

# UPORABA ELEKTRONSKIH IN RAČUNALNIŠKIH KOMUNIKACIJSKIH PRIPOMOČKOV PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI S KOMPLEKSNI MI KOMUNIKACIJSKIMI POTREBAMI

## THE USE OF ELECTRONIC AND COMPUTER COMMUNICATION DEVICES IN CHILDREN AND YOUTH WITH COMPLEX COMMUNICATION NEEDS

Nuša Slana<sup>1,2</sup>, mag. prof. log. in surdoped., Valerija Marot<sup>1</sup>, spec. klin. log., Nika Jelenc<sup>1,2</sup>, mag. prof. log. in surdoped., Barbara Korošec<sup>1</sup>, spec. klin. log., doc. dr. Katja Groleger Sršen<sup>1,3</sup>, dr. med.

<sup>1</sup>Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

<sup>3</sup>Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

### Povzetek

#### Izhodišča:

O kompleksnih komunikacijskih potrebah govorimo, kadar posameznik z govorom ne more zadovoljiti svojih vsakdanjih komunikacijskih potreb, zato potrebuje primeren komunikacijski pripomoček. Osebe s kompleksnimi komunikacijskimi potrebami predstavljajo diagnostično raznoliko populacijo, pri kateri nas zanima predvsem njihovo funkcijsko stanje. Cilj raziskave je bil ugotoviti, kakšne so značilnosti uporabnikov nadomestne in dopolnilne komunikacije, katere elektronske in računalniške komunikacijske pripomočke predpisujemo ter kako se funkcijsko stanje oseb s cerebralno paralizo povezuje z uporabo komunikacijskih pripomočkov.

#### Metode:

Pregledali smo medicinsko dokumentacijo otrok in mladostnikov s kompleksnimi komunikacijskimi potrebami, ki smo jim v obdobju od leta 2017 do 2021 predpisali ali izposodili elektronski oz. računalniški komunikacijski pripomoček.

### Abstract

#### Introduction:

*The term complex communication needs refers to individuals who cannot meet their everyday communication needs by speech only, and therefore need a suitable communication device. Persons with such complex communication needs represent a diagnostically diverse population, where we are primarily interested in their function. The aim of the study was to determine the characteristics of users of augmentative and alternative communication, which electronic or computer communication devices were prescribed and how the functional state of children and youth with cerebral palsy correlates to the use of communication devices.*

#### Methods:

*We reviewed the medical records of children and youth with complex communication needs who were prescribed or lent an electronic or computer communication device in the period from 2017 to 2021.*

**Rezultati:**

Analiza podatkov je pokazala, da je skupina uporabnikov komunikacijskih pripomočkov raznolika glede na starost, diagnozo in funkcijske zmožnosti. Otroci in mladostniki so bili najpogosteje ocenjeni kot delno zanesljivi prejemniki in pošiljatelji komunikacijskih sporočil. Največkrat so jim predpisali oz. izposodili enostaven računalniški (tablični) komunikacijski pripomoček z upravljanjem na dotik. Pri osebah s cerebralno paralizo smo potrdili povezanost med sistemoma za razvrščanje glede na grobe gibalne zmožnosti (GMFCS) in glede na funkcijo rok (MACS), medtem ko se njuna povezanost s sistemom za razvrščanje otrok glede na komunikacijske zmožnosti (CFCS) ni izkazala za statistično značilno. Ugotovili smo povezavo med GMFCS, MACS in vidno funkcijo ter izbiro načina upravljanja komunikacijskega pripomočka.

**Zaključek:**

Raziskava ponuja vpogled v značilnosti skupine otrok in mladostnikov s kompleksnimi komunikacijskimi potrebami, ki so uporabniki elektronskih ali računalniških komunikacijskih pripomočkov. Rezultati potrjujejo potrebo po odmiku od klasičnega upoštevanja diagnoz k upoštevanju posameznikovega funkcijskega stanja. Hkrati nam rezultati kažejo na nadaljnje možnosti raziskav o vplivu kognitivnih funkcij na komunikacijsko funkcioniranje in o zahtevnosti uporabe komunikacijskega pripomočka v vsakdanjem življenju.

**Ključne besede:**

cerebralna paraliza; funkcijsko stanje; kompleksne komunikacijske potrebe; komunikacijski pripomočki; nadomestna in dopolnilna komunikacija

**Results:**

*The data analysis showed that the population of users of communication devices is heterogeneous in terms of age, diagnosis and function. In communication they are most often rated as inconsistent senders and/or receivers. Most often they were prescribed or lent simple computer (tablet) communication devices accessed by touch. In children and youth with cerebral palsy, correlation between gross motor function (GMFCS) and manual ability levels (MACS) were confirmed, while their correlation with communication function levels (CFCS) did not prove to be statistically significant. A connection between GMFCS and MACS levels, visual function and the access method of the communication device was observed.*

**Conclusion:**

*This research offers an insight into the characteristics of children and adolescents with complex communication needs who are users of electronic and computer communication devices. The results confirm the need to move away from the classical medical diagnoses towards the individual's function. The study also offers further possibilities for researches about the expected correlation between cognitive and communication functioning, as well as about the complexity of using a communication device in everyday life.*

**Key words:**

*cerebral palsy; functional status; complex communication needs; communication devices; augmentative and alternative communication*

**UVOD**

O kompleksnih komunikacijskih potrebah (v nadaljevanju KKP) govorimo, kadar posameznik z govorom ne more zadovoljiti svojih vsakdanjih komunikacijskih potreb, skladno s starostjo in kulturnim okoljem, v katerem živi. Težave se lahko izražajo na ravni komunikacije, jezika in/ali govora. Na ravni jezika so težave lahko prisotne pri jezikovnem razumevanju in/ali izražanju ter tudi pri branju in/ali pisanju (1). Otroci s KKP izkazujejo pomembno zmanjšane zmožnosti na področju govorno-jezikovne komunikacije, ki so posledica različnih razvojnih motenj (npr. cerebralne paralize, avtizma, kromosomskih nepravilnosti itd.) (2–4), in pogosto potrebujejo vseživljenjsko pomoč in individualno načrtovane prilagoditve (5–7).

Skupina otrok s KKP je izjemno raznolika. V njej so otroci z različnimi diagnozami, ki se kažejo kot različne posamezne motnje ali kombinacije motenj. Posamezniki se razlikujejo glede na starost, zmožnosti gibanja, senzorne motnje (motnje vida, sluha), spoznavne zmožnosti in zmožnosti učenja ter glede na jezikovno razumevanje in izražanje ter komunikacijske zmožnosti (8). KKP predstavljajo pomembno tveganje za otrokov celostni razvoj, še posebej za pomanjkljiv ali upočasnen razvoj komunikacijskih kompetenc, jezikovnih zmožnosti in spoznavnih konceptov. Zaradi teh težav jim poseben izziv predstavlja vključevanje v socialno okolje, usvajanje znanj, pridobivanje formalne izobrazbe in doseganje pričakovane samostojnosti (9). Prav zaradi pomembnosti in obsežnosti vpliva KKP na funkcioniranje otroka in na njegovo okolje (družina, vrtec, šola) poskušamo strokovnjaki že od najzgodnejšega obdobja na različne načine premoščati njihove komunikacijske ovire. Otroci lahko komunikacijo z okoljem

na nadomestni način (4) vzpostavijo s pomočjo nadomestne in dopolnilne komunikacije (v nadaljevanju NDK).

