

## OTKA - Pályázati beszámoló

Pályázó: Németh Dezső, Phd

Pályázat címe: A nem-deklaratív és a deklaratív emlékezeti rendszerek kapcsolata a nyelvi folyamatokkal

Azonosító: F 61943

### I. Kérdéskör

#### **Az implicit/procedurális tanulás mérése és nyelvi folyamatokkal való kapcsolat egészséges személyeknél (Munkatervben 1. év)**

Ullman kétutas modellje az úgynevezett deklaratív/procedurális modell a nyelvtani feldolgozást, szabályalkalmazást a procedurális rendszerekhez kapcsolja, míg a mentális lexikon folyamatait a deklaratív emlékezeti rendszerekhez. A modell értelmében a nyelvtanért felelős idegrendszeri háttér az anterior területek (Broca terület és bazális ganglionok), a lexikoné pedig a poszterior területek (elsősorban bizonyos temporális régiók). A procedurális és motoros rendszerek és a mentális nyelvtan kapcsolata nem új keletű és támogatást nyer a nyelv evolúciós megközelítései felől is.

#### **Eredményeink**

Eredményeink azt mutatták, hogy kettős terheléses feladathelyzetben (a kísérleti személyeknek implicit/procedurális) tanulási feladat (SRT) közben kellett mondatmegértési, kontrollként pedig szövegfeldolgozási illetve matematikai feladatokat végezni) az implicit tanulás bizonyos aspektusai interferálnak a mondatmegértéssel.

Kimutattuk továbbá, hogy a munkamemória modulálhatja ezeket a folyamatokat, ugyanis az implicit tanulás „mintázat-random” mutatója kapcsolatban van a komplex munkamemória kapacitással.

#### **Publikációk, konferenciák ebből a témakörből:**

##### **Könyv**

Hoffmann Ildikó és Németh Dezső (2006): Fejezetek a neurolingvisztikából. Nyelvi patológia, emlékezeti működés. JGYTF Kiadó Szeged - ISBN 963 7356 46 0

##### **Folyóirat**

Ambrus G. G., Németh D. (2008). Készségek, nyelv, implicit tanulás. *Pedagógusképzés*, 6/1-2. pp. 43-54.

##### **Könyvfejezetek**

Németh D., Gönczi D., Aczél B., Háden G., Orosz G., Ambrus G. G. (2008). A procedurális rendszerek és a mondatmegértés kapcsolata. in Gervain Judit, Pléh Csaba (szerk.). *A láthatatlan nyelv*. Gondolat 120-134

Németh Dezső (2008). A nyelvi és emlékezeti folyamatok kapcsolata. Csépe Valéria, Györi Miklós, Ragó Anett (szerk.). *Általános pszichológia 3. - Nyelv, tudat, gondolkodás*, Osiris Kiadó, 2008 179-187

Németh Dezső és Ambrus Géza Gergely (2009). Készségtanulás és emlékezet. in Szatmári Z. (szerk.) (2009) Sport, egészség, életmód. Akadémiai Kiadó, Budapest. 376-385

##### **Hazai Konferencia**

A Magyar Pszichológiai Társaság XVII. Nagygyűlése - 2006. május 25 – 29, Budapest

Németh D., Sefcsik T., Hoffmann I., Gönci D., Aczél B., Háden G., Ambrus G. G.: Tudatos és nem tudatos folyamatok a nyelvfeldolgozásban

MAKOG 2008 – Magyar Kognitív Tudományi Társaság Konferenciája - 2008. Október 28-30, Budapest

Ambrus Géza Gergely, Németh Dezső: Az implicit tanulás és a munkamemória kapcsolata

##### **Nemzetközi konferencia**

ICOM-4 - The 4th International Conference on Memory - July 16 – 21, 2006, Sydney

Németh D, Klivényi P, Tamás S, Vécsei L, Háden G, Dániel B, Aczél B, & Ambrus G: Implicit learning, sentence processing and sub-cortical regions

