

Hallási mondatterjedelem teszt: A Listening Span teszt magyar nyelvű verziójának alapjai

Tánczos Tímea, Mészáros Tünde, Janacsek Karolina,
Németh Dezső

Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar,
Pszichológia Tanszék, Szeged

e-mail: timi129@freemail.hu, lili-ann@freemail.hu, jkai@freemail.hu

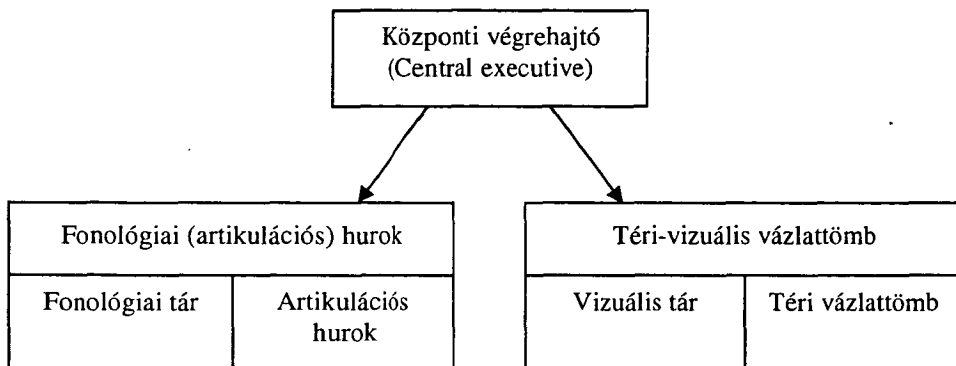
Absztrakt

A verbális munkamemória feladata a „beszédalapú” információk tárolása és frissítése. Ennek az egyik legtöbbet használt mérőeljárása a listening span teszt. Mivel az angol nyelvű változat sztenderd értékei nem érvényesek a magyar lakosságra, ezért elkészítettük a teszt magyar nyelvű verzióját, a hallási mondatterjedelem tesztet. A sztenderdizálási folyamat első lépéseként megvizsgáltuk kapcsolatát más munkamemória feladatokkal: az olvasási terjedelem tesztel, a számterjedelem tesztel, a fordított számterjedelem tesztel és az álszó ismétlési tesztel. Vizsgálatunkban korrelációt találtunk mind a négy mérőeljárással, legmagasabbat az olvasási terjedelem tesztel, amely megfelel elvárásainknak, mivel az angol nyelvű változatokban is ez a két teszt korrelált a legjobban egymással. További célkitűzéseink közt szerepel a teszt felvétele különböző korcsoportokban, a sztenderd értékek meghatározása céljából. Az általunk kidolgozott hallási mondatterjedelem teszt jól alkalmazható lesz mind az egészséges, mind a patológiás kognitív működés vizsgálatára.

Kulcsszavak: munkamemória, fonológiai hurok, olvasási terjedelem, listening span

1. Bevezetés

Az emlékezet kutatása több mint egy évszázados múltra tekint vissza. A korai elképzelések, melyeket többszöröstár-elméleteknek is nevezhetünk (lásd pl. BROADBENT, 1957; ATKINSON és SHIFFRIN, 1968), háromféle memóriatár létezését feltételezték: modalitás-specifikus érzékelő táruk, melyekből az információ egy korlátozott kapacitású rövid távú tárba kerül, és egy hosszú távú tár, melynek kapacitása elméletileg korlátlan. Ezen elméletek egyik szembetűnő hibája az volt, hogy a rövid távú tárat egységesnek gondolták. Ezt a hiányosságot aztán kiküszöbölte a többkomponensű munkamemória modell, mely a 80-as évekre általánosan elfogadottá vált. Ebben egy kontrolláló rendszer – a központi végrehajtó – ellenőrzi és irányítja néhány periférikus alrendszer működését (BADDELEY és HITCH, 1974; BADDELEY, 1986). A központi végrehajtó egy modalitásfüggetlen információkezelő eszköz. Végrehajtja a különböző műveleteket és az információk manipulálását is ez végzi. A munkamemória tehát nem egyszerűen passzív tár, hanem aktív információfeldolgozó, amely további részekre tagolódik (ld. 1. ábra).



