

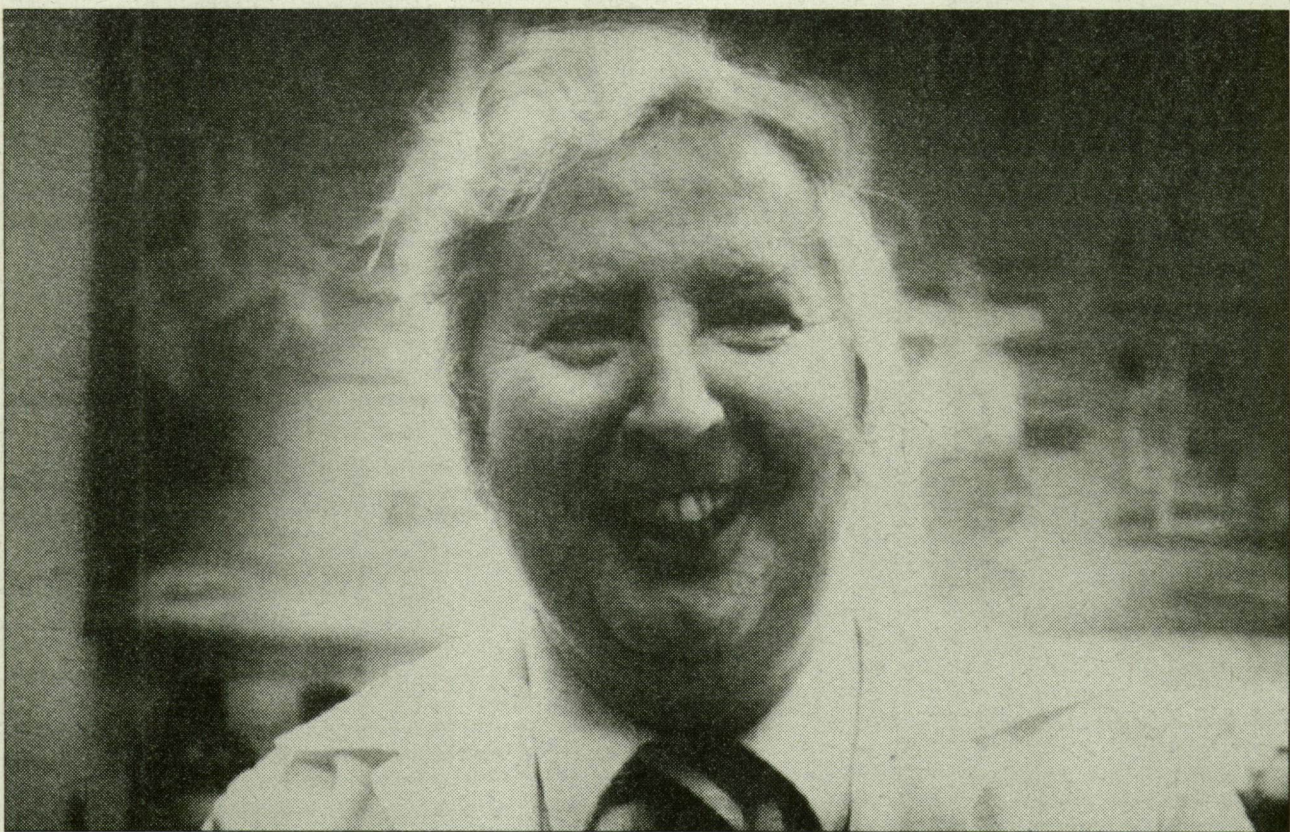


Számokkal dobálózni lehet látványos is, de unalmas is. Engem a látványosság nem vonz, az unalom viszont taszít, ennél fogva kerülöm, most azonban bebotlottam egy hatalmas számba, és ezt muszáj leírnom. Joó Ferenc mondja a Szegedi Biológiai Központban, hogy egy-egy idegtudományi konferenciának 14-15 ezer (!) résztvevője szokott lenni Amerikában, és minden évben tartanak ilyet. Belém is áll azonnal a hitetlenség: hogyan lehet ennyi emberrel konferenciázni? Hogyan lehet ennyi ember között észrevenni, hogy ez vagy az a kiemelkedő koponya is ott van? Úgy látszik, nagyobb a tapasztalatuk konferenciák szervezésében, mint nekünk, és úgy látszik, észre is veszik, aki észreveendő, különben legalább háromnegyede el se menne. A mi számunkra azonban most az a fontos ebből a hatalmas számból, hogy a világ egyik legjobban művelt szakterülete a tudomány színes mezején a neurobiológia. Meg az, hogy ebbe a szegediek is bekapcsolódtak.

