: ге­не­ти­ка­лық, биохи­миялық, фи­зи­оло­гиялық, мор­фоана­то­миялық жә­не т.б.

*Тө­зім­ді­лік –* өсім­дік­тер­дің іш­кі ор­та тұ­рақ­ты­лы­ғын сақ­тау қа­бі­ле­ті (го­ме­ос­таз­ды сақ­тау) жә­не ст­рес­сор­лар әсе­рі жағ­дайын­да тір­ші­лік цик­лін жү­зе­ге асы­ру.

Өсім­дік­тер­дің ст­ресс әсе­рі­не тө­зім­ді­лі­гі он­то­ге­нез фа­за­сы­на да тәуел­ді. Ты­ныш­тық күй­де­гі өсім­дік­тер тө­зім­ді­рек бо­ла­ды (тұ­қым, пияз­шық тү­рін­де). Ал жас ке­зін­де се­зім­тал, өс­кін пай­да бол­ған ке­зең­де, егер ст­ресс әсер ет­се, ак­тив­ті өсу­мен бай­ла­ныс­ты ме­та­бо­лизм зақым­да­на­ды. Өсім­дік­тер­дің өсуі мен да­му­ына қа­рай тұ­қым­ның пі­сіп же­ті­луіне дейін ст­ресс әсе­рі­не тө­зім­ді­лі­гі бір­тін­деп жоғарылайды. Бі­рақ га­ме­та­лар­дың қа­лып­та­су ке­зе­ңі маңызды бо­лып та­бы­ла­ды, се­бе­бі осы ке­зең­де өсім­дік ст­рес­ке өте се­зім­тал жә­не ст­рес­сор әсе­рі­нен өнім­ді­лі­гі төмендейді (Але­хи­на жә­не т.б., 2007). Со­ны­мен, ст­ресс – кез кел­ген қо­лай­сыз фак­тор­лар­дың әсе­рі­не *жал­пы*, *ерекше емес* емес бейім­де­лу реак­циясы.

**1.2. Ст­ресс ме­ха­ни­зм­де­рі**

1940 ж. Д.Н. На­со­нов жә­не В.Я. Алек­санд­ров ал­ғаш рет әр­түр­лі сырт­қы әсер­ге (қыш­қыл­дар, сіл­ті­лер, жо­ға­ры қы­сым, ауыр ме­тал­дар) өсім­дік клет­ка­сы­ның ерекше емес реак­цияла­ры ке­ше­ні ту­ра­лы тү­сі­нік­ті ен­гіз­ді.

Олар ци­топ­лаз­ма тұт­қыр­лы­ғы мен қыш­қыл­ды­лы­ғы­ның ар­туы, бе­лок де­на­ту­ра­циясы жә­не т.б. реак­циялар ке­ше­нін *па­ра­нек­роз* деп ата­ды.

Ст­ресс ту­ра­лы тү­сі­нік ке­ңей­ген­де жә­не гор­мон­дық ал­ма­су­дың өз­ге­рі­сі ту­ра­лы жұ­мыс­тар пай­да бол­ған­да өсім­дік­тер­де спе­ци­фи­ка­лық емес реак­циялар­дың бо­ла­ты­ны­на кү­мән бол­ма­ды. Тіп­ті, ғы­лым­ның же­ке са­ла­сы – *фи­то­ст­рес­со­ло­гия* қа­лып­тас­ты.

Үне­мі өз­ге­ріп оты­ра­тын жағ­дай­лар­дың бо­лу­ына орай, өсім­дік­тер­дің реак­тив­ті­лі­гін зерт­теу­ге қы­зы­ғу­шы­лық пай­да бол­ды. Со­ны­мен қо­са аг­ро­фи­то­це­ноз­да өсім­дік­тер кө­бі­не­се хи­миялық қо­сы­лыс­тар ксе­но­биотик­тер­дің әсе­рі­не ду­шар бо­ла­ды.

Триада фа­за­ла­рын са­лыс­тыр­ған­да өсім­дік­тер мен жа­ну­ар­лар­дың бі­рін­ші фа­за бой­ын­ша ұқ­сас­тық­та­ры­ның бо­лу­ына кө­бі­рек кү­мән туын­да­ды.

Өсім­дік­тер үшін бі­рін­ші фа­за­ны бі­рін­ші ин­дук­тив­ті ст­рес­тік реак­ция деп атау ұсы­ныл­ды.

Ком­по­не­нт­те­рі­нің мо­ле­ку­ла­лық құ­ра­мы­ның өз­ге­руі нә­ти­же­сін­де мемб­ра­на өт­кіз­гіш­ті­гі­нің ар­туы клет­ка­дан ка­лий ион­да­ры­ның қайт­ым­ды шы­ғу­ына жә­не каль­ций ион­да­ры­ның клет­ка қа­бы­ғы­на, ва­ку­ольге, ЭПР, ми­то­хо­нд­рияға кі­руіне әке­ле­ді. Мемб­ра­на­ның де­по­ля­ри­за­цияла­нуы, Н+-АТФа­за­ның те­же­луі ци­топ­лаз­ма­ны қыш­қыл­дан­ды­ра­ды. Өсім­дік клет­ка­сын­да күш­ті ст­рес­сор­лар әсе­рі­не жауап ре­тін­де жү­ре­тін бі­рін­ші спе­ци­фи­ка­лық емес про­цес­тер­ге тө­мен­де­гі­лер жа­та­ды (Чир­ко­ва, 2002):

1. Са2+ ион­да­ры­ның ци­топ­лаз­ма­ға кі­руі (клет­ка қа­бы­ғы­нан жә­не клет­каіші­лік ком­парт­мент­тер­ден: ва­ку­оль, ЭПТ, ми­то­хо­нд­рия).
2. Ци­топ­лаз­ма рН қыш­қыл жақ­қа ауы­суы, олар өз ке­зе­гін­де гид­ро­ла­за­лар­ды ак­тив­тен­ді­ре­ді. Олар­дың көп­ші­лі­гі қыш­қыл ор­та­да рН оп­ти­мум­ға ие. Нә­ти­же­сін­де по­ли­мер­лер­дің ыды­рау про­це­сі ар­та­ды.
3. Плаз­ма­лем­ма­да Н+-пом­па­сы­ның ак­тив­ті­лі­гі ар­та­ды (то­ноп­лас­та).
4. Транск­рип­ция жә­не реп­ли­ка­ция про­цес­те­рі, бе­лок син­те­зі те­же­ле­ді. Бе­лок мо­ле­ку­ла­сы­ның кон­фор­ма­циясы өз­ге­ре­ді.
5. По­ли­сом­дар де­зин­тег­ра­цияла­на­ды, ақ­па­рат­тық РНҚ гид­ро­лиз­де­не­ді не­ме­се ерек­ше бе­лок­тар­мен бай­ла­ны­сып, ци­топ­лаз­ма­да «ст­рес­тік гра­ну­ла» тү­зе­ді.
6. Реп­рес­сия­лан­ған ген­дер эксп­рес­сиясы жә­не бір­қа­тар ст­рес­тік бе­лок­тар син­те­зі жү­зе­ге аса­ды.
7. Ак­тин­ді мик­ро­фи­ла­мент­тер жи­на­ғы мен ци­то­қаң­қа тіз­бе­гі­нің ак­тив­те­нуі нә­ти­же­сін­де ци­топ­лаз­ма­ның тұт­қыр­лы­ғы мен жа­рық өт­кіз­гіш­ті­гі ар­та­ды.
8. О2 сі­ңі­ру мен АТФ жұм­сау ар­та­ды, бос ра­ди­кал­ды реак­циялар да­ми­ды.
9. Ти­ла­ко­ид мемб­ра­на­сын­да­ғы бе­лок­тар мен ли­пид­тер құ­ры­лы­мы­ның өз­ге­руі нә­ти­же­сін­де фо­то­син­тез қар­қын­ды­лы­ғы­ның тө­мен­деуі бай­қа­ла­ды.
10. Ты­ныс алу­дың те­же­луі, құ­ры­лы­мы­ның өз­ге­рі­сі, АТФ дең­гейі­нің тө­мен­деуі бай­қа­ла­ды.
11. Бос ра­ди­кал­ды про­цес­тер­дің ак­тив­те­нуі жү­ре­ді.
12. Эти­лен жә­не АБҚ син­те­зі ар­та­ды, бө­лі­ну мен өсу­дің, клет­ка­ның сі­ңі­ру ак­тив­ті­лі­гі­нің жә­не бас­қа да фи­зи­оло­гиялық жә­не зат ал­ма­су про­цес­те­рі­нің те­же­луі бо­ла­ды. Клет­ка­ның функ­цио­нал­ды ак­тив­ті­лі­гі­нің те­же­луі ин­ги­би­тор­лар әсе­рі нә­ти­же­сін­де жү­зе­ге аса­ды жә­не энер­ге­ти­ка­лық ре­су­рс­тар іс­ке қо­сы­ла­ды.
13. Ка­та­бо­лизм про­цес­те­рі, яғ­ни ыды­рау өнім­де­рі­нің жи­нақ­та­луы. Олар­дың рө­лі сан қи­лы (По­ле­вой, 1986).

Өсім­дік ор­га­низ­мі­нің ст­рес­ке жауап реак­циясы Т.В. Чир­ко­ва­ның «Өсім­дік­тер тө­зім­ді­лі­гі­нің фи­зи­оло­гиялық не­гіз­де­рі» (2002) де­ген оқу құ­ра­лын­да то­лы­ғы­рақ қа­рас­ты­рыл­ған.

Атал­ған ст­рес­тік реак­циялар кез кел­ген ст­рес­сор­лар әсе­рі­нен бай­қа­ла­ды. Олар клет­каіші­лік құ­ры­лым­дар­ды қор­ғауға жә­не клет­ка­да­ғы қо­лай­сыз өз­ге­ріс­тер­ді жоюға ба­ғыт­тал­ған.

Бі­рін­ші­ден, олар тү­зе­ту фак­то­ры бо­луы мүм­кін. Яғ­ни зақым­дан­ған не­ме­се қа­те құ­ры­лым­ды по­ли­мер­лер­ді жою дест­рук­ция ба­ры­сын­да қам­та­ма­сыз еті­ле­ді.

 Екін­ші­ден, мо­но­мер­лі қо­сы­лыс­тар ст­рес­тік бе­лок­тар мен фи­то­гор­мон­дар­дың син­те­зі үшін субст­рат бо­луы мүм­кін.

Үшін­ші­ден, мо­но­мер­лер ты­ныс алу субс­тра­ты ре­тін­де қол­да­ны­ла­ды. Оны энер­ге­ти­ка­лық рө­лі­мен бай­ла­ныс­ты­ра­ды.

Төр­тін­ші­ден, мо­но- жә­не оли­го­са­ха­рид­тер, амин­қыш­қыл­да­ры, әсі­ре­се про­лин, бе­та­ин су­ды бай­ла­ныс­ты­рып, клет­ка мемб­ра­на­сы­ның жо­ға­ры өт­кіз­гіш­ті­гі ке­зін­де клет­каіші­лік су­дың сақ­та­лу­ын жә­не клет­ка­дан су­дың же­ңіл шы­ғу­ын қам­та­ма­сыз ете­ді.

Ли­пид­тер мен бе­лок­тар­дың дег­ра­да­ция өнім­де­рі өсім­дік­тің өсуі мен мор­фо­ге­не­зі­не әсер ете­тін ме­та­бо­лизм про­цес­те­рі­нің ак­ти­ва­тор­ла­ры мен ин­ги­би­тор­ла­ры қа­сиеті­не ие. 1991 жы­лы И.А. Тар­чевс­кий транск­рип­цияға, транс­ля­цияға не­ме­се фер­мент мо­ле­ку­ла­ла­ры­ның ак­тив­ті­лі­гі­не әсер ете­тін ка­та­бо­лизм оли­го­мер­лі ара­лық өнім­де­рі­нің сиг­нал­ды қа­сиет­те­рі ту­ра­лы кон­цеп­ция ұсын­ды. Бұл ст­рес­тік ме­та­бо­лит­тер фи­зи­оло­гиялық ак­тив­ті ыды­рау өнім­де­рі бо­лып та­бы­ла­ды, олар жа­ну­ар­лар гор­мон­да­ры­на ұқ­сас, экс­тре­мал­ды жағ­дайда рет­те­гіш функ­ция ат­қа­ру­ға қа­бі­лет­ті.

Со­ны­мен, өсім­дік­тер­де Селье триада­сы­ның ал­ғаш­қы ке­зе­ңі­нің жа­ну­ар­лар­дан айыр­ма­шы­лы­ғы гор­мон ал­ма­суы­ның ак­тив­те­нуі емес, те­же­луі анық­тал­ған. Сырт­қы ор­та жағ­дайы өз­гер­ген­де өсім­дік­тер­де, жа­ну­ар­лар сияқ­ты сиг­нал­дар­дың бе­рі­луі бой­ын­ша ұқ­сас­тық­тар анық­тал­ған. Сырт­қы ор­та жағ­дайла­ры­ның өз­ге­рі­сі ту­ра­лы да­был ре­тін­де жүй­ке клет­ка­ла­ры әсе­рі по­тен­циалы­на ұқ­сас өсім­дік­тер­де биоэлектр­лік им­пульс ге­не­ра­цияла­на­ды. Бұл про­цес­те ме­диатор ре­тін­де аце­тил­хо­лин жә­не био­ген­ді амин­дер қа­ты­са­ды.

Ақ­па­рат­тың бе­рі­лу жол­да­ры си­на­пс­та клет­каара­лық қо­зу­ды та­сы­мал­дау ме­ха­ни­зм­де­рін ес­ке тү­сі­ре­ді. Со­ны­мен, жа­ну­ар­лар мен өсім­дік­тер­де ал­ғаш­қы фа­за триада­сы­ның жү­зе­ге асуын­да ана­ло­гия бай­қа­ла­ды.

Си­пат­тал­ған өз­ге­ріс­тер бір˗бі­рі­мен бай­ла­ныс­ты жә­не зат ал­ма­су реак­цияла­ры­ның тіз­бе­гін қо­су үшін бас­та­ма бо­лып та­бы­ла­ды. Оның мін­де­ті – тек клет­ка­ның бас­тап­қы жағ­дайын қал­пы­на кел­ті­ру ға­на емес, зат ал­ма­су про­цес­те­рін ак­тив­тен­ді­ру.

Атал­ған бар­лық бейім­де­лу синд­ро­мы­ның құ­бы­лыс­та­ры бір˗бі­рі­мен бай­ла­ныс­ты жә­не кас­кад­ты про­цесс сияқ­ты да­ми­ды.

Соң­ғы уа­қыт­та ст­ресс ме­ха­ни­зм­де­рін мо­ле­ку­ла­лық жә­не клет­ка дең­гейін­де то­лық ма­ғы­на­сын ашу­ға ба­ғыт­тал­ған жұ­мыс­тар ар­ту­да. Бі­рақ ст­рес­сор­лар спе­ци­фи­ка­лық емес әсер­мен қо­са клет­ка мен ұл­па­лар­ға спе­ци­фи­ка­лық әсер етуі мүм­кін.

*Селье триада­сы­ның екін­ші са­ты­сын­да* – *бейім­де­лу са­ты­сын­да*, бі­рін­ші са­ты­да бол­ған өз­ге­ріс­тер не­гі­зін­де *не­гіз­гі бейім­де­лу ме­ха­ни­зм­де­рі* іс­ке қо­сы­ла­ды: гид­ро­лиз­дік жә­не ка­та­бо­лизм реак­цияла­ры­ның ак­тив­ті­лі­гі тө­мен­деп, син­тез про­цес­те­рі кү­шейеді.

Ыды­рау өнім­де­рі қайта құ­ры­лым­ға се­беп бо­ла­ды. Бе­лок гид­ро­ли­зі нә­ти­же­сін­де жи­нақ­тал­ған про­лин бе­лок­тар­дың бет­тік гид­ро­филь­ді бе­лок қал­дық­та­ры­мен бай­ла­ны­сып, де­на­ту­ра­циялау­дан сақ­тау үшін олар­дың ері­гіш­ті­гін арт­ты­ра­ды. Нә­ти­же­сін­де, клет­ка су­ды ұзақ уа­қыт ұс­тап тұ­ру ар­қы­лы олар­дың құр­ғақ­шы­лық, тұз­да­ну, жо­ға­ры тем­пе­ра­ту­ра­дан аман өтуін қам­та­ма­сыз ете­ді. Ос­мо­филь­ді қа­сиет­ке жо­ға­ры­да атал­ған ері­гіш кө­мір­су­лар жә­не олар­дың туын­ды­ла­ры­мен қо­са, су тап­шы­лы­ғы ке­зін­де тү­зі­ле­тін *ос­мо­тин* бе­ло­гыжа­та­ды.

Ге­ми­цел­лю­ло­за, пек­тин­ді зат­тар дег­ра­да­циясы­ның өнім­де­рі – оли­гог­ли­ко­зид­тер өсім­дік­тің ин­фек­ция­лық зақым­да­нуы ке­зін­де қор­ға­ныс функ­ция­сын ат­қа­ра­тын *фи­тоалек­син­дер* син­те­зін ин­дук­ция­лай­ды. Ор­га­ни­ка­лық азот­ты қо­сы­лыс­тар ыды­рауы­нан тү­зі­ле­тін по­лиамин­дер клет­ка мемб­ра­на­сы өт­кіз­гіш­ті­гі­нің тө­мен­деуіне, про­те­аза­лық ак­тив­ті­лі­гі мен ли­пид­тер­дің ас­қын то­ты­ғу про­цес­те­рі­нің те­же­луіне, рН рет­те­луіне әсер ете­ді (Але­хи­на жә­не т.б., 2007).

*Екін­ші са­ты­да ерек­ше емес,* *жал­пы* қор­ға­ныс ме­ха­ни­зм­дер іс­ке қо­сы­ла­ды.

Олар ст­рес­тік бе­лок­тар, изо­фер­мент­тер тү­зу есе­бі­нен фер­мент­тік жүйе кү­шейіп, бе­лок­тар мен нук­леин қыш­қыл­да­ры­ның қар­қын­ды син­те­зін қам­та­ма­сыз ете­ді. Мемб­ра­на­ның тұ­рақ­та­нуы жү­зе­ге аса­ды, нә­ти­же­сін­де ион­дық транс­порт қал­пы­на ке­ле­ді. Ми­то­хо­нд­рия­ның, хло­роп­ласт­тар­дың функ­ция­лық ак­тив­ті­лі­гі, сәй­ке­сін­ше, энер­гия­мен қам­ту дең­гейі де ар­та­ды. От­тек­тің ак­тив­ті тү­рі­нің ге­не­ра­циясы тө­мен­деп, ли­пид­тер­дің ас­қын то­ты­ғуы те­же­ле­ді.

Ком­пен­са­тор­лы шунт­тық ме­ха­ни­зм­дер­дің рө­лі ар­та­ды, мы­са­лы, ты­ныс алу­дың пен­то­зо­фос­фат­тық жо­лы­ның ак­тив­ті­лі­гі кү­шейеді. Олар өз ке­зе­гін­де нук­леин қыш­қыл­да­ры­ның син­те­зі­не қа­жет­ті пен­то­за­лар­мен қам­та­ма­сыз еті­ле­ді.

Клет­ка­ға тән бір­тұ­тас ор­га­низм дең­гейін­де бейім­де­лу ме­ха­ни­зм­де­рі жа­ңа реак­циялар­мен то­лы­ға­ды. Олар мү­ше­лер ара­сын­да фи­зи­оло­гиялық ак­тив­ті жә­не қо­рек­тік зат­тар үшін бә­се­ке­лес­тік қа­ты­нас­қа не­гіз­де­ле­ді.

Мұн­дай ме­ха­ни­зм­дер өсім­дік­тер­дің ст­ресс жағ­дайын­да ге­не­ра­тив­ті мү­ше­ле­рі­нің аз мөл­ше­рін қа­лып­тас­ты­ру­ға мүм­кін­дік бе­ре­ді жә­не қа­жет­ті зат­тар пі­сіп-же­ті­лу ке­зе­ңі­не жұм­са­ла­ды. Тө­мен­гі жа­пы­рақ­тар­дан қо­рек­тік зат­тар­дың жас жа­пы­рақ­тар­ға жет­кі­зі­луі нә­ти­же­сін­де олар тір­ші­лі­гін сақ­тап қа­ла­ды (Чир­ко­ва, 2002). По­пу­ля­ция­лық дең­гейде ст­рес­тік реак­циялар­ға та­би­ғи сұ­рып­та­лу қо­сы­ла­ды, нә­ти­же­сін­де бейім­дел­ген ор­га­низм­дер мен өсім­дік­тер­дің жа­ңа түр­ле­рі пай­да бо­ла­ды. Атал­ған дең­гейде­гі бейім­де­лу­де тек экс­тре­мал­ды фак­тор­лар­ға тө­зім­ді, кең диапа­зон­ды реак­циялар­ға ие ге­не­ти­ка­лық тө­зім­ді ұр­пақ қал­ды­ра­тын ин­ди­ви­дуум­дар сақ­та­ла­ды.

Ст­рес­сор­лар­ға ге­не­ти­ка­лық бейім­дел­ме­ген өсім­дік­тер тір­ші­лі­гін жояды, нә­ти­же­сін­де, жал­пы *по­пу­ля­ция дең­гейін­де* өсім­дік­тер тө­зім­ді­лі­гі ар­та­ды. Бейім­де­лу ме­ха­низ­мі­нің ал­ғы­шар­ты­на ст­ресс фак­тор­ла­ры­ның же­ке не­ме­се оның ке­ше­ні­нің по­пу­ля­цияіші­лік ва­риабель­ді­лік­тің тө­зім­ді­лік дең­гейін жат­қы­зу­ға бо­ла­ды.

Эф­фект кү­ші­нің өсу жағ­дайына бай­ла­ныс­ты жә­не ор­га­низм­нің қор­ға­ныс мүм­кін­дік­те­рі бір­тін­деп тау­сыл­ған *жал­пы* реак­циялар ба­сым бо­ла­ды.

Әр­түр­лі агент­тер­мен әсер ет­кен­де клет­ка құ­ры­лы­мы бұ­зы­ла­ды. Яд­ро­ның дест­рук­циясы бай­қа­ла­ды, хло­роп­ласт­тар­да гра­на­лар ыды­рай­ды, ми­то­хо­нд­рия­лар­да крис­та­лар­дың мөл­ше­рі азаяды. Ст­ресс жағ­дайын­да зат ал­ма­су­дың өз­ге­руі нә­ти­же­сін­де тү­зіл­ген қо­сым­ша ва­ку­оль­дер улы зат­тар­ды за­лал­сыз­дан­ды­ру­ға қа­ты­са­ды.

