

Procjena ranog motoričkog repertoara u izrazito nedonošene dojenčadi

Ana Katušić*

Kvalitativni i kvantitativni aspekti ranog motoričkog ponašanja dojenčeta mogu uputiti na indikacije za kasnija neurološka odstupanja. Procjena motoričkog repertoara u dobi uvijanja i vrpoljenja, uz procjenu spontanih pokreta, jedan je od instrumenata procjene ranog neuromotoričkog razvoja radi utvrđivanja njegovog rizika. Cilj ovog istraživanja odnosio se na ispitivanje optimalnosti motoričkog repertoara i kakvoće spontanih pokreta u izrazito nedonošene dojenčadi bez oštećenja mozga.

U istraživanje je uključeno 45-ero dojenčadi rođene prije 28. tjedna gestacije, bez evidentiranih lezija na magnetskoj rezonanciji mozga. Procjena spontanih pokreta prema Prechtlu i optimalnosti motoričkog repertoara obavljena je u terminski očekivanoj dobi te u korigiranoj dobi od tri mjeseca.

Medijan gestacijske dobi bio je 25 tjedana i 5 dana. Normalni pokreti uvijanja zabilježeni su kod 13-ero (29%) dojenčadi. Medijan optimalnosti motoričkog repertoara u dobi uvijanja iznosio je 32 (IQR = 20 – 40). Pokreti vrpoljenja uočeni su kod 34-ero (76%) dojenčadi. Medijan optimalnosti motoričkog repertoara u dobi vrpoljenja iznosio je 22 (IQR = 12 - 28).

Oskudan repertoar pokreta uvijanja učestalo je obilježje ranog neuromotoričkog razvoja izrazito nedonošene dojenčadi, koje je većinom prolaznog karaktera. Razina motoričke optimalnosti u dobi vrpoljenja niža je od rezultata koji postiže zdrava dojenčad rođena u terminu. Posljedična odsutnost pojedinih kriterija optimalnosti u motoričkom ponašanju izrazito nedonošene dojenčadi može nam poslužiti kao polazište u planiranju ciljanih ranih intervencija.

Ključne riječi: NOVOROĐENČE; NEDONOŠENOST; MOTORIČKA AKTIVNOST; RAST I RAZVOJ

UVOD

Nekoliko tjedana nakon začeća čovjekov mladi živčani sustav sposoban je endogeno (neovisno o senzoričkom unosu) generirati raznolike pokrete (1), koji se smatraju ekspresijom spontane živčane aktivnosti. Spontani pokreti (*engl. general movements*) najučestaliji i najsloženiji su oblik spontane motoričke aktivnosti fetusa. Rani prenatalni spontani pokreti uključuju cijelo tijelo, izmjenjujući obrasce pokreta vrata, trupa i udova. Oni su pokreti uvijanja koji u svojoj pojavnosti ostaju nepromijenjeni sve od 6. - 9. tjedna posttermenske dobi, kad se javljaju manji, cirkularni pokreti umjerenе brzine, tzv. pokreti vrpoljenja. Istodobno se javljaju posturalni obrasci i ostali preteći pokreti.

Procjena kakvoće spontanih pokreta u ranoj dojenačkoj dobi služi za detekciju dojenčadi koja je u riziku za razvoj neuroloških poremećaja (2–4). Opservacija kakvoće spontanih pokreta nedonošene i donošene dojenčadi može pruži-

ti informacije o mogućem motoričkom funkcioniranju u kasnijoj dobi, osobito o nastanku cerebralne paralize (CP) (5, 6). Prednost ovog instrumenta procjene očituje se u ranoj detekciji koja omogućava pravodobnu intervenciju radi optimiziranja djetetovog razvoja (7).

Tijekom posljednjih 20 godina stopa preživljavanja izrazito nedonošene dojenčadi porasla je kao rezultat bolje antenatalne i neonatalne skrbi (8). Ova skupina nedonošene do-

* Znanstveni centar izvrsnosti za temeljenu, kliničku i translacijsku neuroznanost, Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Ovaj rad omogućio je ZCI-Neuro – Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost, projekt KK.01.1.1.01.0007.

