

37. OTDK

Pedagógiai, Pszichológiai, Andragógiai és
Könyvtártudományi szekció

A Serdülőkori Impulzuskontrollt Befolyásoló Biológiai és Környezeti Tényezők Feltárása

Budapest, 2025. 01. 07.

Készítette: Meskó Zita Csenge

Témavezető: Dr. Gerván Patrícia

Intézmény: ELTE–PPK, Pszichológia Intézet

ABSZTRAKT

Az impulzuskontroll az érzelmi szabályozás kritikus eleme és fejlődése kiemelkedő jelentőségű a serdülőkor folyamán, amit biológiai, kognitív és környezeti tényezők egyaránt befolyásolnak. A kutatás célja a nem, a pubertás érés, az életkor, a végrehajtó funkciók (VF) és a szocioökonómiai státusz (SES) impulzuskontroll fejlődésre tett hatásainak együttes vizsgálata. Az adatgyűjtés általános iskolákban (alacsony SES) és hatosztályos gimnáziumokban (magas SES) történt, az impulzuskontroll funkciót az Érzelemszabályozási Nehézségek Skála kérdőív vonatkozó alskálájával, a pubertás érettséget csontkorméréssel, VF-t Betű-szám Szekvenálás feladattal mértük. A lineáris keverthatású modellel vizsgálva megállapítottuk, hogy a VF és az iskolatípus jelentősen befolyásolja az impulzuskontroll fejlődését, különösen az alacsony SES-sel rendelkező általános iskolásoknál. Nemi különbségek is megjelentek az impulzuskontroll fejlődésében, az életkor és a pubertás érettség függvényében. Az érzelemszabályozás és az impulzuskontroll fejlődése kulcsfontosságú a sikeres felnőttkori működéshez, ezért fontos feltárni a befolyásoló tényezőket, hogy ezek alapján hatékony intervenciós vagy terápiás stratégiákat lehessen kialakítani.

Tartalomjegyzék

I. Bevezető	3
I.1 Neurális háttér.....	3
I.2 Az érzelemszabályozás és végrehajtó funkciók kapcsolata.....	4
I.3 Az impulzuskontroll kamaszkori fejlődését befolyásoló tényezők	5
II. Módszerek	9
II.1 Eljárás.....	9
II.2 Résztvevők	9
II.3 Méréseszközök	10
II.4 Statisztikai elemzés terve	12
III. Eredmények	13
III.1 A modell részletes leírása.....	13
III.2 Fő hatások	14
III.3 Interakciók	15
IV. Megvitatás / Diskusszió.....	18
Köszönetnyilvánítás.....	22
Nyilatkozat a MI használatáról	22
Irodalomjegyzék	23
Mellékletek	31
1. sz. melléklet – Érzelemszabályozási Nehézségek kérdőív (DERS)	31
2. sz. melléklet – Betű-szám Szekvencia feladat (BSzSz, WISC-IV, 7. feladat).....	32
3. sz. melléklet – A tesztelt modellek dimenziói, és hozzájuk tartozó Akaike's Information Criteria (AIC) érték.....	33

I. Bevezető

Az érzelemszabályozás az a pszichológiai folyamat, amely során az egyén tudatosan vagy tudattalanul irányítja és módosítja érzelmi állapotait, hogy azok megfeleljenek a helyzetek követelményeinek vagy saját céljainak. A serdülőkör kétségtelenül olyan időszak, amely kritikus az érzelemszabályozás fejlődésében, ebben az időszakban serdülők hajlamosak a magas érzelmi reaktivitás megtapasztalására, és nagy hangsúlyt fektetnek az észlelt társadalmi jutalmakra és a kortársak elfogadására. Az érzelemszabályozás kulcsszerepet játszik a mentális egészség fenntartásában és a társas kapcsolatok hatékony kezelésében. Az impulzuskontroll az érzelmi szabályozás egyik kritikus összetevője, amely lehetővé teszi az egyének számára, hogy kezeljék az azonnali reakciókat és megakadályozzák az érzelmi kiváltó okokra adott impulzív válaszokat. A mindennapi életben hangsúlyos szerep jut az impulzuskontrollnak, ugyanis hatással van a problémamegoldásra, a döntéshozatalra és a szociális interakciókra. Lehetővé teszi az emberek számára, hogy megállítsák automatikus reakciójukat, elgondolkodjanak és olyan válaszokat indítsanak, amelyek összhangban vannak hosszú távú céljaikkal és értékeikkel, ahelyett, hogy kizárólag intenzív, azonnali érzelmeik alapján cselekednének.

1.1 Neurális háttér

Az érzelemszabályozás neurális háttére összetett agyi hálózatokat foglal magában, amelyeknek feltárása képalkotó eljárások alkalmazásával vált lehetségessé. Az ÉSz-i stratégiák létrehozásában és fenntartásában a prefrontális kéregnek (PFC) központi szerep jut (Ochsner & Gross, 2008). A PFC érzelemfeldolgozásban és szabályozásban legjelentősebb struktúrái a ventromediális (vmPFC), ventrolaterális (vlPFC) és dorzolaterális (dlPFC) területeken helyezkednek el (Kalisch, 2009; Ochsner & Gross, 2008). Továbbá az amygdala is hatással van az ÉSz-ra a PFC régióival (például anterior cinguláris kéreg és dlPFC, laterális és mediális orbitofrontális kéreg) való kiterjedt összeköttetései révén, amelyeket a ventrális és dorzális pályák biztosítanak (Bracht és mtsai., 2009; Johansen-Berg és mtsai., 2008), és melyeknek a top-down kontroll folyamatok kivitelezésében van szerepe (Gee és mtsai., 2013).

A serdülőkör során az érzelemszabályozásért felelős agyi területek jelentős fejlődésen mennek keresztül. A prefrontális kéreg, amely az érzelemszabályozás egyik központi régiója, ebben az időszakban még érésben van, ami magyarázatot adhat a serdülők érzelmi labilitására és impulzív viselkedésére. Az amygdala aktivitása a serdülőkörben gyakran fokozott, ami az érzelmi reakciók intenzitásának növekedéséhez vezethet. A prefrontális kéreg és az amygdala közötti kapcsolatok, amelyek az érzelmi kontroll finomhangolásához szükségesek, csak a késői

serdülők korban vagy fiatal felnőttkorban érik el teljes fejlettségüket (Paus és mtsai., 2008), ezt többek között a PFC-ben és az amygdala strukturális kapcsolataiban bekövetkező változások is alátámasztják. Ez a neurobiológiai érés, lehetővé teszi a serdülők számára az érzelmszabályozási képességek fokozatos elsajátítását és stabilizálódását. Korábbi eredmények szerint az ÉSz-ban résztvevő agyi területek fejlődése nem zárul le a gyermekkorban, hanem a serdülők korban is aktívan zajlik még. A PFC strukturális fejlődése a szürkeállomány sűrűségének csökkenésével (pl. Shaw és mtsai., 2008), és a fehérállomány sűrűségének növekedésével (pl. Giedd és mtsai., 1999) jellemezhető (Részletes áttekintés a korábbi képalkotói vizsgálatok eredményeiről lásd Ahmed és mtsai., 2015).

1.2 Az érzelmszabályozás és végrehajtó funkciók kapcsolata

A végrehajtó funkciók (VF) és az érzelmi kontroll fogalmai szoros kapcsolatban állnak egymással: a viselkedés központi szabályozását feltételezik, amely az automatikus folyamatok ellensúlyozása érdekében a célirányos viselkedéseket optimalizálja (Friedman & Robbins, 2022). A VF-k is az agy PFC területéhez, valamint a hozzá kapcsolódó hálózatokhoz és régiókhoz köthetők (pl. cinguláris kéreg) (Cohen, 2017). A képalkotó vizsgálatok irodalmában egyaránt akad bizonyíték ezen agyi régiók önálló működésére (például a munkamemória és kognitív rugalmasság esetén) és a területek átfedő működéseire is a VF-k kivitelezése során (bővebb áttekintés: Friedman & Robbins, 2022).

Az érzelmi szabályozás és a végrehajtófunkciók egymáshoz való viszonyának meghatározására egyre több elmélet születik (Nigg, 2017). Gross (2014) szerint az ÉSz magában foglal olyan mechanizmusokat (pl. átkeretezés, proaktív interferencia), amelyek egyértelműen VF működéseken alapulnak. Barkley (2012) munkájában javasolt végrehajtófunkció definíció (bármilyen „önirányította cselekvés”, ami cél vagy célállapot elérésére irányul) értelmében az érzelmszabályozással gyakorlatilag egyenlőként fogható fel. A szakirodalomban széles körben elfogadott elméleti hozzáállás szerint a VF-k feloszthatók úgynevezett „forró” (az érzelmi és ösztönző jelek top-down feldolgozása és szabályozása) és „hideg” (pusztán az információs jelek top-down feldolgozása, amelyek minimális ösztönző és/vagy érzelmi értékkel jellemezhetőek) kognícióra (Nigg, 2017), amiket egy kontinuum két végpontjaként kell elképzelni (Zelazo & Carlson, 2012; Zelazo & Müller, 2002). A forró és hideg kogníciónak eltérő neurális pályái vannak és különböző fejlődési utat járnak be (Steinberg, 2005).

1.3 Az impulzuskontroll kamaszkori fejlődését befolyásoló tényezők

Az érzelmi impulzusok kontrollálásának képessége Shulman és munkatársai (2015) szerint viszonylag egyenletes fejlődét mutat a korai serdülőkortól kezdve, és egyes tanulmányok szerint még fiatal felnőttkorban is folytatódik a fejlődés (Steinberg és mtsai., 2008; Harden & Tucker-Drob, 2011). Zimmermann és Iwanski (2014) az érzelemszabályozási stratégiák fejlődését vizsgáló tanulmányukban azt találták, hogy a kamaszok 13-15 éves korukban az ÉSz stratégiák igen szűk repertoárja felett rendelkeznek, ugyanis feltételezhetően ekkor átszervezés folyik a rendszerben és ez kevesebb ÉSz-hoz vezet egyéni és szociális téren egyaránt. A serdülőkori derekán bekövetkező változások fokozott sérülékenységet idéznek elő a későbbi szakaszokhoz képest, majd a késő serdülőkori folyamán kompetensebb érzelemszabályozásuknak köszönhetően érzelmileg stabilabbá válnak a kamaszok. Az életkoron túl azonban az impulzuskontroll fejlődését számos biológiai, kognitív és környezeti tényező is befolyásolja, mint például a nem, a pubertás érés mértéke, a végrehajtó funkciók és a szocioökonómiai státusz.

A serdülőkori jelentős egyéni és nemi különbségek figyelhetők meg a pubertás érés kezdetében, ütemében és lefolyásában (Dorn & Biro, 2011), ami azt jelenti, hogy az azonos kronológiai életkorú gyermekek a biológiai érés nagyon különböző szakaszaiban lehetnek. A pubertás érés két részre osztható: első szakasza az andrenarche, második a gonadarche. Az andrenarche, a mellékvese érése, melynek köszönhetően bekövetkező androgénszint emelkedésével jár és a nemi jellegeknek megfelelő szörzet kialakulásáért felelős. Lányoknál 6-8 éves korban kezdődik az első szakasz, fiúk esetén pedig 1 évvel később a vele járó változások azonban nem rögtön, hanem bizonyos hormonkoncentráció elérése esetén tapasztalhatóak. (Parker, 1991). A gonadarche-ot a GnRH neuronok reaktiválása, valamint a tesztoszteron és ösztriádol szekréciója jellemzi és a nemi szervek fejlődését és a külső jellegek kialakulásáért felelős. A két nem képviselői, más életkorban kezdik meg a második szakaszt, a lányok 12-13 éves korukban lépnek be a serdülőkori, ami 1,5 évvel korábbra tehető a fiúk kezdésénél (Hoyt és mtsai., 2020). A nemek közti különbségek mellett jelentős személyek közötti eltérések is megfigyelhetők a pubertás kezdetében, ütemében és időzítésében. Az időzítést tekintve óriási egyéni különbségek vannak a neurotipikus populációban, egy öt éves időablakban egészségügyi szempontból normálisnak tekinthető pubertás onset. Lányok esetén az onset ablaka 8 és 13 éves kor között, míg fiúknál 9 és 14 év között tekinthető 'normálisnak', az ez előtti és utáni bekövetkező onstet tekintti csak egészségügyi kockázatnak az orvostudomány (Parent és mtsai., 2003). Mivel óriásiak az egyéni különbségek, a pubertás kezdetét tekintve a

kamaszok a kortársaikhoz viszonyítva feloszthatóak korai, átlagos időben és későn érő alcsoportokra (Ge és mtsai., 2002). A korai érést számos tanulmány összefüggésbe hozta az érzelemszabályozást is érintő pszichés egészségügyi problémákkal, mint például szorongással és depresszióval, valamint viselkedési problémák és antiszociális viselkedésformák is nagyobb valószínűséggel alakulnak ki a korai érőknél (bővebb áttekintés érdekében lásd: Ullsperger & Nikolas, 2017).