Не­гіз­гі энер­ге­ти­ка­лық ге­не­ра­тор­лар – ми­то­хо­нд­рия­лар мен хло­роп­ласт­тар­дың ультра­құ­ры­лым­да­ры­ның бұ­зы­луы клет­ка­ның энер­ге­ти­ка­лық азуына әке­ле­ді. Ол өз ке­зе­гін­де ци­топ­лаз­ма­ның фи­зи­ка-хи­миялық жағ­дайын өз­гер­те­ді. Бұл өз­ге­ріс­тер клет­ка­ның күш­ті, қайт­ым­сыз зақым­да­ну­ын, яғ­ни Селье сыз­ба­сы бой­ын­ша соң­ғы ке­зең азу фа­за­сын біл­ді­ре­ді.

Бір­қа­тар зерт­теу­ші­лер Селье триада­сы­ның төр­тін­ші фа­за­сын ре­ге­не­ра­ция (рес­ти­ту­ция) са­ты­сы­мен то­лық­ты­ру­ды ұсы­на­ды. Ол ст­рес­сор­лар­ды ор­та­дан ал­ған­нан соң бас­та­ла­ды.

Өсім­дік тө­зім­ді­лі­гі он­то­ге­нез­де өз­ге­руі мүм­кін, әсі­ре­се өсім­дік­тер ст­рес­сор әсе­рі­не юве­ниль­ді ке­зең­де, со­ны­мен қа­тар гүл­де­ну мен же­міс бе­ру ке­зе­ңін­де ерек­ше се­зім­тал (өс­кін­нің пай­да бо­луы), ал ты­ныш­тық ке­зең­де ст­рес­сор­ға бір­ша­ма тө­зім­ді­рек бо­ла­ды.

Ст­рес­сор­лар ке­шен­ді түр­де әсер ете­ді. Мы­са­лы, жо­ға­ры тем­пе­ра­ту­ра­да құр­ғақ­шы­лық, су бас­қан­да от­те­гі­нің же­тіс­пеуші­лі­гі, улы қо­сы­лыс­тар­мен улан­ған­да, тө­мен­гі тем­пе­ра­ту­ра жағ­дайын­да­ғы ст­ресс, на­шар жа­рық жә­не ыл­ғал ар­тық­шы­лы­ғы­мен бір­ге жү­ре­ді.

Ст­рес­сор­лар әсе­рі­не жауап ре­тін­де *ерек­ше* реак­циялар пай­да бо­ла­ды. Оған тұз­да­ну­да ион кон­цент­ра­цияла­ры­ның ар­ту­ын, ауыр ме­тал­дар­дың әсе­рі­не жауап ре­тін­де ме­тал­ло­ти­онеин­дер­дің син­те­зі, жет­кі­лік­сіз ми­не­рал­ды қо­рек­те­ну­де жа­пы­рақ­тар­дың сар­ғаюы, та­мыр­дың су­ға ба­ту­ын­да та­мыр ой­мақ­ша­сы­ның өсуі, құр­ғақ­шы­лық­та транс­пи­ра­цияның ар­туы, ст­ресс бе­лок­та­ры­ның син­те­зі жә­не т.б. про­цес­тер­ді жат­қы­зу­ға бо­ла­ды.

**Пысықтау сұ­рақ­та­ры:**

1. Ст­ресс де­ге­ні­міз не?
2. Қан­дай ст­рес­сор­лар түр­ле­рін бі­ле­сіз?
3. Па­ра­нек­роз де­ге­ні­міз не?
4. Фи­то­ст­рес­со­ло­гия не­ні зерт­тей­ді?
5. Ор­га­низм­нің ст­рес­ке спе­ци­фи­ка­лық емес реак­циясы де­ге­ні­міз не?
6. Өсім­дік­тің ст­рес­ке спе­ци­фи­ка­лық емес реак­цияла­рын ата­ңыз.
7. Ор­га­низм­нің ст­рес­ке жауап ре­тін­де қан­дай спе­ци­фи­ка­лық реак­цияла- рын бі­ле­сіз?
8. Г. Селье ст­рес­ті қан­дай фа­за­лар­ға бөл­ді?
9. Бі­рін­ші фа­за не­мен си­пат­та­ла­ды?
10. Екін­ші фа­за не­мен си­пат­та­ла­ды?
11. Үшін­ші фа­за не­мен си­пат­та­ла­ды?
12. Тұ­тас ор­га­низм дең­гейін­де бейім­де­лу қа­лай кө­рі­ніс бе­ре­ді?
13. Ст­рес­сор­лар әсе­рі­нен по­пу­ля­ция дең­гейін­де не бо­ла­ды?
14. Өсім­дік­тер­де бейім­де­лу фа­за­сы ке­зін­де қан­дай про­цес­тер жү­зе­ге аса­ды?
15. Азу фа­за­сын си­пат­та­ңыз.

**Дәріс 3.** Ст­рес­сор­лар әсе­рі­не өсім­дік­тер­дің бейім­де­лу жол­да­ры

**Дәріс жоспары:**

1. Өсім­дік­тер­дің бейім­де­лу жол­да­ры

2. Акк­ли­ма­цияға түсінік

3. *Ауыт­қы бейім­де­лу ме­ха­ни­зм­де­рі*

Ст­рес­сор­лар әсе­рі­нің жал­пы кө­рі­ні­сі­не өсім­дік­тер­дің өсуі мен да­муының те­же­луін, фи­то­це­ноз дең­гейін­де өнім­ді­лік­тің тө­мен­деуін жат­қы­зу­ға бо­ла­ды.

Ст­рес­сор­лар өсім­дік­тің өсу жыл­дам­ды­ғын оның ге­не­ти­ка­лық по­тен­циалы­на қа­ра­ған­да өте тө­мен дең­гейге дейін азайтады. Әр­түр­лі ст­рес­сор­лар­дың зиян­ды әсе­рін ауыл­ша­руашы­лық да­қыл­да­ры­ның ре­ко­рд­ты өні­мін көп жыл­ға есеп­тел­ген ор­та­ша өні­мі­мен са­лыс­ты­ру ар­қы­лы ба­ға­лауға бо­ла­ды. Кей жағ­дайда бір­не­ше ст­рес­сор­лар бір­дей әсер ете­ді. Сол кез­де олар­дың зиян­ды әсе­рі кү­шейе тү­се­ді. Мы­са­лы, құр­ғақ­шы­лық әсе­рі жо­ға­ры тем­пе­ра­ту­ра әсе­рі­мен бір­ге ке­ле­ді.

Өсім­дік­тер­де ст­рес­сор­лар әсе­рі­нен бай­қа­ла­тын құ­бы­лыс­тар­ды екі ка­те­го­рияға бө­лу­ге бо­ла­ды:

1) *зақым­да­ну,* өсім­дік­тің құ­ры­лым­дық жә­не функ­цио­нал­ды ұйым­да­суы­ның әр­түр­лі дең­гейле­рін­де бай­қа­ла­тын бе­лок мо­ле­ку­ла­сы­ның де­на­ту­ра­циясы, ме­та­бо­лизм­нің бұ­зы­луы, құр­ғақ­шы­лық не­ме­се то­пы­рақ­тың тұз­да­нуы, клет­ка­ның су­сыз­да­нуы ке­зін­де клет­ка­ның со­зы­ла өсуі­нің те­же­луі;

2) *жауап реак­цияла­ры,* жа­ңа ст­ресс жағ­дайла­ры­на өсім­дік­тер­дің бейім­де­луі,

ген­дер эксп­рес­сиясы­ның, ме­та­бо­лизм, фи­зи­оло­гиялық функ­ция­лар жә­не го­ме­ос­таз өз­ге­рі­сі. Он­дай реак­циялар­дың жиын­ты­ғы *акк­ли­ма­ция* деп ата­ла­ды.

*Акк­ли­ма­ция* про­це­сін­де өсім­дік­тер ст­рес­сор­лар әсе­рі­не тө­зім­ді­рек бо­ла­ды.

Акк­ли­ма­ция ор­га­низм­нің тір­ші­лік ба­ры­сын­да пай­да бо­ла­ды жә­не тұ­қым қуала­май­ды. Со­ны­мен қа­тар ол ге­но­тип­те жа­зыл­ған мүм­кін­дік­тер не­гі­зін­де жү­зе­ге аса­ды. Яғ­ни реак­ция нор­ма­сы шең­бе­рін­де ге­но­тип­ті жү­зе­ге асы­ру­да мүм­кін бо­ла­тын өз­ге­ріс­тер­мен қам­тыл­ған тұ­қым­қуа­лау­шы­лық. Өсім­дік­тер акк­ли­ма­циясы мы­са­лы­на шы­нық­ты­ру жа­та­ды. Бір­қа­тар өсім­дік­тер, әсі­ре­се күз­дік ас­тық тұ­қым­дас­тар қыс мез­гі­лін­де тө­мен­гі те­ріс тем­пе­ра­ту­ра­ны бас­тан ке­ші­ре­ді. Се­бе­бі күз­де шы­ны­ғу­ға тө­мен оң жә­не 0°С жа­қын те­ріс тем­пе­ра­ту­ра­ның әсе­рі­не ұшы­рай­ды.

Күз­де бо­ла­тын ұл­па­лар­да­ғы биохи­миялық өз­ге­ріс­тер күз­дік ас­тық тұ­қым­дас­та­ры­на аяз­дан же­ңіл өту мүм­кін­ді­гін бе­ре­ді. Егер күз жы­лы бол­са, он­да күз­дік ас­тық тұ­қым­дас­тар қыс­та қа­тып қа­луы мүм­кін.

Өсім­дік­тер­дің ст­рес­сор­лар әсе­рі­не тө­зім­ді­лі­гін­де *бейім­де­лу* (*адап­та­ция*) ма­ңыз­ды рөл ат­қа­ра­ды. Адап­та­цияның акк­ли­ма­циядан айыр­ма­шы­лы­ғы – ген дең­гейін­де­гі ген­дер­мен ба­қы­ла­на­тын (конс­ти­ту­тив­ті) бел­гі, ол ст­ресс жағ­дайы­нан тәуел­сіз бо­ла­ды. Адап­та­ция ор­га­низм­дер по­пу­ля­ция­сын тиіс­ті қор­ша­ған ор­та жағ­дайына бейім­дей­ді. Өсім­дік­тер­дің құр­ғақ­шы­лық­қа адап­та­циясы­ның мы­са­лы – сук­ку­ле­нт­тер­дің, атап айт­қан­да, как­тус­тың мор­фо­ло­гиялық ерек­ше­лік­те­рі, ет­жен­ді са­ба­ғы, ті­ке­нек­ке ай­нал­ған тү­рі өз­гер­ген жа­пы­рақ, ұл­па­ға те­рең ен­ген леп те­сік­тер са­ны­ның азаюы, қа­лың ку­ти­ку­ла жә­не бас­қа да бел­гі­лер как­тус­тың ыл­ғал­ды үнем­дей оты­рып, құр­ғақ кли­мат­тық жағ­дайда тір­ші­лік цик­лін жү­зе­ге асы­ру­ға мүм­кін­дік бе­ре­ді.

Пысықтау сұрақтары:

1. Зақым­да­ну қа­лай си­пат­та­ла­ды?
2. Өсім­дік­тер­дің ст­рес­ке жауап бе­ру реак­циясы де­ге­ні­міз не?
3. Акк­ли­ма­ция де­ге­ні­міз не?
4. Бейім­де­лу де­ге­ні­міз не?
5. «Реак­ция нор­ма­сы» де­ген тер­мин не­ні біл­ді­ре­ді?

**Дәріс 4.** Ст­ресс жағ­дайын­да­ғы рет­теу жүйеле­рі

 **Дәріс жоспары:**

1. Сыртқы сигналдарды беру және түрлендіру.
2. Сигналды тарату компоненттерінің қысқаша сипаттамасы.

Ор­га­низм­нің бір­тұ­тас­ты­ғы, өсім­дік­тің *рет­теу*, *бас­қа­ру* жә­не *ин­тег­ра­ция* жүйеле­рі­мен қам­та­ма­сыз еті­ле­ді.

*Бас­қа­ру* – жүйе­нің бір жағ­дай­дан екін­ші жағ­дайға оның өз­ге­ре­тін ком­по­не­нт­те­рі­не әсер ету жо­лы­мен кө­шуі. «Рет­теу» тер­ми­ні кең ма­ғы­на­да бас­қа­ру про­це­сін біл­ді­ре­ді. Рет­теу про­це­сі ор­га­низм­нің го­ме­ос­та­зын, яғ­ни іш­кі ор­та­ның тұ­рақ­ты­лық па­ра­ме­тр­ле­рі­нің сақ­та­лу­ын қам­та­ма­сыз ете­ді. Эво­лю­ция ба­ры­сын­да клет­каіші­лік рет­теу жүйеле­рі пай­да бо­луы мүм­кін. Оған *фер­мент­тер дең­гейін­де рет­те­лу*, *ге­не­ти­ка­лық* жә­не *мемб­ра­на­лық рет­те­лу* жа­та­ды. Көп клет­ка­лы ор­га­низм­дер­дің пай­да бо­лу­ына бай­ла­ныс­ты *клет­каара­лық рет­теу жүйеле­рі* да­ми­ды. Олар­ға *тро­фи­ка­лық, гор­мон­дық, Элект­рфи­зи­оло­гиялық* жүйеле­рін жат­қы­зу­ға бо­ла­ды (Чир­ко­ва, 2002)*.*

Ст­ресс жағ­дайын­да қор­ға­ныс реак­цияла­ры­ның жиын­ты­ғы өсім­дік­тің бейім­де­луіне тәуел­сіз бар­лық өсім­дік­тер­де бо­ла­ды. Бі­рақ өсім­дік­тің ст­ресс фак­тор­ға қар­сы тұ­ру дең­гейі ст­рес­тік реак­ция ке­зін­де ма­ңыз­ды бо­лып та­бы­ла­ды.

Тө­зім­сіз өсім­дік­тер­де қор­ға­ныс реак­циялар тез іс­ке асып, жыл­дам, қыс­қа мер­зім­ді бо­ла­ды жә­не өсім­дік ор­га­низ­мін тір­ші­лік жоюы­нан сақ­тай ал­май­ды (1-су­рет).

Өте се­зім­тал ор­га­низм­дер қо­лай­сыз жағ­дай­дың ал­ғаш­қы ке­зін­де­гі әсе­рін­де триада­ның ал­ғаш­қы фа­за­сын­да, яғ­ни адап­та­ция фа­за­сы бас­тал­май тұ­рып, тір­ші­лі­гін жоюы мүм­кін. Тө­зім­ді ор­га­низм­дер­дің тө­зім­сіз ор­га­низм­дер­ге қа­ра­ған­да жа­ңа ре­жим­ге өтуі баяу, бір­тін­деп жү­ре­ді. Сон­дық­тан зат ал­ма­су жағ­дайы­ның те­пе-тең­ді­гін сақ­тауы ұзақ­қа со­зы­ла­ды.

**Жасушаішілік реттеу жүйесі**

**Дәріс жоспары:**

1. Жасушаішілік реттеу жүйесінің атқаратын қызметі және маңызы

2. Мембраналардағы стресс факторларының әсерінен пайда болатын құрылымдық өзгерістер

3. Құрғақшылықтың әсерінен стресті сигналды қабылдау және таратудың жүзеге асырылуы.

Мембраналық реттеу жүйесі мембраналық тасымалдаудың өзгеруіне, ферменттер мен реттеуші ақуыздардың байланыстырылуына немесе босатылуына, мембраналық ферменттердің белсенділігінің өзгеруіне байланысты жүзеге асырылады.

Мембраналар бөгде заттардың түсуіне табиғи кедергі болып табылады, олар стресс факторларына бірінші болып ұшырайды, яғни. Олар стресстің негізгі нысаны және оларға қарсы бірінші қорғаныс сызығы. Динамикалық құрылым бола отырып, мембраналар тіршілік жағдайындағы ауытқуларға тез жауап бере алады және олардағы өзгерістер бүкіл жасушаның метаболизміндегі ауысулардың каскадына әкеледі.

Рецепторлардың реттеуші функциясы сыртқы ортадан сигнал қабылдайтын және өмір сүру жағдайының өзгеруіне реакциялардың пайда болуына ықпал ететін химиялық, фото-, механо- және ақуыздық сипаттағы басқа рецепторлардың мембраналарында болуымен анықталады.

Мембраналардың функционалды белсенділігінің өзгеруі олардың құрылымдық қайта құрылуымен жүреді, олар липидтерге, ең алдымен май қышқылдарына, ең көп сіңімді компоненттер ретінде әсер етеді.

Мембраналардағы липидтер мен белок компоненттері бір-бірімен тығыз байланысты болғандықтан, липидтердің қасиеттерінің өзгеруі мембрана ақуыздарының қызметіне әсер етеді. Мембраналық ақуыздар рецепторлық функциядан басқа, жасуша алмасуында реттеуші рөл атқаратынын ескерсек, мембраналардағы конформациялық өзгерістер жасуша метаболизмі қарқындылығының өзгеруіне және оны басқарудың бұзылуына әкеледі.

Мембраналардағы стресс факторларының әсерінен пайда болатын құрылымдық өзгерістер, ақуыздардың карбоксилдік топтары мен фосфолипидтердің полярлық бастары арасында көпір құрайтын байланысқан Ca2 + шығарумен байланысты.

Төзімді және тұрақсыз өсімдіктердің плазмалық мембранасы және жасушалық органеллалардың мембраналары (митохондрия, хлоропласттар, ЭПР) қарсылық пен стрессте тұтастығын сақтау қабілетімен ерекшеленеді.

Мембраналардың кедергісі олардың құрамдас бөліктерінің күйімен анықталады.

Бейімделген өсімдіктердің мембраналарының едәуір тұрақтылығы липидтер құрамының сапалық және сандық ерекшеліктерімен байланысты мембраналар құрамындағы адаптивті түзулермен байланысты.

Қанықпаған май қышқылдарының (FA) қалыпты деңгейіндегі құрамның жоғарылауы, мысалы, митохондриялық мембраналарда әртүрлі әсерден (салқындау, оттегінің жетіспеушілігі, құрғақшылық, инфекция және этанолдың әрекеті) мембраналық тұрақтылықтың жоғарылауына ықпал етеді. Қанықтырылмаған ФА-лармен салыстырғанда, қаныққан ФА-лар билираторда және фосфолипидтердің ақуыздармен жанасу аймағында көбірек борпылдақ болады. Бұл мембраналарға едәуір икемділік береді және олардың жұмыс істеуіне жақсы жағдай жасайды.

Май қышқылдарының қанықпау дәрежесінің жоғарылауы көптеген сыртқы әсерлерден байқалады және өсімдіктердің бейспецификалық реакциясын білдіреді, олар тұрақтылығы жоғары объектілерде ұзақ уақыт сақталады.

Төзімді өсімдіктердің мембраналарының едәуір тұрақтылығы олардың липидтерінің құрамындағы (жалпы липидтер мен фосфолипидтердің көп мөлшерімен) өзгеруіне байланысты.

Төзімді өсімдіктердегі тұрақтылық сонымен қатар жоғары конформациялық икемділік жағдайында макромолекулалардың құрылымын сақтау арқылы анықталатын мембрана компоненттерінің ақуыздық кешеніне де тән. Төзімді өсімдіктерде мембраналардың тұтастығын ұзақ уақыт сақтау олардың құрамдас бөліктерінің - липидтер мен белоктардың бұзылуының тежелуімен байланысты, бұл антиоксидантты қорғаныс механизмдерінің тиімді жұмысымен және ақуыз ыдырау ферменттерінің тежелуімен байланысты болуы мүмкін.

Әр түрлі стрессте мембраналардың өткізгіштігі жоғарылайтыны белгілі, бұл жасушалық гомеостаздың бұзылуына әкеледі.

Төзімді өсімдіктер үшін мембрана өткізгіштігінің бұзылуы аз байқалады, өйткені олардың H + сорғыларының тежелуі, сорғылардың күйзеліс жағдайында жұмыс істеуі үшін қажет энергиямен жабдықтауды ұзақ уақыт ұстауына байланысты.

Жасуша мембранасының тұрақтандырғыштары - Ca2 + иондары. Жасушаның кальций режимін сақтау төзімді өсімдіктердің жасуша мембраналарының тұрақтылығына ықпал етеді. Кальцийдің тұрақтандырушы әсері оның қатысуымен болатын мембраналардың электрлік тұрақтылығының жоғарылауы (олардың өткізгіштігінің төмендеуі), мембраналардың басқа иондарға өткізгіштігіне әсер етуі, су көлігін реттеуге қатысу, сонымен қатар мембрана өткізгіштігін қалпына келтіру үшін қажетті (полиаминдер клеткасындағы құрамы арқылы көрінеді. өсімдікке төзімділікпен).

Ал мембраналық өткізгіштігі өсімдікке төзімділіктің көрсеткіші болып табылады. Мембраналарды тұрақтандыратын және олардың бұзылуын болдырмайтын, күйзеліс жағдайында қолданатын заттар мембраналардың өткізгіштігін төмендетеді және өсімдіктердің төзімділігін арттыруға көмектеседі. Мұндай мембранотропты қосылыстарға, мысалы, кальций тұздары, антиоксиданттар (Е дәрумені) жатады.

Осылайша, төзімді өсімдіктердің мембраналары стресс факторларының әсерінен өткізгіштігін реттеу және гомеостазды ұстап тұру жүйелері тұрақсыздарға қарағанда тиімді жұмыс істейтіндігіне байланысты аз зақымдалады.

РН-ны реттеу мысалындағы метаболикалық реттеу. Ферменттердің белсенділігінің өзгеруіне негізделген метаболизмді реттеу жүйесі де фермент деп аталады. Ферменттердің белсенділігі рН-ға тәуелді және стрессорлардың әсері әдетте цитоплазманың рН-ның төмендеуіне әкеледі, стресс кезінде жасушааралық рН-ны реттеу ерекше маңызды болады.

Өсімдіктерде бұл реттеу үшін 3 механизм жауап береді: биофизикалық - электрохимияланған Н + -АТФазалық насос, оның көмегімен сутегі иондары электрохимиялық градиентке қарсы мембраналар арқылы шығарылады; биохимиялық - протон өндірілетін немесе тұтынылатын органикалық қышқылдардың карбоксилдену және декарбоксилденуінің рН-ға сезімтал процестері; буферлік жүйелер - фосфат және карбонатты аниондар.

РН және мембраналық потенциалдар градиенттері H + -субстраты симпорты және Н + -субстратын антипорт сияқты екінші реттік белсенді көліктің қозғаушы күші болып табылатын электрохимиялық Н +-сорғысы арқылы жасалады. Бұл екінші ретті протонды цитоплазмаға тасымалдайтындықтан, олардың плазма мембранасының протондық сорғымен шығарылатынына қарамастан, қышқылдану қаупі әрдайым болады.

Шынында да, цитоплазманың қышқылдануы протон сорғышын тежейтін стресстік әсер кезінде ғана емес, сонымен қатар қалыпты физиологиялық жағдайда, протондардың енуі олардың шығарылуынан басым болған кезде де мүмкін. Сондықтан өсімдік жасушалары протон гомеостазын сақтау үшін ерекше биохимиялық рН-стат сатып алды (2.11-сурет).

