

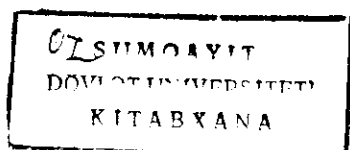
A.Y.BAXŞALIYEV

DUYĞU ÜZVLƏRİ

(ANALİZATORLAR)

30302

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
15.10.2010-cu il 1355 sayılı əmri ilə dərs
vəsaiti kimi təsdiq edilmişdir.



BAKİ - 2010

57.612 (07)
B18

Elmi redaktor: AMEA-nın A.İ.Qarayev adına fiziologiya institutunun “Uzun ömürlülüyün fiziologiyası” laboratoriyasının aparıcı elmi işçisi, biologiya elmləri namizədi, dosent S.İ.Hüseynova

Rayçilər: BDU-nun “insan və heyvan fiziologiyası” kafedrasının müdiri, biologiya elmləri doktoru, professor Ə.H.Əliyev

SDU-nun “Eksperimental biologiya” kafedrasının müdiri, dosent Ə.H.Qədimov

SDU-nun “Pedaqoqika və psixologiya” kafedrasının müdiri, dosent T.M.Məmmədov,

AMEA-nın A.İ.Qarayev adına fiziologiya institutunun “Analizatorların müqayisəli anatomiyası və yaş fiziologiyası” laboratoriyasının müdiri, biologiya elmləri namizədi, dosent A.Q.Qaziyev

Duyğu üzvləri (analizatorlar) dərs vəsaiti, 1-ci nəşri,
Bakı, 2010, 309 səh.

ÖN SÖZ

Duyğu üzvləri (analizatorlar) adlı dərs vəsaiti Sumqayıt Dövlət Universitetinin biologiya və psixologiya ixtisasları üzrə bakalavr və magistr pilləsində təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərs vəsaitindən insan anatomiyası, insan və heyvan fiziologiyası, psixofiziologiya, kliniki psixologiya və tibbi biliklərin əsasları fənlərinin tədrisi zamanı istifadə edilə bilər.

Dərs vəsaitində heyvanlar aləmində duyğu orqanlarının yaranması, ibtidaidən aliyə, yəni təkamülün nəticəsi olaraq yüksək inkişaf mərhələsinə çatması, rolu və əhəmiyyəti ardıcılıqla göstərilmişdir. Duyğu üzvlərinin təkamülü çox heyratamiz dəyişiklikləri nümayiş etdirir. Həm onurğasızlarda, həm də onurğalılarda duyğu üzvləri istər anatomik, istərsə də funksional baxımdan çox böyük dəyişikliklərə məruz qalırlar. Mərkəzi sinir sisteminin və sinir-reseptor cihazların yaranması və inkişafı bu baxımdan xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Dərs vəsaitində həmçinin, duyğu üzvlərinin öyrənilməsində böyük xidmətləri olan dahi elm xadimlərinin kəşf və nailiyyətlərindən söz açılmışdır.

İnsan və heyvan fiziologiyası ilk olaraq orqanizmin quruluşunu öyrənən anatomiya elminin əsasında yaranmış və onun bir bölməsi kimi meydana gəlmişdir. XVII əsrdə V.Harvey tərəfində qan dövranının kəşfindən sonra fiziologiya elmi sərbəst bir elm kimi öyrənilməyə başlamış, sonralar biokimya və tibbi fiziologiyanın inkişafı üçün zəmin hazırlamışdır. Müasir dövrimüzdə insan və heyvan fiziologiyasının uğurları yalnız həyat fəaliyyəti proseslərinin mexanizmini açmaqdan və bu prosesləri idarə etməkdən ibarət deyildir. Bu uğurlar həm də, ən mürəkkəb və sirli bir sahəyə – psixi hadisələr sahəsinə yol açmışdır. Duyğu orqanlarının anatomiyası və fiziologiyasından bəhs edən bu dərs vəsaitində həmçinin bu orqanların qüsurları və pozğunluqlarının insan psixologiyasına təsiri də öz əksini tapmışdır.

Tibb və psixologiya elmlərinin nəzəri və təcrübi əsasını təşkil edən fiziologiya elmi son illər böyük sürətlə inkişaf edir. Bu

baxımdan onun bir bölməsi olan duyğu üzvlərinin müasir baxımdan işlənməsi çox böyük məsuliyyət tələb edir. Odur ki, bu bölmənin işlənməsi Azərbaycan təhsil sisteminin tələbini nəzərə alaraq, Baloniya təhsil sisteminin tələblərinə uyğun olaraq yerinə yetirilməsi qarşıya məqsəd olaraq qoyulmuşdu.

Müasir dövrümüzdə yüksək sürətlə inkişaf etməkdə olan anatomiya, fiziologiya və psixologiya elmləri bioloq və həkimlərin həm nəzəri, həm də təcrübi biliklərinin yetkinləşməsində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Yaşadığımız dövrdə həkim psixoloqların hazırlanması zamanın tələbinə çevrilmişdir. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində kliniki psixoloqların müalicə-profilaktika müəssisələrində işləməsi adi hala çevrilmişdir.

Dərs vəsaitinin tərtibatında müxtəlif dillərdə yazılmış elmi ədəbiyyatlardan dərsliklərdən və şəkillərdən istifadə edilmişdir. Dərs vəsaitinin ərsəyə gəlməsində öz dəyərli məsləhətlərini əsirgəməyən, eyni zamanda praktik köməklikləri, mənəvi yardımları üçün AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor T.M.Ağayevə, AMEA-nın müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor P.Z.Muradova, biologiya elmləri doktoru, professor H.İ.Cəfərova, BDPU-nun "İnsan və heyvan fiziologiyası" kafedrasının müdiri, biologiya elmləri doktoru, professor Ə.N.Fərəcova, Azərbaycan Tibb Universitetinin professoru, tibb elmləri doktoru M.M.Ələkbərova, "Normal fiziologiya" kafedrasının dosenti, biologiya elmlər namizədi A.X.Əliyevə, Sumqayıt Dövlət Universitetinin "Biologiya və coğrafiyanın tədrisi metodikası" kafedrasının bütün əməkdaşlarına, rəyçilərə, redaktora dərin təşəkkürümü və minnətdarlığımı bildirirəm.

Çox guman ki, dərs vəsaiti müəyyən nöqsanlardan xali deyil. Bu səbəbdən də öz irad və təkliflərini bildirən oxucularımıza əvvəlcədən dərin təşəkkürümü bildirirəm.

Müəllifdən

GİRİŞ

Tarixən anatomiyanın və fiziologiyanın bir elm kimi yaranması, inkişafı və formalaşması bu elmlərin tərkib hissəsi olan hiss üzvlərinin (analizatorların) də öyrənilməsinə səbəb olmuşdur. İnsan orqanizminin mənşəyindən, inkişafından, forma və quruluşundan bəhs edən elmə insan anatomiyası deyilir. Anatomiya sözü yunanca "anatemno" sözündən olub, mənası yarıram (meyit yarmaq və meyiti hissələrə ayırmaq, insan bədəninin quruluşunu öyrənmək üçün işlədilən əsas metodlardan biridir) deməkdir. Fiziologiya isə (yunanca physis – təbiət, logos – elm) canlı orqanizm və onu təşkil edən orqan, toxuma və hüceyrələrin struktur elementlərinin həyat fəaliyyətini, bu fəaliyyətin səbəb və mexanizmlərini müəyyən etməklə orqanizm ilə xarici mühit arasında əlaqəni öyrənir.

