Írta: Thea Medea Hormay
2012. január 12. csütörtök, 18:55 - Módosítás: 2012. január 15. vasárnap, 14:38

Személyiségünk otthona - Agyunk hét élete

E nélkülözhetetlen szervünk teljes testtömegünknek mindössze két százalékát teszi ki, ennek ellenére az elfogyasztott oxigén egyötödét igényli, a glükózhártartásnak pedig egynegyedét használja fel működéséhez. Világos, hogy mindig csúcsformában kell lennie. Hogy miként segíthetünk neki ebben, kiderül az agy hét életszakaszának rövid áttekintéséből.

Írta: Thea Medea Hormay
2012. január 12. csütörtök, 18:55 - Módosítás: 2012. január 15. vasárnap, 14:38

A világrajövetel agyunk számára csak az első lépés egy hosszú úton – e szervünk ugyanis többször újjászületik. Önmagától újra és újra fel- és átépül, így tökéletesen teljesíti feladatát az egyes életfázisokban. Az agy személyiségünk otthona. Legfontosabb szervünk nem csak izmainkat, perifériás idegeinket és szerveinket irányítja, de egyben a logikus gondolkodás központja is. Érzékel, összehasonlít, analizál, ítél és tervez. Emlékeket őriz és érez. S mindezt 70, 80, akár 90 évig. E sokrétű feladatot agyunk többmilliárdnyi idegsejt és többbilliónyi, e sejtek közötti összeköttetés révén tudja ellátni. Minden alkalommal, amikor életünkben fontos tapasztalatokat szerzünk, neuronjaink és a köztük lévő szinapszisok (idegsejtek közötti kapcsolatok) újraszerveződnek igényeink szerint.

E nélkülözhetetlen szervünk teljes testtömegünknek mindössze két százalékát teszi ki, ennek ellenére az elfogyasztott oxigén egyötödét igényli, a glükózhártartásnak pedig egynegyedét használja fel működéséhez. Világos, hogy mindig csúcsformában kell lennie. Hogy miként segíthetünk neki ebben, kiderül az agy hét életszakaszának rövid áttekintéséből.

A magzat: az én keletkezése

Egy új kis embernek észlelnie, reagálnia kell, ezért az agy már a méhen belüli életben felkészül ezekre a feladatokra. Kezdetben a megtermékenyített petesejt nem több néhány őssejtnél. De már a megtermékenyüléstől számított harmadik héten rendkívüli dolgok történnek, a sejtek tudják, mivé akarnak alakulni, és három alaptípussá fejlődnek. Ebből az egyik az idegsejtek őse, az az anyag, amelyből az agy is kialakul. Amikor összeállnak és ideghúrrá alakulnak, az minden bizonnyal a terhesség egyik legkritikusabb mozzanata. A tizedik héten a kezdetleges ideghúrban 100 milliárd idegsejt képződik. Ezek heteken át vándorolnak, hogy elfoglalják jövendőbeli helyüket az agykéregben, míg a terhesség 24. hetében a magzat már képes hangokat érzékelni. Ekkorra megszületett az agyvelő!

Az anya úgy képes e folyamatot a legjobban segíteni, hogy mindennap folsavat szed, amely igazoltan megvédi az ideghúrt a károsodástól. Megjegyzendő, hogy a terhességről a legtöbb nő még a harmadik héten sem tud, ezért nem árt folsavat akkor is szedni, ha valaki gyermeket tervez. Egyébként a magzat agyát, idegrendszerét leginkább a rendszeres alkoholfogyasztás károsítja. Az amfetaminnal, a kokainnal vagy a dohánnyal ellentétben, amelyek „csak” az ingerülettovábbító anyagok szintjét befolyásolják károsan, ezzel zavarva a koncentrációt, az érzelemvilágot, valamint a hormonháztartást, az alkohol elpusztítja az idegsejteket. Tehát az alkohol abszolút tilos!

