

UOT 612.821.591.51

Ə.N.Fərəcov, L.M.Hüseynova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
hleyla1980@mail.ru

ORQANİZMİN TAMLIĞININ FİZİOLOJİ MEXANİZMİ

Açar sözlər: kibernetika, informasiya, adaptasiya, stres, kompleks, atrofiya, rezistentlik, subekstremal

Tam orqanizm onu əhatə edən xarici mühitlə həmişə qarşılıqlı əlaqədədir. Tam orqanizmin fiziologiyası yalnız fizioloji proseslərin daxili mühitinin özünütənzim mexanizmlərini deyil, həmçinin də orqanizmi əhatə edən, onunla fasiləsiz qarşılıqlı əlaqədə olan xarici mühitin təsir mexanizminini öyrənir.

A.Н.Фараджев, Л.М.Гусейнова

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЦЕЛОСТНОГО ОРГАНИЗМА

Ключевые слова: кибернетика, информация, адаптация, стресс, комплекс, атрофия, резистентность, субэкстремальный

Целостный организм неразрывно связан с окружающей его внешней средой. Физиология целостного организма изучает не только внутренние механизмы саморегуляции физиологических процессов, но и механизмы, обеспечивающие непрерывное взаимодействие и неразрывное единство организма и окружающей среды.

A.N.Farajev, L.M.Guseynova

THE PHYSIOLOGY MECHANISMS OF THE WHOLE ORGANISM

Keywords: Cybernetics, information, adaptation, stress, complex, atrophy, resistance, sub-extreme

The whole organism is inextricably linked with its external environment, the physiology of the whole organism studies not only the internal mechanisms of self-regulation of physiological processes, but also mechanisms that ensure continuous interaction and inseparable unity of the body and the environment.

Orqanizm tam halda onu əhatə edən xarici aləmin tarazlıq vəziyyətində fəaliyyət göstərir. Tam orqanizmin və onunun təşkil səviyyələrinin funksional intensivliyi və həcmi, orqanizm və qidalanma arasında adaptasiya tarazlığı

vəziyyətində təmin olunur. Orqanizm mürəkkəb xüsusilaşmış sistemdir. Onun daxili gücü onu əhatə edən xarici mühitin gücünə həmişə tarazlıq vəziyyətində olmalıdır. Tarazlığın əsasını fizioloji funksiyaların idarə olunması və ya tənzimləmə prosesləri təşkil edir. Canlı orqanizmlərdə idarəetmə və tənzimləmə funksiyaların zəruri rejiminin təmin olunmasının, müəyyən məqsədə çatmaq və ya orqanizm üçün faydalı nəticəyə çatmağın mühüm proseslərinin məcmusunu təmin edir. İdarə olunma orqanizmin orqan və sistemlərinin qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində mümkündür. Tənzimlənmə prosesləri bütün sistemlərin səviyyəsini əhatə edir: molekul, subhüceyrə, hüceyrə, orqan, sistem, təşkil olunma, populyasiya, ekosistem, biosfer. Mürəkkəb sistemlərin idarə olunma qanunlarını kibernetika elmi öyrənir. Bu elm məşinlərdə, canlı sistemlərdə və cəmiyyətdə idarə olunmanın ümumi prinsiplərini əhatə edir. İdarə olunmanın prosesləri və prinsipləri. Kibernetikanın mövqeyinə görə canlı orqanizmlərin idarə olunması idarəedici sistemlərin sayəsində mümkün olur. İdarəedici sistemə daxildir: girişdə informasiyanı qəbul edən sensor reseptorlar və çıxışda icraçı reseptorlar, giriş və çıxış kanalları arasında əlaqənin olması (orqanizmin maye mühiti, sinir ötürücülüyü), idarəedici qurğu (mərkəzi sinir sistemi), yaddaş aparatı (mərkəzi sinir sisteminin bir hissəsi hesab olunur). İnformasiya yaddaş aparatında möhkəmlənir, məlumatların yenidən qurulması, yenidən işlədilməsi prosesi gedir (1.3). İdarəetmədə iki əsas prinsipləndən istifadə olunur: 1) ayrılma (ayrı hüceyrə); 2) həyəcanlanma (hiddətlənmə). Ayrılma üzrə idarə olunmaya verilən və faktiki tənzimləyici və funksiya arasındakı fərqi müəyyən etmək qabiliyyətinə aid olan mexanizmlər daxildir. Obyekt üzərində tənzimləyici təsiri yaratmaq və bu fərqi azaltmaq üçün istifadə olunur. Məsələn, qanda əgər qlükozanın miqdarı azalıbsa, hansı stimullar qlükozanın normaya qayıtmasında iştirak edir. Qlükozanın qanda azalmasını ilk növbədə, hipotalamusun hüceyrələri müəyyən edir. Hipotalamus hipofizdə adrenokortikotrop hormonunun yaranmasını (ifrazını) sistemləşdirir. Adrenokortikotrop hormonu böyrəküstü vəzin qlükokortikoidlərin (kortizolun) yaranmasını gücləndirir. Kortizol qaraciyərdə amin turşularından (qlükoneogenez) qlükozanın yaranmasını stimullaşdırır. Nəticədə, qanda qlükozanın normal miqdarı bərpa olunur. Həyəcanlanma (hiddətlənmə) üzrə idarəetmə, kompensasiyaedici təsir yaratmaq üçün həyəcanlanmanın özündən istifadə olunur və nəticədə, tənzimlənmə göstərici normal (başlangıç) vəziyyətə qaydır. Əgər atmosfer havasında yüksəkliyə qalxarkən O_2 -nin təzyiqi azalarsa, belə vəziyyət tənəffüs sistemində həyəcanlandırıcı təsir göstərir. Oksigenin qanda normal miqdarda olması metabolizm proseslərinin gedişi üçün əsas şərtir. Belə halda tənəffüzün tezliyi və dərinliyi artır, qan dövranı sürətlənir, eritrositlər oksigenin çatışmadığını əks etdirir. Göstərilən proseslərin sayəsində oksigenin normal (ilkin) səviyyəsi bərpa olunur (2.5).