Fiziologiya insan və heyvan orqanizmlərində gedən dəyişiklikləri molekulyar səviyyədə tədqiq etməklə, sinir-pisixiki prosesləri aydınlaşdırır. Onun tədqiqat obyektinə canlı orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsi, qıcıqlanma və oyanmadan başlamış şüur və dərrakə varlıqlarına qədər bütün proseslər daxildir. Bu elm anatomiya elminə əsaslanır və öz tarixi mənşəyini anatomiya elmindən götürür. Anatomiya və fiziologiya elmləri bioloji elmlərə aid olmaqla bərabər tibb elmlərinin əsasını təşkil edir. Bu elmləri bilmədən klinik elmləri mənimsəmək mümkün deyil. Həmçinin bu elmlər insan orqanizminin quruluşunu və funksiyalarını öyrəndiyi üçün daha mühüm əhəmiyyətə malikdir. Çünki, insan canlı varlıqların ən alisidir. O, başqa canlılardan fərqli olaraq ictimai varlıqdır. Buna görə də insan üçün ictimai həyat qanunları bioloji qanunlara nisbətən birinci dərəcəli əhəmiyyətə malikdir.

Canlı orqanizm daima yaşadığı xarici mühitdən qıcıqları qəbul etmək və onlara qarşı müvafiq reaksiyalarla cavab vermək xüsusiyyətinə malikdir. Hansı ki, bu xüsusiyyət həyatı təzahür formalarına aid olmaqla duyğu üzvlərinin fəaliyyəti zamanı mümkündür. Duyğu üzvlərinin qıcıqlandırılması və onlardan

beyin yarımkürələri qabığına impulsların daxil olması nəticəsində xarici aləmin müxtəlif formalı duyğuları mənimsənilir və onlar haqqında məlumatlar əldə edilir. Heyvan və insan orqanizmində hissetmə, duyma qabiliyyəti canlı aləmin təkamül prosesində formalaşan mərkəzi sinir sisteminin və sinir-reseptor cihazların fəaliyyəti ilə bağlıdır. Xarici mühitin və orqanizmin daxili vəziyyəti haqqında məlumatları bizdən asılı olmayaraq mərkəzi sinir sistemi duyğu orqanlarımızla dərk edir.

Onurğasız və onurğalı heyvanlarda, həmçinin insanda hiss üzvləri xüsusi morfo-funksional törəmələr kimi formalaşmışdır. Duyğu orqanlarının formalaşması sinir sisteminin inkişafı ilə sıx bağlıdır. Birlüceyrəli heyvanlarda orqanizm xarici dəyişikliklərə bütövlükdə cavab verir. Çoxlüceyrəli heyvanlarda isə daxili və xarici qıcıqları qəbul edib sinir sisteminə çatdıran xüsusi hüceyrələr meydana çıxır. Aşağıtəkamüllü çoxlüceyrəli heyvanlarda bu hüceyrələr bütün bədənə yayılmışdır. Yüksəktəkamüllü orqanizmlərdə isə bunlar məhdud şəkildə orqanizmin müəyyən yerlərində toplanaraq xüsusi qıcıqları qəbul edir. Beləliklə, duyğu orqanları meydana çıxır. Təkamül prosesində funksional uyğunlaşma nəticəsində hiss üzvləri heyrətamiz dəyişiklikləri ilə özünün yüksək inkişaf səviyyəsinə çatır. Elə bu inkişafın nəticəsi olaraq hiss orqanları ən çox özünün adekvat qıcıqlandırıcısına həssas olur.

Qıcıqları qəbul edən və oyanmaları keçirməkdə iştirak edən neyronların məcmusunu, həmçinin baş-beyin yarımkürələri qabığının sensor hüceyrələrini İ.P. Pavlov bir sistemə daxil edərək "analizator" adlandırmışdır. Reseptorlar isə analizatorların mühiti hissələri hesab olunur. Afferent və efferent neyronlar analizatorların ötürücü şöələrini təşkil edir. Reseptorlardan oyanmanı qəbul edən beyin yarımkürələri qabığı sahələri isə analizatorların mərkəzi qurtaracağı hesab olunur. Duyğu orqanlarına və ya analizatorlara görmə, eşitmə, qoxu, dad, orqanizmin xaricində və daxilində yerləşən ümumi hissiyyat reseptorları aiddir.

Analizatorların fəaliyyətini tədqiq etmək üçün fərqli eksperimental və klinik üsullardan istifadə edilir. Elm və texnikanın yüksək inkişafı tədqiqatların daha adekvat aparılmasına və alınan nəticələrin daha dəqiqliyinə imkan verir.

Beyin qabığının müxtəlif sahələrinin ekstripasiyasından sonra baş verən şərti-reflektor pozğunluqların tədqiqat nəticələrinə əsaslanan İ.P.Pavlov analizatorların qabıq şöbəsində ilk proyeksiyon sahənin (nüvə sahəsi) yerləşdiyini və onun ətrafında nüvə sahəsindən kənar qabıq maddəyə daxil olan məlumatları analiz edən səpələnmiş elementlər olduğunu göstərir.

İnsan orqanizminin morfoloji xüsusiyyətləri ilə psixika arasında əlaqə və asılılığa müasir psixologiyada mühüm əhəmiyyət verilir. Bədənin quruluşu və hissələri haqqında dəqiq məlumat almaq və onu təhlil etmək xüsusi olaraq qiymətləndirilir. İnsan orqanizminin bir sıra xüsusiyyətləri psixi fəaliyyət üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bu xüsusiyyətlərə yaş, bədən quruluşunun tipi, beyin və sinir sisteminin quruluşu, cins, genetik anomaliya və harmonik aktivliyin səviyyəsi aiddir. Həmçinin psixika insan orqanizminin normal vəziyyətini təmin edən mütləq miqdar göstəricilərindən (bədən temperaturu, osmotik təzyiqi, şəkər və s.) asılıdır. Bu cür çoxsaylı üzvi göstəricilərin olması vacibdir və insan psixikası bu göstəricilərsiz normal fəaliyyət göstərə bilməz. İnsanın psixi fəaliyyətini sadədən mürəkkəbə, ibtidaidən aliyə doğru yüksələn, aşağıdakı fəaliyyət formaları təşkil edir: duyğu, qavrama, yaddaş, intellekt, təfəkkür, təəssürat sferası, diqqət, iradə, düşüncə və s..

İnsanın davranış və psixikasını, onun təbii və sosial mahiyyətini öyrənmədən dərk etmək mümkün deyil. Bu baxımdan fiziologiya və psixologiya elmləri arasında qarşılıqlı əlaqələr danılmazdır və bu əlaqəni ilk növbədə ali sinir fəaliyyətinin fiziologiyası həyata keçirir. XX əsrin ikinci yarısından psixologiya elminin yeni sahələrinin – psixofiziologiya və tibbi psixologiya elmlərinin yaranması duyğu üzvlərinin – analizatorların daha geniş aspektdə öyrənilməsinə şərait yaratmışdır.