Korábbi tanulmányok sikeresen szétválasztották a kronológiai életkor és a pubertáskori érés hatásait, bizonyítékot szolgáltatva az érésfüggő érzelmi fejlődésre (pl. Brooks-Gunn & Warren, 1989; Gerván és mtsai., 2022). Gerván és munkatársai (2022) tanulmánya szerint a serdülőkori érzelemszabályozásban létezik egy úgynevezett legnagyobb sebezhetőségi / érzékenységi ablak, ami a leggyorsabb érzelmi szabályozás fejlődéssel jellemezhető periódusban következik be, ilyenkor a kamaszok számára rendkívül nehézzé válik az érzelmek kezelése és kontrollálása. Ez az érzékenységi ablak lányoknál kb. egy évvel korábban figyelhető meg, mint fiú társaik esetén, és a tapasztalható eltérés oka pedig a pubertás időzítésében megfigyelhető különbségek lehetnek. Ng-Knight és munkatársai (2016) vizsgálata szerint az érettebb pubertás státuszú kamaszok gyengébb érzelmi regulációs képességekkel rendelkeznek a vizsgált cc.11-13 éves kor közötti időszakban, azonban egy másik vizsgálatban csak lányoknál sikerült kimutatni ezt a hatást (Chaku & Hoyt, 2019). Fontos azonban megjegyezni, hogy a szakirodalom a kamaszkori érés érzelemszabályozásra gyakorolt hatása tekintetében még hiányos, ezért további vizsgálatok szükségesek.

A nem hatásaival kapcsolatos korábbi kutatások ellentmondásos eredményeket tártak fel, ami feltehetően az impulzuskontroll többdimenziós voltának is köszönhető, vagyis annak, hogy az említett vizsgálatokban eltérő elemeit vizsgálják a kutatók, mivel nincs egységesen elfogadott és meghatározott elmélet komponenseire és azok mérőeszközeire (Cross és mtsai., 2011). Bender és munkatársai (2012) szerint nemi különbségek figyelhetőek meg az impulzuskontroll alakulásában, ugyanis a lányok gyermek és serdülőkori több ilyenfajta nehézséggel néznek szembe, mint fiú társaik. Egy másik vizsgálatban mindkét nem esetén az impulzuskontroll szintjének viszonylag egyenletes növekedését találták, de fiúknál kissé lassabb módon (Shulman és mtsai., 2015), mely fejlődési különbség azonban a húszas évek közepére kiegyenlítődik. Neumann és munkatársai (2010) vizsgálatukban serdülő populációval vették fel az érzelemszabályozást mérő a DERS (Difficulties in Emotion Regulation Scale – Érzelemszabályozási Nehézségek Skála) kérdőívet, és eredményeik szerint hasonló nehézségeket tapasztalnak a fiúk és a lányok az impulzuskontroll terén, nemi különbséget más

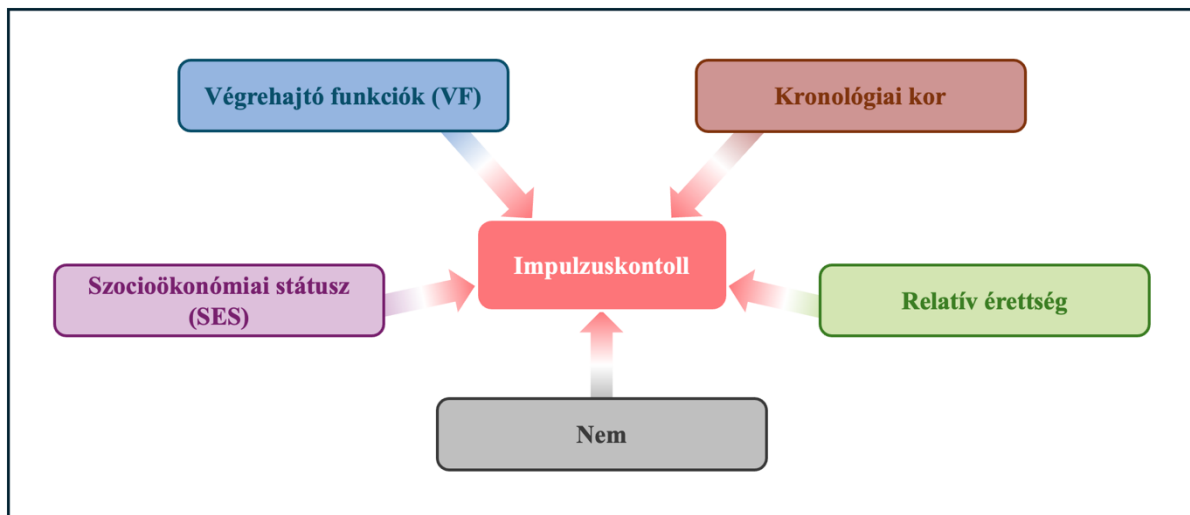
alskálák estében találtak csak. Cross és munkatársai (2011) tanulmánya gyenge és nem konzisztens nemspecifikus eltéréseket mutatott ki, és úgy találták, hogy az eredmények nagymértékben függenek az elvégzett feladattól. Silveri és munkatársai (2006) vizsgálata nemspecifikus különbségeket állapított meg az impulzív viselkedés és az agyi kérgestest (corpus callosum, c.c.) fehérállomány-mikrostruktúra fejlődésének kapcsolatában kamaszkorban, ugyanis férfiak esetében a genu-tól (c.c. anterior része) eredő jobb oldali nyalábban, nők esetében pedig a spleniumban (c.c. posterior része) mutatott nagyobb koherenciát a fehérállomány. Ezek az eredmények a serdülőkori nemek tekintetében valamelyest eltérő, a kognitív és érzelmi változások mögött húzódó, neurobiológiai folyamat jelenlétére utalnak.

A végrehajtó funkciók (rövidítve: VF) is befolyásolják az érzelmi szabályozás fejlődését serdülőkori. Egy korábbi kutatás szerint megfigyelhető az érzelemszabályozási stratégiák fejlődésének és a végrehajtófunkciók működésének kapcsolata kamaszkorban és felnőttkorban (Lantrip és mtsai., 2016). Az eredmények azt mutatják, hogy azok a serdülők, akik a fejlettebb stratégiák alkalmazását részesítik előnyben jobb VF-kal rendelkeztek, míg a primitívebb stratégiák gyakoribb használata rosszabb VF működéssel társult. Egy másik tanulmány a VF-k és a az érzelmek le- és felszabályozásának kapcsolatát vizsgálta egy filmrészletre adott reakció kapcsán (Gyurak és mtsai., 2012). A kutatás eredményei alapján egyedül a kognitív fluencia mutatott kapcsolatot az ÉSz készségekkel, a többi VF mutató nem. A vizsgálatok komplex életkorfüggő összefüggéseket találtak az végrehajtófunkciók és az érzelmi szabályozás között (pl. Fombouchet és mtsai., 2024). Ugyanakkor serdülőkori még javában zajlik a végrehajtó funkciók, például az impulzuskontrollal szoros összefüggést mutató gátló funkció (Spielberg és mtsai., 2015) fejlődése is.

A szocioökonómiai státusz (rövidítve: SES) már kora gyermekkortól kezdve befolyásolja az impulzuskontrollt, és bizonyítottan serdülőkori is hatással van rá (Hackman és mtsai., 2010). Az eredmények arra utalnak, hogy a szülői SES előrejelzi a korai serdülőkori externalizáló viselkedést (De France & Evans, 2021; Schmengler és mtsai., 2023). De France és Evans (2021) vizsgálatukban azt kívánták feltárni, hogy a szocioökonómiai státusz hatással van-e az érzelmi reguláció hatékonyságára a serdülőkorból a felnőttkorba való átlépés során, ezért longitudinális vizsgálatukban korai serdülőkori, késő serdülőkori és fiatal felnőttkorban is gyűjtöttek adatokat a résztvevőktől. Megállapították, hogy az elkerülési stratégiák használata és az internalizáló zavarok közötti kapcsolatot a SES moderálja korai serdülőkori és felnőttkorban. Továbbá a SES moderáló hatását találták az elkerülési

stratégiák és externalizáló zavarok kapcsolatában a korai serdülők esetében. Herd és munkatársai (2020) longitudinális kutatásukban a család szocioökonómiai kockázatának és érzelmi kontextusának szerepét vizsgálták az érzelmi szabályozás alakulásában. Azt találták, hogy társadalmi-gazdasági rizikó és az érzelmi szabályozás kapcsolatában a családi érzelmi kontextus mediátor szerepet tölt be, továbbá az érzelmi szabályozás konstans javulása mellett a változás évről évre bekövetkező lassulását is kimutatták a serdülőkori folyamán, ami a kiindulási érzelemszabályozási állapot szerepét hangsúlyozza a fejlődés során. Egy korábbi szisztematikus elemzésben kísérletet tettek a SES agyi fejlődésre tett hatásainak feltárására, és viselkedési és kognitív feladatok során bekövetkező agyi aktivációs mintázatokban a SES moduláló hatására utaló bizonyítékokat találtak (Buckley és mtsai., 2019), ám a szerzők az eredmények értelmezésénél óvatosságra intenek és felhívják figyelmet arra, hogy a kérdéskör pontos megválaszolása további vizsgálatokat igényel.

A jelen tanulmány célja, hogy az érzelmi impulzuskontroll fejlődését befolyásoló biológiai, kognitív és környezeti tényezőket együttesen vizsgálja (lásd 1. ábra). Bár a nem, a pubertáskori érés, a végrehajtó funkciók és a szocioökonómiai státusz hatásait külön-külön vizsgálták korábbi tanulmányokban, az összes tényező együttes és interakciós hatásainak átfogó elemzésére tudomásunk szerint még nem került sor.



1. ábra A kutatásban vizsgált területek sematikus szemléltetése: végrehajtófunkciók (VF), a kronológiai életkor, a relatív érettség, a nem és a szocioökonómiai státusz (SES) hatásainak vizsgálata a kamaszkori érzelmi impulzuskontroll működésére.

II. Módszerek

II.1 Eljárás

A kutatás a HUN-REN-ELTE-PPKE Serdülőkori Fejlődés Kutatócsoport BÉTA projektjének keretében valósult meg (EPKEB 2017/84 számú etikai engedély), az Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program támogatásával (Egyetemi Alapképzési Kutatói Ösztöndíj, pályázat azonosítója: EKÖP-24-1-I-ELTE-368).

Az iskolák igazgatóinak megkeresése email-ben történt, az igazgatói és tantestületi beleegyezést és tájékoztatást követően az osztályfőnökök a szülői levelezési listán megosztották a beleegyező nyilatkozatot és a kitöltendő online kérdőívet. A nyilatkozatok és a kitöltött kérdőívek visszajuttatását követően került sor az vizsgálat időpontjának egyeztetésére a kijelölt kapcsolattartóval. Az adatgyűjtés személyes helyszíni kitelepülések keretében valósult meg.

