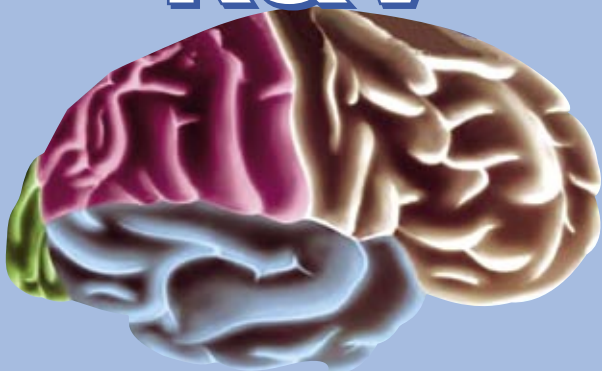


Válaszok az agykutatással kapcsolatos kérdéseire

K&V



Fedezze fel, hogyan segíti
megérteni a kutatás az agy
egészséges és kóros működését!

Tanuljon még többet az aggyal
kapcsolatban gyakran felmerülő
kérdésekre adott válaszokból!



The European Dana Alliance for the Brain

Elnök

William Safire

Elnökhelyettes

Colin Blakemore, PhD, ScD, FRS

Pierre J. Magistretti, MD, PhD

Elnök

Edward F. Rover

Végrehajtó bizottság

Carlos Belmonte, MD, PhD

Anders Björklund, MD, PhD

Joël Bockaert, PhD

Albert Gjedde, Dr Med, MD, FRSC

Sten Grillner, MD, PhD

Malgorzata Kossut, MSc, PhD

Richard Morris, DPhil, FRSE, FRS

Dominique Poulain, MD, DSc

Wolf Singer, MD, PhD

Piergiorgio Strata, MD, PhD

Eva Syková, MD, PhD, DSc

Ügyvezető Igazgató

Barbara E. Gill

A Dana Alliance for the Brain Inc publication prepared by EDAB,
the European subsidiary of DABI

A Dana Szövetség az Agykutatásért jövőképe.

A szövetség által elképzelt világban már legyőztük az agyi rendellenességek okozta nehézségeket. Az idegtudományok terén az utóbbi néhány évben elért eredmények egyre hihetőbbé teszik ezt az optimista jövőképet. Az idegtudomány következő nagy kihívása ennek a már összegyűjtött tömörked tudásanyagának a gyógyítás szolgálatába való állítása.

Ebben a kis könyvben, az aggyal kapcsolatban gyakrabban feltett kérdésekre válaszolva osztjuk meg Önnel ennek a tudásanyagának egy részét. Barangolja be velünk az agykutatásban egyre nagyobb léptékű fejlődést, és képzelje el velünk milyen lehetőségeket nyújt mindez az agy jobb megértésében.

A Dana Szövetség az Agykutatásért több mint 200, köztük 10 Nobel Díjas, agykutatóból álló non-profit szervezet. A Dana Szövetség fő célkitűzése, hogy mindenki számára hozzáférhetővé tegye illetve közérthető módon terjessze az agykutatás által elért eredményeket. Mindenki számára érthető módon meg kívánja mutatni hogyan lehet az agykutatás által felhalmozott tudást mindennapi életünkben hasznosítani. Ezeknek a céloknak a megvalósításához a Dana Alapítvány teljes körű támogatást biztosít. A Dana Szövetség nem támogat kutatásokat.

AZ EMBERI AGY a történelem során mindvégig csodálatba ejtette az embert. Bár súlya mindössze alig másfél kilogramm, és méretéből fakadóan akár két kezünkben is elfér, mégis a legfontosabb szervünk. A több mint száz milliárd idegsejtből álló összetett hálózat vezényli gondolkodásunk, érzéseink és viselkedésünk minden aspektusát. Agyunk tesz azzá, amik vagyunk, jobban mint bármi más.

*Az agyi rendellenességek nagyobb gyakorisággal okoznak rokkantságot, mint bármelyik más szerv betegsége, és ezáltal mind egyéni, mind társadalmi szinten tömérdek szenvedés forrásai. *Ezeknek a betegségeknek a megelőzése és gyógyítása az agykutatás elsődleges célja. Ehhez pedig elengedhetetlen, hogy egyre teljesebb képet kapjunk az agy normális élettani működéséről, és arról, hogy milyen folyamatok játszódnak le az agyban ha megbetegszik.*

K. Megváltoztathatják-e a tapasztalataink az agyunkat?

V. A kutatók már tudják, hogy agyunk rendkívül plasztikus, „képlékeny”: életünk során folyamatosan változik tapasztalataink függvényében. Miközben alkalmazkodunk hozzá, környezetünk befolyásolja élményeinket, és nagy mértékben meghatározza viselkedésünket és gondolkodásunkat. Ugyanakkor viselkedésünket az agyunk határozza meg, mivel az nem más mint az idegsejtek különböző aktivációs mintázatainak összessége. Lényegében, az agyat, a viselkedést és a környezetet összeköti egy belső interaktív kör: a környezetben bekövetkező változások viselkedésbeli változásokat hoznak létre, és ez pedig az agyban okoz változást.