ESCOP 2007 – 15th Meeting of the European Society For Cognitive Psychology - August 29 – September 1., 2007, Marseille  
Agnes Lukacs, Attila Krajcsi, Dezsó Nemeth, Ferenc Kemeny: Implicit Learning of Sequences and Language Impairment  
48th Annual Meeting of The Psychonomic Society - November 15 – November 18, 2007, Long Beach  
Dezsó Nemeth, Peter Klivenyi, Gabriella Gardian, Tamas Sefcsik, Laszlo Vecsei: Mental Grammar, Implicit Learning, and Subcortical Region

#### **Meghívott előadások**

2004. november 16. - Magyar Tudományos Akadémia - Magyar Tudomány Ünnepe "Nyelvi struktúrák és az agy - Neurolingvisztikai kérdések" ülészak: „A nyelvi folyamatok és az emlékezeti rendszerek kapcsolata”  
2007. Szeptember 19. - Georgetown University, Medical School, Department of Neuroscience, Washington, DC: „Mental grammar and implicit learning”  
2007. Október 31. - University of Massachusetts, Boston - „The procedural system and mental grammar”  
2008. Április 17. – Georgetown University, Department of Psychology, Washington DC - “Sentence processing and implicit learning”

## **II. Kérdéskör**

### **Nyelvi és emlékezeti működés a deklaratív emlékezet leépülése esetén – Vizsgálatok Alzheimer-kórban szenvedő betegekkel (Munkatervben 2. év)**

A nyelvi és emlékezeti folyamatok kapcsolatának tanulmányozásához az egyik legrelevánsabb terep az Alzheimer-kór, mely a deklaratív emlékezet romlásával jár együtt. A nyelvi és beszédfolyamatok vizsgálata segít megérteni, hogy a deklaratív emlékezet milyen szerepet tölt be a nyelvi működésbe.

Gyakorlati szempontból a kutatás jelentősége, hogy olyan diagnosztikus lehetőségeket adhat melyek segíthetik az Alzheimer-kór korai felismerését, mely a későbbi kezelés szempontjából nagyon fontos a beteg számára.

Hoffmann Ildikóval végzett vizsgálatsorozatunkban különböző stádiumú (enyhe, közepesúlyos és súlyos) Alzheimer-kórban (AD) szenvedő betegek és egészséges kontroll személyek spontán beszédét elemeztük. A mért változók a spontán beszédben: beszéd tempó, artikulációs idő, szavak közötti szünetek ideje, grammatikai hibázások.

#### **Eredményeink**

Az eredmények azt mutatják, hogy az AD-s csoport nem tért el a normál kontrolltól az artikulációs tempót tekintve. Ezzel szemben szignifikáns különbség volt a beszédtempóban és a spontán beszéd szüneteinek idejében az enyhe/korai AD és a normál kontroll között. Utóbbi nyelvi mutatók szoros együttjárást mutattak az AD súlyosságának fokával. A módszer alkalmas a betegkövetésre és diagnosztikus jelentősége lehet.

#### **Publikációk, konferenciák ebből a témakörből:**

##### **Folyóirat**

Hoffmann Ildikó, Németh Dezsó (2006) Nyelvi tünet, klinikai kórkép. *Nyelvtudomány* XLIV. 79-93.  
Ildikó Hoffmann, Dezsó Nemeth, Cristina Dye, Magdolna Pákáski, Tamás Irinyi, János Kálmán (in press). Temporal features of spontaneous speech in Alzheimer's Disease. *International Journal of Speech-Language Pathology*

##### **Hazai konferencia**

Magyar Pszichiátriai Társaság VI. Nemzeti Kongresszusa - 2006. február 1-4. Budapest  
Hoffmann I., Németh D., Pákáski M., Kálmán J.: Az afázia és az Alzheimer-kór nyelvi összefüggései  
X. Magyar Alzheimer-kór Konferencia - 2006. szeptember 20-22., Szeged  
Németh D.: A nyelvi és az emlékezeti folyamatok kapcsolata – Neuropszichológia és diagnosztika  
Magyar Pszichiátriai Társaság XIII. Vándorgyűlése - 2007. január 24-27, Miskolc  
Hoffmann Ildikó, Németh Dezsó, Szél Laura, Kálmán János: Alzheimer-kór és munkamemória

