



A VERBÁLIS FLUENCIA FEJLŐDÉSE AZ AUTOMATIKUS ÉS A KONTROLLÁLT FOLYAMATOK TÜKRÉBEN

Juhász Dóra

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola

A végrehajtó funkciók megfelelő szintű működése az alapja a figyelmi, gondolkodási és problémamegoldási folyamatoknak, amelyek például a gyermekek iskolai, valamint a felnőttek munkában nyújtott teljesítményében meghatározó szereppel bírnak. A végrehajtó funkciók Miyake és munkatársai (2000) szerint az alábbiak: (1) váltás (az összetett adatok, műveletek és mentális készletek közötti rugalmas mozgás); (2) monitorozás (bejövő információ monitorozása, kódolása, nem használatos információk helyettesítése relevánsabbakra), (3) gátlás (szándékosan legátoljuk domináns, automatikus vagy előfeszített válaszainkat) (Tánczos, 2012). Ezen funkciók felelősek tehát például a szóelőhívásért, az egyes feladatok közötti váltásért, szabályok követéséért, így a viselkedésben is jelentős szerepet töltenek be.

A végrehajtó funkciók idegrendszeri hátterüket tekintve elsősorban a frontális, részben a temporális lebenyhez is köthetőek (Gleissner & Elger, 2001; Smith & Jonides, 1999). Gyermekkorban még alacsonyabb szinten működnek, kamaszkorra válnak a leghatékonyabbá, az életkor előrehaladtával, időskorban – az idegrendszeri kapcsolatok gyengülése miatt – hanyatlásnak indulnak.

A végrehajtó funkciók vizsgálatára számos diagnosztikai eszköz létezik, így a Wisconsin Kártyaszortírozási Teszt, Stroop Teszt, N-vissza Feladat (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993; Owen, McMillan, Laird, & Bullmore, 2005; Stroop, 1935). A nyelvi és végrehajtó funkciók vizsgálatára széles körben (pl. neuropszichológia, pszichiátria) elterjedt vizsgálóeszköz a betűfluencia, a szemantikus és a cselekvésfluencia feladatok. A fluenciafeladatok praktikussága abban rejlik, hogy széles életkori spektrumon alkalmazhatók, valamint egyszerű és érthető instrukciók mellett mindösszesen 1-1 percet vesznek igénybe, ugyanakkor megbízható következtetések vonhatók le az egyén verbális képességeit, nyelvi funkcióit, valamint végrehajtó funkcióinak működési jellegzetességeit illetően. Mindhárom teszt, kiemelten a cselekvésfluencia teszt rendkívül érzékeny a frontális lebeny sérüléseire, ezáltal kiváló vizsgálóeljárásai lehetnek olyan neurológiai betegségeknek is, mint például a Parkinson-kór (Piatt, Fields, Paolo, Koller, & Tröster, 1999a).

Jelen kutatásban a különböző életkori csoportok fluenciafeladatokon elért eredményeit mutatjuk be, ugyanis bizonyos kutatási eredmények arra utalnak, hogy a verbális fluencia mögött nem csupán kontrollált (végrehajtó funkciók), hanem automatikus működések is megfigyelhetők (Hurks et al., 2004). Ezek alapján felmerülhet a kérdés, hogy az említett

teszt valóban csupán a nyelvi és a végrehajtó funkciók vizsgálatára alkalmas vagy az automatikusabb folyamatok is tetten érhetők vele.

Végrehajtó funkciók

A kontrollált és automatikus működések

A kontrollált működések szervezésében, szabályozásában a figyelmi folyamatoknak nagy szerepe van. Posner és Rothbart (2007) figyelmi hálózat-modellje szerint a figyelem egyik fő aspektusa a készenlét fenntartása, ami a bejövő ingerek észlelését, feldolgozását könnyíti meg. Az orientációs funkció a beérkező ingerek közül szelektálja a relevánsakat. A végrehajtó figyelmi hálózat szabályozó, illetve monitorozó szereppel bír. Kontrollált, erőfeszítést igénylő folyamatokban vesz részt, ez a figyelem azon aspektusa, amit a végrehajtó funkciók közé sorolunk.

Az emberi kognícióban nagy szerepe van a nem tudatos, automatikus folyamatoknak is. Ezek erőfeszítés nélkül működtethetők, ugyanakkor nehezen befolyásolhatók vagy módosíthatók (Csépe, Györi, & Ragó, 2007). Ilyen automatikus folyamatnak tekinthető az implicit (nem tudatos) tanulás is, ami a kutatások alapján gyermekkorban, körülbelül 12 éves korig igen hatékonyan működik, azonban a későbbi életkorokban alacsonyabb szinten funkcionál, ezen életkorokban már sokkal inkább a kontrollált, explicit (tudatos) tanulást részesítjük előnyben (Janacsek, Fiser, & Németh, 2012). Smith és Claxton (1972 as cited in Crowe, 1998, p. 400) lexikális szerveződési modellje feltételezi, hogy a fluenciafeladatok végrehajtásának kezdeti periódusában az automatikus folyamatok dominálnak, melyek révén egy gyorsan és könnyen előhívható szókészletből sorolunk szavakat. Amennyiben ez a szókészlet kimerül, egy tudatosabb, kontrolláltabb szókeresés/előhívás indul meg (Crowe, 1998). Hurks és munkatársai (2004) figyelemhiányos hiperaktivitás zavaros (Attention Deficit and/or Hyperactivity Disorder- ADHD) személyekkel folytatott kutatásából arra következtetnek, hogy az automatikus folyamatok a fluenciafeladat körülbelül első 15 másodpercében aktívak, ezt követi a kontrollált keresés.

A fluencia feladatokkal kapcsolatos kutatási eredmények

Az eddigi kutatások alapján az eredmények egymással ellentétesek azzal kapcsolatban, hogy a fluenciaszteszeken való teljesítményre a nemnek van-e hatása, azonban a tanúlással eltöltött évek száma biztosan befolyásoló tényező (Tánczos, Janacsek, & Németh, 2014a; Van der Elst, Van Boxtel, Van Braukelen, & Jolles, 2006). Korábbi szakirodalmak arra utalnak, hogy a betűfluencia teszten elért eredmény a kor előrehaladtával idősebb korban romlik, míg a szemantikus fluenciát mérő feladaton elért eredmény az idősebb korosztályok esetében is a korábbi életkorokhoz hasonlóan jó, újabb eredmények szerint azonban mindkét feladat esetében az életkorral csökken a teljesítmény (Van der Elst et al., 2006).

A kutatók egyetértenek abban, hogy az egészséges személyek esetében a betűfluencia feladatban az 5-6 éves gyermekek nagyon kevés szót tudnak felsorolni, ami a betűfluencia

feladaton elért teljesítményt befolyásoló frontális lebeny éretlenségén kívül adódhat az ábécé nem ismeréséből, esetleg feladatértési nehézségekből is (Spreen & Strauss, 1991; Tánczos et al., 2014a). Számos kutatás úgy találta, hogy a feladatban 10-12 éves korra a gyermekek már elérik a felnőtt szintet, azonban néhányan úgy vélik ez 17-18 éves korra tehető (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Catroppa, 2001; Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuuttilla, 2001; Tánczos et al., 2014a). Konszenzus van abból a szempontból, hogy 50 év felett jelentős teljesítménycsökkenés figyelhető meg a betűfluencia feladatban (Brickman et al., 2005; Tánczos et al., 2014a; Van der Elst et al., 2006).