Orqanizmin idarə olunmasının üsulları. Canlı orqanizmlərin idarə olunması üç əsas prinsipə əsaslanır: işə başlamaq (inisiyasiya), korreksiya və koordinasiyaya. İşə düşmə (inisiyasiya) orqanın bir funksional vəziyyətdən digər funksional vəziyyətə keçməsi kimi başa düşülür. Nisbi olaraq sükunət vəziyyətində olan orqan fəal vəziyyətə keçir və ya əksinə. Məsələn, mərkəzi sinir sistemi həzm vəzilərinin işini inisiyasiya edir, skelet əzələlərində fazalı yığılmalar təmin olunur. Korreksiya avtomatik rejimdə işləyən və ya inisiyasiyaedici siqnalların daxil olması nəticəsində orqanizmin fəaliyyətinin idarə olunması, fizioloji funksiyaların icrası ilə tamamlanır. Məsələn, mərkəzi sinir sistemi azan və simpatik sinirlərə təsir göstərməklə ürək işinin fəaliyyətini korreksiya edir (2). Koordinasiya nəticənin faydalara uyğunlaşmasınadək orqan və orqanlar sisteminin uzlaşmış fəaliyyəti kimi başa düşülür. Məsələn, dik (şaquli) yeriməyi təmin etmək üçün əzələ işi mütləq koordinasiya olunmalıdır. Həmçinin də, aşağı ətrafların fəzada yerdəyişməsi, bədənin ağırlıq mərkəzinin dəyişilməsi skelet əzələlərində toxumanın vəziyyətinin dəyişilməsi təmin olunmalıdır. Orqanizmin işinin idarə olunmasını şərti olaraq humoral və sinir mexanizmlərinə ayırmaq lazımdır. Humoral tənzimdə kimyəvi maddələr iştirak edir. Kimyəvi maddələr orqanizmin maye mühiti (maye, limfa, qan, serebrospinal) maye vasitəsilə orqanlara çatdırılır və onların fizioloji aktivliyinin dəyişilməsinə səbəb olur. Humoral mexanizm hüceyrə, orqan və sistemlər arasında qarşılıqlı təsirin qədim formalarına aiddir. Ona görə insan və ali heyvanların orqanizmində humoral tənziminin təkamüldə əks olunmasının müxtəlif variantlarına təsadüf olunur. Məsələn, maddələr mübadiləsinin təsiri altında hüceyrələrin fəaliyyətinin dəyişilməsi prosesi gedir. Maddələr mübadiləsi zamanı yaranan məhsullar hüceyrənin işini dəyişdirir, eyni zamanda kifayət qədər uzaqda yerləşən orqanların da fəaliyyətinə təsir göstərir. Məsələn, oksigenin sərf olunması nəticəsində toxumalarda yaranan CO₂-nin təsiri altında tənəffüs mərkəzinin aktivliyi, həmçinin də tənəffüsün tezliyi və dərinliyi dəyişilir. Böyrəküstü vəzilərdən qana daxil olan adrenalinin təsiri altında ürəyin yığılması və tezliyi, periferik damarların mərkəzi sinir sisteminin bəzi funksiyaları, skelet əzələlərində maddələrin məhsuldarlığı dəyişilir, qanın koagulyasiya xassəsi yüksəlir. Humoral idarəetmənin təsir mexanizmi nisbi olaraq ləng yayılan və təsir mexanizmi diffuziya yolu ilə ötürülür, yaratdığı əlaqənin etibarlılığı aşağı düşür. Sinir mexanizminə - mərkəzi sinir sisteminin sinir lifləri vasitəsilə orqan və sistemlərin fizioloji funksiyalarına göstərdiyi dəyişdirici təsir nəzərdə tutulur. Humoral təsirlə müqayisədə sinir tənzimi heyvanat aləmində təkamülün sonrakı mərhələlərində meydana çıxmışdır. Sinir tənzimi daha mürəkkəb və daha təkmildir. Onun təsiri sürətlə yayılır, lazımı obyektə vaxtında çatır, yaratdığı rabitə daha etibarlıdır (1.6).

