

DELOVNI SPOMIN

PROSTORSKI - JEZIKOVNI

MATIC PAVLIČ, PEF
KOMUNIKACIJSKI RAZVOJ GLUHIH IN NAGLUŠNIH

DELOVNI SPOMIN IN RAZUMEVANJE JEZIKA PRI GOVORCIH IN KRETALCIH

Kaj boste izvedeli?

- Kakšna je povezava med kapaciteto jezikovnega in prostorskega delovnega spomina
- Kakšen je vpliv jezikovnega in prostorskega delovnega spomina na jezikovno razumevanje glede na modaliteto (govorni / znakovni jezik)

Kaj vključuje:

- Znakovni in govorni jezik
- Gluhe kretalce ASL
- Enojezične govorce ameriške angleščine
- Dvojezične slišče kretalce SZJ in govorce ameriške angleščine
- Več jezikovnih in prostorskih nalog pomnjenja urejenih (serijskih/zaporednih) podatkov



HHS Public Access

Author manuscript

Acta Psychol (Amst). Author manuscript; available in PMC 2018 June 01.

Published in final edited form as:

Acta Psychol (Amst). 2017 June ; 177: 69–77. doi:10.1016/j.actpsy.2017.04.014.

The Relation between Working Memory and Language Comprehension in Signers and Speakers

Karen Emmorey^a, Marcel R. Giezen^{a,1}, Jennifer A. F. Petrich^a, Erin Spurgeon^{a,2}, and Lucinda O'Grady Farnady^a

^aSan Diego State University, 5500 Campanile Drive, San Diego, CA 92182, United States

Abstract

This study investigated the relation between linguistic and spatial working memory (WM) resources and language comprehension for signed compared to spoken language. Sign languages are both linguistic and visual-spatial, and therefore provide a unique window on modality-specific versus modality-independent contributions of WM resources to language processing. Deaf users of American Sign Language (ASL), hearing monolingual English speakers, and hearing ASL-English bilinguals completed several spatial and linguistic serial recall tasks. Additionally, their comprehension of spatial and non-spatial information in ASL and spoken English narratives was assessed. Results from the linguistic serial recall tasks revealed that the often reported advantage for speakers on linguistic short-term memory tasks does not extend to complex WM tasks with a serial recall component. For English, linguistic WM predicted retention of non-spatial information, and both linguistic and spatial WM predicted retention of spatial information. For ASL, spatial WM predicted retention of spatial (but not non-spatial) information, and linguistic WM did not predict retention of either spatial or non-spatial information. Overall, our findings argue against strong assumptions of independent domain-specific subsystems for the storage and processing of linguistic and spatial information and furthermore suggest a less important role for serial encoding in signed than spoken language comprehension.

1 UVOD

1.1 RAZUMEVANJE JEZIKA

- **Vključuje:**
 - dostopanje,
 - ohranjanje in
 - procesiranje jezikovnih informacij
- **Dokazan** je bil vpliv jezikovnega delovnega spomina na razumevanje jezika
- Uspeh pri nalogah, ki predpostavljajo tako procesiranje kot shranjevanje (npr. obseg pomnjenja pri branju ali poslušanju) je **povezan** z uspehom pri pripovedovanju in razumevanju stavkov

Caplan & Waters, 1999
Daneman & Carpenter, 1980
Daneman & Merikle, 1996
Daneman & Hannon, 2007
King & Just, 1991
Waters & Caplan, 1996

1.2 OMEJENOST DELOVNEGA SPOMINA

Začasno shranjevanje oz. ohranjanje informacij je omejeno (med drugimi Cowan, 2001).

- Vprašanje: ali je začasna shramba razdeljena na dele ali skupna za različne vrste podatkov:
 - jezikovne informacije
 - Prostorske informacije
- Shah in Miyake (1996): naloga za prostorsko pomnjenje in naloga za bralno pomnjenje **nista** povezani
 - Naloga za prostorsko pomnjenje NI povezana z uspehom pri razumevanju stavkov
 - Naloga za bralno pomnjenje JE povezana z uspehom pri razumevanju stavkov
- Poseben del delovnega spomina je rezerviran za hrambo prostorskih in formacij in poseben za jezikovne informacije
- **Baddeley and Hitch (1974):** fonološka zanka + vidno-prostorska skicirka

1.3 MULTITASKING

1. Bralno razumevanje prostorskih in ne-prostorskih besedil

- + artikulatorna naloga (ba-ba-ba) → poslabša razumevanje prostorskih in ne-prostorskih besedil
- + prostorska naloga (tapkanje) → poslabša razumevanje prostorskih besedil