* Forrás: World Health Organization (WHO)

Agyunk „huzalozása” már az egyedfejlődés korai szakaszában elkezdődik. Míg az anyai méhen belüli fejlődést egy genetikai „tervrajz” vezérli, az újszülött agya szivacsoként szívja magába az új információt környezetéből, és ezáltal több milliárd idegsejtek közötti kapcsolat, más néven „szinapszis” születik, amiből az agy idővel párat el is távolít. Új kutatások szerint a serdülőkor során, az előzőhöz hasonlóan, a szinapszisok száma újra drámaian gyarapodik, amit követően az agy a kapcsolatok egy részét újra felszámolja, megerősítve ezáltal azokat, melyeket gyakrabban használunk és megszabadulva azoktól, melyeket kevésbé. Még öregkorban is folyik az agy „finom-hangolása”, ahogy újabb és újabb élményekkel és tudásanyaggal gazdagodunk.

Az agy több módon képes változtatni saját szerkezetén, felépítésén. A szinapszisok erősebbekké és sűrűbbé válhatnak. Az apró vérerek mind méretben, mind számban gyarapodhatnak, hogy több vért biztosítsanak az agy számára. A myelin, a lipidburok, ami beborítja az idegi kapcsolatokat, megvastagodik, elősegítve az idegi jelátvitelt. Bizonyos agyterületeken még új idegsejtek is születnek, és a „neurogenézisnek” nevezett folyamat során a megfelelő környezeti hatások segítségével, ezen új sejtek vándorolnak, fejlődnek, és szinapszisokat hoznak létre más sejtekkel. A kutatók kapcsolatot véltek felfedezni a neurogenézis és tanulás között, és kimutatták, hogy a stimuláló környezet ennek a fejlődésnek a mértékét képes megsokszorozni. Mindezt együttvéve egy dinamikus, adaptálódó agy képe tárul elénk, amely ahogy reagál élményeinkre és környezetünkre folyton változik.

K: Hogyan segíthet az idegtudományi alapkutatás az idegrendszeri rendellenességek gyógyításában?

V: A jobb kezelési módszerek megtalálásához, és talán, ami még fontosabb, a betegségek megelőzéséhez elengedhetetlen, hogy jobban megértsük az agyat mind a molekulák, mind a sejtek, mind az idegi rendszerek szintjén. Ha megértjük, hogyan működik az agy egészséges állapotban, feltehetőleg hatékonyabban tudjuk majd „megjavítani” probléma esetén.

Az új gyógyszerek és terápiás stratégiák fejlesztésére irányuló klinikai kutatások egyik alapvető mozgatórugója az ún. „alapkutatás”, ami az agyi folyamatok háttérében álló alapmechanizmusok feltárását tekinti céljának. Például, óriási mértékben járultak a megzavart idegrendszeri folyamatokat kezelő vegyületek fejlesztéséhez az idegsejtek kommunikációjáról és az emlékek raktározásáról szóló tanulmányok. Ez a fajta megközelítés most hozza első gyümölcsseit a Parkinson-kór és az Alzheimer kór kezelésében. Pszichiátriai megbetegedésekben, a depresszióért és kényszerbetegségért felelős idegi pályák tanulmányozása útmutatóként szolgál az adott agyi területekre szabott legjobb kezelés kiválasztásában.

K: Sérülés vagy betegség esetén milyen mértékben tudja az agy helyreállítani önmagát?

V: Régóta elfogadott dogma, hogy az agy nem képes regenerálódni balesetes sérülés vagy kiterjedtebb sejthalál esetén. Ezt alátámasztja az a tény is, miszerint azok, akik komolyabb fejsérülést vagy gerincvelő-sérülést szenvednek el, általában nem épülnek fel teljesen, nem nyerik vissza baleset előtti állapotukat. Mindezek ellenére, a legújabb felfedezések tükrében, amelyek szerint a felnőtt agy képes új idegsejtek képzésére, illetve az éretlen idegsejtek el tudnak vándorolni a sérült agyterületekre, átértékelődni látszik ez az alapelv. Sőt, annak a jobb megértése, hogy miként születnek az idegsejtek közötti kapcsolatok a fejlődés korai szakaszában, táplálja azt a reményt, hogy ezeket a folyamatokat esetleg újra be tudják indítani a sérült agyterületen.

A kutatók még csak most kezdik megérteni, hogyan is használják ezeket az alapállapotban nyugvó javító-mechanizmusokat a betegségek kezelésekor. Ezen kutatás élvonalában foglal helyet az ún. „kötözött végtag” stratégia, aminek során az agyvérzés során bekövetkezett paralizist, teljes bénulást, illetve a test féloldali gyengeségét úgy próbálják orvosolni, hogy az ép kart vagy lábat mozgásképtelenné teszik, rákényszerítve ezzel az egyént a gyenge végtag használatára. A járás mechanikáját imitáló készülékek elősegítik a gerincvelő-sérülésből való felépülést. Mindkét megközelítéssel arra törekszenek, hogy az idegi pályák újraszerveződjenek, és ezáltal kompenzálják a sérült idegi kapcsolatokat.

K: Az emlékezőképesség elvesztése az Alzheimer-kór egyik korai jele?

V: A memória elvesztése az egyik első jele az Alzheimer-kórnak és más eredetű időskori elbutulásnak (demenciának), de esetenként a feledékenység az élet természetes része. A memória-kihagyás bizonyos fajtái, mint nevek elfelejtése, vagy hogy hol parkoltunk, még a fiatalok körében is gyakori. Valójában, mind fiatalon, mind idősen, a stressz, az alvászavarok, bizonyos gyógyszerek és a depresszió mind okozhatnak emlékezési nehézségeket. Másrészt viszont, a mindennapi életvitelt megnehezítő memória-problémákat illik komolyan venni, és szakavatott orvosi vizsgálatnak alávetni. A legjobb eszközöket és pszichológiai tesztek alkalmazva az Alzheimer-kórt 90 %-os pontossággal tudják a szakképzett orvosok diagnosztizálni.