Təbii şəraitdə sinir və humoral mexanizmlərin təsiri vahid neyrohumoral meyanizm şəklində idarəetməni təmin edir. İdarəetmənin neyrohumoral

mexanizmi neyron və humoral amillərin kombinasiyalı təsiri zamanı təzahür edir; sinir və humoral amillərin təsir mexanizmi qarşılıqlı əlaqə şəraitində mümkün olur. Belə ki, sinir sistemi innervasiya etdiyi strukturlara təsiri kimyəvi maddələrin mediatorların (vasitəçilərin) sayəsində yaranır. Mediatorlar spesifik reseptorlar vasitəsilə təsir göstərir. Hipotalamusun bəzi nüvələrinin vasitəsilə daha mürəkkəb və sıx təmasın yaranması aşkar olunmuşdur. Qanın kimyəvi və fiziki-kimyəvi göstəricilərinin dəyişilməsi bu nüvələrin sinir hüceyrələrinin aktivliyinə güclü təsir göstərir. Bu hüceyrələrin aktivləşməsi zamanı yaranan və ifraz olunan kimyəvi faktorlar qanın ilkin göstəricilərinin bərpa olunmasını stimullaşdırır. Əgər qan plazmasının osmotik təzyiqi yüksəlsə, belə halda hipotalamusun süpraoptik nüvəsinin sinir hüceyrələrinin xüsusi cavab reaksiyası yaranır; bu zaman qana antidiuretik hormon daxil olur, böyrəklərdə suyun reabsorbriyası güclənir, nəticədə osmotik təzyiq aşağı düşür.

Humoral və sinir mexanizmlərinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində idarəetmənin integrativ variantı yaranır. Belə halda daxili və xarici mühitin dəyişilmələri zamanı hüceyrədən başlamış orqanizmin tam təşkil səviyyəsində adaptiv funksiyaların dəyişilməsi təmin olunur (3.5). Fizioloji funksiyaların idarə olunmasında müxtəlif amillər iştirak edir. İlk növbədə, informasiyaların ötürülməsi sayəsində fizioloji funksiyaların idarə olunması baş verir. İnformasiya afferent – hissi kanal əlaqəsi üzrə ötürülür. İnformasiya efferent kanal əlaqəsi üzrə işçil orqanlara çatdırılır. İnforenariyada hansı funksiyaların saxlanması və hansı istiqamətdə dəyişilməsi barədə məlumat olur. Humoral mexanizmlərdə informasiyanı ötürmək üçün kimyəvi maddələrdən – mübadilə məhsullarından, prostqlandidlərdən, tənzimləyici peptidlərdən və s. istifadə olunur. Məsələn, fiziki yük zamanı əzələdə süd turşusu toplanır, bu zaman oksigenin çatışmaması informasiya mənbəyi əhəmiyyətini daşıyır. Sinir mexanizmləri üzrə idarəetmədə informasiyanın daşıyıcı kimi potensial oyanmadan (təsir potensialından, impulslardan) istifadə olunur. Bunlar pəttənlərdə (oyanmanın «şəkillərində») birləşir. Zəruri informasiyaların kodlaşmasını və impulslararası intervalların «dəstlərin» yığılımı və tezliyini xarakterizə edən əlamətlər pəttənlərdə cəmlənir. Müəyyən olunmuşdur ki, hipotalamusda acqalmaya və susuzluğa qarşı həssaslıq göstərən nüvələrin sinirlərinin göstəriciləri spesifik proseslərdə iştirakı və onların yaratdığı pəttənlər bir-birində xarakterik əlamətlərinə və motivasiyanın formalaşmasına görə fərqlənirlər. İdarəetmədə sinir və homoral mexanizmlərin bir neçə formasından istifadə olunur: autokrin, parakrin və humoral. Bu formalar təkamül baxımından daha qədimdir. Autokrin forma üzrə idarə olunmada hüceyrə özü hüceyrələrarası mühitə kimyəvi substrat ifraz edir. İfraz olunan kimyəvi substrat hüceyrənin funksiyasını dəyişdirir. Parakrin formalı idarəetmədə hüceyrələr kimyəvi maddələri toxumalar arasına mühitə ifraz edir. Kimyəvi substratlar toxumalararası boşluğa yayılır, hətta mənbədən uzaqda