Adresa za dopisivanje:

Doc. dr. sc. Ana Katušić, Hrvatski institut za istraživanje mozga, Šalata 12, 10 000 Zagreb, e-mail: akatu@hiim.hr

Primljeno/Received: 09. 03. 2020., Prihvaćeno/Accepted: 23. 04. 2020.

jenčadi ima povećan rizik za nastanak neurorazvojnih poremećaja na području senzoričkih, motoričkih, kognitivnih i bihevioralnih funkcija (9, 10). Standardizirana procjena kakvoće spontanih pokreta u visokorizične dojenčadi pokazala se kao dobar prognostički instrument za detekciju one dojenčadi koja će razviti dugoročne neurorazvojne poteškoće, osobito CP (3, 11). Procjena spontanih pokreta pokazala se osjetljivijom i specifičnijom u predikciji CP-a od samog neurološkog pregleda ili nalaza ultrazvuka mozga (12). Također je utvrđeno kako procjena spontanih pokreta ima podjednaku osjetljivost i specifičnost u predikciji neurološkog ishoda kao i oslikavanje mozga magnetskom rezonancijom (MR) u terminskoj, očekivanoj dobi (4, 13).

Nedonošena dojenčad pokazuje veću učestalost abnormalnih spontanih pokreta u terminski očekivanoj dobi nego ona donošena (14, 15). Ipak, vrlo se mali broj istraživanja o spontanim pokretima u nedonošene dojenčadi odnosio na izrazito nedonošenu dojenčad (gestacijska dob, GD < 28 tj.) (13) te je stoga razvojna krivulja spontanih pokreta u ovoj populaciji nedovoljno ispitana i opisana.

Tijekom razvoja spontanih pokreta istodobno se razvija motorički repertoar (16) koji čine ostali pokreti i posturalni obrasci što prethode pojavi antigravitacijskih pokreta usmjerenih cilju. Procjena motoričkog repertoara primjenom bodovanja motoričke optimalnosti (*engl. Motor Optimality Score, MOS*) procjena je koja opisuje kvalitetu i kvantitetu istodobnog motoričkog repertoara zabilježenog tijekom procjene spontanih pokreta (17). Motorički repertoar zapravo obuhvaća sve druge pokrete koji se istodobno javljaju s pokretima uvijanja i vrpoljenja poput udaranja, zamahivanja, kontakta ruka-lice, stopalo-stopalo, odizanja donjih udova i vizualnog skeniranja. Abnormalan motorički repertoar u nedonošene dojenčadi povezan je s lošijim kognitivnim i motoričkim ishodom (18). Unatoč tome, primjena procjene motoričke optimalnosti, kao i sam motorički repertoar, vrlo je rijetko opisan u literaturi kod izrazito nedonošene dojenčadi (19, 20).

Stoga je cilj ovog istraživanja ispitati i opisati kvalitetu i kvantitetu motoričkog repertoara u nedonošene dojenčadi rođene prije 28. tjedna gestacije, bez evidentiranih oštećenja mozga.

ISPITANICI I METODE

Ispitanici

Istraživanje je obuhvatilo dojenčad koja je u okviru projekta Zagrebačke neuroradiološke i neuropedijatrijske skupine praćenja nedonošćadi iz Klinike za pedijatriju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, Zavoda za neonatologiju i intenzivno liječenje, upućena u Dnevni centar za rehabilitaciju Mali

dom – Zagreb na procjenu ranog neurobihevioralnog i neuromotoričkog razvoja. Sva dojenčad rođena prije 28. tjedna gestacije uključena je u istraživanje. Nije uključena dojenčad s evidentiranim perinatalnim oštećenjima mozga na nalazima MR u terminski očekivanoj dobi. Također nije uključena dojenčad s kongenitalnim malformacijama i kromosomskim abnormalnostima.

