

# Tanulmány

## PARADIGMAVÁLTÁS A KORAI KÖTÖDÉS KUTATÁSÁBAN: GENETIKAI TÉNYEZŐK ÉS GÉN–KÖRNYEZET KÖLCSÖNHATÁSOK VIZSGÁLATA

Gervai Judit

CSc, főmunkatárs, csoportvezető,  
MTA Pszichológiai Kutatóintézet  
gervju@mtapi.hu

Lakatos Krisztina

PhD, főmunkatárs,  
MTA Pszichológiai Kutatóintézet

Tóth Ildikó

PhD, munkatárs,  
MTA Pszichológiai Kutatóintézet

„...Rendes körülmények közt a kisgyermekek szoros és kölcsönös kötődést alakítanak ki szüleikkel vagy elsődleges gondozóikkal. Ezek a kapcsolatok nyújtanak a gyermekek számára fizikai és érzelmi biztonságot, valamint állandó gondoskodást és figyelmet. Ugyancsak e kapcsolatokon keresztül alakul ki a gyermekek személyes identitása, de ezek révén sajátítanak el kulturálisan elfogadott készségeket, tudást és viselkedésmódokat is...”

Egyesült Nemzetek  
Gyermekjogi Bizottsága, 2005

Az ember- (és a főemlős-) csecsemő evolúció során kialakult, veleszületett szükséglete,

hogy néhány felnőtt gondviselőjével (elsősorban és tipikusan az anyjával) tartós, személyre szóló érzelmi kapcsolatot, kötődést alakítson ki. A jó ideig sok szempontból kiszolgáltatott és védtelen utódok túlélési esélyeit a szülőkkel való szoros fizikai és érzelmi kapcsolat biztosítja, oly módon, hogy mind a szülő, mind a csecsemő – biológiailag összehangolt rendszert képezve – törekszik a testi közelség fenntartására. Ez a kapcsolat teremti meg a csecsemő számára a környező – fizikai és társas – világ megismerésének, valamint az alkalmazkodásnak a keretét (Lakatos – Gervai, 2003). Az evolúciós eredet a megfigyelések szerint mégsem szorította szűk korlátok

közé a kötődési viselkedést, így a gondozói és a gyermeki viselkedésben, valamint a kapcsolatok alakulásában jelentős változatosságot találunk. A korai kötődés más fontos fejlődési területekkel is kölcsönhatásban áll, így az exploráció, az érzelmek, a figyelem és a megismerési folyamatok szabályozásának egyidejű és hosszú távú fejlődése összefügg a kötődési kapcsolatok alakulásával. A szülő-gyermek kötődés befolyással van a gyermek későbbi szociális alkalmazkodására, a kortársakkal szemben megnyilvánuló viselkedésére és másokhoz fűződő érzelmi kapcsolataira. A kötődés egyes kedvezőtlen mintázatai – különösen, ha magas környezeti rizikóval párosulnak – a társas viselkedési problémák és zavarok kialakulásának irányába terelhetik a fejlődést (bővebben Lakatos, 2011; Tóth, 2011).

A *Budapesti Családvizsgálat (BCsV)* (Gervai, 2005) 103 első gyermekét nevelő családban követte nyomon a korai szülő-gyermek kapcsolat és a gyermekek érzelmi-szociális fejlődését a gyermekek születésétől fogva. Az optimálisan funkcionáló kötődési kapcsolatban a gondozó (leggyakrabban a szülő) *biztonságos bázist* jelent a csecsemő számára, aki csak akkor képes nyugodtan a külvilág felé fordulni, környezetét felfedezni és alkalmazkodni, ha ezt a biztonságérzetet a szülő jelenléte és szükség esetén hozzáférhetősége megteremti. A kutatás során a gyermek egyes alkati jellemzői, temperamentuma, az anyai és az apai viselkedés, valamint az anyához és az apához való korai kötődés minősége közötti összefüggéseket vizsgáltuk, de gyűjtöttünk adatokat a tágabb családi környezetről is: a demográfiai háttérrel, a jelentősebb életeseeményekről és a szülők mentális egészségéről. Ez utóbbiakról feltételeztük, hogy a szülői viselkedésre gyakorolt hatásukkal befolyásolhatják a szülő-gyermek kapcsolat alakulását.