Jó egyhány éve rágódok rajta, közönséges laikusként, mennyire bonyolult valami az emberi agy. Az már gyermekkoromban is közhelyszámba ment, hogy a legmagasabbban szervezett élő anyag, de ezt az állítást azóta se cáfolta meg senki. Mivel azonban közhelyszámba ment, olyan nagyon nem is törődünk vele. Amikor azonban tulajdon fejemet is meglelték, mert az egyik agykamra legfenekén lévő „káposztalé”-átjárót elzárta egy zölddó nagyságú daganat és én mégis megmaradtam, akkor gondoltam bele igazán. Saját gyulladásunk ugyan mindig a létező legnagyobb csoda, de nekem alkalmam nyílt arra is, hogy mások szerencsétlen-szerencsés sorsába is belelássak. Az én zölddóm az áldásos képződmények sorába sorolható csupán, vannak olyan betegek is, akiknek teniszlabda nagyságú daganatot vesznek ki a fejükből, sőt ennél nagyobb darabokat is – kiirtanak. Az én eszem szerint, mindenféle „kiirtás” rémséges cselekedet, a kifejezést először a be nem oltott ebekre vonatkoztatva hallottam, és csak jóval később az embergyógyászatban alkalmazva. Meghatódtam, amikor hallottam: gyógyító szándékú kiirtás is lehetséges. Most azonban megint az a lényeg, hogy egy nagyobb terület kiirtásával egy csomó igen lényeges irányító központ is kiesik az agyból. A beteg mégis megmarad, sőt igen sokszor képes újra megtanulni egész sor dolgot. Gyuszi barátomnak többek között az olvasási központját is kiirtották, ennél fogva vénülő fejével újra tanulgatja az olvasást. Ezerszer nehezebb neki, mint apró korában volt, de nem adja föl.

– Mi azt kérdezzük a természetől: mi adja az idegrendszer hihetetlen adaptációs képességét? Hogyan tudják az agy egyes területei átvenni a kiesett központok működését? Olyan ez, mint a behorpasztott labda, amikor kirúgódnak. Az alapmechanizmusok érdekelnék bennünket.

Joó Ferenc szavai ezek, aki egyrészt az elektromikroszkópos csoport vezetője, másrészt viszont az idegi alkalmazkodóképesség titkait kutatja csoportjával, molekuláris szinten. Azt például, hogy milyen tényezők segítik vagy gátolják a szinapszisok (idegi összekötő helyek) kialakulását. Az idegsejtek nyúlványait sokan hasonlították már gyökökhez, és a gyökérről tudjuk: arra ágazik legszívesebben, ahonnan vízre számíthat. Hasonló szisztémával dolgozik az idegsejt is, arra engedi „csápjait”, ahonnan a legtöbb trofikus (tápláló) anyagot kapja. Idegrendszerünk rendkívüli plaszticitásának okai valahol itt keresendők. Ahonnan kivesznek egy darabot, oda benőhetnek a



Az agykutatás évtizede

Joó Ferenc professzorral beszélget Horváth Dezső

környező idegsejtek nyúlványai, és eltanulják amazok feladatait is.

– Milyen új fölismerésekre jutottak?