2. Bralno razumevanje prostorskih besedil + prostorska naloga

- Udeleženci z večjo uspešnostjo mentalne rotacije boljši
- Udeleženci z manjšo uspešnostjo mentalne rotacije slabši

De Beni, Pazzaglia, Gyselinck, & Meneghetti, 2005; Pazzaglia & Cornoldi, 1999; Pazzaglia, De Beni, & Meneghetti, 2007

Meneghetti, Gyselinck, Pazzaglia, & De Beni (2009)

1.4 DELOVNI SPOMIN KRETALCEV V PRIMERJAVI Z GOVORCI

- Wilson & Emmorey, 1997, 1998, 2003: **E-N-A-K-O**

- Vključno s fonološko zanko za ponavljanje kretenj
- Slilkanje možganov: enaki deli za iste vrste jezikovnega procesiranja

Bavelier, Newman, et al., 2008
Buchsbaum et al., 2005
Pa, Wilson, Pickell, Bellugi, & Hickok, 2008
Rönnberg, Rudner, & Ingvar, 2004
Rudner, Fransson, Ingvar, Nyberg, & Rönnberg, 2007

- **AMPAK**: govorci imajo večji obseg pomnjenja zaporednih podatkov:

- Števila
- črke
- besede

Bavelier, Newport, Hall, Supalla, & Boutla, 2006, 2008
Boutla, Supalla, Newport, & Bavelier, 2004
Geraci, Gozzi, Papagno, & Cecchetto, 2008
Hall & Bavelier, 2011
Wilson, Bettger, Niculae, & Klima, 1997

- **VENDAR**

- ni razlik pri vzratnem pomnjenju in pri nalogah brez zahteve po zaporednosti (prosto naštevanje shranjenih podatkov)
- nekatere študije kažejo, da so kretalci boljši pri zaporednem prostorskem pomnjenju (Corsi block test)

Bavelier, Newport et al., 2008
Boutla et al., 2004
Rudner, Davidsson, & Rönnberg, 2010
Rudner & Rönnberg, 2008a

Geraci et al., 2008;
Romero et al., 2014
Wilson et al., 1997

2 UDELEŽENCI

- 1. 35 gluhih ASL kretalcev (32 Ž, starost $M = 33,1$; $SD = 10,7$)**
 - Izguba sluha (71 dB – 90 dB), normalno vidijo
 - Materni kretalci ali v stiku z ASL najmanj od 8. leta ($M=4,7$; $SD=2,5$)
 - Dnevno uporabljajo ASL
- 2. 35 enojezičnih govorcev ameriške angleščine (17 Ž, starost $M= 22,5$; $SD = 3.8$)**
 - Normalno slišijo, normalno vidijo
- 3. 19 slišernih dvojezičnih ASL-angleščina (12 Ž, starost $M= 32,0$; $SD = 9.2$)**
 - Normalno slišijo, normalno vidijo
 - Materni kretalci ali v stiku z ASL najmanj od 7. leta ($M=4,7$; $SD=2,5$)
 - Dnevno uporabljajo ASL
 - Ocenjujejo se na ravni maternih kretalcev , (7 = 'materni kretalec'):
 - razumevanje $M = 6.4$, $SD = 1.0$
 - Izražanje $M = 6.2$, $SD = 1.0$

3.1 NALOGE ZA JEZIKOVNI DS

3.1.1 POMNENJE

ASL SPAN

- Naprej
- Posnetki na ekranu
- Črke namesto števil (številke preveč podobne – glej Wilson & Emmorey, 1997)
- B, F, H, K, L, R, S, V, X (Wilson & Emmorey, 2006a)
- 1 črka na sekundo
- Rojeni kretalec
- 2 poskusa na dolžino

ENGLISH SPAN

- Naprej
- Posnetki prek zvočnikov
- Črke namesto števil (zaradi ASL)
- G, R, P, K, M, S, H, Y, L (Bavelier et al., 2006)
- 1 črka na sekundo
- Rojeni kretalec
- 2 poskusa na dolžino

3.1 NALOGE ZA JEZIKOVNI DS

3.1.2 POMNENJE + PROCESIRANJE

SIGN SPAN

- 60 stavkov
 - ½ smiselnih, ½ nesmiselnih)
 - po 3-5 kretenj (M=3,8)
- Udeleženec
 - se odloči o smiselnosti (z nogo)
 - Si zapomni zanjo kretnjo vsakega
- Seti
 - Število stavkov v setu narašča od 2-6
 - Število setov z enakim številom stavkov: 3
- Dva mora pravilno