Folyamatosan kutatják az Alzheimer-kór korai, még a tünetek megjelenése előtti diagnosztizálásának különböző lehetőségeit. Ezen a területen ígéretes eredmények születtek a közelmúltban, lehetségesnek látszik pl. az Alzheimer-kórt jellemző amyloid plakkok felismerése PET képalkotással, és olyan biológiai tesztek is készülöben vannak, amelyek a betegségre jellemző markerek vérből való kimutatását teszik lehetővé.

A korai diagnosztizálás egyre fontosabbá válik, hiszen a terápiás eljárások – és ez vonatkozik a jelenleg forgalomban lévő gyógyszerekre is – legnagyobb hatékonysággal a betegség korai fázisaiban alkalmazhatók.

A legkülönbélebb memória kihagyásokra, amit sokan a korral egyre gyakrabban tapasztalnak a tudósok által javasolt

legjobb megoldás, hogy próbáljunk változtatni szokásainkon és éljünk az agy szempontjából egészséges életet (lásd még a 14. oldalt). Számos idegtudományi könyvben részletezett memória-fejlesztő tippek és programok segíthetnek abban, hogy miként ellensúlyozzuk a memóriában és más szellemi, tudati funkcióban bekövetkező korrall járó változásokat.

Agyi jótanács:

Ahogy öregsünk, több időbe telhet új információ megtanulása, raktározása, ezért különösen fontossá válik a koncentráció. Próbálja meg csökkenteni a figyelmét elterelő tényezőket, mikor új információt tanul! Írja le, és szóban ismétlje a fontosabb dolgokat, és tartsa rendben gyakrabban használt tárgyait (pl. kocsikulcs), hogy mindig tudja, hol keresse őket!

K: Milyen hatást gyakoroltak az agyi képalkotó eljárások, mint pl. a PET és az MRI, az agykutatásra és a klinikai ellátásra?

V: Az élő emberi agy működéséről képeket megörökítő technikák az agykutatás alapvető eszközeivé váltak, és egyre növekvő befolyással bírnak az orvosok diagnózis-alkotására és az agyi rendellenességek kezelésére. Az agy szerkezetét és aktivitás mintázatát egyszerre nyomonkövető „funkcionális” képalkotás megjelenése, fellendítette az agy, a tanulás és a viselkedés kölcsönhatását vizsgáló un. kognitív idegtudományi kutatásokat. Már a klinikai kutatók is kezdik alkalmazni az agyi letapogató módszereket, másnéven „scan”-eket, hogy nyomonkövessék az idegrendszeri betegségek hátterében meghúzódó változásokat és lemérjék a kezelések hatékonyságát.

Az agyi képalkotás klinikai alkalmazási területe ugyancsak kiszélesedett a közelmúltban. Mindezt elősegíti a „scannelő” készülékek szélesebb körű elérhetősége és azok az új technikák, amelyek a képalkotásnak újabb alkalmazási lehetőségeit tették lehetővé. Az ideggyógyászok pl. egyre gyakrabban használják ezeket a módszereket az Alzheimer-kór és más eredetű demenciák megkülönböztetésére. Egyik nagy előrelépés, hogy az államilag támogatott Medicare program is finanszírozza az Alzheimer-kór diagnosztizálása érdekében végzett PET scan-eket. A orvosoknak ugyancsak lehetősége nyílik a scan-ek használatára az agyvérzés, fejsérülés vagy sclerosis multiplex által okozott agykárosodás mértékének felmérésében, agydaganatok jellemzésében, és idegsebészeti műtétek során.

Egyre terjedő klinikai használatát mutatja, hogy ma már az epilepsziás rohamokért felelős agyterületek azonosítására,

illetve a Parkinson-kórhoz és a Huntington-kórhoz hasonló neurodegeneratív megbetegedések diagnosztizálására is alkalmazzák. Pszichiátriai rendellenességekben, a funkcionális képalkotási módszerekkel azonosítják a megzavart működésű idegpályákat; pl. depresszióban, bipoláris hangulatzavarokban, skizofréniában és kényszerbetegségben. Bár a „scan” technikák ma még mindig csupán vizsgálati jellegűek, az ilyenfajta tanulmányok segítenek fényt deríteni a betegség tünetei vagy kezelésre adott válasza és az agyban bekövetkező változások összefüggéseire, az így nyert információ pedig segítséget nyújthat az orvosoknak abban, hogy az egyéni szükségleteknek megfelelően alakítsák az egyes betegségek kezelését.

K: Megelőzhető-e az agyvérzés?

V: Szakemberek szerint az agyvérzés számos fajtája megelőzhető csupán azzal, hogy megfelelő figyelmet fordítunk az adott életmódra jellemző kockázati tényezőkre, mint pl. dohányzás, cukorbetegség, magas vérnyomás és testmozgás. Bár a genetika is szerepet játszik (az érintett családok tagjainak nagyobb esélye van agyvérzésre), környezeti faktorok könnyen elbillenthetik a mérleg karját arra hajlamos emberekben. Az agyvérzés megelőzésére nagyobb figyelmet kell fordítanunk. A nagyobb odafigyelésnek jelentős közegészségügyi hatása is lehet, mivel az agyvérzés világszerte a második leggyakoribb ok a halálozási és rokkantsági listákon.