1. ábra

BADDELEY és HITCH (1986) munkamemória modellje

1.1. A munkamemória alrendszerei

Témánk szempontjából is fontos szerepe van az egyik alrendszernek, amelyet artikulációs vagy fonológiai huroknak hívnak. Ez felelős a beszédalapú információk ellenőrzéséért. Ez a munkamemória legintenzívebben vizsgált komponense. A másik alrendszer a téri-vizuális vázlattömb, amely a vizuális képek felépítésében és manipulálásában játszik szerepet.

A fonológiai hurok két komponense: a fonológiai tár, amely a beszédszerű információ megtartásával foglalkozik, és az artikulációs kontrollfolyamat, amely a belső beszéd alapul. A fonológiai tár emléknymai mindössze 1.5–2 másodperc alatt elhalványulnak. Az artikulációs kontrollfolyamatokkal frissíteni tudjuk az emléknymokat (hangtalan ismételtetés segítségével), mivel a folyamatok kiolvassák és visszaküldik az információt a fonológiai tárba. Minél gyorsabban történik meg a frissítés, annál több elem marad meg és annál hosszabb lesz az emlékezeti terjedelem. Az artikulációs kontrollfolyamatok írott információt is át tudnak alakítani fonológiai kóddá, és be is tudják vinni a fonológiai tárba.

1.2. A fonológiai hurokkal kapcsolatos bizonyítékok

A fonológiai hurok az információt a hangzás, nem pedig a szemantika alapján tárolja, így rosszabb lesz a szeriális felidézési teljesítmény olyan elemek esetében, melyek hasonló hangzásúak, mint olyanoknál, amelyek jelentésben hasonlítanak egymásra. Ezt nevezük fonológiai hasonlósági hatásnak, melyet a hatvanas években írtak le először (CONRAD és HULL, 1964; BADDELEY, 1966).

A szóhosszúsági hatás (BADDELEY, THOMSON és BUCHANAN, 1975) azt jelenti, hogy minél hosszabb szavakat kell megjegyeznünk, annál rosszabb lesz a teljesítmény, mert az emlékezeti terjedelem annak függvénye, hogy mennyi elemet tudunk 2 másodperc alatt kiejteni (a fonológiai tár körülbelül ennyi ideig tudja megőrizni az információt, lásd fentebb "A munkamemória alrendszerei" alfejezetnél). Ennek következtében akik gyorsabban beszélnek, magasabb értékeket érhetnek el a verbális munkamemória feladatokban.

A fonológiai hurok létezését bizonyítja az artikulációs elnyomási hatás is. Ez akkor következik be, ha hangosan vagy hangtalanul ismételtünk valamit, például miközben egy szólistát kell megtanulnunk. Az ismételtetés lefoglalja az artikulációs kontrollfolyamatokat, ezzel pedig megakadályozza a fonológiai tárban levő elemek frissítését, így rontja a teljesítményt. Hatása független attól, hogy mit kell a személynek ismételtetnie.

A nem figyelt beszéd is rontja az emlékezeti megtartást, mert bekerül a fonológiai tárba. COLLE és WELSH (1976) vizsgálatában a kísérleti személyeknek vizuálisan bemutatott számokat kellett megtanulniuk, miközben egy idegen nyelvű szöveget hallgattak. Annak ellenére, hogy a személyek nem értették a szöveget, a teljesítményük leromlott. A nem figyelt zajnak nincs ilyen hatása, még ha annak rezgésmintázata meg is egyezik a folyamatos beszéd modulációjával (SALAMÉ és BADDELEY, 1987, 1989).

1.3. A verbális munkamemória fejlődése

A fonológiai hurok különböző mérőeljárásait (pl. számterjedelem teszt, álszó ismétlési teszt, részletesebben ld. a "Mérőeljárások" alfejezetnél) használva kimutatták, hogy a verbális munkamemória kapacitása az életkorral együtt nő (ld. például GATHERCOLE és ADAMS, 1994; BADDELEY et al., 1998).

A kapacitásnövekedés hátterében valószínűleg az ismétlési mechanizmusok változása áll. Egyes vizsgálatok alátámasztják azt a feltételezést, hogy 8 éves kor után a szavak kiejtési sebessége nagy mértékben összefügg a munkamemória kapacitásával (HENRY, 1991; COWAN, 1994). COWAN (1994) vizsgálatából kiderült, hogy az emlékezeti előhívás során a 4 és 8 év közötti gyerekek egyre kevesebb szünetet tartanak az egyes szavak között, tehát gyorsabbá válik az ismétlés, melynek egyéni különbségei erősen korrelálnak a munkamemória teszteken nyújtott teljesítménnyel.