## Nadomestna in dopolnilna komunikacija

NDK podpira komunikacijo oseb s KKP tako, da nadomesti ali dopolni običajen govor oz. pisanje (10). S pomočjo naravnih oblik komunikacije, kot so telesna govorica, geste, kretnje, ter tehnološko enostavnih in zahtevnih komunikacijskih pripomočkov posamezniki razvijajo komunikacijske kompetence. Te razdelimo v štiri, med seboj dinamično integrirane skupine: jezikovne, socialne, operacijske in strateške kompetence (11, 12). Uporabniki NDK jih razvijajo v vsakdanjem, naravnem okolju ob pomoči komunikacijskih partnerjev (13).

Način komuniciranja uporabnikov NDK je treba individualno prilagoditi posameznikovim gibalnim in spoznavnim zmožnostim, senzornim motnjam, motivaciji, socialnim dejavnikom in okolju (12, 15). Pozitivni učinki komuniciranja na nadomesten in dopolnilen način so bili prepoznani pri otrocih v zgodnjem predšolskem razvoju (2, 9, 16), šolskem obdobju (17) in obdobju mladostništva (18). Študije primerov kažejo, da lahko tudi otroci z zelo zmanjšanimi zmožnostmi gibanja in otroci z več motnjami zadovoljujejo svoje komunikacijske potrebe (19), ob čemer je treba pri njih posebej izpostaviti pomen naprednih tehnologij ter vlogo strokovnjakov in komunikacijskih partnerjev, ki takšne možnosti vzpostavljajo in zagotavljajo (13, 20).

## Pripomočki za nadomestno in dopolnilno komunikacijo

Pripomočke za NDK razdelimo v dve osnovni skupini: tehnološko enostavni in tehnološko zahtevni komunikacijski pripomočki. Med enostavne komunikacijske pripomočke umeščamo različne grafične pripomočke (posamezni slikovni simboli, komunikacijske predloge, komunikacijske knjige) in taktilne pripomočke. V skupino tehnološko zahtevnih komunikacijskih pripomočkov spadajo naprave, ki za svoje delovanje potrebujejo vir energije oz. jih je treba polniti, imajo možnost generiranja govora, uporabniki lahko z njihovo pomočjo shranjujejo in posredujejo različna sporočila (21).

Tehnološko zahtevne komunikacijske pripomočke razdelimo na elektronske in računalniške. Elektronski komunikacijski pripomočki so naprave z digitaliziranim govorom, ki omogočajo snemanje, hrambo in posredovanje posnetega govora na eni ali več sporočilnih ravneh. Namenjeni so uporabnikom, ki ne zmorejo samostojno oblikovati novih sporočil, lahko pa prožijo in posredujejo vnaprej posneta sporočila. Računalniški komunikacijski pripomočki so naprave s sintetiziranim govorom, ki s programsko opremo omogočajo komuniciranje na različne načine. Posamezniki lahko uporabljajo vnaprej pripravljena sporočila in/ali jih oblikujejo sami (22). Računalniški komunikacijski pripomočki ob tem ponujajo možnost uporabe različnih spletnih aplikacij in v nekaterih primerih tudi možnost nadzora naprav v okolju (14). V zadnjem času v ospredje prihajajo različne mobilne naprave (telefoni, tablice in prenosniki), na katerih je mogoče uporabljati aplikacije, ki so prilagojene za komuniciranje (23, 24).

Naprave za nadomestno komunikacijo je mogoče upravljati na različne načine, odvisno od otrokovih zmožnosti gibanja in občutenja različnih senzornih modalitet. Komunikacijske pripomočke lahko upravljajo z dotikom, stikali, krmilno palico ali očmi (25). Šibkejšje zmožnosti grobega gibanja in motnje občutenja omejujejo možnosti dostopa do komunikacijskih naprav in proženja sporočil. Na voljo so različne prilagojene tipkovnice, prilagojeni ekrani na dotik z različnimi mrežami, različna stikala (tudi naglavno stikalo) ter kamera za proženje simbolov z očmi (26). Posamezni uporabniki za upravljanje komunikacijske naprave glede na svoje zmožnosti uporabljajo enega ali več pripomočkov (npr. kombinacijo stikal in kamere za oči). Te veščine so zelo zahtevne, zato otroci za uporabo podporne tehnologije potrebujejo dovolj časa in možnosti, da se jo naučijo uporabljati.

Program NDK na Oddelku za (re)habilitacijo otrok teče že dolga leta. V letu 2017 smo za obravnavo otrok, ki potrebujejo NDK, pripravili tudi klinično pot. S pregledom dokumentacije otrok in izpolnjenih dokumentov iz klinične poti smo želeli ugotoviti, kakšne so značilnosti otrok s KKP, ki smo jim med letoma 2017 in 2021 predpisali tehnološko zahtevni komunikacijski pripomoček (elektronski ali računalniški). Zanimalo nas je, kako heterogena je skupina slovenskih uporabnikov tehnološko zahtevnih komunikacijskih pripomočkov glede na starost, medicinsko in logopedsko diagnozo ter kakšno je funkcioniranje njihovih senzornih sistemov. Preveriti smo želeli, kakšna je ocena funkcijskega stanja oseb s KKP na področju gibanja, funkcije roke in komunikacijske učinkovitosti in ali se je ocena otrokovega splošnega komunikacijskega vedenja po zaključeni obravnavi in prejemu pripomočka pomembno izboljšala. Zanimalo nas je tudi, katere tehnološko zahtevne komunikacijske pripomočke in dodatno opremo za upravljanje pripomočka smo predpisali uporabnikom. Da bi lahko vsaj v grobem opredelili otrokove kognitivne zmožnosti, smo želeli analizirati podatke o tem, v katere vzgojno-izobraževalne programe (VIP) so bili vključeni v času predpisa. Zanimalo nas je, kakšne so bile značilnosti otrok in mladostnikov, ki smo jim pripomoček predpisali prvič. Nenazadnje smo želeli preveriti še, kakšna je v skupini otrok s CP morebitna povezanost med funkcijskimi zmožnostmi na področju gibanja, funkcije rok, vida in komunikacije ter izbiro vrste in načina upravljanja komunikacijskega pripomočka.