İnsanın psixi fəaliyyətinə xüsusi təsir göstərən və onun ətraf mühitlə əlaqəsinin təmin olunmasında duyğu orqanlarının rolu əhəmiyyətli dərəcədə böyükdür. Müxtəlif somatik və psixi orqanlarda müşahidə olunan dəyişikliklərə istinad edərək insanın müxtəlif psixi hallarda göstərdiyi fizioloji reaksiyalar izah edilir. Bu baxımdan psixi fəaliyyət mexanizmlərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Psixi fəaliyyət əməyin və başqa ictimai amillərin təsiri nəticəsində yaranmış yüksək quruluşlu materiyanın – beynin spesifik funksiyasıdır. Deməli beyin psixi fəaliyyət orqanı, ətraf mühit isə onun mənbəyidir. İ. M. Seçenov “Baş beyin refleksləri” əsərində yazmışdır: “Xarici hiss oyanması olmadan şüurda heç bir psixi akt yaranma bilməz”. Bizim indiki elmi təsəvvürlərimizə görə hissetmə, duyma qabiliyyəti olmayan heyvan və insanın yaşaya bilməsi mümkün deyil. Belə orqanizm tezliklə məhvə məhkumdur.

Cisim və hadisələrin duyğu orqanlarına təsiri nəticəsində əmələ gələn və bu cisim, yaxud hadisələrin ayrı-ayrı xassələrinin inkasından ibarət olan ən sadə psixi proses duyğu adlanır. Duyğu bizi əhatə edən varlığın ilkin mərhələsidir. Duyğu prosesinin pozulması nəticəsində senestopatiyalar baş verir. Senestopatiyalar əksər hallarda əzabverici və davamlı olur. Onlar bədənin bütün sahələrində müşahidə oluna bilər. Reseptor duyğu prosesinin pozuntularına sadə psixopatoloji əlamətlər kimi təzahür edən hipersteziyalar və hiposteziyalar, həmçinin patoloji proses nəticəsində daxili orqanlarda meydana çıxan parasteziyalar da aid edilir.

Analizatorların fizioloji fəaliyyətində yaranan pozğunluqlar və həmçinin fiziki qüsurlar insan psixologiyası ilə bərabər onların əqli inkişafına da mənfi təsir göstərir. Bu qüsurların insan psixologiyasına təsiri hansı yaşda, həyatının hansı dövründə – anadangəlmə, erkən uşaqlıq illərində, yaxud ahıl yaşda meydana çıxması ilə də bağlıdır.

I FƏSİL

DUYĞU ÜZVLƏRİNİN ANATOMİYASI VƏ FİZİOLOGİYASI

Duyğu üzvlərinin tədqiqi tarixi baxımdan

Tarixi mənbələrə istinadən qədim yunanlarda, misirlilərdə, türklərdə, romalılarda, hindlilərdə insan və heyvan orqanizmləri haqqında müəyyən məlumatlar olmuşdur. Bizim eradan bir neçə min il əvvəl hindlilərin kitablarında insanın bədənində 7 qışa, 90 vətər, 900 bağ, 300 sümük, 3 maye olması haqqında məlumata rast gəlinir. Misirdə meyitlərin balzamlanması (mumiya hazırlanması) bəzi daxili üzvlərin və damarların quruluşu haqqında məlumatların toplanmasına səbəb olmuşdur. Mumiya (quru preparat hazırlama metodu) nəinki misirlilərə, hətta assurilərə, iranlılara və skiflərə də məlum idi. Ancaq insan və heyvan orqanizmləri haqqında məlumatlar Misirdə olduğundan qədim Yunanıstanda daha yüksək səviyyədə idi. Elə bu səbəbdən də anatomiya və fiziologiya elmləri əsasən qədim Yunanıstanda inkişaf etməyə başlamışdır.

Hiss üzvləri və ya duyğu orqanları haqqında ilk naturalist təsəvvürlər çox qədim zamanlarda eramızdan əvvəl yaranmışdır. Hələ bizim eradan əvvəl beşinci əsrdə insan anatomiyası haqqında ilk əsəri qədim Yunanstanın görkəmli alimi Alkmeon Krotonski (Kroton məktəbinin alimi) yazmışdır. O, ilk dəfə olaraq görmə sinirini kəşf etmiş və onun beyinlə əlaqəsini göstərmişdir. Alkmeon Krotonski subut edirdi ki, eşitmə və qoxu duyğularının da beyində mərkəzləri vardır, onların vasitəsilə bizim təsəvvürlərimiz və bilik ehtiyatlarımız yaranır. Lakin belə mühüm kəşflərlə yanaşı A. Krotonski səhvlərə də yol vermişdir. O, beyni dəmir ərintisi hesab edir, bir sıra tənəffüs yolları və mədə-bağırsaq xəstəliklərini onun axıb tökülməsinin nəticəsi hesab edirdi.

Təbabətin atası sayılan məşhur həkim Hippokrat – Buqrat (Hippocrates b.e.ə. 460-377) insanın bədən quruluşunu, kəllənin örtük sümüklərini öyrənmiş, şişlərin və çıxıqların müalicə

üsullarını göstərmişdir. Onun kəllə sümüklərinin zədələnməsində təklif etdiyi sargı indi də "Hippokrat papağı" adlanır. Hippokratın fikrincə insanın sağlamlığı dörd əsas mayenin – qan, selik – bəlgəm, sarı öd – sərfa və qara öd – vena qanının miqdarından asılıdır. Bu baxımdan Hippokrat insanları 4 tipə ayırmışdır. Sanqviniklər – qanı çox olanlar, fleqmatiklər – seliyi çox olanlar, xoleriklər – sarı ödü çox olanlar və melanxoliklər – qara ödü çox olanlar. O, ilk dəfə göz xəstəlikləri haqqında kitab yazır və gözün anatomiyası, xəstəlikləri eləcə də müalicəsi haqqında məlumat verir.

Qədim Yunanstanın görkəmli filosofu və alimi Aristotel – Ərəstun (Aristoteles b.e.ə. 384-322) heyvana və insana xas olan hissləri təsnif edərək onları beş növə ayırmışdır: görmə, eşitmə, iybilmə (qoxu), dadbilmə və lamisə (toxunma, taktil) hissi. Sonralar fiziologiya elmi hissiyyatların başqa növləri – əzələ hissiyyatı, daxili (visseral) hissiyyat, müvazinət (vestibulyar) hissi, dəri hissiyyatlarının bəzi modifikasiyalarını (temperatur hissi və s.) aşkar etmişdir.