A szemantikus fluencia feladaton az 5-6 évesek már több szót tudnak mondani, mint a betűfluencia feladaton. Egyesek szerint a felnőtt szintet a 14-15 évesek, míg mások eredményei alapján csak a 17-18 évesek érik el (Matute, Rosselli, Ardila, & Morales, 2004; Spreen & Strauss, 1991; Tánczos, Janacsek, & Németh, 2014b). Legjobbak a 35-49 évesek, 50 év felett ismét hanyatlás figyelhető meg (Tánczos et al., 2014b; Troyer, 2000). Lee és munkatársai (2015) a fluenciatesztek felvétele és elemzése során már az idői aspektust is figyelembe vették. Kutatásukban idős személyek (60–84 év, öt korcsoportra osztva) szemantikus fluencia (állat kategória) teljesítményét öt másodperces idői lebontásban (összesen 30 másodperc) vizsgálták. Eredményeik arra utalnak, hogy 75 év felett összességében drasztikusan kevesebb állat neve jut a személyek eszébe, mint 60–74 év között, valamint az első öt másodpercben átlagosan négy szót, az utolsó öt másodpercben már csak egy szót tudnak felsorolni a személyek. Az első szó kimondásáig eltelt időt tekintve a 60–64 éves korcsoporthoz képest a legidősebb korcsoport ideje majdnem ötszörösére nő. Összességében az eredmények azt mutatják, hogy 75 év felett nagymértékű hanyatlás figyelhető meg a szemantikus fluencia feladatban, a korábbi idősebb korcsoportokhoz képest, valamint az idői tényező szempontjából a kontrolláltabb szóelőhívás már kevésbé sikeres 75 év felett, ami szintén a frontális lebeny hanyatló működését jelezheti.

Rodríguez-Aranda és munkatársai (2016) kutatási eredményei arra utalnak, hogy az egészséges személyek esetében is előfordulhat a verbális fluencia alacsonyabb működése ugyanúgy, mint az Alzheimer- demencia kezdeti stádiumában, azonban ennek idegrendszeri háttere egyelőre tisztázatlan. MRI- vizsgálattal 18, az Alzheimer- demencia kezdeti stádiumában lévő, valamint 24 egészséges felnőtt személy agyi fehér- és szürkeállományában bekövetkező változásokat vizsgáltak. Eredményeik azt mutatják, hogy a szemantikus fluencia kizárólag a kisagyi szürkeállománnyal, a bal temporális fusiform kéreggel, a fehérállományi uncinate fasciculussal, inferior fronto-occipital fasciculussal és a corpus callosummal korrelál. A betű fluencia a bal féltekei fehérállományi részekkel áll kapcsolatban. Tehát az egészséges felnőtteknél, akik gyengébb verbális fluenciával rendelkeznek, bár kisebb mértékű, de ugyanolyan agyi strukturális változások figyelhetőek meg, mint a kezdeti fázisban lévő Alzheimer- demenciás személyeknél.

A fluenciatesztek esetében a teljesítményt klasszikusan a helyes szavak száma adja, azonban az egészséges, illetve betegcsoportok kognitív folyamatainak részletesebb feltérképezése érdekében újabb kutatásokban már sokkal részletesebben, a klaszterek (a vizsgálati személy által alkotott minimum kételemű csoportok) mérete és száma, valamint a klaszterek közötti váltások száma alapján is vizsgálják az egy perc alatt nyújtott teljesítményt (Tánczos et al., 2014a). Pakhomov, Eberly és Knopman (2016) kutatásukban az egészséges, enyhe kognitív zavarban (Mild Cognitive Impairment, MCI), valamint

Alzheimer- kórban (Alzheimer's disease, AD) szenvedő személyek verbális fluencia – ezen belül is a szemantikus fluencia – képességeit vizsgálták a hagyományos fluenciaértékek, a klaszterméret és az ismételt szavak gyakoriságának mutatói mentén. Eredményeik arra utalnak, hogy a klaszterméreten kívül a többi mutató szignifikánsan nagyobb hanyatlást mutat enyhe kognitív zavar és Alzheimer-kór megléte esetén, mint a normál kognitív funkciókkal rendelkező személyek esetén. A memória (mint kognitív funkció), a figyelem és a téri-vizuális funkciók, valamint a mutatók közötti összefüggéseket megvizsgálva rámutattak, hogy a verbális fluencia feladatokban elért pontszámok az imént felsorolt három terület hanyatlásával összefüggésben állnak. A szemantikai és lexikai változatosságot csak a téri-vizuális, míg a szóismétlést a memória és a téri-vizuális képességek egyaránt befolyásolják. A szemantikai és lexikai változatosságot tekintve, az alacsony figyelemmel rendelkezők teljesítményét a szógyakoriság jobban befolyásolta, mint az egyes szavak közötti szemantikus kapcsolatok erőssége. Ezek alapján az automatikusabb (szemantikus) mutatók jobban használhatók az egyes kognitív funkciók vizsgálatára demencia esetén.

Kumar és Priyadarshi (2013) kutatásukban arra keresték a választ, hogy a kor előrehaladtával a verbális vagy a téri-vizuális munkamemória hanyatlása markánsabb-e. Vizsgálatukban 40-80 év közötti egészséges személyek vettek részt öt életkori csoportra bontva: 40-50 év (N=16), 51-60 év (N=16), 61-70 év (N=16), 71-80 év (N=16), 80 év felett (N=16). Eredményeik alapján mindkét terület azonos mértékben hanyatlik 50-60 éves korig, majd 60 év felett nagyobb mértékű csökkenés figyelhető meg. Ekkor a verbális munkamemória már nagyobb léptékben hanyatlik, mint a vizuális munkamemória, azonban a különbség nem szignifikáns.

A nyelvi és végrehajtó funkciók vizsgálatának nagy szerepe van a fejlődési rendellenességgel élő gyermekek és felnőttek esetében egyaránt. Hurks és munkatársai (2004) kutatásukban három csoport (ADHD, más pszichopatológiával rendelkező, valamint egészséges gyermekek) betű- és szemantikus fluencia feladatban elért eredményeit hasonlították össze 15 másodperces idői lebontásban. Azt feltételezték, hogy az ADHD-s gyermekek a betűfluencia feladatban kevésbé jól teljesítenek, ugyanis ez a feladat figyelmet igényel, kevésbé épül az automatikus folyamatokra, mint a szemantikus fluencia feladat. Eredményeik szerint a csoportok hasonlóan teljesítenek a 60 másodperc alatt felsorolt szavak száma alapján, azonban az ADHD-s gyermeknek nagyobb nehézséget okoz a betűfluencia feladat első 15 másodpercében szavakat sorolni az egyéb pszichopatológiával rendelkező, valamint kontrollgyermekhez képest. Következtetéseik alapján lehetséges, hogy az ADHD-s gyermekek automatikus folyamatainak éréseben lemaradás figyelhető meg az egészséges gyermekekhez képest.