– A szinapszisképződés tényezőit vizsgálva, számos általános fölfedezést tehattunk. Azt talán mindenki tudja, hogy az idegrendszernek két alapvető funkciója van: az ingerlés és a gátlás. Akkor működik jól az idegrendszer, ha a kettő tökéletes egyensúlyban van. Olyan ez, mint az autón a gáz és a fék. Ha nyomom a gázt, de nincsen fék, hatalmas katasztrófa lehet belőle. Ha viszont csak fék van, de nincsen gáz, meg se mozdul a kocs. Ha az ingerlés javára tolódik el az egyensúly, akkor az ingerületátvivő anyag, a glutaminsav nevű aminosav fokozott ingerületi állapotban, lényegében fölszabadulva, idegsejtpusztító hatást is ki tud fejteni. Azok az idegsejtek, amelyek egy pályán belül túl vannak ingerelve, károsodhatnak, sőt el is halhatnak.

– Nagy csattanás, fának ment az autót!

– Igen, ha az előbbi hasonlatnál maradunk. Szerencsénkre az idegrendszer maga gondoskodik róla, hogy mindig bekapcsolódjon a gátló rendszer, és helyre billenjen az egyensúly. Úgy is mondhatnánk, hogy a gátlás a sejtvédő mechanizmusokat tudja aktiválni, működésbe hozni. Itt tettük meg a

Talán szégyen, de csak nemrég hallottam a hírt, hogy az Amerikai Egyesült Államok Szenátusa (az amerikai képviselőház) Bush elnök javaslatára az 1990-es évtizedet a „Decade of the Brain”-nek (az agykutatás évtizedének) nyilvánította. Ez a megtisztelő minősítés nyilvánvalóan kiemelt kutatási támogatást is jelent; ezzel egyidejűleg az adófizető polgárok részéről is fokozott elvárások nyilvánulnak meg. Nagy örömünkre szolgálhat, hogy ehhez a nagyszabású vállalkozáshoz hazai kutatóink is csatlakozhatnak.

Kétségtelen tény, hogy az agy szinte kifürkészhetetlen titkai mindig is izgatták a kimunkált „szürkeállományt” rendelkező kutatók fantáziáját. Érdekes módon, az 1900-as évek közepétől ugrásszerűen megnőtt az érdeklődés a neurobiológia iránt, valószínűleg amiatt, hogy a molekuláris biológia forradalma során kidolgozott új módszerek alkalmazásával egy új korszak indulhatott el az agykutatásban.

magunk hozzájárulását a neurobiológiához, ugyanis sikerült kimutatnunk, hogy a gátlás alkal-mával felszabaduló gamma-aminovajsav nemcsak a gátlást idézi elő, hanem fontos szerepet tölt be az idegi kapcsolatok fönntartásában, illetve azok folyamatos újraképződésében is.

– Újra-képződésében? Eddig úgy tudtam, a legmagasabbban szervezett élő anyagnak az a nagy hátránya, hogy sejtjei nem képződnek újra. Ami elveszett, az elveszett. Vagy ez csak az idegsejtekre vonatkozik, a nyúlványokra nem? Bár a rádióban nemrég hallottam: a japánok azt állítják, a Béres-

cseppeknek regeneráló hatásuk is van.

– A Béres-cseppek hatásával mi nem foglalkozunk, ne várjon tőlem se megerősítést, se cáfolatot, de valamit hozzá tudok fűzni magam is. Az egyik hatalmas olasz gyógyszer-gyár azt kutatja például, mi lehet az oka az időskori felejtésnek. Annak például, hogy elindul hazulról az öregember, és egyszer csak nem talál haza.

– Hogyan lehet ezt vizsgálni? Emberen tilos kísérleteket végezni.

– Állatkísérletekkel. Van egy hatalmas kád, megtöltve vízzel. A négy égtáj irányában különböző tárgyak találhatók: egy ingaóra,