Svi roditelji potpisali su informirani pristanak. Istraživanje je odobrio Etički odbor Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Procjena spontanih pokreta

Procjena spontanih pokreta provedena je u dvije vremenske točke: (1) dobi uvijanja (od 38. – 45. tjedna postmenstrualne dobi - PMD) te (2) dobi vrpoljenja (od 50. do 56. tjedna PMD-a). Primijenjena je standardizirana procedura. Dojenčad je snimljena u budnom stanju, u ležećem položaju na leđima na ravnoj, tvrdoj podlozi s minimalnom odjećom, bez čimbenika distraktibilnosti. Digitalna kamera bila je postavljena visoko iznad dojenčeta. Snimljeni su video zapisi spontane pokretljivosti u trajanju od pet minuta.

Video zapisi u dobi uvijanja i vrpoljenja vrjednovani su primjenom procjene spontanih pokreta prema Prechtlu (2). Ovisno o opaženoj fluentnosti, složenosti i raznolikosti pokreta, definirana je klasifikacija normalnosti ili jedan od abnormalnosti spontanih pokreta u dobi uvijanja, odnosno jedan od dva u dobi vrpoljenja (Tablica 1).

Procjena motoričkog repertoara

Procjena optimalnosti motoričkog repertoara primijenjena je također u dobi uvijanja i vrpoljenja.

U dobi uvijanja procjena obuhvaća ocjenjivanje detaljnih aspekata spontanih pokreta poput amplitude, brzine i prostorne komponente pokreta, prisutnost distalnih i proksimalnih rotacija, početak i prekid sekvence pokreta, kao i prisutnost trzajnih i grčevitih komponenti (16). Maksimalan broj bodova je 42, a minimalan 5, pri čemu viši rezultat znači optimalniju izvedbu.

U dobi vrpoljenja procjena motoričkog repertoara uključuje vrjednovanje istodobnih pokreta i posturalnih obrazaca (16). Ocjenjuje se pet sljedećih značajki: (1) kakvoća pokreta vrpoljenja, (2) dobna primjerenost istodobnih pokreta, (3) prisutnost i normalnost istodobnih pokreta, (4) prisutnost i normalnost posturalnih obrazaca te (5) kakvoća istodobnih pokreta. Svaki aspekt ocjenjuje se na ljestvici od 1 - 4. Maksimalan broj bodova je 28.

Normalni istodobni pokreti uključuju npr. manipuliranje odjećom, igranje prstima te ispružanje i savijanje donjih udova u kuku i koljenu. Abnormalni istodobni pokreti uključuju

TABLICA 1. Klasifikacija kakvoće spontanij pokreta prema Prechtelu (5)

Faza spontanij pokreta	Klasifikacija	Opis
Dob uvijanja	Normalan repertoar	Pokreti promjenjivog intenziteta, snage i brzine koji uključuju cijelo tijelo i imaju uvijajuću pojavnost. Karakterizirani su malom do srednjom amplitudom i sporom do umjerenom brzinom pokreta. Uočava se raznolik slijed pokreta ruku, nogu, vrata i trupa. Uglavnom su eliptičnog oblika.
	Oskudan repertoar	Očituje se nizom uzastopno monotoni komponenti pokreta te pokretima određenih dijelova tijela nedostatne složenosti i raznolikosti.
	Grčevito sinkronizirani pokreti	Očituje se krutim kretanjama kojima nedostaje glatkoća i fluentnost pokreta te se svi mišići trupa i udova grče i opuštaju gotovo istodobno.
	Kaotični pokreti	Očituje se velikom amplitudom pokreta udova i pojavljuje se kaotičnim redoslijedom bez ikakve glatkoće i fluentnosti. Dosljedni su u svom isprekidanom pojavljivanju.
Dob vrpoljenja	Vrpoljenje	Glatki i cirkularni pokreti koji uključuju cijelo tijelo. Pokreti su uvijek male amplitude i umjerene brzine.
	Odsutnost vrpoljenja	Ne uočavaju se pokreti vrpoljenja.
	Abnormalno vrpoljenje	Očituju se kao pokreti vrpoljenja, ali su njihova amplituda, brzina i trzaji umjereno do jako pretjerani.