A magyar nyelvű kutatások közül érdemes megemlíteni NÉMETH (2002) vizsgálatát, melyben a munkamemória fejlődésének és a mondatmegértésnek a kapcsolatát tanulmányozta, s azt találta, hogy gyermekeknél az önütemezett olvasással mért megértés munkamemória hatásokat mutat. A keresztmetszeti vizsgálatokból kiderül, hogy az életkor növekedésével, a nyelvi megértés készségszintjévé válásával ez a hatás eltűnik.

1.4. Mire való a fonológiai hurok?

Számos kutatás bizonyítja, hogy a fonológiai huroknak nagy szerepe van az anyanyelv elsajátításában (GATHERCOLE és ADAMS, 1993, 1994; BADDELEY és GATHERCOLE, 1989; magyarul RACSMÁNY et al., 2001; RACSMÁNY, 2004). GATHERCOLE és munkatársai írták le ennek lehetséges mechanizmusát: új szó tanulásánál a fonológiai hurok fenntartja annak reprezentációját, míg kiépül az adott szóval kapcsolatos tartós emléknym. Ez természetesen nem csak anyanyelvünk szavainak elsajátításánál nyújt segítséget, hanem idegen nyelvek tanulásánál is. SERVICE (1992) 9-10 éves finn anyanyelvű gyerekekkel végzett kísérletében azt találta, hogy az álszó ismétlési feladatban nyújtott teljesítmény jó bejósolója az idegen nyelv elsajátításának.

A fonológiai hurok nem csak a szókincs, hanem a szintaktika fejlődésére is hatással van. ADAMS és GATHERCOLE (2000) kimutatták, hogy összefüggés van a verbális munkamemória teszteken elért eredmények és a szintaktikai feladatokban nyújtott teljesítmény között gyermekeknél. Akik magasabb pontszámokat érnek el ilyen teszteken, szintaktikailag komplexebb kijelentéseket tudnak produkálni. SPEIDEL (1993) szerint ennek alapja, hogy

hosszabb ideig képesek megőrizni a felnőttek által használt kijelentéseket, s így azokat később is figyelembe tudják venni saját közléseik megformálásánál.

1.5. Neuropszichológiai eredmények a verbális munkamemóriával kapcsolatban

SHALLICE és VALLAR (1990) 22 beteget írtak le, akik verbális munkamemória feladatokban nagyon gyenge teljesítményt mutattak szavak, betűk és számok szeriális felidézésénél is – főleg auditoros bemutatásnál. Mivel téri-vizuális feladatokban nyújtott teljesítményük nem különbözött az egészséges kontrollszemélyekétől, ezért arra következtettek, hogy esetükben a verbális munkamemória szelektív sérülése áll fenn. SHALLICE és VALLAR (1990) azt is kimutatták, hogy a csökkent teljesítmény háttérében nem a beszéd-percepció, illetve -produkció károsodása áll, a fonológiai analízis képessége is megtartott.

BADDELEY és munkatársai (1998) vizsgálatukban azt találták, hogy verbális munkamemória sérülteknél romlik a teljesítmény páros asszociációs tanulási helyzetekben, ahol a kísérleti személyeknek ismert, illetve idegen szavakból álló szópárokat kellett tanulniuk.

A betegeknél minden esetben bal oldali léziót mutattak ki, főleg a frontális lebenyben, a Broca-mező környékén, illetve alsó parietális és középső/felső temporális területeken (SHALLICE és VALLAR, 1990; DERENZI és NICHELLI, 1975).

1.6. Mérőeljárások: számterjedelem, fordított számterjedelem, álszó ismétlési, olvasási terjedelem és listening span teszt

A verbális munkamemória legelterjedtebb vizsgálóeszköze a számterjedelem teszt (digit span), melyet eredetileg JACOBS (1887) dolgozott ki. A teszt szerepel a Wechsler féle intelligencia tesztben is, mely nagy mértékben növelte alkalmazási körét, és egyúttal népszerűségét is.

A számterjedelem teszthez hasonló mérőeljárás a fordított számterjedelem teszt (backward digit span), mely főleg a központi végrehajtó működésének és nem a verbális munkamemória kapacitásának mérőeszköze. Ebben a tesztben, ellentétben a számterjedelem tesztrel, a számokat az elhangzásukkal ellentétes sorrendben, tehát visszafelé kell elismételni.