2.11-сурет. Биохимиялық рН-стат схемасы

Алайда, кейбір жағдайларда биохимиялық рН-стат жүйесі күтілген рөлді орындай алмайды. Бұл жағдайда тыныс алудың балама тәсілдеріне маңызды рөл беріледі (2.12-сурет). Барлық организмдерге ортақ гликолиз жолынан басқа, пируват киназасы (PK) арқылы өсімдіктерде FEP-карбоксилаза, MDH және малик-фермент арқылы балама жол бар. Малик-фермент жүйені протон өндіруден (гликолиз кезінде) H + тұтынуға ауыстыру үшін рН-сезімтал триггер ретінде қарастырылады: аэробты жағдайда балама тыныс алу жолында және анаэробты лактат немесе этанол қалыптастыру кезінде.

Глюкозадан ФЕП және малат арқылы пируватқа өтетін реакциялар тізбегі балама гликолиз (протондарды жеткізуші) деп аталады, ал лактат немесе этанолдың ары қарай жүру жолы балама ашыту (протондарды тұтынушы) деп аталады. Олардың жалпы физиологиялық функциясы рН-ны реттеу болып табылады және энергия шығындарымен бірге жүреді. Балама тыныс алу жолының бірегейлігі (оның өсімдіктерінде ғана) оның рН-күйіне қатысуымен дәл байланысты болады деп болжанады. Энергияның пайда болуымен байланысты емес электрондардың бұл жолы әдетте күйзеліс жағдайында іске қосылады.



Альтернативті гликолиз жолы Альтернативті ашыту жолы

Сурет. 2.12. Биохимиялық рН-статтың құрылымы мен функциялары:

ГК – гексокиназа; ФФК – фосфофруктокиназа; ГАФД – глицеральдегид-фосфат-дегидрогеназа; КА – карбоангидраза; ПК – пируваткиназа; АА – ацетальдегид; АО – альтернативная оксидаза; ЦО – цитохромоксидаза; ЛДГ – лактатдегидрогеназа; ПДК – пируватдекарбоксилаза; АДГ – алкогольдегидрогеназа; ФЕП – фосфоенолпируват; МЭ – малик-энзим; 1 – протондардың пайда болуы, 2 – протондардың пайдалануы.

Альтернативті, цианидке сезімтал емес тыныс алу жолы (протонды тұтыну) энергияны тұтынатын рН реттейтін реакциялардың бірдей түріне жатады. Оның басқа физиологиялық функциялары (реактивті оттегі түрлерін жою, термогенез, САМ өсімдіктерінің болуы) әр түрлі стресстік әсерлерге бейімделген тыныс алудың эволюциялық нұсқалары ретінде қарастырылады.

Генетикалық реттеу. Жасуша қабылдаған сигнал ақыр соңында ядроға беріледі. Жасушалық жауаптың бірнеше деңгейлері бар:

1) транскрипцияның дұрыс және кейінгі өңделуі (жетілуі) реттелетін транскрипция деңгейі, сонымен қатар i-РНҚ прекурсорының тозуы;

2) реттеу белоктың нақты синтезін, оны кейіннен өңдеуді немесе өңдеуден кейін прекурсордың немесе ақуыздың өзін деградациядан өткізе алатын аудару деңгейі;

3) ақуыздардың фосфорлану-депосфордану процестерінде, демек олардың қасиеттерінің өзгеруінде, қайталама хабарлар әсерінен каталитикалық белсенділіктің өзгеруінде, ақуыздар мен белоктардың өзара әрекеттесуі нәтижесінде ақуыздардың қасиеттерін модуляциялау кезінде реттелетін ақуыздардың деңгейі.

Транскрипцияны реттеудің ең кең таралған механизмі цитоплазманың ақуыз транскрипциясының факторларының ДНҚ-ның реттеуші аймақтарымен нақты өзара әрекеттесуі болып табылады (2.13-сурет).



Сур. 2.13. Цитозолдан ядроға сигнал берудің негізгі жолдары:

TF - транскрипция коэффициенті; PK - ақуыз киназасы; F - фосфаттың қалдығы; Және - ингибитор; TK - тирозин киназасы; қатты сызық - сигнал молекуласының ядроға ауысуы; сызықша - сигнал берудің басқа нұсқалары.

Өзара әрекеттесудің 3 негізгі нұсқасы анықталды (реттеуші ақуыздардың протеин киназалық фосфорлануымен байланысты - транскрипция факторлары немесе олардың прекурсорлары):

а) цитозолді ақуыз киназалары, мысалы, MAP киназасы немесе ақуыз киназының А каталитикалық бөлімшесі ядроға енеді, онда олар ДНҚ-ға және / немесе оның белсенділік дәрежесіне жақындығын өзгертетін бір (немесе одан да көп) жасуша ішілік транскрипция коэффициентін (реттеуші ақуыз) фосфорлайды.

б) ақуыз сигналды ядроға бермейді, бірақ фосфорланған ақуыз; бұған дейін ол жасырын транскрипция факторы болды, ал фосфорлану нәтижесінде ол белсенді болады, ядроға еніп, ДНҚ-мен байланысады.

в) ақуыздар жиынтығында фосфорланған және нәтижесінде ингибитор немесе якорь суббаны жабысады; транскрипция коэффициенті одан босатылып, белсенді бола отырып, ядроға еніп, ДНҚ-мен байланысады.

Үш нұсқада да, белсенді транскрипция коэффициентінің ДНҚ-ның реттеуші аймағына байланысы тез жүреді және ерте гендердің (жылдам (15 минут ішінде) жасушалық реакцияларға жауап беретін гендер) транскрипциясын қоздырады немесе күшейтеді. Дамып келе жатқан мРНҚ жаңа транскрипция факторларына айналатын ерте гендердің ақуыз өнімдерінің синтезін анықтайды. Соңғысы бірнеше сағат пен күн ішінде жүзеге асырылатын кеш гендерді ынталандырады.

Құрғақшылықтың әсерінен стресті сигналды қабылдау және таратудың жүзеге асырылуы суретте көрсетілген. 2.24.



Сур. 2.14. Геномды активтендірудегі стресс сигналын қабылдау және трансдукцияның рөлі

Плазма мембранасында локализацияланған рецептор сигнал қабылдайды және оны аралық жүйелер - сигнал түрлендіргіштер арқылы береді. Ақуыз киназалары мен фосфатазалар ядродағы фосфорилатты транскрипциялау факторлары немесе ядроға енетін фосфорланған белоктар транскрипция факторларымен өзара әрекеттеседі. Бұл стресс тудыратын геннің белсенділенуіне және нәтижесінде өсімдік төзімділігін арттыратын мРНҚ мен стресс ақуыздарының (құрғақшылық жағдайында - осмотин) синтезделуіне әкеледі.

**Сұрақтар:**

1. Жасушаішілік реттеу жүйесінің атқаратын қызметі мен оның маңызы туралы айтыңыз?

2. Мембраналардағы стресс факторларының әсерінен пайда болатын құрылымдық өзгерістер туралы?

3. Құрғақшылықтың әсерінен стресті сигналды қабылдау және таратудың жүзеге асырылуы туралы айтыңыз?

**Дәріс 6. Да­был­дың қа­был­да­нуы мен та­ра­луы**

Ст­ресс ке­зін­де ме­та­бо­лизм, фи­зи­оло­гиялық функ­ция­лар мен өсу про­цес­те­рі­нің өз­ге­рі­сі ген­дер эксп­рес­сиясы­ның өз­ге­рі­сі­мен бай­ла­ныс­ты бо­ла­ды.

Өсім­дік клет­ка дең­гейін­де ст­рес­сор­ды та­ны­са, ст­рес­ке жауап қайтара­ды. Ст­рес­сор­ды та­ну, яғ­ни да­был ре­цеп­циясы, да­был­дың та­ра­лу жол­да­рын ак­тив­тен­ді­ре­ді. Соң­ғы­сы ге­ном­ға тү­сіп, бе­лок­тар­дың син­те­зін те­жей­ді не­ме­се ин­дук­ция­лай­ды. Ген­дер эксп­рес­сиясы­мен бай­ла­ныс­ты ст­рес­сор әсе­рі­не клет­ка­ның жауап реак­циясы бү­тін өсім­дік жауабы­мен ин­тег­ра­цияла­на­ды. Бір уа­қыт­та өсім­дік­тер­дің өсуі мен да­муы те­же­ле­ді жә­не ст­рес­сор әсе­рі­не тө­зім­ді­лі­гі ар­та тү­се­ді (Чир­ко­ва, 2002). Ст­рес­сор әсе­рі­не жауап ке­ле­сі сыз­ба бой­ын­ша жү­зе­ге аса­ды: ст­рес­сор­ды «ажы­ра­ту» – да­был­ды се­зі­ну (да­был *ре­цеп­циясы*) → да­был­дың та­ра­луының ак­тив­ті жо­лы → ге­ном → бе­лок­тар­дың син­те­зі­нің ин­дук­циясы не­ме­се те­же­луі → ор­га­низм дең­гейін­де­гі өсім­дік­тің жауабы (өсім­дік­тің өсуі мен да­муының те­же­луі) → ст­рес­сор әсе­рі­не тө­зім­ді­лік­тің ар­туы (Чир­ко­ва, 2002). Рет­теу жүйесі­нің мін­дет­ті жұ­мыс жағ­дайы, қа­был­дау (ре­цеп­ция не­ме­се пер­цеп­ция), іш­кі да­был­дар­ды та­сы­мал­дау жә­не өз­гер­ту (транс­дук­ция) сияқ­ты ме­ха­ни­зм­дер ар­найы, та­би­ға­ты бе­лок­ты ре­цеп­тор­лар ар­қы­лы жү­зе­ге аса­ды.

*«Клет­ка­лық сиг­на­ли­за­ция*» (ағыл­шын­ша *сеll signalling*) – да­был­ды транс­дук­ция не­ме­се іш­кі да­был­дар­ды бе­ру ме­ха­ни­зм­де­рін зерт­тейт­ін биохи­мияның жа­ңа са­ла­сы. Оның мақ­са­ты – іш­кі да­был­дар­мен клет­ка ме­та­бо­лиз­мін рет­теу­дің мо­ле­ку­ла­лық ме­ха­ни­зм­де­рін зерт­теу. «Клет­ка­лық сиг­на­ли­за­ция» тү­сі­ні­гі клет­ка­ның ге­не­ти­ка­лық ап­па­ра­ты­на да­был­ды ға­на емес, со­ны­мен қа­тар бар­лық құ­бы­лыс­тар ту­ра­лы мә­лі­мет бе­ре­ді (кү­шейту, әл­сіз­де­ну, да­был­дың те­же­луі). Мы­са­лы, бір да­был­ды мо­ле­ку­ла­ның ре­цеп­то­ры­мен бай­ла­ны­сы клет­ка­ның жауап реак­циясын анық­тайт­ын мил­лион­да­ған мо­ле­ку­ла­лар­дың пай­да бо­лу­ына әке­ле­ді (Чир­ко­ва, 2002)*.*

1. Жасушааралық реттеу жүйелері ерекшелігі
2. Реттеу жүйелерінің маңызы

Гормоналды реттеу жүйесі - әр түрлі күйзеліс әсерінен өсімдік тіршілігін бақылайтын маңызды реттеу жүйесінің бірі. Әдетте, стресс факторларының әсерінен өсімдіктердің өсуі тежеледі, ИУК, гиббереллиндер мен цитокининдердің мөлшері төмендейді, бірақ ингибиторлардың саны - стресс гормондары деп аталатын АВА, этилен, жасмон қышқылы көбейеді.

Стимуляциялық гормондар деңгейінің төмендеуі және стресс жағдайында өсу ингибиторларының жинақталуы үлкен бейімделудің маңызы бар: бұл метаболикалық процестердің қарқындылығының төмендеуіне, жасушалардың бөлінуі мен өсуінің тоқтап қалуына және дененің демалу күйіне ауысуына әкеледі. Нәтижесінде энергия қорлары үнемді жұмсалады және зауыт оларды клеткалық құрылымды ұстап тұруға бағыттауға көбірек мүмкіндік алады.

АБК. Өсімдіктердегі АБК мөлшері дегидратация, тұздану, төмен температура, гипо- және аноксиямен бірге артады. Біріншіден, бұл гормонның байланыстырылған формаларының гидролизіне байланысты, содан кейін оның пластилидтерде, сондай-ақ тамырларда синтезінің күшеюіне байланысты, ол жерден ксилем шырыны бар жер бетіне шығады.

АБК жасушалардағы генетикалық бағдарламалардың көрінісін өзгертеді: ол мРНҚ синтезін және қалыпты жағдайға тән сәйкес ақуыздарды тежейді, гендердің жұмысын ынталандырады, демек АБК -ға реакциялық ақуыздар деп аталатын нақты ақуыздардың синтезін бұзады. Рецептормен өзара әрекеттесіп, АБК цитоплазманың кальций жиналып, сілтіленуіне әкелетін трансдукциялық реакциялар каскадын қоздырады.

Бұл өз кезегінде бірқатар трансдукциялық ферменттерді белсендіреді: Ca-тәуелді ақуыз киназалары, Mg-ақуыздық фосфатазалар, MARK киназ каскады. Нәтижесінде цитоплазмада фосфорлану және депфосфорлану күшейеді.

Барлық ақуыздарды - АБК тудырған гендердің өнімдерін екі топқа бөлуге болады (2.15-сурет).



Сур. 2.15. АБК жауап ақуыздары

Біріншісі реттеуші ақуыздардан тұрады: әр түрлі транскрипция факторлары мен трансдукциялық ферменттер, сондай-ақ 14.3.3 отбасының ақуыздары. Реттеуші ақуыздар ерте гендердің өнімі болып табылады және әдетте стресс-активтендірілген гендердің одан әрі көрінісін бақылайды, олардың өнімдеріне екінші топты құрайтын әртүрлі функционалды ақуыздар кіреді.

Стресс функционалды АБА-ға тәуелді ақуыздар немесе Rab тәуелді ақуыздар, мысалы, LEA ақуыздарының үлкен тобы, осмотикалық биосинтез ферменттері, көлік ақуыздары - аквапориндер, иондық каналдар, сахароза мен липидті тасымалдаушылар, антиоксидантты ферменттер, C4- ферменттері. және CAM фотосинтезі, ақуыздардың патогенезі.

АБК -ның мембрана тасымалына әсері стоматаның жабылуы сияқты жылдам гормоналды реакцияларға негізделеді. Құрғақшылық немесе су тасқыны кезіндегі АБК нәтижесінде пайда болған газ алмасудың нашарлауы су режимінің тұрақтануына ықпал етеді. АБК H + -AТФ-аза белсенділігін тежейді, бұл цитоплазманың рН деңгейінің төмендеуіне және гидролитикалық процестердің жоғарылауына әкеледі.

Сұрақтар:

1. Жасушааралық реттеу жүйелерінің ерекшеліктері жөнінде айт?
2. Реттеу жүйелерінің маңызы неде?

**7 дәріс. Су тапшылығы. Өсімдіктердің құрғақшылыққа бейімделу механизмдері**

**Дәріс жоспары:**

1. Су тапшылығын тудыратын стрессорлар
2. Өсімдіктердің құрғақшылыққа бейімделу механизмдері

Су тапшылығы. Су тапшылығын тудыратын стрессорлар. Стресстік әсерлердің көпшілігі өсімдіктердің су статусын өзгертеді: табиғаты жағынан әртүрлі бірқатар стрессорлар өсімдік организмінде су тапшылығының пайда болуын тудырады (сурет 3.1).

Сурет 3.1. Су тапшылығын тудыратын түрлі стрессорлар

Еріткіш және тасымалдау ортасы, Хилл реакциясындағы электрондардың доноры, булану кезінде салқындатқыш ретіндегі судың маңызы әртүрлі абиотикалық стресстерде көрінеді. Барлық аталған жағдайларда клеткаішілік су потенциалын төмендетуге және тіршілік үшін маңызды макромолекулалар мен жасушаның құрылымдарын қорғауға бағытталған механизмдер қызмет атқарады.

Судың Н2О түсуі мен жұмсалуы арасындағы арақатынас **су балансы** деп аталады. 3 жағдай орындалуы мүмкін: келіп түскен судың мөлшерімен салыстырғанда шыққан су шығынының мөлшері көп, өзара тең немесе аз. Өсімдік организмінің қалыпты функционалдық күйі үшін Н2О шығыны оның түсуіне сәйкес келуі тиіс. Орташа ылғалды және тым ыстық күндері транспирация Н2О түсуімен байланысты болады. Ыстық күндері Н2О-ның транспирацияға жұмсалуы оның организмге түсуінен асып түседі – су тапшылығы пайда болады, ол оның ұлпаларын барынша қанығу кезеңінде Н2О-ның мөлшері мен оның сол сәттегі өсімдіктегі мөлшері арасындағы айырмашылықты білдіреді. Су тапшылығы өсімдіктегі Н2О максималды құрамының % мөлшерімен көрсетіледі. Оның мөлшері 10-25% рұқсат етілген, ал өсімдіктер үшін жоғары болып саналады. Судың аздаған тапшылығында (5-10%) көптеген өсімдіктердің метаболизмінің қарқындылығы өте үлкен. Бұл жағдайда транспирация барынша жоғары устьицалары максималды ашық. Фотосинтез және зат алмасудың басқа да процестері тиімді жүзеге асырылады. Су мөлшерінің 20-30%-ға төмендеуі ұлпаларда су тапшылығының дамуына әкеледі.

Қалыпты жағдайда ылғалдың тапшылығы ыстық тал түстегі уақытта байқалады. Тамыр транспирация кезінде буланатын Н2О орнын толтыратын деңгейде су жұтып үлгермейді (Н2О мөлшері 5-10, 25% - ға азаяды). Бұл ретте жапырақтардың сорғыш күші артады, бұл судың топырақтан түсуін және устьицалардың ашылуын белсендіреді. Күндіз жоғалған жапырақтардың тургоры кешке және түнде қалпына келтіріледі Өсімдіктердің мұндай жай-күйі уақытша солу деп аталады. Топырақта қол жетімді су қоры таусылған кезде, өсімдіктердің терең, немесе тұрақты солуы дамиды, бұл жағдайда тіндердің тургесценттілігі таңертең қалпына келмейді. Н2О-ның ұзақ және күшті тапшылығының болмауы-жердегі өсімдіктердің қалыпты жұмыс істеу шарттарының бірі (жасушалардың сумен толықтырылуы, транспирация мен Н2О түсу арақатынасына, топырақ ылғалының қол жетімділігіне байланысты).

Құрғақшылық – өсімдіктер су тапшылығын сезінетін метеорологиялық жағдайлардың қолайсыз үйлесімі; су шығыны оның түсуінен асатын құбылыс. Құрғақшылық кезінде сусыздандырумен қатар өсімдіктердің қызып кетуінен (әдетте құрғақшылық ауаның өте жоғары температурасымен бірге жүреді), құрғақшылық ең қатты стресстік әсер болып табылады. Құрғақшылық кезінде сусыздандырумен қатар өсімдіктердің қызып кетуінен (әдетте құрғақшылық ауаның өте жоғары температурасымен бірге жүреді), құрғақшылық ең қатты стресстік әсер болып табылады. Атмосфералық және топырақ құрғақшылығын бөліп қарастырады (сурет 3.2).

Көбінесе құрғақшылық атмосфералық ауа ылғалдылығының төмендігімен сипатталады, оған жоғары температура мен жоғары инсоляция жатады. Жауын ұзақ болмаған жағдайда атмосфералық қуаңшылыққа топырақ құрғақшылығы қосылады. Қоңыржай аймақта топырақ құрғақшылығы жаздың ортасында және соңында байқалады, қысқы ылғал қоры таусылған, ал жазғы жауын-шашын жеткіліксіз мерзімде. Муссонды климатты аудандар үшін жаңбырлы және құрғақ мезгілдердің кезектесуі тән. Соңғылардың ұзақтығы 1-ден 6-7 айға дейін ауытқиды.



Сурет 3.2 – Құрғақшылық түрлері

Ауа температурасы төмен және топырақ пен ауаның ылғалдылығы төмен болған жағдайда қатып қалған құрғақшылықты білдіреді.

Өсімдіктердің құрғақшылық жағдайында топырақ-өсімдік-атмосфера жүйесінде су тогын сақтау қабілетін қалай түсіндіруге болады?

Н2О тамырға түсу үшін қажетті шарт топырақ пен ризодермис клеткалары арасындағы су потенциалының градиентінің (δw) жеке тұлғасы болып табылады: Ψw ризодермис клеткалары Ψw топырақтық ерітіндіден кем болуы тиіс. Топырақтағы су потенциалы ең жоғары, тамыр жасушаларында аз, парақтың эпидермисіне іргелес жасушаларда ең төмен.

Пайда болу себептері және қолдау ΔΨw мынадай. Н2О әрқашан теріс Ψw жағына жылжиды.

Градиенттің пайда болуының бірінші механизмі - тұздардың ризодермис жасушаларымен белсенді сіңуі және олардың бір жасушадан екіншісіне белсенді ауысуы.

Су потенциалы градиентінің пайда болуының екінші механизмі-судың жапырақпен булануы (транспирация). Ризодермис жасушалары сіңірілген заттар оларда қалмайды-олар алғашқы қабықтың көрші жасушаларына тасымалданады, содан кейін баға-тральды цилиндрдің өткізуші тіндеріне түседі (басты түрде түтіктерге).

Орталық цилиндр паренхимасының тірі жасушалары еритін органикалық және минералды заттарды ыдыстарға белсенді бөледі. Бұл ыдыстағы заттардың концентрациясының ұлғаюына әкеледі, бұл олардың су потенциалын төмендетеді (теріс болады), - су оларда тамыр жасушалары арқылы қозғалады. Осылайша, судың бір жақты тогын дәлдік себептермен түсіндіруге болады.

Осыған сәйкес су торға су тенциалдарының айырмашылығы есебінен түседі: егер қасында әртүрлі Ψw, Н2О бар екі тор орналасқан болса, жасушалық қабырға арқылы неғұрлым жоғары су потенциалы бар (теріс) тордан неғұрлым төмен (теріс) торға өтетін болады.

Топырақтың ылғалдылығы жеткілікті болған кезде, булану өте қарқынды емес, клеткалық қабық Н2О. Ψw клеткалық қабықшадан тұрады вакуольге қарағанда жоғары: Н2О. Топырақта су жетіспеген кезде клеткалық қабырғада су тапшылығы пайда болады, Ψw вакуольге қарағанда төмен болады: Н2О вакуольден клеткалық қабырғаларға түседі.

Құрғақшылық жағдайында синтезделген белсенді заттар жасушалардағы су потенциалінің шамасының төмендеуіне ықпал етеді,ал сыңғырлап, судың топырақтан тамыр жүйесіне түсуіне және жер үсті бөлігіне жылжуына ықпал етеді.

Құрғақшылық жағдайында өсімдіктердің топырақ-өсімдік-атмосфера жүйесіндегі су ағынын ұстап тұру қабілетін қалай түсіндіруге болады? Топырақ пен ризодермис клеткалары арасында су потенциалының (ΔΨw) болуы H2O-ның тамырға енуі үшін қажетті шарт болып табылады: ризодерма жасушаларының топырақ ерітіндісінің Ψw-нан аз болуы керек.