yerləşən hüceyrələrin də funksional vəziyyətinə təsir göstərir. Humoral amillərin təsiri bioloji aktiv maddələrin qana daxil olunması ilə əlaqədardır. Bu maddələr qan vasitəsilə orqanizmin bütün toxuma və hüceyrələrinə çatdırılır. Sinir mexanizmi üzrə idarə olunmanın əsasını refleks hadisələri müəyyən edir.

Refleks sinirlə idarə olunma mexanizminin əsasını təşkil edir. Mərkəzi sinir sisteminin iştirakı ilə orqanizmin daxili və xarici qıcıqlara qarşı verdiyi cavab reaksiyası **refleks** adlanır. Reflekslərin iki, yəni yerli və mərkəzi formaları mövcuddur. Yerli refleks avtonom sinir mərkəzinin iştirakı ilə yaranır. Yerli refleksin hesabına nazik və yoğun bağırsağın motor və sekretor funksiyası icra olunur. Mərkəzi refleksin gedişində mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif təşkil səviyyələri iştirak edir (onurğa beynindən başlamış böyük beynin qabığımadək). Məsələn, ağız boşluğu reseptorları qıcıqlandırılan zaman ağız suyu vəziləri şirə ifraz edir, barmaqların dərisi qıcıqlandırılarkən əlin geriyə çəkilməsi və s. proseslər yaranır.

Təbii şəraitdə sinir və humoral mexanizmlər vahid neyrohumoral mexanizmi əmələ gətirir və orqanizmin yaşayış mühitinin adekvat səviyyəsinə uyğunlaşması tamamilə təmin olunur. Əgər qana müəyyən aktiv maddə düşübsə, o halda hər hansı funksiyanın normadan kənara çıxması barədə informasiya qanla mərkəzi sinir sistemə çatdırılır. Bu informasiyanın təsiri altında formalaşan sinir impulslarının axını effektor vasitəsilə funksional kənara çıxmaları korreksiya edir.

Başqa halda, sinir kanalı vasitəsilə mərkəzi sinir sistemə daxil olan hormonlar yaranmış kənara çıxmanı korreksiya edən hormonların sintezinə səbəb olur. Neyrohumoral mexanizmlər idarəetmə prosesində növbələşən çoxdəstli həlqəvi rabitələrin yaranmasına səbəb olur. Bu zaman humoral mexanizmin müxtəlif formaları bir-birini əvəz edir və sinir mexanizmləri də əlavə olunmaqla proses tamamlanır.

Orqanizmin özünütənzim funksiyası. Heyvanat aləminin tarixi təkamülündə orqanizmin daxili mühiti xarici mühitdən ayrılmış, möhkəmlənmiş və konservativ xarakter almışdır. Fransız alimi K. Bernar yazırdı ki, canlı orqanizmin sərbəst davranmasının səbəbi onun daxili mühitinin sabitliyi ilə əlaqədardır. K. Bernara görə, bütün həyati proseslərin mənası orqanizmin daxili mühitinin sabitliyini mühafizə etməkdir. Sonralar bu fikir amerikalı fizioloq Y. Kennonun homeostaz haqqında təlimində inkişaf etdirilmişdir. Homeostas – daxili mühitin dinamik nisbi sabitliyidir və orqanizmin fizioloji funksiyasının dözümlü olması deməkdir. Özünütənzim dedikdə, normal həyati funksiyanı təmin edən, hər hansı fizioloji funksiyası və ya daxili mühitin xarakteri (konstrantı) normal səviyyədən kənara çıxıbsa, bu funksiyanın (konstantın) başlanğıc səviyyəyə qayıtmasını təmin etmək başa düşülür (5). Təbii seçmənin gedişində yaşayış mühitinə uyğunlaşma ilə əlaqəli olan ümumi idarəetmə mexanizmləri yaranmışdır və orqanizmin daxili mühitinin sabitliyini saxlayan

