



## RECENZIO

# A bűnözői magatartás és az erőszak neurobiológiai szempontjai: A homloklebeny károsodása és az ingerületátvivő anyagok szerepe

## Neurobiological Aspects of Violent and Criminal Behaviour: Deficit in Frontal Lobe Function and Neurotransmitters

**Torma Albert**

Dr. FÜV vezető főorvos, BM rendvédelmi tisztifőorvos,  
rendőr ezredes, rendőrségi főtanácsos  
Országos Rendőr-főkapitányság,  
Belügyminisztérium,  
Rendvédelmi Egészségügyi Felülvizsgáló Főosztály  
tormaa@orfk.police.hu



### Absztrakt

**Cél:** A recenzió az erőszakos bűnözői magatartás és az agyi, hormonális funkciók közötti kapcsolat szoros kölcsönhatására hívja fel a figyelmet.

**Módszertan:** A tanulmány ismertetése a tartalomelemzés módszertánán és a cikk szerkezeti struktúráját követő szakmai elemzésen alapszik.

**Megállapítások:** A szerzők az agresszió kutatásának orvosi, biológiai megközelítésű ismertetésére vállalkoztak, amelynek során az agy homloklebenyének és az ingerületátvivő anyagoknak, valamint a hormonoknak tulajdonított kiemelt szerepeket mutatják be az erőszakos magatartás megnyilvánulásában.

**Érték:** A tanulmány a természettudományokban és az orvosi kérdésekben kevésbé járatos olvasók számára is érthetően tolmácsolja az erőszakos magatartás hátterében meghúzódó esetleges neurobiológiai okokat.

**Kulcsszavak:** bűnözői magatartás, neurobiológia, recenzió

### Abstract

**Aim:** This review draws attention to the close interplay between violent criminal behaviour and brain, hormonal functions.

**Methodology:** The presentation of the article is based on the methodology of content analysis and a professional breakdown following the structure of the article.

**Findings:** The authors have undertaken a medical-biological approach to the study of aggression, presenting the prominent roles of the frontal lobe of the brain and of neurotransmitters and hormones in the manifestation of violent behaviour.

**Value:** The study interprets the possible neurobiological reasons behind violent behaviour in a way that is understandable to readers less familiar with science and medicine.

**Keywords:** criminal behavior, neurobiology, review

A tanulmány egyik szerzője K. Jayasankara Reddy a viselkedés neurobiológiai hátterének, a pszichológiának és az igazságügyi pszichológiának szakértője, kiemelt kutatási területe az agyi aktivitás által gerjesztett elektromágneses hullámok műszeres tanulmányozása. Unnati G. Hunjan pszichológus és állatterapeuta, az állatokkal végzett gyógyító tevékenység szakembere, valamint Karishma Rajan Menon pszichológus egyetemi hallgató.

A tanulmány a bevezetőt azzal az alapgondolattal indítja, hogy az agresszió napjainkban mind társadalmi, mind pedig tudományos szempontból kiemelt jelentőséggel bír. Az agresszió többféle felosztása és értelmezése közül az egyik legáltalánosabb a „ragadozó” és a „védekező” típusra történő felosztás. Az első esetben strukturált viselkedési formáról van szó, amely egy adott cél érdekében nagyon is tudatosan működik. A védekező jellegű agresszió érzelmi reakcióval dúsított magatartásforma, amelyet adott esetben félelem, vagy ellenérzés hat át, és ennek következtében egyáltalán nem strukturált forma.