Hasonló eredményeket kapott Takács, Kóbor, Tárnok és Csépe (2014), akik kutatásukban ADHD-s és egészséges gyermekek végrehajtó, verbális fluencia, valamint munkamemória funkcióit vizsgálták. Eredményeik szintén arra utalnak, hogy az ADHD-s gyermekek a fluenciafeladat első 15 másodpercében gyengébben teljesítenek az egészséges gyermekekhez képest, amit véleményük szerint a klaszterek közötti váltás képességének szuboptimalitása, valamint az új klaszterek létrehozásának hiánya okoz. Beeger és munkatársai (2013) autizmus spektrum zavarral élő gyerekek és kamaszok verbális fluencia képességeit vizsgálta, mely kutatás eredményei szerint az autista személyek kevesebbszer

váltak klasztert, azonban több szót tartalmazó klasztereik vannak, mint az egészséges kontrollcsoportnak, ami által összeredményeik hasonlóak az egészséges gyermekekéhez. Összességében ezen eredmények alapján, a fluenciafeladatokban 60 másodperc alatt az ADHD-s, autizmus spektrum zavarral élő és egészséges gyerekek hasonló teljesítményt produkálnak, azonban ha a 60 másodpercet 15 másodpercenként felosztva vizsgáljuk, az eredményekben eltéréseket találunk. Az ADHD-s gyerekek az első 15 másodpercben a kontrollcsoportéhoz képest alulteljesítenek, amiből számos kognitív képesség rendellenes működésére, valamint az automatikus folyamatok érésének megkésetttségére is következtethetünk. Az autizmus spektrum zavarral élő gyermekek esetében is érdemes lehet a fluenciateljesítményt idői felosztásban vizsgálni, mert bizonyos implicit tanulást vizsgáló kutatási eredmények alapján az ő esetükben valószínűleg az automatikus folyamatok működhetnek hatékonyabban, vagyis teljesítményük feltételezhetően az első 15 másodpercben jobb, mint az azt követő 45 másodpercben (Németh et al., 2010). Ezen kutatási eredmények segítségül szolgálhatnak a gyermekek fejlesztési terveinek, egyéni tanítási módszereinek kidolgozásában.

Módszerek

Célok

A kutatás célja megvizsgálni, hogy a fluenciafeladatok egyperces időtartamát két szakaszra bontva a vizsgált életkori csoportok hogyan teljesítenek a 0–15., valamint a 16–60. másodperces időintervallumokban. Mivel az első 15 másodpercben nyújtott teljesítmény feltételezhetően inkább az automatikus folyamatokhoz, a hamarabb megérő, később hanyatlásnak induló kéreg alatti struktúrákhoz köthető, így hipotézisem alapján a gyermekek és idősek teljesítménye kevésbé tér el a fiatal felnőttekétől. A frontális lebeny-így a kontroll funkciók éretlensége, valamint annak relatíve korai hanyatlása miatt a gyermekek és idősek teljesítménye a második 45 másodpercben alacsonyabb szintű lesz, mint a fiatal felnőtteké, illetve középkorú személyeké.

Résztevők

A vizsgálatban összesen 380 személy vett részt (155 férfi, 225 nő). Életkoruk 5 és 85 év közötti, akiket 10 életkori csoportra osztottunk. Az 5-6 éves korcsoport esetében az iskolázottságot azon néhány gyermek adatai adják, akik már megkezdték általános iskolai tanulmányaikat (1. táblázat). A vizsgálati személyeket kényelmi mintavétellel gyűjtöttük, a részvétel önkéntes alapon történt. A vizsgálat során betartottuk a Magyar Pszichológiai Társaság által előírt etikai szabályokat.

1. táblázat. A vizsgálatban résztvevő személyek korcsoportonkénti elemszáma, átlagos életkora, a nemek aránya, valamint a tanulással töltött éveinek száma (átlag).

<i>Csoport</i>	<i>Életkor</i>	<i>Nem</i>	<i>Iskolázottság</i>
5-6 év (N=16)	5,75 (0,45)	10 F/6 N	0,13 (0,34)
7-8 év (N=39)	7,90 (0,31)	22 F/17 N	1,92 (0,27)
9-10 év (N=48)	9,73 (0,45)	23 F/25 N	3,83 (0,53)
11-13 év (N=55)	12,04 (0,82)	28 F/27 N	5,77 (0,71)
14-15 év (N=38)	14,34 (0,48)	19 F/19 N	8,14 (0,52)
16-17 év (N=43)	16,49 (0,51)	16 F/27 N	10,03 (0,91)
18-29 év (N=50)	21,98 (3,17)	18 F/32 N	14,89 (2,45)
30-44 év (N=27)	36,78 (3,84)	8 F/19 N	15,31 (3,03)
45-60 év (N=29)	50,93 (4,10)	5 F/24 N	13,72 (4,56)
61-85 év (N=35)	64,89 (7,71)	6 F/29 N	12,00 (4,19)

Vizsgálati eszközök és statisztikai eljárás

Fluenciafeladatok

Ezen teszt a verbális munkamemória (fonológiai hurok) vizsgálatát teszi lehetővé. A vizsgálati személyekkel a fluenciafeladat három verzióját vettük fel: (A) betűfluencia, (B) szemantikus fluencia, (C) cselekvésfluencia (Tánczos, Janacsek, & Németh, 2014a, 2014b).

(A) Betűfluencia feladat

A betűfluencia feladat (Tánczos et al., 2014a) során a vizsgálati személy feladata, hogy előre megadott kezdőbetűkkel (k, t) kell egy perc alatt minél több szót sorolnia. Kritérium, hogy nem mondhat tulajdonneveket (pl. személy-és városneveket), valamint ugyanazon szónak a különböző végződéseit sem.

(B) Szemantikus fluencia feladat

A szemantikus fluencia feladat (Tánczos et al., 2014b) felvételekor a vizsgálati személynek előre megadott kategóriákon belül (állat, élelmiszerbolt) kell egy perc alatt minél több szót mondania.

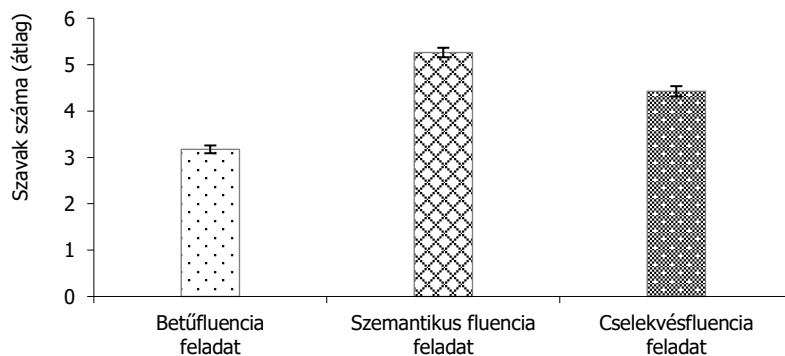
(C) Cselekvésfluencia feladat

A cselekvésfluencia feladat (Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999b) során a vizsgálati személynek egy perc alatt kell minél több olyan tevékenységet felsorolnia, amit egy ember általában csinálni szokott. Kritérium, hogy nem mondhatja ugyanazon szónak a különböző toldalékos alakjait (pl. olvas, olvasok, olvastam stb.), egy szó csupán egyszer szerepelhet (pl. olvas). Fontos, hogy csupán igéket soroljon, ne adjon meg több szóból álló mondatokat.