Az újszülött élete: a szinapszisok ősrobbanása

Életünk első nagy feladata életfolyamataink elsajátítása. Járás, tárgyak megfogása, gügyögés – ezt mind tanulni kell. Ebben az életszakaszban agyunkban óriási hálózat alakul ki. Az agykérgi sejtekből axonok, hosszú nyúlványok indulnak ki, amelyek végén szinapszisok helyezkednek el. Főképp az érzékelésért felelős agykérgi területeken nagy a nyüzsgés, például a hallást, a látást vezérlő központokban, ahol több billió sejt-sejt közötti kapcsolat alakul ki.

A szinapszisok eme ősrobbanása érdekes módon összefüggésben van a szülői gondoskodással is. Patkányoknál megfigyelték, hogy az anyaállat nélkül felnövő újszülött egyedek agyában teljesen más szinapszishálózat alakul ki agyuk limbikus rendszerében. Ez utóbbi felelős az érzelemvilágért. A gyengéd, szeretetteljes szülők tehát helyesen járnak el. A dédelgetés hatására több oxitocin nevű hormon termelődik, amely központi szerepet játszik a szociális kötődések kialakulásában.

Az éneklés, a meseolvasás, versmondás és a gyermekhez intézett szavak hatására fejlődik a kicsi intelligenciája, értelme. A tévénézés ezzel szemben igazoltan 17 százalékkal lassítja a kicsik beszédtanulásának sebességét. Logikus, hiszen a képernyőt bámuló gyermekekhez senki sem beszél. Ez két és fél éves korban különösen negatív hatású körülmény. Ekkor ugyanis az agykéreg ún. prefrontális lebenyében – az észlelésért, a memóriáért és a cselekvésért felelős központban – újabb szinapszisrobbanás következik be. Attól függően, hogy agyunkat e fejlődési fázisban milyen ingerek érik, vagy lusta, tompa ember, vagy önállóan cselekedni, gondolkodni képes szuverén egyén lesz a gazdája.

A gyermek: a szinapszisok iskolája

A 6–12 éves gyerekek elsajátítják az ember magasabb rendű képességeinek legfontosabbjait. Megtanulnak számolni, írni, beszélgetni, barátkozni. Ezzel egy időben agyunk beveti egyik legcsodálatosabb képességét: a plaszticitást. Szinaptikus kapcsolatrendszereinek állandó alakítása, ki-be kapcsolása révén képes évtizedeken át friss és működőképes maradni.

A gyerekek kb. kétszer annyi agykérgi szinapszissal kezdik az életet, mint amennyi a felnőttek agyában található. Nevezetesen 300 billiónyival! Ilyen sűrű hálózatra azért van szükségük, mert az elkövetkező időszakban erős szortírozás, selejtezés következik. A pubertásig a gyermekek életében több kritikus életszakasz követi egymást, amelyekben egy-egy képességet különösen intenzíven elsajátítanak. Körülbelül hatéves korukra tökéletesedik a látás, tízéves korukra a beszédkészség. Mindeme fázisok során az illetékes agykérgi terület különösen sűrű sejt-sejt közti kapcsolatokat hoz létre – majd a fejlődési fázis végére a hálózat sűrűsége csökken. A szinapszisok száma végül optimális szintet ér el. Előfordulhat, hogy néhány „tanulási ablak” a genetikailag meghatározott érési csúcsidőszakukat követően örökre zárva marad. A nyelvi hibákat, hiányosságokat tizenkét évesen már nagyon nehéz kijavítani.

A leghelyesebb hát, ha a tanulási fázisokat optimálisan kihasználjuk, és érdekes tartalmakkal töltjük meg a nebulók fejét. A természetben tett séta formálja, fejleszti a hatéves gyermek látókérgi területét, a beszédközpont fejlődésében sokat segíthet a családi összejövetel. A látás és a hallás hiányossága vagy károsodása azonban e fejlődési folyamatban komoly hátrányt jelent. A rövidlátóknak tehát legkésőbb e korukra szemüveget kell viselniük.