Az álszó ismétlési tesztnél (non-word repetition test) olyan értelmetlen szavakat kell ismételtetni, amelyek szótagszáma egyre nő, és fonológiája megegyezik a vizsgálati személy anyanyelvében megtalálható szerkezetekkel (például a magyar változatban: hübedin, cselíka). Standardizált változatát 1994-ben hozták létre (GATHERCOLE et al., 1994). Az angol teszt csak 10 éves korig mutatja jól a különbségeket, ezért a magyar álszó teszt megalkotásánál fontos volt az, hogy alkalmas legyen a felnőttkori egyéni különbségek mérésére is (RACSMÁNY et al, 2005).

Az olvasási terjedelem tesztet (reading span) DANEMAN és CARPENTER dolgozta ki 1980-ban. Ez egy komplex munkamemória feladat, amely a feldolgozó és tároló elemeket egyformán terheli. Az a probléma a tesztrel, hogy nem tisztázott a kérdés, hogy valóban egy általános munkamemória kapacitást mér-e vagy pedig kifejezetten a nyelvi feldolgozást ellenőrzi (TOWSE és HITCH, 1995). Ennek ellenére továbbra is népszerű vizsgálati eszköznek számít, mivel nagyon jól bejósolja a szövegmegértési feladatokban elért teljesítményt (lásd például DANEMAN és CARPENTER, 1980).

A listening span teszt szintén DANEMAN és CARPENTER (1980) nevéhez fűződik. A teszt nagyon hasonlít az olvasási terjedelem teszthez. Eredetileg azért dolgozták ki, hogy még olvasni nem tudó gyerekek komplex munkamemória feladatokon nyújtott teljesítményét is tudják mérni. Az eredeti angol nyelvű teszt azóta széles körben használt mérőeljárássá vált a nyugati országokban. Számos kutató tanulmányában olvashatunk róla (pl. GATHERCOLE et al, 2004; KAIL és HALL, 1999; COWAN et al, 2003). GATHERCOLE és mtsai (2004) a munkamemória szerkezetét és fejlődését vizsgálták 4 és 15 év közti életkorban. Többféle munkamemória tesztet felvettek, többek közt a listening span tesztet is, mint a komplex memória-terjedelem egy mérőeszközét (ide sorolták a fordított számterjedelem tesztet és a counting recall tesztet is). Ez azt jelenti, hogy e feladatok nem csak a fonológiai hurkot terhelik le, hanem a munkamemória egy további komponensét, a központi végrehajtót is. Mindhárom teszt esetében hasonló fejlődési függvény rajzolódott ki 4 éves kortól 15 éves korig, és mindháromnál növekedés figyelhető meg a kapacitásban az életkor függvényében. A komplex memória-terjedelem feladatok mellett voltak még olyanok is, melyek csak a fonológiai hurkot, illetve a téri-vizuális vázlattömböt terheltek le. A szerzett adatokkal faktoranalízist végeztek, mely alátámasztotta BADDELEY és HITCH (1974) háromkomponensű munkamemória-modelljét. COWAN et al (2003) gyerekek és felnőttek részvételével végzett vizsgálatukban hasonló eredményeket találtak: a listening spanban a fejlődéssel együttjáró javulást figyeltek meg. Ennek terjedelme az olvasási terjedelemmel nagy korrelációt mutatott. KAIL és HALL (1999) a gyerekek szöveges feladatokat megoldó képességének fejlődését vizsgálták többféle feladattal. A kísérlet célja az volt, hogy eldöntsék, vajon területspecifikus (számtani ismeretek) v. általánosfeldolgozó képességek (emlékezeti terjedelem, feldolgozás sebessége) játszanak-e szerepet e megoldóképesség fejlődésében. A számtani ismereteket összeadási és kivonási feladatokkal ellenőrizték, a feldolgozási képességet 2 munkamemóriát mérő eljárással vizsgálták: az olvasási terjedelem teszttel és a listening span teszttel, a szöveges feladatok megoldóképességét pedig szöveges feladatokkal. Az adatok elemzése alapján arra jutottak, hogy mind a területspecifikus, mind a területáltalános feldolgozó képességek hozzájárulnak a szöveges feladatok megoldó képességének fejlődéséhez gyerekkorban. A munkamemória és a szöveges feladatokban ejtett hibák száma negatívan korrelál, ami azt jelzi, hogy minél nagyobb a gyerekek feldolgozási kapacitása az életkor előrehaladtával, annál kevesebb hibát követnek el a szöveges feladatok megoldása során.