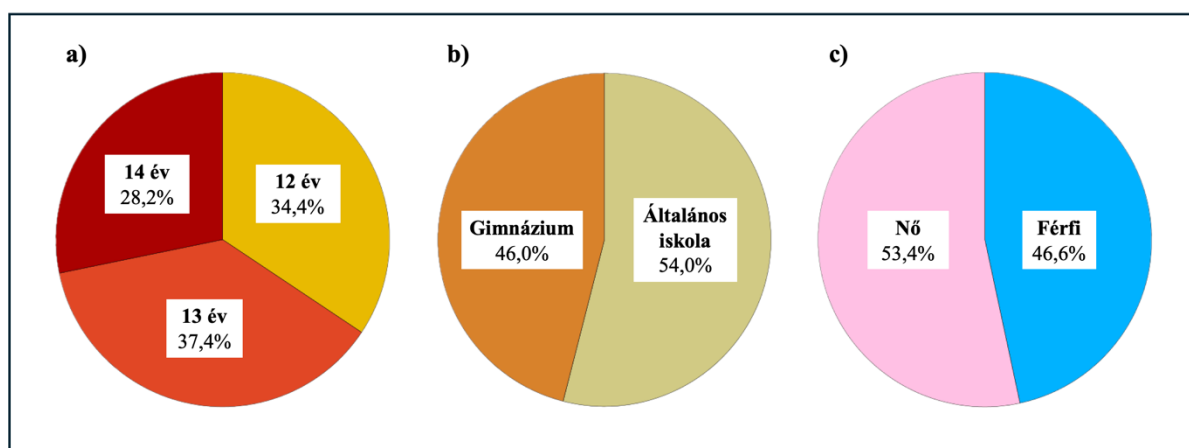
II.2 Résztevők

A vizsgálat a neurotipikus serdülőpopulációt célozta meg, kizárási kritérium volt sajátos nevelési igény (SNI) és/vagy jelenleg vagy múltban fennálló pszichiátriai/neurológiai zavar. Az adatgyűjtés hat magyarországi vidéki iskolában valósult meg két iskolatípusban: általános iskolában (3) és gimnáziumban (3). A vizsgálat 188 résztvevőjét (96 nő és 92 férfi) 6-8. osztályból toboroztuk, kronológiai életkoruk 12-14 év között volt ($M = 13,48$, $SD = 0,81$). Az adatbázis tisztítása során összesen 25 résztvevőt zártunk ki, amelyből 8-at hiányzó adatok miatt, 17-et pedig a kérdőíven (DERS) és/vagy a Betű-Szám Szekvenálás feladatban elért extrém kiugró ($Q1 \pm 3IQR$) adataik miatt. Az elemzés során végül 163 fővel (87 nő és 76 férfi, lásd 3. ábra) dolgoztunk, akiket iskolatípus szerint 2 csoportba, kronológiai kor szerint pedig 3 korcsoportba soroltunk (lásd 1. táblázat és 3. ábra). A szülői beleegyező nyilatkozatokat vizsgálatban résztvevő összes serdülő esetén begyűjtöttük papír alapon szülői aláírással ellátva. A kísérletben részvételért cserébe anyagi juttatás nem járt, azonban igény esetén az antropológiai vizsgálat eredményeiről (gyermek érettsége, várható testmagassága) a szülőknek visszajelzést ajánlottunk emailben.

Esetfeldolgozási Összefoglaló				
		Címke	n	Marginális százalékos arány
Korcsoport	12		56	34,4%
	13		61	37,4%
	14		46	28,2%
Iskolatípus	0	Általános iskola	88	54,0%

	1	Gimnázium	75	46,0%
Nem	1	Férfi	76	46,6%
	2	Nő	87	53,4%
Valid			163	100,0%
Kizárt			25	
Totál			188	

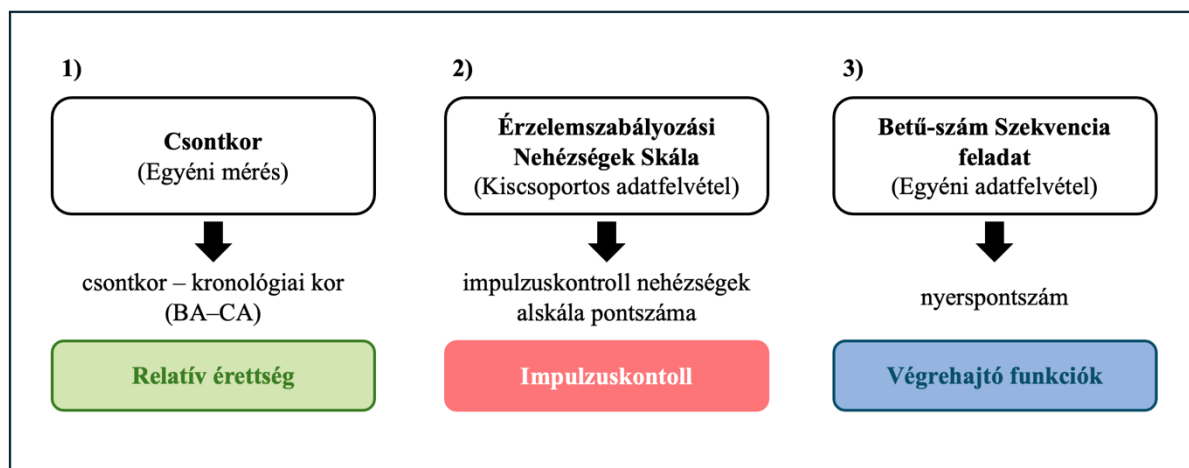
1. táblázat Az elemzésben résztvevő egyének nem, iskolatípus és korcsoport szerinti megoszlása.



2. ábra A résztvevők összetételének ábrázolása korcsoportok (a), iskolatípusok (b), nemek (c) aránya szerint.

II.3 Mérészközök

Az adatgyűjtés egy napon belül három szakaszra oszlott (lásd 3. ábra): 1) a csontkor meghatározása a relatív pubertáskori érettség megállapítása érdekében, 2) a kérdőív felvétele (DERS) és 3) a végrehajtó funkciók mérése (BSzSz).



3. ábra Az adatgyűjtési folyamat szakaszainak szemléltetése.

Csontkor mérés (CA)

A relatív pubertás érettség megállapítására a résztvevők kronológiai korának (KK) és csontkoruknak (CSK) különbségeként operacionalizáltuk (CSK–KK), az utóbbi megállapításához Sunlight BonAge eszközt használtunk (Sunlight BonAge, Sunlight Medical LTD, Tel Aviv, Izrael). Az ultrahangos mérés során megállapított csontéletkor egy elfogadott eszköz a biológiai fejlettség és a pubertás érettség mértékének megállapítására (lásd pl. Flor-Cisneros és mtsai., 2006; Kovács és mtsai., 2022), és korábbi kutatások alapján korrelál a hormonszintekkel (pl. Vandewalle és mtsai., 2014; Walker és mtsai., 2020), ezért a segítségével képzett mutatónk alkalmas a relatív érettség megállapítására. A mérés a résztvevők bal csuklójának környékén valósult meg, a készülék pedig a szkennelt területen áthaladó ultrahanghullámok sebessége és a csukló szélessége alapján számította ki a csontéletkort években és hónapokban megadva. Mindegyik mérésünket ugyanaz a tesztfeltevő végezte ugyanazzal az eszközzel.

Érzelemszabályozási Nehézségek Skála (DERS)

Az érzelmi szabályozás nehézségeinek vizsgálatára az Érzelemszabályozási Nehézségek Skála (DERS; Gratz & Roemer, 2004;) magyar nyelvre fordított, validált változatát használtuk (Kököneyi és mtsai., 2014). A mérőeszköz 36 tételből áll, amelyek hat alskálába sorolhatóak: az Érzelmi reakciók el nem fogadása, Nehézségek a célorientált viselkedésben, Impulzuskontroll nehézségek, az Érzelmi tudatosság hiánya, Korlátozott hozzáférés az érzelemszabályozási stratégiákhoz és az Érzelmi tisztánlátás hiánya. Az állításokra 5 fokú Likert-skálán kell választ adni (1 – szinte soha, 2 – néha, 3 – az esetek kb. felében, 4 – legtöbbször, 5 – szinte mindig) és a következő tételek fordítottak: 1, 2, 6, 7, 8, 10, 17, 20, 22, 24, 34. A saját mintánkon a kérdőív Cronbach α értéke 0,87 volt. A jelen kutatásban a kérdőív Impulzuskontroll nehézségek alskáláját használtuk fel, amely a viselkedés feletti kontroll megtartásának nehézségeit méri negatív érzelmek átélése esetén. Az alskála a 3, 14, 19, 24F, 27 és 32 tételeket tartalmazza, elemzésünk szerint az alskála reliabilitása jónak mutatkozott (DERS Impulzus, Chronbach $\alpha = 0,8$).

Betű-szám Szekvenálás feladat

Az végrehajtófunkciók mérésére a WISC-IV (Wechsler Intelligence Scale for Children 4. kiadás) intelligenciateszt Betű-szám Szekvenálás alpróbáját (BSzSz) használtuk. A próbát eredetileg a munkamemória mérésére fejlesztették ki, azonban Crowe (2000) vizsgálata alapján a hideg végrehajtófunkciók mérésére is alkalmas lehet. A feladat során a vizsgálati személyek számokból és betűkből álló sorozatokat hallanak, amelyeket úgy kell visszaismételniük, hogy

először a számokat kell mondaniuk növekvő sorrendben, majd a betűket kell visszaismételniük abc sorrendben. A vizsgálat két próbafeladattal indul a szabály elsajátításának leellenőrzése végett és összesen tíz darab három próbából álló alfeladatból épül fel. Kezdetben két elemű halmazok (egy betűt és egy számot tartalmaz, pl. A - 2) visszaismétlése a feladat, az elemszám pedig az alfeladatok sikeres teljesítésével fokozatosan növekszik egészen a nyolc elemből álló halmazokig (négy betűt és 4 számot tartalmaz, pl. 4 - B - 8 - R - 1 - M - 7 - H). A vizsgálat akkor ér véget, amikor a résztvevő mindhárom próbát elrontja egy alfeladaton belül. A vizsgálaton szereshető maximális pontszám 30 pont, vizsgálatunkban a nyerspontszámot használjuk.

Szocioökonómiai státusz (SES) megközelítése - Iskolatípus

Az iskolatípust a SES helyettesítőjeként használtuk azon Családháttér-index (CsH-I) adatok alapján, melyet a magyar iskolákban tanuló gyermekek kompetenciateszteken nyújtott teljesítményéről szóló összefoglaló tanulmányban közöltek (Herczeg, 2014; Országos Kompetenciamérés Országos Jelentés, 2022.). A mutató lehetőséget nyújt arra, hogy az összes környezeti tényezőt, amely hatással lehet a gyermekek iskolai teljesítményére egyetlen számadattal fejezzék ki. A PISA-felmérések során is alkalmazott index kialakításakor több tényezőt is figyelembe vettek, pl: a szülők munkaerő-piaci státusza és iskolai végzettsége, a család anyagi helyzete, a tanulók otthonában található könyvek száma, végzettsége, van-e a család birtokában számítógép, valamint rendelkezik-e a gyermek saját könyvekkel, családi programok és kulturális tevékenységek száma. A korábbi vizsgálatok szignifikáns különbséget állapítottak meg a hat- vagy nyolcosztályos gimnáziumban és az általános iskolában tanuló 6-7-8. osztályos gyermekek Családháttér-indexében, miszerint a gimnáziumban tanulók magasabb társadalmi-gazdasági státusszal rendelkeznek, mint általános iskolában maradt kortársaik (Herczeg, 2014). Az említett eredmények alapján a jelen vizsgálatban résztvevőinket két csoportba soroltuk társadalmi-gazdasági státusz tekintetében: magasabb státusszal jellemezhető gimnazisták és az alacsonyabb státusszal jellemezhető általános iskolások.

