

Az Oktatásügyi Minisztérium Szemléltető Filmkirendeltsége  
filmdia sorozatából

213.szám.

R E F L E X E K .

Embortani sorozat: 28.

Készült: 1954. évben.

Az idegműködés elemi megnyilvánulása a reflex. A reflex törvényszerű válasz a külső környezetből származó hatásokra /ingerekre/, vagy a belső környezet állapotának megváltozására. A reflex lefolyásának pályája: a reflexív. Az idegi szervezés alapegysége a reflex életfolyamata. A reflexnek az eszköze pedig az idegrost, ill. az idegrostokból álló reflexív. Azt, hogy milyen szervek dolgoznak össze, elsősorban az a körülmény határozza meg, hogy milyen szerveket kötnek össze idegrostok.

A reflexeket csoportosíthatjuk aszerint, hogy az inger amely az életfolyamat változását /anyagcsereváltozást, ill. mozgást/ létrehozza a külvilágból, vagy pedig magának a testnek valamilyen szervéből származik-e: a/ a külvilágból, ill. külső környezetből származó ingerekre létrejövő reflexeket szomatikusoknak, vagy exteroceptívnek /pl. az a folyamat, amikor az ujjunkkal forró tárgyat érintünk és a kezünket hirtelen elkapjuk. Az exteroceptív reflexek végrehajtó szervei a harántcsikolt izmok./ b/ A testből magából /belső környezettől/ származó ingerekre létrejövő reflexeket pedig visceralis, vagy enteroceptív reflexeknek hívjuk /pl. a szív időrűtésének csökkenése és az apró osztóerek kitágulása a sinus carotikusban beállott vérnyomásemelkedésre/. Az enteroceptív reflexek végrehajtó szervei a sima izmok, különböző szervek, mirigyek, vagy kötőszövet. c/ Ez utóbbinak egy alfaja a proprioceptív reflex, amelynek létrehozó ingere ugyanabból a szervből indul ki, azaz keletkezik, amelyben az idegrendszer közvetítésével ezen inger hatására valamilyen állapotváltozás jön létre. /Pl. a harántcsikolt izmok tónusának szabályozásakor létrejövő mozgások./

A szomatikus reflexeket ismét két csoportra oszthatjuk: a/ azt a szomatikus reakciót, amely egy fajta minden egyes tagjában bizonyos ingerre szükségképpen bekövetkezik és egyenlő módon játszódik le, szomatikus feltétlen reflexnek nevezzük /pl. a térdreflex, vagy a pupilla összehúzódása fényre: ha ló macska arcára hirtelen erős fényt vetítünk, minden egyes macska egészében a ló esetben talán ló-féleképpen fog reagálni, de a fényre valamilyen nyinek a pupillája szűkül/. Ezek a reflexek öröklődnek nemzedékről-nemzedékre, nagyon nehezen változtathatók meg, nélkülük egy pillanatig sem létezhetnének a környezetünkben. b/ A sötétben hirtelen megvilágított macska viselkedése, azaz összes mozgásainak együttese egyéni lesz. Az egyik macska hirtelen menekülni fog, a másik meglapul, a harmadik támad stb. Ezeket a reflexeket, amelyek az egyéni választ adják, az egyéni élet folyamán alakulnak ki, nem öröklődnek, igen változékonyak és nélkülük nem tudnánk alkalmazkodni az állandóan változó életkörülményekhez, feltételes reflexeknek nevezzük. A macskák menekülésének, támadásának - a



hirtelen fény hatására - az az oka, hogy az egyéni életünkben más és már élmények játszódtak le. Az egyik élménycsoport menekülést, a másik támadást határoz meg ugyanarra az ingerre. Az egyéni reakciónak, vagy reflexnek tehát az a feltétele, hogy az annak kiválasztásához szükséges egyéni élményrendszert az egyén megelőzőleg átélje /megtanulja/.