Ha mégis bekövetkezne, nagyon fontos az azonnal orvosi segítség. Szakemberek szerint, minél több idő telik el az agyvérzés és az orvosi ellátás között, annál nagyobb lesz a károsodás mértéke. A heveny agyvérzésnél alkalmazható egyetlen gyógyszer pár órán belül be kell adni.

Az agyvérzés gyakrabban okoz teljes bénulással, az izmok merevségével, és a szellemi funkciók romlásával járó rokkantságot, mint halált. Az agy ugyanakkor rendelkezik egy belső újraszerveződési képességgel, melyet stimulálni lehet a beteg célirányos mozgatásával, testgyakorlatokkal. Az ezzel kapcsolatos egyre gyarapodó tudásanyagunkból táplálkozik az agyvérzésből való felépülési folyamat javításának számos új megközelítési formája.

Agyi jótanács:

Az agyvérzés, másnéven „szélütés”, a szívrohamhoz hasonló sürgősségű orvosi állapot, amit a szívrohamhoz hasonló sürgősséggel kell kezelni. Ha ön vagy ismerőse a következő tünetek akár egyikét is tapasztalja, rögtön forduljon orvosi segítségért: hirtelen kialakuló érzéketlenség, teljes bénulás vagy gyengeség az arcon, a karokban, a lábokban; nehézség a beszédben vagy a beszéd megértésében; hirtelenszerű zavarodottság; látászavar; szédülés; vagy gyötrő, látszólag ok nélküli fejfájás.

K: Hogyan alkalmazhatók az őssejtek vagy a „regeneratív gyógyászat” más eszközei az idegrendszeri megbetegedések kezelésében?

V: Annak reményében, hogy az őssejtek képesek újraépíteni gyakorlatilag bármely károsult vagy kóros szövetet a testben, a regeneratív gyógyászat napjainkban a bioorvostani kutatások egyik kiemelt területévé vált. Azonban még számos alapvető kérdésre kell választ találnunk, mielőtt megértjük a regeneratív terápiákban rejlő klinikai vonatkozású lehetőségeket. Például, még nem értjük teljesen az őssejteket differenciálódását, elindító folyamatokat és azokat a biokémiai tényezőket, amelyek meghatározzák, hogy az őssejtek később milyen típusú érett sejtté differenciálódnak fejlődnek.

A petesejt megtermékenyülése után osztódással gyorsan szaporodik. Az így létrejövő sejtek egy kis hólyagocskát, az ún. „blasztocisztát” alakítják ki. A blasztocisztából kinyert őssejtek, képesek a test bármely sejtípusává fejlődni. Az ún. „felnőtt” őssejtek, beleértve az agyban képződőeket is, sokkal szerv-specifikusabbnak tűnnek.

Megértve ennek miértjét, a kutatók képesek lehetnek sejteket növeszteni adott sejtípusnak megfelelő körülmények között, pl. dopamintartalmú sejteket a Parkinson kór kezeléséhez.

A kutatók már számos olyan terápiás eljárást tesztelnek, amelyek kiindulópontjai az őssejtek vagy olyan faktorok, amelyek számos idegrendszeri betegség – pl. agyvérzés, epilepszia, Alzheimer-kór, Parkinson-kór, amyotrófiás laterális szklerózis (ALS, Lou Gehrig kór) – állatmodelljében serkentik az őssejtek szaporodását. Az idegi növekedési faktor (NGF) Parkinson-kórban és a glia eredetű növekedési faktor (GDNF) Alzheimer-kórban való alkalmazására vonatkozó előzetes klinikai tanulmányokat már elkezdtek. A kutatók előtt álló megoldandó problémák egyike az, hogy miként lehet ezeket a „növekedési faktorokat” legmegfelelőbb körülmények között bejuttatni az agyba. Egyes kutatók egyfajta trójai falóként betegséget nem okozó vírusokat használnak hordozóeszköznek, míg mások hisznek abban, hogy maguk az őssejtek képesek eljuttatni a terápiás vegyületeket a célterületekre.

Míg a szakemberek mindig felhívják a figyelmet arra, hogy az őssejt-alapú terápiák klinikai alkalmazásától még évek választanak el, és hogy ezt a területet aggasztó politikai és etikai problémák övezik, többen meg vannak arról is győződve, hogy csak idő kérdése a regeneratív gyógyászat kibontakozása és térhódítása.

K: Tudjuk-e, mi okozza az elmebetegséget, vagy hogyan lehet azokat legjobban kezelni?

V: Az elmebetegségeknek számos formája van: teljes elgyengüléssel járó szomorúság depresszióban; irányíthatatlan ismétlődő cselekvések kényszerbetegségben; zavarodott gondolkodás skizofréniában; mániákus hullámhegyek és mély depressziós völgyek bipoláris hangulatzavarban. A tünetekben és a még nagyrészt ismeretlen kiváltó okokban mutatkozó nagy változatosság ellenére, egy dologban hasonlítanak ezek az állapotok egymásra: mindegyik esetben valamilyen rendellenesség alakul ki az ideghálózatokban. Depresszióban pl. agyi scan-ek segítségével a kutatók aberráns idegpályákat fedeztek fel, és egyes agyi molekulák (mint pl. a szerotonin és noradrenalin) közötti egyensúlyzavarokat találtak. Hasonló idegi diszfunkció húzódnak meg a többi elmebetegség hátterében is.