#### *A csecsemőkori kötődés kísérleti vizsgálata*

Az *Idegen Helyzet Teszt (IHT)* háromperces epizódok sorából álló, kb. 20 perces „pszichodráma”, amelynek során a csecsemő enyhe, de fokozódó stresszt él át. Az „idegen” helyen (intézetünk játszószobájában) a gyermek egy idegen személlyel találkozik, majd szülője pár percre először az idegennel, később pedig egyedül hagyja. A játszószoba felfedezésre csábítja a csecsemőt, de az idegen személy közeledése és a szülőtől való két rövid szeparáció egyre erőteljesebben aktiválja a kötődési viselkedési rendszert. A (szükség esetén rövidített) szeparációs epizódokat mindkét alkalommal a gondozó visszatérése követi. Az újratalalkozási epizódokban az anya-gyermek párok viselkedése különféle mintázatokat mutat, amelyek alapján a kötődési kapcsolat minősíthető. A négy jellemző mintázat a *biztonságos*, a *bizonytalan-elkerülő*, a *bizonytalan-rezisztens* és a *dezorganizált kötődés* (Tóth – Gervai, 2005). Ezek a viselkedés-mintázatok kapcsolatspecifikusak (például a csecsemő kötődését a két szülőhöz különböző mintázat jellemezheti), és – bár eltérő gyakorisággal – mind a négy típus megfigyelhető az átlagos népességben. A 10–20%-ban előforduló dezorganizált kötődésről kimutatták, hogy későbbi viselkedési zavarok egyik legkorábbi előjelzője lehet, továbbá, hogy veszélyeztetett családokban jóval gyakrabban fordul elő. Ezért került a dezorganizált kötődés mind a normatív, mind a veszélyeztetett populációkban egyre inkább a figyelem középpontjába. A BCsV-ben az alacsony szociális rizikójú populációkra jellemző arányban fordultak elő a különböző kötődési típusok, a dezorganizált kötődés gyakorisága mindkét szülővel 20% körül volt. Mint vártuk, a csecsemők anyához és apához való kötődésének biztonsá-

ga sok esetben eltért, de a teljes vizsgálati csoportban az esetek 63%-ában megegyezett.

*A szülői/gondozói bánásmód hatása a kötődési mintázatok változatosságára*

Az *Idegen helyzet tesztben* kimutatott kötődési mintázatok kapcsolatba hozhatók a gondozó otthon és laboratóriumban megfigyelt viselkedésével. A *biztonságos* és a *bizonytalan* kötődési kapcsolatok kialakulásában fontos szerepet játszik a szülői gondozás érzékenysége a csecsemő szükségleteire (Ainsworth et al., 1978). A *dezorganizált* kötődés kialakulásának hátterében időről-időre előforduló *atipikus*, félelemkeltő szülői megnyilvánulások, a csecsemőtől való elzárkózás és az érzelmi kommunikáció egyéb hibáit találták (Lyons-Ruth et al., 1999; Novák – Lakatos, 2005). A BCsV elsőszülött populációjában az *atipikus* anyai viselkedést standard, megbízható módszerrel mérve kimutattuk a csecsemőkori dezorganizált kötődés és az atipikus anyai viselkedés szignifikáns kapcsolatát (Gervai et al., 2007). A gondozói viselkedés egyéni változatossága azonban a szakirodalom és saját tapasztalatunk szerint is csak részben ad magyarázatot a különböző kötődési típusok kialakulására.