Bizim eradan əvvəl III əsrdə İskəndəriyyə şəhəri böyük elm mərkəzinə çevrilmişdi. İskəndəriyyə məktəbinin ən görkəmli alimlərindən Herofil (Herophilus b.e.ə. 304-cü ildə anadan olmuşdur) hissi və hərəkət sinirləri ayırmış, damar sistemini və duyğu üzvlərini öyrənmişdir. Makedoniyalı İskəndərin təbibisi Erazistrat (Erasistratus b.e.ə. 300-250) hərəkətlərin idarə olunmasında və hissiyyatın əmələ gəlməsində sinirlərin rolunu göstərməklə süd şirəsi vəzilərini təsvir etmişdir. Ürəyi öyrənməklə onun qapaqlarını kəşf etmişdir. Lakin Erazistrat qəti olaraq venalarda qanın, arteriyalarda havanın olduğuna inanmışdır.

Klavdiy Qalen (Claudius Galenus 130-201) Kiçik Asiyada Perqam şəhərində anadan olmuşdur. O, bir çox əsərlər yazmış, çox guman ki, insan meyiti yarmamış, ancaq meymunlar və itlər üzərində tədqiqat aparmışdır. K. Qalen sinir sisteminin fiziologiyasına aid qiymətli məlumatlar toplamış və bəbəklərin müştərək reaksiyasını göstərmişdir. Qalen psixi funksiyaları müxtəlif bədən duyğuları ilə əlaqələndirmişdir. Bundan sonra

Qalen "Anatomiya" kitabında göz haqqında yazmışdır. Bu kitab XVII əsrə kimi həkimlər üçün əsas vəsait olmuşdur. Buna səbəb K. Qalenin son dərəcə böyük nüfuza malik olması idi ki, onun əsərləri on üç əsr müddətində istifadə edilmişdir.

Əbu-Əli İbn-Sina (Avicenna 980-1037) Buxara yaxınlığında Afşana kəndində anadan olmuşdur. Orta əsrlərdə dahi filosof və təbib kimi tanınmış Əbu-Əli İbn-Sina hesab edirdi ki, xarici aləm hiss üzvlərimiz vasitəsilə beyinə təsir edərək müxtəlif duyğular əmələ gətirir. Onun tərtib etdiyi 5 cilddən ibarət "Təbabət qanunu" əsəri əsrlər boyu nəinki Şərqdə, hətta Avropada həkimlərin dərsliyi olmuşdur. Bu kitabın üçüncü cildinin çox hissəsi göz xəstəliklərinə həsr olunmuşdur. O, ilk dəfə göz əzələlərini təsvir etmişdir. Maraqlı odur ki, İbn-Sina gözün patologiyasından əlavə, görmənidə izah edərək qeyd edir ki, hər bir obyektin gözdə, aynada olduğu kimi əksi alınır. Əbu Əhməd Çələbi İbn Məhəmməd Kamal Təbrizi Əbu-Əli İbn-Sinanın "Təbabət qanunu" kitabına Azərbaycan dilində geniş şərh yazıb. Qazi Nəcməddin Əhməd İbn Əbu-Bəkr İbn Məhəmməd Naxçıvani də İbn-Sinanın bu kitabına geniş şərh yazıb.

İbn Sinaya görə insan orqanizmi üç orqanla (Əflatun üçbucağı) yox, dörd orqanla – ürək, beyin, qaraciyər və xaya (İbn Sina dördbucağı) ilə idarə olunur.

Qaləndən sonra birinci anatomik əsəri XIV əsrin əvvəllərində Boloniya universitetinin professoru Mondini de Lyutsi (Mondino di Liucci) yazmışdır. O, iki insan meyiti yarmış ancaq, günah etməkdən qorxaraq onların kəllə sümüklərini müayinə edə bilməmişdi.

Orta əsirlərin sonunda yaşamış məşhur alimlərdən biri də Leonardo da Vinçi (1452-1519) olmuşdur. O, intibah dövrünün məşhur incəsənət nümayəndəsi, rəssam, heykəltəraş, musiqiçi, şair və alimi olmuşdur. O, plastik anatomiyanın əsasını qoymuş, ürək arakəsməsini kəşf etmiş, gözün və bəzi daxili üzvlərin quruluşunu öyrənmişdir.

Andrey Vezali (Andreas Vesalius 1514-1565) Reyn çayı kənarında olan Vezale şəhərində anadan olmuşdur. O, özünün

“İnsan bədəninin quruluşu haqqında yeddi kitab” “De humani corporis fabrica libri septem” adlı əsərində skeleti, bağları, daxili orqanları, sinirləri və duyğu orqanlarını dəqiq təsvir etmişdir. Ancaq o, bu əsərində Qalenin bəzi fikirlərinin səhf olduğunu göstərdiyi üçün dövrünün bir sıra alimləri tərəfindən tənqiddə məruz qalmışdır, hətta onun keçmiş müəllimi Silvi belə onu Vezalius əvəzinə “Vezanus”, yəni “ağılsız” adlandırmışdır. 1548-ci ildə Vezali dünyada ilk dəfə olaraq insan skeletini (başı kəsilmiş bir qatilin skeletini) hazırlamışdı.

Andrey Vezali Qalendən qalmış irsi təftiş edərək yeni anatomiya tərtib etmiş və sistemə salmışdır. O, müasir anatomiya elminin banisi hesab olunur.

Qabriel Fallopi (G. Fallopi 1523-1563) Vezalinin şagirdi olmuşdur. O, ilk dəfə müfəssəl olaraq skeleti, onun inkişafını və eşitmə üzvünü (orta və daxili qulağı) tədqiq etmişdir. Uşaqlıq borusu, üz siniri kanalı onun adını daşıyır.

Bartolomeo Yevstaxi (B. Eustachi 1520-1574) Roma şəhərində anatomiya və təbabət professoru olmuşdur. Həmin dövrdə o, orta və daxili qulağı öyrənir. Aşağı boş venanın qapağı və eşitmə borusu onun adı ilə adlanır.

XVII-XVIII əsrlərdə riyaziyyat, astranomiya, biologiya və digər elmlər inkişaf etməyə başlamışdı. Bu dövrdə fiziologiya əsasən anatomik tədqiqatların əsasında inkişaf etmişdir. Belə ki, (Q.Azelli 1622) süd vəzilərini təsvir etmiş və limfa sisteminin öyrənilməsinin əsasını qoymuşdur.

Fiziologiyanın başqa elm sahələrindən daha çox fizika və kimya elmləri sahəsində əldə edilən uğurlara əsaslanması, fizioloji hadisələrin fiziki və kimyəvi proseslər əsasında nəzərdən keçirilməsinə şərait yaratmışdı. Söylədiyimiz fikirlərə ən yaxşı nümunə olaraq K. Şeynerin (1643) işığın göz linzalarında sınımasının optika qanunları əsasında baş verdiyini göstərməklə izah etməsi ola bilər.

XVII əsrdə Antoni Levenhuk və Marçello Malpigi (M. Malpighi 1628-1694) bir sıra tədqiqatlar aparmışlar. Belə ki, Antoni Levenhuk ilk dəfə olaraq mikroskop altında eritrositləri

görmüş, eninəzolaqlı əzələləri, dilin quruluşunu və bülluru müşahidə etmişdi. Marçello Malpigi mikroskopun kəşvi ilə əlaqədar kapillyarları kəşf edir, dərinin, böyrəklərin, ağciyərlərin və qan cisimciklərinin incə quruluşunu ətraflı təsvir edir.