Arra ma még nem tudjuk a választ, hogy mi tesz valakit fogékonyrá egy adott elmebetegségre. Mindannyiunkban felfedezhető a genetikai és környezeti tényezők komplex kölcsönhatása. Nagy valószínűséggel számos gén szerepet játszik, mindegyik hozzájárulva a betegség rizikójához, a környezeti tényezők pedig beindíthatják a betegség folyamatát genetikailag hajlammal rendelkező egyéneknél.

Tudásunk hiányosságai ellenére a legtöbb betegségre létezik hatékony kezelési mód. A leghatékonyabb kezelés meghatározása érdekében forduljunk szakképzett orvoshoz, lehetőleg olyanhoz, aki a betegség specialistája. A tapasztalt szakemberek gyógyszerekkel és más pszichológiai kezelési formákkal számos esetben enyhíthetik a kellemetlen tüneteket, és segíthetnek abban, hogy együtt tudjunk élni megváltozott állapotunkkal, és visszanyerjük „normális” képességeinket.

Agyi jótanácsok:

Egy nagy államilag finanszírozott tanulmány szerint a depresszióban szenvedőkön egy speciális kognitív-viselkedési terápiának, a „beszéd terápia”-nak és antidepresszánsok alkalmazásának kombinációja segíthet a legtöbbet. A beszéd terápia különösen fontos lehet öngyilkossági szándékú tinédzserek esetében.

K: Tehetek-e bármit azért, hogy agyam egészséges maradjon öregkoromban is?

V: Egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy mindennapi életmódunk erősen befolyásolja azt, hogy agyunk az életkorral hogyan változik. Bár genetikai adottságaink is fontos szerepet játszanak szellemi egészségi állapotunk kialakításában – az életkorral jelentkező agyi betegségek számos fajtáját okozza génmutáció – igen kritikus az is, hogyan alakítjuk életmódunkat életünk során. Számos hosszú távú tanulmány, melyek közül néhány most is folyik, azokat a tevékenységeket és szokásokat próbálja feltérképezni, amelyek jellemzőek azokra az emberekre, akik megőrzik jó szellemi képességeiket öregkorban. Néhány az első megállapítások közül:

- Maradjunk szellemileg aktívak, folytassunk olyan stimuláló és kihívást jelentő tevékenységekkel, amelyek újfajta módon teszik próbára agyunkat!
- Maradjunk fizikailag aktívak (pl. minimum 30 percnyi gyors gyaloglás háromszor egy héten), és válasszunk olyan kikapcsolódási formákat, amelyek a segítségével ki tudunk otthonról mozdulni!
- Őrizzük meg a világgal való kapcsolatunkat! Legyen egyfajta hatékonyság-érzetünk, és érezzük, hogy mi irányítjuk az életünket, hogy fontosak vagyunk a családjunk és a környezetünk számára. Érezzük jól magunkat a bőrünkben!
- Tartsuk fenn társasági kapcsolatainkat! Találkozzunk gyakran barátokkal és másokkal szűkebb és tágabb környezetünkben!

A kutatóknak érdekes kapcsolatot sikerült kimutatnia szív és az agy egészségi állapota között. Érdekes módon, számos olyan dolog, ami a szív egészsége szempontjából fontos, az agy számára is jótékony hatású. A fizikai aktivitáson kívül, ide sorolhatók a testsúly, a koleszterin- és a vércukor szint megfelelő követése, ellenőrzése; a stressz kordában tartása; és az antioxidáns vitaminokban (különösen a számos gyümölcsben és zöldségben megtalálható A, C és E vitamin) és omega-3 zsírsavakban (fellelhetőek zsíros halakban, mint kardhal, lazac, tonhal és makréla) gazdag, egészséges táplálkozás.

Összességében mindaz, amit nap mint nap teszünk alapvetően befolyásolja, hogy öregkorunkra milyen mértékben őrizzuk meg emlékezetünket és tanulási képességeinket. Apró változtatások is fontosak lehetnek. Már most, alakítson ki olyan életmódot, ami megőrzi szellemi képességeit.

K: Milyen hatással van az alkohol és a tiltott szerek fogyasztása az agyra?

V: Legyen az nikotin, alkohol, recepttel kiváltható fájdalomcsillapító, kokain vagy heroin, más függőséget okozó szer, mind alapvető változásokat okoznak az agyban. Valamennyi felsorolt élvezeti szer az ún. „jutalmazási idegpályákon” keresztül fejti ki hatását. Olyan idegi vegyületeket szabadítanak fel, amelyek euforikus állapotot hoznak létre. A szerek rendszeres fogyasztásának hatására az idegi kapcsolatok megváltoznak. Destruktív körfolyamatok indulnak el, amiknek következtében az érintett egyén kényszeresen keresi és fogyasztja a szert, hogy újra elérje az euforikus állapotot.

(Összetett okokból kifolyólag ezek a destruktív folyamatok egyes emberekben könnyebben kialakulnak mint másokban.) A függőség olyan erőssé válhat, hogy a gyógyszer iránti vágyhoz képest minden más másodlagossá válhat. Kezelés nélkül nagyon nehéz vagy lehetetlen leszokni.