LISTENING SPAN

- 60 stavkov
 - ½ smiselnih, ½ nesmiselnih)
 - po 6-11 besed (M=7,8)
- Udeleženec
 - se odloči o smiselnosti (z nogo)
 - Si zapomni zanjo kretnjo vsakega
- Seti
 - Število stavkov v setu narašča od 2-6
 - Število setov z enakim številom stavkov: 3
- Dva mora pravilno

3.2 NALOGE ZA PROSTORSKI DS

CORSI BLOCK

(CORSI, 1972; MILNER, 1971)

- 9 „nametanih“ škatel ($3 \times 3 \times 3$ cm)
- Podlaga: 23×28 cm
- Posnetek dotikanja s svinčnikom iz ptičje perspektive
- Ponoviti zaporedje dotikov na škatlah pred sabo
- 5 poskusov na „stopnjo“, 4 uspeli za preboj v naslednjo stopnjo
- Težavnost od 4 dotikov do 9 dotikov

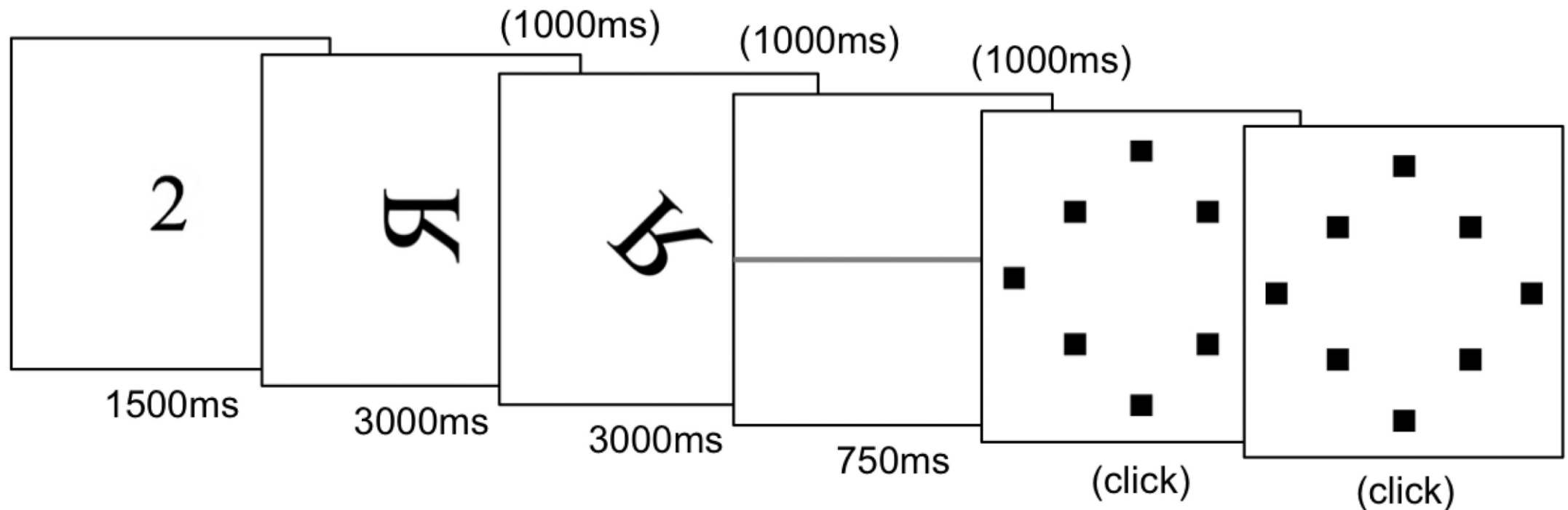
SPATIAL SPAN

(SHAH & MIYAKE 1996)

- Dve črki (zasukani in/ali zrcaljeni)
- Vsaka po 3000 ms, vmes pavza 1000 ms
- Črta → navesti:
- Orientacijo in (ne)zracaljenost črke I
- Orientacijo in (ne)zracaljenost črke II
- Kvadrati na tleh (rdeči/zeleni)
- Smeri neba – pokazane v krogu

SPATIAL SPAN (SHAH & MIYAKE 1996)

PRIMER



3.3 NALOGE ZA RAZUMEVANJE DANEMAN & CARPENTER (1980)

ZGOBDA V ASL

- 12 zgodbic
- Tema: opis prostora (sobe, mesta)
- Iz ptičje perspektive
- Iz perspektive „vodenega ogleda“
- Podatki:
 - neprostorska dejstva (odpiralni čas)
 - Prostorska dejstva (lokacija)
- 4 vprašanja iz razumevanja