müxtəlif təbiətli fizioloji proseslər formalaşmışdır. Məsələn, endokrin, neyrohumoral, immunoloji və s. sistemlər yaranmışdır. İnsanda və ali onurğalı heyvanlarda homeostatik mexanizmlər ən yüksək təkmilləşmə səviyyəsinə çatmışdır. Praktiki olaraq, orqanizmin bütün daxili mühitinin xarakteri (konstrantı) nisbi səviyyədə dəyişilir, bu da maddələr mübadiləsinin etibarlı gedişini təmin edir. Müxtəlif konstrantlar üçün mümkün olan tərəddüdlər eyni olmur. Bir konstrantın cüzi miqdarda kənara çıxması zamanı maddələr mübadiləsində kəskin dəyişilmə (pozulma) yaranır. Bu **sərt (qatı) konstrant** adlanır. Buraya, qanda osmotik təzyiqi, hidrogenin göstəricisini (pH₁), qlükozanın miqdarını, O₂, CO₂ misal göstərmək olar. Digər konstrant fizioloji funksiyalarda ciddi qüsurlar yaratmadan geniş diapazonda dəyişilir və bu plastik diapozon adlanır. Buraya, qanda olan formalı elementlərin miqdarını və nisbətini dəyişilməsini, sirkulyasiya edən qanın həcmi, eritrositlərin çökmə sürətini aid etmək olar. Özünütənzim proseslərində düz və dönən rabitədən istifadə olunur. Düz rabitə konstrantın və ya həyəcanlandırıcı faktorun təsiri ilə normadan kənara çıxma haqqında informasiyaya əsasən idarəedici faktorun qorunması başa düşülür. Məsələn, soyuq havanın dəriyə (termoreseptorlara) qıcıqlandırıcı təsiri zamanı, dəridə istiliyin yaranması güclənir. Dönən əlaqənin mahiyyətinə görə, çıxışda yaranan tənzimləyici siqnallar giriş sistemində çatdırılır. Dönən rabitələr müsbət və mənfi olmaqla iki yerə ayrılır. Müsbət dönən rabitə az enerji sərf etməklə, idarəedici təsiri gücləndirir. Məsələn, hemostazın başlanğıc mərhələsində az miqdarda trombinin yaranması onun yaranma sürətini xeyli artırır. Dönən mənfi əlaqə zamanı idarəedici təsirin idarə olunan obyektin işinə təsiri azalır, bununla da dəyişilən göstəricilərin stasionar səviyyəyə dönməsi təmin olunur. Məsələn, skelet əzələlərinin – vətərlərin yığılma dərəcəsi haqqında informasiyanın sayəsində olduğu kimi. Holci reseptorlarından informasiya əzələlərin işini idarə edən mərkəzə çatdırılır. Mərkəzdə oyanma düşür (zəifləyir), bununla da əzələnin həddindən artıq yığılmasının qarşısı alınır. Mənfi dönən rabitə bioloji sistemlərin müqavimətini artırır – təsir kəsiləndən sonra bioloji obyekt özünün ilkin vəziyyətinə qayıda bilir. Orqanizmdə dönən rabitə iyerarxiya prinsipi üzrə qurulub (təbəçilik), təkrar olunur. Homeostaz sayəsində müxtəlif orqan və sistemlərin üzlaşmış fəaliyyəti təmin olunur. Özünütənzim sayəsində funksiyaların icrası nisbi səviyyə hüdudunda baş verir.

Funksional sistem nəzəriyyəsi. Orqanizmin fizioloji funksiyalarının özünütənzimi haqqında təsəvvürlər akademik P.K. Anoxinin funksional sistem haqqında nəzəriyyəsinə özünün tam əksini tapmışdır. Bu nəzəriyyəyə görə, orqanizm və onu əhatə edən mühit arasında tarazlığın yaranması funksional sistemin özünütənzim qabiliyyəti sayəsində mümkün olur (1.2). Funksional sistem mərkəzi və periferik törəmələrin dinamik özünütənzim komplekslərindən yaranıb, faydalı nəticəyə çatmağı təmin edir. Hər hansı funksional sistemin

sayəsində bioloji və sosial planda orqanizmin normal funksiyalanmasını təmin etməyə yönəlmişdir. Buradan da, nəticənin alınmasında, sistemə gətirmənin rolu məlum olur. Bəzən faydalı adaptiv nəticəyə çatmaq üçün FS-lər toplanır, belə mürəkkəb təşkil sayəsində bu nəticənin xarakterini təyin etmək mümkün olur.