Судың H2O-ның тамырға түсуі үшін қажетті жағдай топырақ пен жасуша резидермасы арасында су потенциалының (ΔΨw) градиенті болуы қажет: Ризодермис жасушаларының топырақ ерітіндісінен Ψw аз болуы керек. Топырақтағы су потенциалы максималды, тамыр жасушаларында біршама аз, жапырақ эпидермисіне жақын орналасқан жасушаларда өте төмен. ΔΨw-ның пайда болуы мен сақталу себептері төмендегідей. H2O әрдайым теріс Ψw-қа ауысады. Ψw градиентінің пайда болуының алғашқы механизмі- тамырлардың жасушалары арқылы тұздардың белсенді сіңуі (АТФ шығыны) және олардың бір жасушадан басқа жасушаға өтуі. Су потенциалы градиентінің екінші механизмі - жапырақта судың булануы арқылы (транспирация) пайда болуы. Ризодермис жасушалары сіңірген заттар оның ішінде қалмайды - олар бастапқы кортекстің көрші жасушаларына тасымалданады, содан кейін орталық цилиндрдің өткізгіш ұлпаларына енеді (негізгі жолмен тамырларға).

Құрғақшылық

|  |
| --- |
| Атмосфералықылғалдылықтың жетіспеушілігінен (10-20%) және ауаның жоғары t\*; м.б. құрғақ желмен пайда болуы(құрғақ және ыстық жел);созылмалы -топрықтануға әкеледі |

|  |
| --- |
|  Топырақтықұзақ уақыт жаңбырдың болмауытопырақ бетіндегі судың булануы және жеке траниспирация ауаның төменгі ылғалдылығы кезіндегі күшті желдер - топырақ қабатында тамырдың тіршілік ортасының сусыздануы |

|  |
| --- |
| Аяздық |

|  |
| --- |
| Топырақ пен ауаның төменгі ылғалдылығы және төменгі температура жағдайы аяздық құрғақшылыққа әкеледі. |

Сурет. 3.2. Құрғақшылықтың түрлері

Орталық цилиндрдің паренхимасының тірі жасушалары суда еритін органикалық және минералды заттарды тамырға белсенді түрде шығарады. Бұл тамырлардағы заттардың концентрациясының жоғарылауына әкеледі, бұл олардың су потенциалын төмендетеді (теріс бола бастайды) - су олардағы тамыр жасушалары арқылы қозғалады. Сонымен, қысқаша судың біржақты ағынын осмотикалық себептер бойынша түсіндіруге болады. Тиісінше, су потенциалдар айырмасы бойынша жасушаға енеді: егер жақын жерде әртүрлі Ψw екі жасуша орналасатын болса, Н2О жасуша қабырғасы арқылы жасушадан өте жоғары (терісі аз) су потенциалы, су потенциалы едәуір төмен жасушаға өтеді. Топырақта ылғалдылық жеткілікті болып, ал булану өте қарқынды болмаса, жасуша мембранасы Н2О-мен қаныққан болады. Жасуша қабықшасының Ψw вакуольге қарағанда жоғарырақ: H2О клеткаға, вакуольге енеді. Құрғақшылық жағдайында синтезделген осмотикалық белсенді заттар жасушалардағы су потенциалының төмендеуіне ықпал етеді, кейіннен судың топырақтан тамыр жүйесіне енуіне және оның жер бетіне өтуіне ықпал етеді.

Сұрақтар:

1. Су тапшылығын тудыратын стрессорлардың түрлері жөнінде айтыңыз.
2. Құрғақшылық жағдайында өсімдіктердің топырақ-өсімдік-атмосфера жүйесіндегі су ағынын ұстап тұру қабілетін қалай түсіндіруге болады?

**6 Дәріс Мемб­ра­на­лық ре­цеп­тор­лар­дың түр­ле­рі**

Бар­лық клет­каіші­лік рет­теу түр­ле­рі­нің не­гі­зін­де *бі­рін­ші ре­цеп­тор­лық кон­фор­ма­ция­лық прин­цип* жа­тыр: бе­лок мо­ле­ку­ла­сы ре­цеп­тор өзі­не ар­найы фак­тор­ды та­нып, оны­мен бай­ла­ны­сып, өзі­нің кон­фи­гу­ра­ция­сын өз­гер­те­ді. Ре­цеп­тор­лар­дың сырт­қы клет­ка мемб­ра­на­сы­на ин­тег­ра­циялан­ған не­гіз­гі үш тү­рі бо­ла­ды:

1) G-бе­лок­та­ры­мен бай­ла­ныс­қан ре­цеп­тор­лар;

2) ион­дық ка­нал­дар-ре­цеп­тор­лар;

3) фер­мент­тер­мен ас­со­циация­лан­ған ре­цеп­тор­лар.

Бұл про­цес­тер ке­ле­сі сыз­ба­да­ғы­дай жү­ре­ді: да­был­дар­дың транс­мемб­ран­ды та­сы­мал­да­ну­ын ини­цияция­лайт­ын зат­тар → ре­цеп­тор­лар­дың ак­тив­те­нуі → клет­каіші­лік ны­са­на­ға да­был­дар­дың та­сы­мал­да­нуы (Чир­ко­ва, 2002).

Егер ны­са­на не­ме­се эф­фек­тор­лық бе­лок фер­мент ре­тін­де бол­са, он­да да­был оның ка­та­ли­ти­ка­лық ак­тив­ті­лі­гін өз­гер­те­ді (ұл­ғайтады не­ме­се тө­мен­де­те­ді); егер эф­фек­тор­лы бе­лок ион­дық ка­нал бо­лып кел­се, он­да ка­нал­дың өт­кіз­гіш­ті­гі өз­ге­ре­ді.

G-бе­лок­та­ры­мен бай­ла­ныс­қан ре­цеп­тор­лар (он­дай ре­цеп­тор­лар­ды GPCR- G-protein coupled receptors деп бел­гі­лей­ді) кас­кад кө­ме­гі­мен іш­кі ны­са­на­ға да­был­ды та­сы­мал­дайды: GPCR → G-бе­лок → эф­фек­тор­лы бе­лок (3-а су­рет).

Бұл ГТФ-бай­ла­ныс­тыр­ғыш бе­лок­тар ГТФ не­ме­се ГДФ бай­ла­ныс­қан­да кон­фор­ма­цияла­рын өз­гер­те­ді.



Екінші ретті мессенджерлердің

концентрациясының ұлғаюы

Екінші ретті мессенджерлердің

концентрациясының

ұлғаюы

А

 

Каталитикалық орталық

Б



Катиондар

 В

**3-а су­рет.** Мемб­ра­на­лық ре­цеп­тор­лар­дың не­гіз­гі түр­ле­рі

(Т.В. Чир­ко­ва бой­ын­ша, 2002)

С1  – сырт­қы да­был: Р – ре­цеп­тор­лық бе­лок: «қо­сы­лу» жағ­дайын­да да­был­дық жүйе ком­по­не­нт­те­рі жұл­дыз­ша­мен көр­се­тіл­ген; α – суб­бір­лік G – бе­лок, ГДФ не­ме­се ГТФ тү­рі­мен бай­ла­ныс­қан тү­рі; G – бе­лок­тың αβγ – суб­бір­лік ке­ше­ні; Ф – ре­цеп­тор­мен ко­ва­ле­нт­ті бай­ла­ныс­қан фос­фат­тық қал­дық, а – G – бе­лок­тар­мен бай­ла­ныс­қан ре­цеп­тор­лар, б – ре­цеп­тор­лар – ион ка­нал­да­ры, в – фер­мент­тер­мен ас­со­циация­лан­ған ре­цеп­тор­лар

Олар не­гі­зі­нен жа­ну­ар­лар­да зерт­тел­ген. Олар үш түр­лі суб­бір­лік­тен тұ­ра­тын ге­те­рот­ри­мер­лі бе­лок­тар:

– Gα (45-55 кД);

– Gβ  (35 кД);

– Gγ (8 кД).

Сырт­қы да­был­мен әре­кет­те­се­тін бө­лік мемб­ра­на­ның іш­кі жа­ғын­да ор­на­лас­қан, ал G-бе­лок­пен бай­ла­ны­са­тын бө­лі­гі ци­топ­лаз­ма­лық жа­ғын­да бо­ла­ды. Три­мер­лер ре­цеп­тор­лар­мен бай­ла­ны­суы мүм­кін. Gα суб­бір­лі­гін­де ГТФ-пен жә­не ГДФ-пен бай­ла­ны­са­тын ор­та­лық­та­ры бо­ла­ды. ГТФ-пен бай­ла­ны­суы Gα-ның кон­фор­ма­циясы­ның өз­ге­руіне жә­не три­мер­ден суб­бір­лік­тің ажы­рауына әке­ле­ді.

ГТФ-пен бай­ла­ныс­қан Gα суб­бір­лі­гі эн­зим­дер­ді ак­тив­тен­ді­ру да­был­дар­дың бе­рі­луін­де дел­дал қыз­ме­тін ат­қа­ра­ды.

Жа­ну­ар­лар клет­ка­ла­рын­да Gα-ГТФ аде­ни­лат­цик­ла­за­ны сти­му­ля­ция­лай­ды, ол өз ке­зе­гін­де цАМФ жә­не АТФ син­те­зін ка­та­лиз­дейді.

 Бі­рақ өсім­дік­тер­де цАМФ-тың да­был­ды транс­дук­цияға қа­ты­суы әлі анық­тал­ма­ған. Осы ре­цеп­тор­лар үшін ал­ғаш­қы да­был­дар ре­тін­де алуан­түр­лі мо­ле­ку­ла­лар жұ­мыс ат­қа­ра­ды. Со­ны­мен бір­ге гор­мон­дар да 10-8 молъ/л өте тө­мен кон­цент­ра­цияда әсер ете­ді.

GPCR мо­но­мер­лі ин­тег­рал­ды мемб­ра­на­лық бе­лок­тар­дың по­ли­пеп­тид­тік тіз­бе­гі бо­лып ке­ле­ді, олар клет­ка мемб­ра­на­сы­мен бір­не­ше рет қиылы­са­ды. Бар­лық жағ­дайда ал­ғаш­қы да­был­мен бай­ла­ны­су­ға жауап­ты ре­цеп­тор бө­лі­гі мемб­ра­на­ның сырт­қы жа­ғын­да шо­ғыр­лан­са, G-бе­лок­пен бай­ла­ны­са­тын бө­лі­гі ци­топ­лаз­ма жа­ғын­да ор­на­ла­са­ды.

*Ре­цеп­тор­лар – ион­дық ка­нал­дар* – ин­тег­рал­ды мемб­ра­на­лық бе­лок­тар, бір­не­ше суб­бір­лік­тен тұ­ра­ды, олар GPCR сияқ­ты по­ли­пеп­тид­тік тіз­бе­гі мемб­ра­на­мен бір­не­ше рет қиылы­са­ды (Чир­ко­ва, 2002)*.* Олар ион­дық ка­нал­дар ре­тін­де жә­не ион­дық өт­кіз­гіш­ті­гін (ка­ти­он­дық не­ме­се анион­дық) өз­гер­те­тін сырт­қы да­был­дар­мен әре­кет­те­се­тін ре­цеп­тор­лар ре­тін­де бір мез­гіл­де әсер ете­ді (3-б су­рет). Да­был жоқ кез­де ка­нал жа­бық бо­ла­ды, ал да­был ре­цеп­тор­мен әре­кет­тес­кен­де ол ашы­ла­ды. Фер­мент­пен ас­со­циация­лан­ған ре­цеп­тор­лар­дың ал­ғаш­қы да­был­ды бай­ла­ныс­ты­ра­тын бө­лі­гі клет­ка­дан тыс ке­ңіс­тік­те ор­на­ла­са­ды.

Ци­топ­лаз­ма­лық ны­са­на­лар­мен бай­ла­ны­су ме­ха­ни­зм­де­рі бой­ын­ша ре­цеп­тор­лар екі топ­қа бө­лі­не­ді:

1. Сырт­қы да­был­дар әсе­рі­нен ак­тив­тен­ген ка­та­ли­ти­ка­лық бө­лі­гі ци­топ­лаз­ма жа­ғын­да бо­ла­ды (3-в су­рет). Ре­цеп­тор­лар су-тұз жауа­бын рет­теу­ге қа­ты­са­ды.

2. Ре­цеп­тор­лар өзін­дік фер­мен­та­тив­тік ак­тив­ті­лік­ке ие (3-в су­рет). Сырт­қы да­был­дар әсе­рі­нен, жа­ну­ар­лар­да көр­се­тіл­ген­дей, олар ци­топ­лаз­ма­лық (ре­цеп­тор­лық емес) *про­те­ин­ти­ро­зин­ки­на­за­лар­ды* бай­ла­ныс­ты­ру­ға қа­бі­лет­ті, бос күйін­де ак­тив­ті емес, ре­цеп­тор­лар­мен ке­шен тү­рін­де ак­тив­те­не­ді жә­не оны *фос­фор­лан­ды­ра­ды*. Фос­фат­ты қал­дық­тар­дың «якорь»-ре­цеп­тор­лар­ға қо­сы­луы олар­мен (ре­цеп­тор­лар­мен) бас­қа бе­лок-ны­са­на­лар­дың бай­ла­ны­су­ына жағ­дай жа­сай­ды. Бе­лок-ны­са­на­лар да фос­фор­ла­нып, да­был­дар­ды одан әрі транс­дук­ция жүйесі­не та­сы­мал­дайды.

**7 Дәріс Екін­ші­лік мес­сенд­жер­лер.**

Каль­ций ион­да­ры­ның рө­лін ат­қа­ра­тын екін­ші­лік мес­сенд­жер­лер­дің биопо­ли­мер­лер­мен са­лыс­тыр­ған­да мо­ле­ку­ла­лық мас­са­сы кі­ші­рек бо­лып ке­ле­ді. Ол өз ке­зе­гін­де ци­топ­лаз­ма­да диф­фу­зияла­ну жыл­дам­ды­ғы жо­ға­ры бо­лу үшін қа­жет.

Со­ны­мен қа­тар мес­сенд­жер тез ыды­рауы не­ме­се жо­ға­лып ке­туі ке­рек. Он­сыз да­был­ды жүйе сырт­қы да­был әсе­рі тоқ­та­ған­да қо­сыл­ған күй­де қа­луы мүм­кін.

Да­был­дар каль­ций ка­нал­да­ры­ның ашы­лу­ын ин­дук­ция­лай­ды, ци­то­золь­да­ғы каль­ций кон­цент­ра­циясы тез жо­ға­ры­лай­ды, ол өз ке­зе­гін­де рет­те­лу­ге қа­ты­са­тын бар­лық эн­зим­дер­дің ак­тив­ті­лі­гін ұл­ғайтады.

Ци­то­золь­де Са2+ ион­да­ры­ның кон­цент­ра­циясы­ның тө­мен­деуі АТФ-қа тәуел­ді каль­ций на­сос­та­ры жұ­мыс­та­ры­мен қам­та­ма­сыз еті­ле­ді (4-су­рет). Ол ва­ку­ольде каль­цийдің жи­нақ­та­лу­ына не­ме­се плаз­ма­лем­ма ар­қы­лы клет­ка қы­бы­ғы­на та­сы­мал­да­ну­ын жү­зе­ге асы­ра­ды.

**8 Дәріс. Патологиялық стрестер**

**Дәріс жоспары:**

1. Патологиялық стресстің ерекшеліктері
2. Патологиялық үдерісті тудыратын алғашқы стресс факторы
3. Индукциялық стресс

 Г.Селье стресстің әсерін алғаш сипаттаған кезде ол патологиялық процестерді айтпақшы болған. Кейіннен стресс түсінігі басқа аймақтарға тарала бастады. Стресс реакциясы ағзаның бейімделу құбылыстарының пайда болуымен бірге жүрсе, онда физиологиялық және биологиялық стресс туралы айтуға болады. Сондай-ақ, стресстік реакция ағзаның иммундық бейімделуіне қосымша ретінде табылғанын ескеру қажет. Патологиялық процесс арнайы және арнайы емес (нейрогуморальды) иммундық реакциялармен бірге жүреді. Қазіргі уақытта стресс, стресс факторлары патологиялық процесті тудыратыны анықталды. Сондықтан патологиялық стресстерді екі түрге бөлуге болады: 1) алғашқы стресс факторы патологиялық процесті тудырады; 2) патологиялық процесс ең алдымен стресс элементтерімен жүреді (гипоталамустық-адренокортикалық).

*Алғашқы патологиялық стресс*. Мұндай стресстер көбінесе ағзаға ауыр әсер етумен байқалады. Оларды ауырсыну стрессі деп те атауға болады. Алғашқы патологиялық стресстер аллергиялық, анафилактикалық жағдайларда, улы заттардың (формалин, токсиндер және т.б.) енгізілуіне байланысты туындайды. Бұл стресс тобына дәрі-дәрмекті енгізу керек - бұл дәрілік ауруға байланысты. Әр түрлі жағымсыз эмоциялар, түрлі бұзылыстарды да тудыруы мүмкін (жүрек-тамыр, асқазан-ішек, жүйке).

*Дәрілік (медикаментозды) стресс.* Түрлі авторлар атап өткендей, механизм! Дәрілік стресстегі патологиялық процестер қарапайым емес. Бұл стресстің формаларын жіктеу өте қиын, өйткені қоспалардың химиялық құрамы және олардың әртүрлі процестерге әсері әртүрлі. Адам ағзасына гормондық препараттың әсер етуінен бастау орынды, ! индукциялық стресс деп аталатын гормоналды препараттар. Кейбір авторлардың пікірінше, AКТГ енгізу стресске ұқсас құбылыстарды, басқаша айтқанда, гормондардың көмегімен стерсстің пайда болуына қатысатын индуциялық стрессті алуға болады. Сондықтан кортикостероидтардың катехоламиндердің, қалқанша безінің гормондарын қабылдау стресстің жеке белгілерімен бірге жүреді. Сонымен бірге, біздің деректеріміз бойынша индукциялық стресс осы гормондардың әсер ету дәрежесіне байланысты қарастырылуы керек. Сонымен біз стресстің фазаларын ажыратамыз, олардың бірі AКТГ және кортикостероидтар распаргиялық, анаболикалық процесті тудырады, қалпына келтіреді, бірінші фазада бөлінетін катаболикалық гормондардың (катехоламиндер мен қалқанша безінің гормондары) деструктивті әсері. Сондықтан, стресстің физиологиялық түрінде, AКТГ және кортикостероидтар бірінші кезеңде пайда болатын бұзылыстарды жояды. Патология кезінде глюкокортикоидтардың қабынуға қарсы функциясының (антивоспалительной функции) арқасында қабыну жоғалады. Бұл гормондар, сонымен қатар денені шынықтыру механизміне қатысады, нәтижесінде көптеген жүйелердің төзімділігі артады.

Алайда, стресстің кейбір түрлерінде, оның салдары ретінде асқазан мен он екі елі ішектің жаралары байқалады. Ойық жара ауруының себебі, кортикостероидтардың асқазан-ұйқы безінің сөліне әсері екендігі белгілі. AКТГ мен кортикостероидтардың көп бөлінуі стресстің екінші кезеңінің ұзаруымен, кортикостероидтардың гомеостаз жүйесінің бұзылуы, аштық жағдайы. Сонымен қатар, теріс кері байланыс механизмі арқылы қандағы кортикостероидтардың концентрациясының жоғарылауы AКТГ шығарылуын азайтады және стероидогенез қарқындылығын төмендетеді. Біздің электрофизиологиялық деректерімізден, AКТГ немесе гидрокортикостеронның бірнеше немесе аз дозасы гипоталамустың, бездердің және гиппокамптың ядроларының биоэлектрлік белсенділігін төмендетеді (bref and long feedback) және, керісінше, гидрокортизонның көп дозаларын енгізу оны арттырады. Бұл мәліметтер ағзадағы эндогендік гидрокортизонның көп мөлшерде шығарылуы дәл осындай құбылыстарға әкеледі деген болжам жасауға негіз береді. Кортиколиберин, AКТГ және кортикостероидтардың шығарылуы артады, яғни кері байланыс сипаты өзгереді деп санаймыз, гипоталамустық нейрон рецепторларының -арнайы гормондарға сезімталдылығы белгілі бір гормондарға сезімталдығының өзгеруіне байланысты - negative feedback теріс кері байланыс оң байланысқа positive feedback айналады. Бұл, сонымен қатар глюкокортикостероидтардың үлкен дозаларын қабылдағаннан кейін адамдарда байқалатын басқа патологиялық құбылыстарды түсіндіреді, мысалы, ұйқысыздық, психикалық бұзылыстар, параноидтық күйлер (агрессивті сипаттағы). Кортизонның үлкен дозаларын енгізу бадамшатәрізді кешенінің десинхронозды ырғағын, гиппокамптың функцияларын төмендетуді тудырады.

 Индукциялық стресс сонымен қатар катехоламиндер, қалқанша безінің гормондары (тироксин, триодотирононин) немесе қалқанша безінің препараттарын (тиреоин және т.б.) қабылдағаннан кейін де байқалады. Стресстің бірінші кезеңінде қалқанша безінің функциясы іске қосылады, ол осы фазада катехоламиндердің шығарылуымен бірге осы фазаның катаболикалық процестерін қамтамасыз етеді. Бұл заттардың үлкен мөлшерін енгізу арнайы стресс реакцияларына әкеледі. Айта кету керек, бұл кезеңде электрофизиологиялық зерттеу ретикулярлық формация құрылымның, гипоталамустың, бадамшатәрізді кешенінің адренергиялық құрылымдарының белсенділігінің артуын, сондай-ақ гиппокамптың функцияларын тежейтіндігін көрсетеді. Біздің мәліметтеріміз бойынша, гипоталамустың қалқанша безінің қызметін реттеуге әсер ету бағыты өзгереді: теріс кері байланыстың орнына оң нәтиже байқалады. Біздің мәліметтеріміз бойынша, гипоталамустың қалқанша безінің белсенді қызметін реттеуге әсер ету бағыты өзгереді: теріс кері байланыстың орнына оң байланыс байқалады. Реншоу сияқты жасушалар ыдырауы мүмкін. Рецепторлық жасушалардың сезімталдығы және олардың белгілі бір функциялары бұзылған деп болжауға болады - көбірек тиреотропин, қалқанша безінің гормоны синтезделеді. Ретикулярлық формация, бездердің қызметі электрофизиологиялық жоғарылайды, гиппокамптың функциялары бұзылады. Дәл осындай өзгерістер ағзаға жағымсыз эмоциялар әсер еткенде де байқалады, бірақ сипатталған процестерде эндогендік гормондар маңызды рөл атқарады.

Индукциялық стресс әсіресе катехоламин адреналин мен норепинефриннің үлкен дозаларын қабылдағаннан кейін көрінеді. Индукциялық стресс әсіресе катехоламин адреналин мен норадреналиннің үлкен дозаларын қабылдағаннан кейін көрінеді. Бұл гормондардың экзогендік басқарылуы жақсы зерттелген. Олар ретикулярлық формацияға жағымды әсер етеді.