II.4 Statisztikai elemzés terve

Az összegyűjtött adatainkat SPSS statisztikai programban elemeztük. A hiányzó és kiugró adatok kiszűrését követően az impulzuskontroll nehézségekre ható tényezőket lineáris keverthetőségű modell alkalmazásával vizsgáltuk, amely a tényezők fő hatásai mellett faktoriális módon az interakciókat is vizsgálta, valamint a kategorikus és folytonos változók együttes kezelését is lehetővé tette. Az elemzésbe bevont változóink: nem, életkor, relatív érettség (CA–BA, csontkormérés), végrehajtófunkciók (VF, Betű-szám Szekvenálás) és szocioökonómiai

státusz (SES ~ iskolatípus). A modell szelekciójánál elemzéseink során az Akaike információs kritériumokat (AIC) alkalmaztuk, mint statisztikai mérőszámot. Az AIC a modell log-likelihood adatán alapul, amely azt méri, hogy a modell mennyire jól magyarázza az adatokat, és a több paraméterrel rendelkező modelleket bünteti a túlillesztés elkerülése érdekében. A modell kiválasztásánál a közötti Akaike információs kritériumok (AIC) összehasonlítását végeztük el, a kiválasztott is modell mutatta a legalacsonyabb AIC értéket (Modell összehasonlítását lásd Melléklet X). A kronológiai kort kategorikus változóként kezeltük (korcsoport) mivel a modellek összehasonlításánál következetesen jobb AIC értékeket hozott, mintha folytonos változóként implementáltuk volna a modellbe. Ugyanezen okok miatt a relatív érettség folytonos változóként szerepel az elemzésben.

III. Eredmények

III.1 A modell részletes leírása

Az adatok elemzését az SPSS program 26.0 verziójával (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) végeztük. Lineáris keverthatású modellt használtunk a nem, a kronológiai kor (korcsoportok), a relatív érettség (CSK–KK, csontkormérés alapján), a végrehajtófunkciók (VF, Betű-szám Szekvenálás) és a szocioökonómiai státusz (SES, iskolatípus) változók tapasztalt impulzuskontroll nehézségekre gyakorolt önálló és interakciós hatásának megvizsgálására. A kevert hatású modell a felsorolt tényezők fő hatásait és faktoriális interakcióit vizsgálta. A modellt korlátozott maximális valószínűséggel (REML) és diagonális kovariancia struktúrával hoztuk létre. A fixált hatások Satterthwaites-közelítéssel számított p-értékeit és a konfidenciaintervallumokat Wald-módszerrel számoltuk ki. A fix hatások tulajdonságait és a hozzá kapcsolódó eredményeket a 2. táblázat foglalja össze.

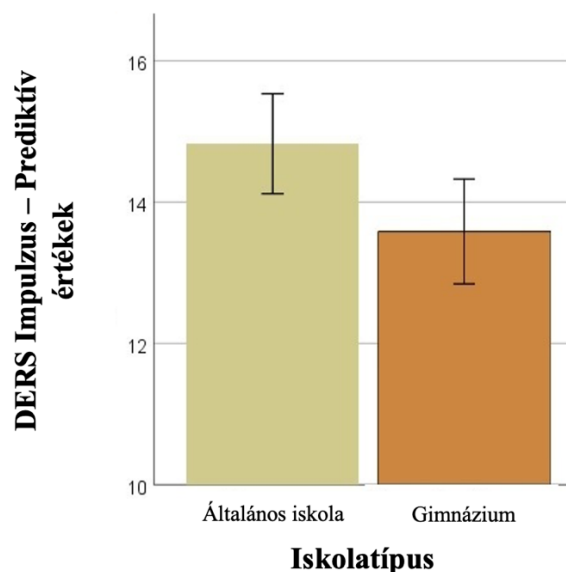
		Szintek száma	Paraméterek száma	F	Sig.
Fixált hatások	Intercept	1	1	20,132	0,000
	Kronológiai kor (korcsoport)	3	2	1,375	0,257
	Iskolatípus (SES)	2	1	5,560	0,020
	Nem	2	1	1,107	0,295
	Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	1	1	4,568	0,035
	Relatív érettség	1	1	1,589	0,210
	Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES)	6	2	3,683	0,028
	Kronológiai kor (korcsoport) x Nem	6	2	0,451	0,638
	Kronológiai kor (korcsoport) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	3	2	1,809	0,168
	Kronológiai kor (korcsoport) x Relatív érettség	3	2	0,408	0,666
	Iskolatípus (SES) x Nem	4	1	1,198	0,276

Iskolatípus (SES) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	2	1	5,133	0,025
Iskolatípus (SES) x Relatív érettség	2	1	0,300	0,585
Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	2	1	1,555	0,215
Nem x Relatív érettség	2	1	2,323	0,130
Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	1	1	2,230	0,138
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Nem	12	2	4,593	0,012
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	6	2	3,474	0,034
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Relatív érettség	6	2	1,582	0,210
Kronológiai kor (korcsoport) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	6	2	0,253	0,777
Kronológiai kor (korcsoport) x Nem x Relatív érettség	6	2	1,709	0,186
Kronológiai kor (korcsoport) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	3	2	0,278	0,758
Iskolatípus (SES) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	4	1	0,843	0,361
Iskolatípus (SES) x Nem x Relatív érettség	4	1	2,152	0,145
Iskolatípus (SES) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	2	1	0,140	0,709
Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	2	1	2,399	0,124
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám)	12	2	4,384	0,015
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Nem x Relatív érettség	12	2	5,332	0,006
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	6	2	1,594	0,207
Kronológiai kor (korcsoport) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	6	2	2,382	0,097
Iskolatípus (SES) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	4	1	2,790	0,098
Kronológiai kor (korcsoport) x Iskolatípus (SES) x Nem x Betű-szám Szekvenálás (nyerspontszám) x Relatív érettség	12	2	5,202	0,007
Reziduálisok		1		
Totál	144	49		

2. táblázat A modell által vizsgált változók dimenziói (szintek száma és paraméterek száma) és hatásaik. A modell a korcsoport (kronológiai kor), az iskolatípus (SES), a nem, a Betű-Szám Szekvenálás feladat (VF, nyerspontszám) és a relatív érettség (csontkormérés) önálló és interakciós hatásait vizsgálta az a tapasztalt impulzuskontroll nehézségekre. A szignifikáns hatásokat és interakciókat félkövérrel emeltük ki.

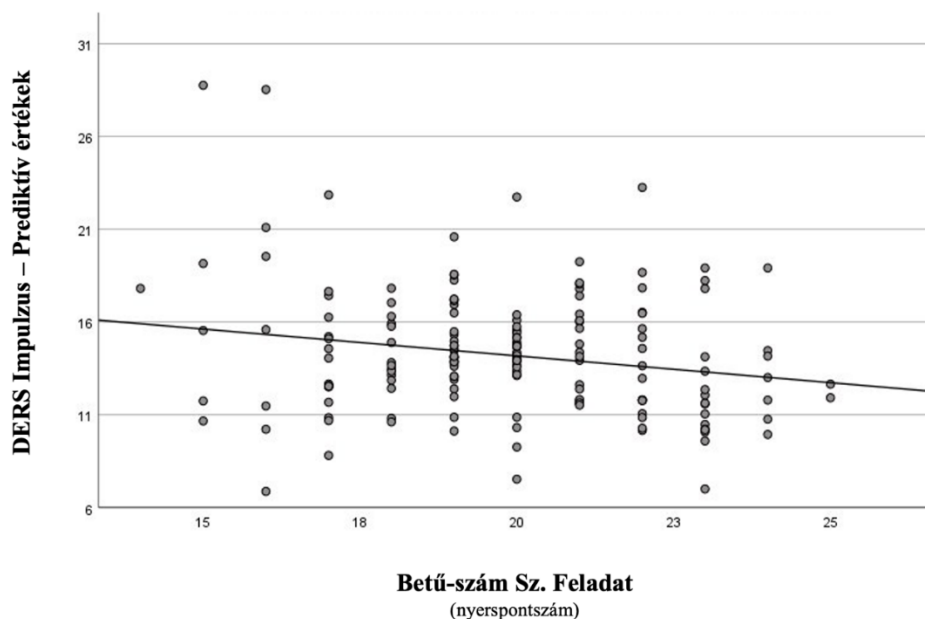
III.2 Fő hatások

Az impulzuskontroll nehézségek értékeire illesztett lineáris keverthatású modell az iskolatípus szignifikáns fő hatását mutatta [$F(1, 115,0) = 5,56, p = 0,020$], ami az általános és középiskolások közötti különbséget jelzi az impulzuskontroll nehézségeiben (lásd a 4. ábrát).



4. ábra Az impulzuskontroll nehézségek átlagpontszáma iskolatípusonként. A hibasávok a 95% konfidencia intervallumot jelzik.

A Betű-szám Szekvenálás pontszámának [$F(1, 115,00) = 4,57, p = 0,035$] szignifikáns főhatását is kimutattuk, ami arra utal, hogy a feladatban nyújtott teljesítmény hatással van az impulzuskontroll nehézségeire (lásd az 5. ábrát).

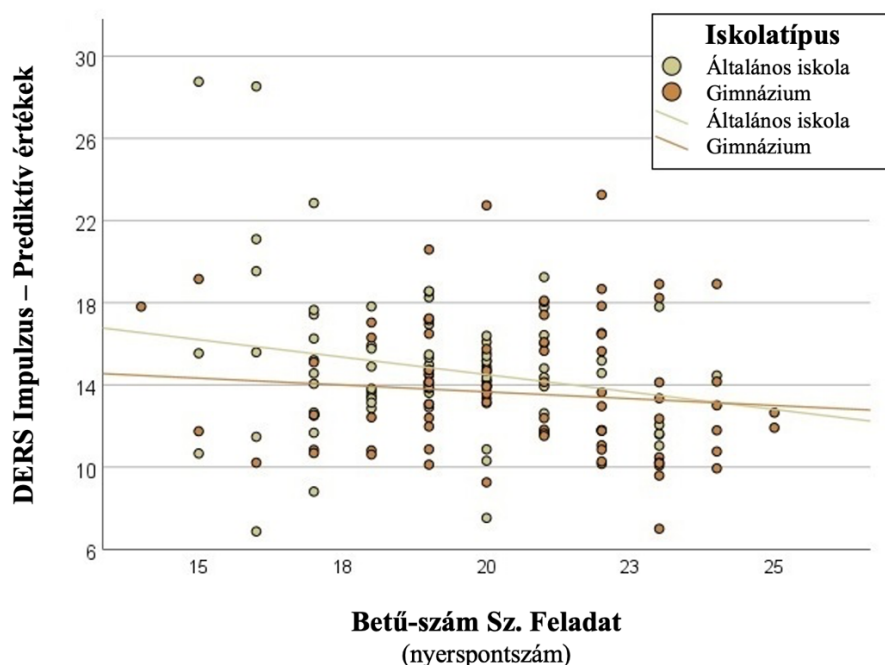


5. ábra Az impulzuskontroll nehézségek pontszámai a Betű-szám Szekvenálás feladat pontszámainak függvényében