Orqanizm üçün faydalı olan nəticələri bir neçə qrupa ayırmaq olar:

1) metabolizmin nəticələrinə görə, molekul səviyyəsinin həyat üçün zəruri hesab olunan substratların və ya mübadilənin son məhsullarının yaranması;

2) homeostatik nəticələr, orqanizmin daxili mühitinin göstəriciləri ilə əlaqəlidir- qan, limfa, interstisial maye (osmos təzyiqi, pH, qida maddələrinin miqdarı, oksigen, hormonlar və s.) və bütün bunlar maddələr mübadiləsinin normal gedişini təmin edir;

3) insan və heyvanın davranış fəaliyyətinin nəticələri, metabolizmin əsaslarını təmin edir, bioloji təminatı ödəyir (qidalanmanı, su içməyi və s.);

4) insanın sosial fəaliyyətinin nəticələri, sosial və mənəvi tələbatın ödənilməsi (ətraf mühiti qorumaq, vətəni sevmək, məişətini qurmaq; biliklərə yiyələnmək, yaradıcılıq qabiliyyəti).

Funksional sistemin tərkibinə müxtəlif toxuma və orqanlar daxildir. Orqan və toxumaların funksional sistemdə birləşməsi FS-in faydalı nəticə almasını təmin edir. FS-in belə təşkil prinsipi orqan və toxumaların fəaliyyətinin tam sistemdə seçiciliklə **səfərbərliyi prinsipi** adlanır. Məsələn, qanın qaz tərkibinin metabolizminin optimal gedişinin təmin olunmasında ağciyərlərin, ürəyin, damarların, böyrəklərin, qanın, qan yaradıcı orqanların seçiciliklə iştirakı təmin olunur. Gətirilən misala görə, hər element qanın qaz tərkibinin saxlanılmasında fəal iştirak edir: ağciyərlər qazlar mübadiləsinə təmin edir, O₂ və CO₂ qanla birləşir və transport olunur, ürək və damarlar qanın sirkulyasiyasını və kəmiyyətini müəyyən edir. Nəticəyə çatmaq üçün müxtəlif səviyyəli FS-lərin formalaşması baş verir. Hər hansı FS eynitipli strukturda təşkil olunub, tərkibinə 5 əsas komponent daxildir: 1) faydalı uyğunlaşmanın nəticəsi; 2) akseptorun nəticəsi (nəzarət aparatı); 3) dönən afferentasiya, informasiyanı reseptorlar vasitəsilə FS-in mərkəzi dəstinə çatdırır; 4) mərkəzi arxitektika – müxtəlif səviyyəli sinir elementlərinin xüsusi düyün mexanizmlərində seçiciliklə birləşməsi (idarəedici aparatlar); 5) icraedici komponentlər (reaksiya aparatları) – somatik, vegetativ, endokrin, davranış. Daxili mühitin vəziyyətinə həmişə uyğun reseptorlar nəzarət edir. Orqanizmin daxili mühiti parametrlərinin dəyişilməsinin hüceyrələrdə fasiləsiz surətdə davam edən metabolizm prosesləri ilə əlaqədardır. Nəticədə mübadilənin son məhsulları yaranır. Optimal metabolizm üçün xarakter olan parametrlərin kənara çıxmaları reseptorlar tərəfindən qəbul olunur. İnformasiyalar reseptorlar vasitəsilə əks rabitə dəsti üzrə uyğun sinir mərkəzinə çatdırılır. Daxil olan

informasiyaya əsasən FS-in strukturunda mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif səviyyələrində seçmə prosesi gedir. İcraçı orqan və sistemlərin (reaksiya aparatı) səfərbərliyi təmin olunur.