A betűfluencia, szemantikus fluencia és cselekvésfluencia feladatokon a vizsgálati személyek által mondott szavakat először diktafonra, majd írásban rögzítettük, utólag pedig stopperóra segítségével a jegyzőkönyvben jól látható vonallal jelöltük az első 15 másodpercben elhangzott, valamint az ezt követő 45 másodpercben elhangzott szavak számát. Ezek után jelöltük az ismételt és hibás szavakat, melyeket nem számoltuk bele a teljesítménybe, vagyis a teljesítmény alatt a vizsgálati személy által mondott helyes szavak száma értendő. A vizsgálati személyek verbális fluencia képességeit SPSS for Windows elemzőprogram segítségével, összetartozó mintás varianciaanalízissel (General Linear Model-Repeated Measures) elemeztük. Az eredményeknél a szóródási mutató az átlag standard hibája (Standard Error Mean).

Eredmények

A vizsgálati személyeknél a fluenciafeladatokon, az első 15 és a következő 45 másodpercben nyújtott teljesítményének vizsgálatára 3 (fluencia: betű fluencia, szemantikus fluencia, cselekvés fluencia) x 2 (idő: 15 és 45 mp) x 10 (életkori csoport) variancia analízist végeztünk. Az eredményeket az 1. ábra szemlélteti.

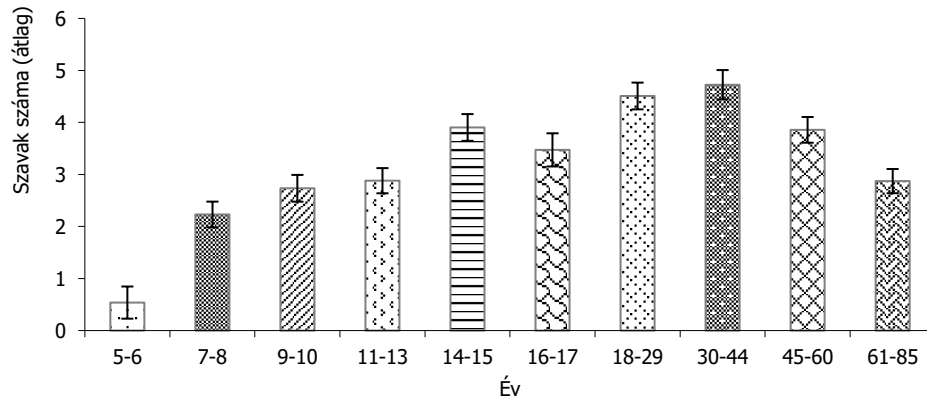


1. ábra

A fluenciafeladatokban a vizsgálati személyek (az összes életkori csoport) által átlagosan felsorolt szavak száma

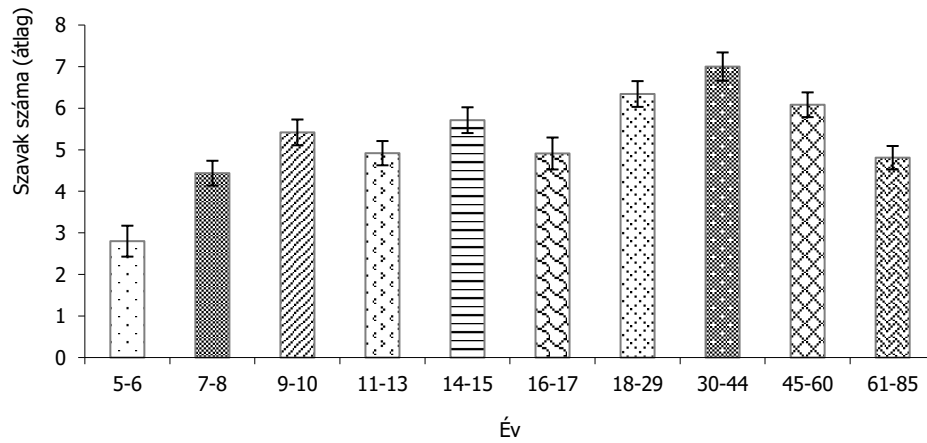
A FLUENCIA főhatásra szignifikáns eredményt kaptunk ($F(2,426)=294,262$, $p<0,001$), tehát életkortól és az idői aspektustól függetlenül a fluenciafeladatokban a vizsgálati személyek eltérően teljesítettek. A betűfluencia feladatban átlagosan 3,173 szót, a szemantikus fluencia feladatban 5,262 szót, míg a cselekvésfluencia feladatban átlagosan 4,426 szót tudtak mondani (1. ábra). Szignifikáns eredmény mutatkozik a három feladatban nyújtott teljesítmény között: a szemantikus fluencia feladatban sorolták a legtöbb szót cselekvésfluencia feladatban kevesebbet, míg a betűfluencia feladat bizonyult a legnehezebbnek.

A FLUENCIA x ÉLETKORI CSOPORT interakció esetén szintén szignifikáns az eredmény ($F(18,426)=2,538, p=0,001$), ami arra utal, hogy az életkori csoportok eltérően teljesítenek a háromféle fluenciafeladatban (2., 3. és 4. ábra).



2. ábra

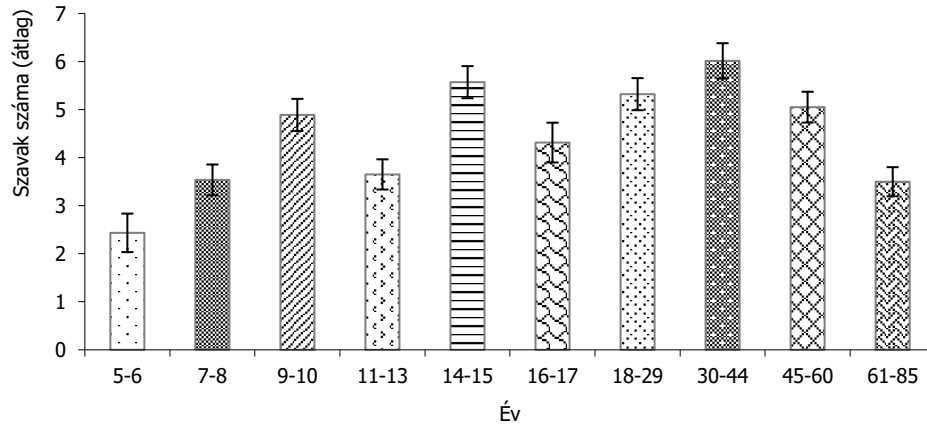
Az egyes életkori csoportok teljesítménye a betűfluencia feladatban



3. ábra

Az egyes életkori csoportok teljesítménye a szemantikus fluencia feladatban

A verbális fluencia fejlődése az automatikus és a kontrollált folyamatok tükrében

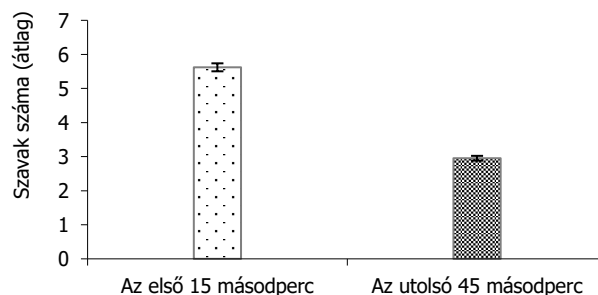


4. ábra

Az egyes életkori csoportok teljesítménye a cselekvés fluencia feladatban.