Annak ellenére, hogy a közelmúltban számos terápiás módszert dolgoztak ki a függőség kezelésére, a kezelést igénylő embereknek csak kis hányada kapja meg a megfelelő ellátást. Ez részben egy makacs tévhitnek a következménye, miszerint a függőség az adott egyén személyiségében jelentkező hiba. Olyan káros mítosz ez, aminek a következménye az, hogy nem vesszük igénybe azokat a lehetőségeket, amelyek segíthetnének az alkohol- és gyógyszerfüggőség leküzdésében. A szakemberek a függőséget kezdik krónikus, visszatérő jellegű betegségnek tekinteni, ugyanis azok, akiknek sikerül is leszokni, egy életreszóló küzdelemnek néznek elébe, hogy ellen tudjanak állni a csábításnak.

A függőség hátterében húzódó folyamatok feltárásával a kutatók új terápiás lehetőségeket tárnak fel, aminek segítségével csillapíthatják a szerek használata iránti kényszerérzetet vagy enyhíthetik a megvonási tüneteket. A kutatások folytatása fontos közegészségügyi feladat: a tiltott szerekkel való visszaélés hatással van a családra, a közösségekre és a társadalomra egyaránt. Közvetlenül érint kb. 22 millió amerikai, és állami becslések szerint a közvetlen és közvetett költségek csak az USA-ban több mint évi 245 millió dollárra rugnak.

K: Hogyan segíthet az agy kutatás a fájdalom hatékonyabb kezelésében?

V: Annak ellenére, hogy egyre többet tudunk arról, hogy az agy hogyan dolgozza fel a fájdalmas ingereket a fájdalom érzetet továbbra sem tudjuk hatékonyan csillapítani. A legnagyobb hiányosságok a fájdalommal járó krónikus állapotok, mint pl. a neuropátiás fájdalom (a cukorbetegség gyakori szövődménye), a rákos fájdalom és más fajta funkcióvesztéssel járó állapotok kezelésében vannak. Az Amerikai Krónikus Fájdalom Egyesület adatai szerint mindez kb. 86 millió amerikai életére van hatással és évi mintegy 90 millió amerikai dollárba kerül.

Krónikus fájdalom esetében, a test fájdalomra adott normális élettani válaszreakciójában hiba keletkezik, és a fájdalomérzetet az agy felé közvetítő kémiai jelek a „bekapcsolt” állapotban ragadnak. A megoldás utáni kutatás során, a kutatók számos olyan molekulát azonosítottak, amelyek felerősítik a fájdalom jeleket. A legígéretesebb célpontok azok, amelyeket a fájdalom jeleknek a gerincvelő felé való küldésére használ az idegrendszer, mivel ezek nem zavarják az akut fájdalomra adott normális és egyben szükséges választ. Számos klinikai vizsgálatban tesztelik a krónikus fájdalmak kezelésére alkalmasnak látszó új gyógyszerek hatékonyságát és biztonságosságát.

K: Milyen kapcsolat van az agy és az immunrendszer között?

V: Testünk fertőzésekkel és mérgeanyagokkal szembeni biológiai fegyverei az immunsejtek. Az immunsejtek és az idegsejtek számos közös vonással rendelkeznek. Ahogy az idegsejtek is, az immunsejtek is szinapszisoknak nevezett kapcsolatok útján tartanak egymással kapcsolatot. Ugyancsak rendelkeznek „memóriával”, azaz egy olyan molekuláris kapcsolóval, amelynek a segítségével emlékeznek a fertőző ágensre, és elpusztítják azt, ha megpróbálja megtámadni testünket. Ráadásul, az is nyilvánvaló, hogy azok az anyagok, amelyek az idegsejtek fenntartásához szükségesek, az immunrendszer működéséhez is hozzájárulnak.

A kutatók a mai napig vizsgálják, hogyan és milyen mértékben befolyásolja vagy irányítja az agy az immunrendszer működését. Ezek olyan kérdések, amelyek megválaszolásából fontos következtetéseket vonhatunk majd le az idegrendszeri betegségekre vonatkozóan is. Ismeretes, hogy az immunrendszer segít leküzdeni olyan betegségeket, mint az agyat megtámadó kanyarót vagy agyvelőgyulladást, és az is jól ismert, hogy az agyvérzést vagy a gerincvelő sérülést követően az immunrendszer is aktiválódik.

Sajnos az agyban lejátszódó immunreakciók gyakran könnyen kontrollálhatatlanná válhatnak, és csak további kárt okoznak. Egyes neurodegeneratív megbetegedésekben, mint pl. a Parkinson-kórban, az Alzheimer-kórban vagy a szklerózis multiplexben, meggesik, hogy az immunrendszer sejtjei „idegennek” ismerik fel a pusztuló idegsejteket, és megtámadják őket, ezzel pedig tovább rontanak a betegségen. Hasonló történhet gerincvelő sérülést követően

is, amikor az immunsejtek a sérülés helyére vándorolva megtámadják a károsodott gerincvelői idegsejteket. Az agy és az immunrendszer közötti ilyenfajta komplex kölcsönhatásokkal kapcsolatos egyre bővülő tudásunk ugyanakkor új terápiás lehetőségekre is felhívhatja a figyelmünket. Például, jelenleg számos olyan oltóanyagot vizsgálunk, amelyek segíthetnek megállítani vagy lelassítani az agydaganatok kialakulását, vagy az Alzheimer-kór progresszióját. Hasonló módon a gerincvelő sérülések kezelésével kapcsolatos klinikai tanulmányok is folynak.