##### **Nemzetközi konferencia**

ICOM-4 - The 4th International Conference on Memory - July 16 – 21, 2006, Sydney  
Hoffmann I, Nemeth D, Kálmán J, & Pákáski M.: Comparison of the temporal properties of spontaneous speech in aphasia and Alzheimer's disease  
17th Conference of Alzheimer Europe - May 9-12, 2007, Estoril  
Hoffmann I, Nemeth D, Kálmán J, & Pákáski M: Temporal features of Alzheimer's spontaneous speech

### III. Kérdéskör

**Nyelvi és emlékezeti működés a nem-deklaratív rendszer leépülése esetén – Vizsgálatok Huntington-kórban és bazális ganglion, kisagy lézióban szenvedő betegekkel (Munkatervben 3. év)**

A kutatásunk célja, hogy striátum (putamen lézió, pre- és korai Huntington-kór) valamint kisagyi (spinocerebelláris ataxia) degenerációval élő betegek neuropszichológiai vizsgálatain keresztül tanulmányozzuk e struktúrák szerepét a munkamemória, a végrehajtó funkciók, a nyelv, valamint a procedurális tanulás folyamataiban.

#### Eredmények

Eredményeink azt mutatják, hogy a striátum degeneráció (korai Huntington-kór, putamen lézió) verbális munkamemória és morfológiai deficitet okoz; kisagyi patológia esetén ezek a funkciók megtartottak, ami mutatja a funkcionális disszociációt a két terület között. Az alábbiakban a kutatássorozat egy elemének eredményeit mutatjuk be, mely nemcsak alaptudomány, hanem alkalmazott szempontból is érdekes. Olyan Huntington-kóros személyeknél, akiknél még nem jelentkezik motoros és neurológiai tünet szintén megfigyelhető a morfológiai produkció hibás működése. Az un. Pre-Huntington-kóros személyek – a korai Huntington-kórban szenvedő személyekhez hasonlóan - több esetben is hibásan képezték bizonyos főnevek többes számát és tárgyességét. Ezeknek az eredményeknek akár gyakorlati szerepe is lehet az orvosi diagnosztikában. Az alábbiakban a kutatássorozat egy kis részleté

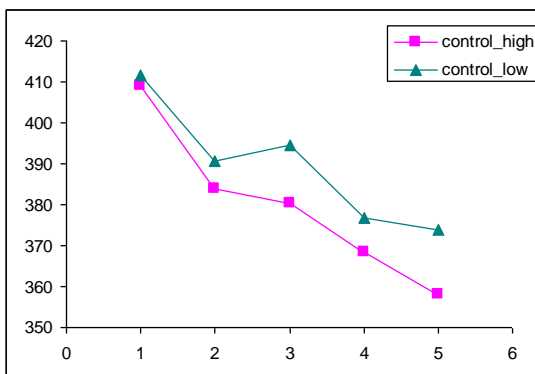
	Pre-HD			Kontroll			Csoport különbségek
	%	Átlag	SD	%	Átlag	SD	
<b>Szabályos (54)</b>							
Helyes ( <i>asztal-asztalt-asztalok-asztalokat</i> )	96	52	1.0	100	54	0	F(1)=45.00, MSE=9, p<0.001
Csere ( <i>asztal – asztalt- *asztalok</i> )		0.66	0.577	0	0	0	F(1)=15.00, MSE=1, p=0.003
Túlragozás ( <i>asztal – asztalok *asztalokat</i> )		0.66	0.577	0	0	0	F(1)=15.00, MSE=1, p=0.003
Alulragozás ( <i>asztal – asztalokat *asztalok</i> )		0.33	0.577	0	0	0	F(1)=3.75, MSE=0.250, p=0.082
Összes hiba a szabályos alakokon		2	1.0	0	0	0	F(1)=45.00, MSE=9, p<0.001
<b>Rendhagyó (39)</b>							
Helyes ( <i>ló – lóvat- lovak-lovakat</i> )	85.5	33.33	1.527	100	39	0	F(1)=154.821, MSE=72.250, p<0.001
Csere ( <i>ló –lovat *lovak</i> )		1.33	1.527	0	0	0	F(1)=8.571, MSE=4, p=0.015
Túlragozás ( <i>ló –lovak *lovakat</i> )		2	1.732	0	0	0	F(1)=15.00, MSE=9, p=0.003
Alulragozás ( <i>ló – lovakat, *lovak</i> )		0.66	0.577	0	0	0	F(1)=15.00, MSE=1, p=0.003
Túlszabályosítás ( <i>ló – lovakat *lót</i> )		2.33	1.527	0	0	0	F(1)=60.00, MSE=16, p<0.001
Összes hiba a rendhagyó alakokon		5.66	1.527	0	0	0	F(1)=26.25, MSE=12.25, p<0.001