ZGOBDA V ANGLEŠČINI

- 12 zgodbic
- Tema: opis prostora (sobe, mesta)
- Iz ptičje perspektive
- Iz perspektive „vodenega ogleda“
- Podatki:
 - neprostorska dejstva (odpiralni čas)
 - Prostorska dejstva (lokacija)
- 4 vprašanja iz razumevanja

REZULTATI: JEZIKOVNI PRIKLIC

PRI-ČA-KO-VA-NO

Večji obseg oz. priklic pomnjenja urejenih informacij (črk) v ASL kot v ameriški angleščini

- Gluhi kretalci : enojezični govorci
- ASL : angleščina dvojezičnih

Bavelier et al., 2006; Bavelier, Newport et al., 2008; Boutla et al., 2004)

PRI-ČA-KO-VA-NO

Enak obseg priklica informacij pri multitaskingu v ASL kot v ameriški angleščini

- Gluhi kretalci : enojezični govorci
- ASL : angleščina dvojezičnih
- Tokrat prvič tudi naloga, ki je vključevala kretanje!

Alamargot, Lambert, Thebault, & Dansac, 2007; Andin et al., 2013; Boutla et al., 2004; Marschark et al., 2016). Alamargot et al. (2007) and Boutla et al. (2004)

REZULTATI: PROSTORSKI PRIKLIC

CORSI BLOCK

Enak obseg priklica informacij pri kretalci in govorcih

Različni rezultati predhodnih študij:

- **Enak obseg** (Mayberry, and Fletcher (1996), Koo et al. (2008), and Marschark et al. (2015))
- **Različen obseg** (Geraci et al. (2008), Wilson et al. (1997))

ZAKAJ?

- Izvajanje v živo – posnetek
- Različen način dotikanja kvadratov
- Nehomogena skupina kretalcev (starost, spol AoA)

Bavelier et al., 2006; Bavelier, Newport et al., 2008; Boutla et al., 2004)

SPATIAL SPAN

Enak obseg priklica informacij pri kretalci in govorcih

- Gluhi kretalci : enojezični govorci
- ASL : angleščina dvojezičnih
- Tokrat prvič tudi naloga, ki je vključevala kretanje!

Alamargot, Lambert, Thebault, & Dansac, 2007; Andin et al., 2013; Boutla et al., 2004; Marschark et al., 2016). Alamargot et al. (2007) and Boutla et al. (2004)

REZULTATI: JEZIKOVNI - PROSTORSKI SPOMIN

ANGLEŠČINA

- **Jezikovni DS** (ne pa prostorski DS) je povezan z uspešnostjo pomnjenja ne-prostorskih informacij v zgodbi (opis krajev)
- **Jezikovni DS in prostorski DS** sta povezana z uspešnostjo pomnjenja prostorskih informacij v zgodbi (relacije med kraji)

Pazzaglia et al. (2007)

ASL

- **Prostorski DS** (ne pa jezikovni DS) je povezan z uspešnostjo pomnjenja prostorskih informacij v zgodbi (relacije med kraji), ne pa z uspešnostjo pomnjenja ne-prostorskih informacij v zgodbi (opis krajev)
- **Jezikovni DS** ni povezan ne z uspešnostjo pomnjenja prostorskih ne ne-prostorskih informacij v zgodbi

Marschark et al. (2015)

ZAKLJUČKI

- Pri procesiranju bolj kot je bilo predhodno mišljeno sodeluje epizodični medpomnilnik (Baddeley, 2000; Hall and Bavelier, 2010; Rudner & Rönnerberg, 2008b).
- **Jezikovno in prostorsko procesiranje uporablja iste vire:**
 - Rezultati predstavljajo kontra argumente za model delovnega spomina, ki bi vseboval neodvisne enote za različna področja shranjevanja in procesiranja prostorskih informacij v primerjavi z jezikovnimi (Baddeley, 1986, 2007; Logie, 1995; Shah & Miyake, 1996).
 - Rezultati podpirajo model, ki ima enotne procesne in shranjevalne vire, ki niso odvisni od različnih področij (Barrouillet et al., 2004; Just & Carpenter, 1992; Saults & Cowan, 2007).
- **Modaliteta jezika (govorni/znakovni) vpliva na način hrambe in priklica jezikovnih informacij:**
 - Govorci se zanašajo pretežno na fonološko zanko
 - Kretalci se zanašajo pretežno na multidimenzionalne spominske reprezentacije v epizodičnem medpomnilniku (poleg jezikovnih zagotavlja hrambo tudi semantičnih in prostorskih informacij (Hirshorn et al., 2012; Rudner et al., 2009, 2010, 2013)