XVIII əsrdə M.V.Lomonosov üç komponentli rəngli görmə nəzəriyyəsi, dad hissiyyatının təsnifatını vermişdir. Sonralar T.Yunq və H.Helmhols isə üç komponentli rəngli görmə nəzəriyyəsini təkmilləşdirmişlər. Bu nəzəriyyə elektrofizioloji tədqiqatlarla da təsdiq edilmişdir. R.Qranitə görə müxtəlif uzunluqlu (400-600 mmk-ə qədər) dalğaya malik şüalara cavab verən 7 modulyator mövcuddur. E.Herinqin təklif etdiyi başqa bir nəzəriyyə görə, torlu qişada işığa həssas 3 hipotetik maddə (ağ-qara, qırmızı-yaşıl, sarı-göy) mövcuddur. İşıq şüalarının təsirindən onların parçalanması baş verir və nəticədə sinir uclarının qıcıqlanmasından ağ, qırmızı və ya sarı rəngli hissiyyat yaranır. Digər işıq şüaları hipotetik maddələrin sintezi nəticəsində qara, yaşıl və göy rəngli hissiyyat yaradır. Daha sonra V.Xatric polixromatik nəzəriyyə irəli sürmüşdür.

XIX əsrdə Helmholtz, Donders və Gullstrand tərəfindən gözün fiziologiyası mükəmməl şəkildə öyrənilmiş və bəzi hallarda zəif görmənin refraksiyadan asılı olduğu məlum olmuşdu. Nəticədə optik şüşələr istehsal olunmağa başladı.

Almaniyada fiziologiya məktəbinin əsasını qoyan İ.Müller (1801-1858) görmə və eşitmə orqanlarının quruluşunu öyrənməklə duyğu orqanlarının öyrənilməsi sahəsində anatomiyaya və fiziologiyaya elmlərinə dair çox qiymətli məlumatların əldə edilməsinə nail olmuşdu.

R.Baranin (1914) "Vestibulyar aparatın fiziologiyası və patologiyası"na dair kəşvinə görə Nobel mükafatına layiq görülmüşdür.

D.N.Zernov (1843-1917) Moskva universitetinin professoru olmuş və "İnsanın təsviri anatomiyasından rəhbər kitab" adlı dərslik yazmışdır. Mərkəzi sinir sistemi və duyğu üzvləri haqqında bir çox əsərlərin müəllifidir.

Reseptorların əhəmiyyəti haqqında ilk dəfə İ.M.Seçenov (1829-1905) məlumat vermişdir. Daxili orqanlarda meydana çıxan hissiyyatın insanın davranışı və psixi vəziyyətinin tənzimlənməsindəki rolunu göstərmişdir. Hələ 1891-ci ildə Seçenov "hərəkətlərin hissiyyatla uzlaşması" haqqında çox geniş şəkildə yazmışdır. Proprioressiyanın rolu haqqında ətraflı məlumat Ferster (1902) və Şerinqton (1906) tərəfindən verilmişdir.

İ.P.Pavlov (1849-1936) qıcığı qəbul edən mühitdə olan reseptoru, oyanmanı nəql edən siniri və beyin qabığına yerləşən mərkəzi birlikdə analizator adlandırmışdır. Maddi cismin təsirlərinə qarşı meydana çıxan, müxtəlif hissiyyatlarından asılı olaraq analizatorlar bir neçə yerə bölünür. Bunlara görmə, eşitmə, temperatur (istilik və soyuqluq hissi), ağrı, toxunma, qoxu və dad analizatorları aiddir.

V.N.Çerniqovski daxili orqanların vəziyyətini və onların beynin ali şöbələri tərəfindən tənzim edilməsini, informasiyanı ötürən sinir impulslarının fizioloji əhəmiyyətini, həmçinin ürək fəaliyyətinə interoreseptorların təsirini öyrənmişdir.

Adaptasiya zamanı generator potensialın ölçüsü və afferent sinirlə gedən impulsların tezliyi azalır. Bu, E.Edrianın təcrübələri ilə sübut olunmuşdur. O dəri reseptorlarından çıxan afferent liflərdə elektrik fəallığı qeyd edərkən bu nəticəyə gəlmişdir.

Analizatorların bütün şöbələrinin oyanma səviyyəsinin "tarazlanmasında" L.A.Orbeli və onun şagirdlərinin qeyd etdiyi kimi, simpatik sinir sistemi (simpatik sinir sisteminin adaptasion-trofiki təsiri), həmçinin son vaxtlar müəyyən olunduğu kimi beyin sütunu retikulyar formasiya mühüm rol oynayır.

R.Qranit proprioressitiv cihazlarda – əzələ iylərində oyanmanı dəyişən və impulsları keçirən xüsusi sinir liflərini (qamma efferentləri) kəşf etmişdir. J.Desmet müəyyən etmişdir ki, retikulyar formasiyadan ilbizə doğru gedən efferent sinir lifi dəstəsi (Rasmussen dəstəsi) səs təsirinə qarşı Kortiyev orqanının həssaslığını dəyişə bilən impulslar gətirir.

Duyğu üzvlərinin həssashığı həmçinin funksiyada olan reseptorların miqdarından asılı olaraq dəyişə bilər. Bu hadisəni P.Q.Sinyakin reseptorların funksional labilliyi adlandırmışdır.

Azərbaycanda insan və heyvan fiziologiyasının inkişafında böyük əməyi olan akademik Abdulla İsmayıl oğlu Qarayevin (1910-1968) adı xüsusi yer tutur. Akademik, əməkdar elm xadimi A.İ.Qarayev Azərbaycanda "Eksperimental fiziologiya" məktəbinin yaradıcısı, "Nəzəri və təcrübi fiziologiya" məktəbinin banisidir. Onun interoresepsiyanın mübadilə prosesindəki apardığı tədqiqat işlərinin nəticələri müəllifin "İnteroreseptorlar və maddələr mübadiləsi" monoqrafiyasında öz əksini tapmışdır. A.İ.Qarayev "Endokrin sistemin fiziologiyası", "Mərkəzi sinir sisteminin fiziologiyası" və "Analizatorların fiziologiyası" adlı dərslər vəsaitlərinin, həmçinin, 470-dən çox elmi əsərlərin müəllifi olmuşdur.

1954-cü ildə A.İ.Qarayevin təşəbbüsü ilə Azərbaycan EA-nın tərkibində fiziologiya bölməsi yaradılmış, sonralar isə (1968) Elmi-Tədqiqat Fiziologiya İnstitutuna çevrilmişdir. Hazırda institut A.İ.Qarayevin adını daşıyır.

Akademik A.İ.Qarayevin vəfatından sonra Elmi-Tədqiqat Fiziologiya İnstitutuna onun tələbəsi və davamçısı H.H.Həsənov (1969-1995) rəhbərlik etmişdir.

Hazırda akademik A.İ.Qarayev adına Elmi-Tədqiqat Fiziologiya İnstitutuna Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, Azərbaycanda fiziologiya sahəsində yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanmasında xüsusi rolu olan biologiya elmləri doktoru, professor T.M.Ağayev rəhbərlik edir.

AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun nəzdində "Görmə analizatorunun neyrofiziologiyası" və "Analizatorların müqayisəli və yaş fiziologiyası" laboratoriyaları fəaliyyət göstərir ki, bu laboratoriyalarda analizatorların öyrənilməsi istiqamətində çox böyük elmi-tədqiqat işləri aparılır. Onu da qeyd etməliyəm ki, biologiya elmləri doktoru, professor H.İ.Cəfərovun rəhbərliyi ilə müəllifin özündə

görmə analizatorunun öyrənilməsi istiqamətində apardığı elmi-tədqiqat işlərinin bir hissəsi həmin laboratoriyalarda aparılmışdı.

S.R.Ocaqverdizadə (1895-1977) ATİ-nin fiziologiya kafedrasına rəhbərlik etmişdir. Onun elmi-tədqiqat işləri “Böyrəküstü vəzi fəaliyyətində interoseptiv reflektor təsir”ə həsr edilmişdir.

Biologiya elmləri doktoru, professor Əli Həsən oğlu Əliyev 1997-ci ildən Bakı Dövlət Universitetinin “İnsan və heyvan fiziologiyası” kafedrasına və kafedranın nəzdində fəaliyyət göstərən “Biostimulyatorlar” Elmi tədqiqat laboratoriyasına rəhbərlik edir. Kafedranın elmi istiqaməti çoxsahəlidir və tədqiqat obyektinə analizatorlarında tədqiqi daxildir.

Müasir dövrümüzdə fiziologiyanın uğurları yalnız həyat fəaliyyəti proseslərinin mexanizmini açmaqdan və bu prosesləri idarə etməkdən ibarət deyildir. Bu uğurlar həm də, ən mürəkkəb və sirli bir sahəyə – psixi hadisələr sahəsinə yol açdı.

Psixi fəaliyyətinin bütün formaları insanı əhatə edən obyektiv aləmin əks etdirilməsi nəticəsində yaranır, inkişaf edir və formalaşır.

Ali sinir fəaliyyətinin, o cümlədən psixi fəaliyyətin bioloji və fizioloji əsaslarını öyrənmək üçün son yüz ildə böyük elmi axtarışlar aparılmışdır. XIX əsrdə psixi fəaliyyətlə bağlı problemlərə nüfuz etmək və digər məqamları araşdırmaq məqsədilə Paris antropologiya cəmiyyətinin sədri Pol Brokinin təşəbbüsü ilə həmin cəmiyyətin üzvləri hər birinin vəfatından sonra onların beynindən tədqiqat obyektini kimi istifadə edilməsi razılığına gəldilər.

İnsanın həyat fəaliyyəti zamanı onun davranışı, bütün hərəkətləri çaxsaylı psixofizioloji proseslərin mürəkkəb tənzimlənməsini tələb edir. Bu tənzimlənmə prosesləri zamanı insan həyatının və sağlamlığının qorunması beynin mürəkkəb fəaliyyəti nəticəsində mümkün olur. Bu baxımdan, kitab oxuyan zaman beyin tənəffüsü tənzimləməyi yaddan çıxarsa nəyin baş verəcəyini təsəvvür etmək çətin deyil. Beyin həm də bütün duyğu

üzlərindən, xüsusilə görmə üzvündən gələn informasiyaları təhlil edir, onu şüurlu obrazlara çevirir.

Gözün müxtəlif psixi stimullardan yaranan reaksiyalarına bəbəyin böyüyüb-kiçilməsi, göz qırpması və gözün hərəkəti aiddir.

Konfusiy yazırdı: "İnsanın bəbəyinə bax və o, heç vaxt səndən gizlənməz. Məsələn, biz deyəndə ki, qorxudan gözləri böyümüşdü, bu zaman təkcə göz dairəsi nəzərdə tutulmur, həm də güclü emosiyaya xas olan bəbəyin böyüməsi başa düşülür".

Bumke (1914) müəyyən etmişdir ki, hətdə əl-ələ görüşəndə belə bəbək böyüyür və ya metronomun döyüntüsünü sayanda onun ritminə uyğun bəbək böyüyür və yığılır.

İlk dəfə Xess bəbəyin reaksiyasını öyrənmişdir. 1972-ci ildə belə nəticəyə gəlir ki, müsbət (+) emosiyalar simpatik bəbək böyüməsinə, mənfi (-) emosiyalar isə parasimpatik tipdə reaksiyaya, yəni bəbəyin kiçilməsinə səbəb olur.

İnsanlarda göz qırpmasının tezliyi onun psixi halından asılıdır. Bu tezlik "psixi gərginliyin" səviyyəsini göstərir.

30302 Hazırda qoxu duyğusuna dair 30-a qədər nəzəriyyə mövcuddur. Ancaq hələlik bu nəzəriyyələrdən heç biri qoxu duyğusu mexanizmini tam mənası ilə izah edə bilmir. Bunlardan Eymur tərəfindən irəli sürülmüş stereokimyəvi nəzəriyyə (1963) daha maraqlıdır. Eymur 600 üzvü qoxu birləşmələri molekullarının həndəsi biçimini öyrənərək belə nəticəyə gəlmişdir ki, 7 növ qoxu mövcuddur; kafur, müşk, çiçək, nanə, efir, kəskin və çürüntü. Başqa qoxular isə iki və ya bir neçə ilkin qoxuların qarışığından əmələ gəlirlər. Bununla əlaqədar olaraq Eymur belə nəticəyə gəlmişdir ki, qoxu hüceyrələrinin membranında müxtəlif biçimdə və ölçüdə 7 reseptor qəlib ayrı-ayrı qoxu molekullarının həndəsi eyniyyətinə malikdirlər.

İlk dəfə fransız həkimi Fere emosional situasiyalarda dərinin elektrik xassələrinin dəyişdiyini müşahidə etmişdir. Beləliklə o, tər vəzilərinin aktivliyini aşkara çıxarmışdır. İki il sonra Tarxanov dəri potensialını kəşv etmiş və görmüşdür ki, bu potensial həm daxili həyacan, həm də sensor qıcıqlanma zamanı dəyişir. Sonralar dərinin bu cür elektrik aktivliyi "dəri-qalvanik reaksiyası" (DQR)

DOĞU QAZAN ÜNİVERSİTETİ
KİTABXANA

adlandırıldı. DQR-i ilk öyrənənlərdən biri Karl Yunq olmuşdur. O, DQR-i şüursuz proseslərə obyektiv fizioloji “pəncərə” adlandırmışdır.

Canlı orqanizmlərdə duyğu üzvlərinin təkamülü

Bütün canlı orqanizmlərin əsas xüsusiyyəti onların qıcıqlanması və bu qıcıqlandırıcılara cavab vermək qabiliyyətinə malik olmasıdır. Bu cavab reaksiyası refleks, taksis və tropizm formasında təzahür edir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün qıcıqlar hiss orqanları tərəfindən qəbul edilir. Bunlar ibtidailərdə hiss orqanoidləri adlanır və çox az növlərdə rast gəlinir. Hiss orqanlarının çoxhüceyrəliyərdə ən sadə forması hissi hüceyrələr şəklində olub, bütövlükdə sinir sisteminin tərkibinə daxildir. Hiss orqanları xarici aləmin siqnallarını (ışığı, iy, səs, və s.) sinir sisteminin siqnallarına – sinir impulslarına çevirir. Ona görə də sinir toxuması ən mürəkkəb hiss orqanlarının vacib və xüsusi hissəsini təşkil edir. Lakin mürəkkəb hiss orqanlarının tərkibinə, sinir və hətta kinoblast təbiətli olmayan köməkçi törəmələr də daxildir.