İcraçı orqan və sistemlərin fəaliyyəti sayəsində metabolizm və ya sosial adaptasiyanın nəticələrinin yaranması üçün zəruri olan vəziyyət bərpa olunur. Öyrənilmişdir ki, orqanizmdə FS-in müxtəlif təşkil səviyyələrinin yaranması eyni prinsipə əsaslanır. FS izomorfizm prinsipi deyilənə nümunədir. Deyilənlərlə yanaşı, funksional sistemlərin təşkilində, nəticənin xarakterinə görə fərqli cəhətlər də mövcuddur. Orqanizmin daxili mühitinin müxtəlif göstəricilərinin təyin olunmalarında genetik determinləşməyə, daxili mühitin (vegetativ, humoral) özünütənzimləmənin mexanizmlərinə istinad olunur FS-in sırasına toxuma səviyyəsində metabolizmin optimal səviyyəsini müəyyən edən qan kütləsinin formalı elementlərinin mühüm reaksiyalarını (pH), qan təzyiqini əlavə etmək olar. Başqa funksional sistemin homeostatik səviyyəsində xarici mühitin özünütənzim dəsti də əlavə olunur. Burada orqanizm ilə xarici mühit arasında yaranan qarşılıqlı təsir nəzərdə tutulur. FS-in idarəetmə aparatı izomorfizm prinsipinə əsasən FS mərkəzi arxitektonikası (idarəetmə aparatı) bir neçə stadiyadan qurulmuşdur. Afferent sintez stadiyasına başlanğıc aiddir. Onun əsasında orqanizmin hazırkı ehtiyacına uyğun olaraq yaranan dominant motivasiya durur. Mövcud təlabatı ödəmək üçün dominant motivasiya yaradan oyanma genetik aparatı və individual qazanılmış təcrübəni (yaddaşı) səfərbər edir. Yaşayış mühiti haqqında alınan informasiya sayəsində afferentasiya üzrə konkret şərait qiymətləndirilir. Mövcud ehtiyacı ödəmək üçün keçmiş təcrübədə zəruri korreksiya aparılır. Oyanmanın qarşılıqlı təsiri, dominant motivasiyanın yaranması, yaddaşın mexanizmi və mövcud afferentasiya hazırlıq vəziyyəti yaradır (işəsalma inteqrasiyası) və belə halda zəruri adaptasiyanın yaranması mümkün olur. İşəsalma afferentasiyası sistemi hazırlıq vəziyyətindən fəaliyyət vəziyyətinə keçir. Afferent stadiyada dominant motivasiyanın sintezi nə etməyi, yaddaş necə etməyi, şərait və işəsalma afferentasiyası zəruri nəticəyə çatmaq üçün nə vaxt etməyi müəyyənləşdirir. Afferent sintezin stadiyası qərar qəbul etməklə tamamlanır. Orqanizmin aparıcı ehtiyacını ödəmək üçün çoxsaylı imkanlardan bu mərhələdə yalnız biri seçilir. FS-in sərbəst fəaliyyətinin dərəcəsi məhdudlaşdırılır. Proqram qəbulundan sonra akseptor nəticənin fəaliyyətinin və proqramın fəaliyyətinin formalaşması başlanır. Akseptor nəticələrlə gələcək (nəticənin) fəaliyyətin bütün əhəmiyyətinin əsasları proqramlaşdırılır. Proqramlaşdırmanın əsasını dominant motivasiya təşkil edir. Nəticənin xarakterini müəyyənləşdirmək və onun qanunlarının yolları haqqında yaddaş mexanizmindən zəruri informasiyalar ayrılır (seçilir). Beləliklə, akseptor təsirin nəticələri öncəgörməni, proqnozlaşdırmanı, FS-in yekun fəaliyyətini modelləşdirməyi əhatə edir. Nəticə etibarlı ilə afferent modellə nəticənin parametrləri tutuşdurulur və modelləşdirilir. Parametrlərin nəticələri haqqında

inteqrasiya dönən afferentasiyanın köməkliyi ilə icra olunur. Təsir proqramının (afferent sintez) sayəsində faydalı nəticəni almaq üçün somativ, vegetativ və humoral komponentlərin üzlaşmış qarşılıqlı təsiri təmin olunur. Bu proqram faydalı nəticə almaq üçün zəruri olan afferent strukturları müəyyən edir. FS-in işində – dönən afferentasiya zəruri dəst hesab olunur. Dönən afferentasiyanın köməkliyi ilə funksional sistemin fəaliyyətinin yekun nəticələri və ayrı-ayrı mərhələləri qiymətləndirilir. Reseptorlardan informasiya afferent sinirlər və humoral kanalların vasitəsilə akseptorun fəal nəticəsini təşkil edən strukturlara daxil olur. Real nəticənin parametrlərini və xassələrini onun akseptorda hazırlanmış modelinə orqanizmin banlanğıc tələbatının ödənilməsinə uyğun gəlməsini göstərir. FS-in fəaliyyəti bununla tamamlanır. Onun komponentlərindən başqa FS-in işində istifadə olunur. Parametrin nəticələri və modelin xassəsi uyğun gəlmədiyi zaman akseptorda təsirin nəticələri əsasında afferent sistemə qarşı bələdləşmə – axtarış reaksiyaları yaranır. O afferent sintezin yenidən qurulmasına səbəb olur. Yeni qərar qəbul olunur, akseptorun nəticələri və onların qazanılmasının proqramı, modelin xarakterinə görə təyin olunur. FS-in fəaliyyəti aparıcı tələbatı ödəmək istiqamətində yenidən qurulur.

