

Adatok az agy működéséhez.

Hogy az ember s állatok szellemi tevékenysége az idegrendszer központi része, — nevezetesen az agy működésének tulajdonítandó, ezt a tudomány már régen megczáfolyhatlan bizonyítékokkal igazolá. Az azonban, hogy mily módon függenek össze az egyes szellemi működések az agy egyes részeivel, eddigelé csak egész általánosságban volt ismeretes. Az arra vonatkozó, állatokon tett kísérletek a kiviteli nehézségek miatt meglehetősen ritkák, az egyes bűvárok által közölt eredmények pedig egymással ellenkezők valának. Igen elterjedt az élettani bűvárok közt azon vélemény, hogy az *értelem* (Intelligenz) székhelyét az agynak azon féltéke alakú részei képezik, melyek a kifejlődésnek legmagasabb fokát az embernél érik el, s az agynak minden többi részét befödve, az egész koponyaboltozatot kitöltik. Ezen értelmezésnek lényeges támaszát az képezé, hogy a legnagyobb értelmiség épen a nagy agyféltekékkel esik össze, mely a többi állatokkal szemben, az embernél érte el legtökéletesebb kifejlődését.

A német természettudósok drezdai gyűlésén azonban *Goltz*, königsbergi tanár az élettani szakosztálylyal kísérleteinek egész sorozatát közlé, melyek az értelem székhelyét illető, eddigi nézeteinket, legalább némileg, okvetlen módosítandják. *Goltz* több békának agyféltekéit távolítá el az agy minden többi részének épen hagyása mellett, s rajtuk a következő tüneteket észlelé:

„Az agyféltekéktől megfosztott béka semmi önkéntes mozgást nem tett. Magára hagyatva, éhezve bármeddig, ugyanazon helyen maradt, s akár múmiává aszik, hogysesem helyét változtatná. Ha számos rovarral együtt üvegharang alá helyezük, soha sem kapkod ezek után, általában egészen részvétlenül viseli magát s csak akkor tesz egy-egy mozdulatot, ha a rovarok egyike testére mászik. Az ily állat tehát olyan mint valamely gép, mely minden értelemtől megfosztva, egyedül csak átterjesztett (reflex) mozgásokat képes végezni *) s

*) **Á t t e r j e s z t e t t m o z g á s** (Reflexbewegung) alatt azon önkénytelen izomösszehúzóást értjük, mely bizonyos érzési idegek környi (periphericus) részének izgatása következtében egyes izmokban, izomcsoportokban, vagy egész izomkészülékekben idéztetik elő. Az érzési idegek környi részére gyakorolt ingernek átvitele a mozgási idegek környi részére az ideg központ (agy, vagy gerinczagy) közvetítése által jó létre. — A közéletből számtalan példáját ismerjük az

mégis bebizonyítható, hogy bír értelemmel; tehát az agyféltekék nem lehetnek az értelem kizárólagos szervei.

Ha az ily csendesen ülő állatot pl. ismételt tűszúrásokkal izgatják, ugrásokat fog tenni, s ezen ugrások alkalmával az útjába tett akadályokat nagy biztossággal ki tudja kerülni. Ha már most az ismét lecsendesedett állatot pontosan az előbbi helyzetbe tesszük s bőrének ugyanazon részeit izgatjuk, de az elébe tett akadályok helyzetét megváltoztatjuk: más irányban fog ugrani s az akadályokat ismét kikerüli. Én azt hiszem, ezen kísérleteket nem lehet másképp magyarázni, mint hogy az ily állat bír értelemmel.

Ezen állítást még jobban megerősítendő, *Goltz* egy ily békának hátsó végtagját oly módon kötötte testéhez, hogy azt mozgásra nem használhatta. Midőn azután ugyanazon kísérleteknek veté alá, daczára ezen, izomkészülékének használatát megakasztó körülménynek, még mindig képes volt az útjába tett akadályokat kikerülni. „Az agyféltekéktől megfosztott béka tehát ugyanoly számítást és ügyességet fejt ki az akadályok legyőzésében, mint a sértetlen; következőleg még teljes birtokában van az agy azon részének, mely ezen működést igazgatja“.