A 2. ábra (betűfluencia) alapján a legkevesebb szót az 5-6 évesek (átlagosan 0,538 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves személyek (átlagosan 4,724 szó) adták meg. A 3. ábra jól szemlélteti, hogy a szemantikus fluencia esetében a legkevesebb szót az 5-6 évesek (átlagosan 2,8 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves korosztályba tartozó személyek (átlagosan 7 szó) soroltak fel. A 4. ábra (cselekvésfluencia) alapján a legkevesebb szót az 5-6 évesek (átlagosan 2,434 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves személyek (átlagosan 6,013 szó) sorolták.

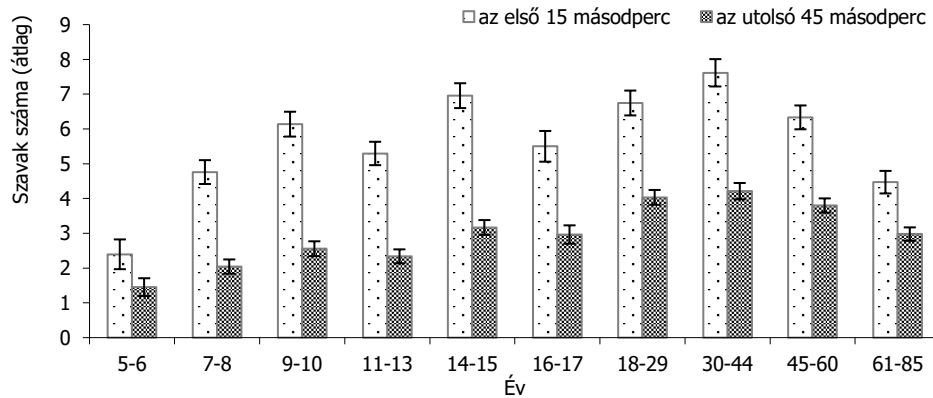
Az IDŐ főhatásra szintén szignifikáns az eredmény ($F(1,213)=898,235, p<0,001$), ami alapján a vizsgálati személyek feladattól függetlenül eltérően teljesítettek az első 15 másodpercben, mint az utolsó 45 másodpercben (5. ábra). Az első 15 másodpercben átlagosan 5,621, míg az utolsó 45 másodpercben átlagosan 2,953 szót soroltak fel. Az első 15 másodpercben a vizsgálati személyek körülbelül kétszer annyi szót soroltak fel, mint az utolsó 45 másodpercben.



5. ábra

Az első 15 és utolsó 45 másodpercben a vizsgálati személyek (az összes életkori csoport) által átlagosan felsorolt szavak száma

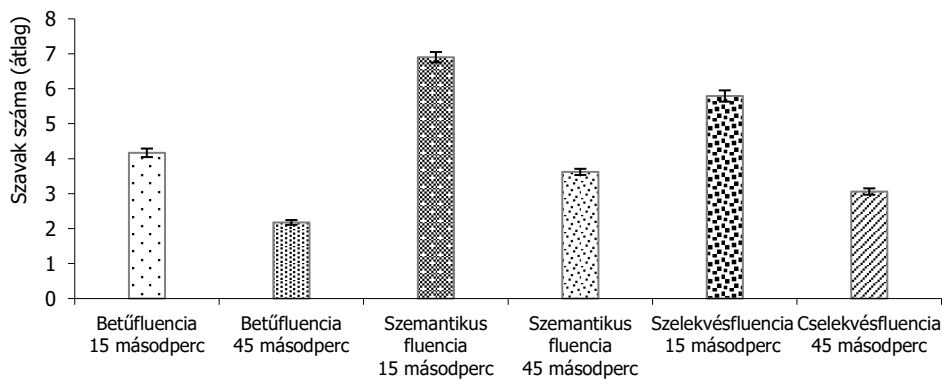
Az IDŐ x ÉLETKORI CSOPORT interakciója szignifikáns eredményt mutat ($F(9,213)=9,649, p<0,001$), tehát az egyes életkori csoportok másként teljesítenek az első 15 másodpercben, mint az utolsó 45 másodpercben (6. ábra).



6. ábra
Az egyes életkori csoportok teljesítménye a fluencia feladatok első 15 és utolsó 45 másodpercében

A 6. ábrán jól látható, hogy minden életkori csoport jobban teljesít a feladatok első 15 másodpercében, mint az utolsó 45 másodpercben. Az első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét egyaránt tekintve: a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 2,396 szó; 45 másodperc: átlagosan 1,452 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves személyek (15 másodperc: átlagosan 7,614 szó; 45 másodperc: átlagosan 4,211 szó) sorolták.

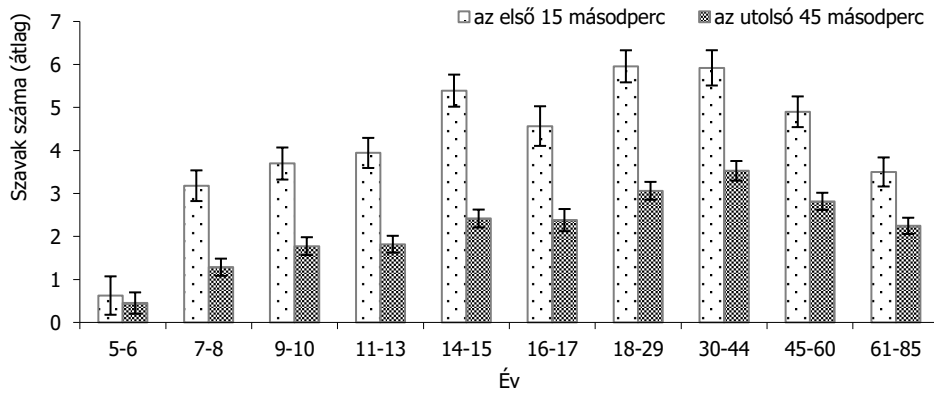
A FLUENCIA x IDŐ interakció esetében az eltérés ($F(2,426)=32,437, p<0,001$), ami szerint az egyes feladatoktól függően eltérő eredményeket értek el a vizsgálati személyek az első 15 és az utolsó 45 másodpercben (7. ábra).



7. ábra
A fluencia feladatok első 15 és utolsó 45 másodpercében átlagosan felsorolt szavak száma

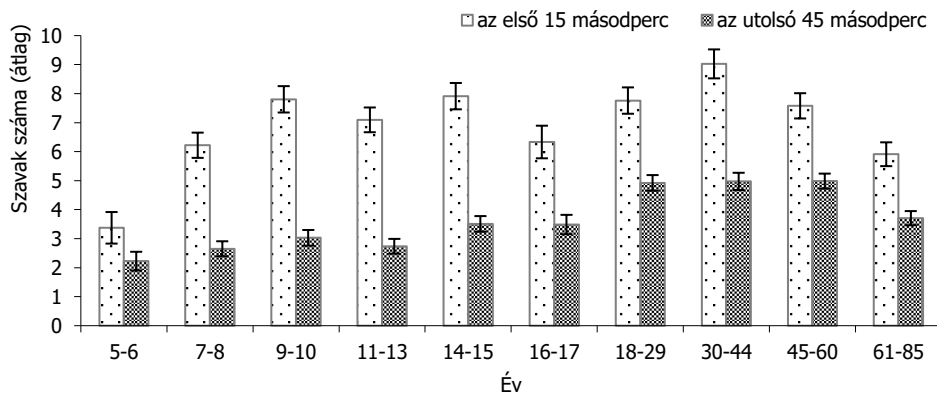
A betű fluencia első 15 másodpercében átlagosan 4,168, az utolsó 45 másodpercében pedig átlagosan 2,177 szót soroltak fel. A szemantikus fluencia első 15 másodpercében a vizsgálati személyek átlagosan 6,902, az utolsó 45 másodpercében pedig átlagosan 3,623 szót soroltak fel. A cselekvés fluencia első 15 másodpercében a v.sz.-ek átlagosan 5,793, az utolsó 45 másodpercében pedig átlagosan 3,060 szót soroltak fel. Mindkét idői besorolás esetén a legtöbb szót a szemantikus fluencia, míg a legkevesebb szót a betűfluencia feladatban soroltak fel a vizsgálati személyek.