III.3 Interakciók

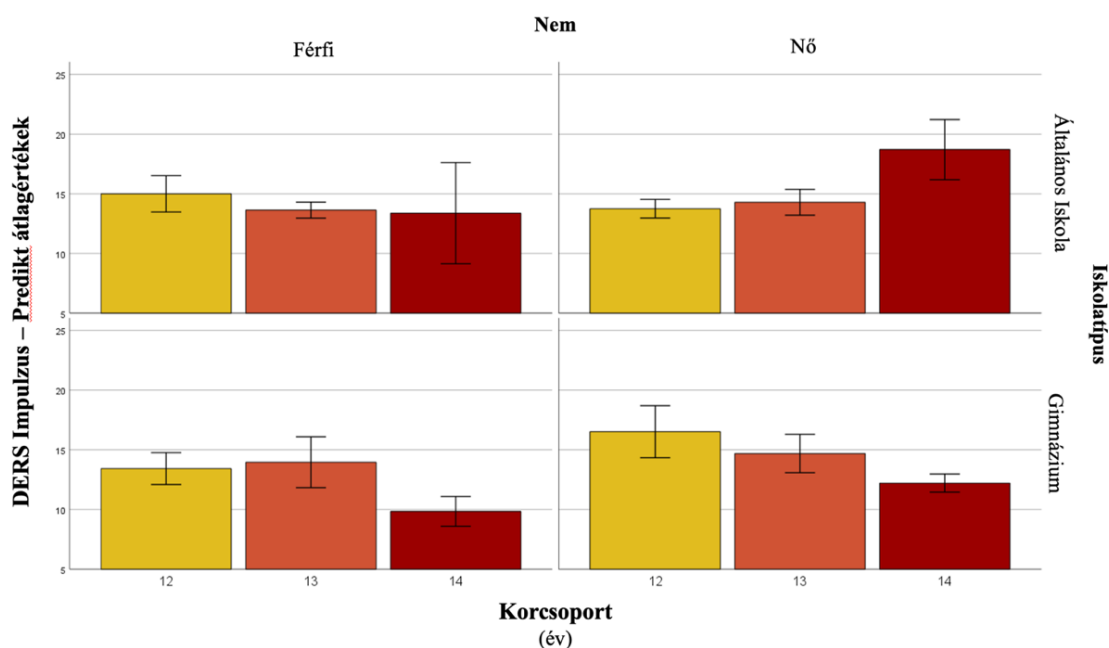
A modellünkben a kronológiai kor x iskolatípus interakció [$F(1, 115,00) = 3,68, p = 0,028$] szignifikánsnak mutatkozott, ami a gyermek életkorának és az iskolatípusnak az együttes hatását mutatja a tapasztalt impulzuskontroll nehézségekre. Valamint szignifikáns

iskolatípus x Betű-szám Szekvenálás pontszám interakció [$F(1, 115,00) = 5,13, p = 0,025$] mutatkozott (lásd 6. ábra), ami azt jelzi, hogy a gyermek Betű-szám Szekvenálás feladatban nyújtott teljesítménye és az iskola, ahová jár, befolyásolja a DERS Impulzus pontszámok előre jelzett értékét.



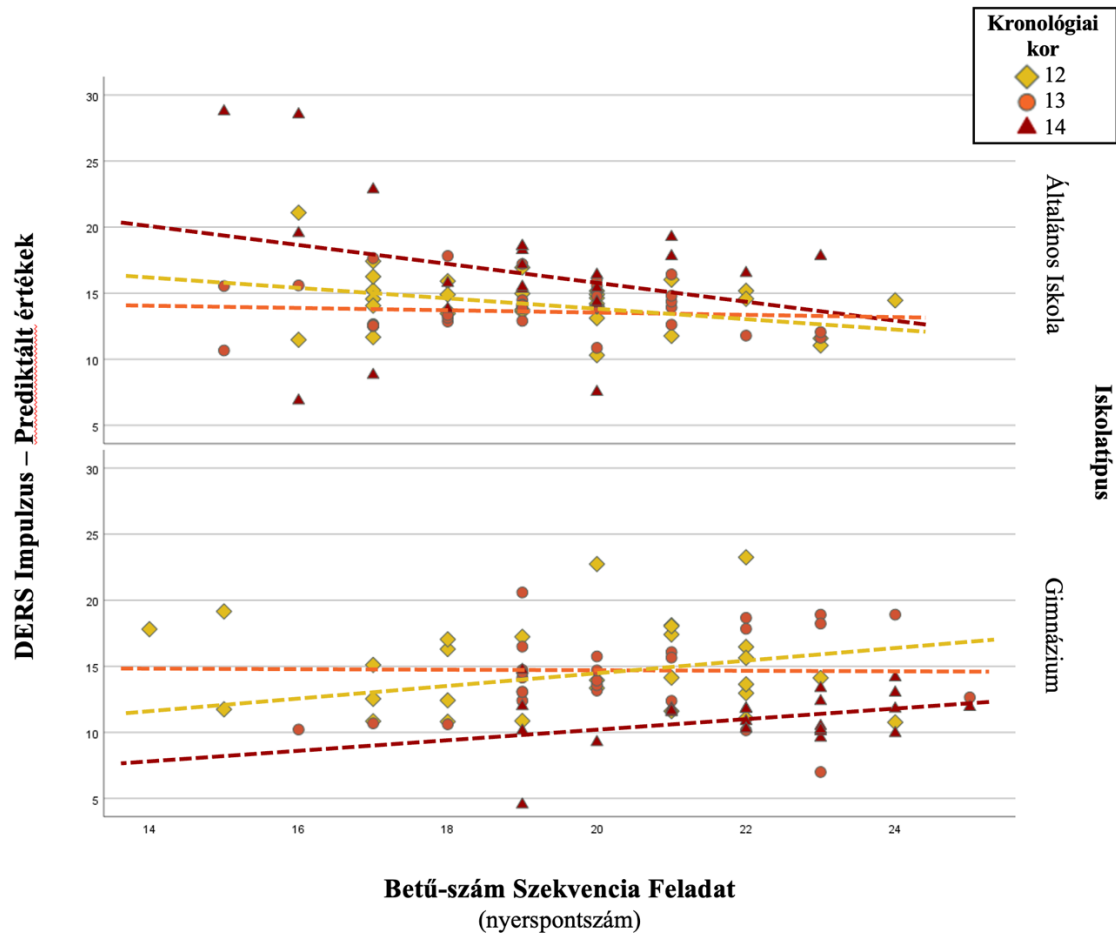
6. ábra Az impulzuskontroll nehézségek előre jelzett értéke a Betű-szám Szekvenálás nyerspontszámai alapján iskolatípusonként.

Továbbá szignifikáns korcsoport x iskolatípus x nem interakciót [$F(1, 115,00) = 4,59, p = 0,012$] mutatott a modellünk, ami jelzi, hogy a gyermek neme, életkora és az iskola típusa befolyásolja az impulzuskontroll nehézségeket (lásd 7. ábra).



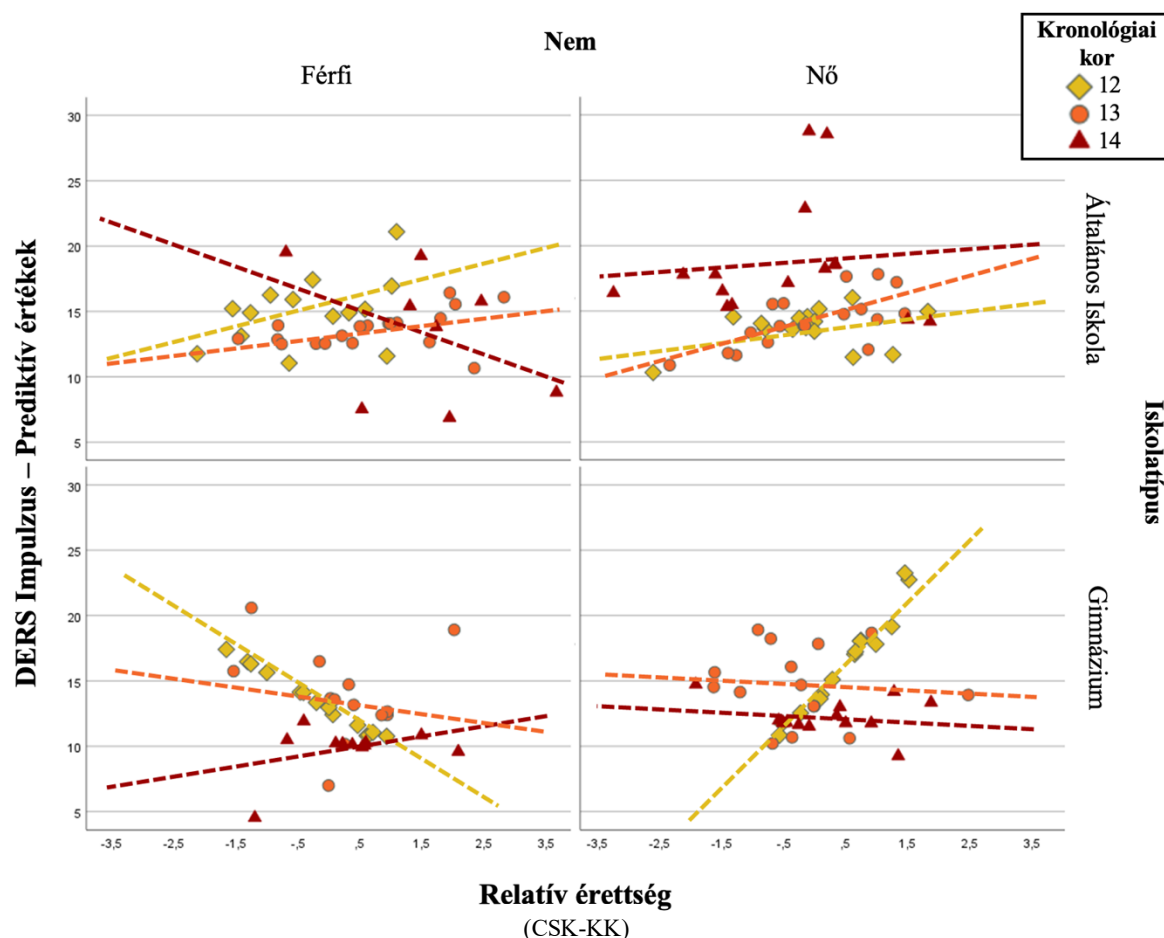
7. ábra Az impulzuskontroll előre jelzett értéke korcsoportok függvényében nemek és iskolatípus szerint. A hibasávok a 95% konfidencia intervallumot jelzik.

A modellben a korcsoport x iskolatípus x Betű-Szám Szekvenálás pontszám interakció [$F(1, 115,00) = 4,59, p = 0,012$] is szignifikáns volt, ami arra utal, hogy a tapasztalt impulzuskontroll nehézségek alakulására a Betű-szám szekvencia feladatban elért nyerspontszám, az iskolatípus és az életkor egyaránt hatással van (lásd 8. ábra).



8. ábra Az impulzus kontroll előre jelzett értéke a Betű-szám Szekvenálás nyerspontszámának függvényében kronológiai kor és iskolatípus szerint.

Modellünk a korcsoport x iskolatípus x nem x Betű-szám Szekvencia [$F(1, 115,00) = 4,38, p = 0,015$] interakciót szignifikánsnak mutatta, ami azt jelzi, hogy a nem, a kronológiai életkor, az iskolatípus és a BSzSz feladaton elért nyerspontszáma interakciójukon keresztül szintén befolyásolják az impulzuskontroll nehézségek értékeit. A nem x iskolatípus x kronológiai életkor x érettség [$F(1, 115,00) = 5,33, p = 0,006$] interakciója szignifikánsnak bizonyult, ami arra utal, hogy a nem, a relatív érettség, a kronológiai életkor és az iskolatípus interakciójukon keresztül szintén befolyásolják az impulzuskontroll nehézségek értékeit (lásd 9. ábra).



9. ábra Az impulzuskontroll előre jelzett értéke korcsoportok, nemek és iskolatípus alapján, érettség szerint felosztva.

A modellben szignifikánsnak bizonyult a korcsoport x iskolatípus x nem x Betű-szám Szekvenálás x relatív érettség interakció [$F(1, 115,00) = 5,20, p = 0,007$], ami azt jelzi, hogy a kronológiai kor, az iskolatípus, a nem, a BSzSz pontszáma és a relatív érettség együttesen is hatással van a gyermekek impulzuskontroll nehézségeinek alakulására.

IV. Megvitatás / Diszkusszió

A jelen kutatás azt vizsgálta, hogy a kronológiai kor (korcsoport), a nem, az iskolatípus (mint a szocioökonómiai státusz helyettesítője), a végrehajtó funkciók (a Betű-szám szekvencia) feladat segítségével értékelve és a relatív pubertáskori érettség (csontkor mínusz kronológiai életkor) hogyan befolyásolják az impulzuskontroll folyamatokat. Az említett tényezők együttes és interakciós hatásainak vizsgálatára tudomásunk szerint nem került még sor korábban.