1.7. Célkitűzés

Célunk a listening span teszt magyar nyelvű változatának létrehozása és szten-derdizálása, mivel a teszt angol nyelvterületen hasznos munkamemória mérőeljárásnak bizonyult és széleskörben alkalmazzák. A magyar változatnak a hallási mondat-terjedelem teszt nevet adtuk. A sztenderdizálás első lépéseként megvizsgáltuk kapcsolatát más munkamemória mérőeljárásokkal. Hipotézisünk szerint a hallási mondat-terjedelem tesztnek az olvasási terjedelem teszttel kell legerősebben korrelálnia, hasonlóan mint az angol változatok esetében is, mivel mindkét teszt a komplex verbális munkamemória vizsgálóeszköze.

2. Elővizsgálat

2.1. Módszerek

2.1.1. Résztvevők

A kísérletben 14 egyetemista vett részt, 10 nő és 4 férfi, akiket hozzáférés alapú, nem valószínűségi mintavétellel választottunk. A Szegedi Tudományegyetem egyik épületében választottuk ki a személyeket, akik önkéntesen vállalták, hogy részt vesznek vizsgálatunkban. A kísérletet a közelben folytattuk le, egy csendes teremben.

2.1.2. Eszközök

Az előkísérletben az angol nyelvű listening span teszt magyar változatát készítettük el és próbáltuk ki. Háromféle mondattípust használtunk: 5-6 szavas egyszerű-bővített (1. típus), 7-8 szavas egyszerű-bővített (2. típus), illetve 9-10 szavas összetett mondatokat (3. típus). Mindegyik mondat végén egy kétszótagú főnév állt. A mondatok fele igaz volt, a másik fele hamis, a sorrend véletlenszerű volt.

2.1.3 Eljárás

A kísérleti személyeknek az egyik kísérletvezető olvasta fel egyesével a mondatokat. Mindegyik mondat után meg kellett állapítani, hogy a mondat igaz vagy hamis – ezzel igyekeztük elérni, hogy a kísérleti személyek odafigyeljenek a mondatok jelentésére – és közben meg kellett jegyezniük a mondatok utolsó szavait. Először két mondat után kértük, hogy mondják vissza az utolsó szavakat elhangzásuk sorrendjében, és ha helyesen válaszoltak, akkor folytattuk a három mondattal, majd a négygel, stb., amíg az utolsó szavakat helyes sorrendben vissza tudták mondani. Mindhárom mondattípussal elvégeztük a kísérletet. A típusok sorrendjét szisztematikusan változtattuk, hogy kiküszöböljük a sorrendi hatást.

2.2. Eredmények

Hogy megállapítsuk, melyik típust fogjuk használni a továbbiakban, mindegyik esetben kiszámoltuk az átlagot és a szórást (ld. 1. táblázat). Az elemzésből 2 személy adatait kihagytuk, mivel a vizsgálati helyzet okozta stressz miatt már 2 mondat után sem tudták megismételni az utolsó szavakat.

Mondattípus	Átlag	Szórás
1. típus	3,50	1,24
2. típus	3,25	1,14
3. típus	3,42	0,99

1. táblázat

A három mondattípus átlagai és szórásai az előkísérletben, N =12

Az eredmények alapján az 1. típusú, 5-6 szavas egyszerű bővített mondatokat választottuk a további teszteléshez, mert közel azonos átlag mellett ennél kaptuk a legnagyobb szórást, így a teszt jobban láthatóvá teszi a populáción belüli egyéni különbségeket.

3. Vizsgálat

3.1. Módszerek

3.1.1. Résztvevők

A kísérletben 63 szegedi egyetemista vett részt, 45 nő és 18 férfi. Az átlagéletkor 19,68 év (szórás: 2,79). A kísérleti személyek átlagosan 12,59 évet jártak iskolába (szórás: 1,04). Hozzáférés alapú mintavétel történt. A személyek önkéntes alapon jelentkeztek a kísérletben való részvételre.

3.1.2. Eszközök

A bevezetésben már említett teszteként használtuk vizsgálatunkban, ezek az általunk kidolgozott hallási mondatterjedelem teszt, valamint az olvasási terjedelem teszt, a számterjedelem, a fordított számterjedelem és az álszó ismétlési teszt (melyek magyar változatát RACSMÁNY és munkatársai dolgozták ki, részletesebben ld. RACSMÁNY et al, 2005).