A FLUENCIA x IDŐ X ÉLETKORI CSOPORT interakció esetében szintén szignifikáns a különbség ($F(18,426)=2,568, p<0,001$), ami arra utal, hogy az egyes életkori csoportok eltérően teljesítenek a betű- a szemantikus és a cselekvésfluencia feladatokon az első 15 másodpercben és az utolsó 45 másodpercben egyaránt (8., 9., 10. ábra).



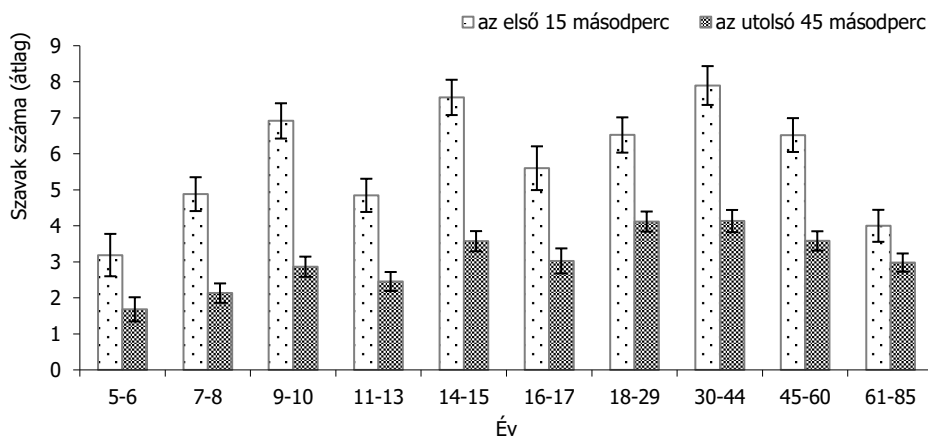
8. ábra

Az életkori csoportok teljesítménye a betűfluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodpercében



9. ábra

Az egyes életkori csoportok teljesítménye a szemantikus fluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodpercében



10. ábra
Az egyes életkori csoportok teljesítménye a cselekvésfluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodpercében

A 8. ábra alapján az első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét egyaránt tekintve: a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 0,625 szó; 45 másodperc: átlagosan 0,450 szó), míg a legtöbb szót az első 15 másodpercben a 18-29 éves személyek (átlagosan 5,957 szó) sorolták, azonban az utolsó 45 másodpercet illetően a 30-44 évesek teljesítettek a legjobban (átlagosan 3,526 szó). A 9. ábra szerint az első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét egyaránt tekintve, a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 3,375 szó; 45 másodperc: átlagosan 2,225 szó), míg a legtöbb szót az első 15 másodpercben a 30-44 éves személyek (átlagosan 9,026 szó) sorolták, ugyanakkor az utolsó 45 másodpercet illetően a 45-60 évesek teljesítettek a legjobban (átlagosan 4,984 szó). A 10. ábra által szemléltetett adatok alapján az első 15 és az utolsó 45 másodperc teljesítményét együttesen nézve a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 3,188 szó; 45 másodperc: átlagosan 1,681 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 évesek (15 másodperc: átlagosan 7,895 szó; 45 másodperc: átlagosan 4,132 szó) adták.

Összegzés, eredmények értelmezése

Jelen kutatás elsődleges célja az volt, hogy a betű- szemantikus- és cselekvésfluencia feladatok segítségével feltérképezze a verbális munkamemória és a végrehajtó funkciók alakulását gyermekkoról időskorig 15 és 45 másodperces idői lebontásban. Mivel az első 15 másodpercben nyújtott teljesítmény feltételezhetően inkább az automatikus folyamatokhoz köthető, azt feltételeztük, hogy a gyermekek és az idősebbek első 15 másodpercben nyújtott teljesítménye hasonló szintű, valamint a gyermekek és idősek teljesítménye a második 45 másodpercben alacsonyabb szintű lesz, mint a fiatal felnőttek és a középkorúaké.

A három feladatban az egyperces időintervallum alatt a vizsgálati személyek eltérően teljesítettek. A szemantikus fluencia feladatban sorolták a legtöbb szót, a cselekvésfluencia feladatban kevesebbet, míg a betűfluencia feladat bizonyult a legnehezebbnek. Mindhárom feladat során a legalacsonyabb teljesítményt az 5-6 éves korosztály mutatja (betűfluencia: átlagosan 1 szó; szemantikus fluencia: átlagosan 3 szó; cselekvésfluencia: átlagosan 2 szó), ami összhangban áll az eddigi kutatási adatokkal (pl. Spreen & Strauss, 1991; Tánczos et al., 2014a, 2014b). A legjobb eredményeket a 30-44 évesek érték el (betűfluencia: átlagosan 5 szó; szemantikus fluencia: átlagosan 7 szó; cselekvésfluencia: átlagosan 6 szó), hasonlóan Klenberg, Korkman és Lahti-Nuuttilla (2001), Tánczos, Janacsek és Németh (2014a, 2014b) eredményeihez. 45 éves kor felett folyamatos teljesítményromlás figyelhető meg mindhárom teszt esetében, ami szintén összhangban áll az eddigi kutatási eredményekkel (pl. Brickman et al., 2005; Tánczos et al., 2014a, 2014b; Troyer, 2000; Van der Elst et al., 2006). Az egybecsengő adatok erősítik azt az elméletet, miszerint a verbális fluencia fejlődése gyermekkortól késő felnőttkorig folyamatos fejlődést mutat, majd időskorban hanyatlásnak indul, melyben valószínűleg az idegrendszeri hálózatok érési jellegzetességei, valamint az élethosszig tartó tanulás, folyamatos ismeret- és tapasztalatszerzés is szerepet játszhat (Tánczos et al., 2014a; Van der Elst et al., 2006).