egy pálma, egy festmény például. Az egyik tárgy irányában, a víz alatt, kicsike pihenőpad található. Ha a patkány nem lel rá, kénytelen evickélni végkimerülésig. Csak, hogy a fiatal patkány igen hamar rátalál, mégpedig úgy, hogy körül-néz, betájolja magát, és annak a tárgynak az irányába úszik, amelyhez legközelebb van a zsámoly. Fiatal korában tehát megtanítják tájékozódni – és hagyják öregedni. A másfél-kétéves patkány már nagyon idős, azt tapasztalták, egyszer csak elfelejti, melyik tárgyhöz kell igazodnia. Nem kínozzák természetesen, ha két percn belül nem talál rá a víz alatti zsámolyra, kiveszik. Rájöttek: a felejtés oka a hipokampusz nevű agyrészben lévő idegvégződés (úgynevezett mocha-rostok) csökkent értékű működése, de arra is, hogy ellen-súlyozni is lehet a memóriakiesést. Ha egy természetes anyaggal, a foszfatidil-szerinnel etetik az idős állatokat, javul a memóriájuk, és ugyanabban a tesztben visszatér térbeli tájékozódó képességük.

– Mi okozza tehát a felejtést?

– Mint kiderült, az idős állat vérplazmájában a cinktartalom mindössze fele annak, amennyi a fiatalokéban van. A foszfatidil-szerin a cink fölszívódását javítja, ha pedig a cink átjut az agyi ereken, feltöltődnek az ideg-

végződés cinkraktárai, és hely-rebillen az emlékezet.

– A Béres-cseppektől indultunk!

– Egy kis kerülővel oda is jutottunk vissza, bár ismételtén hangsúlyozom: mi ezzel nem foglalkozunk. Ha a Béres-csepről kiderülne, hogy javítja az agy táplálására szolgáló anyagok bélből való felszívódását, máris fontos feladatot teljesítené. Egyébként az olasz kutatók a cinkkel kapcsolatos eredményeiket a bostoni sejtbiológiai kongresszuson ismertették, amint hallottuk, nagy sikerrel. Vadonatúj aspektus! Ki gondolt volna a cinkre? Igaz, a Cavintonról se tudjuk még most se pontosan, hogyan hat, mégis jó gyógyszer. Az agyat táplálni kell, mint a csecsemőt, mert nem képes magát fönntartani. Hatalmas az oxigénigénye, a cukoréhsége és lám, cinkre is szüksége van.

– Mi lett a foszfatidil-szerinnel?

– Gyógyszer lesz belőle, a klinikai kísérleteknél tartanak.

– És az önök felfedezésével, a gátló hatású gamma-aminovajsavval?

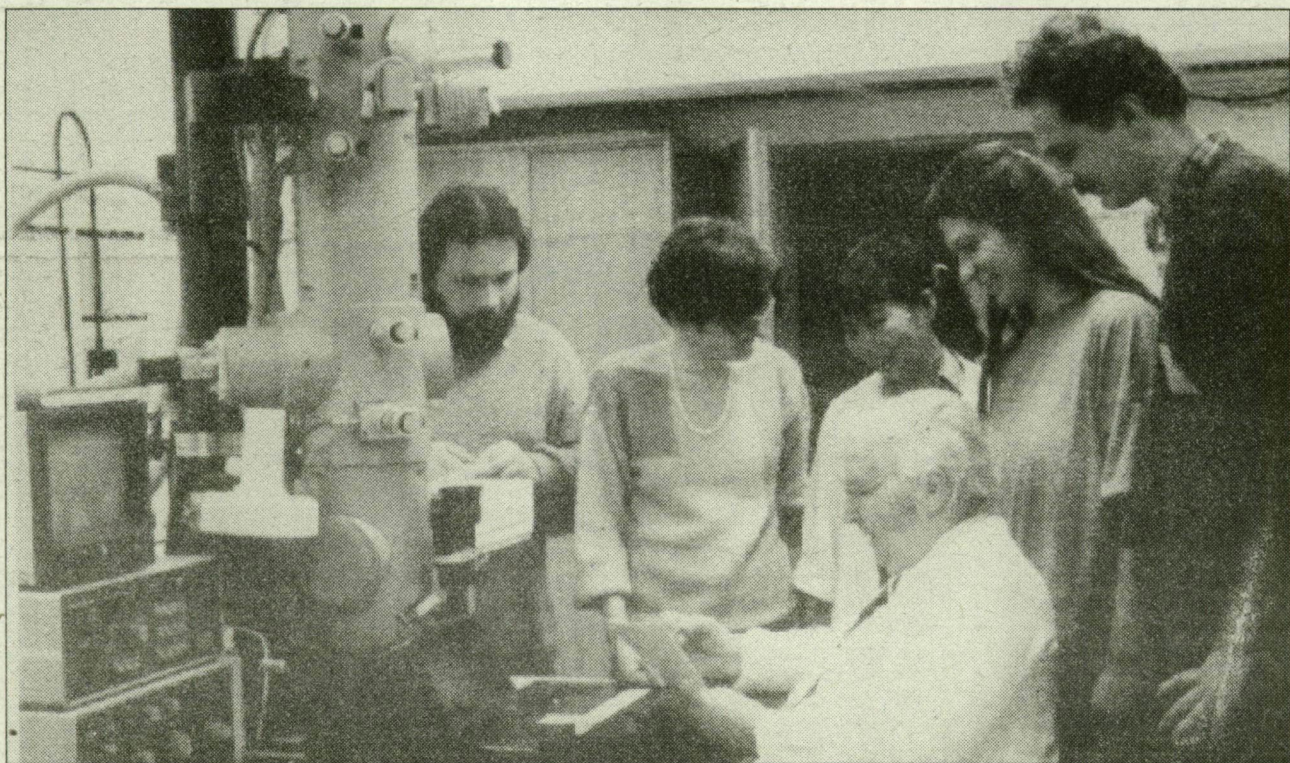
– Tisztáztuk, milyen molekuláris mechanizmusok, receptorok révén hozza létre hatását, és ennek a fölismerésnek az alapvető eredményeken túlmutató klinikai és gyógyszerkészítési következménye is lehet. Például az epilepszia új elven alapuló gyógyszerelésében.