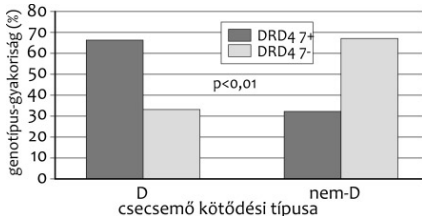
*Egyéb környezeti tényezők hatása a kötődési mintázatok változatosságára*

*Demográfiai tényezők* (például jövedelem, óvodáskorú gyermekek száma, anya életkora és iskolázottsága), *jelentős életesemények* (például: szülő halála vagy súlyos betegség a családban), a szülők *mentális egészsége* mind befolyásolhatja a csecsemő kötődési kapcsolatait, feltehetően e tényezőknek a szülői gondozásra való befolyásán keresztül. Több vizsgálatban kimutattak egyfajta *nemzedékeken átívelő hatást*, amennyiben a szülő saját

gyermekkori kötődései befolyásolták később a saját gyermekkel kialakuló kötődést. Egy-egy környezeti tényező önmagában ritkán van döntő hatással a kialakuló kötődési kapcsolat jellegére, de a hátrányos körülmények halmozódása már kedvezőtlen irányba befolyásolhatja a kötődési kapcsolat fejlődését. Ugyanígy, hátrányos helyzetben is adódnak olyan környezeti tényezők, amelyek kompenzálhatják a hátrányokat, s a kötődést optimális fejlődési pályán tartják. Kutatásunk folyamán a jelentős életeseményeket kérdőívekkel és interjúkkal folyamatosan követtük, és elvégeztük a családokra jellemző demográfiai rizikó és környezeti stressz becslését az elsőszülöttek első életévére. Ennek alapján állítható, hogy a BCsV-ben részt vevő családok szociális veszélyeztetettsége általában véve alacsony volt, mert többségben voltak a magasan iskolázott, magasabb jövedelmű szülők, a jó körülmények közt élő családok.

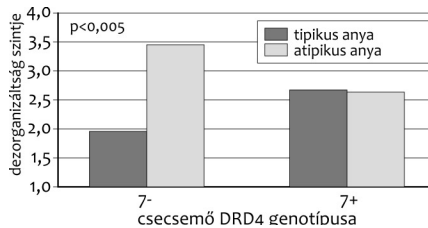
*A gyermek alkati jellemzőinek hatása a kötődési mintázatok változatosságára*

A BCsV-mintában a csecsemő veleszületett temperamentuma csak kevésbé befolyásolta a kialakuló kötődési kapcsolatokat. Ugyanakkor a Semmelweis Egyetem Dr. Sasvári Mária vezette Molekuláris Genetikai Csoportjával együttműködve azt találtuk, hogy az anyához való kötődés jellemzői összefüggtek a csecsemő által hordozott *D4 dopamin receptor (DRD4)* gén kódoló szakaszának polimorfizmusával (Lakatos et al., 2000). A DRD4-gén rendkívül polimorf és funkcionális eltéréseket okozó változatai jelentős gyakorisággal fordulnak elő az emberi populációkban. Leggyakrabban vizsgált polimorfizmusa, amelyet mi is elemeztünk, egy 48 bázispár hosszúságú ismétlődés, amely a gén kódoló szakaszán található, így a változatok a receptorfehérje



1. ábra • A D<sub>4</sub> dopamin receptor (DRD<sub>4</sub>) 7-szeres ismétlődésű genotípusának előfordulása a dezorganizált (D) és a többi (nem-D) kötődési csoportban

szerkezeti változatosságában is megnyilvánulnak. A BCsV-csecsemők ismétlődési genotípusát összevetve a kötődési mintázattal azt találtuk, hogy a *dezorganizált* kötődésű csecsemők 67%-ában jelen volt a 7-szeres ismétlődésű változat (7+ genotípus), míg az egyéb kötődési mintát mutató csecsemőknek csak 32%-ában találtuk meg ezt a géntváltozatot (1. ábra). A dezorganizált kötődés relatív kockázata a 7+ genotípusú csecsemők közt tehát

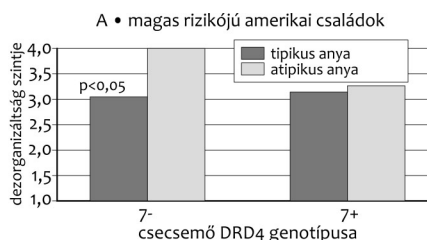
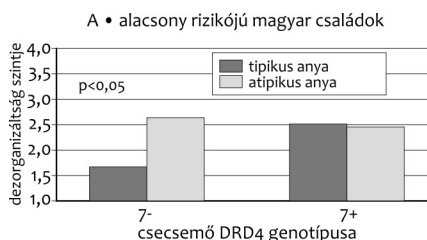