A feltétlen reflexek. Ahhoz, hogy egy feltétlen reflex létrejön reflexpálya, vagy reflexív szükséges, mely idegsejtekből áll. A legalacsonyabbrendű élőlényeknél /pl. egysejtű állatoknál/ ill. az élő sejtnek természetesen nem beszélhetünk idegsejtekről, ill. reflexpályáról, pedig ezek a legegyszerűbb élőlények, sőt maga az élő sejt is, különféle mozgásokkal reagál a külső és belső környezetéből jövő ingerekre. Hogyan történhetik ez meg, minek a segítségével jönnek létre ezek a mozgások, reflexek?

Mind több olyan megfigyelés gyűlt össze, amelyből arra lehet következtetni, hogy magában a sejtben is a különböző életfolyamatokat végző sejtszerveket /különleges molekularendszereket/ nemcsak hirtívó molekulák, hanem finom, ingerület vezetésére elkülönült rostocskák is kötik össze.

1./ A sejtidegrendszer vázlatos képe és a Loxocephalus colpidiopsis idegrendszere. A sejt vázát három, egymással összefüggő fehérjeség adja: a sejt felszínén van a felületi fehérje, ennek rácsait /micelláit/ a citoplasma fehérjerostjai kötik össze a harmadik fehérjével a magfehérjével. Mind a három fehérjének megvan a maga rácsszerkezete, természetesen egymással szoros összefüggésben. A környezettel a felületifehérje csoportjai érintkeznek, ezek reagálnak a rájuk difundáló molekulákkal, tehát ezek az "érzékszervek". A felületi fehérje egyes csoportjaiban beálló változásokat a citoplasma fehérjéje - mint ingerületet - a sejtmag fehérjéjébe viszi, ahol megfelelő változások jönnek létre. A citoplasma fehérjerácsai tehát a vezetőidegrostoknak felelnek meg, melyek az ingerületet a diffuzionál lényegesen gyorsabban viszik szét a sejtekben. A környezetből ilyenformán felvett inger a magfehérjében változásokat hoz létre, amely változások azután különféleképpen módosítják a sejt enzímarendszerét és egyéb szervezetét, azaz az egész sejtől szervezett, egységes reakciót váltanak ki. A sejtmagfehérje tehát a központi idegrendszernek felel meg.

A Loxocephalus colpidiopsis ábráján /egysejtű csillós élőlény/ pontosan láthatók ezek az ingerületvezető rostocskák, melyek működése alapján jön létre a csillós élőlény csillóinak összerendezett mozgása. A csillók mozgása azonban nemcsak a külső ingerek hatására változik meg, hanem a belső hatásokra is /a testben végbemenő életfolyamatok hatására, melyek a táplálkozással, vagy kiválasztással vannak összefüggésben/. Ez utóbbi tehát már egy magasabbfokú idegi szervezés, azonban még mindig nem beszélhetünk kimondott reflexivekről, reflexekről, inkább csak biokémiai reakciókról, azaz kémiai reflexekről, melyek a fent leírt módon jönnek létre.

## 2./ A reflexiv fejlődésének vázlatos rajza.

A reflexiv első megnyilvánulási formájával a tömlőbelüeknél találkozunk. A. Független effektorizomsejt a szivacsok hámsejtjei között /ezek külső-behatásokra összehúzódásra képesek/. B. Kétsejtű receptor-effektor rendszer a tengeri rózsza fogókarjaiban /é.primitív érzősejt, mely a hámsejtek közül fejlődött s nyulványai közvetlenül az összehúzódásra képes sejthez vezetnek/. C. Fejlettebb receptor-effektor rendszer /reflexiv/ közbeiktatott ducsejttel /hidra/.