 Біз гипоталамустың, бадамша кешенінің, гипопампустың ингибиторлық функциялары басылған ми қыртысының биоэлектрлік белсенділігінің жоғарылауын байқадық. Бұл шеткі мүшелерде (жүрек-тамыр, бұлшықет ас қорыту жүйелері) екіншілік өзгерістерге, гликогенолиз, гликолиз, липолиз, тотығу фосфорлану жылдамдығының өзгеруіне тікелей әкелді. Мұндай өзгерістер стресстің сипатына ие және оның көріністерін түсіндіреді. Симпатикалық жүйенің тонусы көтеріледі (вазоконстрикция), тахикардия, гипертермия,қозу, ұйқысыздық және т.б. Алайда, адреналин және норадреналин нейрондардың және жеке мүшелер жасушаларының альфа және бета рецепторларына әртүрлі әсер етеді. Бұл гормондар сонымен бірге әртүрлі эмоционалды реакцияларды тудырады, сондықтан адреналинді қорқыныш гормоны деп атайды. Біз адреналинді гипоталамустың «қанағаттанбау аймағының» нейрондарын белсендіреді дейміз, қорғаныш пен мазасыздыққа қатысты мінез-құлық реакцияларымен байланысты белгілі бір орталықтың белсенділігін арттырады, гиппокамптың функцияларын бұзады және оның тежеуін реттейтін механизмдерді белсендіреді. Норепинефрин, керісінше, «гипоталамустың қанағаттандырылу аймақтарын» белсендіреді, «ойнақы» рефлекстерге қатысатын бадамша нейрондарының қызметін жақсартады, жағымды мінез-құлық эмоцияларымен, гиппокамптың тыныштандыратын функцияларын күшейтеді - ұйқы қалыпты жүреді, парасимпатикалық жүйке жүйесінің тонусы өзгермейді. Біз симпатомиметикалық немесе адренергиялық қасиеттері бар әртүрлі дәрі-дәрмектерді қабылдағаннан кейін электрофизиологиялық зерттеу әдісімен адреналинге ұқсас әсерлерін байқадық. Кері әсер симпатиколитиктерді (хлорпромазин, резерпин және т.б.), кейбір холиномиметиктер, антихолинестераза заттарды (просерин) және т.б. қабылдағаннан кейін байқалды. Стресс реакциялары аллергия түрінде таралуында ағзадағы дәрі-дәрмектердің белоктық құрылымы себеп болды (гормондар, антибиотиктер). Аллергиялар құ рамалар бар идиосинкразия көптеген дәрілермен бірге байқалды. Аллергиялық құрамы бар идиосинкразия көптеген дәрілермен бірге байқалды. Көптеген аллергиялық реакцияларға жүйке-бұлшықет компоненттері қатысатындығы анықталды, бірақ гипоталамус-гипофиз жүйесінің реакциясы әлі толық түсіндірілмейді. Бұл бұзылыстардың пайда болуын бүйрек үсті безінің және кортикалды функциясының рөлі толық зерттелмегенін ескерген жөн.

 Бронх демікпесі сияқты кейбір аллергиялық аурулар кезінде адреналин шабуылды тоқтатады. Бронх демікпесі сияқты кейбір аллергиялық аурулар кезінде адреналин шабуылды тоқтатады. Бұл аурудың клиникасында ваготония басым. Кейбір стресстің дәрі-дәрмектік түрінде гипоталамикалық шығу тегі симпатикалық немесе парасимпатикалық вегетативті жүйке жүйесінің бұзылуы мүмкін. Дәрі-дәрмекке байланысты аурулар туралы кең ақпарат жинақталған. Жеке медициналық шаралар оң терапиялық әсерден басқа, әр түрлі жүйелер құрылымында вегетативті, уытты, аллергиялық және тіпті әр түрлі жүйелердегі морфологиялық өзгерістерге әкеледі. Стресс реакциясы мен бейімделу құбылыстары бөтен және улы заттарды бейтараптандыратын иммундық механизмдердің қатысуымен жүреді, ал кортикостероидтар әсер етілген жасуша мен ақуыздың субстраттарын қалпына келтіреді. Кортикостероидтардың қабынуға қарсы функциясы антибиотиктер мен басқа дәрі-дәрмектердің әсерін толықтырады. Препараттарды енгізгеннен кейін, әсіресе балаларда аллергиялық реакциялар жиі байқалады; Оларда дерматит, «себореялық» экзема, нейродерматит, тыныс аллергиясы пайда болады. Аллергиялық реактивтілік үшін Синявская мен А. Березина (1978) вакцинацияны ұсынады. Алайда, вакцинацияның өзі теріс нәтиже беруі мүмкін, сондықтан аллергия басталғанға дейін 2-3 ай бұрын антиоксидантты В дәрумендерін, антигистаминдерді және т.б. тағайындау керек.

Сұрақтар:

1. Патологиялық стресстің ерекшеліктері қандай?
2. Патологиялық үдерісті тудыратын алғашқы стресс факторлары туралы айтыңыз?
3. Индукциялық стресс дегеніміз не?

**Дәріс 9.** **Биологиялық стресс**

**Дәріс жоспары:**

1. **Биологиялық стресстің ерекшелігі**
2. **Зерттелу тарихы**

Биологиялық стресс. Кез-келген жағдайда адам ағзасының бейспецификалық қызметінің әмбебап түрі. Көптеген адамдар стресс туралы құбылыс ретінде ұзақ уақыт зерттеді және жазды, бірақ ХХ ғасырдың 30-50-ші жылдарында канадалық ғалым Г.Селье стресстің биологиялық (физиологиялық) теориясын жасады. Оның анықтамасы бойынша: «Стресс - бұл ағзаның кез-келген қажеттілікке бейспецификалық реакциясы». Бұл табиғи қорғаныс механизмі, әсер ету мен қиындықтардың кез-келген түріне адам денесінің стереотиптік реакциясы (психика емес) және жалпы бейімделу синдромы. Физиологиялық тұрғыдан жүрек соғу жиілігінің жоғарылауы, қан қысымының жоғарылауы, қан айналымының ұлғаюы, бүйрек үсті безінің ұлғаюы, тимус безінің, лимфа түйіндерінің төмендеуі, тыныс алудың тереңдеуі және жоғарылауы, бұлшықет кернеуі, зат алмасудың ауысуы, заттардың бөлінуі басым болуы, ми процестерінің белсенділігінің жоғарылауы және т.б. Ауыр стресс сонымен қатар өзін бұлшықет кернеуінде, дірілдеуде (дірілде), бетіндегі тершеңдікте, жүйке қозғалыстарында және т.б. Биологиялық стресс туа біткен тетіктерге негізделген және оның пайда болуы дененің шартсыз, міндетті реакциясының бір түрі болып табылады.

Стресс кез-келген әрекетте кездеседі және оған қызмет етеді. Г.Селье жазғанындай, ештеңе істемеген адам ғана оның алдын алады. «Стресстен толық арылу - өлімді білдіреді». Алайда, ол стрессті және оның қарқындылығын бағалауды ажырата білді. Ағзаның белсенділігіне әсер етіп, Г.Селье эустресс деп атады. Стресс қарқындылығының шамадан тыс артуы «зиянды және жағымсыз», және ол мұндай стрессті дистресс деп атады. Стресс бейнелі түрде «өмір тұзы» деп аталады: жақсы, бірақ орташа (А. Столяренко).

 ***Жүйке жүйесіне әсері.*** Жүйке жүйесінің белгі беруімен ағзада адреналин мен кортизол гормондары бөліне бастайды. Бұдан жүрек соғысы жиілеп, қан қысымы көтеріледі, қандағы глюкоза мөлшері көбейеді. Бұлар сізге қауіпті жағдайда тез әрекет етуге көмектеседі. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: ашуланшақтық, уайымшылдық, депрессия, бас ауруы, ұйқының бұзылуы.

***Сүйек және бұлшық ет жүйесіне әсері.*** Жарақаттанудан қорғау үшін бұлшық ет жиырылып, қатая түседі. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: дененің ауырсынуы, бас ауруы, бұлшық еттің түйілуі. ***Тыныс алу жүйесі.***Көбірек оттегін жұту үшін тынысыңыз жиілейді. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: адам қажетті мөлшерден артық я кем тыныс алады, ал бейімділігі барлар үрей ұстамасына ұшырайды. ***Жүрек-қантамыр жүйесі*.**Бүкіл денеге қанды жеткізу үшін жүрек қатты әрі жылдам соғады. Қанды ең қажетті жерге, мысалы бұлшық етке, айдау үшін қантамырлар кеңейеді, немесе тарылады. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: қан қысымының көтерілуі, жүрек ұстамасы, инсульт. **Эндокриндік жүйе - а**ғзамыздағы бездер адреналин мен кортизол гормондарын бөліп шығарады, ал олар бізге стреспен күресуге көмектеседі. Көбірек күш-қуатымыз болу үшін бауыр қандағы қант мөлшерін көбейтеді. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: қант диабеті, иммунитеттің әлсіреуі мен жиі науқастану, көңіл-күйдің құбылуы, артық салмақ қосу т.б. **Ас қорыту жүйесі.** Ағзадағы ас қорыту процесі бұзылады. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: жүрек айну, құсу, іш өту, іш қату. **Репродуктивті жүйе.** Стресс адамның жыныстық құштарлығына және жыныс мүшелерінің қызметіне кері ықпал етеді. Ал шамадан тыс стресс мынаған әкеп соғуы мүмкін: белсіздік, етеккір келуінің бұзылуы. Эмоция Пейпеца сақинасын құрайтын лимбиялық құрылымдардың активтенуінің нәтижесі деп саналады. Papez Бірнеше авторлардың пікірінше, гиппокамптың кортиколимбиялық формация негізі эмоционалды реакцияларға қатысады, ал бадамша-гипоталамус-ретикулярлық орталықтар мотивациялық-мінез-құлық рефлекстеріне қатысады. Алайда, эмоционалды реакциялар механизміне қоса әр түрлі пікірлер бар және де сұрақтың өзі жеткілікті зерттелмеген. Сонымен, эволюциялық тұрғыда эмоционалды реакция орталық жүйке жүйесінің дамуында эмоция қайдан және қай сатысында қалыптасатыны анықталмаған. Көбінесе, эмоциялар ағзаға жағымды немесе жағымсыз әсерлердің биологиялық әсері болып табылады. Алайда, барлық тірі организмдер осындай әсерге ие болса да, біз объективті түрде қандай-да бір формада анықталған кезде ғана әрекет етеміз.

 Тамақ пен жыныстық рефлекс жануарларда ганглион-ретикулярлы қарапайым жүйке жүйесі арқылы қанағаттану белгілерімен немесе (нақтырақ) қанағаттанбау белгілерімен бірге жүреді.

 Жәндіктердегі, ұлулардағы және т.б. қорғаныс рефлекстері кейде мазасыздықты, қанағаттанбаушылықты туғызады. Сондай-ақ, шыбын-шіркейлерде қорғаныс реакциясының күшті екені бәріне белгілі. Омыртқалыларда - балықтарда, қосмекенділерде - қоректік және жыныстық рефлекстерді белсенді түрде көрсететін мінез-құлықтық реакциялар (қосымша тағамдар және т.б.) анықталады. Мұндай жануарларда таламустық формациялар ұрықтық кезеңнен пайда болады, гипоталамуста эндокриндік бездердің орталық-реттейтін функциясында «бірінші қабат» пайда болады және орталықтардың «екінші және үшінші қабаттардың» орталықтары дамып, метаболизмді реттейді.

 Қосмекенділерде дыбыстық рефлекстер туындайды - жыныстық сезімтал рудиментарлық эмоцияларды білдірудің бір тәсілі. Мұндай қарапайым эмоциялар қосмекенділерде, бауырымен жорғалаушылар мен құстарда көбірек кездеседі. Аталық құстар әр түрлі дыбыстар шығарады, ән айтады, шиқылдайды, оларда жыныстық мінез-құлық пайда болады, олар белгілі бір эмоционалды реакцияларда көрінеді. Бұл реакцияларға таламус орталықтары қатысады, олар ағзаның жалпы жағдайын қабылдайды.

 Гипоталамуста вентромедиальды және вентролатеральды орталықтар құрылады, оларға тою (қанағаттану) пен аштық сезімі тәуелді; қыртысасты түйіндерде - қорғаныс рефлекстерімен байланысты эмоция орталықтары орналасқан. Әр түрлі жануарлар түрлерінде қауіп төну туралы және қорқыныш тудыратын реакциялар әр түрлі бағыт-бағдар (ориентировочные реакции) реакциялары қалыптасады. Жағымды эмоциялар ерекше дыбыстармен, позо-тоникалық және басқа мінез-құлық реакцияларымен көрінеді. Әр түрлі құстардың түрлерінде жағымды мінез-құлықтық эмоциялар айқын көрінеді, олар жыныстық және жұптық ойындар кезінде ұрықтануына дейін жүреді. Жағымды эмоциялар түрлік және туыстық сипатқа ие. Осыған ұқсас құбылыстар құстар мен сүтқоректілердің ерте онтогенезіндегі ойнақы рефлекстерде (игра-тельных рефлексах ) де байқалады (С. А. Разумов, 1978). Жануарларда палео- және неокортекс қалыптаспас бұрын, гипоталамустың (аштық, шөлдеу, жылу шығару орталықтары) функцияларымен байланысты эмоционалды қанағаттануды ажыратуға болады. Қоректің, судың, суықтың жетіспеушілігі ең алдымен гипоталамусқа әсер етеді - негізгі өзгерістер адренергиялық орталықтарда жүреді, жағымсыз эмоциялар адреналин шығарудан туындайды.

 Тамақтану, су, жылу гипоталамус орталықтары арқылы әсер етеді, бұл қанағат сезімін тудырады. Сондықтан, бұл аймақта Olds, Miller (1950 ж.) сипаттаған алғашқы «қанағаттану» аймақтары құрылады. Оларды қыртысасты құрылым түйіндері мен бадамшаға енген эмоциялар көрінісі орталықтарынан ажырату керек. Айта кету керек, жануарлардың құрғақшылыққа ауысуы кезінде биологиялық рефлекстер (тамақ, қорғаныс, жолақ) орасан зор биологиялық маңызға ие болды. Осылайша, есту және көру органдарының көмегімен жануарлар тамақ таба алмайды, қауіпті анықтай алмайды, ал иіс сезімі белгілі бір түрдің аштықтан немесе жойылып кетудің болатындығы туралы ақпарат береді. Амигдала мен гиппокампта шартты эмоционалды рефлекстердің орталықтары қалыптасады, әр эмоция өрнектің өзіндік стереотиптік мінез-құлық реакцияларына ие болады. Бадамша мен гиппокампта шартты эмоционалды рефлекстердің орталықтары қалыптасады, әр эмоция өзіндік стереотиптік мінез-құлық реакцияларының айқындалуына ие болады.

 Эмоцияның нағыз вегетативті компоненттері гипоталамус орталығы қатысқан кезде, катехоламиндер мен басқа гормондардың секрециясы кезінде пайда болады. Сондықтан, біз Papez, теориясы бойынша эмоциялардың дөңгелек ағымы әрқашан бола бермейді деп санаймыз. Көбінесе көтерілу (восходящие) механизмдері байқалады, оларда эмоция ең алдымен гипоталамуста (аштық, шөлдеу, температура сезімі) жүреді, содан кейін биологиялық құрылымдары мен мидың қыртыс құрылымдарына енеді. Бастапқы қыртысты - лимбиялық органдардың төмендеуі (нисходящие первичные корково-лимбические) эмоциялармен, содан кейін гипоталамустың, вегетативті жүйке және эндокриндік жүйелердің қатысуымен байқалады. Эмоционалды реакция механизмінде эмоционалды рефлекстің «акцепторы» үлкен мәнге ие. Шартты тітіркендіргіш сигнал жадта қанағаттану немесе қанағаттанбау сезімін тудыруы мүмкін. Бұл әр түрлі гиппокамп орталықтарының көмегімен жаңа жолмен жүруде пайдаланылады, мұнда қанағаттанудың мінез-құлық стереотиптік реакциясы орналасқан және сақталған. Дислокация реакциясы кезінде гипоталамустан импульстар бадамша жүйесінің орталықтарына беріледі, нәтижесінде жағымсыз эмоциялар пайда болады. Аралықтарда қанағаттану орталықтарымен байланысты гипоталамустың әртүрлі зоналарына ауысуды және кіруді қамтамасыз ететін бірқатар орталықтар бар.

 Бірігу арқылы импульс мамиллярлы адренергиялық орталықтарға және бірінші кезекте қорғанысқа байланысты рефлекстік құрылымдарға беріледі. Бірігу (свод ) сонымен қатар норадреналин мен басқа гормондардың шығарылуын реттейтін қанағаттандыру туғызады. Бірігу гиппокамптың гипоталамус орталықтарын және ретикулярлы формацияға тежелу әсерін, маммилярлық орталықтардң адренергиялық функциялардың блокталуын, адреналиннің бөлінуін қамтамасыз етеді (М. С. Кахана, Данг, 1980). Форницалық жүйке талшықтары мен эмоцияларға қатысатын холинергиялық, серотойинергиялық құрылымдар арасындағы байланыс аз зерттелген. Эмоционалды механизмдерде және олардың салдарларында дамыған иттердегі тамақ рефлексінің өндірілуі П.К.Анохин, К. В. Судаков (1960) және басқалар сипатталған. Сонымен, жағымды эмоцияны қабылдауды шартты қоздырғыш жауап ретінде иттің астауына бағытталып, тамақ тауып алады - бұл рефлекс акцептордың шындыққа сәйкес келуі. Шартты импульстің берілу процесі қанағаттану тудырады, нәтижесінде норадреналин бөлініп шығады, рефлекс қоректі қабылдаумен толықтырылады, бұл уақытта көп норадреналин секрецияланады, гиппокамп пен бадамшаға көтерілген жүйке импульстары осы жануар түріне тән мінез-құлық - мотивациялық реакциясын тудырады.

Тамақтанған иттерде рефлекс іс жүзінде шығарылмайды. Аштық сезімі инсулинмен туындайды, жыныстық функциялардың индикаторы тестостерон болуы мүмкін. Бәлкім, бұл процесте ұрықтың ұрығын білдіретін ұрықтың 2 рецепторлары рөл атқарады. Жыныстық рефлекстерде, сондай-ақ рефлекс акцепторының іс-әрекеті, ол процесспен толықтырады. оң эмоцияларды тудыратын якуляция. Біздің мәліметтер бойынша, жыныстық рефлекстерде! малдарды күріш бойынша норадреналиялық құрылымдар қатысады. Аштық, шөлдеу, жыныстық қажеттілік және олардың қарама-қарсы жай-күйі сияқты әсер ету ассоциацияның тиісті эмоцияларын индуциялайды. Осылайша, тағам түрінің табиғи белгілері иісі ыдыстың дыбысы итте оң эмоциялар тудырады. Эмоционалдық рефлекстің табиғи және жасанды сигналдары Рахат аймағы кеңейтіледі. Эмоционалдық сипаттағы жаңа дәмдік есту рефлекстері жасалады. Бұл үй жануарларында және үйретілген жануарларда байқалады. Бірінші, екінші, үшінші тәртіптегі шартты эмоциялық реакциялар қалыптасады, бұл әсіресе иттерде, жылқыларда (иттің түрі мен дауысы, болашақ түрі т.б.) байқалады. Жүйке жүйесінің дамуына байланысты эмоциялық реакциялардың үш тобын сипаттауға болады: 1) гипоталамиялық деңгей 2) лимбалық, 3) қабық. . Гипоталамикалық және қабықтық эмоциялық реакциялар өте қарапайым. Оларды мидың дамымаған қабығы бар жануарларда байқауға болады. Бұл эмоциялар туа біткен инстинктивтік сипатқа ие және жануарлардың әр түрлерінде байқалады. Атап айтқанда, олар құстарда жыныстық салт-дәстүрлерді ән айту жақсы белгілі. Ринэнцефалонмен байланысты иіс сезу рефлекстерінің дамуына байланысты төмен сүтқоректілерде лисичан шыны зауыты саяси ретті мінез-құлықтық эмоциялық реакциялар сероваттылығымен көрінеді. Эмоцияның көрінісі жыртқыш жануарларда әсіресе жарқын өтеді. Эмоцияның көрінісі жыртқыш жануарларда жарқын өтеді. Олардың жаттықтыру және бағалы деректер "еркін күрес эд"аймағының кеңеюін көрсетеді. Үйретушінің қатысуы және басқа да тәсілдер оң эмоцияларды индуцирлейді жаңа Рахат аймақтары қауіпсіздікпен байланысты пайда болады жануарлардың саулығын қамтамасыз ету, бұл да Бадам және гиппокампа орталықтары арқылы өзін-өзі көрсету әдісі арқылы анықталған. Эмоциттер кезінде сирақ гормональды компоненттер пайда болады, соның салдарынан олар гипоталамус пен нысан ағзаларының қатысуымен өтеді. Ми қабығының дамуына қарай гипоталамус және лимбич құрылымдарының Рахат аймағының жаңа жағдайлары қалыптасады, олар мидың әр түрлі анализаторларында өкілдік қалыптастыру кезінде байытылады. Жануарларда сүйкімді анализатор биологиялық рөл атқарады. Осылайша, табынды жануарлардың зәрінің, нәжіс массаларының немесе жыртқыштар терінің иісі жыртқыштың жоқтығына қарамастан қорқыныш тудырады,сондықтан табын қашады. Есту, көру және басқа да ұқсас торлар да рахат аймағын қалыптастыруға немесе кеңейтуге қатысады. Приматтар мен адам тәріздес маймылдарда ойын рефлекстері кезінде Рахат байыту және кеңейту байқалады. Үйретілген жануарларда міндеттерді шешу және тиісті тағаммен марапаттау кезінде жағымды эмоциялар пайда болады. Қызғаныш және ТҚК белгіленген байланыстағы өзгерістер маймылдардың еркектерінде теріс эмоциялар мен патологиялық бұзылулар (гипертония, тиреотоксикоз және т.б.) тудырады. Бірінші қауымдық адамдарда үңгірлердің алғашқы нәтижелері эмоциялық оң реакциялардың, жоғары эмоциялардың қалыптасуының белгісі болуы мүмкін. Балалардың психологиялық және психикалық реакцияларын зерттеу бізге бұйра эмоцияларды қалыптастыру механизмін ашуға көмектеседі. Сурет салу, музыкалық аспапта би ойнау, спорттық жаттығулар эмоционалдық сипаттағы жаңа аймақтарды құрады. Ойыншық жасаған кезде балада жағымды эмоциялар және теріс эмоциялардың қысқа жоғары түрлерін түсінген кезде, мінез-құлық реакциялары бар адам құрылымдарында адамдарды тартады, сондай-ақ гипоталамустың нейрогуморальды және гормональды механизмдері өте айқын көрінеді. Оң қабықты эмоция ағзаның жалпы әл-ауқаты, қауіптіліктің болмауы, өмірдің тыныштығы. Сонымен қатар, рефлекстер өсуінің шартты ассоциациялары, эмоциялар, ауырсыну сезімдері, зардап шегушілер, олар оң эмоциялармен нығайтылады, ауырсыну тітіркенуіне тағамдық рефлекстің пайда болу мүмкіндігін дәлелдейді. Өзін-өзі тану, мінсіз мінез-құлық, көркем және ғылыми сабақтардың жоғары саналы эмоцияларының механизмін ашу үшін арнайы зерттеулер қажет. Бұл қарапайым эмоцияларды жүзеге асыруды қамтамасыз ететін күрделі қыртыс процестері мен олардың формациялармен байланыстары туралы болып отырғанына күмән жоқ. Селье теріс эмоциялы дистресс және оң эмоциялы эустресс-стресс болып табылады. Дистресс және эустресс бүйрек үсті жүйесіндегі гипоталамода өзгерістер тудырады. Олар стресстің типтік белгілерімен бірге жүреді. Күнделікті өмірде біз стрессорлық әсерлерге ұшыраймыз және олардың қарқындылығына байланысты ағзада гормондық, физиологиялық немесе патологиялық өзгерістер болады. Физиологиялық өзгерістер ағзаны жаттықтырады және шынықтырады. Сонымен қатар, теріс эмоциядан кейін пайда болатын стресс патологиялық бұзылуларды тудыруы мүмкін. Кейде күшті оң эмоциялар функциялардың бұзылуымен жүреді.