2. ábra • A DRD<sub>4</sub>-genotípus és az anyai viselkedés hatása a dezorganizált kötődés kialakulására az egyesített magyar–amerikai vizsgálati mintában. A 7-szeres ismétlődésű géntváltozat hiányában az anyai viselkedés befolyásolja a csecsemő dezorganizált viselkedését. A 7+ genotípusú csecsemőkben az anyai viselkedés és a kötődés összefüggése nem figyelhető meg, ugyanakkor a 7+ genotípus növeli a dezorganizált kötődés kockázatát optimális (tipikus) anyai viselkedés esetén is.

négyszer nagyobb volt, mint más változatokat hordozó társaik közt. Ezt az összefüggést azután igazoltuk a szülői genotípusok azonosításával, valamint az öröklésment vizsgálattal. A szülői genotípusok birtokában azt is megállapítottuk, hogy a csecsemőkori kötődés és a *szülői* DRD<sub>4</sub>-genotípusok között nincs összefüggés (Gervai et al., 2005).

A DRD<sub>4</sub>-gén polimorfizmusa és az anyacsecsemő kötődés közötti összefüggések vizsgálata nem lehetett teljes más környezeti tényezőkkel és az anyai viselkedéssel való együttes elemzés nélkül. Nagy szociális rizikójú mintákban gyakoribbak a gondozói viselkedés anomáliái, így a dezorganizált kötődés aránya is. Annak felderítésére, hogy a DRD<sub>4</sub>-gén és a szociális, illetve gondozói környezet hatásai milyen módon érvényesülnek a környezeti rizikófaktorok szélesebb tartományában, az alacsony rizikójú budapesti csoport adatait a Harvard Egyetemmel együttműködésben egyesítettük egy bostoni, nagy szociális rizikójú populáció adataival (Gervai et al., 2007). A környezeti rizikó szempontjából heterogén magyar–amerikai populációban még világosabban látszott, hogy a szociális veszélyeztetettség önmagában is növeli a korai dezorganizált kötődés gyakoriságát. Ezen túlmenően azonban felfedeztük azt is, hogy az anyai viselkedés és a dezorganizált kötődés kapcsolatát moderálja a csecsemők DRD<sub>4</sub> genotípusa (2. ábra).

A DRD<sub>4</sub>-gén 7-szeres ismétlődésű változatát nem hordozó 7- genotípusú csecsemők csoportjában az anyai atipikus viselkedés szintje összefüggött a kötődés dezorganizáltságának szintjével, a 7-szeres ismétlődésű változatot hordozó 7+ genotípusú csecsemők kötődési viselkedése azonban viszonylag érzéketlen volt az anyai viselkedés jellemzőire. A 2. ábrán megfigyelhető, hogy az atipikus



3. ábra • A DRD4-genotípus és az anyai viselkedés kölcsönhatása a dezorganizált kötődés kialakulásában. Az összefüggés mintázata hasonló az alacsony szociális rizikójú magyar családokban (A) és a magas szociális rizikójú amerikai családokban (B)

anyai viselkedés alacsony szintje esetén a csecsemő 7+ genotípusa rizikófaktor a dezorganizált kötődésre, míg az atipikusan viselkedő anyák 7+ genotípusú csecsemői kevésbé dezorganizáltak. Ez a gén–környezet kölcsönhatás kimutatható külön a magyar és az amerikai vizsgálati mintában is (3/A és 3/B ábra).

Úgy véljük, hogy ezek az eredmények a korábbinál összetettebb képet festenek a korai kötődés, illetve a korai szociális kapcsolatok alakulásának útjairól. Arra utalnak, hogy a csecsemők idegrendszerének működésére ható genetikai változatosság befolyásolhatja a szülői-gondozói környezetre való érzékenységet, így bizonyos veleszületett különbségek nagyobb eséllyel terelhetik a csecsemő fejlődését a biztonságos vagy a dezorganizált kötődés felé.