3.1.3. Eljárás

Felváltva három kísérletvezető vette fel az adatokat egy kísérleti laborban. Egy adatfelvétel kb. 20-25 percig tartott, a fent említett 5 tesztből állt. A tesztek sorrendjét szisztematikusan változtattuk, hogy a sorrendi hatásokat kiküszöböljük.

A számterjedelem tesztnél a kísérletvezető számsorokat olvas fel, minden szám után 1 másodperc szünetet hagyva. A kísérleti személynek az elhangzás sorrendjében kell megismételnie a számokat. Egy számsoron belül a számok nem ismétlődnek, és véletlenszerű sorrendben szerepelnek. Egy adott terjedelemhez 4 különböző számsor tartozik. Akkor fogadtunk el egy sorozatot, ha a 4 próbából legalább hármat helyesen tudtak. Az egymást követő sorozatokban mindig eggyel több szám szerepelt. A végső számterjedelmet az utolsó jó sorozat értéke adta.

A fordított számterjedelem teszt felvétele mindenben megegyezik a számterjedelem tesztével leírtakkal, csak a kísérleti személynek nem az elhangzás sorrendjében kell megismételnie a számokat, hanem megfordítva.

Az álszó ismétlési tesztnél a kísérletvezető egyesével olvassa fel az álszavakat, melyeket a vizsgálati személynek meg kell ismételnie. Az első sorozatban 4 egyszótagú álszó szerepel, a másodikban 4 kétszótagú stb. Akkor fogadtunk el egy sorozatot, ha a négyből 3 álszót helyesen visszamondott, és az utolsó elfogadott sorozatot vettük a végső értéknek.

Az olvasási terjedelem teszt 3 sorozatból áll. Minden sorozaton belül először 2 mondatot kell a kísérleti személynek felolvasnia, megjegyezni a mondatok utolsó szavait s a végén az elhangzás sorrendjében visszamondani ezeket, ezután 3 mondattal folytatódik a teszt, majd négygel, addig, amíg helyesen vissza tudják idézni az utolsó szavakat. A végső eredményt a 3 sorozat átlaga adja.

A hallási mondatterjedelem teszténél a mondatokat a kísérletvezető olvassa fel. A kísérleti személynek minden mondat után meg kell állapítania, hogy az igaz vagy hamis. A mondatok utolsó szavait az elhangzás sorrendjében kell visszamondania, először 2 mondat után, majd 3, 4, stb., egészen addig, amíg a megfelelő szavakat és a megfelelő sorrendben mondják vissza. Minden mondat egyszerű-bővített, 5-6 szóból áll, az utolsó szavak közel azonos gyakoriságú, 2 szótagú főnevek. Itt is 3 sorozatot vettünk fel, a végső terjedelmi értéket a három sorozat átlaga adta.

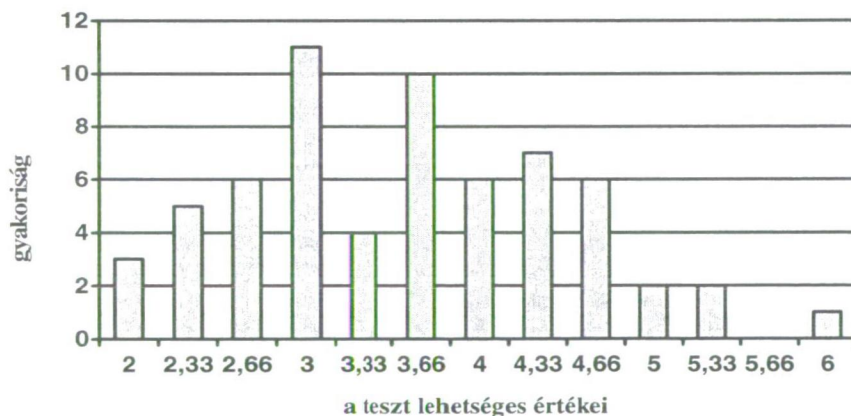
3.2. Eredmények

Az egyes teszteken kapott átlagokat és szórásokat a 2. táblázat mutatja.

	Elemzés	Átlag	Szórás
Olvadási terjedlem	63	3,38	1,09
Számterjedlem	63	5,90	1,24
Fordított számterjedlem	63	4,70	1,25
Álszó terjedlem	58	5,88	0,99
Hallási mondatterjedlem	63	3,58	0,92

2. táblázat
Az egyes tesztek átlagai és szórásai

A hallási mondatterjedelem teszténél hisztogramot készítettünk a válaszok gyakoriságáról (lásd 2. ábra). Ezen látható, hogy a teszt értékei normál eloszlást mutatnak.