Az ily állat azonban nem egyedül csak külső izgatás következtében mozog, hanem akkor is, ha azon síkot, melyen nyugszik, oly hajlásba helyezjük, hogy veszélyeztetve van arról lecsúszni. Ha pl. valamely deszkára helyezjük s ennek egyik végét lassan felemeljük, akkor a lejtőn felfelé mászik, a deszka felső szélébe kapaszkodik s általában minden rendelkezésére álló módot felhasznál, hogy az egyensúlyt fentartsa. Agyféltekéiktől megfosztott s megvakított állatok ugyanezen ügyességet tanúsítják. Más részt oly béka, melynek agyféltekéi nem sértettek meg, hanem csak szemei irtattak ki, az egyensúly fenntartása körül tökéletesen hasonló módon jár el. „Az agyféltekéktől megfosztott

átterjesztett mozgásnak: ide tartozik, pl. karunknak önkénytelen visszarántása, ha újjunkat megszurjuk; a légzési utak izgatása következtében beálló köhögés; a tüsszentés, ha pl. a szaglási takhártyát bőven elválasztott takony, burnót, vagy mérsékelt világitás után rögtön napfény izgatja; a mély belégzés, ha testünket valamely hideg tárgy érinti; a garat felső részének izgatása következtében beálló hányás, míg alsó részének izgatása a garatizmok erőyes összehúzódását eszközli; a szemhéjak becsukódása, ha a könhártya van izgatva; sőt maga a légzés, a bélsár és húgy kiürítése is átterjesztett mozgásra vezethető vissza sat. — Az átterjesztett mozgások a célszerűség bélyegét viselik magukon s tökéletesen önkénytelenek, miről meggyőződhetünk alvóknál s hűdötteknél, a kik pl. a csiklandozást, vagy a bőrnek bármely más izgatását épen nem érzik s végtagjukat mégis visszarántják, továbbá lefejezett állatoknál, különösen hidegvérűeknél. Hogy az akarat és szokás az átterjesztett mozgásokat gyengíteni, késleltetni, úgy némely esetben megsemmisíteni is képes, ezt szintén tapasztalásból tudjuk; így a csiklandozást nyugodtan eltűrjük, ha el vagyunk rá készülve, míg ellenkező esetben okvetlen bekövetkeznek a vele járó átterjesztett mozgási tünetek.

A fordító.

béka tehát az egyensúly fentartásában ugyanoly ügyességet fejt ki, mint a sértetlen“.

Ha a béka agyának a féltekéken kívül még azon részét is eltávolítjuk, mely az emberi agyban a két ikertestnek (*Corpora bigenia*) felel meg*), úgy hogy az idegközpontból csupán csak a durványos agyaes, nyúltagy és gerinczagy marad meg, ez esetben a béka az izgatásokra még erélyesen fog ugyan mozogni: az egyensúlyt azonban nem igyekszik többé fentartani. „Ha a síkot, melyen nyugszik, ferdén állítjuk; arról teli zsák módjára fog lezuhanni.“

Hasonló tüneteket észlelünk oly békán, melynek agyából a féltekék épen hagyása mellett egyedül csak a látkarélyok lőnek eltávolítva. „Ezen részek tehát az egyensúly fentartásának központjai. Az agyféltekéktől megfosztott béka minden rendelkezésére álló módot ugyanoly ügyességgel képes az egyensúly fentartására felhasználni, mint a sértetlen; az ily módon csonkított állapot tehát e tekintetben is értelmet tanúsít“.

Oly békák, melyeknek agyféltekei s látkarélyai eltávolítottak s tehát csak durványos agyaesuk, nyúlt s gerinczagyuk maradt meg, ha hátukra fordíttatnak, ismét hasukra fordulnak vissza. Ha ezen mozgásokat, pl. oly módon, megnehezítjük, hogy egyik végtagját testéhez erősítjük, a csonkított béka ugyanoly ügyességet fog tanúsítani, hogy ismét hasára forduljon, mint a sértetlen.