A lineáris keverthatású modell két szignifikáns főhatást talált. Az iskolatípus szignifikáns főhatása értelmében, az általános iskolai tanulók magasabb pontszámot értek el a

DERS Impulzus alszáláján, ami nagyobb impulzuskontroll nehézségekre utal a gimnáziumba járó tanulókhöz képest. Ez arra utal, hogy az általános iskolai tanulóknak, feltehetőleg többek között a SES által is befolyásolva, nagyobb kihívásokkal kell szembenéznük az impulzusszabályozás terén. Az eredményünk beleilleszkedik a szakirodalomba, miszerint a SES hatással van az érzelemszabályozásra (De France & Evans, 2021; Herd és mtsai., 2020).

A másrészt a végrehajtó funkció szignifikáns fő hatása, amelyet a Betű-szám szekvencia pontszámok alapján határoztunk meg, szintén megfigyelhető volt. A feladatban elért magasabb pontszámok, amelyek erősebb végrehajtó funkciókat jeleznek, alacsonyabb impulzuskontroll-szabályozási zavarokkal jártak együtt, ami azt mutatja, hogy a jobb végrehajtó funkciók kevesebb impulzus-szabályozási problémával járnak együtt. A korábbi kutatások többségével egybehangzik az eredményünk, miszerint a jobb VF fejlettebb érzelemszabályozással járnak együtt (Lantrip és mtsai., 2016), ám ellentmond Gyurak és munkatársai (2012) következtetésének, miszerint a VF közül csupán a kognitív fluencia felelős a összefüggésért.

Továbbá figyelemre méltó, hogy a végrehajtó funkciók és az impulzuskontroll közötti kapcsolat erősebb volt az általános iskolás tanulóknál, amint azt az iskolatípus és a BSzSz-pontszámok közötti szignifikáns interakció is jelezte. Ez arra utal, hogy az általános iskolai (alacsonyabb SES) környezetben az erősebb VF különösen fontos szerepet játszhatnak az impulzív viselkedés kezelésében. A BSzSz pontszám, az iskolatípus és a korcsoport szignifikáns háromirányú interakciója rávilágított arra, hogy a végrehajtófunkciók és az impulzuskontroll közötti kapcsolat iskolatípusonkénti alakulását a résztvevők életkora is befolyásolja. Az alacsonyabb SES-szal jellemezhető általános iskolások esetében mindhárom korcsoportban az erősebb VF kevesebb IK nehézséggel társult, a gyengébb VF-kal rendelkező idősebb 14 évesek tapasztalták a legtöbb IK problémát, míg a 13 évesek és a 12 évesek kevesebbet.

A nem önálló főhatása nem bizonyít szignifikánsnak a modellünkben, ami összhangban van Neumann és munkatársai (2010) kutatásának eredményeivel, ami alapján a nemi hovatartozás nem befolyásolja jelentős mértékben a tapasztalt impulzuskontroll nehézségeinek mértékét.

A modell szignifikáns interakciókat is jelzett, amelyből arra következtethetünk, hogy a tényezők komplex módon együttesen is hatással vannak az impulzuskontrollra. A kronológiai kor bár önmagában nem mutatott szignifikáns hatást, az iskolatípussal és a nemmel alkotott interakciója szignifikáns volt, ami azt jelenti, hogy együttesen meghatározták az

impulzuskontroll fejlődés mintázatát Az életkor növekedésével a gimnázumban tanulók kevesebb kihívással néztek szembe az IK terén, mely tendencia igaz volt az általános iskolások fiúk esetében is, ám az általános iskolás lányok 14 éves korcsoportja nem mutatott csökkenő tendenciát, sőt ez a korcsoport több nehézséget tapasztalt fiatalabb társaiknál.

Az iskolatípus, a nem, a korcsoport és a relatív pubertáskori érettség közötti négyirányú interakció kiemelte, hogy a pubertáskori érés relatív mértéke szintén befolyásolja az impulzuskontrollt, kölcsönhatásban a többi vizsgált tényezővel. Az érettebb lányok esetében a magasabb SES a 12 éves korcsoportban járt megnövekedett IK nehézségekkel, míg a 13 és a 14 éves csoportokban enyhén csökkenő tendencia volt megfigyelhető a kapcsolatban. A magasabb SES-sel jellemezhető gimnazista fiúknál az érettség kevesebb IK nehézséggel jár együtt a korcsoportokban kivéve a 14 éveseket, akik több kihívást tapasztalnak a relatív érettség növekedésével. A relatív érettség hatás mintázatában a nemek között tapasztalható cc 2 éves eltérés (lányoknál 12 éves korcsoportnál, fiúknál 14 éves korcsoportnál jár a magasabb relatív érettség több IK problémával), feltehetőleg a pubertás onsetben a nemeknél megfigyelhető cc. 1,5 évnyi különbséggel lehet kapcsolatban. A magasabb relatív érettség gyengébb önkontroll funkciókkal való kapcsolatát kora serdülőkorban már Ng-Knight és munkatársai (2016) is korábbi munkájukban kimutatták. Alacsonyabb SES esetén a lányoknál a relatív érettség növekedése több tapasztalt kihívással társult minden korcsoportban, ez a tendencia fiúknál is megfigyelhető volt kivéve a 14 éves csoportban, ahol csökkenés következett be az IK kihívások tekintetében. A magas és alacsony SES csoportok mintázatában megfigyelhető különbség tovább erősíti a szocioökonómiai státusz jelentős befolyásoló hatásáról szóló bizonyítékokat az impulzuskontroll fejlődésére.

Végül az iskolatípus, a nem, a korcsoport, a relatív pubertáskori érettség és a BSzSZ pontszám közötti szignifikáns ötirányú interakció kiemelte, hogy az öt vizsgált tényezők együttesen is befolyásolja az impulzuskontrollt. Tudomásunk szerint korábbi kutatások még nem mutattak ki ehhez hasonló komplex interakciós eredményt az impulzuskontroll nehézségek hátterében. Megjegyzendő azonban, hogy a modell által kimutatott négyirányú és az ötirányú interakciókból pontos következtetéseket meggondolatlan volna levonni, ugyanis a mintánk mérete miatt egyes csoportokban alacsony elemszámok tapasztalhatóak a többtényezős interakciók vizsgálata során.

Mint minden kutatás, jelen munka is számos limitációval rendelkezik. A vizsgálat keresztmetszeti mintavételen alapult, ami miatt nehezen lehet ok-okozati következtetéseket levonni és az időbeli változásokat sem tudjuk megvizsgálni. Az impulzuskontroll nehézségeket

önbevallásos kérdőívvel mértük fel, ami a szubjektív kitöltés, valamint az esetlegesen fennálló emlékezeti torzítás és motivációs problémák miatt vizsgálatunk torzított eredményeket produkálhat. Továbbá ezen kérdőívek kitöltése kis csoportokban történt, ami a kevésbé nyugodt környezet következtében az egyén figyelmét elvonhatja és teljesítményét korlátozhatja, így szintén hozzájárulhat az eredmények torzulásához. A vizsgálatunkban a SES-t az iskolatípus változóval operacionalizáltuk, ám megjegyzendő, hogy ez nem tisztán csak a szocioökonómiai különbségeket fedi le, feltételezhetően a hatosztályos gimnáziumban továbbtanuló gyermekek több kognitív képességben is eltérnek a tanulmányaikat általános iskolában folytatóktól, ám vizsgálatunk ezekre nem rendelkezik kontrollal. Kutatásunknak azonban számos erőssége is említhető. Az elemzéseinket viszonylag nagyszámú mintán végeztünk, amelyben a nemek és a két iskolatípusban tanulók aránya is viszonylag kiegyenlített volt. A relatív pubertás érettség megállapítására objektív módszert alkalmaztunk, és nem önbeszámolón alapuló, így torzításnak lényegesen jobban kitett, kérdőíves módszerrel mértük fel ezt. A jelen kutatás továbbá multidimenzionálisan vizsgálta az érzelmi szabályozást, környezeti és biológiai tényezőket egyaránt figyelembe véve, amihez hasonló tudomásunk szerint korábbi kutatások még nem tettek kísérletet.

A további terveink között szerepel kibővített mintán újravizsgálni a kronológiai kor, a nem, a VF, a SES és a relatív érettség impulzuskontrollra gyakorolt hatását, hogy pontosabb és részletesebb következtetéseket tudjunk levonni ezen tényezők interakciós hatásairól. A jelen kutatásban az impulzuskontrollt az érzelmi szabályozás felől (affektív szempontból) közelítettük meg, hasznos volna olyan kutatásokat kezdeményezni, amelyek a hideg végrehajtó funkciók felől is (kognitív szempontból) vizsgálják az impulzuskontrollt, például Go-No Go paradigma alkalmazásával. Valamint longitudinális elrendezésben is érdemes lenne megvizsgálni a fent említett tényezők hatását, hogy az érzelemszabályozás fejlődésének befolyásoltságára és a tapasztalható esetleges egyéni különbségekre is pontosabban tudjunk következtetni.

Az érzelemszabályozás (ÉSz) kritikus összetevője az impulzuskontroll, ami elengedhetetlen a mindennapi életben való megfelelő funkcionáláshoz és az aktuális körülményekhez való adaptív alkalmazkodáshoz. A serdülőkori folyamán többek között az érzelemszabályozás is jelentős átalakuláson és fejlődésen megy keresztül (például Steinberg és mtsai., 2008; Harden & Tucker-Drob, 2011; Zimmermann & Iwanski, 2014). Az ÉSz alakulására azonban számos környezeti és biológiai tényező egyaránt hatással van, ami miatt nagyobb a kevésbé adaptív érzelemszabályozási működések kialakulásának és

fennmaradásának veszélye. A több tapasztalt ÉSz-i nehézség pedig összefüggést mutat olyan mentális egészségi problémákkal mint a szorongás (pl. Bender és mtsai., 2012). Az ÉSz-t befolyásoló tényezők hatásait fontos megállapítani annak érdekében, hogy megfelelő intervenciókat létesítsünk, amiket szükség esetén alkalmazni is lehet az egészséges működés elősegítése végett. Összességében a jelen kutatás eredményei felhívják a figyelmet annak jelentőségére, hogy több tényezőt is figyelembe kell venni, amikor a fejlődő gyermekek érzelmi szabályozásával foglalkozunk.

Köszönetnyilvánítás

„A Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-24-1-I-ELTE-368 kódszámú Egyetemi Kiválósági Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.”

Nyilatkozat a MI használatáról

Kijelentem, hogy semmilyen MI-technológiával előállított tartalom nem került bemutatásra saját munkaként.