2. ábra

A hallási mondatterjedelem teszt értékeinek gyakorisági eloszlása (a vízszintes tengely mutatja a teszt lehetséges értékeit, a függőleges tengely pedig az egyes válaszok gyakoriságát)

Variancia-analízissel megvizsgáltuk, hogy a 3 elvégzett sorozat közül melyik befolyásolta leginkább a hallási mondatteherjelem teszt végső értékét. Eredményként azt kaptuk, hogy mindhárom nagy szerepet játszott a végső érték kialakításában: az első sorozatnál $F = 15,86$, $p < 0,01$, $df = 2$, a 2.-nél $F = 15,06$, $p < 0,01$, $df = 2$, a 3.-nál $F = 23,18$, $p < 0,01$, $df = 2$.

A vizsgálatban szereplő 5 teszt eredményei közti együttjárást is tanulmányoztuk. A hallási mondatteherjelem teszt esetében legnagyobb korrelációt az olvasási teherjelem teszttel ($0,50$, $p < 0,01$) és a számteherjelem teszttel ($0,54$, $p < 0,01$) találtunk, de szignifikáns a korreláció a fordított számteherjelem teszttel ($0,38$, $p < 0,01$) és az álszó teszttel is ($0,34$, $p < 0,01$), ld. 3. táblázat.

	1.	2.	3.	4.	5.
1. Olvasási teherjelem	-	-	-	-	-
2. Számteherjelem	,33*	-	-	-	-
3. Fordított számteherjelem	,23	,57*	-	-	-
4. Álszó teherjelem	,24	,38*	,02	-	-
5. Hallási mondatteherjelem	,50*	,54*	,38*	,34*	-

3. táblázat

A kísérlet során használt tesztek korrelációs mutatói (* $p < 0,01$)

Mivel a számteherjelem teszt és a hallási mondatteherjelem teszt közt ilyen magas együttjárást találtunk, parciális korrelációra is végeztünk vizsgálatot: a számteherjelem teszt hatását kiparciálva az olvasási teherjelem és a hallási mondatteherjelem közti együttjárás $0,40$ lett, $p < 0,01$.

4. Diszkusszió

A listening span teszt általunk kidolgozott magyar változata, a hallási mondatteherjelem teszt kísérletünkben jó mérőeljárásnak bizonyult. Az elmélet szerint az olvasási teherjelem teszttel mutat nagy hasonlóságot, és ezt a kapott eredmények is alátámasztják: hasonló átlagot találtunk mindkét tesztnél. Az együttjárás közöttük erős, és ezt nemcsak a fonológiai huroknak a feladatokban való részvétele okozza, mert ezt a hatást kivéve is még erős maradt a korreláció. A teszt során 3 sorozatot vettünk fel, és az elvégzett variáció-analízis alapján megállapíthatjuk, hogy mindhárom sorozat ugyanolyan mértékben járult hozzá a teszt végső értékéhez. Úgy gondoljuk, hogy ennek ellenére a teszt további használata során is célszerű mindhárom sorozatot elvégezni, így jobban szóródnak az eredmények, valamint patológiás és alacsony vagy magas életkorú személyeknél így pontosabban mér.

Tervezzük, hogy még több felnőtt, egészséges kísérleti személlyel is felvesszük a kísérletünkben említett teszteket, valamint más korosztályokban is, gyerekekkel, idősekkel is, hogy szétterjedjék a hallási mondatteherjelem tesztet a magyar lakosságra. További célkitűzéseink közt szerepel különböző patológiás esetek teszten nyújtott teljesítményének a felmérése is.

Az új mérőeljárás lehetővé teszi a komplex verbális munkamemória terjedelem hatékonyabb mérését, mivel kiválóan alkalmazható olvasni még nem vagy nehezen tudó egyének esetében is, emellett pedig nagy lehet a neuropszichológiai diagnosztikai értéke is.