„Mindezek után a csonkított agyú állatok nem annyira az értelem különböző foka által térnek el egymástól, mint az által, hogy értelmük csak korlátozottabb határokon belül nyilvánul. Minél kevesebb agya van az állatnak, annál kevesebb működését észleljük; ezen működések azonban értelemmel történnek. *A mit mi tehát értetlennek nevezünk, nem oly valami, a mi valamely körülírt szerv által létesítettik, hanem bizonyos működések számára a központi szervekhez van kötve.*

Ha valamely állatnak egész agya eltávolítottatik, gerinczaga által még mindig képes bizonyos működéseket végezni. Végtagjait törzséhez közelíti, s ha lazokat más helyzetbe tesszük, ismét visszahúzza; ha azonban ezen működésében valamiképen akadályozzuk, nem lesz többé képes az akadályokat legyőzni.

*Goltz*nak ezen közleménye arra indítá *Rosenthal* tanárt, hogy egy galambon még 1862-ben tett észleleteit szintén közzé tegye.

„Egy galambot, — mondja *Rosenthal*, — agyféltekéit eltávolítván, etetés által hosszabb ideig életben tartottam. A galamb a műtét után néhány hétre, minden kimutatható ok nélkül, gyakori mozgásokat kezdett tenni. Egy hosszú asztalra téve egyenes vonalban haladt annak széléig, s midőn azután egyik lábával a levegőbe lépett, elkezdett szárnyaival csapkodni s mindaddig mozgott ide s tova, miglen sikerült mindkét lábával ismét az asztalra állani. Erre folytatá sétáját az asztal másik végeig, a hol azután az előbbi jelenet is-

*) A béka agyában az emberi agy két ikertestének kifejlődésileg megfelelő képletek: a terjedelmes látkarélyok (*lobi optici*.)

méltódtott s így folytatá ezt a legnagyobb szabályossággal egy óráig, sőt ennél is tovább.

Erre a galambot vigyázattal egyik vízszintesen tartott újjamra helyezém, a melyen csendesen ülve maradt, s újjaival úgy átkulcsolá, mint ezt az ágon, vagy rúdon ülő madarak rendszeren szokták. Midőn azonban újjamat tengelye körül forgatni kezdém, úgy hogy a galamb feje lefelé bukott, hogy a leesés ellen magát óvja, elkezdett szárnyaival csapkodni s újjaimon ismét helyet foglalt. Ezután két, vízszintesen tartott újjamra helyezém, úgy hogy mind-egyik lába egy-egy újjamon állott. Míg újjaimat nyugodtan tartám, a galamb is csendesen ülve maradt; midőn azonban egyik újjamat lejjebb bocsátám s a galamb ennek folytán oldalt hajlott, ismét szárnyait kezdé működtetni, a leesést megakadályozandó. Ha légbe röpítém, egészen rendszeren repült, csakhogy mindig egyenes irányban, mindaddig, míg csak a falhoz nem ütődött, mely mellett lassan lebocsátkozott, — vagy míg történetesen valamely tárgyra bukkant, melyre leülhetett, a hol azután csendesen ülve maradt, míg csak valami nem háborgatá.

Ezen észleletek minden esetre azt bizonyítják, hogy az egyensúly fentartásának s a „czélszerűen“ rendezett mozgásnak tehetsége az agyféltekéktől teljesen független. Mennyire engedik meg ezen tünetek az értelemnek maradékára következtetést vonni, — ennek eldöntésébe nem bocsátkozom.

A galambnak 18 hét múlva bekövetkezett halála után *Rosenthal* meggyőződött, hogy az agyféltekék tökéletesen hiányoztak, s ezzel egy magasabb-szervezetű állatnál részben bizonyíték szolgáltatott ugyanarra, amit *Goltz* a békánál észlelt, hogy t. i. az egyensúly érzete s összetett mozgások általi fentartása az agyféltekéktől független. — Igen nagy fontossággal bírna, ha kivált magasabb rangú gerinczeseknél, *Goltz* többi állításai is bebizonyulnának. — (*A „Naturforscher“ 1868. 50. sz. alatt.*)



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.