A szerzők szerint a technika fejlődése lehetővé tette, hogy a kutatók összefüggéseket találjanak az erőszakos viselkedés, illetőleg a bűnözői magatartás és az agyi funkciók abnormalitása között, amely kapcsolatot az idegrendszerre vonatkozó képalkotó eljárások megerősítettek és alátámasztottak. Az emberi agy komplex szerv, azonban bizonyos agyterületek, kiváltképp a homloklebény, kiemelt jelentőséggel bír a bűnözői magatartás esetében, amely tényt konkrét esetek támasztanak alá. Az egyik legkorábban dokumentált ügyben – a híres Phineas Gage eset – a homloklebény bizonyos területeinek károsodása ingerlékenységet, indulati problémákat eredményezett. Egy másik esetben egy 16 éves fiú, aki homloklebényének sérülését szenvedte el, korábban nem tapasztalt erőszakos magatartást tanúsított az édesanyjával szemben, később megtámadott egy másik fiatal fiút és annak édesanyját. Az ügy érdekessége, hogy a bírósági tárgyalás során a védelem az agykárosodás meglétére hivatkozott, amelyet az

objektív tények alapján tekintetbe is vett az eljáró bíróság. Egyértelmű összefüggés került megállapításra annak a folyamatos és erős fejfájástól szenvedő 40 éves tanárember esetében is, akinek koponya MRI vizsgálata a homloklebeny egyik területén kialakult daganatos elváltozást mutatta ki, amely magyarázta az addig nem jellemző viselkedést, attitűdjének gyökeres megváltozását, amely agresszivitásban, szexuális devianciában mutatkozott meg.

A cikk kifejti, hogy az agy homloklebenye számos területen rendelkezik kulcsfontosságú szereppel, mint például az öntudat, a személyiség kialakulása, társadalmi kapcsolatok, erkölcsiség. A kutatások azt mutatják, hogy a homloklebeny bizonyos területei – a szempályák szintjén elhelyezkedő úgynevezett orbitofrontális terület és a ventromediális régió – kiemelt szerepet játszanak a kifejezett agresszív megnyilvánulások esetében. Az utóbbi anatómiai rész funkcionális károsodása képtelenné teszi a páciens a hibákból való tanulásra, illetőleg korlátozottságot eredményez az érzelmi reakciók megnyilvánulásában, továbbá a megerősítés pszichikai folyamata is zavart szenved. A jelzett területek további szerepe a szociális érzékenységben, a morális ítéloképességben, valamint abban a képességben nyilvánul meg, hogy az egyén miként képes elkerülni egy provokáló, agresszív szituációt. Kiemelt szerepük van a fizikai agresszió megjelenési formájának szabályozásában is. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy a homloklebeny funkciókárosodása semmiképp sem jelent definitív hajlamot az erőszakos bűnözésre, csupán egyfajta rizikótényezőt jelent. A tényleges, agresszív megnyilvánulás egyéb tényezőktől is függ, például a károsodás előtti személyiségszerkezettől, vagy a hormonegyensúly állapotától.

A szerzők rámutatnak, hogy az agyi képzőanyag elváltozásai fejlődése lehetővé tette egyes esetekben a bűncselekmények elkövetése mögötti klinikai okok feltárását. Az egyik eset, amely mérföldkőként jellemezhető e tekintetben, a 2009-es Brian Dugan ügy, amelyben a nemi erőszakért és emberölésért elítélt elkövető agyi funkcionális MRI vizsgálattal igazoltan csökkent homloklebeny aktivitással rendelkezett, amely tény az eljáró bíróság tekintetbe is vett a büntetőper során. A képzőanyag elváltozásai során egy Pozitron Emissziós Tomográfia (PET) vizsgálat egy egészséges önkénteseket és emberölésért elítélt személyeket magába foglaló kutatásban az utóbbi csoport agyi glükóz anyagcserejének alacsonyabb szintjét állapította meg. Ennek következtében a nevezettek vonatkozásában az agresszív megnyilvánulásokat gátló mechanizmusok zavart szenvedtek. A PET vizsgálat mutatott rá az agy kéregállományának vérellátási zavara és az erőszakos viselkedésformát mutató pszichiátriai problémák közötti összefüggésre. Az emberölésért elítéltek körében végzett egyik tanulmány korrelációt talált a homloklebeny és az agykéreg alatti terület glükózházartartásának zavara és az agresszív magatartás között.