## METODE

### Preiskovanci

V retrospektivno raziskavo smo zajeli podatke 81 uporabnikov komunikacijskih pripomočkov, starih od 2 leti in 8 mesecev do 24 let in 6 mesecev, pri čemer je povprečna starost znašala 10 let in 6 mesecev (SO 4 leta). Največ uporabnikov je komunikacijske pripomočke prejelo v šolskem obdobju (70). V vzorcu je bilo 52 (64,2 %) uporabnikov moškega spola in 26 (35,8 %) ženskega.

### Postopek zbiranja podatkov

Pregledali smo dokumentacijo otrok in mladostnikov, ki jim je bil v obdobju od leta 2017 do 2021 predpisan ali izposojen elektronski

ali računalniški komunikacijski pripomoček. Zbrali smo podatke o diagnozi, morebitni senzorni motnji in funkcijskem stanju. Za opis grobega gibanja smo uporabili Sistem za razvrščanje otrok s CP glede na zmožnosti grobega gibanja (*angl.* The Gross Motor Function Classification System, GMFCS) (29). Otroke v eno od petih stopenj razvrstimo glede na zmožnosti grobega gibanja in uporabo pripomočkov za gibanje v vsakodnevnem življenju. Za opis funkcije rok smo uporabili Sistem za razvrščanje otrok s cerebralno paralizo glede na funkcijo rok (*angl.* Manual Ability Classification System, MACS) (30). Za opis komunikacijskega funkcioniranja smo uporabili Sistem razvrščanja komunikacijskih funkcij za osebe s cerebralno paralizo (*angl.* Communication Function Classification System, CFCS) (31). Namen CFCS je razvrstiti otroke in mladostnike v eno od petih stopenj glede na komunikacijsko učinkovitost v vsakodnevnih situacijah (31). Stopnje GMFCS in MACS smo pridobili zgolj za otroke in mladostnike s CP. Stopnja CFCS smo določili za vse uporabnike komunikacijskih pripomočkov, saj avtorji sistema omenjajo, da je ta primeren za ocenjevanje posameznikov s KKP tudi, kadar ti nimajo CP. Nato smo poiskali podatke o vrsti pripomočkov, dodatni opremi, ki je bila predpisana oz. izposojena s pripomočkom, ter načinu upravljanja pripomočka. Na koncu smo zbrali še podatke o vrsti vzgojno-izobraževalnega programa, ki ga je otrok oz. mladostnik obiskoval ob predpisu komunikacijskega pripomočka.

## Statistična analiza

Pri analizi podatkov smo uporabili programa Excel in SPSS 27. Za podatke smo izračunali opisno statistiko. Dodatno smo uporabili neparametrični Mann Whitneyjev test za nenormalno porazdelitev podatkov, hi-kvadrat test hipoteze neodvisnosti za stopnjo tveganja  $P=0,05$ , Fisherjev eksaktni test, Kendallov koeficient korelacije ter Spearmanov koeficient korelacije.

## REZULTATI

V obdobju od januarja 2017 do decembra 2021 smo opravili skupno 81 predpisovanj komunikacijskih pripomočkov, od tega smo 55 uporabnikom elektronski oz. računalniški pripomoček predpisali prvič. V tem obdobju smo štirim uporabnikom zaradi spremembe funkcijskega stanja ali iztrošenosti prvotne naprave predpisali dva pripomočka. Pri 40 uporabnikih (49,4 %) je bil glavni razlog za predpisovanje ta, da grafični pripomoček ni več zadoščal potrebam uporabnika, 23 uporabnikom (28,4 %) smo zamenjali zastarelo in/ali iztrošeno napravo, pri 14 uporabnikih (17,3 %) so bile funkcijske zmožnosti primerne za nadaljnje učenje komunikacijskih kompetenc in jezika, pri štirih (4,9 %) pa spremenjeno funkcijsko stanje ni več omogočalo dotedanega načina komunikacije. Od predpisa do prevzema pripomočka so uporabniki čakali od 29 do 334 dni, v povprečju 96 dni (SO 48 dni).

Etiološke diagnoze uporabnikov NDK smo razdelili v devet kategorij (Tabela 1). Pri tem velja spomniti, da cerebralna paraliza ni etiološka diagnoza, saj je okvara možganov posledica vrste dejavnikov, od hipoksije in krvavitve v možgane do prenatalne okužbe ali poškodbe zelo zgodaj v razvoju. Ker so ti otroci ven-

darle nato vodeni pod enotno diagnozo, smo jih tokrat združili v eno skupino, pri ostalih otrocih pa upoštevali potrjeno etiološko diagnozo. Uporabnikov, ki so imeli postavljeni dve funkcijski diagnozi s področja komunikacije, je bilo 10, medtem ko je imel en uporabnik zapisane tri funkcijske diagnoze. Pri slednjih sta se najpogosteje pojavljali kombinacija ekspresivne jezikovne motnje in otroške govorne apraksije ter kombinacija ekspresivne jezikovne motnje in dizatrije.

Funcijsko stanje uporabnikov (GMFCS, MACS in CFCS) je prikazano v Tabeli 2. Večina uporabnikov je bila razvrščena v IV. ali V. stopnjo GMFCS oz. MACS, kar pomeni, da so morda zmogli vstajanje in stopanje ob opori in vodenju odrasle osebe oz. izvedbo kakšne zelo preproste aktivnosti z rokami ali pa še tega ne. Motnjo vida je imelo 19 uporabnikov (23,5 %), motnjo sluha pa devet (11,1 %). Povezanost med motnjo vida in vrsto predpisanega pripomočka je bila statistično značilna (Fisherjev eksaktni test,  $p<0,001$ ), kar pa ne velja za povezanost med funkcijo sluha in vrsto predpisanega pripomočka ( $p=0,069$ ). Elektronske komunikacijske pripomočke so prejeli zgolj uporabniki s slabšo funkcijo vida.

Stopnja CFCS se po zaključeni obravnavi in predaji komunikacijskega pripomočka pri sedmih uporabnikih (8,6 %) ni spremenila. Pri 70 uporabnikih (86,4 %) se je izboljšala za eno stopnjo, torej se je njihovo komunikacijsko funkcioniranje izboljšalo. Pri štirih uporabnikih (4,9 %) se je funkcija izboljšala celo za dve stopnji. Izboljšanje stopnje CFCS po prevzemu pripomočka za NDK je bilo statistično visoko značilno ( $p<0,001$ ).

Med pripomočki je bilo predpisanih največ naprav Tobii Indi (28), ki sodijo v kategorijo enostavnih računalniških tabličnih pripomočkov; sledila sta modela Tobii I-110 (enostavni računalniški pripomoček) in Tobii I-15 (zahtevni računalniški) (Tabela 3). Skoraj polovica uporabnikov (48,1 %) za uporabo komunikacijskega pripomočka ni potrebovala dodatne opreme. Najpogosteje predpisana dodatna oprema sta bila nosilec za voziček (25,9 %) in mreža za zaslon (11,1 %). Uporabniki so komunikacijske pripomočke upravljali na različne načine, najpogosteje z dotikom (Tabela 4). Enostavni elektronski komunikacijski pripomočki so pri tem izvzeti, saj so ti že sami po sebi v obliki stikal, torej je njihov edini način uporabe proženje stikala.