Hiss orqanlarının ilkin mənbəyi bədən üzərində dəridə səpələnmiş tək hissi hüceyrələr hesab olunur. Hissi hüceyrələr əsasən üç cür olur.

1. İlkin hissi hüceyrələr – epiteldə yerləşir, mərkəzi sinir sistemi ilə xüsusi sinir lifləri vasitəsilə əlaqələnir.

2. Sərbəst sinir uclu hüceyrələr – bədənin dərinliyinə çökür və bədən səthi ilə şaxələnmiş ya da şaxələnməmiş periferik çıxıntılara malik olur.

3. İkinci hissi hüceyrələr – sinir ucları ikinci dəfə xüsusi sinir çıxıntılarında məhrum olan epiteli hüceyrələri ilə əlaqələndirə bilər.

İlkin hissi hüceyrələr və sərbəst sinir uclu hüceyrələr onurğasız heyvanların hissi hüceyrələrinin yeganə tipləridir. Xüsusi sinir çıxıntılara malik olmayan üçüncü tip hissi hüceyrələr isə yalnız onurğalıların hissi orqanlarında geniş yayılmışdır.

Heyvan və insan orqanizmində hissetmə, duyma qabiliyyəti canlı aləmin təkamül prosesində formalaşan mərkəzi sinir sisteminin və sinir-reseptor cihazların fəaliyyəti ilə bağlıdır.

Heyvanlar aləmində, həmçinin insanda hiss üzvləri xüsusi morfo-funksional törəmələr kimi formalaşmışdır. Nəticədə hiss üzvləri heyvətamiz dəyişiklikləri ilə özünün yüksək inkişaf səviyyəsinə çatır. Təkamül prosesində funksional uyğunlaşma nəticəsində hiss orqanları ən çox özünün adekvat qıcıqlandırıcısına həssas olur.

Beyin yarımkürələri qabığına duyğu orqanlarından impulsların daxil olması nəticəsində ətraf mühitdə gedən proseslər haqqında geniş məlumatlar əldə edilir. Orqanizmin daxili vəziyyəti eləcədə ətraf mühit haqqında məlumatları bizdən asılı olmayaraq mərkəzi sinir sistemi duyğu orqanlarımızla dərk edir.

Hiss üzvləri və onların daha sadə quruluşlu təmsilçiləri olan reseptorlar orqanizmi xarici aləmlə bilavasitə əlaqələndirir. Məcəzi mənada desək, xarici mühitlə bilavasitə əlaqədə olan duyğu üzvlərini (göz, burun, qulaq və s.) "orqanizmin xaricə açılan pəncərələri" adlandırmaq olar.

Anatomiyanın duyğu üzvlərindən bəhs edən şöbəsinə esteziologiya – estesiologiya deyilir. Duyğu üzvləri – orqana sensuum (latın sözündən – "sensus", "duyğu" ya "hiss") orqanizmlə mühit arasında rabitə yaradan cihazlardır. Bunlar qıcıqları qəbuledici aparatdan ibarət olub sinir sisteminin ən ucqar hissəsini təşkil edir. Xarici mühitdə və ya orqanizm daxilində meydana çıxan müxtəlif növ enerji (mexaniki ya kimyəvi enerji, şua radiasiyası, efirin səs dalğaları və s.) duyğu üzvlərinə təsir edərək, onlarda oyanma hadisəsi törədir. Transformator kimi aldıkları müxtəlif qıcıqları duyğu üzvləri özlərinə müvafiq sinir oyanmasına çevirir. Böyük beyin qabığı sinir yolları vasitəsi ilə ona çatan impulsları bir duyğu kimi qəbul edir.

Duyğu orqanları vasitəsilə orqanizm tərəfindən qəbul edilən məlumatlarla həm sadə reflekslər, həm də mürəkkəb davranış aktları və psixi fəaliyyət həyata keçirilir.

Duyğu üzvü, sinir yolu və beyin qabığı nahiyyəsi bir yerdə vahid fizioloji sistem təşkil edir və bu İ.P.Pavlov tərəfindən analizator adlandırılmışdır. İ.P.Pavlov analizatorlar haqqında təlimi irəli sürməklə onu üç hissəyə bölür: 1) ucqar ya reseptor hissə və ya duyğu üzvü, 2) aparıcı yol (afferent sinir) və ara sinir mərkəzi, 3) böyük beyin qabığı mərkəzi.

Analizatorların tədqiqat üsulları

Analizatorların fəaliyyətini öyrənmək məqsədilə tədqiqatların aparılması müxtəlif eksperimental və klinik üsullar, insan duyğusunun psixofizioloji tədqiqi, heyvanlarda şərti refleks üsulu ilə sensor proseslərin tədqiqi, elektrofizioloji, morfoloji, biokimyəvi analizlər, bu və ya digər vegetativ funksiyaların göstəricilərinə görə sensor proseslərin tədqiqinə əsaslanmışdır.

XX əsrin sonlarından sensor funksiyaların modelləşdirilməsi və protezləşdirilməsi geniş yayılmışdır. Modelləşdirmə süni yaradılmış modeldə elementlərin və ya sinir mərkəzlərinin qarşılıqlı təsirini öyrənməyə imkan verir. Protezləşdirmə isə praktik olaraq analizatorların quruluş və funksiyaları haqqında düzgün təsəvvür yaradır. Buna görmənin protezləşməsi üzrə korların görmə qabığında yerli nöqtəvari elektrik qıcıqlanması oyanmalarını misal göstərmək olar. Beynin ənsə payının səthinə yerləşdirilən elektrodlar kora müxtəlif konturlu xəyalların ayrılmasına imkan verir. Bu cür protezlərin təkmilləşdirilməsi ilə bərabər neyrofiziologiya sahəsindəki biliklərin artması, müasir texnikaya əsaslanaraq ümid verir ki, gözlərin zədələnməsi, yaxud görmə analizatorunun qabıqaltı şəbəkələrinin pozğunluğu nəticəsində görmə qabiliyyətini itirən adamlar korluqdan xilas olacaqlar. Eyni elektron protezləri eşitmə funksiyasının bərpası üçün də tətbiq edilir ("Elektron ilbiz").

Analizatorların ümumi quruluş prinsipləri

İnsanın eləcə də ali onurğalı heyvanların analizator sistemləri üçün aşağıdakı əsas quruluş prinsipi xasdır.

1. Çoxqatlılıq, yəni müxtəlif qatlı sinir hüceyrələri, ilkin olaraq reseptor elementlərindən, sonuncu isə baş beyin yarımkürələri qabığı şöbələrinin assosiativ neyronlarından ibarətdir. Qatlar arasında əlaqə onların neyronlarının aksonlarından əmələ gəlmiş nəqledici yollarla yaranır. Nəticədə orqanizm aralıq səviyyədə analiz edilən sadə siqnallara daha tez cavab verir, həmçinin sistemin daha yuxarı qatlarından və beynin digər şöbələrindən gələn informasiyanın incə tənzimi üçün şərait yaranır.

