

Agyi aszimmetriák

Hámori József

A szimmetria, Arisztotelesz szerint a szépség kritériuma, általában jellemző a növényekre, állatokra és az emberre is. Vannak persze kivételek, mint a szív, a lép, vagy a máj elhelyezkedése, de anatómiai értelemben az ember ugyanúgy biszimmetrikus lény, mint a gerincesek legtöbbször. Aztán történt valami az emberi agy evolúciója kapcsán kb. 3-4 millió évvel ezelőtt, ami felborította ezt a szimmetriát részben szerkezeti, de főleg funkcionális értelemben. Kérdés, hogy ennek mi a jelentősége, egyáltalán jó ez nekünk, hogy agyunk nem két egyforma féltekéből áll, mint az a majmoknál megszokott. Van ennek valami haszna? Előadásomban azt szeretném igazolni, hogy a két félteke különbözősége nem csupán hasznos, hanem az emberi személyiség alapvető tulajdonsága. Ebből következik az, hogy az ember nem csupán piacképes munkaerő, hanem sokkal több annál. Az emberi agy kreatív gondolkodásra képes, felfedez, újraalkot, így műveli a tudományokat és a művészeti ágazatokat, ami ezzel az asszimmetriával függ össze. A két félteke egymással munkamegosztásban dolgozik. Mikor történt az első olyan felfedezés, ami ezt bizonyítja? Az első felfedezés, az élőlények közül kizárólag az emberre jellemző beszédkészséghez kapcsolódik.

Broca az 1860-as években leírta azt a jelenséget, hogy a beszédkészség a bal féltekére lokalizálódik. Korábban egy másik honfitársa Dax, a vidéki orvos ezt már korábban megfigyelte koponyasérült, vagy agyvérzést szenvedett betegein.

Hogyan működik az emberi agykéreg? Tudjuk, hogy az agykéregben a különböző funkciók, más-más területekre lokalizálódnak. Mindkét oldalon a frontális kéreg a gondolkodásért, a viselkedésért és a mozgásért felelős, a fali lebeny a beszéd és a test érzékelés központja, az oldalsó halántéki lebeny a hallás, tanulás és az érzelmek központja, míg a nyakszirti lebeny a látás központja. Tehát a felületes szerkezeti hasonlóság alapján úgy tűnik, mintha mindkét félteke szimmetrikus lenne. Ugyanakkor az alsó fali lebeny a térbeli mozgásokat érzékeli. Ez csimpánzoknál teljesen szimmetrikus, de az embernél már oly módon alakult át, hogy a gesztikulációt kezdte értelmezni. A két lábra állás időszakában az embernél már kialakult a jobbkezesesség, ami egy mutációnak volt az eredménye.

Az eredendő jobbkezesesre alapoz Le Doux hipotézisa, aki a columbia Egyetemen dolgozott. Eszerint az előembernek 4 millió évvel ezelőtt még nem volt beszédközpontja, még szimmetrikus volt a két félteke. Az előemberek kommunikációja főleg gesztikuláció volt, ami

mind a mai napig megmaradt a beszéd kiegészítéseként. Az előember a gesztikulációs kommunikációt még beszéd nélkül alkalmazta, aminek az volt a következménye, hogy ez a terület, a fali lebenyen mindinkább érzékeny lett a kommunikációra és a testbeszédre. A jelbeszéd hangkiadással is párosult, a korábban csak tagolatlan, később tagolt beszédközpont is a bal félteke frontális és halántéki lebenyében indukálódott. Később a gége fejlődésével párhuzamosan kialakult a beszéd motoros (Broca) mezője is. Miért bal oldalon? Azért, mert az említett mutáció következtében az előember dominánsan jobb kezes volt és, mint ismeretes, az agypályák kereszteződnek. Tény, hogy az emberek 96%-ban a beszédközpont, beleértve a beszéd érző központját a Wernicke mezőt, bal oldalon van. Ennek lett a következménye, hogy az ellenoldali (néma) jobb félteke valami másban lett erősebb, így pl. a látásban. Milyen módszerekkel lehet pontosan meghatározni, hogy hol van a beszédközpont? Ilyen lehetőség a kéreg felszíni elektromos ingerlése, amivel pontosan körülhatárolható, hogy hol van a beszédközpont határa. Ennek kiterjedése emberenként változik, ezért bal oldali agyműtétek előtt, pl. tumor eltávolítása esetében az idegsebészek ezt ellenőrzik. Egyébként ezzel a módszerrel Ojeman az Seatleben (USA)-ban működő idegsebész figyelte meg, hogy a bal féltekében a beszéd különböző grammatikai elemei is más-más helyen vannak lokalizálva. Ez annyit jelent, hogy a beszéd megértésének van egy bizonyos fokú mozaikossága. Ojeman fedezte fel azt is, hogy az algebrai képességek is elsősorban a bal féltekére lokalizálódnak. Ott is olyan módon, hogy amikor számolunk ($2 \times 2 = 4$) az legalább a kéreg 20 helyén van lokalizálva. Így ezzel az elektromos aktivitási módszerrel is fel lehetett térképezni, hogy mit tud a bal félteke.