čuju npr. ponavljajuće cirkularne kretnje rukama, monotono i repetitivno ispružanje i savijanje donjih udova te izrazito izvijanje trupa. Normalni posturalni obrasci uključuju sposobnost nadilaženja asimetričnog toničkog refleksa vrata, zadržavanje glave u središnjoj liniji i raznolike pokrete prstiju šake. S druge strane, abnormalni posturalni obrasci uključuju perzistiranje asimetričnog toničkog refleksa vrata i monotone obrasce pokreta prstiju. Prisutnost svih specifičnih kretanja i posturalnih obrazaca čine ocjenu dobne primjerenosti motoričko repertoara koji može biti primjeren, oskudan ili vrlo oskudan.

Analizu kakvoće spontanij pokreta i motoričkog repertoara provela su dva ispitivača (AK i JG) koji, osim gestacijske dobi, nisu bili upoznati s ostalim neurorizičnim čimbenicima dojenčeta. Ispitivači su certificirani i iskusni procjenjivači spontanij pokreta prema Prechtlovoj metodi.

REZULTATI

Klinička obilježja ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 45-ero dojenčadi (19 djevojčica, 26 dječaka). Medijan gestacijske dobi bio je 25 tjedana i 5 dana, dok je medijan tjelesne mase iznosio 890 g. Oslikavanje mozga MR-om obavljeno je u medijanu gestacijske dobi od 40 tjedana i 2 dana. Ostala klinička obilježja populacije prikazana su u Tablici 2.

Pouzdanost

Pouzdanost između ispitivača bila je 96% za normalnu/abnormalnu klasifikaciju u dobi uvijanja te 100% u dobi vrpoljenja. Unutrašnja pouzdanost mjerenja ispitivača provedena je na 12 slučajno odabranih snimaka. Ponovna procjena spontanij pokreta obavljena je šest mjeseci nakon prve. Postojala je 100%-na podudarnost između prvotne i ponovljene procjene za normalnu i abnormalnu klasifikaciju.

TABLICA 2. Klinička obilježja ispitanika

Obilježja (n = 45)	Medijan / IQR (n (%))
Gestacijska dob pri rođenju	25 ⁺⁵ (24 ⁺² – 27 ⁺³)
Porođajna masa (g)	890 (680 – 1120)
Gestacijska dob pri oslikavanju mozga MR-om	40 ⁺² (38 ⁺² - 43 ⁺²)
Muški spol - n (%)	19 (42%)
Višeplođna trudnoća - n (%)	10 (22%)
Bronhopulmonalna displazija - n (%)	12 (26%)
Sepsa - n (%)	10 (22%)
Nekrotizirajući enterokolitis - n (%)	8 (18%)

Dob uvijanja

Procjena spontanij pokreta uvijanja i pratećeg motoričkog repertoara obavljena je između 38. i 46. tjedna PMD-a (medijan = 42 tjedna i 5 dana). Normalni pokreti uvijanja zabilježeni su kod 13-ero dojenčadi (29%), dok je njih 32-je (71%) pokazivalo siromašan repertoar pokreta uvijanja. Niti jedno dojenče nije pokazivalo grčevito sinkronizirane ni kaotične kretnje (Tablica 3).

Medijan optimalnosti motoričkog repertoara iznosio je 32 (IQR = 20 - 40). Detaljnom analizom motoričkog repertoara utvrđeno je da je čak 82% dojenčadi pokazalo obrazac odizanja ispruženih (ekstendiranih) donjih udova. Osim dominantne odsutnosti varijacije u obrascima pokretima, većina dojenčadi nije pokazala varijaciju u amplitudi ili brzini pokreta te oni nisu imali fluentan početak i završetak sekvence, što je učestalije opaženo u kretanjama gornjih udova.