Сұрақтар:

1. Биологиялық стресстің ерекшелігі неде?
2. Биологиялық стресстің пайда болу жолдары қандай?
3. Жағымды және жағымсыз стресстердің тудыратын әсерлері туралы.

**Дәріс 10. Физиологиялық стресс.**

**Дәріс жоспары:**

1. Физиологиялық стресстің ерекшелігі
2. Зерттелу тарихы

*Мазасыз күй, стресс*  - қатты күйзелу, абыржу, мөлшерден тыс ширақтылық деген сияқты бірнеше мағынаны қамтитын жалпылама сөзбен айтылған адамның ерекше күйі.Ғылымға ең алғаш осы ұғымды енгізген канадалық физиолог [Ганс Селье](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B0%D0%BD%D1%81_%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5&action=edit&redlink=1). Оның анықтамасы бойынша, стресс - өте жағымсыз [әсерлерге](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%98%D1%81%D0%B5%D1%80) жауап ретінде туған организмнің қалыпсыз бейімделу әрекеттерінің жинағы. Адамның жеке ерекшеліктеріне, мінезіне, жоғарғы жүйке әрекетінің типтеріне орай стрестің бірнеше түрлері байқалады.

Стресс үш кезеңнен тұрады:

1. [*үрейлену*](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%AE%D1%80%D0%B5%D0%B9) - жағымсыз тітіркендіргіш әсер еткен сәтте туатын жауаптың алғашқы кезеңі. [Таңырқау](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D2%A3%D1%8B%D1%80%D2%9B%D0%B0%D1%83&action=edit&redlink=1) іспетті сезім пайда болады;
2. [*төзімділік*](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D3%A9%D0%B7%D1%96%D0%BC&action=edit&redlink=1) – жағымсыз тітіркендіргіш әсеріне беріліп кетпей, оған төзу реакциясы туады. Бұл кезде [гипоталамус](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D1%83%D1%81)-гипофиз жүйесінің ықпалымен бүйрек үсті безінің гормондарының мөлшері қанда тез мөлшерде көбейіп кетеді. Симпатикалық жүйке жүйесінің әсерімен жүректің соғу ырғағы жылдамданады, тыныс алу ырғағы да жиілене түседі. Бұлшық еттердің жиырылу қабілеті күшейеді;
3. *әлсіреу* – бейімделу қорының мүмкіндігі азайып, таусылады, сондықтан психологияда [дезадаптация](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) (бейімделудің нашарлап жойылуы) пайда болады.

Стрестің көпке созылған ауыр түрі адамды жүдетіп, [қайғыға](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B9%D2%93%D1%8B) батырады.

Бұл тұрғыдан алғанда, заманында Әбу Әли Ибн Синаның қойларға қойған тәжірибесі өте қызық. Ол бір қойды қораға, басқа қойларды көретіндей етіп, жалғыз өзін қамаған. Ал екінші қойды басқа қораға қасқырдың үйшігінің жанына орналастырған. Бірінші табынға қосылғысы келіп, маңырай берген, бірақ алдындағы жем-шөпті жеп тұрған. Ал екінші қой қасқырды көрген сайын үркіп, қашпақ болған. Ол алдындағы жемді аузына да алмай, жүдеп-жадап әлсіреген. Адам да сол сияқты жақсыны көрсе жақындағысы келіп, жағымды стресс туады. Ал жаманды кездестіргенде одан жанын аулақ салып, құты қашады, жағымсыз стресс туады. Міне, осы екі мысал стрестің жағымды және жағымсыз түрлерін біршама сипаттайды. Стресті тудыратын әсерлерге қарай [физиологиялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) және психологиялық стресс деп екіге бөледі. Психологиялық стресті мәліметтік және эмоциялық стресс деп атайды. Тосыннан жағымсыз хабар естігенде мәліметтік стресс пайда болады. Адам дұрыс жауап таба алмай, қатты қиналады, не істерін білмей, абыржып қалады. Ал эмоциялық стресс қауып туғанда немесе оқыс қорыққанда, не біреуден қатты көңілі қалғанда байқалады. Мұндайда жоғарғы жүйке әрекетінде тежеулі серпілісі қанат жаяды. Соның нәтижесінде іс-қимыл әрекеті немесе сөйлеген сөзі бұзылады. Стрестің физиологиялық тетігі гипоталамус-гипофиз бүйрек үсті безі жүйесінің рефлекторлық қызметіне негізделген. Стресс кезінде қанда глюкокортикоидтар мен катехоламиндердің, [серотониннің](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD) мөлшері оқыс көбейеді. Ғылымның жаңа деректері бойынша оған қосымша [самототропин](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1) және самотомединдер де стрестің, әсіресе оның үрейлену кезеңінің өрлеуіне себеп болады. Самототропин иммундық жүйенің қызметін белсендіріп, организмнің стреске қарсы тұру төзімділігін арттырады.

Ауырсыну сезімінің филогенезі мен онтогенезі туралы жеткілікті мәліметтер жинақталған. Ауырсыну әсері қауіптілік белгісі болып табылады және жануарларға алдын алу шараларын қабылдауды қамтамасыз етеді. Ri-chet (1902), Л. А. Орбели (1935) және т.б. бақылаулар қорғаныш рефлекстеріндегі ауырсынудың биологиялық рөлін көрсетті. А-О. Аствацатуров (1939) ауруынан қорқу жануарлардың биогенетикалық концепциялары қорқыныш сезімдері пайда болады және ауырсыну себептерін жоюға ұмтылу пайда болады деп санайды. Кеннон 1922 жылы физиологиялық және соматикалық өзгерістерді ауырсыну кезінде объективті түрде ауырсыну мен эмоциялардың физиологиясын зерттеді.

Л. А. Орбели (1935) және т.б., тіпті KpJ-да заманауи ауырсыну ағзадағы әртүрлі және күрделі өзгерістерді (вегетативті, гуморальды және гормондық анималдар) тудыратынын анықтады. Бірқатар авторлар ауруды тітіркену орталық жүйке жүйесінің әр түрлі бөлімдеріне таратылатынын анықтады және процесске негізінен симпатоадренал жүйесін (Eulcr,1958; Г. Н. КгГ силь, 1965, 1968, 1975; В. В. Меньшиков, 1975) және дог-термалдық, веноздық қанның биологиялық сұйықтықтарындағы катехоламиндер сапасының өзгерістері туралы көптеген деректер бар.

Kety et al деректері бойынша. (1955), Franco (1961) Г. А. Логинова (1969), Rosenkranz (1969) және т.б., қозудың әртүрлі экстремалды факторларының әсерімен; бас миы орталықтарының дамуы оның тіндеріндегі катехоламиндер құрамының төмендеуімен бірге жүреді. Гематоэнцефалдық тосқауылдың жоғары құнының нәтижесі болуы мүмкін (Axelrc 1962; Г. Н. Кассиль, 1963; және т. б.). Т. М. Тұрпаев (1961) орталық жүйке жүйесінде катехоламиндердің тотығу өнімдерін шамамен анықтады. Катехоламиндердің тотығуы хиноидты жолмен өтеді, айдарларға сәйкес тотығу өнімдері адреналинге адренорецепторлардың жармалылығын ішінара төмендетуі мүмкін.

Көп көңіл ауыртатын рефлексах бар рей кулярная формация (П. - Анохин, 1973; және т. б.). Tg нацицептивті әсер pel-нің кулярлық формацияның қозуын тудырады, көтерілу жолымен орталық нерв жүйесінің жоғары бөлімдерін тартты, жинақтағыштар бойынша — ми жетіспеушілігінің функциясы және катехоламиндердің бөлінуі белсендіріледі; олардың әсерінің принтімен екінші рет тикулярлық формацияның белсенділігі артады. И. В. Орлов (1975) ретикулярлы формация құрылымында ауырсыну пульстарына, норадреналин мен адреналинге әсер ететін арнайы нейрондар бар деп санайды. Деректері бойынша П. К-Анохин (1973), ауырсыну әсерінде ми қыртысының биенің тдкорға реттеуші әсері әлсірейді және ретикулярлы формацияда қозудың іркіліс ошақтары пайда болады. Бұл құрылымдардың қозуы орта және ұзынша ми тіндеріндегі норадреналин құрамының төмендеуімен қатар жүреді, G г. Шаляпин (1972) бас миындағы норадреналниннің құрамының төмендеуін синтезден артық гормон шығынының басым болуымен байланыстырады.

Ауырсыну процестерінде гипоталамус орталықтарына ерекше көңіл бөлінеді. Мысалы, Г. Н. Кассиля (1975) бойынша импульстер нерв жасушаларынан норадреналин босатылатын гипоталамусқа беріледі, сондай-ақ лимбико ретикулярлы норадренергиялық құрылымдар мен симпатоадренал жүйесі белсендіріледі. Бұл модульдік аймақтан адреналиннің шығарылуына, қан адреналинмен байытылуына әкеледі, гематоэнцефалдық бөгет арқылы лимбико ретикулярлы формация орталықтарына және гипоталамусқа еніп, кейіннен осы бөлімдердің адренергиялық элементтерін белсендіреді.

Spector et al. (1965) орталық жүйке жүйесінде норадреналнниннің мөлшерінің төмендеуі қозғалыс белсенділігінің тежелуімен қатар жүреді деп санайды, екінші жағынан норадреналин мен дофамин психомоторлық белсенділіктің қажетті деңгейін ұстап тұруға жауапты болып табылады.

Э. Ш. Матлина, Г. С. Пухова (1976) жұлын миының артқы мүйізіне сіреспе токсинін енгізгеннен кейін 24 сағаттан соң егеуқұйрықтардың тіндеріндегі катехоламин мөлшерін зерттеді (Крыжановский қ.бойынша спинальды ауырсыну синдромы соавт., 1972). Авторлары гипоталамуста адреналин, ДОФА және норметанефрин мөлшері төмендегенін анықтады. Бүйрек үсті бездерінде адреналин норадреналннның және жүрек бұлшық етіндегі ДОФА — норадреналнның мөлшері азаяды. Бұл деректер симпатоадренал жүйесінің гормондық және медиаторлық буындарының әлсіреуі ретінде қарастырылады. Сондай-ақ, авторлар ершікті нервтің электрлік тітіркенуінен кейін гипоталамуста адреналин концентрациясының азаюын атап өтті.В. Д. Матросов (1980) плексигластан жасалған пластинкалардың ершең нервіне (в. В. Кравцов әдісі, 1956) ауырсыну синдромын тудырды және 60 күн бойы бас миы мен бүйрек үсті бездерінің әртүрлі бөлімдерінде катехоламиндер санын зерттеді. 7 күн тәжірибесі бойынша гипоталамуста адреналин саны біршама ұлғайып, 14 және 30 күннен кейін азайды. Адреналиннің құрамы сол уақытта бүйрек үсті бездерінде де, норадреналиннің да саны ұлғайған, 60 күннен кейін адреналиннің саны азайған. Е. С. Палади (1978) 10 минуттан кейін басқанда бүйрек үсті бездеріндегі анилин санының 31% — ға, бір сағаттан кейін 41-ға, 5 сағаттан кейін 60% - ға азайғанын байқады; норадреналин саны 10 минутқа бір рет 16% - ға, 5 сағаттан кейін 79% - ға азайды. Біздің тәжірибемізде біз қояндарда ауыру рефлексін шақырдық. Осы мақсатта құлаққа индукциялық катушкамен байланысты электродтар шатырларды жауып, қоян бастарымен тордың бұрышына таяқпен жасырынған. 4-7 күннен бастап адренал жүйесінің айқын механикалық гипоталамосы байқалды. Біздің эл трофизиологиялық және биохимиялық зерттеу. Ауырсыну рецепторларының тітіркенуі ауырсыну әсерінің себептерін жою мақсатында қозғалыс сипатындағы көпэтажды рефлекторлы доғалардың бұзылуына әкеледі. Мұндай реакция қағаз теріге жасырын қара қышқылмен қолданғаннан кейін бассыз ұшада байқалады. Бөлінген мақта жұмсады және бір қабатты ауырсыну ұйықтайтын рефлекс туралы айтуға болады. Бұдан әрі жүйке жүйесінің дамуымен басты рөл тері рецепторларының ауыруынан таламусқа ақпарат беретін алдыңғы спиноталамикалық жолды атқара бастайды,одан кейін ми қабығының соматосенсорлық анализаторына екция кезінде қалыптасады. Соматосенсорлық талдағыштың онтогенезі адамның тері рецепторлары эмбрионалды өмірдің 4-ші айын құрайтынын көрсетеді. Маңызды кезең таламо кортикалды талшықтардың таламиялық бөлігінің медиал талшықтарын миелинизациялау болып табылады. Адамда бұл талшықтар маған эмбрионалды өмірдің 8-ші айынан бастап 8-ші айға дейін созылады. Спиноталамикалық жолдың ретикулярлы формацияның стральды бөлімімен және таламокортикалды жүйемен тығыз байланысы бар. Нерв CBS ретикулярлы формация гипоталамусы аз. Біздің мәліметтер бойынша, ретикулдік формациядағы нерв талшықтары гипоталамустың адренергиялық құрылымдарының" мамиллярлы орталығына дейін жетеді. Бұдан басқа, мобильдік орталықтардың таламикалық формациялармен тікелей байланысы бар деп есептейміз. Байламы қымыздық жасайды, аталған мамилло таламическим, құрылғылары және т импульстер жылғы мамиллярных тел қарай таламусу; ол таламиялық орталықтардан ламустың артқы формациясына импулдерді беретін талшықтарды да қамтиды деп есептейміз. Рефлекторлық доғаның басқа қабаттары лимбиялық құрылымдарға және гипоталамиялық орталықтарға тірек астындағы 1 моторлы аймаққа соматосенсорлық анализатордан өтеді. Осылайша, тітіркену пирамидалық және экстраг арқылы рамидтік жолдар арқылы моторлы түрлік және мінез — құлықтық реакциялар тудырады және бір мезгілде гипоталамус-нейр вегетативті, гормональды, гуморальды, стрестік реакциялар арқылы. Біріншісі бөлетін катехоламиндер мен сызықша идных гормондар, екіншісі — анаболическая отырып, бөлінген ем АКТГ және кортикостероидтарды. Әскери стресс (патологиялық стресс) клиникалық түйіндерінде бірінші фазаның ұзақтығымен сипатталады. Мұндай құбылыстарды эксперименталдық созылмалы сол жақ синдромда да бақылау. Мұндай процесте гипоталамуста және бүйрек үсті бездерінде катехоламин құрамының азаюы ерекше маңызға ие. Біздің деректеріміз бойынша, бұл процесс өзара байланысты және анық және дәйекті түрде өтеді. Гипоталамуста адреналин мен норадреналин концентрациясы төмендегенде адренергиялық құрылымдардың белсенділігі, әсіресе мамиллярлы формациялар күшейе түседі, қозу тикулярлы формацияларға және Ник безінің ми бөлігіне беріледі. Бүйректердегі катехоламиндер санының азаюы олардың қан бөлінуі нәтижесінде пайда болады. Катехоламин мен норадреналин бөлінуінің басым болуына байланысты теріс немесе оң эмоцияларға тән әртүрлі вегетативтік және висцералды функциялардың белсенділігі артады. Алайда, бүйрек үсті безінің катехоламиндерінің бөліну қарқындылығы ауырсыну реакцияларының қарқындылығына байланысты. Процестің басында катехоламиндердің синтезінің жылдамдығы кейде олардың бөліну жылдамдығынан асып кетуі мүмкін, катехоламиндердің көп бөлінуін тек азайған кезде ғана емес, сонымен қатар бүйрек үсті бездеріндегі олардың саны ұлғайған кезде де байқауға болады. Мұндай құбылыстар анықталмаған ауырсыну тітіркенуі кезінде байқалады, алайда олардың өсуі нәтижесінде катехоламиндердің саны прогрессивті түрде азаяды, әрі қарай бүйрек үсті безінің медулярлық бөлігінің функциясы таусылады. Орталық нерв жүйесінің қоздырғыштығы төмендейді, висцералды перифериялық органдардың белсенділігі прогрессивті құлдырайды, шок жағдайлары дамиды. Гипоталамо-симпатикалық байланыстардың, әсіресе жұлынның симпатикалық преганглионарлы нейрондарымен (Koizumi et al., 1968; Gelber et al., 1973) байланысты. В. П. Лебедев, В. А. Скобелев (1978) алдыңғы және артқы гипоталамус орталықтарының тітіркенуі бел орталықтарында ақ дәнекер бұтақтарды үш айқын толқыннан тұратын разряд шақыратынын анықтады. Бірінші толқын 25 м/с жылдамдығымен төмен түсетін жолдармен миндалиннің тікелей гипоталамусы бойынша моносинаптикалық беріліс арқылы импульстердің өткізілуін көрсетеді; екінші және үшінші толқындар — 6,5 м/с жылдамдықпен. Гипоталамустың жоғары жиіліктегі тітіркенуі гипоталамо лимбиялық разрядтың екінші толқынының көрінуін жеңілдетеді және прессорлық реакциялармен сүйемелденеді. Гипоталамустың жалғыз тітіркенуі екінші компоненттің тежелуін тудырады. Бұл деректер импульстердің берілу механизмін және ауырсыну процесі кезінде — гипоталамустан жұлынның симпатикалық құрылымына дейін ашып көрсетеді және әрі қарай бүйрек үсті безіне дейін. Бұл ретте катехоламиндер бөлініп, қан қысымы көтеріледі. Гипоталамуста адреналин немесе норадреналин нейрондары басым, симпатикалық ретикулоспинальды жолдар және бүйрек үсті безінің ми қабатының адреналин және норадреналин жасушалары бар орталықтар арқылы байланысты адреналин немесе норадреналин нейрондары бар адренергиялық құрылымдардың жекелеген аймақтары бар деп пайымдаймыз. Ауырсыну синдромы кезінде гипоталамустың теріс эмоцияларының адреналин аймақтары қозғалады, медуллярлы бөліктен адреналин көп бөлінеді. Мүмкін, кейбір холинергиялық құрылымдар да қозғалады, нәтижесінде жұлын эпидуральды белсенділігі, сондай-ақ бұлшық ет жүйесіне әсер ететін мионевральды синапстардың белсенділігі артады. Серотонинреа тивтік құрылымдардың рөлі аз зерттелген, алайда серотоиядан меланин (5-метокси-ацетил-триптамин жиі ауырсыну синдромдары кезінде адамда неврастения невроздары тіпті психоздар пайда болады, себебі меланинден 10-метоксикарбониламино күшті галлюциногендердің бірі пайда болады. Zerner, Takahas (1960) мелатонипо мен серотонин арасындағы антагонизмде көрсетіледі. Гипоталамуста катехоламин құрамының азаюы ерекше маңызға ие. Біздің ойымызша, бұл гипоталамустың түрлі функцияларының күшеюі: нервті өткізгіш эндокриндік алмасу нейровегетативті. Алдымен ретикулоэндотелиалды жүйе және адреналды құрылым арқылы жүзеге асырылатын функциялар күшейтіледі. Қандағы адреналин мен норадреналин санының артуы және олардың гематоэнцефалдық бөгет арқылы өтуі гипоталамус және ретикулярлы формация орталықтарының, кортико лимбиялық құрылымдардың қоздырғыштығын арттырады. Алайда, катехоламиндердің бұл бөлімдерінде жүйке жүйесі көтерілмейді, сондықтан катехоламиндерді және олардың нейрондар мен глийді өз катехоламиндерін жұмсаудың нәтижесінде гипоталамустың қалқанша безінің басқа эндокриндік бездердің бүйрек үсті бездерінің қызметі белсендіріледі.

Сұрақтар:

1. Стресс кезінде адам ағзасында пайда болатын физиологиялық үрдістер?
2. Эмоцияның физиологиялық негіздерін айтыңыз?
3. Жануарлардың стресске бейімделуі.

**Дәріс 11.** Стресс механизмдеріндегі жүйке жүйесінің рөлі**.**

**Дәріс жоспары:**

1. Стресс механизмдеріндегі жүйке жүйесінің рөлі.
2. Стресстің ерекшелігі
3. Зерттелу тарихы

Стресстің физиологиясы. Стресті тудыратын әсерлер стресс немесе стресс факторлары деп аталады. Стресслер әртүрлі: сыртқы (жел, суық, жылу) және ішкі (эмоциялар, аштық, ашқарақтық, ауырсыну). Стресстің кернеуі стресстік реакциялар тізбегін тудырады, яғни стресс туғызады.

Стресстің үлгісі бойынша дамытылады: алаңдаушылық-бейімделу-сарқылу.

Мазасыздық жағдайы қандай да бір әсерге дененің алғашқы реакциясы. дабыл Мемлекеттік (неғұрлым нақты және – вегетативті жүйке жүйесінің симпатикалық бөлімі) вегетативті жүйке жүйесінің қамтамасыз етеді, яғни, біз konrolirovat мүмкін емес жүйке жүйесінің бөлігі болып табылады. Бұл жүйе қоршаған орта кез келген өзгерісіне бірден жауап береді. Өзгерістер неғұрлым көп болса, соғұрлым күшті әрі күрделі реакция.