Dodatno smo v vzorcu pregledali podatke o prvih predpisovanih elektronskih in računalniških pripomočkov v obravnavanem obdobju. Povprečna starost ob prvem predpisu je znašala 8 let in 9 mesecev (SO 3 leta in 5 mesecev). Podatki kažejo, da smo se za prvi predpis enostavnega računalniškega pripomočka, med katere smo uvrstili tudi tablični pripomoček, statistično značilno najpogosteje odločili zato, ker grafični pripomoček uporabnikov ni več zadoščal njihovim potrebam ( $p=0,007$ ). Kadar uporabniki, ki smo jim predpisali elektronski ali računalniški pripomoček, predhodno niso uporabljali grafičnega pripomočka, smo se za predpis največkrat odločili zaradi primernih funkcijskih zmožnosti, ki so omogočale nadaljnje učenje komunikacijskih kompetenc in jezika. V tem primeru je bil statistično značilno najpogosteje predpisan elektronski komunikacijski pripomoček ( $p<0,001$ ).



**Tabela 1:** *Diagnoze otrok in mladostnikov ob predpisu komunikacijskega pripomočka.***Table 1:** *Diagnoses of children and youth at time of prescription of communication device.*

| Etiološka diagnoza/Ethiology diagnoses  | N          | f (%)      | Funkcijska diagnoza na področju komunikacije/<br>Functional communication diagnoses   | N         | f (%)        |
|---|------------|------------|---|-----------|--------------|
| Cerebralna paraliza/Cerebral palsy  | 36         | 28,3       | Dizartrija/Dysarthria   | 55        | 59,8         |
| Prirojene deformacije in kromosomske nenormalnosti/Congenital malformations and chromosomopathies   | 29         | 22,8       | Ekspresivna jezikovna motnja/<br>Expressive language disorder   | 17        | 18,5         |
| Razvojni zaostanek ali razvojna motnja/<br>Developmental delay or impairment  | 28         | 22,0       | Otroška govorna apraksija/<br>Childhood apraxia of speech   | 12        | 13,0         |
| Epilepsija/Epilepsy   | 10         | 7,9        | Specifična motnja pri artikulaciji govora/<br>Specific articulation disorder  | 3         | 3,3          |
| Bolezni živčevja (hidrocefalus, mitohondrijska miopatija, hipoplazija korpus kalozuma)/<br>Diseases of the nervous system (hydrocephalus, mitochondrial myopathy, corpus callosum hypoplasia) | 8          | 6,3        | Afazija/Aphasia   | 3         | 3,3          |
| Motnja v duševnem razvoju/<br>Mental development impairment   | 8          | 6,3        | Razvojna motnja pri govorjenju in jezikovnem izražanju, neopredeljena/<br>Developmental speech and language disorder, not specified | 2         | 2,3          |
| Motnja avtističnega spektra/<br>Autism spectrum disorder  | 4          | 3,1        |   |           |              |
| Spinalna mišična atrofija/<br>Spinal muscular atrophy   | 2          | 1,6        |   |           |              |
| Stanje po zaprtju palatoshive/<br>Palatoshisis after closure  | 2          | 1,6        |   |           |              |
| <b>Skupaj/Sum</b>   | <b>127</b> | <b>100</b> | <b>Skupaj/Sum</b>   | <b>92</b> | <b>100,0</b> |

**Legenda/Legend:** N – število/number; f – delež/proportion

**Tabela 2:** *Funkcijska stanja.***Table 2:** *Functional classifications.*

| Lestvica (stopnja)/<br>Scale (level) | CEREBRALNA PARALIZA |                 |                                   |                             | DRUGE DIAGNOZE                    |                             |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|                                      | GMFCS<br>N (f %)    | MACS<br>N (f %) | CFCS brez (without) KP<br>N (f %) | CFCS s (with) KP<br>N (f %) | CFCS brez (without) KP<br>N (f %) | CFCS s (with) KP<br>N (f %) |
| I                                    | 2 (5,6 %)           | 2 (5,6 %)       | 0                                 | 1 (2,8 %)                   | 0                                 | 2 (4,4 %)                   |
| II                                   | 1 (2,8 %)           | 4 (11,1 %)      | 1 (2,8 %)                         | 14 (38,9 %)                 | 0                                 | 13 (28,9 %)                 |
| III                                  | 13 (36,1 %)         | 12 (33,3 %)     | 14 (38,9 %)                       | 13 (36,1 %)                 | 16 (35,6 %)                       | 28 (62,2 %)                 |
| IV                                   | 20 (55,6 %)         | 18 (50,0 %)     | 17 (47,2 %)                       | 8 (22,2 %)                  | 27 (60,0 %)                       | 2 (4,4 %)                   |
| V                                    | 2 (5,6 %)           | 2 (5,6 %)       | 4 (11,1 %)                        | 0                           | 2 (4,4 %)                         | 0                           |
| <b>N</b>                             | <b>36</b>           | <b>36</b>       | <b>36</b>                         | <b>36</b>                   | <b>45</b>                         | <b>45</b>                   |
| Modus                                | Stopnja V           | Stopnja V       | Stopnja IV                        | Stopnja II                  | Stopnja IV                        | Stopnja III                 |

**Legenda/Legend:** GMFCS – Sistem za razvrščanje otrok s CP glede na zmožnosti grobega gibanja/The Gross Motor Function Classification System; MACS – Sistem za razvrščanje otrok s cerebralno paralizo glede na funkcijo rok/Manual Ability Classification System; CFCS – Sistem razvrščanja komunikacijskih funkcij za osebe s cerebralno paralizo/Communication Function Classification System; KP – komunikacijski pripomoček/communication device; N – število/number; f – delež/proportion

**Tabela 3:** Vrste komunikacijskih pripomočkov.**Table 3:** Types of alternative and augmentative communication device.

| Vrsta pripomočka/Type of device  | N         | f %          |
|--|-----------|--------------|
| Enostavni računalniški tablični/Simple computer tablet (Tobii Indi)  | 28        | 34,6         |
| Enostavni računalniški/Simple computer (Tobii I-110, Accent 1000, Accent 1000-30)  | 21        | 25,9         |
| Zahtevni računalniški/Complex computer (Tobii I-12, I-13, I-15, I-16, Accent 1400)   | 16        | 19,8         |
| Zahtevni računalniški z dodatno funkcijo/Complex computer with additional functions (Tobii I-12, I-13, I-15, I-16, Accent 1400; vsi z upravljanjem na stikala/all with switch access method) | 9         | 11,1         |
| Enostavni elektronski/Simple electronic (AbleNet stikala/switches)   | 6         | 7,4          |
| Zahtevni elektronski/Complex electronic (Express 32 Go Talk)   | 1         | 1,2          |
| <b>Skupaj/Sum</b>  | <b>81</b> | <b>100,0</b> |