A két félteke közötti kommunikáció a „kérges test”-en keresztül valósul meg, amiben kb. 200 millió idegrost található. Amennyiben ezt az összeköttetés sebészileg átvágják, két teljesen független bal és jobb féltekét kapunk. A kérges test átvágása életmentő lehet, epilepszia esetén. Az így megoperált személy két izolált féltekével rendelkezett és a működésben alig volt változás, de kiderült, hogy a két féltekének külön akarata is van a cselekvések során. A jobb félteke akarata az ösztönös tenni vágyásban, a bal félteke akarata a tudatos cselekvésben nyilvánult meg. Van azonban más módja is a vizsgálatnak, az ún. pszichofizikai módszerek, amelyeket a különböző érző rendszerek vizsgálatánál lehet hasznosítani. A szem jobb és bal látómezeje normálisan mindkét féltekére vetít, de ha nagyon rövid ideig mutatnak valamit, akkor csak az ellentétes oldalra vetül a kép. Ilyenkor mérhető le a különbség a két félteke látása között, anélkül, hogy átvágnánk a kérges testet. E vizsgálatok során kiderült, hogy a két félteke látáskvalitása különbözik egymástól. A jobb félteke jól és mélyen lát, a bal félteke látás minősége ennél sokkal gyengébb. Ezt olyan pacienseken sikerült kimutatni, akiknél

valamelyik oldali látókéreg sérült. Így megkérték őket, hogy rajzoljanak le egy elefántot. A balfélteke sérültek esetén a rajz jól sikerült, viszont a jobb látókéreg sérültek nem voltak képesek az állatot pontosan lerajzolni. Más vizsgálatok kiderítették, hogy a jobb félteke sokkal harmonikusabbnak látja a tárgyakat, mint a bal. Egyébként a két félteke nem csupán a látásban, hallásban, hanem más funkciókban is mutat különbségeket. Így a sportban a balkezesek dobásban, vívásban és teniszben is pontosabban képesek teljesíteni, mint a jobb kezesek. Ennek magyarázata: a sportolóknak mindenféleképpen a jobb féltekéje dolgozza ki a repülő tárgyra adott választ. Innen az információ átkerül a bal féltekébe, ami mérlegeli, egyetért vele, vagy sem. Ha nem ért vele egyet még ront is rajta és úgy küldi tovább a jobb kéznek, hogy mit kell csinálni. A balkezeseknél ez a dolog egyszerűbb, hiszen a jobb félteke nem küldi tovább az információt, hanem azonnal mozgásba lendíti a bal kezét, így pontosabb és gyorsabb is a válasz.

Összefoglalva, a beszéd főleg bal féltekés, míg a jobb félteke néma, viszont, jobban lát és ennek következtében a tér manipulációban sokkal többet tud.

A bal félteke logikus és analitikus; a logika néha nagyon veszélyes lehet, mert nem azonos a teljes realitással. A teljes realitás értékelésére sokkal inkább az irracionális, sőt, holisztikus jobb félteke látszik alkalmasabbnak. A bal félteke a számolásban erős, a jobb félteke pedig a geometriában. A képzelőerő, kreativitás és muzikalitás jobb féltekés tulajdonságok. Itt különbséget kell tenni a muzikalitás és a zene komponálása között. A komponálás nem megy bal félteke nélkül, mert az idő és ritmusérzék csak a bal féltekében található meg. A képzelőerő és a kreativitás viszont elsősorban jobb féltekés. A humorérzék, ami nagyban kapcsolódik a kreativitáshoz is, leggyakrabban a jobb félteke tulajdonsága. Képzelőerő és kreativitás annyit is jelent, hogyha új dolgokat próbálunk elemezni, hipotéziseket teszünk fel, erre a jobb félteke alkalmas. A tudományban igen fontos a hipotézis felállítása, amit a jobb félteke végez el, majd átküldi a bal féltekének, az raktározza, majd feldolgozza, úgy, mintha ő találta volna ki. Az együttműködés a két félteke között tehát így valósul meg. Az idő csak a bal félteke számára létezik, a jobb félteke időtlen. Végül az én-tudat kizárólag a bal félteke sajátja, de ehhez a jobb félteke is hozzátesz valamit, bár nem tudatosan. A két félteke ezen eltérő tulajdonságai nem csupán kiegészítik egymást, hanem javítják is egymás teljesítményét: ebből jön létre az, amit emberi személyiségnek nevezünk.