Az idői lebontást görcső alá véve életkortól és feladattól függetlenül az első 15 másodpercben a vizsgálati személyek körülbelül kétszer annyi szót soroltak fel, mint az ezt követő 45 másodpercben, ami utalhat az automatikus és a kontrollált folyamatok meglétére. Az egyes életkorok alapján minden életkori csoport jobban teljesített a feladatok első 15 másodpercében, mint az utolsó 45 másodpercben. Az első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét egyaránt nézve a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 2 szó; 45 másodperc: átlagosan 1 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves személyek (15 másodperc: átlagosan 8 szó; 45 másodperc: átlagosan 4 szó) sorolták. Az feladatokat külön-külön vizsgálva látható, hogy mindkét idői besorolás esetén a legtöbb szót a szemantikus fluencia, míg a legkevesebb szót a betűfluencia feladatban soroltak fel. A betűfluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét egyaránt tekintve, a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 1 szó; 45 másodperc: átlagosan 0 szó), míg a legtöbbet az első 15 másodpercben a 18-29 éves személyek (átlagosan 6 szó) sorolták, azonban az utolsó 45 másodpercet illetően a 30-44 évesek teljesítettek a legjobban (átlagosan 4 szó). A szemantikus fluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét nézve a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 3 szó; 45 másodperc: átlagosan 2 szó), míg a legtöbb szót az első 15 másodpercben a 30-44 éves személyek (átlagosan 9 szó) sorolták, ám az utolsó 45 másodpercet illetően a 45-60 évesek teljesítettek a legjobban (átlagosan 5 szó). A cselekvésfluencia feladat első 15 és utolsó 45 másodperc teljesítményét együttesen nézve, a legkevesebb szót az 5-6 évesek (15 másodperc: átlagosan 3 szó; 45 másodperc: átlagosan 2 szó), míg a legtöbb szót a 30-44 éves személyek (15 másodperc: átlagosan 8 szó; 45 másodperc: átlagosan 4 szó) sorolták.

Az eredmények a hipotézist csupán részben igazolták. A gyermekek és az idősek első 15 másodpercben nyújtott teljesítménye hasonló szintű, az idősek többnyire a 7-8 éves gyermekek szintjén teljesítenek, azonban eredményeik a feltételezéstől eltérően a betű- és cselekvésfluencia feladatban alacsonyabb szintűek a fiatal felnőttek teljesítményéhez képest, hasonló teljesítmény a csoportok között csak a szemantikus fluencia feladat esetén

tapasztalható. Ezek az eredmények utalhatnak arra, hogy a betű- és cselekvésfluencia feladat valóban többnyire a kontrollált folyamatokhoz, míg a szemantikus fluencia feladat inkább az automatikus folyamatokhoz köthető, a két folyamat idegrendszeri háttere is eltérő (Hurks et al., 2004).

A 45 másodpercben nyújtott teljesítményben a betűfluencia feladat esetében látható jelentős eltérés az egyes életkori csoportok teljesítménye között, azonban a szemantikus és cselekvésfluencia feladat esetében az eltérések nem jelentős mértékűek. Ez szintén utalhat arra, hogy a betűfluencia feladat az, amely leginkább igényli a frontális lebeny- így a kontrollált folyamatok érettségét, valamint a gyakorlati tapasztalat is azt mutatja, hogy a kisgyermek (5-6 év) feladatértése, ábécé ismeretének hiánya is szerepet játszhat az alacsony teljesítményben. Az idősek teljesítményében nem látható nagymértékű hanyatlás, ami származhat abból, hogy a felmérések alapján jelentős teljesítménycsökkenés inkább 75 éves kor felett tapasztalható (Lee et al., 2015). Ugyanakkor jelen kutatásban a 61-85 éves korcsoport átlagos életkora 67,89 (szórás: 7,71), tehát lehetséges, hogy a korcsoport elemszámának bővítésével, több 75 év feletti személy bevonásával nagyobb mértékű teljesítménycsökkenést figyelhetnénk meg.

A fluenciafeladatokon az egyes időintervallumokban elért eredmények fejlődési íve alapján többnyire minden görbe fordított U alakot mutat, ami a klasszikus kognitív képességek fejlődési mintázatához hasonló. Ezek értelmében a verbális fluencia képességei gyermekkorban még kevésbé jók, folyamatos fejlődés figyelhető meg körülbelül 44 éves korig, majd az időskor felé haladva fokozatos hanyatlás mutatkozik. A cselekvésfluencia feladat eredményei alapján kapott fejlődési görbén tapasztalható fluktuáció, ami adódhat abból, hogy míg a betű-és szemantikus fluencia feladatban nagyobb valószínűséggel sorolnak a vizsgálati személyek főneveket, mely más idegrendszeri struktúrákhoz köthető, mint a cselekvésfluencia feladat során mondott igék. A főnevek előhívása az anterior és posterior temporális, míg az igék előhívása a frontális lebeny régióihoz köthető, melyek érési üteme eltérő lehet (Damasio & Tranel, 1993; Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999b, 2004).

Mindent összevetve vizsgálatunk hiánypótló, hiszen az eddigi verbálisfluencia kutatásokban nem vizsgáltak ilyen széles életkori spektrumot az idői aspektust is figyelembe véve. Eredményeink felhívják a figyelmet arra, hogy a fluenciafeladatok idői elemzése olyan hasznos és fontos információkkal szolgál, amelyek segíthetik a neuropszichológiai és az iskolapszichológiai vizsgálatokat egyaránt. A jövőben érdemes lehet alkalmazni ehhez hasonló elemzéseket olyan atipikus fejlődést mutató csoportoknál, mint az autizmus, ADHD, diszlexia és más tanulási zavarok (Begeer et al., 2013; Takács et al., 2014). Ezek segítségével pontosabban feltérképezhetők az automatikus és a kontrollált folyamatok, valamint segítséget nyújthatnak az eltérő fejlődésű személyek fejlesztésének, tanítási-tanulási stratégiáinak átgondolásában, kialakításában.

Köszönöm *Dr. Janacsek Karolinának* és *Dr. Németh Dezsőnek* a cikk megírásában nyújtott szakmai támogatását.