## 3./ Izomorsó.

A tömlőbelüeknél talált egyszerű szerkezetű reflexiv az állati törzsfejlődés folyamán egyre bonyolódik amíg eléri legfejlettebb formáját az emlősöknél, ill. az embernél. Itt már a reflexmozgások kiváltására, azaz a külső és belső környezetből jövő ingerekre, behatásokra való válaszra érzőidegsejtek /receptor sejtek/ találhatóak, melyek a felületen lévő nyulványakkal felveszik az ingert, továbbítják az ingerületet a csigolyaközi ducban lévő idegsejtnék, onnan a további nyulványokon keresztül az ingerület áttevéődik a mozgató idegsejtre /a gerincvelő szürke állományában/ s így kerül az izomhoz /szervhez/ kiváltván a mozgást, ill. a reflexet. Az ábrán levő izomorsón középen az érzőideg belépését, fellette pedig a mozgató idegvégződéseket láthatjuk.

## 4./ Mozgató végkészülékek /véglemezek/ harántcsikolt izomrostokban.

A. Rostos hálózatos idegvégzódések: B. A macska harántcsikolt izomrostjai: nr. mozgató idegvégzódések és a kapcsolatos idegrost /ar/ C. Egér-nyelvizma, a B. ábrán jelzett idegvégzódésekkel.

## 5./ Reflexiv sémája.

A környezeti hatásokat /ingereket/ a centripetális vezetésű idegek végkészülékei veszik fel: az afferens ideg /ézőideg/ az ingert, ill. az ingerületet a gerincvelő szürkeállományában lévő reflexközpontozhoz vezet, ahol az előbbi a megfelelő centrifugális /ez esetben mozgató/ idegpályára tevéődik át. A reflexfolyamat anatómiai elemei ezekszerint tehát: 1. a centripetális /afferens/ neuron, 2. reflexközpont és 3. a centrifugális /efferens/ neuron. A centripetális és centrifugális neuron közé sokszor egy, vagy több u.n. intercalaris /összekapcsoló, átkapcsoló/ neuron van beiktatva. Ez az egész idegapparátus alkotja az ábrán is látható un. reflexivet. a. Ézőidegvégkészülék, b. az afferens neuron kapcsolódási helye a közbeiktatott neuronnal, c. közbeiktatott /intercalaris/ neuron, d. mozgatóidegvégkészülék.

## 6./ Az akaratlagos /szomatikus/ és az autonom /vegetatív/ idegrendszer reflexiveinek alapszerkezete.

A gerincvelői szelet baloldala az akaratlagos reflexivet, a jobboldala az autonom idegrendszeri reflexivet ábrázolja. A szomatikus reflexek esetében a gerincvelő hátsó szarvába belépett rövid ézőrostok többnyire igg, a gerincvelő hátsó szürkeállományá-

ban végződnek és szinapsissal érintkezésbe jutnak egy, vagy több összekötő neuronnal. Az összekötő neuron sejtje a szürkeállomány hátsó szarvában van, nyulványa pedig a gerincvelő szürkeállományának oldalsó részén áthaladva a mellső szürkeállományba lép, itt végződik szinapsist adva egy nagy mozgató sejtre. Ez utóbbinak nyulványa a mellső gyökön lép ki és különböző harántcsíkos izmokban végződik. A szomatikus reflex és a viszcserális reflex belső szerkezeti különbsége mármost az, hogy míg a szomatikus reflex esetében az összekötő neuronok, vagy neuron a gerincvelőn belül maradván végződött a végrehajtó sejten, addig a viszcserális reflex iv esetében az összekötő neuron hosszú velőshüvelyű neuritje kilep a gerincvelőből és valahol a központi idegrendszeren belül a testben lévő ducokban végződik, ill. kapcsolódik át /szinapsist ad/ a mozgató idegsejtre. /Az ábrán mutatópálcával kövessük a fenti magyarázó szöveget. Az ábrában lévő szöveget iktassuk be a magyarázatba, így tökéletes képet adunk a kétféle reflexivről, ill. ezek menetéről, lefolyásáról./