Legenda/Legend: N – število/number; f – delež/proportion

**Tabela 4:** Načini upravljanja komunikacijskih pripomočkov.**Table 4:** Device access methods.

| Način upravljanja/Access methods           | N         | f %         |
|--|-----------|-------------|
| Dotik/Touch                                | 49        | 60,5        |
| Upravljanje z očmi/Eye gaze                | 15        | 18,5        |
| Dve stikali/Two switches                   | 5         | 6,2         |
| Krmilna palica/Joystick                    | 3         | 3,7         |
| Eno stikalo/One switch                     | 1         | 1,2         |
| Tri stikala/Three switches                 | 1         | 1,2         |
| Krmilna palica + stikalo/Joystick + switch | 1         | 1,2         |
| <b>Skupaj/Sum</b>                          | <b>75</b> | <b>92,6</b> |

Legenda/Legend: N – število/number; f – delež/proportion

Prva predpisovanja smo podrobneje analizirali tudi glede na starostno obdobje (predšolsko in šolsko obdobje). V predšolskem obdobju (od 3. leta do vstopa v šolo) smo opravili 14 prvih predpisovanj: štiri enostavne elektronske pripomočke, štiri enostavne računalniške in štiri enostavne računalniške tablične pripomočke ter po en predpis zahtevnega elektronskega in zahtevnega računalniškega pripomočka. Z izjemo enega primera, kjer je uporabnik predpisani komunikacijski pripomoček upravljal z očmi, so preostali računalniške pripomočke upravljali z dotikom. Polovica otrok je obiskovala redni vrtec z dodatno strokovno pomočjo in/ali spremljevalcem, nekaj otrok razvojni oddelek vrta, en otrok pa je bil vključen v posebni program vzgoje in izobraževanja (PPVI). V predšolskem obdobju smo komunikacijske pripomočke najpogosteje predpisali otrokom s CP (6) in prirojenimi malformacijami, deformacijami ter kromosomskimi nepravilnostmi (4). Najpogosteje so bili to otroci z diagnozo dizartrija (6), ekspresivno jezikovna motnja (4) in otroško govorna apraksija (4). V štirih primerih otrok pred predpisom ni uporabljal drugih oblik NDK, zato smo razvoj kompetenc za uporabo NDK začeli sočasno s predpisom enostavnega elektronskega pripomočka.

**Tabela 5:** Vzgojno-izobraževalni program ob predpisu komunikacijskega pripomočka.**Table 5:** Educational program at time of prescription of communication device.

| Vzgojno-izobraževalni program ob predpisu/ Educational program               | N         | f %          |
|--|-----------|--------------|
| Redni vrtec z DSP oz. spremljevalcem/Regular kindergarten with assistance    | 8         | 9,9          |
| Razvojni vrtec/Developmental kindergarten                                    | 5         | 6,2          |
| Redna OŠ s prilagojenim izvajanjem in DSP/Regular elementary school          | 4         | 4,9          |
| Prilagojeni izobraževalni program z EIS/Adapted educational program with EES | 6         | 7,4          |
| Prilagojeni izobraževalni program z NIS/Adapted educational program with LES | 12        | 14,8         |
| PPVI   | 43        | 53,1         |
| Domače varstvo/Home care   | 3         | 3,7          |
| <b>Skupaj/Sum</b>  | <b>81</b> | <b>100,0</b> |

Legenda/Legend: N – število/number; f – delež/proportion; DSP – dodatna strokovna pomoč/individual help; OŠ – osnovna šola/primary school; EIS/EES – enakovredni izobrazbeni standard/equivalent educational standard; NIS/LES – nižji izobrazbeni standard/lower educational standard; PPVI – posebni program vzgoje in izobraževanja/special education program

Prvih predpisov v šolskem obdobju je bilo več kot v predšolskem (39), od tega devet enostavnih računalniških pripomočkov, 20 enostavnih računalniških tabličnih, sedem zahtevnih računalniških in trije zahtevni z dodatno funkcionalnostjo. Osemindvajset uporabnikov je napravo upravljalo na dotik, sedem z očmi, dva s stikali in dva s krmilno palico. Več kot polovica uporabnikov (25) je obiskovala PPVI, sedem prilagojeni izobraževalni program z nižjim izobrazbenim standardom, štiri program z enakovrednim izobrazbenim standardom in trije redno osnovno šolo s prilagojenim izvajanjem in dodatno strokovno pomočjo. Tudi v tem starostnem obdobju so bile najpogostejše diagnoze prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti (16) ter cerebralna paraliza (15) oziroma dizartrija (27), ekspresivna

jezikovna motnja (6) in otroška govorna apraksija (6). Skupina otrok in mladostnikov, ki smo jim komunikacijski pripomoček prvič predpisali v predšolskem obdobju, se tako glede etiološke in logopedске diagnoze ni pomembno razlikovala od otrok in mladostnikov, ki jim je bil komunikacijski pripomoček prvič predpisan v šolskem obdobju. Se je pa kot statistično pomembna izkazala povezanost med obdobjem prvega predpisa ter vrsto pripomočka ( $\tau_b=0,345$ ,  $p=0,007$ ), saj so zgolj otroci iz predšolskega obdobja prejeli enostavne in zahtevne elektronske pripomočke, medtem ko smo se v šolskem obdobju odločali zgolj za računalniške komunikacijske pripomočke.

Podrobneje smo analizirali tudi populacijo uporabnikov NDK s CP. Izračunali smo korelacije med posameznimi lestvicami za oceno funkcijskega stanja ter med spremenljivkami funkcijsko stanje oz. stanje vida in vrsto oz. načinom upravljanja komunikacijskega pripomočka (Tabeli 6 in 7).

**Tabela 6:** Spearmanov koeficient korelacije med sistemi za oceno funkcijskega stanja.

**Table 6:** Spearman correlation coefficient between functional classification system.

|                        | GMFCS rs; p  | MACS rs; p   | CFCS brez (without) KP rs; p |
|------------------------|--------------|--------------|------------------------------|
| GMFCS                  | /            | 0,753;<0,001 | 0,247;0,147                  |
| MACS                   | 0,753;<0,001 | /            | 0,310;0,066                  |
| CFCS brez (without) KP | 0,247;0,147  | 0,310;0,066  | /                            |

**Legenda/Legend:** GMFCS – Sistem za razvrščanje otrok s CP glede na zmožnosti grobega gibanja/The Gross Motor Function Classification System; MACS – Sistem za razvrščanje otrok s cerebralno paralizo glede na funkcijo rok/Manual Ability Classification System; CFCS – Sistem razvrščanja komunikacijskih funkcij za osebe s cerebralno paralizo/Communication Function Classification System; KP – komunikacijski pripomoček/communication device; N – število/number; f – delež/proportion

## RAZPRAVA

V raziskavi nas je zanimalo predvsem, kakšne so značilnosti slovenskih uporabnikov tehnološko zahtevnih komunikacijskih pripomočkov glede na starost, etiološko in funkcijsko diagnozo na področju komunikacije ter kakšno je funkcioniranje njihovih senzornih sistemov. Ugotovili smo, da je skupina uporabnikov komunikacijskih pripomočkov zelo raznolika, tako po etiološki diagnozi kot tudi funkcijskem stanju, kar je skladno z ugotovitvami drugih avtorjev (2, 27). Njihova skupna značilnost je, da imajo na področju komunikacije težave, saj je večina uporabnikov komunikacijskih pripomočkov le občasno zanesljiva pri sprejemanju in podajanju informacij, kar velja tudi v primeru, ko komunicirajo z znanimi komunikacijskimi partnerji (CFCS stopnja IV).