A tanulmány kifejti, hogy az érzelemvilág működéséért, továbbá azért, hogy egy inger milyen érzelmi reakciót vált ki az egyénből, az úgynevezett amygdala – mandulamag – nevű agyi struktúra a felelős. Funkciókárosodása esetén a személy képtelen helyesen megítélni tettének következményeit. Akár működésbeli zavara, akár anatómiai struktúrájának megváltozása, a mandulamag megkisebbedése nyers érzelmi attitűdöt, hideg, elutasító magatartást, továbbá ellenszenves megnyilvánulást eredményez. Ezek a következmények előrevetítik az esetleges későbbi erőszakos cselekmény potenciális lehetőségét. További következmény ilyen esetekben a félelemérzet, valamint a veszély felismerésének csökkenése. Az úgynevezett limbikus – határkérgi – rendszer szerepét az erőszakos elkövetői magatartásban számos tanulmány igazolta. Az anatómiai összefüggésre utal az a tény, hogy számos idegi összeköttetés van a limbikus rendszer és az agy homloklebenye között. Az erőszakos megnyilvánulás megjelenésekor a károsodott agy homloklebenye képtelen kontroll alá vonni a limbikus rendszer impulzusait, amelynek egyenes következménye az előre megfontolt szándékú ártó magatartás, illetőleg dühös megnyilvánulás.

A szerzők a cikk további részében az ingerületátvivő anyagok bűnözői magatartásban betöltött szerepét elemzik. Az ingerületátvivő anyagok olyan kémiai hírvivő molekulák, amelyek az idegsejtek között, illetőleg az idegsejtek és más sejtek (például izomsejtek) között üzenetet közvetítenek, lényegében információt szállítanak a sejtek közt. Az egyik fontos ingerületátvivő anyag, a szerotonin vonatkozásában ismeretes, hogy alacsony vagy normálistól eltérően csökkent szintje erőszakos viselkedési forma megjelenését vonja maga után. Az alacsony szerotoninszint jelenségének hátterében öröklött tényezők állhatnak. Kísérleti eredmények alapján az agy-gerincvelői folyadék alacsony szerotonintartalma impulzív és agresszív személyiségjegyekkel párosul. Mindezek mellett az alacsony szerotonin koncentrációnak a fentebb említett, az agy homloklebenyében a szempályák szintjén elhelyezkedő, úgynevezett orbitofrontális régió funkciózavarával való együttes megléte antiszociális viselkedésmintát eredményez. A másik ingerületátvivő anyagcsoport a katekolaminok (dopamin, norepinefrin), amelyek kémiai hatása az egyén aktivitásának, motivációjának, valamint a jutalmazási folyamatok érvényesülésének a támogatása, ezáltal az agresszív magatartási attitűd elősegítése. Klinikai bizonyítéka e jelenségnek a Parkinson-kórban szenvedők gyógyítására használt úgynevezett dopamin agonisták használata, amelyek a dopaminnal megegyező hatású gyógyszerek. A Parkinson-kór lényege a dopamint termelő sejtek fokozatos pusztulása, ezáltal a dopamin mint ingerületátvivő anyag üzenete nem jut el kellő módon az izomsejtekhez, ezért jellegzetes mozgásszervi tünetek alakulnak ki a betegeknél. A Parkinson-kórban szenvedő – kezeletlen – beteg

tipikusan óvatos, kerüli a rizikós szituációkat, a jutalmazási folyamat kevésbé működik, amely tünetek megfélelthetők az alacsony dopaminszintnek; a dopamin pótlásával azonban a folyamat az ellenkező irányba fordulhat, amely agresszív attitűdöt, adott esetben egyéb tüneteket, például hiperszexualitást eredményezhet a kezelés során. A túlnyomórészt állatokban végzett kutatások szerint az ingerületátvivő anyagok, így a szerotonin és a katekolamin rendszer is egymással kölcsönhatásban áll, oly módon, hogy a szerotonin szisztéma károsodása fokozza a dopamin rendszer aktivitását, amely folyamat – a fentebb leírtaknak megfelelően – impulzív kitörésekhez és agresszív megnyilvánulásokhoz vezet.