### 7. A pályák sémája.

A reflexek bonyolultabb esetében - és ezek vannak többségben - a gerincvelőbe belépő érvégződés a nagyagy felé felfelé is halad és többnyire legalább két szinapsison keresztül haladva jut el a nagyagykéreg érző mezejébe. Innen a mozgató pályák lefelé haladva ismét összeköttetésbe kerülnek a gerincvelő szürkeállományában, az átkapcsoló neuronon keresztül az elülső szervben lévő mozgató sejttel. Ez is azt bizonyítja, hogy tudatunktól teljesen független mozgások nincsenek, mivel végeredményben minden feltétlen reflexiv is - amint ez az ábrán is jól látható - összeköttetésben van az agykéreggel. 1. Érző rost, 2. csigolyaközi duc, 3. érző gyökér, 3. nyúlvelő, 5. érző pálya, 6. érző központ /az agykéregben/, 7. az agykéreg mozgató központja, 8. mozgató pálya, 9. mozgató neuron.

### 8. Gerincvelői reflexiv sémája.

Amint az ábrán is látható a reflexivben legalább egy átkapcsoló neuron van beiktatva /kn/ cf. centrifugális neuron, cp. centripetális neuron, g. háti ganglionsejt /ducsejtek/.

### 9. A legegyszerűbb reflexiv vázlata emberben.

Az ábrán látható a bőrrel összefüggő érző neuron és az izommal összefüggő mozgató neuron, közbeiktatott /átkapcsoló/ neuron nélkül.

### 10. Inreflex /térdreflex/.

A nyíl azt a helyet mutatja, melyre az ütést gyakoroljuk. A quadriceps izomra gyakorolt ütés az inger. Ezt az in közvetítésével a comb feszítő izmaiban lévő érző idegvégkészülék veszi fel. Az afferens neuronokon keresztül az ingerület a gerincvelőbe, a reflexközpontba jut. Innen a mozgató neuronokon keresztül a motoros végkészülékek közvetítésével az izmokba kerül, minek hatására az izom összehúzódik, alszárunk előre lendül. A térdreflex és a hozzá hasonló reflexek, megfelelő erősségű és időtartamu ingerek ha-

tására a szervek megfelelő helyzetében feltétlenül és változatlan formában létrejönnek. Ezek függetlenek az időtől, pszichikai állapottól, vagy más tényezőtől és mindig ugyanolyan módon változnak ki /pl. a fej fordítása erős fényre, a kéz visszarántása ha forró tárgyhoz érünk, stb./. Ezek a reflexek csak akkor esnek ki /szűnnek meg/, ha a reflexpályát valamilyen sérülés éri. Ezeket nevezük feltétlen reflexeknek és ezeknek nagy többsége az embernél már az élet első napjaiban jelentkezik.

#### 11. A viszcerális reflexiv, az autonóm idegrendszer felépítése.

A szimpatikus rész. Ezeken a reflexeken azok a mozgásféleségek jönnek létre, melyeknek okozói a test belsejéből keletkező ingerek. Ezek a mozgások a belső szervek normális, vagy rendellenes működésével kapcsolatosak /gyomor, bél, tüdő stb./. A gerincvelői szeletből kilépő vegyes idegből a mellső, elülső elágazásban kilép a fehér összekötő rost és a gerincvelői szeletekkel egy szinten fekvő szimpatikus ganglionba lép. Amikor a ganglionba lép, a neki megfelelő szeleten kívül a felette és alatta lévő közeli ganglionokba is ad rostokat és ezek a rostok ott szintén szinapszisban vesznek részt. Ilyen módon valamelyik mellkasi szeletnek megfelelő fehér preganglionáris /ducelőtti/ rost több határlánc gangliont is ellát ideggel, míg a vegyes idegben lévő szürke postganglionáris /ducutáni/ rost csak annak az egy szeletnek felel meg. Ebből következik, hogy az ingerlés hatása különböző lesz aszerint, hogy mellső szarvat ingerelünk-e, vagy pedig a vegyes idegnek szeleti eredetét. Az első esetben az inger nagyobb anatómiai területet fog érni, míg a másik esetben élesebben lokalizálódik a megfelelő szeletre.