Összes (93)							
Helyes	91.75	85.33	1.527	100	93	0	F(1)=283.393, MSE=132.250, p<0.001
Csere		2	1	0	0	0	F(1)=45.00, MSE=9, p<0.001
Túlragozás		2.66	1.154	0	0	0	F(1)=60.00, MSE=16, p<0.001
Alulragozás		1	0	0	0	0	Both groups SD=0, MSE=2.25
Összes hiba		7.66	1.527	0	0	0	F(1)=283.393, MSE=132.25, p<0.001

**1. táblázat – Preszimptomatikus Huntington kór és morfológia. Kimutattuk, hogy a morfológiai deficit a tünetek megjelenése előtt jelen van pre-Huntington kóros személyeknél.**

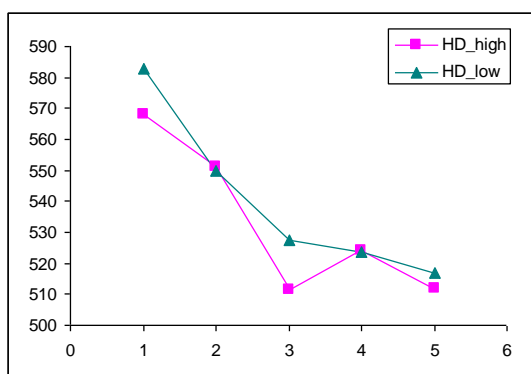
(Dezso NEMETH, Cristina DYE, Gabriella GÁRDIÁN, Péter KLIVENYI, Tamás SEFCSIK, Géza AMBRUS, Agnes LUKÁCS, László VECSEI, Zsuzsa LONDE, Michael ULLMAN: *Functional morphology in pre-symptomatic Huntington's Disease: Evidence from Hungarian*)

Az implicit tanulás vizsgálatainkhoz az SRT feladat egy módosított változatát használtunk (ASRT). Ez a feladat a korábbi feladatokhoz képest sokkal implicitabb és probabilisztikusabb. Valószínűsítjük, hogy jobban méri a striátum működését és alulműködését. A korábbi feladatokhoz képest úgy tűnik, hogy ennek a feladatnak a háttérében fokozottabban a nucleus caudatus áll és kevésbé a putamen. Ezek alapján sokkal jobb diagnosztikus segítség lehet pl. a Huntington-kór (HD) esetében, melynek korai fázisában pontosan a nucleus caudatus van érintve. Az kísérletek azt mutatják, hogy pre-szimptomatikus HD betegek, akiknek semmilyen neurológiai és mozgásos tünetük sincs, deficitet mutatnak ezen a feladaton. A korábbi SRT feladatok nem mutattak egységes képet a pre-HD és korai HD betegek esetében. Az általunk kidolgozott SRT feladat (4 epoch-os ASRT) mutatói markánsan kimutatják a striátum alulműködését pre-HD-ben.



**1 ábra** Egészséges személyek teljesítménye az ASRT procedurális tanulás feladaton. Az y tengely az egy leütés átlag reakció idejét mutatja (msec), a x tengely az epoch-okat mutatja. A különbség a két vonal között jelzi a tanulást.