A tanulmány a hormonok szerepét taglalja a továbbiakban. Az agresszivitás fokozódásával jár az oxitocin nevű hormon alacsony aktivitása. Tanulmányok támasztják alá, hogy nőstényekben a hormon az agresszivitás védekező típusát generálja, amely összefüggés az utódok védelmével áll kapcsolatban. Az agresszivitás kialakulásában a szteroid hormonok, jelesen a kortizol és a tesztoszteron játszanak markáns szerepet. A homloklebeny egy idegpálya, az úgynevezett hipotalamusz – hipofízis – adrenalin tengely (HPA) szabályozásán keresztül befolyásolja a kortizol felszabadulásának folyamatát. A gyermekkorban előforduló extrém alacsony kortizolszint a későbbiekben agresszivitáshoz vezet a tanulmányok szerint, amelynek háttérében a gyermekkorban elszenvedett stressz HPA tengelyre kifejtett hatása áll. A másik típusú szteroid hormon, amelynek agresszivitásban játszott szerepe közismert, a tesztoszteron. Ismert tény, hogy kasztrációt követően férfiakban az agresszivitás csökken, jóllehet a vizsgálatok azonban azt mutatják, a tesztoszteron jelenléte inkább a domináns viselkedéssel áll összefüggésben, mintsem a definitív erőszakos viselkedés megnyilvánulásával.

A tanulmány érthetően és érdekes megvilágításban mutatja be az erőszakos bűnelkövetői magatartás háttérében meghúzódó komplex neurobiológiai okokat. Az agy funkciókárosodása, kiváltképp a homloklebenyben, valamint az e struktúrához kötődő egyéb területekben addig nem jellemző agresszív, erőszakos attitűdöt idézhet elő, függetlenül attól, hogy a probléma sérüléssel vagy akár daganatos eredetű. Az utóbbi időszakban rendkívüli fejlődést mutató technikai lehetőségek, az agyi képalkotó eljárások módszerei – funkcionális MRI, PET – egyre részletesebben segítenek felderíteni a kiváltó tényezőket, amely eredmények fokozatosan integráns részét képezik a büntetőeljárásoknak. Az agresszív magatartás mögöttes okai ingerületátvivő anyagok, hormonok kóros egyensúlyából is fakadhatnak; e rendszerek egymással pókhálószerűen összefüggésben állnak és hatnak egymásra, ezért a háttér kutatásakor egységes szemléletmód szükségeltetik.

A cikk tanulmányozását széles körben ajánlom azoknak az egyetemi hallgatóknak, akik az erőszakos magatartás, az agresszió világával kívánnak megismerkedni, különösen, ha rendészeti, jogi képzésben vesznek részt, kiváltképp, ha büntetőjogi érdeklődésűek. A pszichológiai és orvosi képzésben részt vevő felsőbb éves egyetemi hallgatók is kiegészítő ismereteket szerezhetnek az agresszió világáról a tanulmány olvasásával. Ajánlom továbbá doktori képzésben részt vevő hallgatóknak, valamint kutatóknak is, akik a fenti tudományterületeken tevékenykednek, mivel az agresszió neurobiológiai hátterének kutatása viszonylag új és számos izgalmas területet felölelő kutatási téma lehet.

## Felhasznált irodalom

---

Jayasankara, Reddy, K., Rajan Menon, K. & Hunjan, G. U. (2018). Neurobiological Aspects of Violent and Criminal Behaviour: Deficit sin Frontal Lobe Function and Neurotransmitters. *International Journal of Criminal Justice Scienses*, 13(1), 44–54.

## A cikk APA szabály szerinti hivatkozása

---

Torma A. (2023). A bűnözői magatartás és az erőszak neurobiológiai szempontjai: A homloklebeny károsodása és az ingerületátvivő anyagok szerepe. *Belügyi Szemle*, 71(3), 539–544. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2023.3.10>