A fiatalkor: a prefrontális cortex kalandjai

Ekkorra tulajdonképpen minden készen áll arra, hogy a fiatal emberből férfi, illetve nő váljék. A hallás, a látás, a beszédközpont kifejlődött. A hippokampusz (emlékezet) és a limbikus rendszer (érzelemvilág), alapszinten működnek. De a prefrontális kéreg (PFC) kissé lemarad az érési folyamatban. Az észlelésért, ítélethozatalért és a cselekvésért felelős agykérgi területen még mindig túl sok a szinapszis. A racionális, józan észért felelős sejtközi kapcsolatok csak 12–16 éves kor között válogatódnak ki – éppen akkor, amikor a serdülő a testében zajló változásokat, esetleg az iskolaváltást igyekszik feldolgozni.

A tinédzsereknek nem esik nehezére a szinapszisok lebontásához szükséges ingerek beszerzése. A frontális lebeny szinapszishálózatának sűrűsége lehet az egyik fő oka a

tinédzserek fokozott kockázatvállalásának – vélik az agykutatók. Valószínűleg ez az oka a kábítószerek és az alkohol iránti fogékonyságuknak is.

Egy dolog biztos, a kockázatos életvitelű fiatalkorúak agyában különösen rendezett, a felnőttekére emlékeztető szinapszisrendszerek találhatók! Ez nagy ámulatot keltett azokban az amerikai agykutatókban, akik tinédzserek agyát vizsgálták MR-berendezések segítségével. Úgy tűnik, az extrém helyzetek jót tesznek a tinédzseragy fejlődésének. Helyes, ha e kihívást valamilyen sport jelenti. A sport stimulálja a dopamin nevű ingerületvivő anyag termelődését, amely a prefrontális kéregben gondoskodik a jutalomérzet egészséges rendszerének kialakulásáról. Sokkal rosszabb a helyzet, ha a kockázatos élményt a drogok fogyasztása jelenti. A kábítószerek olyan súlyosan megzavarják az ingerületvivő anyagok egyensúlyát, hogy az agy attól kezdve csak a jutalomérzet keresésére koncentrál. Kialakul a függőség. Közben a döntéshozatal képessége teljesen parlagon hever – ezzel lehetetlenné válik a prefrontális kéreg egészséges fejlődése.

A fiatal felnőttkor: csúcsformában

16–25 éves korban találkozunk az első szerelemmel. Ezen kívül ekkor állunk munkába, vagy kezdjük meg egyetemi, főiskolai tanulmányainkat, és elköltözünk a szülői házból. Mindezek döntő fontosságú élmények – amelyeket agyunk teljesítménye csúcspontján él meg. A szinapszisok száma ekkor állandó, kb. 100 billió, a szinaptikus kapcsolatok tökéletes

összhangban működnek. Főképp a prefrontális lebeny és a limbikus rendszer, tehát a logika és az érzelmek közötti kapcsolat megszilárdult.

A fejlődési stádium megkoronázásaként agyunk az idegsejteket összekötő axonok körül myelinhüvelyt hoz létre. Igaz, ezt már gyermekkorunk óta teszi, de ebben az életkorban a fehérjetartalmú védőréteg képződése az axonokon különösen gyorsan zajlik. A myelin mandzsettához hasonló szakaszok formájában borítja be az axonokat. Mindez az elektromos és kémiai impulzusok sebességét egyes szakaszokon akár 0,5 m/s-ról 120 m/s-ra növeli! A gondolatok rakétasebességgel száguldanak.

A felnőttkor: szinapszisok jönnek és mennek

A felnőttkor hosszú, egyenletes teljesítményfázishoz hasonlít. Az ember e korban dolgozik, családot alapít, hobbiknak hódol, barátokat szerez és utazik. Eközben változnak az idők, és sok új szituációra kell reagálnunk. Ha valaki kínaiul tanul, új szinapszisokat kell kiépítenie. Ha abbahagyja a gitározást, akkor az ezért felelős szinapszisokat „félreteszi". Az apává vált majmok agyában a kutatók különösen élénk szinapszislétesülési folyamatot figyeltek meg. Agyunk folyamatosan „rendet rak".