Agyi jótanács:

Míg a heveny stressz rövid távon segítheti az immunrendszer működését, a krónikus stressz gyengíti az immunműködéseket, és ronthatja testünk válaszkészségét az egészséget fenyegető behatásokkal szemben. Ha azt tapasztalja, hogy krónikus, huzamosabb ideig tartó stressznek van kitéve, próbáljon meg változtatni a stresszhelyzeteken, és tanulja meg kezelni a stresszt korábban már hasznosnak bizonyuló módszerek alkalmazásával, mint pl. mozgással, meditációval, mély lélegzéssel, biofeedback-kel vagy relaxációs technikákkal.

K: Mik azok a neurodegeneratív megbetegedések, és hogyan lehet őket kezelni?

V: Az Alzheimer-kórt, a Parkinson-kórt, a Huntington-kórt és az amiotrófiás laterális szklerózist (ALS) is magába foglaló neurodegeneratív megbetegedések csoportját bizonyos agyterületeken jelentkező progresszív degeneráció, leépülés, és idegsejtek pusztulása jellemzi. A kutatók számos olyan folyamatot fedeztek már fel amelyek közősek a különböző neurodegeneratív folyamatokban. Például, mindegyik állapotra jellemző egyfajta „fehérje aggregáció”, ami nem más mint egyes fehérjék abnormális felhalmozódása az agyban. (pl. az amyloid Alzheimer-kórban). Valamennyi esetben az idegsejtek egyes csoportjait támadja meg a betegség, mint pl. a dopamin tartalmú sejteket Parkinson-kórban vagy a motoneuronokat az ALS-ben és Huntington-kórban. Az olyan mechanizmusok, mint az oxidatív stressz, gyulladáso folyamatok és a „sejt-öngyilkosság” vagy apoptózis, is a baj okozói lehetnek egyes betegségekben. Ezeknek a közös jellemvonásoknak a felismerése segíthet olyan terápiák kidolgozásában, amelyek lelassíthatják, leállíthatják vagy megelőzhetik az idegsejtek degenerációját, és reményt adnak arra, hogy egy adott neurodegeneratív betegségben tett felfedezéseket hasznosítani lehessen egy másik betegség gyógyításában is. Olyan terápiás eljárások kidolgozása is folyamatban van mint pl. ép sejtek átültetése a sérült sejtek helyére, a túlélő sejtek életképességének javítása növekedési faktorokkal, veszélyes gyulladáso folyamatok megállítása immunterápiák alkalmazásával, vagy a sejtek leépülését elősegítő ún. molekuláris „chaperonok” blokkolása.

K: Hogyan tudjuk megakadályozni, hogy az aggyal kapcsolatban tett felfedezéseket, pl. a tanulási készség és a tudati funkció serkentésével kapcsolatosakat ne használják rossz célokra?

V: Az idegtudományi felfedezések etikus alkalmazása egyre jobban foglalkoztatja a szakembereket, különösen, hogy a tudósok egyre közelebb kerülnek az agy tanulási folyamatainak megértéséhez, és ahhoz hogy gyógyszeresen hogyan lehet a tanulást serkenteni. Felhasználjuk-e ezeket az ismereteket arra, hogy felturbózzuk egy átlagember tanulási képességeit? Mi tarthatja vissza az egyetemi hallgatókat attól, hogy a sikeres vizsga reményében ne használjanak egyébként figyelemzavar kezelésére előírt gyógyszereket, vagy a jövőben Alzheimer-kór kezelésére alkalmazható memória serkentő gyógyszereket?

Ahogy az idegtudományi kutatások haladnak előre, az ezekhez kapcsolódó „neuroetikai” kérdések egyre kényesebbekké válnak. A Dana Szövetség az Agykutatásért vezető szerepet tölt be abban, hogy összegyűjtse a legjobb szakembereket világszerte az idegtudományok, bioetika, jog és törvényhozás területén, hogy nyilvánosan megvitassák ezeket a kérdéseket. A cél az, hogy alapelveket fogalmazzanak meg és egyszerű útmutatókat szövegezzenek meg, annak érdekében, hogy ezeknek az alapelveknek és útmutatóknak az ismeretében a társadalom megfelelő válaszokat tudjon adni az aggyal kapcsolatos egyre gyarapodó tudásunk által felvetett etikai kérdésekre.

K: Milyen szerepet tölt be az alvás az agy működésében?

V: Még nem ismerjük a teljes választ erre az alapvető kérdésre, de az idegtudomány érdekes felismerésekkel szolgál. Egyre nyilvánvalóbb, hogy elegendő alvás szükséges ahhoz, hogy bizonyos típusú emlékek megerősödjenek és hogy számos tanulási feladatban javuljon az ember teljesítménye. Ha alváshiányban szenvedünk, nem tanulunk olyan hatékonyan. Legutóbbi kutatási eredmények szerint az ún. „lassú hullámú alvás”, a nem-REM alvás általában kora éjszaka jelentkező formája, különösen fontos a tanulás szempontjából. Új ismeretek tanulásától számított 30 órán belüli alvások valószínűleg meghatározó jelentőségűek az emléknymok rögzülése szempontjából, bár újabb tanulmányok szerint, rövid, 60-90 percnyi szunyókálások legalább olyan javulást eredményeznek a tanult viselkedésformákban, mint 8 órányi alvás. De ez csak akkor igaz, ha a szunyókálások is tartalmazzák a lassú hullámú és a REM típusú alvási szakaszokat.