Irodalomjegyzék

- Ahmed, S. P., Bittencourt-Hewitt, A., & Sebastian, C. L. (2015). Neurocognitive bases of emotion regulation development in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience, 15*, 11–25. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.07.006>
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Bender, P. K., Reinholdt-Dunne, M. L., Esbjørn, B. H., & Pons, F. (2012). Emotion dysregulation and anxiety in children and adolescents: Gender differences. *Personality and Individual Differences, 53*(3), 284–288. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.03.027>
- Bracht, T., Tüscher, O., Schnell, S., Kreher, B., Rüscher, N., Glauche, V., Lieb, K., Ebert, D., Il'yasov, K. A., Hennig, J., Weiller, C., Van Elst, L. T., & Saur, D. (2009). Extraction of prefronto-amygdalar pathways by combining probability maps. *Psychiatry Research: Neuroimaging, 174*(3), 217–222. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2009.05.001>
- Brooks-Gunn, J., & Warren, M. P. (1989). Biological and Social Contributions to Negative Affect in Young Adolescent Girls. *Child Development, 60*(1), 40. <https://doi.org/10.2307/1131069>
- Buckley, L., Broadley, M., & Cascio, C. N. (2019). Socio-economic status and the developing brain in adolescence: A systematic review. *Child Neuropsychology, 25*(7), 859–884. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1549209>
- Chaku, N., & Hoyt, L. T. (2019). Developmental Trajectories of Executive Functioning and Puberty in Boys and Girls. *Journal of Youth and Adolescence, 48*(7), 1365–1378. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-01021-2>

- Cohen, J. D. (2017). Cognitive Control: Core Constructs and Current Considerations. In T. Egner (Szerk.), *The Wiley Handbook of Cognitive Control* (1. kiad., o. 1–28). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118920497.ch1>
- Cross, C. P., Copping, L. T., & Campbell, A. (2011). Sex differences in impulsivity: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 137(1), 97–130. <https://doi.org/10.1037/a0021591>
- Crowe, S. F. (2000). Does the Letter Number Sequencing Task Measure Anything More Than Digit Span? *Assessment*, 7(2), 113–117. <https://doi.org/10.1177/107319110000700202>
- De France, K., & Evans, G. W. (2021). Expanding context in the role of emotion regulation in mental health: How socioeconomic status (SES) and developmental stage matter. *Emotion*, 21(4), 772–782. <https://doi.org/10.1037/emo0000743>
- Dorn, L. D., & Biro, F. M. (2011). Puberty and Its Measurement: A Decade in Review. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 180–195. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00722.x>
- Flor-Cisneros, A., Roemmich, J. N., Rogol, A. D., & Baron, J. (2006). Bone age and onset of puberty in normal boys. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 254–255, 202–206.
<https://doi.org/10.1016/j.mce.2006.04.008>
- Fombouchet, Y., Lannegrand, L., & Lucenet, J. (2024). Relationships between emotion regulation strategies and executive functions in adolescence: Exploring the effects of discrete emotions and age. *Journal of Adolescence*, 96(6), 1239–1248.
<https://doi.org/10.1002/jad.12334>
- Friedman, N. P., & Robbins, T. W. (2022). The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 72–89.
<https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
- Ge, X., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., & Murry, V. M. (2002). Contextual amplification of pubertal transition effects on deviant peer affiliation and

- externalizing behavior among African American children. *Developmental Psychology*, 38(1), 42–54. <https://doi.org/10.1037//0012-1649.38.1.42>
- Gee, D. G., Humphreys, K. L., Flannery, J., Goff, B., Telzer, E. H., Shapiro, M., Hare, T. A., Bookheimer, S. Y., & Tottenham, N. (2013). A Developmental Shift from Positive to Negative Connectivity in Human Amygdala–Prefrontal Circuitry. *The Journal of Neuroscience*, 33(10), 4584–4593. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3446-12.2013>
- Gerván, P., Bunford, N., Utczás, K., Tróznai, Z., Oláh, G., Szakács, H., Kriston, P., Gombos, F., & Kovács, I. (2022). Maturation-dependent vulnerability of emotion regulation as a response to COVID-19 related stress in adolescents. *Journal of Pediatric Nursing*, 67, 132–138. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.08.017>
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A. C., & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, 2(10), 861–863. <https://doi.org/10.1038/13158>
- Gratz, K. L., & Roemer, L. (2004). Multidimensional Assessment of Emotion Regulation and Dysregulation: Development, Factor Structure, and Initial Validation of the Difficulties in Emotion Regulation Scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(1), 41–54. <https://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94>
- Gross, J. J. (Szerk.). (2014). Emotion regulation: Conceptual and empirical foundations. In *Handbook of emotion regulation* (2nd kiad., o. 3–20). The Guilford Press.
- Gyurak, A., Goodkind, M. S., Kramer, J. H., Miller, B. L., & Levenson, R. W. (2012). Executive functions and the down-regulation and up-regulation of emotion. *Cognition & Emotion*, 26(1), 103–118. <https://doi.org/10.1080/02699931.2011.557291>

- Hackman, D. A., Farah, M. J., & Meaney, M. J. (2010). Socioeconomic status and the brain: Mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(9), 651–659. <https://doi.org/10.1038/nrn2897>
- Harden, K. P., & Tucker-Drob, E. M. (2011). Individual differences in the development of sensation seeking and impulsivity during adolescence: Further evidence for a dual systems model. *Developmental Psychology*, 47(3), 739–746. <https://doi.org/10.1037/a0023279>
- Herczeg, B. (2014). Az iskolák közötti különbségek mértékének mélyebb vizsgálata. In K. Csullog, É. D. Molnár, B. Herczeg, J. Lannert, I. Nahalka, & A. Zempléni (Szerk.), *Hatások és különbségek. Másodelemzések a hazai és nemzetközi tanulói képességmérések eredményei alapján*. Oktatási Hivatal, Budapest.
- Herd, T., King-Casas, B., & Kim-Spoon, J. (2020). Developmental Changes in Emotion Regulation during Adolescence: Associations with Socioeconomic Risk and Family Emotional Context. *Journal of Youth and Adolescence*, 49(7), 1545–1557. <https://doi.org/10.1007/s10964-020-01193-2>
- Hoyt, L. T., Niu, L., Pachucki, M. C., & Chaku, N. (2020). Timing of puberty in boys and girls: Implications for population health. *SSM - Population Health*, 10, 100549. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100549>
- Johansen-Berg, H., Gutman, D. A., Behrens, T. E. J., Matthews, P. M., Rushworth, M. F. S., Katz, E., Lozano, A. M., & Mayberg, H. S. (2008). Anatomical Connectivity of the Subgenual Cingulate Region Targeted with Deep Brain Stimulation for Treatment-Resistant Depression. *Cerebral Cortex*, 18(6), 1374–1383. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm167>

- Kalisch, R. (2009). The functional neuroanatomy of reappraisal: Time matters. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(8), 1215–1226.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.06.003>
- Kovács, I., Kovács, K., Gerván, P., Utczás, K., Oláh, G., Tróznai, Z., Berencsi, A., Szakács, H., & Gombos, F. (2022). Ultrasonic bone age fractionates cognitive abilities in adolescence. *Scientific Reports*, 12(1), 5311. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09329-z>
- Kököneyi, G., Urbán, R., Reinhardt, M., Józan, A., & Demetrovics, Z. (2014). The Difficulties in Emotion Regulation Scale: Factor Structure in Chronic Pain Patients. *Journal of Clinical Psychology*, 70(6), 589–600. <https://doi.org/10.1002/jclp.22036>
- Lantrip, C., Isquith, P. K., Koven, N. S., Welsh, K., & Roth, R. M. (2016). Executive Function and Emotion Regulation Strategy Use in Adolescents. *Applied Neuropsychology: Child*, 5(1), 50–55. <https://doi.org/10.1080/21622965.2014.960567>
- Neumann, A., Van Lier, P. A. C., Gratz, K. L., & Koot, H. M. (2010). Multidimensional Assessment of Emotion Regulation Difficulties in Adolescents Using the Difficulties in Emotion Regulation Scale. *Assessment*, 17(1), 138–149.
<https://doi.org/10.1177/1073191109349579>
- Ng-Knight, T., Shelton, K. H., Riglin, L., McManus, I. C., Frederickson, N., & Rice, F. (2016). A longitudinal study of self-control at the transition to secondary school: Considering the role of pubertal status and parenting. *Journal of Adolescence*, 50(1), 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.04.006>
- Nigg, J. T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(4), 361–383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12675>

- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2008). Cognitive Emotion Regulation: Insights From Social Cognitive and Affective Neuroscience. *Current Directions in Psychological Science*, 17(2), 153–158. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00566.x>
- Országos Kompetenciamérés Országos jelentés (2022) Oktatási Hivatal
2025https://okm.kir.hu/fit/files/OKM_2021_Orszagos_jelentes.pdf
- Parent, A.-S., Teilmann, G., Juul, A., Skakkebaek, N. E., Toppari, J., & Bourguignon, J.-P. (2003). The Timing of Normal Puberty and the Age Limits of Sexual Precocity: Variations around the World, Secular Trends, and Changes after Migration. *Endocrine Reviews*, 24(5), 668–693. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0019>
- Parker, L. N. (1991). Adrenarche. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 20(1), 71–83.
- Paus, T., Keshavan, M., & Giedd, J. N. (2008). Why do many psychiatric disorders emerge during adolescence? *Nature Reviews Neuroscience*, 9(12), 947–957.
<https://doi.org/10.1038/nrn2513>
- Schmengler, H., Peeters, M., Stevens, G. W. J. M., Kunst, A. E., Hartman, C. A., Oldehinkel, A. J., & Vollebergh, W. A. M. (2023). Educational level, attention problems, and externalizing behaviour in adolescence and early adulthood: The role of social causation and health-related selection—the TRAILS study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 32(5), 809–824. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01913-4>
- Shaw, P., Kabani, N. J., Lerch, J. P., Eckstrand, K., Lenroot, R., Gogtay, N., Greenstein, D., Clasen, L., Evans, A., Rapoport, J. L., Giedd, J. N., & Wise, S. P. (2008). Neurodevelopmental Trajectories of the Human Cerebral Cortex. *The Journal of Neuroscience*, 28(14), 3586–3594. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5309-07.2008>

- Shulman, E. P., Harden, K. P., Chein, J. M., & Steinberg, L. (2015). Sex Differences in the Developmental Trajectories of Impulse Control and Sensation-Seeking from Early Adolescence to Early Adulthood. *Journal of Youth and Adolescence*, 44(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0116-9>
- Silveri, M. M., Rohan, M. L., Pimentel, P. J., Gruber, S. A., Rosso, I. M., & Yurgelun-Todd, D. A. (2006). Sex differences in the relationship between white matter microstructure and impulsivity in adolescents. *Magnetic Resonance Imaging*, 24(7), 833–841. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2006.03.012>
- Spielberg, J. M., Galarce, E. M., Ladouceur, C. D., McMakin, D. L., Olino, T. M., Forbes, E. E., Silk, J. S., Ryan, N. D., & Dahl, R. E. (2015). Adolescent development of inhibition as a function of SES and gender: Converging evidence from behavior and fMRI: SES and Inhibition Development in Adolescence. *Human Brain Mapping*, 36(8), 3194–3203. <https://doi.org/10.1002/hbm.22838>
- Steinberg, L. (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(2), 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.005>
- Steinberg, L., Albert, D., Cauffman, E., Banich, M., Graham, S., & Woolard, J. (2008). Age differences in sensation seeking and impulsivity as indexed by behavior and self-report: Evidence for a dual systems model. *Developmental Psychology*, 44(6), 1764–1778. <https://doi.org/10.1037/a0012955>
- Ullsperger, J. M., & Nikolas, M. A. (2017). A meta-analytic review of the association between pubertal timing and psychopathology in adolescence: Are there sex differences in risk? *Psychological Bulletin*, 143(9), 903–938. <https://doi.org/10.1037/bul0000106>
- Vandewalle, S., Taes, Y., Fiers, T., Toye, K., Van Caenegem, E., Roggen, I., De Schepper, J., & Kaufman, J.-M. (2014). Associations of Sex Steroids With Bone Maturation, Bone

Mineral Density, Bone Geometry, and Body Composition: A Cross-Sectional Study in Healthy Male Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 99(7), E1272–E1282. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-3887>

Walker, I. V., Smith, C. R., Davies, J. H., Inskip, H. M., & Baird, J. (2020). Methods for determining pubertal status in research studies: Literature review and opinions of experts and adolescents. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 11(2), 168–187. <https://doi.org/10.1017/S2040174419000254>

Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive Function in Typical and Atypical Development. In U. Goswami (Szerk.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (1. kiad., o. 445–469). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470996652.ch20>

Zimmermann, P., & Iwanski, A. (2014). Emotion regulation from early adolescence to emerging adulthood and middle adulthood: Age differences, gender differences, and emotion-specific developmental variations. *International Journal of Behavioral Development*, 38(2), 182–194. <https://doi.org/10.1177/0165025413515405>

Mellékletek

1. sz. melléklet – Érzelemszabályozási Nehézségek kérdőív (DERS)

Érzelemszabályozási Nehézségek Skála (DERS)

Kérem, jelölje be, hogy az alábbi állítások milyen gyakran igazak Önre!