***Vegetitivnaya жүйке жүйесі – қоңырау орган. Ол кез-келген түзету процесі үшін толық жауапты болады: қараңғыда оқушысы дилатацией, жарық шектеу, ол сіз аласыз, сондай-ақ денені қорғайды, әдетте, ыстық табаларды бастап қолдар алып қою қамтамасыз етеді.***

*Мазасыздық реакциясы.* бір жерде бір нәрсе әлі өзгерді білмей және ол қалай бағалауға болады, қазірдің өзінде қоршаған ортаға жауап ресурстарды дайындалуда емес, вегетативті жүйесін өзгергенін туралы хабарлағаннан. Кез келген реакция үшін оң немесе теріс энергия қажет. Тиісінше, вегетативті жүйе арттыру метаболизмі реакцияға басталады, соның ішінде ми өмірлік маңызды органдардың, оттегі жабдықтау арттыру. Бұл жүйке жүйесінің әрекетін аяқтайды.*Вегетативті жүйе өз жұмысын жасады: дене алдын ала дайындық жасалған өзгерістер туралы хабарлады. Бұл екінші секундқа созылады.*

Эндокриндік вегетативті жүйе оянады Бұлардан басқа, бұл гормондар астам органға процестерін реттейді жүйесі болып табылады. Келесі қадамдарды осы жүйе жүзеге асырады. вегетативті жүйе бойынша ояту эндокриндік жүйе, дене орын алған өзгерістер сақтайды. адреналин гормонын шығарумен бірге. Бұл гормон қандағы бүйрек үсті бездерін жасырады. Адреналин вегетативтік жүйенің өзгерістерін қолдайды. бұл орташа ұзақтықтың реакциясы – бірнеше секундтан 10-15 минутқа дейін.

Бұл дабылдың реакциясын аяқтайды және бейімделу реакциясына көшеді.

Егер ортаға әсер ету әлсіз болса, онда үрейлі реакция баяу дамиды, бірнеше сағат немесе тіпті күн.*Егер сіз, мысалы, таныс емес қалада жолды жоғалтып алсаңыз және жолды бір сағаттай іздесеңіз, стресс дамымайды, ал егер сіз үш сағаттық жолды таба алмасаңыз, онда мен түрлі тәжірибе алмасамын.*

Бейімделу реакциясы. Бұл стрестің ең ұзақ кезеңі. Бұл өзгерістер тізбегі, бұл мидың (әсіресе гипоталламаның) қатысуымен орын алады. Барлық іс-шаралар қоршаған ортаға бейімделуге бағытталған. Бұл кезеңде қан глюкозасының деңгейін жоғарылату (энергия қорын ұлғайту) сияқты өзгерістер, энергияны синтездейтін жасушалық құрылымдардың санын көбейту және т.б. Бейімделу реакциясы ұзақ болуы мүмкін және жоқ, бәрі дене күйіне және стресстің күші мен ұзақтығына байланысты. Бейімделу реакциясының екі нәтижесі бар: организм жаңа жағдайларға бейімделеді және өмір сүреді, немесе дененің күшті жақтары аяқталады, содан кейін сарқылу кезеңі басталады. Тозуы реакциясы, реакция сарқылуын – дене күштері бұдан былай стресс әсерін төтеп қабілетті және дене баяу өліп бастайды стресс дамудың осы кезеңі. Біріншіден иммундық жүйені, ас қорыту жүйесін зардап шегеді. Егер стресс факторы тоқтамаса, онда дене өледі. Бұл фактілер, бірақ фактілер және басқалар бар. Басқа дәлелі адам бүгін кім мүмкін емес және негізгі проблемаларды шешуге жауапкершілік алуға келмесе, ол емес пе, онда стресс көріп, бірінші кезекте стресс айтуға бейім екендігін айғақтайды. Өзімді жұмыс істеу үшін – бұл қазірдің өзінде стресс деп аталады. жұмыс, олар Сыртқы істер айналысатын деп ескерту тыңдау – стресс физиологиясы білу … қорқынышты стресс – бұл пайдалы, сонымен қатар кенеттен тап ауру және барлық ауру оқуға бастайды ауру бірінші курс медициналық кабинеттер туралы есте пайдалы болып табылады. Барлығы: өздерін стресс ұйымдастырады емес, сіз жеке қауіп болған жоқ, өзіңді қорқынышты емес. оң режимінде өмір сүріп, отбасы туралы қамқорлық, бизнес туралы ойлауға өзіңіз үйрету, салауатты өмір салтын сақтауға – және сіз қорықпауға болады, кез келген стресс.

Сұрақтар:

1. Стресс механизмдеріндегі жүйке жүйесінің рөлі қандай?
2. Жүйке жүйесі стрессінің ерекшелігі.

 3. Бейімделу реакциясы жөнінде айтыңыз.

 4. Тозу реакциясы себебі.

**Дәріс 12.** Стресс және невроз**.**

**Дәріс жоспары:**

1. Стресс және невроз**.**
2. Стресстің ерекшелігі
3. Зерттелу тарихы

 *Депрессия*([лат.](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%BD_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96) *depressio* — көңілсіздік, жабыраңқылық) – жабығу, торығу, күйзелу секілді ұғымдарына балама ұғым. Депрессия - көпке созылмайтын, бірақ созылып кетсе [невроз](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%B7) немесе [психоздың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B7) бастауына айналатын түңілу мен [пессимизм](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%BC) арқылы бейнеленетін көніл-күй жағдайы.

Бұл өзі нарықтық қоғам орнаған соң ең көп қолданылатын әрі ең бір «сәнді» сөзге айналды. «Депрессияда жүр едім», «депрессияның салдарынан жұмыстан кеттім» болмаса «депрессиядан айыққан соң бәрін жаңадан бастаймын» деген тіркестер бір ауыздан шығып, екінші біреулердің құлағына ілініп жатады. Құлағына ілінетін себебі – тыңдаушының өзі депрессияда жүр…

Көбінесе күйзеліс, жабығу ең алдымен [мегаполис](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81) тұрғындарына тән. Өйткені көптеген психологтар депрессияның қалалы жерлерде үлес салмағы басым екенін жазады. Сосын оны үлкен қаладағы өмір ырғағының жоғарылығымен түсіндіреді. Мегаполис тұрғындары үлкен қаланың жақсылығы мен жамандығына қатар төзіп, басқаша айтқанда екеуінің дәмін тең татып күнелтуге мәжбүр. Техника мен технология алысты жақын етіп, қол еңбегін жеңілдеткенімен, мобильді телефонмен күніне бірнеше рет сөйлесу, радио, теледидардан керекті-керексіз ақпараттар алу, негізінен батыстық менталитетті бейнелейтін агрессиялық фильмдер көру, нарықтың басты құндылығы ақша болғандықтан, ақша табу үшін жанталаса өмір сүру, сөйтіп әке-шеше, туған-туыс, қатар құрбыдан алыстау арқылы өз-өзіне тұйықталу адамның жүйкесін шаршатып, депрессияға ұшыратады. Биік-биік ғимараттар да жүйкесі әлсіз адамның мысын басуы мүмкін. Оның бер жағында «жұмыстан шығып кетпес пе екенмін?», «бастығым ұнатпай жүр», «пәтерақының уақыты жақындады», т.б күдік-күйзелістер де мегаполис адамының еңсесін көтертпей, нарықтың күресініне лақтыруға бейіл… Нарықтық экономикадағы халықтың кешкі тоғыз-онға дейін жұмыс істеп, дұрыс дем алмауы да әсер етеді. Кейде жексенбі күндері де шаруа бітірулері тиіс. Уақыттары есептеулі. Шаршап жүреді. Ашуланшақ. Өйткені нарықтың өз заңы, өз моралі бар. Нарық қылтың-сылтың еркелікті көтермейді…

Заманауи зерттеулер бойынша қазір әлемде жүрек ауруынан кейінгі екінші орында депрессия дерті тұр. Яғни, адамзаттың жүйкесінің әлсіреуі жер бетіндегі барлық қоғамды қауіптендіруде. Әлемдік статистикаға сүйенсек, өз-өзіне қол жұмсайтындардың 25 пайызы психикалық аурулар болып келеді екен. Осыдан келіп «біздің үлесіміз қаншалықты» дейтін заңды сауал туындайды.

*Жалпы психикалық аурулар өз ішінде шартты түрде екіге бөлінеді:*[*невроз*](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%B7)*және*[*психоз*](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B7). *Невроз* (депрессия, стресс, дистимия, т.б) кез-келген адамда кездесуі мүмкін. Жақын адамнан айрылу, нашар бастық, ерлі-зайыптылардың ажырасуы, ауыр жұмыс, ақшаның жетіспеушілігі үрей тудырып, ауруға ұшыратады. Ал, психоз тұқым қуалау немесе аварияға ұшырап, бастан жарақат алу барысында, не инфекция әсер еткен соң туындайды. Маман дәрігер невроз жағдайында адам ұйқысынан айрылып, күші кетіп, жыламсырайтынын, қорқыныш, үрейдің құшағында тұншығып, өмір сүруге құлшынысы азаятынын, дегенмен, осының бәрінде өзін бақылауда ұстап, сана-сезімінен толықтай ажырамайтынын, сөйте тұра кейде өзіне қол жұмсауы мүмкін екенін, психоз жағдайында кісі өзінің ауру екенін де сезбейтіндей дәрежеде есін жоғалтатынын алға тартады. Есесіне психоз аурулары тәуелсіздік орнаған тұста да кеңес заманындағы бір пайыздық үлеспен тұр екен. Жылдан жылға өсіп бара жатқан ауру – невроз. Оның ішінде депрессия. Астана қаласындағы жүйке аурулар диспансерінде бүгінде он екі мың ауру ресми есепте тұрады. Онда кәрілердің де, жастардың да арасында жүйкесі тозғандар өте көп. Бірақ олардың көпшілігі есепте тұрмайтын дерттілер. Оның үстіне наркологиялық диспансерлер мен полицияларда есепте тұратындардың да көпшілігі белгілі дәрежеде жүйкесі тозыңқы жандар екенін ескерсек, елордадағы дерттілер санының көптігіне шүбә қалмайды.XX ғ. Депрессиядан екі тәсілмен:

біріншісі — психотерапия, екінші — медикаментоз арқылы емдейді. Психотерапиялық жолмен емдеу көбіне нәтижелі болады. Алайда бұл жолмен емдеу айлап, не жылдап жүргізуді талап етеді. Кейде ешқандай нәтиже бермеуі де мүмкін. Терапия арқылы реабилитация жасауда Депрессиямен ауырған адамның Хайдеггер ойынша Депрессия үш әрекеттен құралады:

а) редукция, бар нәрседен болмысқа қайта оралу

б) конструкция, немесе болмыс түсінігін қалыптастыру

в) деструкция, немесе дәстүрлі түсініктерді жаңаша түсінікке сәйкестендіру.

Депрессия – емі табылатын сырқаттың бір түрі. Егер депрессия көлемі кішігірім, яғни қатты асқынбаған түрі болса, ондай жағдайда бұл күйден 2-3 күнде айығып кетуге болады. Алғашында, белгілері байқалып жатса бұл жағдайдан өзіңіз шығып кетуіңізді қадағалаңыз. Белгілі бір уақытты мәреге қойып сол күнге дейін толықтай сауығып кетуге жағдай жасаңыз. Аталмыш уақыт өтіп, ал өзгеріс байқалмаса – демек кәсіби мамандарға көрінуіңіз абзал. – Алғашқыда, психотерапевт - дәрігерге көруіңіз қажет. Ол сізге тығырықтан шығу мәселелері бойынша өз көмегін аямауға тырысады. – Депрессияға байланысты белгілер мен мәліметтерді зерттеп оқыңыз. Оқылған дүниелерді өз жағдайыңызбен салыстырып көріңіз. Егер белгілер сәйкес келіп жатса, онда материалда оқыған кеңестерге құлақ түріңіз. Дәл мұндай жолмен де ешқандай өзгеріс байқамасаңыз, онда психотерапевтке қоятын өз сұрақтарыңыздың тізімін жасаңыз. Бұлай сіз жиналып қалған мәселелеріңізді оңай шешесіз. – Өз қиындықтарыңыз жайлы достарыңызбен немесе өзге де адамдармен әңгіме өрбітіп көріңіз. Депрессия – жақын адамдарыңыздан алшақтатып жіберуі де мүмкін. Олар сіздің жағдайыңыз үшін алаңдайтынын да ескергеніңіз жөн. Дегенмен, өз мәселелеріңізбен жалғыз қалуға болмайды. Өзіңізге қалай көмек бере аласыз? – сыртқы келбетіңізге көбірек уақыт бөліңіз. Сіз білгендей, депрессия уақытында адам өз күшін жоғалтады. Өз жағдайыңызды түзету үшін физикалық түрде аздап қозғалуға тырысыңыз. Мәселен, көшеде серуендеп немесе үй ішіндегі шаруаларға кірісіп көріңіз. – негативті ойлардан аулақ болыңыз. Егер негативті саналатын ойлар мазалап, тыным бермей жатса, бір сәт өзіңіз ләззат алатын ойға көңіліңізді бұрыңыз. – ешқандай маңызды шешімдерге ерік бермеңіз. Ғалымдардың зерттеуінше, депрессия күйінде адам ешқандай мәселені жауапкершілікпен қабылдай алмайды. – мүмкіндігінше дұрыс тамақтана біліңіз. Егер қарныңыздың ашқанын байқасаңыз – дереу оны қанағаттандыруға тырысыңыз. Себебі, депрессия уақытында адам баласының иммунитеті әлсірейді. Бұл жағдайда дәрігерлер дәрумендерді жиі тұтынуға кеңес береді. – қандай ауыр жағдай болмасын, жақын адамдарыңызбен тілдесуден бас тартпаңыз. Жақын адамдарыңыз тек физикалық түрде емес, моральді түрде де қолдау білдіре алады. Бұл тараптан шешімін таба алмай жатқан мәселенің күрмеуін ажырата алуыңыз әбден мүмкін. – денсаулығыңызға зиян келтірмеңіз. Адамдардың көпшілігі неге екені белгісіз алкогольді заттарды тұтынып күрмеуі қиын мәселелерден оңай құтыламыз деп ойлайды. Негізінде, депрессияға шалдыққан адамға ішімдік немесе басқа да зиянды заттар өте қауіпті. Ол ауруды тек ушықтырып жібереді екен

**Сұрақтар:**

1. Депрессия - невроз
2. Психикалық аурулар – психоз ерекшелігі, оны емдеу жолдары**.**
3. Зерттелу тарихына қысқаша шолу жасаңыз

**Дәріс 13.** Стресске қарсы патологиялық процестер

**Дәріс жоспары:**

1. Стресске қарсы патологиялық процестер
2. Зерттелу тарихы

Стресс түрлері жеке тұлғаға әсер ету дәрежесіне қарай бөлінеді, әр түрдің оң және теріс әсері болуы мүмкін. Травматикалық фактор эмоционалды және физикалық деңгейде белгілі бір реакцияларды тудырады. Стресстік мінез -құлық жеке ерекшеліктерге байланысты, әр адам стресстік және экстремалды жағдайда өзін -өзі ұстайды. Адамның күйзеліске қарсы әрекетінің негізгі мәселелерін қарастырайық.

*Стресс адам ағзасы мен психикасына қауіп төндіретін жағдайлар пайда болған кезде пайда болады.* Стресстік факторлар денеде эмоционалды және физикалық реакцияларды тудырады. Эмоционалды реакциялардың түрлері:

* агрессия;
* тұрақты;
* себепсіз;
* реніш, көз жасы, өзін-өзі аяу;
* дүрбелең шабуылдары, қорқыныш сезімі;
* ұйықтау қиын.

Эмоциялар өзгеруі мүмкін, ұзақ тәжірибе психикаға теріс әсер етеді, күй депрессияға айналады, апатия, невроз белгілері пайда болады. Қысқа мерзімді сәтті шешу эмоционалды көріністерді жеңілдетеді, бірақ стресстің кейбір түрлері маманның көмегін қажет етеді.

Физикалық реакциялардың түрлері:

* бас ауруы;
* шаршау;
* кеуде ауыруы;
* құрғақ аузы;
* асқазан -ішек жолдарының проблемалары;
* тәбеттің төмендеуі немесе жоғарылауы;
* тика, кекештену.

Егер төтенше қауіп жоғалса, онда физиологиялық көріністер қалыпты жағдайға оралады. Ұзақ стресстік фактормен симптомдар созылмалыға айналады, аурулар дамиды.

## ***Жеке сипаттамалар мен реакциялар***

Травматикалық факторға жауап түрлері тек жеке және жеке ерекшеліктерге байланысты. Адамның темпераменті, мінезі, өзін-өзі бағалау деңгейі мен ата-ананың қарым-қатынасы маңызды.Стресс жағдайындағы эмоционалды реакциялардың көрінісінде өзін-өзі бағалау деңгейі маңызды рөл атқарады. Өзін-өзі бағалаудың төмен бағалануы, өз мүмкіндіктеріне сенімсіздік өмірдің шиеленісті сәттерінде мазасыздық пен дүрбелең жағдайын арттырады. Өзін-өзі бағалаудың теріс емтихандардың нәтижесіне әсер ететіндігі туралы дәлелдер бар, студенттер қызықты жүктемені көтере алмайды және төмен балл алады.Стресске реакция түрлеріне ата -ананың қарым -қатынасы әсер етеді. Кейбір психологтар адам мінез -құлықтың сценарийін травматикалық фактормен ата -анасынан алады деп айтады. Сонымен, бір адам күйзелісті күйзелісте үнсіз жұтады, екіншісі алкогольге жүгінеді, үшіншісі оңтайландыру жолын іздей бастайды. Сіз өмірлік сценарийді психологтың көмегімен немесе тәуелсіз талдау арқылы түсінуге болады.

## Стресске қалай жауап беру керек

Адамдар стресстік факторға қалай жауап беретінімен де ерекшеленеді. Реакциялардың бірнеше категориялары бар.

1. Қоянның күйзелісі. Бұл жағдайда адам травматикалық жағдайды пассивті түрде бастан кешіреді. Оның белсендіруге күші жоқ, ол проблемалардан жасырынып жүр.
2. Арыстан күйзелісі. Бұл көрінісі бар адам стресстік оқиғаларға қатал, ашулы және мәнерлі жауап береді.
3. «Өгіз кернеуі». Бұл әдіс олардың психикалық, эмоционалды және физикалық мүмкіндіктері шегінде болатын реакциялардың түрін қамтиды. Мұндай адам травматикалық жағдайда ұзақ өмір сүріп, жұмыс жасай алады.

Стресс факторы әр түрлі эмоционалды көріністер туғызады, олар адамның физикалық және психикалық жағдайына әсер етеді. Психологтар жағымсыз стимулдардың, мысалы, ажырасудың болуы мүмкін екенін, сонымен қатар алыс болуы мүмкін екенін айтады. Жалған жағдайларға басқалардың сол немесе басқа мінез -құлқына реакция жатады. Стресс реакциясы тұлғаның түріне, ата -ананың қарым -қатынасына байланысты көрінеді. Жауапқа мінез мен темпераменттің сипаттамасы әсер етеді.

Сұрақтар:

1. Психологиялық стресс (ақпараттық және эмоционалды), олардың сипаттамасы.
2. Стресс бойынша заманауи зерттеулер.

**Дәріс 14.** Патологиялық бұзылулар мен стресс

Дәріс жоспары:

1. Патологиялық бұзылулар мен стресс әсерлері

Стресс реакциясы (ағылшын тілінен. Стресс - шиеленіс, қысым, қысым) - организмнің оның гомеостазын бұзатын әсерге (физикалық немесе психологиялық) бейспецификалық (жалпы) реакциясы, сонымен қатар сәйкес күйі дененің жүйке жүйесі (немесе жалпы дене). Медицинада, физиологияда, психологияда стресстің позитивті және теріс түрлері бар. Нейропсихикалық, ыстық немесе суық, жарық, антропогендік және басқа стресстерді болады. Қазіргі заманғы әдебиетте «стресс» термині денеге жағымсыз әсер етуден дененің жағымды және жағымсыз реакцияларына дейінгі құбылыстардың кең спектрін білдіреді, олар үшін күшті, экстремалды және қалыпты әсер етеді.

Стресс тұжырымдамасының авторы Ганс Сельенің өзі анықтайды: «Стресс - бұл органикалық, физиологиялық, жүйке - психикалық бұзылулар, атап айтқанда, тітіркендіргіш факторлардың әсерінен болатын метаболикалық бұзылулар». Оның стресс туралы тұжырымдамасы дене шешетін міндетке сәйкес келетін функционалдық күйдің өзгеруіне ұқсас. Г.Селье айтқандай, «стресстен толық құтылу - өлімді білдіреді», тіпті толық босаңсу жағдайында ұйықтап жатқан адам күйзеліске ұшырайды, ал күйзеліс - бұл жағымсыз және денеге зиян келтіретін стресс.

*Психологиялық стресс***.** Психологиялық стресс Г.Сельенің классикалық шығармаларында сипатталған биологиялық стресстен айырмашылығы бірнеше маңызды белгілерді бөліп көрсетуге болады. Атап айтқанда, стресстің бұл түрін іс жүзінде әрекет ету арқылы ғана емес, сонымен бірге әлі басталмаған ықтималды оқиғалар тудыруы мүмкін, бірақ басталуға қорқатын тақырып. Жануарлардан айырмашылығы, адам нақты физикалық қауіп-қатерге ғана емес, қауіп-қатерге немесе оны еске түсіруге де әрекет етеді. Нәтижесінде нашар үлгерген студенттің ықтимал қанағаттанарлықсыз бағасы туралы ойлар кейде оларды емтиханға қабылдағаннан гөрі көбірек вегетативті реакциялар тудырады. Бұл адамның психоэмоционалды стресстің ерекшеліктерін анықтайды, оған зертханалық жануарларға жүргізілген тәжірибелерде егжей-тегжейлі сипатталған, оның жүру заңдары әрқашан қолданыла бермейді. Психоэмоционалды стресстің тағы бір ерекшелігі - оны бейтараптандыру үшін проблемалық жағдайға белсенді әсер етуге олардың қатысу дәрежесін бағалаудың маңыздылығы. Белсенді өмірлік ұстаным немесе стресс факторына әсер ету қабілеті туралы хабардар болу вегетативті жүйке жүйесінің симпатикалық бөлігінің белсенділенуіне әкелетіні, ал бұл жағдайда субъектінің пассивті рөлі парасимпатикалық реакциялардың басым болуын анықтайды.

Биологиялық және психологиялық стресстің негізгі айырмашылықтары 1 суретте көрсетілген.



**Сұрақтар:**

1. Патологиялық бұзылулар дегеніміз не?
2. Патологиялық бұзылуларға стресстің әсері неде?