– A Diphedan és a Stazepine ismerős ebben a műfajban.

– Mindkettő úgy hat, hogy szinte rátenyerel az idegrendszerre. Az előbbi hasonlatra visszatérve: a gázpedál hatását rontja. Nem engedi, hogy felpörögjön a motor. A mi tapasztalatunk azonban az, hogy a fék működésbe hozásával eredményesebben meg lehet teremteni az egyensúlyt. Ha a gátlást erősítjük, meg tudjuk fogni a túlingerlékenység állapotába sodort idegsejtek rohamát.

– Izgalmas ígérlet, főleg, ha tudjuk: a Diphedan-félek mennyire csökkentik a szervezet fehér-versejtjeinek a számát. Mikor lesz felfedezésükből új, hatásos gyógyszer?

– Tudni kell, a gamma-aminovajsavval nemcsak a mi laboratóriumunkban folyik kutatás, a témát világszerte művelik. Ezekre az eredményekre természetesen a gyógyszeripar is reagált, és ma már vegyészmemőkök száza, sőt talán ezrei is dolgoznak új molekulák tervezésén és szintézisében. A fölbecsülhetetlenül sok molekula közül azonban csak néhányból lesz gyógyszer, mivel egynek-egynek az előállítás ára – a szükséges toxikológiai és klinikai kipróbálások során felmerülő költségeket is beleszámítva – 100-200 millió dollárt is meghaladhat. Ilyen mértékű költségek fedezésére se a mi kutatóintézetünknek – egész évi üzemköltségünk 100 millió, de forintban! –, de sajnos még a hazai gyógyszeriparnak sincs meg a lehetősége. Talán egy sikeres nyugati, esetleg távol-keleti tőkét is mozgósító privatizáció lesz itt is a megoldás. Ettől remélhető egyedül, hogy a hazai gyógyszer-gyárak felébredjenek Csipkerózska-szerű tetszhalálukból, és saját további profitjaik érdekében egyre jobban támaszkodjanak az alapvető kutatások által szolgáltatott, új, tudományos felfedezésekre. Ezek hasznosításától várható el igazán a nagy hagyományokkal rendelkező, és igen eredményesen dolgozó nemzetközi konkurenciához történő felzárkózás, és majd a piacra kerülés. Talán ennek a nemes kihívásnak is eleget tehet a reményt keltő perspektívákkal kecsegtető Agykutatás Évtizede-program.



FOTÓ: ENYEDI ZOLTÁN