A BCsV eredményeit ismertető publikációk zömmel rangos nemzetközi folyóiratokban jelentek meg, s talán nem szerénytelenség azt állítani, hogy a korai kötődés etiológiájának eladdig szinte kizárólag környezeti hatásokra irányuló kutatásában paradigmaváltást hoztak (Gervai, 2009). Az elmúlt évtizedben több olyan kvantitatív és molekuláris genetikai közlemény jelent meg, melyek a gyermekkori kötődés genetikai és környezeti hátterének együttes vizsgálatáról számoltak be. Két füg-

getlen kutatásban azt találták, hogy az anyai gondozói viselkedés és a csecsemőkori kötődés összefüggését a csecsemő szerotonin transzporter génjének polimorf változatai (5-HTTLPR rövid, illetve hosszú alléljei) eltérően befolyásolják (Barry et al., 2008; Spangler et al., 2009). Az utóbbiban megvizsgálták a DRD4-genotípust is, de nem reprodukálták a BCsV-ben talált hatást. A leideni egyetem kutatói sem reprodukálták a BCsV-ben talált főhatást (1. ábra), de több vizsgálatukban kimutatták a DRD4-genotípus és az anyai jellemzők együttes hatását a gyermeki viselkedésre (Bakermans-Kranenburg – van Ijzendoorn, 2006; van Ijzendoorn – Bakermans-Kranenburg, 2006).

A pszichiátria és pszichológia területén az újabb genetikai asszociációs vizsgálatok eredményeinek replikációja nem egyértelmű. Ennek sok oka lehet, közülük a genotípusok és a fenotípusok mérésével kapcsolatos nehézségek egyszerűbbek és könnyebben megoldhatók. Nagyobb gondot okoz, hogy az összetett viselkedési jellegeket sok, egyenként igen kis hatású gén befolyásolja, amelyeknek különböző allélkombinációi, továbbá a gének közötti kölcsönhatások akár hasonló fenotípusokat is eredményezhetnek. Így a vizsgálati populációkon belüli és a különböző vizsgál-

latok közötti rejtett genetikai heterogenitás, valamint az eltérő gén–környezet kölcsönhatások replikációs nehézségeket okozhatnak (Greene et al., 2009). A megoldás nagyobb vizsgálati populációkon a fenotípusok és a környezeti tényezők pontos mérése, több gén több polimorfizmusának meghatározása és a különböző vizsgálatok metaanalízise lehet.

Kutatócsoportunk jelenlegi, OTKA (NK 73551) által támogatott munkája azoknak a pszichológiai és pszichofiziológiai folyamatoknak a felderítésére irányul, amelyek specifikus genetikai hatásokat közvetítenek a

csecsemőkori kötődés kialakulása során, de lehetőséget nyújt arra is, hogy megkíséreljük korábbi eredményeink replikációját is egy új, nagyobb populáción.

Az ismertetett kutatást OTKA (38407) és FIRCA (R03 TW006014) támogatással valósíthattuk meg.

Kulcsszavak: *korai kötődés, Idegen Helyzet Teszt (IHT), genetikai asszociációs vizsgálatok, gén–környezet kölcsönhatás, D4 dopamin receptor (DRD4) génpolimorfizmus*