**Дәріс 15.** Ғылыми-техникалық прогресс жағдайындағы күйзеліс мәселесі

Дәріс жоспары:

1. Ғылыми-техникалық прогресс жағдайындағы күйзеліс мәселесі

2.Заманауи есептеу және кибернетика жетістіктерінің үйлесуі жасанды интеллект элементтерінің әсері

Адамзаттың даму тарихына үлкен уақыт шкаласында қарауға тырыссаңыз, біздің өркениеттің өмір сүру жағдайлары ғылыми-техникалық прогрестің (ҒТП) әсерінен қаншалықты өзгергенін көре аласыз. Ғылым мен техника адамзат өмірінің барлық салаларына терең еніп, оның табиғатпен қарым-қатынасына әсер етті, өндірістің жаңа техникалары мен әдістерін берді, адамдардың деңгейі мен өмір салтына әсер етті. Сонымен, қазіргі заманғы технологияның арқасында адамдар бірнеше сағаттың ішінде жер шарының бір нүктесінен екінші нүктесіне ауыса алады, бір-бірімен бірнеше мың километрлік қашықтықта телефон, радио және теледидар байланысын қолдана алады, болып жатқан оқиғалар туралы дереу біледі. басқа елдерге тікелей тіркеуді немесе олардың артында тікелей бақылауларды жүзеге асырады. Бүгінгі күні адам Дүниежүзілік мұхиттың қысымы атмосфералық қысымнан жүздеген есе жоғары болатын терең нүктелеріне сүңгіп, басқа ғаламшарларда ғарыштық температура айырмашылықтары жағдайында атмосфераның толық болмауында жұмыс істей алады. Оптикалық және электронды технологиялар бізге ғарыш объектілерінің өмірін де, тірі жасушаның, жеке молекулалар мен атомдардың ең кішкентай элементтерінің құрылымын да зерттеуге көмектеседі. Кибернетика саласындағы жоғары жылдамдықты компьютерлер мен әзірлемелердің құрылуы адамға көптеген өндірістік процестерге тікелей қатысудан бас тартуға және олардың орындалуын автоматты машиналарға сеніп тапсыруға мүмкіндік берді.

Ғылым мен техникадағы осы жетістіктердің көпшілігі соңғы онжылдықтарда, адамзаттың бүкіл өткен тарихымен салыстырғанда, болмашы кезең ішінде қол жеткізілгенін атап өту маңызды. Сонау 19 ғасырдың аяғында. - 20 ғасырдың басы. ғалымның ашылуы технологияға немесе өндіріске енгізілгенге дейін көптеген жылдар өтті. Жаңа технологияны жетілдіру мен құрудың негізгі жолы - тәжірибелік дағдыларды іздеудің, жинақтаудың және дамытудың эволюциялық жолы болды, бұл қазіргі кезде қолданылатын машиналар мен құралдардың көпшілігін, әсіресе күнделікті өмірде және дәстүрлі өндірістерде жасауға әкелді.

19 ғасырда өндіргіш күштердің дамуына айтарлықтай серпін берілді. көптеген жаңалықтарды түсіндіруге ғана емес, сонымен қатар ғылыми зерттеулердің басым бағыттарын анықтауға мүмкіндік беретін қоршаған әлем туралы әртүрлі білімді біртұтас үйлесімді ғылыми жүйе түрінде үйлестіре білген жаратылыстанудың қарқынды дамуының арқасында ұзақ мерзімді. Бей, бұл жаратылыстану ғылымдарының қарқынды дамуына алғышарттар жасады, олардың жаңалықтары технология мен өндіріске белсенді түрде енгізіле бастады. Осы кезеңде ғылыми-техникалық прогресс эволюциялық емес, революциялық сипат ала бастады. Техникалық құралдарды қолдану мен жетілдірудегі практикалық дағдылардың және қоршаған әлем туралы ғылыми білімдердің сандық жинақталуы сапалы секіріске айналды, бұл ғылым мен техниканың тығыз, үнемі үдемелі өзара әрекеттесуін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді. Ғылыми-техникалық прогрестің дамуындағы бұл кезеңнің ерекшелігі мынада: барлық маңызды техникалық жетістіктер ең алдымен адамзаттың тікелей практикалық тәжірибесіне емес, осы тәжірибе негізінде жасалған ғылыми жаңалықтарға сүйене бастады. Бұл, әрине, бұрын ғылым техниканың алға басуына ешқандай әсер етпеген дегенді білдірмейді. Б.Паскаль, А.Л.Лавуазье, М.В.Ломоносов, Дж.К.Максвелл, И.Ньютон және басқа көптеген ғалымдардың ашқан жаңалықтары өнертапқыштарға техникалық іздеудің дұрыс бағыттарын таңдауға көмектесті. Алайда, біріншіден, бұрын ғылыми жетістіктерді технологияға тез арада енгізу мұндай болмады, екіншіден, ғылым мен техниканың өзара байланысы өте әлсіз болды. Шынында да, технологияның өте жоғары деңгейінде ғана электронды микроскоптар, радиотелескоптар, синхрофазотрондар, ядролық реакторлар, қуатты жоғары жылдамдықты компьютерлер және басқа құрылғылар сияқты ғылыми зерттеулердің озық құралдарын жасау мүмкін болды. Олардың көмегімен жүргізілген ғылыми зерттеулер жаңа ашылуларға әкеледі, олар жаңа машиналар мен құрылғыларға енгізіледі және осылайша жаңа ашылуларға негіз болады. Демек, кері байланыстың өзіндік түрі туындайды: жаңа технология ғылымның табиғат құпияларына тереңірек енуіне ықпал етеді, ал бұл өз кезегінде жаңа, тіпті тереңірек идеялар, әдістер мен процестерді тудырады. Әрине, бұл ғылымда «қағаз бен қарындашты» қолданып, тек теориялық зерттеулер жүргізуге орын жоқ дегенді білдірмейді, бірақ ғылыми әзірлемелерді іс жүзінде жүзеге асыру тиісті техникалық эксперименттік базасыз ойдан шығарылады. Сонымен, адамзаттың қазіргі дамуы ғылым мен техниканың ұдайы үдемелі өзара әрекеттесуімен анықталады, өндіргіш күштердің дамуындағы сапалы жаңа кезең құрылады. Бұл процесс ғылыми-техникалық прогресс шеңберіндегі ғылыми-техникалық революция деп аталады.

Бірқатар ғалымдардың көзқарасы бойынша жақында ғылыми-техникалық прогрестің сапалы жаңа кезеңі басталды, бұл өндіргіш күштердің дамуы мен қоғам өміріндегі жаңа терең революциялық ауысуларға алып келеді. Бұл өзгерістер бірқатар мәселелерден, атап айтқанда, келесі ғасырда мүмкін болатын Жердің табиғи ресурстарының айтарлықтай сарқылуынан туындайды.

Қазірдің өзінде дәстүрлі энергия көздері - көмір, газ және мұнай - баламалымен ауыстырылды: атом, күн және су энергиясы. Сирек және асыл металдар біртіндеп арнайы физикалық-химиялық қасиеттері бойынша өздерінен бұрынғылардан едәуір жоғары шыны талшықтарымен алмастырылады; машина жасауда қолданылатын шойын мен болаттың жоғары сорттары керамика мен пластмассаларға жол береді; медицина мен биологияның дамуындағы жетістіктер биоинженерия деп аталатын жаңа ғылым саласының пайда болуына әкелді, бұл адамдарға ауыр аурулар мен аурулардан арылуға көмектеседі. Биология, есептеу және кибернетика жетістіктерінің үйлесуі жасанды интеллект элементтерімен заманауи ультра қуатты компьютерлер құруға әкелді, олар адамды өндірісте және экстремалды жағдайларда алмастырып қана қоймай, сонымен бірге оның терең сырларға енуіне көмектеседі. табиғат. Лазердің өнертабысы, ол адам іс-әрекетінің әр түрлі салаларында кеңірек қолданылуын табуда, қазіргі заманғы ғылым мен техникада үлкен әсер етті. Оның көмегімен коммуникациялық технологияда, медицинада, ғарышты зерттеуде, күнделікті өмірде жаңа көкжиектер ашылды. Білімнің жаңа саласы - информатиканың адамзаттың дамуына әсерін бағалау әлі де қиын, бірақ ол ғылыми және өндірістік қызметтің қалыптасқан стереотиптеріне үлкен әсер етуі мүмкін екендігі даусыз.

Бірақ ғылыми-техникалық прогресс қазіргі өркениет үшін барлық прогрессивтік маңыздылығымен қатар, өзімен бірге бірқатар мәселелерді де алып жүреді. Мұнда ғылыми жетістіктердің адамдарды жаппай қырып-жою құралдарында қолданылуын және үлкен ақпараттық ағынмен байланысты психологиялық стресстің күшеюін және планетамыздың экологиялық проблемаларын атауға болады («Жасыл» қозғалысты қараңыз) және тағы басқалар. Мұның бәрі әр адамды Ғаламның бақытты тұрғынына айналдыратын ғылым мен техниканың ірі жетістіктерін орынды пайдалануды талап етеді.

Қазіргі ғылыми-техникалық революция өндіріс саласындағы келесі өзгерістермен сипатталады:

Ғылымның жетістіктерін өндіріске енгізуге байланысты еңбек жағдайы, сипаты мен мазмұны өзгереді. Бұрынғы еңбек түрлері машинамен автоматтандырылған еңбекке ауыстырылады. Автоматиканы енгізу еңбек өнімділігін айтарлықтай арттырады, өндірістен адамның психофизиологиялық қасиеттерімен байланысты жылдамдық, дәлдік, сабақтастық және т.б шектеулерді алып тастайды. Сонымен бірге адамның өндірістегі орны өзгереді. Адамның да, техниканың да дамуын шектемейтін «адам-технология» байланысының жаңа түрі пайда болады. Автоматтандырылған өндіріс жағдайында машиналар машиналармен жасалады.

Энергияның жаңа түрлері - атом, теңіз толуы және жердің ішкі бөлігі қолданыла бастайды. Электромагниттік және күн энергиясын пайдалануда сапалы өзгеріс бар.

Табиғи материалдар жасанды материалдармен алмастырылуда. Пластмассалар және ПВХ өнімдері кеңінен қолданылады.

Қазіргі заманғы технология циклдік технологиялық процестерді үздіксіз ағынды процестермен алмастыратындығымен сипатталады. Жаңа технологиялық әдістер еңбек құралдарына (дәлдігі, сенімділігі, өзін-өзі реттеу қабілеті жоғарылайды), еңбек объектілеріне (дәл көрсетілген сапа, тамақтандырудың нақты режимі және т.б.), еңбек жағдайларына (жарықтандыруға, температура температурасына қатаң белгіленген талаптар) жаңа талаптар қояды. үй-жайдағы режим, олардың тазалығы және т.б.).

Автоматтандырылған басқару жүйелерін қолдану басқару және өндірісті басқару жүйесінде адамның орнын өзгертеді.

Ақпаратты қалыптастыру, сақтау және беру жүйесі өзгеруде. Компьютерлерді пайдалану ақпаратты қалыптастыру мен пайдалануға байланысты процестерді едәуір жылдамдатады, шешім қабылдау мен бағалау әдістерін жетілдіреді.

Кәсіби дайындыққа қойылатын талаптар өзгеруде. Өндіріс құралдарының жылдам өзгеруі біліктілікті көтеру, үнемі кәсіби жетілдіру міндеттерін қояды. Адамнан кәсіби ұтқырлық пен адамгершіліктің жоғары деңгейі талап етіледі. Зиялы қауымның саны артып, оның кәсіби дайындығына қойылатын талаптар артып келеді.

**Сұрақтар:**

1. Заманауи прогресстің тудыратын стресстік әсерін айтыңыз.
2. Ғылыми-техникалық прогресс жағдайындағы күйзеліс мәселесі

**Дәріс 2. Стресс әсерінен болатын психосоматикалық аурулардың себебі, стрессті сезінетін және стрессті төмендететін жүйелер**

**Дәріс жоспары:**

1. Стресс әсерінен болатын психосоматикалық аурулар
2. Стрессті сезінетін жүйелер
3. Стрессті төмендететін жүйелер

 Стресс психосоматикалық аурулардың себебі ретінде. Неліктен стресс соматикалық ауруларды тудырады? Күшті эмоциялармен физиологиялық өзгерістер көбінесе шамадан тыс энергия қамтамасыз етумен байланысты - күтпеген жағдайлар үшін. Сонымен қатар, резервтерді жұмылдыру барысында физиологиялық өзгерістер шамадан тыс және ауыртпалық тудыруы мүмкін, өйткені адамның психологиялық көзқарасы мен жеке позициясы. Дәрігерлер ұзақ уақыт бойы белгілі бір эмоциялар басым болуының белгілі бір ауруларға бейімділігімен байланысына назар аударды. Жүрекке қорқыныш, ашуланшақтық пен ашулану, бауырға, асқазанға апатия мен депрессия әсер етеді. Психосоматикалық аурулар - бұл дамудағы психологиялық факторлар жетекші рөл атқаратын аурулар, оның ішінде психологиялық стресс. Психосоматикалық аурулардың классикалық жиынтығына бронх демікпесі, гипертония, тиротоксикоз, ұлтабар ойық жарасы, ойық жаралы колит, нейродерматит, ревматоидты артрит және басқа да бірқатар аурулар кіреді [3, 4, 6, 8]. Психологиялық факторлар басқа ауруларда маңызды рөл атқарады: мигрен, эндокриндік бұзылулар, қатерлі ісік. Алайда, нақты психосоматоздарды бөліп алу керек, олардың пайда болуы психикалық факторлармен анықталады және оларды емдеу ең алдымен оларды жоюға және түзетуге бағытталуы керек (психотерапия және психофармакология) және басқа да аурулар, оның ішінде жұқпалы аурулар, динамикасына психикалық және мінез-құлық факторлары айтарлықтай әсер ететін, динамикасына байланысты емес. дененің тұрақтылығы, бұл жағдайда олардың пайда болуының негізгі себебі болмайды. Психосоматикалық аурулардың пайда болуын түсіндіретін бірнеше гипотезалар бар.

Олардың бірінің айтуынша, психосоматикалық аурулар ұзақ әсер ететін және өте алмайтын психикалық жарақаттардан туындаған стресстің нәтижесі.

Тағы бір гипотеза психосоматикалық белгілердің пайда болуын интенсивтілігімен бірдей емес, жеке тұлғаның әртүрлі бағыттағы мотивтері арасындағы ішкі қайшылықпен байланыстырады. Түрлі мазмұндағы қайшылықтар белгілі бір ауру түрлерін тудырады. Осылайша, гипертония мінез-құлықты жоғары әлеуметтік бақылау мен жеке адамның билікке қажетсіз қажеттілігі арасындағы қайшылықтың болуымен байланысты. Он екі елі ішектің жарасы қорғаныс пен патронажды өзін-өзі қабылдау қажеттілігімен байланысты емес. Осы тұжырымдаманың қисынына сәйкес, егер асқазан ауырса - адам біреуді немесе бір нәрсені қорытпайды, жұлдыру (жұлдыру) - адам өз талаптарын жасамайды, аяғы - адам бір жерге барғысы келмейді, мысалы, жұмыс істеуге, және т.б. Мысалы, қант диабеті психоаналитикалық тұжырымдаманың аясында дамиды: Тамақтану қақтығыстарында шешілмеген тағам тамақтың әрекеті арқылы өтеледі, бұл символдық формуланың қалыптасуына әкеледі: тамақ махаббатқа тең. Бұл тұрақты гипергликемияға әкеледі, бұл Лангерганның ұйқы безі аралдарының секреторлық белсенділігін әлсіретеді. Нәтижесінде тамақ махаббатпен жасалады, ал аштық жағдайы тамақ қабылдауына қарамастан жоғарылайды. Қант диабетімен ауыратын адамның метаболизміне сәйкес келетін «аш» метаболизмі қалыптасады. Бейсаналық қорқыныш «ұшумен күресу» түрінің тұрақты реакциясын тудырады және гипергликемиямен бірге жүреді, психологиялық стресс сезілмегендіктен, қант диабеті бастапқы гипергликемиядан дами алады [6].

Үшінші гипотезаға сәйкес мотивтердің шешілмейтін қақтығысы (өлімге әкелетін стресс сияқты) сайып келгенде, капитуляция реакциясы, ізденіс әрекетінен бас тарту пайда болады, бұл психосоматикалық аурудың дамуына жалпы алғышарт жасайды. Бұл өзін ашық немесе маска депрессия түрінде көрсетеді. Ағзаның қолайсыз экологиялық факторларға қарсыласуының төмендеуінің аясында кейбір мүшелердің жұмысы онтогенез кезінде генетикалық факторларға немесе ауруларға (жарақаттарға) байланысты «әлсіз байланыс» қағидасына сәйкес бұзылады.

Егер стресс әсер етуді жалғастырса, басқа эндокриндік механизмдер (эндокриндік ось) іске қосылады; 3) адренокортикалық жүйе - стрессті жүзеге асыратын жүйенің орталық буыны. Бұл механизм симпато-адреналды жүйе тиімсіз болған кезде іске қосылады: кортекс - гипоталамус - кортиколиберин секрециясы - гипофиздің алдыңғы безі - AКТГ секрециясы - бүйрек үсті безінің кортексі - глюкокортикоидтардың секрециясы (кортизол, гидрокортизон).

Бұл гормондар энергияның қорын едәуір арттырады: глюкоза мен бос май қышқылдарының деңгейі жоғарылайды. АКТГ шығарылуының жоғарылауымен альдостерон өндірісі артады, яғни натрий иондарының реабсорбциясы күшейеді, бұл судың реабсорбциясының және қан қысымының жоғарылауына әкеледі; 4) адренокортикалық жүйенің белсенділігімен бір уақытта соматотроптық жүйе іске қосылады: кортекс - гипоталамус - соматолиберин секрециясы - гипофиздің жоғарғы секрециясы - соматотропты гормон секрециясы - соматомединдердің бауырда пайда болуы - инсулинге төзімділік жоғарылайды, нәтижесінде ағзада жинақталған майдың қозғалуы тездетіледі, ал оның соңы қандағы глюкоза және бос май қышқылдарының жоғарылауына жол ашады; 5) Қалқанша безінің қызметін жандандыруға болады: кортекс - гипоталамус - Қалқанша безінің либеринін шығару - гипофиздің алдыңғы бөлігі - қалқанша безді ынталандырушы гормонның босатылуы - Қалқанша без - Қалқанша безінің қалқанша безінің гормондарының шығарылуы (триодиотиронин және тироксин), бұл - ұлпалардың катехоламинге сезімталдығын арттырады, энергия өндірісі жоғарылайды, жүректің жұмысын белсендіреді, қан қысымының жоғарылауы байқалады; 6) парасимпатикалық жүйенің активациясы жақсы зерттелмеген: бұл жүйенің гиперинсулинемияға қатысатындығы белгілі.

**Стресс-шектеу жүйелері**

Әр түрлі стресс-факторлардың әрекетіне жауап ретінде тек СРЖ ғана емес, сонымен қатар стрессті төмендететін жүйе (СШЖ) іске қосылады. Орталық және перифериялық стрессті шектейтін құрылымдар мен механизмдердің белсенділігі организмді ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерінде жүзеге асатын стресстік реакцияларды әлсіретеді, шұғыл және ұзақ мерзімді механизмдердің бейімделуін және олардың тұрақтылығын арттыруды қамтамасыз етеді. Атап айтқанда, СШЖ СРЖ-ні блоктайды немесе азайтады (стресс гормондарының, метаболиттердің, токсиндердің және басқа да зақымдайтын факторлардың әсерін қоса), жасушааралық және жасушаішілік құрылымдарды адаптациялық тұрақтандыру тетіктерін белсендіреді. Бұл әсерлерді іске асыру тетіктері: ГАМҚ-, опиоид-, серотонинергиялық жүйелерді және бензодиазепинді рецепторлар жүйесін белсендіру; - катаболикалық гормондардың (кортико-либерин, AКТГ, глюкокортикоидтар, вазопрессин, HA, A, T3 T4) секрециясы мен әсерінің төмендету; - анаболикалық гормондардың (СТГ, инсулин, андрогендер, минерокортикоидтар) секрециясы мен әсерін жоғарылату; - СЖЖ, адренергиялық құрылымдардың белсенділігінің әлсіреуі, HA түзілуі және әрекет етуі; - ПСЖЖ және холинергиялық құрылымдардың белсенділігінің артуы; - ГАМҚ, глицин, опиоидтар, Р затының әсерін күшейту; - бос радикалдар мен пероксидтер саны мен әсерін азайту; - жасушаішілік трансмиттерлердің синтезі мен әрекетінің төмендету; - ауырсынуды басу немесе әлсірету, ұстама, мазасыздық күйін шеттету; - ұйқының басталуын тездетіп, ұйқының сапасын жақсарту; - май қышқылдарының зиянды әсерін төмендететін - жылу соққысы ақуыздарының синтезі мен әрекетін жоғарылату, антиоксиданттық жүйені күшейту, дененің зақымданған құрылымын қалпына келтіруді тездету және т.б. СШЖ-ні активтендіру (ГАМҚ-, глицин-, опиоид-, серотонин-, дофаминергиялық, сонымен қатар бензодиазепинді рецепторларды және т.б.), жергілікті СШЖ -нің активтендіру де (простагландинді, негізінен PGE1, PGE2, простациклин, сондай-ақ аденозин, антиоксидант, опиоид, ГАМҚ-ергиялық, NO-ергиялық және басқалары) стрессорлар әсеріне төзімділігі айқын көрсетеді. Стрессті шектейтін жүйелер мен механизмдердің тез қосылуым- бұл стресстің әсеріне тез бейімделуге мүмкіндік береді және дененің әртүрлі орталық және перифериялық құрылымдарында болуы мүмкін зақымдануды шектейді. Атап айтқанда, адренергиялық жүйенің маңызды антагонисті - ГАМҚ, сонымен қатар глицин. Дәл осы орталық тетіктердің көмегімен стресстің атқарушы тетіктері бұғатталады. СШЖ-нің жергілікті механизмдері арқылы, бір жағынан, стресс гормондарының, токсиндердің және метаболиттердің жасуша мен жасуша мембраналарына зиянды әсері бұғатталады; екінші жағынан құрылымдардың, атап айтқанда жасуша рецепторларының адаптивті тұрақтану құбылысының тетіктерінің қосылуы қалыптасады. Орталық және жергілікті стрессті төмендететін жүйелер мен механизмдер СРЖ белсенділігінің шектелуіне және әлсіреуіне, сондай-ақ реттеудің орталық және шеткі деңгейлеріндегі шамадан тыс стресс реакцияларының салдарына жауап береді. Ми немесе гипофиз шығаратын опиат тәрізді пептидтер тобы: эндорфиндер, энкефалиндер және динорфиндер ауырсынумен, қорқынышпен, алаңдаушылықпен байланысты эмоционалды мінез-құлықты басқаруда маңызды рөл атқарады. Эндогендік опиаттар мидың басқа да аймақтарында, соның ішінде орталық сұр зат пен лимбалық жүйенің нейрондарында кездеседі. Синоним: опиатты лигандтары (лат. Ligo - байлау).

Эндогендік опиаттар - миы немесе гипофиз шығаратын табиғи апиын тәрізді пептидтер тобы; оған эндорфиндер, энкефалиндер және идинорфиндер кіреді. Олар эмоционалды мінез-құлықты, атап айтқанда, ауырсынумен, мазасыздықпен, қорқынышпен және ауырсынудан туындаған ұқсас эмоционалдық күйлерді басқаруда маңызды рөл атқарады. Байланыстыратын орындар бірқатар жерлерде, оның ішінде орталық сұр зат пен лимбалық жүйенің нейрондары табылды.

**Сұрақтар:**

1. Неліктен стресс соматикалық ауруларды тудырады?
2. Стресс-шектеу жүйелері жөнінде айтыңыз.
3. Стрессті сезінетін жүйелер.
4. Стрессті төмендететін жүйелер.