Az 1. ábra az egészséges kontrol személyek teljesítményét mutatja. A rózsaszív vonal (négyzet) mutatják az ismétlődő sorozatot, a zöld (kör) a random sorozatot. A két vonal közötti különbség jelzi a tanulás mértékét. A fenti ábrán jól látható, hogy ahogy a vizsgálati személyek haladnak előre a feladatban, nő a különbség az ismétlődő és random sorozat között. Két szempontos ANOVA variancianálisis szignifikáns Epoch X Típus interakciót mutat, ahol epoch a sorozatokat jelenti (ábrán x tengely), a típus pedig azt, hogy random vagy ismétlődő sorozat-e (ábrán négyzet vs kör). Tehát markáns tanulás állapítható meg.



**2 ábra** Preszimptomatikus HD személyek teljesítménye az ASRT procedurális tanulás feladaton

A 2. ábra mutatja, hogy a pre-szimptomatikus HD személyek nem mutatnak tanulást az ASRT feladaton. Jól látható, hogy a random és ismétlődő görbék közötti különbség nem szignifikáns, amit a statisztikai próbák is alátámasztanak.

Összefoglalva az eredmények pre-HD-nál és korai HD-nál a morfológia és implicit tanulás együtt járását mutat: mindkettő sérül.

Az általunk használt morfológiai és ASRT feladat, kiegészítve a munkamemória tesztekkel tehát jó diagnosztikus módszer lehet Huntington-kór, más striátumot érintő, és egyéb neurológiai kórképek esetén.

#### Publikációk, konferenciák ebből a témakörből:

##### Folyóirat

- Janacsek Karolina, Táncoz Tímea, Mészáros Tünde, Németh Dezső (megjelenés alatt). A munkamemória új neuropszichológiai mérőeljárása: a hallási mondat-terjedelmű teszt (HMT). *Magyar Pszichológiai Szemle*
- Sztriha, L. K., Nemeth, D., Sefcsik, T., Vecsei, L. (in press). Carotid stenosis and the cognitive function. *Journal of Neurological Sciences*. IF: 2,315
- Mlinarics Réka, Kelemen Oguz, Sefcsik Tamás, Németh Dezső (megjelenés alatt). Kognitív funkciók vizsgálata alkoholfüggő betegeknél. *Neuropsychopharmacologia Hungarica*

##### Hazai konferencia

- A Magyar Pszichológiai Társaság XVII. Nagygyűlése - 2006. május 25 – 29, Budapest  
Lukács Ágnes, Krajcsi Attila, Németh Dezső, Kas Bence és Pléh Csaba: Implicit szekvenciatanulás a nyelvi fejlődés zavarában
- MAKOG XV. - Magyar Kognitív Tudományi Társaság XV. Konferenciája - 2007. Január 19-21, Eger  
Németh Dezső, Sefcsik Tamás, Klivényi Péter, Gárdián Gabriella, Háden Gábor, Hoffmann Ildikó, Vecsei László. A striátum és a kisagy kognitív neuropszichológiája
- Magyar Tudományos Parkinson Társaság 2007. évi Tudományos Ülése - Budapest, 2007 június 15 – 16.  
Németh D., Sefcsik T., Klivényi P., Hoffmann I., Vecsei L.: A kisagy és a kéreg alatti struktúrák kognitív neuropszichológiája
- A 10 éves Magyar Klinikai Neurogenetikai Társaság Jubileumi Tudományos Konferenciája - Velence, 2007. szeptember 7-8.  
Sefcsik Tamás, Németh Dezső, Klivényi Péter, Hoffmann Ildikó, Vecsei László: A kognitív működés vizsgálata spinocerebellaris ataxia 2 típusában
- Memória modellek: Az emlékezet neuropszichológiai zavarai – konferencia - Pécs, 2007. november 8.  
Németh Dezső, Sefcsik Tamás: A kéreg alatti struktúrák és a kisagy szerepe az emlékezeti működésben.
- MPT 2008 - Magyar Pszichológiai Társaság Nagygyűlése - 2008. Május - Nyíregyháza  
Sefcsik Tamás, Németh Dezső, Klivényi Péter, Hoffmann Ildikó, Vecsei László: A kognitív működés vizsgálata spinocerebellaris ataxia 2 típusában
- XI. Magyar Neuropszichofarmakológiai Kongresszus, Tihany - 2008. Október 2-4, Tihany  
Mlinarics Réka, Sefcsik Tamás, Németh Dezső, Kelemen Oguz: (2008) Kognitív funkciók és személyiségdimenziók vizsgálata alkoholfüggő betegeknél
- MPT 2009 - Magyar Pszichiátriai Társaság Vándorgyűlése - 2009. Január 28-31, Debrecen  
Sefcsik Tamás, Németh Dezső, Klivényi Péter, Gárdián Gabriella, Hoffmann Ildikó, Vecsei László: A kéreg alatti struktúrák és a kisagy szerepe a kognitív működésben
- MPT 2009 - Magyar Pszichiátriai Társaság Vándorgyűlése - 2009. Január 28-31, Debrecen  
Janacsek Karolina, Ujvári Kata, Fekete Regina, Gyüre Tamás, Filep Orsolya, Németh Dezső: A munkamemória neuropszichológiai diagnosztikája: sztenderdizált magyar nyelvű tesztbatteria
- MPT 2009 - Magyar Pszichiátriai Társaság Vándorgyűlése - 2009. Január 28-31, Debrecen  
Janacsek Karolina, Vizi Ildikó, Németh Dezső: Az öregedés hatása az implicit készségtanulásra
- MPT 2009 - Magyar Pszichiátriai Társaság Vándorgyűlése - 2009. Január 28-31, Debrecen  
Németh Dezső: Az intuíció és implicit tanulás