Az ábrán a szimpatikus határlánc ganglion felépítése látható. Ha a vonalon ingereljük a vegyes ideget, az  $a_1$ ,  $a_2$  és  $a_3$  postganglionális szürke rostok által ellátott szimpatikus beidegzésű szervben kapunk hatást. Ha B vonalnál ingereljük az ideget, csak az  $a_2$  szürke szimpatikus rost által beidegzett szervben kapunk hatást. /Igy magyarázhatók a belső lokális fájdalmak, ill. az a tény is, hogy pl. a gyomor egy pontján fellépő rendellenesség sokszor az egész bélcsatorna hosszára kiterjed./

#### 12. A paraszimpatikus rész.

A paraszimpatikus összekötő rostok a központi idegrendszerből kilépve velős hüvelyüket megtartva haladnak a különböző szervek felé. Egészen a szervbe való belépésükig sehol sem szenvednek szinapszisos megszakítást. Az összekötő neuronok a szervekben magukban lévő végrehajtó neuronokon végződnek. A végrehajtó neuronok mindig magukban a szervekben tömörülnek ganglionokba /ducsejtekbe/. Ezekből indulnak ki a postganglionális végrehajtó rostok, amelyek a szerv, mirigy, vagy simaizom sejtjeihez haladnak. Az ábra a szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer összekötő és végrehajtó neuronszerkezete közti különbséget mutatja. /Fekete = összekötő rostok, piros = végrehajtó rostok. Az érző rostok az ábrán nincsenek feltüntetve./

### 13./ Proprioceptív reflexív sémája.

Világosan látható, hogy az érzőideg ugyanabból a szervből /jelen esetben egy izom/ indul ki, ahová a mozgatóideg is behatol. A reflexív természetesen áthalad a gerincvelő szürkeállományán, miközben a P piramispályán keresztül összeköttetésbe kerül az agyvelővel is. /Erre példa a felsőkar biceps izmának működése. Lásd 14./ kép./

### 14./ Saját-reflex kiváltása.

A feltétlen reflexeknél említjük az ösztönöket is. Az ösztönök összetett feltétlen reflexek, azaz láncreflexek, melyeknek alapja a reflexívek meghatározott kapcsolata. Ezek a láncreflexek, ösztönök a fejlődés során először a rovarokban érnek el magas fokot. A rovarok feji duca már rendkívül bonyolult, melyben látási, szaglási és egyéb ingereket felfogó idegelemek vannak, továbbá olyan központok, amelyek a végtagok, szárnyak mozgását szabályozzák. Az ösztönök tehát hosszas fejlődés eredményeképpen alakultak ki. Mivel azonban az ösztönök az állatok történeti fejlődésének eredményei, megváltozott új eredmények között már nem feltétlenül kedvezőek az állatok számára, tehát semmiféleképpen nem csálhatatlanok, mint ahogyan ezt a burzsoá kutatók állították /egyes lepkék, melyek a fényt keresve az égő gyertya lángjába repülve elpusztulnak/. A burzsoá tudósok szerint az ösztönök az ember életében döntő szerepet visznek, sőt annyira mentek, hogy pl. a pénzszerzést, a szolgai érzést, a hatalomvágyat is ösztönnek minősítették, mely az emberrel születik és az emberiségből soha nem irtható ki. Ez utóbbiak azonban nem ösztönök, hanem a társadalmi környezet által kialakított törekvések, amelyek eltörölhetők, megváltoztathatók a társadalmi berendezések folytán. Az ember életében csak a táplálkozással, védekezéssel stb. kapcsolatos ösztönöknek van jelentőségük.