Pričakovano se je izkazalo, da imajo uporabniki, ki uporabljajo stikala, pogosteje motnje vida. Ob slabši funkciji vida je namreč pregledovanje in vidno skeniranje simbolov močno oteženo, upravljanje komunikacijskega pripomočka na dotik ali z očmi pa ni možno. Uporabniki z motnjami vida komunikacijske pripomočke upravljajo s stikali, ki jim omogočajo zaporedno premikanje med simboli in slušno napoved vsebine, preden jo s stikalom potrdijo. Povprečna starost ob prvem predpisovanju je znašala 8 let in 9 mesecev, pri čemer je standardni odklon znašal kar 3 leta in 6 mesecev. Ugotovili smo, da smo se za prva predpisovanja elektronskih in računalniških pripomočkov odločili dokaj pozno, šele v šolskem obdobju, ko se je proces opismenjevanja že intenzivno odvijal. Deloma je k temu prispeval prejšnji način predpisovanja pripomočkov po pravilih Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS), ki je omogočal predpisovanje le na vsaka štiri leta. Zaradi tega smo se za predpisovanje pogosto odločili šele na prehodu otroka v šolsko obdobje, ko je imel komunikacijske kompetence že razvite do te mere, da je lahko uporabljal simbolno komunikacijo (uporaba simbolov ter pisanje) na visokotehnološki napravi. Če bi ga otroku v teh pravnih okvirih predpisovali npr. v starosti štirih let, bi bil pripomoček dve leti kasneje, ob vstopu v šolski program, lahko že neustrezen, pravice do predpisa novega, ustreznega pa otrok ne bi imel še dve leti.

Ob spremembi načina pridobitve komunikacijskega pripomočka v letu 2019 naprava ni več uporabnikova trajna last, temveč mu jo izposodimo v uporabo, zato se lahko za predajo pripomočka odločimo že prej, v obdobju zgodnjega jezikovnega razvoja.

**Tabela 7:** Kendallov koeficient korelacije med funkcijskimi stanji in komunikacijskimi pripomočki.

**Table 7:** Kendall correlation coefficient between function and communication device.

|                                     | GMFCS $\tau_b$ ; p  | MACS $\tau_b$ ; p   | CFCS brez (without) KP $\tau_b$ ; p | CFCS s (with) KP $\tau_b$ ; p | Motnja vida/Visual impairment $\tau_b$ ; p |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| Vrsta pripomočka/<br>Device type    | 0,038;0,798         | 0,206; 0,156        | 0,088;0,547                         | 0,117; 0,417                  | <b>0,228; 0,025</b>                        |
| Način upravljanja/<br>Access method | <b>0,374; 0,012</b> | <b>0,415; 0,004</b> | 0,160;0,274                         | 0,245; 0,089                  | <b>0,307; 0,003</b>                        |

**Legenda/Legend:** GMFCS – Sistem za razvrščanje otrok s CP glede na zmožnosti grobega gibanja/The Gross Motor Function Classification System; MACS – Sistem za razvrščanje otrok s cerebralno paralizo glede na funkcijo rok/Manual Ability Classification System; CFCS – Sistem razvrščanja komunikacijskih funkcij za osebe s cerebralno paralizo/Communication Function Classification System; KP – komunikacijski pripomoček/communication device; N – število/number; f – delež/proportion

Ob napredovanju otrokovih zmožnosti lahko ob ustreznem času napravo zamenjamo za zahtevnejšo in naprednejšo. Tudi novejša smernice tujih avtorjev namreč govorijo v prid zgodnejšemu predpisovanju elektronskih pripomočkov (24, 28), saj imajo, sodeč po raziskavah, že predšolski otroci s KKP težave v zgodnjem semantičnem razvoju. Pri njegovem razvijanju so lahko v pomoč visokotehnoške naprave s prilagojenimi programi, ki podpirajo zgodnje, kontekstualno učenje jezika ter spodbujajo komunikacijsko funkcijo. A raziskovalci hkrati opozarjajo, da morajo biti uporabljene naprave in programi v tem zgodnjem obdobju dovolj preprosti in hitri, da jih lahko komunikacijski partnerji brez večjega napora uporabijo v času neposredne komunikacije z otrokom (28).

Pregled dokumentacije otrok in mladostnikov je osvetlil problematiko pomanjkljivega postavljanja diagnoz na področju govorno-jezikovne komunikacije ter njihove neenotne uporabe in poimenovanja. Ob pregledu dokumentacije smo ugotovili, da je bilo uporabljenih 36 različnih opisov diagnoz, pri čemer so bile uporabljene tako diagnoze, skladne z MKB-10 (29), kot diagnoze po kriterijih za opredelitev motenj Zavoda RS za šolstvo (30) ter diagnoze, ki ne sodijo v nobeno izmed klasifikacij. Za potrebe obdelave podatkov smo manjkajoče diagnoze dopolnili in uporabljene diagnoze skladno s klasifikacijo MKB-10 razvrstili v šest kategorij (Tabela 1). Podobno problematiko nedosledne uporabe diagnoz smo opazili tudi na področju diagnoz o kognitivnih funkcijskih zmožnostih – (celostni) razvojni zaostanek, razvojna motnja in motnja v duševnem razvoju. Opazili smo, da so bili uporabniki tudi kasneje v šolskem obdobju najpogosteje vodeni pod diagnozo celostni razvojni zaostanek, čeprav je večina otrok pred vstopom v šolo opravila psihološko oceno in pridobila diagnozo motnja v duševnem razvoju (ki je glede na stopnjo lahko bila lahka, zmerna, težja ali težka), a ta ni bila zabeležena v dokumentaciji otrok in mladostnikov v programu NDK. V praksi se običajno srečujemo s tem, da starši na otrokov pregled ali ob vstopu v program rehabilitacije ne prinesejo izvida psihološke ocene, če je bila ta opravljena v drugi ustanovi.