##### Nemzetközi konferencia

- IBRO 2007 - World Congress of Neuroscience - July 12-17, Melbourne

- Nemeth, D., Klivenyi, P., Gardian, G., Sefcsik, T., Haden, G., Hoffmann, I., Vecsei, L.: Differential role of cerebellum and basal ganglia in cognition
- ESCOP 2007 – 15th Meeting of the European Society For Cognitive Psychology - August 29 – September 1., 2007, Marseille  
Dezso Nemeth, Rozália Ivady, Marton Mihaltz, Donald, Peckham, Attila Krajcsi, Csaba Pleh: Verbal Working Memory and Morphological Complexity
- CNS 2008 – Annual Meeting of Cognitive Neuroscience Society - April 12-15, 2008, San Francisco  
Dezso NEMETH, Gabriella GÁRDIÁN, Péter KLIVENYI, Tamás SEFCSIK, Géza AMBRUS, Agnes LUKÁCS, László VECSEI, Michael ULLMAN: Impaired language morphology in Huntington’s disease patients
- WECOL 2008 – The Thirty-Seventh Annual Western Conference on Linguistics - November 21-23, 2008, Davis, California  
Dezso NEMETH, Cristina DYE, Gabriella GÁRDIÁN, Péter KLIVENYI, Tamás SEFCSIK, Géza AMBRUS, Agnes LUKÁCS, László VECSEI, Zsuzsa LONDE, Michael ULLMAN: Functional morphology in pre-symptomatic Huntington’s Disease: Evidence from Hungarian
- LSA 2009 - 83rd Annual Conference of the Linguistic Society of America - January 8-11, San Francisco  
Németh, D., Dye, C., Gardian, G., Janacsek, K., Sefcsik, T., Klivenyi, P., Vecsei, L. & Ullman M. “Could morphological tests provide a diagnostic tool in Huntington’s Disease? Evidence from Hungarian.”

## Konklúzió

A 3 éves kutatási projekt segítségével feltérképeztük a deklaratív és nem-deklaratív emlékezeti rendszerek és a nyelvi folyamatok kapcsolatát. A betegcsoportokon végzett kutatások pedig rávilágítottak a kéreg alatti struktúrák valamint a kisagy szerepére a nyelvi és emlékezeti folyamatokban. Kutatásaink mind a hazai, mind a nemzetközi irodalomban hiánypótlóak.

Új mérőeljárásokat dolgoztunk ki, a munkamemória, az implicit/procedurális tanulás, a beszéd produkció területén, melyek segíthetik a neuropszichológiai diagnosztikát.