### 15./ Feltételes reflexek.

A feltételes reflexek a szervezet azon válaszreakciói, amelyek nem veleszülettek és nem állandóak, hanem a szervezet egyéni élete folyamán az egyéni tapasztalatok elvén jönnek létre. A feltételes reflexek a központi szervező szervrendszer fejlett részei - a magasabb fejlettségű állatoknál és az embernél - az agykéreg részvételével jönnek létre, Jellemző vonásai:

- a. nem öröklöttek, nem veleszülettek,
- b. a feltétlen reflexekhez társulnak, az alapvető feltétele a feltételes reflex keletkezésének és fennmaradásának,
- c. igen érzékenyek,
- d. reflexívük az agykérgen halad át,
- e. mesterségesen kidolgozható bármelyik szerve,
- f. hosszú időn keresztül történő állandósításuk esetén /hosszu generációkon keresztül ugyanazok a körülmények állanak fenn, mint amelyek a kialakításuk alkalmával léteztek/ örökletessé válhatnak.

A képen a feltétlen és feltételes reflexek kialakulásának sémája látható.

I. P. Pávlov a következőképpen magyarázta meg a feltételes reflexek létrejöttét: Vegyük fel, hogy hangingerre /csengetés/ képezünk feltételes reflexet, ekkor a következő történik: az inger a hallóidegen keresztül eljut az agykéreg hallásközpontjába. Ezen a területen ingerület keletkezik, amelyet hallóérzetnek nevezünk és ez az ingerlékenységi állapot az agykéregben néhány másodpercig is eltart. Az első csengetés után néhány másodperccel később táplálékot kap az állat, ennek ingereit a nyelvben található érző fel fogó rostok ragadják meg és az idegrostokon keresztül továbbítják az agykéreg ízlelés központjába, ez ingerületbe kerül, melyet az állat mint ízérzést fog fel. Az ízérés erősebb ingert jelent az állat számára, mint a hallás ingere /a táplálkozás életfontosságú tevékenység/. Miután a röviddel ezelőtt létrehozott hallási agyterület ingereltsége még fennáll, röviddel később és természeténél fogva erősebben ingerelhető táplálkozási kérgi központ mintegy odvaonzza magához a hallás ingerét. Vagyis az történt, hogy a két agykérgi ingerelt terület között - amelyek térbelileg nagyon is távol állhatnak egymástól - kialakult egy új összeköttetés /természetesen akkor, ha a két ingert huzamosabb ideig egyidőben alkalmaztuk/. Ilyenformán könnyen érthetővé válik, hogy a táplálkozás szempontjából közömbös inger /csengetés/ megindítja a táplálkozási reflexet /nyálfolyás/.

Az ábra magyarázata: az ételdarab a kutya szájában a nyelv ízérző szemölcsseit ingerli /1/, vagyis jelzi az állat számára oly fontos feltétlen ingert. Innen haladva az ingerület a centripetális rostok révén /2/ a nyúltvelőben lévő nyálelválasztási központba /3/, majd innen a centrifugális rost útján /szekretoros rost/ /4/ átmegy a nyálmirigyekre minek következtében a mirigy sejtjei nyálat választanak ki. Ez a feltételes reflex ive. Ugyanakkor az ingerület eljut a kéreghez is és annak meghatározott mezejében /a táplálkozás, ill. nyálelválasztás magasabb központjában/ /8/ ingerületi göcöt hoz létre.

A villanylámpa fénye a szem recehártya /5/ idegvégződéseit hozza ingerületbe. Az ingerület innen a látóideg /6/ centripetális rostjainak közvetítésével a kéreg látómezejébe kerül /7/. Ha a két ingert huzamosabb ideig egyszerre, azaz egyidőben alkalmazzuk, akkor a fény ingerülete a 8. pontról átterjed a 7. pontra, innen pedig a centrifugális rostokon a nyálmirigyekhez. Létrejön tehát a 8. és 7. pontok között egy ideiglenes kapcsolat egy "hid". Ez a feltételes reflex ive.