1. Szinte soha (az esetek 0-10%-ában)
2. néha (az esetek 11-35%-ában)
3. kb. az esetek felében (az esetek 35-65%-ában)
4. legtöbbször (az esetek 66-90%-ában)
5. szinte mindig (az esetek 91-100%-ában)

	1	2	3	4	5
1. Tisztában vagyok az érzéseimmel					
2. Odafigyelek arra, amit érzek					
3. Az érzelmeimet nyomasztónak és irányíthatatlannak élem meg					
4. Fogalmam sincs arról, hogyan érzek					
5. Nehezen tudok értelmet tulajdonítani az érzéseimnek					
6. Figyelemmel vagyok az érzéseimre					
7. Pontosan tudom, hogy mit érzek					
8. Törődöm azzal, hogy mit érzek					
9. Össze vagyok zavarodva az érzéseimmel kapcsolatban					
10. Amikor zaklatott vagyok, tudomásul veszem az érzéseimet					
11. Amikor valami felzaklat, mérges leszek magamra, hogy így érzek					
12. Amikor zaklatott vagyok, akkor kínosan érzem magam emiatt					
13. Amikor zaklatott vagyok, nem tudom végezni a munkám					
14. Amikor zaklatott vagyok, elveszítem az önuralmam					
15. Amikor zaklatott vagyok, azt gondolom, hogy sokáig fog tartani ez az állapot					
16. Amikor valami felzaklat, azt gondolom, hogy a végén nagyon lehangolt leszek					
17. Amikor zaklatott vagyok, azt gondolom, hogy az érzelmeim megalapozottak és fontosak					
18. Amikor valami felzaklat, nehezen tudok másra összpontosítani					
19. Amikor felzaklat valami, úgy érzem, elveszítem a kontrollt					
20. Attól, hogy zaklatott vagyok, még el tudom látni a feladataimat					
21. Amikor zaklatott vagyok, szégyellem magam, hogy így érzek					
22. Amikor zaklatott vagyok, tudom, hogy meg fogom találni a módját, hogy végül jobban érezzem magam					
23. Amikor valami felzaklat, úgy érzem, mintha gyenge lennék					
24. Amikor zaklatott vagyok, akkor is úgy érzem, hogy úrrá tudok lenni a viselkedésemen					
25. Amikor felzaklat valami, lelkiismeret furdalásom van emiatt					
26. Amikor zaklatott vagyok, nehezen tudok koncentrálni					
26. Amikor zaklatott vagyok, nehezen tudok uralkodni magamon					
28. Amikor zaklatott vagyok, azt gondolom, hogy semmit sem tehetek azért, hogy jobban érezzem magam					
29. Amikor zaklatott vagyok, bosszankodom, hogy így érzek					
30. Amikor zaklatott vagyok, akkor elkezdem nagyon rosszul érezni magam amiatt, hogy így érzek					
31. Amikor zaklatott vagyok, úgy érzem, hogy csak annyit tudok tenni, hogy belesüppedek ebbe az állapotba					
32. Amikor zaklatott vagyok, elveszítem az irányításomat a viselkedésem felett					
33. Amikor zaklatott vagyok, nehezen tudok bármi másra gondolni					
34. Ha felzaklat valami, időt szánok arra, hogy kitaláljam, hogyan is érzek valójában					
35. Ha felzaklat valami, hosszú ideig tart, míg újra jól érzem magam					
36. Amikor zaklatott vagyok, az érzelmeim nyomasztanak					

2. sz. melléklet – Betű-szám Szekvencia feladat (BSzSz, WISC-IV, 7. feladat)

7. Betű-szám szekvencia

	Kezdés: 6-7 év: minősítő feladatok, példafeladat, majd 1. feladat 8-16 év: példafeladat, majd 1. feladat		Megszakítás: ha a gyermek nem tudja helyesen az egyik minősítő feladatot, vagy ha 0 pontot kap egy feladat <i>mindhárom</i> próbájában.		Pontozás: mindegyik próbára 0 vagy 1 pont (1 feladat = 3 próba)
---	--	---	--	---	---

Minősítő feladat	Jó válasz		
6-7 év Számolás	A gyermek 3-ig számol.	I	N
Ábécé	A gyermek elmondja az ábécét „c”-ig.	I	N

Feladat	Próbák	Jó válasz	Szó szerinti válasz	Próba-pont	Feladat-pont
8-16 év Példa	1. A - 2	2 - A	A - 2		
	2. B - 3	3 - B	B - 3		
	1. A - 3	3 - A	A - 3	0 1	
1.	Ha a gyermek azt mondja: A - 3, a Tesztfelvételi kézikönyv szerint segítsünk.				0 1 2 3
	2. B - 1	1 - B	B - 1	0 1	
	3. 2 - C	2 - C	C - 2	0 1	
2.	1. C - 4	4 - C	C - 4	0 1	0 1 2 3
	2. 5 - E	5 - E	E - 5	0 1	
	3. D - 3	3 - D	D - 3	0 1	
3.	1. B - 1 - 2	1 - 2 - B	B - 1 - 2	0 1	0 1 2 3
	2. 1 - 3 - C	1 - 3 - C	C - 1 - 3	0 1	
	3. 2 - A - 3	2 - 3 - A	A - 2 - 3	0 1	
4.	1. D - 2 - 9	2 - 9 - D	D - 2 - 9	0 1	0 1 2 3
	2. R - 5 - B	5 - B - R	B - R - 5	0 1	
	Ha a gyermek azt válaszolja: 5 - R - B vagy R - B - 5, mondjuk: figyelj, sorban mondd a betűket!				
	3. H - 9 - K	9 - H - K	H - K - 9	0 1	
5.	1. 3 - E - 2	2 - 3 - E	E - 2 - 3	0 1	0 1 2 3
	Ha a gyermek azt válaszolja: 3 - 2 - E vagy E - 3 - 2, mondjuk: figyelj, sorban mondd a számokat!				
	2. 9 - J - 4	4 - 9 - J	J - 4 - 9	0 1	
	3. B - 5 - F	5 - B - F	B - F - 5	0 1	
6.	1. 1 - C - 3 - J	1 - 3 - C - J	C - J - 1 - 3	0 1	0 1 2 3
	2. 5 - A - 2 - B	2 - 5 - A - B	A - B - 2 - 5	0 1	
	3. D - 8 - M - 1	1 - 8 - D - M	D - M - 1 - 8	0 1	
7.	1. 1 - B - 3 - G - 7	1 - 3 - 7 - B - G	B - G - 1 - 3 - 7	0 1	0 1 2 3
	2. 9 - V - 1 - T - 7	1 - 7 - 9 - T - V	T - V - 1 - 7 - 9	0 1	
	3. P - 3 - J - 1 - M	1 - 3 - J - M - P	J - M - P - 1 - 3	0 1	
8.	1. 1 - D - 4 - E - 9 - G	1 - 4 - 9 - D - E - G	D - E - G - 1 - 4 - 9	0 1	0 1 2 3
	2. H - 3 - B - 4 - F - 8	3 - 4 - 8 - B - F - H	B - F - H - 3 - 4 - 8	0 1	
	3. 7 - P - 6 - M - 3 - Z	3 - 6 - 7 - M - P - Z	M - P - Z - 3 - 6 - 7	0 1	
9.	1. S - 3 - K - 4 - I - 1 - G	1 - 3 - 4 - G - I - K - S	G - I - K - S - 1 - 3 - 4	0 1	0 1 2 3
	2. 7 - S - 9 - K - 1 - T - 6	1 - 6 - 7 - 9 - K - S - T	K - S - T - 1 - 6 - 7 - 9	0 1	
	3. L - 2 - J - 6 - P - 3 - G	2 - 3 - 6 - G - J - L - P	G - J - L - P - 2 - 3 - 6	0 1	
10.	1. 4 - B - 8 - R - 1 - M - 7 - H	1 - 4 - 7 - 8 - B - H - M - R	B - H - M - R - 1 - 4 - 7 - 8	0 1	0 1 2 3
	2. J - 2 - U - 8 - A - 5 - C - 4	2 - 4 - 5 - 8 - A - C - J - U	A - C - J - U - 2 - 4 - 5 - 8	0 1	
	3. 6 - L - 1 - Z - 5 - H - 2 - V	1 - 2 - 5 - 6 - H - L - V - Z	H - L - V - Z - 1 - 2 - 5 - 6	0 1	

Teljes nyerspont
(Maximum = 30)

3. sz. melléklet – A tesztelt modellek dimenziói, és hozzájuk tartozó Akaike's Information Criteria (AIC) érték

a) Csak főhatásokat tartalmazó modellek

		Szintek száma	Paraméterek száma			Szintek száma	Paraméterek száma			Szintek száma	Paraméterek száma
Fix hatások	Intercept	1	1	Fix hatások	Intercept	1	1	Fixed Effects	Intercept	1	1
	Nem	2	1		Nem	2	1		Nem	2	1
	Iskolatípus (SES)	2	1		Iskolatípus (SES)	2	1		Iskolatípus (SES)	2	1
	Kronológiai Korcsoport	3	2		Kronológiai kor	1	1		Kronológiai kor	1	1
	Relatív érettség	1	1		Relatív érettség	1	1		Relatív érettség csoportok	3	2
	Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1
Residual			1	Residual			1	Residual			1
Total		10	8	Total		8	7	Total		10	8
Akaike's Information Criterion (AIC)		1000,59				1003,05				1004,14	

b) Faktoriális modellek főhatásokkal és interakciókkal

		Szintek száma	Paraméterek száma			Szintek száma	Paraméterek száma
Fixed Effects	Intercept	1	1	Fixed Effects	Intercept	1	1
	Nem	2	1		Nem	2	1
	Iskolatípus (SES)	2	1		Iskolatípus (SES)	2	1
	Kronológiai kor	1	1		Korcsoport	3	2
	Relatív érettség	1	1		Relatív érettség	1	1
	Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1
	Nem * Iskolatípus (SES)	4	1		Nem * Iskolatípus (SES)	4	1
	Nem * Kronológiai kor	2	1		Nem * Korcsoport	6	2
	Nem * Relatív érettség	2	1		Nem * Relatív érettség	2	1
	Nem * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Nem * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1
	Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor	2	1		Iskolatípus (SES) * Korcsoport	6	2
	Iskolatípus (SES) * Relatív érettség	2	1		Iskolatípus (SES) * Relatív érettség	2	1
	Iskolatípus (SES) * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Iskolatípus (SES) * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1
	Kronológiai kor * Relatív érettség	1	1		Korcsoport * Relatív érettség	3	2
	Kronológiai kor * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Korcsoport * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	3	2
	Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1
	Nem * Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Korcsoport	12	2
	Nem * Iskolatípus (SES) * Relatív érettség	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Relatív érettség	4	1
	Nem * Iskolatípus (SES) * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1
	Nem * Kronológiai kor * Relatív érettség	2	1		Nem * Korcsoport * Relatív érettség	6	2
	Nem * Kronológiai kor * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Nem * Korcsoport * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	6	2
	Nem * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Nem * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1
	Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Relatív érettség	2	1		Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Relatív érettség	6	2
	Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	6	2
	Iskolatípus (SES) * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Iskolatípus (SES) * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1
	Kronológiai kor * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	1	1		Korcsoport * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	3	2
	Nem * Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Relatív érettség	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Relatív érettség	12	2
	Nem * Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	12	2
	Nem * Iskolatípus (SES) * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1
	Nem * Kronológiai kor * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Nem * Korcsoport * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	6	2
	Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	2	1		Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	6	2
	Nem * Iskolatípus (SES) * Kronológiai kor * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	4	1		Nem * Iskolatípus (SES) * Korcsoport * Relatív érettség * Betű-szám Szekvenálás (nyerspontoszám)	12	2
Residual			1				1
Total		72	33			144	49
Akaike's Information Criterion (AIC)		926,042				845,83	