Ugotovili smo, da se je komunikacijsko funkcioniranje uporabnikov po prejemu pripomočka in razvijanju kompetenc za njegovo uporabo izboljšalo, saj se je stopnja CFCS statistično pomembno znižala ( $p < 0,001$ ). To pomeni, da je posameznik postal učinkovitejši prejemnik in tvorec sporočil z znanimi in neznanimi komunikacijskimi partnerji. Pri več kot polovici uporabnikov se je funkcija izboljšala za eno stopnjo, pri štirih uporabnikih pa za dve stopnji. Med skupino uporabnikov, pri katerih se je stopnja izboljšala za eno stopnjo, in skupino, pri katerih se je izboljšala za dve stopnji, nismo našli statistično pomembnega vpliva diagnoze, vrste pripomočka in vzgojno-izobraževalnega programa, zato predvidevamo, da na izboljšanje funkcije poleg komunikacijskega pripomočka vpliva tudi kombinacija številnih notranjih in zunanjih dejavnikov, kot so npr. uporabnikove kognitivne zmožnosti, njegove komunikacijske potrebe, lastna motivacija ter motivacija in spodbudnost okolja.

Ob podrobnejšem pregledu skupine uporabnikov s cerebralno paralizo smo ugotovili visoko povezanost med lestvicama GMFCS in MACS (Tabela 6;  $r_s = 0,753$ ,  $p < 0,001$ ), kar se ujema z ugotovit-

vami tujih avtorjev (31–33). Nasprotno je naša raziskava pokazala nizko povezanost lestvice CFCS z GMFCS oz. MACS, medtem ko preostale raziskave ugotavljajo srednje visoko povezanost tudi med omenjenimi lestvicami, saj so imeli učinkoviti pošiljatelji in prejemniki sporočil boljše grobe zmožnosti gibanja in funkcijo rok (31, 32). Ena od raziskav je dodatno potrdila tudi visoko povezanost med temi tremi sistemi razvrščanja otrok s CP in kognitivnim funkcioniranjem (33).

Ugotovili smo, da je povezanost med stopnjo GMFCS oz. stopnjo MACS in načinom upravljanja pripomočka za NDK statistično značilna (Tabela 7). Rezultati so pričakovani, saj se tudi v praksi pri izbiri vrste pripomočka in načina upravljanja odločamo predvsem glede na funkcijsko stanje gibanja in občutenja oz. zaznavanja dražljajev. Pri osebah z višjo stopnjo GMFCS in MACS so zmožnosti gibanja, uporabe pripomočkov in zmožnosti funkcije rok manjše, zato upravljanje komunikacijske naprave na dotik najpogosteje ni možno. Takrat je treba za uporabnika izbrati način upravljanja, ki je prilagojen njegovim zmožnostim gibanja, to je npr. upravljanje z očmi, uporabo stikal ali krmilno palico, ki je nameščena na voziček na elektromotorni pogon. Izkazalo se je, da je motnja vida pomembno povezana tako z vrsto predpisanega pripomočka kot z načinom njegovega upravljanja. Kot je že bilo omenjeno, osebe z motnjo vida komunikacijske pripomočke upravljajo predvsem s stikali. Kadar je okvara vida tako huda, da vidno pregledovanje ni možno, je lahko predpisan pripomoček manjše velikosti (enostavni elektronski ali računalniški), saj se uporabniki pripomočka zanašajo predvsem oz. izključno na slušno pot. Kadar ostanek vida še omogoča prepoznavanje individualno prilagojenih simbolov, se jih lahko podpre s kombinacijo slušne in vidne poti, kar pomeni predpis računalniškega pripomočka z večjim zaslonom za lažje pregledovanje, ki ga običajno spremlja slušna napoved (zahtevni računalniški). Ob tem velja dodati, da ob vključitvi v program NDK otroci in mladostniki skoraj praviloma nimajo opravljene natančne ocene vida, predvsem pa ne funkcijske ocene vida. Taka ocena vida bi nam v postopku ocene in predpisa pripomočka NDK pomagala pri bolj učinkovitem presejanju otrok ter pri odločanju o začetnih korakih postopka ocene in predpisa. Pri uporabnikih s slabšo zmožnostjo gibanja je v klinični praksi za določanje načina upravljanja ter prilagoditev pri nameščanju pomembno tudi sodelovanje z delovnim terapevtom, še posebej kadar uporabniki komunikacijske pripomočke upravljajo s stikali. Timsko delo, v katerega so vključeni različni profili, je tako ključnega pomena za uspešen proces ocenjevanja, izbire primerne komunikacijskega pripomočka ter učenja uporabe pripomočka. Za razliko od lestvic za razvrščanje uporabnikov glede na grobe zmožnosti gibanja in funkcije rok se povezanost med stopnjo CFCS, ki ocenjuje komunikacijsko funkcioniranje, in vrsto pripomočka oz. načinom upravljanja pričakovano ni izkazala za statistično značilno. Menimo, da je to pravzaprav razumljivo, saj je funkcija komunikacije bolj kompleksna. Medtem ko nas podatki o funkcioniranju na področju gibanja in občutenja dražljajev vodijo pri izbiri načina upravljanja komunikacijskega pripomočka, nas podatek o komunikacijskem funkcioniranju usmerja pri načrtovanju vsebin, ki jih individualno pripravimo za vsakega posameznika.



Opravljen raziskava ima svoje omejitve. Pomanjkljivi so bili predvsem podatki o kognitivnem funkcioniranju, zato povezanost kognitivnega funkcioniranja s preostalimi funkcijskimi zmožnostmi ter z značilnostmi komunikacijskih pripomočkov ostaja neznana. V prihodnje bi bilo zato smiselno raziskati, kako se komunikacijsko funkcioniranje, ocenjeno z lestvico CFCS, povezuje s kognitivnimi sposobnostmi ter kako te vplivajo na izbiro vsebin za uporabo na komunikacijskem pripomočku. Prav tako bi bilo takšno raziskavo z leti smiselno ponoviti, ko bo vzorec uporabnikov, ki jim je bil komunikacijskih pripomoček predan v uporabo po novem sistemu izposoje, večji.

## ZAKLJUČEK

Opravljen raziskava ponuja prvi tovrsten vpogled v področje uporabe elektronskih in računalniških komunikacijskih pripomočkov pri otrocih in mladostnikih s kompleksnimi komunikacijskimi potrebami. Ugotavljamo, da so uporabniki komunikacijskih pripomočkov zelo heterogena populacija tako glede na starost kot glede na postavljeno medicinsko diagnozo, zato je pri osebah s KKP smiselno govoriti o njihovem funkcijskem stanju. Največkrat smo uporabnikom NDK predpisali enostaven računalniški in enostaven računalniški tablični pripomoček, ki ga je več kot polovica uporabnikov upravljala na dotik. Izkazalo se je, da je več kot polovica uporabnikov komunikacijskih pripomočkov obiskovala posebni program vzgoje in izobraževanja, kar kaže, da KKP pomembno otežujejo usvajanje znanj in opismenjevanje. Na izbiro upravljanja komunikacijskega pripomočka pri otrocih in mladostnikih s CP vplivajo GMFCS, MACS in vidna funkcija posameznika.