Funksional sistemin qarşılıqlı təsir prinsipləri. Orqanizmdə eyni vaxtda müəyyən prinsiplər əsasında qurulmuş qarşılıqlı təsirləri əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş bir neçə funksional sistem işləyir. Sistemogenez prinsipinə görə funksional sistemlərin seçiciliklə yetişməsi və törəmə inkişaf, əvvəlki vəziyyətə qayıtma involyasiyası əvvəldən nəzərdə tutulur. Belə ki, endogenez prosesində bir FS-in digərindən tez yetişməsi və inkişafı baş verir: məsələn, qan dövranın, tənəffüs, qidalanma və onun ayrı-ayrı komponentləri eyni vaxtda funksional yetkinliyə çatdırır. Çox komponentli nəticəyə çatmaq üçün müxtəlif funksional sistemlərin fəaliyyətinin ümumiləşməsi multiparametrik (çoxrabitəli) qarşılıqların prinsipinə görə müəyyən olunur. Məsələn, homeostazın parametrləri (osmos təzyiqi, və s.) müstəqil FS-də birləşir. Belə birləşmə orqanizmin daxili mühitinin vahidliyini müəyyən edir. Orqanizmin daxili mühitinin dəyişilməsi nəticəsində maddələr mübadiləsində və orqanizmin daxili mühitinin parametrlərində dəyişmələr qeydə alınır. Orqanizmin daxili mühit göstəricilərinin birində dəyişilmə yaranarsa, belə halda, homeostazın ümumiləşmiş funksional sistemlərinin parametrlərində yenidənqurma proseslərinin getməsi yaranır və nəticədə ümumiləşmiş funksional sistem özünün əvvəlki vəziyyətini bərpa edir.

İyerariya prinsipi. Bioloji və sosial dəyərinə görə orqanizmdə FS müəyyən ardıcılıqla düzülür. Məsələn, bioloji planda toxumaların tamlığını qoruyan funksional sistem dominant mövqə tutur, sonra qidalanma, nəsil əmələgəlmə funksiyaları və s. orqanizmin yaranması və ya mühitin adaptasiyası ilə əlaqədar olaraq bütün vaxtlarda dominant funksional sistem mövcuddur. Bir dominant tələbat ödəniləndən sonra, onu orqanizm üçün sosial və ya bioloji

baxımdan daha zəruri hesab olunan digər funksional sistem əvəz edir. Qarşılıqlı təsirin dinamik, ardıcılıq prinsipi. Funksional sistemlərin qarşılıqlı təsiri ardıcıl olaraq bir-birini əvəz edir. Hər hansı funksional sistemin fəaliyyəti özünün əvvəlki funksional sisteminin işinin davamıdır. Funksional sistemin qarşılıqlı təsirinə prinsiplərindən biri də həyatı fəaliyyətinin kvantlaşma sisteminin prinsiplərindən ibarətdir. Məsələn, tənəffüs prosesini bir neçə «kvant» sistemə ayırmaq olar: nəfəs alma və havanın alveollara daxil olması; O_2 -nin alveollardan ağciyər kapilyarlarına diffuziya etməsi və O_2 -nin hemoqlobinlə birləşməsi; O_2 -nin toxumalara transport olunması; O_2 -nin qandan toxumalara və CO_2 -nin əks (dönmə) istiqamətində diffuziyası; CO_2 -nin ağciyərlərə transport olunması; CO_2 -nin qandan alveol havasına diffuziyası; nəfəsvermə – kvantlaşma sisteminin prinsipləri insan davranışını da əhatə edir.

Beləliklə, FS-in təşkili sayəsində orqanizmin həyat fəaliyyətinin homeostaz və davranış səviyyəsində idarə olunmasının bir sıra xüsusiyyətləri var və bu da orqanizmin ətraf mühitin əlverişli vaxtında onun dəyişilən şəraitinə uyğunlaşmalarına imkan verir. FS ətraf mühitin şiddətli təsirinə qarşı cavab reaksiyası yaradır və əgər orqanizmin daxili mühitinin parametrlərində kənar çıxmalar varsa, əks əlaqə sayəsində orqanizmin fəaliyyətində yenidənqurma prosesi gedir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Анохин П.К.* Узловые вопросы теории функциональных систем-М:Наука,1980-197 с.
2. *Новосельцев В.Н.* Теория управления и биосистемы-М.,2008.
3. *Окес (Ochs S).* Основы нейрофизиологии; Пер.с англ-М: Мир, 1999-448 с.
4. *Судаков К.В.* Общая теория функциональных систем-Медицина 2007.
5. *Шаде Д., Форд Д.* Основы неврологии-М., 1996.
6. *Шеперд Г.* Нейробиология- М, 1997- Т-1,2.

Redaksiyaya daxil olub 12.02.2021