## IRODALOM

- Ainsworth, Mary D. Salter – Blehar, M. C. – Waters, Ev. – Wall, S. (1978): *Patterns of Attachment: A Psychological Study of the Strange Situation*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ. • <http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=10105617>
- Bakermans-Kranenburg, Marian J. – van IJzendoorn, Marinus H. (2006): Gene-environment Interaction of the Dopamine D4 Receptor (DRD4) and Observed Maternal Insensitivity Predicting Externalizing Behavior in Preschoolers. *Developmental Psychobiology*. 48, 406–409.
- Barry, Robin A. – Kochanska, G. – Philibert, R. A. (2008): G x E Interaction in the Organization of Attachment: Mothers' Responsiveness as a Moderator of Children's Genotypes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 49, 1313–1320. • <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2688730/>
- Gervai Judit (2005): A Budapesti Családvizsgálat. *Alkalmazott Pszichológia*. VII, 4, 5–13.
- Gervai Judit (2009): Environmental and Genetic Influences on Early Attachment. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*. 3, 25. doi:10.1186/1753-2000-3-25 • <http://www.capmh.com/content/3/1/25>
- Gervai Judit – Nemoda Zs. – Lakatos K. – Rónai Zs. – Tóth I. – Ney K. – Sasvári-Székely M. (2005): Transmission Disequilibrium Tests Confirm the Link Between DRD4 Gene Polymorphism and Infant Attachment. *American Journal of Medical Genetics B: Neuropsychiatric Genetics*. 132B, 126–130. • <http://www.psych.umn.edu/courses/spring05/mcguem/psy8935/gervai2004.pdf>
- Gervai Judit – Novák A. – Lakatos K. – Tóth I. – Danis I. – Rónai Zs. – Nemoda Zs. – Sasvári-Székely M. – Bureau, J-F. – Bronfman, E. – Lyons-Ruth, K. (2007): Infant Genotype May Moderate Sensitivity to Maternal Affective Communications: Attachment Disorganization, Quality of Care, and the DRD4 Gene Polymorphism. *Social Neuroscience*. 2, 307–319. • <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2167962/>
- Greene, Casey S. – Penrod, N. M. – Williams, S. M. – Moore, J. H. (2009): Failure to Replicate a Genetic Association May Provide Important Clues About Genetic Architecture. *PLoS ONE*. 4, e5639. • <http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0005639>
- Lakatos Krisztina (2011): Mutasd meg érzéseidet, de szabályozd viselkedésedet! – Az érzelmszabályozás fejlődése. In: Danis I. – Farkas M. – Herczog M. – Szilvási L. (szerk.): *A korai gyermekkori fejlődés természete – fejlődési lépések és kihívások*. Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Bp., 146–178. • <http://www.biztoskezdnet.hu/site/article/section/1/id/156>
- Lakatos Krisztina – Gervai Judit (2003): A korai kötődés neurobiológiai háttere. In: Pléh Csaba – Kovács Gy. – Gulyás B. (szerk.): *Kognitív idegtudomány*. Osiris, Budapest 326–342.
- Lakatos Krisztina – Tóth Ildikó – Nemoda Zsófia – Ney Krisztina – Sasvári-Székely Mária – Gervai Judit (2000): Dopamine D4 Receptor (DRD4) Polymorphism Is Associated with Attachment Disorganization in Infants. *Molecular Psychiatry*. 5, 633–637. • <http://www.nature.com/mp/journal/v5/n6/full/4000773a.html>

- Lyons-Ruth, Karlen – Bronfman, E. – Parsons, E. (1999): Maternal Disrupted Affective Communication, Maternal Frightening Or Frightened Behavior, and Disorganized Attachment Strategies. In: Vondra, Joan I. – Barnett, Douglas (eds.): *Atypical Attachment in Infancy and Early Childhood among Children at Developmental Risk*. Monographs of the Society for Research in Child Development. 64, 3, 67–96.
- Novák Alexa – Lakatos Krisztina (2005): Atipikus anyai viselkedés elemzése: az AMBIANCE kódrendszer. *Alkalmazott Pszichológia*. VII, 4, 49–58.
- Spangler, Gottfried – Johann, M. – Rónai Zs. – Zimmermann, P. (2009): Genetic and Environmental Influence on Attachment Disorganization. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 50, 952–961.
- Tóth Ildikó (2011): Az érzelmi-társas kapcsolatok fejlődése: korai gondozás és kötődés. In: Danis Ildikó – Farkas M. – Herczog M. – Szilvási L. (szerk.): *A génektől a társadalomig: a koragyermekkori fejlődés színterei*. Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Budapest, 320–372. • <http://www.biztoskezesdet.hu/site/article/section/1/id/156>
- Tóth Ildikó – Gervai Judit (2005): A kötődés minőségének mérése csecsemő- és óvodáskorban. *Alkalmazott Pszichológia*. VII, 4, 14–26.
- van IJzendoorn, Marinus H. – Bakermans-Kranenburg, Marinus J. (2006): DRD4 7-repeat Polymorphism Moderates the Association Between Maternal Unresolved Loss Or Trauma and Infant Disorganization. *Attachment and Human Development*. 8, 4, 291–307.