Mindehhez társul az időskori bölcsesség. 30 után megerősödik az agykéreg és a limbikus rendszer közötti kapcsolatokon a myelinréteg, így a tudás és az érzelmek közötti egyensúly még jobbá válik.

Az első hibák, teljesítmény-mélypontok is megjelennek. Elfelejtünk neveket, kulcsot keresünk. Ennek oka nem az agysejtek pusztulása, hanem az agyi erek szűkülete. A testmozgás hiánya, a cukor és a zsírok teljes kiiktatása az étrendből biztos receptje az elbutulásnak. Idegsejtjeinknek szüksége van omega-3 és omega-6 zsírsavakra, hogy ezekből kialakulhassanak és fennmaradhassanak a myelinrétegek, amelyek az agyi impulzusokat optimális továbbítását biztosítják. Ugyanakkor agyunknak rengeteg glükózra van szüksége a hibátlan működéshez.

Megkérdőjelezhető az a megfigyelhető trend, hogy ebben az életfázisban agyunk teljesítményét egyre magasabbra akarjuk tornázni. Aki memóriáját edzi, esetleg még gyógyszerekkel is stimulálja, elhanyagolja az olyan képességeket, mint például az ítélőképesség vagy az érzelem. Ezek pedig szintén a józan ész nélkülözhetetlen velejárói.

Az idősödő ember: harc az agy teljesítményéért

A nyugdíjaskort élvezni, ugyanakkor az elkerülhetetlen vég már-már látható közelségével tisztában lenni bizony nem könnyű. Sajnos agyunknak nincs mindig könnyű dolga időskorunkban. Az axonokat védő myelinhüvely elvékonyodik, ezért a gondolatok lelassulnak. Az axonok merevebbé is válnak, és egyre nehezebben hoznak létre újabb szinapszisokat. Agyunk elveszíti plaszticitását. Ezért olyan nehéz idősebb korban új dolgokat tanulni.

De az agy védekezik! Ma már tudjuk, hogy időskorban sokkal kevesebb idegsejtünk pusztul el, mint azt korábban gondoltuk. Könnyen előfordulhat, hogy 90 éves korunkban még megvan mind a 100 billió! Noha mindenkinél elpusztul egy bizonyos mennyiség a motoros rendszerben és a hippokampuszban (műveleti memória). De éppen itt, a hippokampuszban folyamatosan új sejtek is keletkeznek. E „kognitív tartalék” működése azonban egyelőre nem világos.

Sok minden ugyanakkor könnyebb ebben az életkorban. Például a régen megtanult képességek gyakorlása, kivitelezése. Könnyebb az események morális értékelése, megítélése is. Vagy annak felfogása, hogy örökké élni sem lenne jó. A fluid intelligencia csökken, a kristályos intelligencia ugyanakkor egyre fejlődik – így is kifejezhetjük a bölcsesség és az intuíció felülkerekedését. A legrosszabb, amit az idősödő ember tehet, hogy az elbutulástól rettegve tétlenségbe merevedik. A negatív önszuggesztiók (Jaj, istenem, lassan alzheimeres leszek!) és az idegsejtek pusztulása között a kutatók valódi összefüggést látnak. Egyesek éppen ezért attól is óva intenek, hogy mindennap keresztrejtvényt vagy sudokut fejtsünk, vagy más módon trenírozzuk memóriánkat. Ha az eredmény nem jó, az e felett érzett stressz gyorsíthatja az agysejtek pusztulását.

A személyre szabott agytréning ugyanakkor a tesztekben jó eredménnyel jártak. Fontos: minél gyakorlatiasabb az edzés, annál jobb. Ha például neveket felejtünk el, akkor szólistákat próbáljunk memorizálni; a testmozgás és a baráti beszélgetések is serkentik szinapszisainkat. Ha tehát a nagyszülők unokáikkal játszanak, nem csak nekik okoznak örömöt, hanem saját magukkal is jót cselekszenek.