#### 16. A feltételes reflex vázlatos menete az agykéregben.

Láthatjuk a két feltétlen reflexpályát: ny - t - m és sz - l - i, valamint az l /látási központ/ és a t /táplálkozási központ/ között létrejött "hidat" /szaggatott vonal/. A két inger /fény és táplálék/ egyidőben való alkalmazása esetén - huzamosabb ideig - ha csak a villanylámpát gyújtjuk fel az sz.-ben keletkezett ingerület az sz - l - i, valamint az sz - l - t - m - pályán is végighalad s így jön létre a nyálelválasztás. Ha azonban huzamosabb ideig csak a lámpát gyújtjuk fel és nem adunk táplálékot a kutyának, megszűnik a nyálelválasztás mivel ez a feltételes "hid" elmosódik, azaz megszűnik az ideiglenes kapcsolat. Ha azonban a fényingert ismételten megerősítjük táplálékadással, akkor a kap-

csolat falujul ismét. Ez utóbbi is a feltételes reflexekről adott jellemzést bizonyítja.

### 17. A feltételes reflex utja

G. szem, J. nyelv, Zs. nyálmirigy /analizátor/, M. izom. A két kör a kéregalatti központokat jelöli. Felettük a kérgi központok a feltételes kapcsolatokkal /"hidak"/ 1. agykéreg, 2. kéregalatti rész. Az ábra hiven szemlélteti az agyvelő egyes részeinek szoros kapcsolatát a reflexpályákon keresztül az agykéreggel.

### 18. A feltételes reflex alakulása a kutya agyvelejében:

Felső kép: a feltétlen nyálkiválasztó reflexiv,  
középső kép: a feltételes kapcsolat a "hid" létrejötte a kétféle inger egyidejű alkalmazása esetében,  
alsó kép: a fény, mint feltételes inger éppenugy képes a nyálkiválasztást előidézni, mint a feltétlen táplálkozási inger.

### 19. Serkentés és gátlás.

A feltételes reflexek keletkezését, lefolyását, tökéletesedését és megszűnését két alapvető idegrendszeri folyamat kölcsönhatása szabja meg: a serkentés és a gátlás. Serkentésről akkor beszélünk, amikor egy inger hatására ingerület jön létre és egy bizonyos szerv működésbe lép. Gátlás ennek az ellentéte, azaz az inger hatása ellenére vagy igen csökkent mértékben jön létre a reflexhatás, vagy teljesen elmarad. Pl. ha a fentebb leírt kísérlet közben, azaz a kutya fényre - mint feltételes ingerre - való reagálásnál egy más, erős ingert /hirtelen és erős csengetés, trombitálás/ váltunk ki, elmarad a nyálkiválasztás, tehát ez a folyamat gátlás alá került a hangingerek által. I.P. Pávlov szerint: "Mindен idegtevékenység két folyamatból: egy serkentőből és egy gátlóból áll és egész életünk ennek a két folyamatnak az állandó táplálkozása, egymásrahatása". Az alvás és a hipnózis, ill. szuggeszció is végeredményben gátlási folyamatok. Ábránk egy ilyen szuggesztios folyamatot szemléltet vázlatosan. A szó, a beszéd, mint legmagasabbrendű feltételes inger segítségével ingereljük az agyvelő egyik központját, innen a különböző feltételes és feltétlen kapcsolatokon át a kívánt szervet működésbe hozhatjuk. Tehát akaratunkat ráerőszakoljuk egy embertársunkra. Természetesen ide is sok előzetes gyakorlat kell, amíg a "páciens" eljut az igen könnyen ingerületbe kerülő állapotba s így könnyen "szugeralhatjuk" egy általunk elgondolt viselkedésre.

### 20. A reflexműködések egysége és kölcsönhatása.

Amint a képen is látható, a szervezetünkben az egyes reflexpályák egymással szoros összeköttetésben vannak. Ennek alapján pl. a szóinger /amint az ábrán látható nyíl mutatja/ ingerületet kelt a Corti szervben és ezen keresztül - mivel az összeköttetések megvannak - a szervezet többi része is ingerületbe kerülhet, sőt az ember esetében a fül által felvett ingerek az agykéreget is működésbe hozzák, azaz gondolkodásra készítetik. /A 19. és 20. ábránál a latin szöveg és a különböző betűk figyelmen kívül hagyandók./