Irodalom

- ADAMS, A. M. & GATHERCOLE, S. E. (2000). Limitations in working memory: Implications for language development. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 35, 95–117.
- ATKINSON, R. C. & SHIFFRIN, R. M. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes. In: Spence, K. W. (Ed.) *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, vol. 2, Academic Press, New York, 89–195.
- BADDELEY, A. D. (1966). Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18, 362–365.
- BADDELEY, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, Clarendon Press.
- BADDELEY, A. D. & GATHERCOLE, S. E. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: a longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200–213.
- BADDELEY, A. D. & GATHERCOLE, S. E. (1990). The role phonological memory in vocabulary acquisition: a study of young children learning new names. *British Journal of Psychology*, 81, 439–454.
- BADDELEY, A. D., GATHERCOLE, S. E. & PAPAGNO, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158–173.
- BADDELEY, A. D. & HITCH, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.) *Recent advances in learning and motivation*. New York, Academic Press; Vol. 8.
- BADDELEY, A. D., THOMSON, N. & BUCHANAN, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 575–589.
- BROADBENT, D. E. (1957). A mechanical model for human attention and immediate memory. *Psychological Review*, 64, 205–215.
- COLLE, H. A. & WELSH, A. (1976). Acoustic masking in primary memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 17–32.
- CONRAD, R. & HULL, A. J. (1964). Information acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*, 55, 429–432.
- COWAN, N. (1994). Mechanisms of verbal short-term memory. *Current Directions in Psychological Sciences*, 3, 185–189.
- COWAN, N., TOWSE, J. N., HAMILTON, Z., SAULTS, J. S., ELLIOTT, E. M., LACEY, J. F., MORENO, M. V. & HITCH, G. J. (2003). Children's working-memory processes, a response-timing analysis. *Journal of Experimental Psychology*, 132, 113–132.
- DANEMAN, M. & CARPENTER, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450–466.
- DERENZI, E. & NICHELLI, P. (1975). Verbal and nonverbal short-term memory impairment following hemispheric damage. *Cortex*, 11, 341–354.
- GATHERCOLE, S. E. & ADAMS, A. (1993). Phonological working memory in very young children. *Developmental Psychology*, 29, 770–778.

- GATHERCOLE, S. E. & ADAMS, A. (1994). Children's phonological working memory: Contributions of long-term knowledge and rehearsal. *Journal of Memory and Language*, 33, 672–688.
- GATHERCOLE, S. E., PICKERING, S. J., AMBRIDGE, B. & WEARING, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177–190.
- HENRY, L. A. (1991). Development of auditory memory span: The role rehearsal. *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 493–511.
- JACOBS, J. (1887). Experiments on "prehension". *Mind*, 12, 75–79.
- KAIL, R. & HALL, L. K. (1999). Sources of developmental change in children's word-problem performance. *Journal of Educational Psychology*, 91, 660–668.
- NÉMETH D. (2002). A munkamemória fejlődése és mondatmegértés. *Pszichológia* (22), 3, 267–276.
- RACSMÁNY M. (2004). *A munkamemória szerepe a megismerésben*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- RACSMÁNY M., LUKÁCS Á., NÉMETH D. & PLÉH Cs. (2005). A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálójárási. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 2. szám
- RACSMÁNY M., LUKÁCS Á., PLÉH Cs. & KIRÁLY I. (2001). Some cognitive tools for word learning: The role of working memory and goal preference. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 6, 1115–1117.
- SALAMÉ, P. & BADDELEY, A. D. (1987). Noise unattended speech and short-term memory. *Ergonomics*, 30, 1185–1193.
- SALAMÉ, P. & BADDELEY, A. D. (1989). Effects of background music on phonological short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 107–122.
- SERVICE, E. (1992). Phonology, working memory, and foreign-language learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 21–50.
- SHALLICE, T. & VALLAR, G. (1990). The impairment of auditory-verbal short-term storage. In Vallar, G. & Shallice, T. (Eds.) *Neuropsychological impairments of short-term memory*. New York, Cambridge University Press, 11–54.
- SPEIDEL, G. E. (1993). Phonological short-term memory and individual differences in learning to speak: a bilingual case study. *First Language*, 13, 69–91.
- TOWSE, J. N. & HITCH, G. J. (1995). Is there a relationship between task demand and storage space in tests of working memory capacity? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 108–124.

Towards the Hungarian version of listening span

Abstract

One of the most frequently used tasks for measuring complex verbal working memory capacity is the listening span test. Our research group developed the Hungarian version of this test. The purpose of this study was to make a comparison among reading span test, digit span test, the backward digit span test and the non-word repetition test. In our study the highest correlation was found between the listening span and the reading span test. The English versions of these tests show the same pattern. After the standardization procedure this test will be a useful method for mapping working memory capacity in Hungarian language.

Keywords: working memory, phonological loop, reading span, listening span