## Literatura:

- Porter G, Kirkland J. Integrating augmentative and alternative communication into group programs: utilising the principles of conductive education. Victoria: Spastic Society of Victoria; 1995.
- Romski M, Sevcik RA, Barton-Hulsey A, Whitmore AS. Early Intervention and AAC: what a difference 30 years makes. *Augment Altern Commun.* 2015;31(3):181–202.
- Chew KL, Iacono T, Tracy J. Overcoming communication barriers. *Aust Fam Physician.* 2009;38(1):10–4.
- Light J, Drager K. AAC technologies for young children with complex communication needs: state of the science and future research directions. *Augment Altern Commun.* 2007;23(3):204–16.
- Lollar DJ, Simeonsson RJ. Diagnosis to Function. *J Dev Behav Pediatr.* 2005;26(4):323–30.
- Kodrič J. Psihološko ocenjevanje otrok z motnjo v duševnem razvoju. V: Jurišić BD, Šelih A, ur. 3. posvet na temo Usmerjanje otrok z Downovim sindromom in drugih otrok z motnjo v duševnem razvoju. Ljubljana: Sožitje, Sekcija za Downov sindrom; 2010:7–20.
- Handleman JS. Severe developmental disabilities: defining the term. *Educ Treat Child.* 1986;9(2):153–67.
- Costantino MA, Bonati M. A Scoping review of interventions to supplement spoken communication for children with limited speech or language skills. *PLoS One.* 2014;9(3):e90744.
- Drager K, Light J, McNaughton D. Effects of AAC interventions on communication and language for young children with complex communication needs. *J Pediatr Rehabil Med.* 2010;3(4):303–10.
- Ganz JB, Simpson RL. Effects on communicative requesting and speech development of the picture exchange communication system in children with characteristics of autism. *J Autism Dev Disord.* 2004;34(4):395–409.
- Light J, McNaughton D. Communicative competence for individuals who require augmentative and alternative communication: a new definition for a new era of communication? *Augment Altern Commun.* 2014;30(1):1–18.
- Andzik NR, Schaefer JM, Nichols RT, Chung Y-C. National survey describing and quantifying students with communication needs. *Dev Neurorehabil.* 2018;21(1):40–7.
- Sennott SC, Light JC, McNaughton D. AAC modeling intervention research review. *Res Pract Persons Severe Disabil.* 2016;41(2):101–15.
- Light J, McNaughton D, Beukelman D, Fager SK, Fried-Oken M, Jakobs T, et al. Challenges and opportunities in augmentative and alternative communication: research and technology development to enhance communication and participation for individuals with complex communication needs. *Augment Altern Commun.* 2019;35(1):1–12.
- Hamm B, Mirenda P. Post-school quality of life for individuals with developmental disabilities who use AAC. *Augment Altern Commun.* 2006;22(2):134–47.
- Romski M, Sevcik RA, Adamson LB, Cheslock M, Smith A, Barker RM, et al. Randomized comparison of augmented and nonaugmented language interventions for toddlers with developmental delays and their parents. *J Speech Lang Hear Res.* 2010;53(2):350–64.
- Mirenda P, Bop KD. "Playing the game": strategic competence in AAC. In: Light JC, Beukelman DR, Reichle J, eds. *Communicative competence for individuals who use AAC.* Baltimore: Brookes Publishing; 2003:401–40.
- McNaughton D, Bryen DN. AAC technologies to enhance participation and access to meaningful societal roles for adolescents and adults with developmental disabilities who require AAC. *Augment Altern Commun.* 2007;23(3):217–29.
- Smith AL, Hustad KC. AAC and early intervention for children with cerebral palsy: parent perceptions and child risk factors. *Augment Altern Commun.* 2015;31(4):336–50.
- Ibrahim SB, Vasalou A, Clarke M. Design opportunities for AAC and children with severe speech and physical impairments. In: *Proceedings of the 2018 CHI Conference on human factors in computing systems, April 21–26, 2018.* New York: ACM; 2018:1–13.
- AAC Devices. Dostopno na: <http://www.augcominc.com/whatsnew/ncs2.html> (citirano 2. 3. 2022).
- Types of AAC devices. Dostopno na: <http://www.augcominc.com/whatsnew/ncs5.html> (citirano 2. 3. 2022).
- Caron J, Light J, Davidoff BE, Drager KDR. Comparison of the effects of mobile technology AAC apps on programming visual scene displays. *Augment Altern Commun.* 2017;33(4):239–48.
- Huist AE, McCarthy JW, Boster JB, Benigno JP. Using video to teach early language concepts and symbols to children with complex communication needs. *Commun Disord Q.* 2020;41(2):110–22.

25. Elsahar Y, Hu S, Bouazza-Marouf K, Kerr D, Mansor A. Augmentative and Alternative Communication (AAC) advances: review of configurations for individuals with a speech disability. *Sensors*. 2019;19(8):1911.
26. Beukelman DR, Mirenda P. Augmentative and alternative communication: supporting children and adults with complex communication needs. 4th ed. Baltimore: P. H. Brookes; 2013.
27. Rowland C, Fried-Oken M, Steiner SAM, Lollar D, Phelps R, Simeonsson RJ, et al. Developing the ICF-CY for AAC profile and code set for children who rely on AAC. *Augment Altern Commun*. 2012;28(1):21–32.
28. Koch Fager S, Fried-Oken M, Jakobs T, Beukelman DR. New and emerging access technologies for adults with complex communication needs and severe motor impairments: state of the science. *Augment Altern Commun*. 2019;35(1):13–25.
29. Mednarodna klasifikacija bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene: MKB -10-AM: avstralska modifikacija. Verzija 6. Dostopno na: [https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/podatki/klasifikacije\\_sifranti/mkb/mkb10-am-v6\\_v04\\_splet-04112020.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/podatki/klasifikacije_sifranti/mkb/mkb10-am-v6_v04_splet-04112020.pdf) (citirano 3. 3. 2022).
30. Kriteriji za opredelitev vrste in stopnje primanjkljajev, ovir oz. motenj otrok s posebnimi potrebami. Dostopno na: <https://www.zrss.si/pdf/Kriteriji-motenj-otrok-s-posebnimi-potrebami.pdf> (citirano 3. 3. 2022).
31. Mutlu A, Pistav-Akmese P, Yardımcı BN, Ogretmen T. What do the relationships between functional classification systems of children with cerebral palsy tell us? *J Phys Ther Sci*. 2017;28(12):3493–8.
32. Mutlu A, Kara ÖK, Livanelioğlu A, Karahan S, Alkan H, Yardımcı BN, et al. Agreement between parents and clinicians on the communication function levels and relationship of classification systems of children with cerebral palsy. *Disabil Health J*. 2018;11(2):281–6.
33. Compagnone E, Maniglio J, Camposeo S, Vespino T, Losito L, De Rinaldis M, et al. Functional classifications for cerebral palsy: correlations between the gross motor function classification system (GMFCS), the manual ability classification system (MACS) and the communication function classification system (CFCS). *Res Dev Disabil*. 2014;35(11):2651–7.