2. Çoxkanallılıq – analizator sisteminin hər qatında on minlərlə bəzən milyonlarla sinir elementləri olur ki, bunlarda özündən sonrakı qatın sinir elementləri ilə birləşir. Hər bir qat yuxarıdakı təbəqələrə impuls göndərir. Çoxkanallılıq heyvanların və insanın analizatorlarında analizin dəqiqliyini təmin edir.

3. Sensor süzgəclik – qonşu təbəqələrdə elementlərin miqdarının müxtəlif olması “sensor süzgəclər” adlanır. Buna misal görmə sisteminin quruluşunu göstərmək olar. İnsanın iki torlu qişasının hər birində fotoreseptorların sayı 130 milyon sinir elementi olduğu halda, çıxış qatında torlu qişanın qanqlioz hüceyrələrinin sayı 1 milyon 250 min neyronlardan ibarətdir (daraldıcı “süzgəc”). “Sensor süzgəclər” daraldıcı və genişləndirici ola bilər. Daraldıcı “süzgəc” hadisəsinin fizioloji mənası ondan ibarətdir ki, beyinə ötürülən məlumatların miqdarı azalır. Genişləndirici “süzgəclərdə” isə müxtəlif siqnalların mürəkkəb analizinə dəqiq təminat verilir.

4. Analizatorların şaquli və üfqi fərqləndirilməsi (diferensiasiyası). Şaquli fərqləndirmə hər hansı bir qatın sinir elementlərindən ibarət şöbələrində əmələ gəlir. Şöbə (qoxu soğanığı, koxlear nüvə və ya dirsəkli cisim) hər bir qatın elementlərinə nisbətən daha geniş morfo-funksional törəmədir. Hər bir şöbə xüsusi funksiya yerinə yetirir.

Adətən analizatorların reseptor yaxud periferik, bir və ya bir neçə ara və qabıq şöbələri ayırd edilir. Üfiqi istiqamətdə analizator sisteminin fərqləndirilməsi hər bir qat səviyyəsində reseptorların, neyronların və onların əlaqələrinin müxtəlif xüsusiyyətli olduğuna görədir.

Reseptorların təsnifatı

Analizatorun ucqar hissəsi olan reseptorda (yunanca “recipio” – “qəbul edirəm”, alıram deməkdir) qıcıqlandırıcının təsirindən sinir impulsları əmələ gəlir və bu impulslar sanki qıcıqlanmanı oyanmaya transformasiya edir. İngilis alimi Şerrinqton orqanizmdə olan reseptorları, qıcıqların qəbul olduğu sahələrə görə üç qrupa bölmüşdür.

1. Eksteroreseptorlar – ekstroseptiv sahələrdən yəni xarici mühitdən qıcıqları qəbul edən reseptorlar.

2. Proprioseptorlar – proprioseptiv sahələrdən yəni əzələlərdən, vətərlərdən, bağlardan, oynaq kisələrindən qıcıqları qəbul edən reseptorlar.

3. İnteroseptorlar – daxili üzvlərdən və ürək damar sistemindən qıcıqları qəbul edən reseptorlar.

Ekstroseptiv sahədən qəbul edilən duyğulara toxunma və təzyiq, hərarət (istilik, soyuqluq), ağrı, qoxu, dad, eşitmə və görmə duyğuları daxildir. Dörd əvvəlinci duyğu (toxunma, təzyiq, hərarət və ağrı duyğuları) dəri vasitəsilə qəbul edildiyi üçün birlikdə dəri duyğusu adlanır.

Proprioseptorlar sümüklərdən, əzələlərdən, bağlardan və oynaq kisələrindən qıcıqları – əzələ-oynaq duyğusunu, yəni iradədən xaric statik koordinasiya duyğusunu, aktiv və passiv hərəkət duyğularını, vəziyyət, sahə və məkanı dərk edən duyğuları qəbul edir. Əzələlərdə olan reseptorlara mioreseptorlar deyilir. Proprioseptorlar qismənə bir də daxili qulağın müvazinət statik aparatında olan reseptorlar – statoreseptorlar daxildir. Proprioseptorlar hərəkət analizatoru deyilən cihazın ucqar hissəsini təşkil edir.

İnteroreseptorlar daxili üzvlərin, ürək və damarların divarlarında yerləşərək, həmin üzvlərdə meydana çıxan qıcıqları qəbul edir. Bunlara bir də visseroreseptorlar deyilir. Son zamanlar interoreseptorlar sırasına proprioseptorları da daxil edirlər. Çünki bu iki qrup reseptorların qıcıqlandırıcıları eynidir, onlar gərginlik və mexaniki deformasiya nəticəsində qıcıqlanır.

İnteroreseptorlar daxili analizatorların ucqar hissəsini təşkil edərək, daxili üzvlərdən müxtəlif duyğuları (ağrı, təzyiq, aclıq, susuzluq, siymə, defekasiya və cinsi duyğuları) qəbul edir.

Reseptorları daha həssas olduqları qıcıqlara görə bölgüsünü aparmaq olar. Belə bir bölgüdə onlar – mexano-, termo-, nosi-, xemo-, fono- və fotoreseptorlara bölünürlər.

Qıcıqları müxtəlif məsafədən qəbul etmə qabiliyyətinə görə reseptorlar iki qrupa bölünür.

1. Distant reseptorlar – uzaq məsafədən qıcıqları qəbul edən reseptorlar. Bunlara görmə, eşitmə və qoxu reseptorları aiddir.

2. Kontakt reseptorlar – bilavasitə onlara təmas edən qıcıqları qəbul edir. Onlar ya reseptorlara yaxın olur ya da bu cihazlara toxunduqda əmələ gələn qıcıqları qəbul edir. Məsələn, dad və toxunma reseptorları.

Reseptor aparatının hamısı ilkin hiss edən – birincili və ikinci hiss edən – ikincili reseptorlar qrupuna bölünürlər. Birincilərə qoxu, taktil reseptorlar və proprioseptorlar daxildir. Bu reseptorlarda qavrama və qıcıqlandırma enerjisininin sinir impulsu (oyanma) enerjisinə çevirmə hissi neyronun özündə yerinə yetirilir. İkincili hiss edən reseptorlara dad, görmə, eşitmə və vestibulyar aparatın reseptorları aiddir. Bu reseptorların birincilərdən fərqi, qıcıqla birinci hissi neyronun arasında yüksək ixtisaslaşmış hüceyrənin mövcud olmasıdır. Birinci neyron vasitəsilə oyanmır, onu reseptor yəni sinir hüceyrəsi olmayan hüceyrə oyadır.

Bundan əlavə reseptorların qıcıqlanması zamanı hissiyyatın xarakterinə görə psixofizioloji təsnifatı da mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bu təsnifatda insanın görmə, eşitmə, qoxu, dad, termo- və toxunma reseptorları, mühitdə bədənin və onun hissələrinin