Bárki, aki éjszakázott már, tudja, hogy az alváshiány ronthatja a tanulást, a memóriát, a figyelmet és a döntéshozást, és akár a legegyszerűbb feladatok is nehezzé válhatnak. A balesetek kockázata is nagyobb, ha nem alszunk eleget. Egy átlagember

napi kb. 8 óra alvást igényel. Tanulmányok szerint Amerika alváshiányban szenved. Az emberek egyötöde állítja, hogy a napja során jelentkező álmosága miatt nem tudja legjobb formáját nyújtani, és legalább ugyanennyien el is alszanak a volán mögött. A krónikus alváshiány vagy alvási szokásokban hirtelen beálló változások komolyabb problémákat takarhatnak, amelyeket célszerű alvási zavarokban jártas orvossal vizsgáltatni.

Agyi jótanácsok:

Ha a legjobb formáját akarja nyújtani, törekedjen egész éjszakás alvásra. Az Országos Alvási Alapítvány a következőket javasolja:

- Ne vagy csak kevés koffeint fogyasszon, és kerülje az alkoholt.
- Kevesebb folyadékot fogyasszon közvetlen elalvás előtt.
- Ne egyen nehéz ételeket elalvás előtt.
- Kerülje a nikotint.
- Rendszeresen mozogjon napközben, de ne elalvás előtt.
- Elalvás előtt próbáljon meg lazítani (pl. forró fürdővel).
- Lehetőleg mindig ugyanabban az időben feküdjön le és keljen fel.

K: Hogyan támogathatom én is az agykutatást?

- Vegyen részt az Agykutatás Hete rendezvényein!
A rendezvények időpontjait és az egyéb híreket megtalálja honlapunkon: www.dana.org/brainweek.
- Szánja rá idejét és támogassa az önnek legmegfelelőbb agykutatási szervezetet, alapítványt, illetve képviseleti csoportot!
- Ha ön vagy szerettei közül valaki valamilyen agyi rendellenességben szenved, kérdezze meg orvosát, és tájékozódjon a klinikai kutatások, illetve gyógymódok legújabb eredményeiről!
- Írjon országközi képviselőinek! Irja meg nekik, hogy az agykutatás jó befektetés!
- Legyen tájékozott az aggyal kapcsolatban! Olvasson cikkeket, könyveket és nézzen tudományos TV műsorokat, amikből megismerheti az agykutatás területén elért legújabb eredményeket!
- Vegyen részt önkéntesen az akkreditált intézetekben végzett agykutatási projektekben! A normális agyi funkciók kutatása rendkívül fontos, mert sokat segít az agyi rendellenességek megértésében is!
- Írjon újságoknak és elektronikus médiáknak, és tudassa velük, hogy nyomonköveti és értékeli az aggyal kapcsolatos ismeretek terjesztésében kifejtett tevékenységüket!

A Dana honlap, www.dana.org, térítésmentes forrás, elérhető információkkal, aggyal kapcsolatos hírekkel, más aggyal kapcsolatos egyesületek elérhetőségeivel, illetve egy külön gyermekek és idősek számára fenntartott szekcióval.

Néhány egyéb forrás:

- *Az Agykutatási Előrehaladási Jelentés*, hivatalos éves jelentés az idegtudomány legfontosabb új felfedezéseiről;
- *Agyi Kapcsolatok*, mintegy 300 specifikus agyi rendellenességekkel foglalkozó egyesületet és képviseleti csoportot tartalmazó lista;
- *AgyTorna*, kéthavonta megjelenő hírlevél, ami hírt ad az idegtudományi kutatásokban törtétekről;
- *Az Agy a Hírekben*, havonta megjelenő kiadvány, melyben megtalálhatóak a nevesebb újságokban, megjelenő aggyal kapcsolatos cikkek;
- *Immunológia a Hírekben*, melyben megtalálhatóak a nevesebb újságokban, folyóiratokban megjelenő immunológiával kapcsolatos cikkek;
- *Észbontó!*, egy füzet tele az aggyról szóló információval, mindez játékok, nyelvtörők és feladványok formájában. (spanyol nyelven is);
- *Szellemileg Frissnek Maradni*, kiskönyvek sorozata különböző aggyi témákról mint pl. Emlékezetünk Romlása és az Öregedés, A depresszió, Krónikus Egészségügyi kérdések, Az Élet Minősége és Tanulás egy Életen Át;
- *Neuroetika: A Téma Feltérképezése* (Dana Nyomda, 2003, \$10.95), egy döntő jelentőségű 2002-es konferencia rövid összefoglalása;
- *A Gyógykezelésen Túl: A Biotechnológia és a Boldogság Nyomában* (Dana Nyomda, 2003, \$10.95), milyen lehetőségekkel szolgál a biotechnológia a teljesítmény fokozására.



**The European
Dana Alliance
for the Brain**

The Dana Centre
165 Queen's Gate, London SW7 5HD
E-mail: enquiries@edab.net

Institute of Experimental Medicine AS CR, v.v.i
Václavská 1083, 142 20 Prague 4
E-mail: dutt@biomed.cas.cz

További információért látogassa meg a
<http://edab.dana.org>
web oldalt