## 21. A gátlás irradiációja és koncentrációja.

Irradiációnak azt a jelenséget nevezzük, amikor a serkentés nem marad meg az agykéreg egy pontjában, hanem áttérjed más területekre is, ugyanígy a gátlás is áttérjed az agykéreg más pontjára is. Koncentráció pedig az a jelenség, amikor úgy a serkentés mint a gátlás az agykéreg bizonyos pontjain összpontosul. Az ábrán látható kutya oldalának négy pontján /2-5/ nyomásra feltételes nyálevlasztási reflexet építettek ki. Azután még egy pontot ingereltek /1/, de ennek a pontnak ingerlése után nem adtak a kutyának táplálékot. Ennek a pontnak az ingerlése tehát gátlólag hatott. Fél perccel az 1. pont ingerlése után a 2-5 pontok ingerlése sem váltott ki nyálevlasztást, mert az 1. pontnak megfelelő agykérgi központból az ingerület irradiálódott és gátolta a többi pontoknak megfelelő központokat. Egy perccel az 1. pont ingerlése után az 5. pontot ingerelve visszatért a feltételes reflex, újra megindult a nyálevlasztás. Két perccel az 1. pont ingerlése után a 4. pont ingerlése is újra nyálevlasztást idézett elő. Négy, ill. hat perc múlva a 3. és 2. pontok ingerlésére is megjelent a feltételes nyálevlasztási reflex. A gátlás tehát fokozatosan visszaszorult az eredeti 1. pontnak megfelelő kérgi központra, tehát ide koncentrált.

Az állat vagy az ember élete folyamán egyes feltételes reflexek megszűnnek, mások megjelennek. Magasabbrendű állatoknál és az embernél mindezek a folyamatok az agykéregben játszódnak le. Ezért nem lehet azt a kutyát szelidíteni, amelynél eltávolították a féltékéket. Az alacsonyabbrendű állatok életműködésében is lehet feltételes reflexeket kialakítani. A madaraknál ezek a szubkortikális központokhoz kapcsolódnak, ill. a közti- és középagyhoz. A feltételes reflexek sokasága képezi azokat az idegi kapcsolatokat, amelyek lehetővé teszik, hogy az állat viselkedése változó környezetéhez alkalmazkodjék. Éppen a feltételes reflexek révén jön létre a legtökéletesebb alkalmazkodás a mindenkori körülményekhez. A feltételes reflexek módszerével, az ingerlés és gátlás jelentőségének ismeretével I.P. Pávlov felfedezte és kidolgozta az egy munkájának két törvényszerűségét: az analízist és a szintézist /azaz az egyes ingerek finom megkülönböztetését és az ingerületi folyamatok összekapcsolását/. Ezek mindenkori a külső vagy belső környezeti hatásoknak, állapotoknak felelnek meg. Az ember agykérgének ezen munkája elérte a legmagasabb fejlettségi fokot, amikor is a második jelzőrendszer ingerének - a szónak - segítségével az agykérgünk a legmagasabbrendű analízisre és szintézisre képes. Ennek alapján létrejön az emberi tudat, mint a szervezettség legmagasabb fokán lévő anyagnak, az agykéregnek a terméke. A tudat kialakulása az ember társadalmi életével függ össze, alapja azonban az a rengeteg feltételes reflexkapcsolat, amely az egyén élete folyamán tanulással, gyakorlással kialakul az agykéregben. Az emberi tudat fejlődését elsősorban tehát nem a biológiai, hanem a társadalmi törvények határozzák meg. A tudat képessé teszi az embert a természet tervszerű átalakítására a mindenkori szükségleteinek kielégítése céljából és ennek alapján képes - de csak az ember - uralkodni a természet erői felett.

Bármilyen komplikált is az ember szellemi idegtevékenysége, mindig az idegrendszernek - mint anyagnak terméke és kianalizálható alapköve: a reflex.

---

Készült a Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalatnál  
Felelős vezető: Bojkovszky Lajos.