Irodalom

- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence: An Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20, 385–406. doi: [10.1207/s15326942dn2001_5](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2001_5)
- Begeer, S., Wierda, M., Scheeren, A. M., Teunisse, J.-P., Koot, H. M., & Geurts, H. M. (2013). Verbal fluency in children with autism spectrum disorders: Clustering and switching strategies. *Autism*, 18(8), 1–5. doi: [10.1177/1362361313500381](https://doi.org/10.1177/1362361313500381)
- Brickman, A., Paul, R., Cohen, R., Williams, I., Macgreggor, K., Jefferson, A., ..., & Gordon, E. (2005). Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: Relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 561–573. doi: [10.1016/j.acn.2004.12.006](https://doi.org/10.1016/j.acn.2004.12.006)
- Crowe, S. F. (1998). Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: Evaluation in a young healthy sample. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 3, 391–401. doi: [10.1076/jcen.20.3.391.810](https://doi.org/10.1076/jcen.20.3.391.810)
- Csépe, V., Györi, M., & Ragó, A. (2007). *Általános pszichológia II.: Tanulás, emlékezés, tudás*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Damasio, A. R., & Tranel, D. (1993). Nouns and verbs are retrieved differently distributed neural systems. *Proclamations of the National Academy of Science USA*, 90, 4957–4960. doi: [10.1073/pnas.90.11.4957](https://doi.org/10.1073/pnas.90.11.4957)
- Gleissner, U., & Elger, C. (2001). The hippocampal contribution to verbal fluency in patients with temporal lobe epilepsy. *Cortex*, 37(1), 55–63. doi: [10.1016/s0010-9452\(08\)70557-4](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70557-4)
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. C., & Curtiss G. (1993). *Wisconsin card sorting test. Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Hurks, P. P. M., Hendriksen, J. G. M., Vles, J. S. H., Kalff, A. C., Feron, F. J. M., Kroes, M., ..., & Jolles, J. (2004). Verbal fluency over time as a measure of automatic and controlled processing in children with ADHD. *Brain and Cognition*, 55(3), 535–544. doi: [10.1016/j.bandc.2004.03.003](https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.03.003)
- Janacsek, K., Fiser, J., & Nemeth, D. (2012). The best time to acquire new skills: age-related differences in implicit sequence learning across the human lifespan. *Developmental Science*, 15(4), 496–505. doi: [10.1111/j.1467-7687.2012.01150.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01150.x)
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuuttilla, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12 year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407–428. doi: [10.1207/s15326942dn2001_6](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2001_6)
- Kumar, N., & Priyadarshi, B. (2013). Differential effect of aging on verbal and visuo-spatial working memory. *Aging and Disease*, 4(4), 170–178.
- Lee, S. H., Kim, H. H., Kim, J. W., Yoon, J. H., & Kim, S. R. (2015). Initial phase performance in a 30-s verbal fluency task as being reflective of aging effect. *Geriatrics and Gerontology International*, 15, 496–500. doi: [10.1111/ggi.12284](https://doi.org/10.1111/ggi.12284)
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Morales, G. (2004). Verbal and nonverbal fluency in Spanish speaking children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 647–660. doi: [10.1207/s15326942dn2602_7](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_7)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. doi: [10.1006/cogp.1999.0734](https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734)
- Németh, D., Janacsek, K., Balogh, V., Londe, Zs., Mingesz, R., Fazekas, M., ..., & Vetró, Á. (2010). Learning in autism: Implicitly superb. *Plos One*, 5(7), e11731. doi: [10.1371/journal.pone.0011731](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011731)
- Owen, M. A., McMillan, K. M., Laird, A. R., & Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm. A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 25, 46–59. doi: [10.1002/hbm.20131](https://doi.org/10.1002/hbm.20131)

- Pakhomov, S. V. S., Eberly, L., & Knopman, D. (2016). Characterizing cognitive performance in a large longitudinal study of aging with computerized semantic indices of verbal fluency. *Neuropsychologia*, *89*, 42–56. doi: [10.1016/j.neuropsychologia.2016.05.031](https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.05.031)
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A., & Tröster, A. I. (1999b). Action (verb naming) fluency as a unique executive function measure. Convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, *37*(13), 1499–1503. doi: [10.1016/s0028-3932\(99\)00066-4](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(99)00066-4)
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A., & Tröster, A. I. (2004). Action verbal fluency normative data for elderly. *Brain and Language*, *89*, 580–583. doi: [10.1016/j.bandl.2004.02.003](https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.02.003)
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A., Koller, W. C., & Tröster, A. I. (1999a). Lexical, semantic and action fluency in Parkinson's disease with and without dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *21*(4), 435–443. doi: [10.5555/jcen.21.4.435.885](https://doi.org/10.5555/jcen.21.4.435.885)
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model of the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, *58*, 1–23. doi: [10.1146/annurev.psych.58.110405.085516](https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516)
- Rodríguez-Aranda, C., Waterloo, K., Johnsen, S. H., Eldevik, P., Sparr, S., Wikran, G. C., ..., & Vangberg, T. R. (2016). Neuroanatomical correlates of verbal fluency in early Alzheimer's disease and normal aging. *Brain and Language*, *155–156*, 24–35.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, *283*, 1657–1661. doi: [10.1126/science.283.5408.1657](https://doi.org/10.1126/science.283.5408.1657)
- Spreen, O., & Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests*. New York: Oxford University Press.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643–662. doi: [10.1037/h0054651](https://doi.org/10.1037/h0054651)
- Takács, Á., Kóbor, A., Tárnok, Zs., & Csépe, V. (2014). Verbal fluency in children with ADHD: Strategy using and temporal properties. *Child Neuropsychology*, *20*(4), 415–429. doi: [10.1080/09297049.2013.799645](https://doi.org/10.1080/09297049.2013.799645)
- Tánczos, T. (2012). A végrehajtó funkciók szerepe az iskolában és a verbálisfluencia-tesztek. *Iskolakultúra*, *22*(6), 38–51.
- Tánczos, T., Janacsek, K., & Németh, D. (2014a). A verbális fluencia- tesztek I. A betűfluencia-teszt magyar nyelvű vizsgálata 5-től 89 éves korig. *Psychiatria Hungarica*, *29*, 158–180.
- Tánczos, T., Janacsek, K., & Németh, D. (2014b). A verbális fluencia- tesztek II. A szemantikus fluencia-teszt magyar nyelvű vizsgálata 5-től 89 éves korig. *Psychiatria Hungarica*, *29*, 181–207.
- Troyer, A., K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *22*, 370–378. doi: [10.1076/1380-3395\(200006\)22:3;1-v;ft370](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200006)22:3;1-v;ft370)
- Van der Elst, W., Van Boxtel, M. P. J., Van Braukelen, G. J. P., & Jolles, J. (2006). Normative data for the Animal, Profession and Letter M Naming verbal fluency tests for Dutch speaking participants and the effects of age, education and sex. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *12*, 80–89. doi: [10.1017/s1355617706060115](https://doi.org/10.1017/s1355617706060115)

ABSTARCT

AGE- RELATED DIFFERENCES IN VERBAL FLUENCY: THE ROLE OF AUTOMATIC AND CONTROLLED PROCESSES

Dóra Juhász

Verbal ability and executive functions are very important factors in cognitive functioning and communication of children and adults in everyday situations. The letter fluency, semantic fluency and action fluency tasks have been widely used to examine verbal fluency capacity, which could depend on age, education, vocabulary, the strategic search and retrieval of verbal knowledge. In these tasks participants have to produce as many words as they can within a 60-s period. Previous studies have shown that at the beginning of the fluency tasks participants produce more words without slow strategic search (automatic process), than in later period (controlled process). Automatic processes have been shown to work better in childhood than in adulthood, so it may be hypothesized that children produce more words in the first part of the fluency task than in the later parts. In contrast, young and older adults might show similar performance in the first and later parts of the task. Importantly, because of the steady development of the underlying neurocognitive networks, it is expected that overall children produce less words than adults, and there is a decline in older persons. The aim of the present study was to investigate the age- related changes in a 60-s long verbal letter, semantic and action fluency tasks across ten aged groups (5-6, 7-8, 9-10, 11-13, 14-15, 16-17, 18-29, 30-44, 45-60, 61-85 years). We analysed differences in performance across 15-s and 45-s phases in these ten age groups. The findings suggest significantly poorer performance of children and older adults compared to younger adults on all three fluency tasks both in 15-s and 45-s phases. In all three fluency tasks participants produces more words in 15-s phase than in 45-s phase, which suggest similar reliance on automatic and control processes across age groups in these tasks. The temporal analysis of verbal fluency tasks can be used in future studies focusing of special populations (e.g., children with special needs or learning difficulties).

Magyar Pedagógia, 117(2). 153–169. (2017)
DOI: 10.17670/MPed.2017.2.153

Levelezési cím / Address for correspondence: Juhász Dóra, Szegedi Tudományegyetem
Neveléstudományi Doktori Iskola. H–6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.