Dob vrpoljenja

Procjena spontanij pokreta vrpoljenja i pratećeg motoričkog repertoara obavljena je između 50. i 56. tj. PMD-a (medijan = 52 tjedna i 5 dana). Kod sedmero dojenčadi (16%) nisu uočene kretnje vrpoljenja, dok su abnormalni pokreti

TABLICA 3. Rezultati usvojenosti kriterija optimalnosti ranog motoričkog repertoara u dobi uvijanja

Lista motoričke optimalnosti	n (%)
Uključenost pokreta vrata u sekvencu	13 (29)
Fluentne rotacije trupa	9 (20)
Gornji udovi	
Varijabilna amplituda	15 (33)
Varijabilna brzina	20 (44)
Varijabilna prostorna komponenta	12 (27)
Fluentne proksimalne rotacije	17 (38)
Fluentne distalne rotacije	15 (33)
Glatki i fluentan početak sekvence	10 (22)
Glatki i fluentan završetak sekvence	5 (11)
Odsustvo tremora	23 (51)
Odsutnost grčevitih komponenti	36 (80)
Donji udovi	
Varijabilna amplituda	16 (35)
Varijabilna brzina	15 (33)
Varijabilna prostorna komponenta	13 (28)
Fluentne proksimalne rotacije	10 (22)
Fluentne distalne rotacije	10 (22)
Glatki i fluentan početak sekvence	7 (15)
Glatki i fluentan završetak sekvence	8 (17)
Odsustvo tremora	25 (55)
Odsutnost grčevitih komponenti	32 (71)
Ukupan rezultat optimalnosti (medijan, IQR)	32 (20 – 40)
Kvaliteta pokreta uvijanja	
Normalan repertoar	13 (29%)
Oskudan repertoar	32 (71%)
Grčevito sinkronizirani pokreti	0
Kaotični pokreti	0

vrpoljenja opaženi kod njih četvero (8%). Pokreti vrpoljenja uočeni su kod 34-ero dojenčadi (76%) (Tablica 4).

Medijan optimalnosti motoričkog repertoara iznosio je 22 (IQR = 16 – 28). Detaljna analiza posturalnih obrazaca pokazala je kako su najučestaliji abnormalni obrasci bili položaj tijela i udova na podlozi (bez antigravitacijskih pokreta) i obvezna postura asimetričnog toničkog refleksa vrata.

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako izrazito nedonošena dojenčad u terminsko očekivanoj dobi najčešće pokazuje abnormalne pokrete uvijanja. Tako je 32-je dojenčadi od njih 45-ero (71%) klasificirano s abnormalnim pokretima uvijanja, i to najčešće uz klasifikaciju oskudnog repertoara spontanijih pokreta. Oskudan repertoar spontanijih pokreta u

TABLICA 4. Rezultati procjene optimalnosti motoričkog repertoara u dobi vrpoljenja

Lista motoričke optimalnosti	Rezultat	n (%)
1. Kvaliteta pokreta vrpoljenja	12 = normalni	34 (75%)
	4 = abnormalni	4 (8%)
2. Motorički repertoar	1 = odsustvo	7 (17%)
	4 = dobi primjeren (> 7 obrazaca)	12 (27%)
	2 = oskudan (5 ili 6 obrazaca)	20 (44%)
3. Motorički obrasci	1 = vrlo oskudan (< 5 obrazaca)	13 (29%)
	4 = N > A	32 (71%)
	2 = N = A	0
4. Posturalni obrasci	1 = N < A	13 (29%)
	4 = N > A	28 (62%)
	2 = N = A	5 (11%)
5. Kvaliteta ostalih pokreta	1 = N < A	12 (27%)
	4 = Glatki i fluentni	15 (33%)
	2 = Abnormalni, ali ne GS	30 (67%)
Ukupan rezultat optimalnosti (medijan, IQR)	1 = GS	0
		22 (16 – 28)

Legenda: N, normalan, A, abnormalan, ATRV, asimetrični tonički refleks vrata, GS = grčevito sinkronizirani

dobi uvijanja je najčešća abnormalnost opisana u literaturi te može prethoditi normalnom ishodu, minimalnoj neurološkoj disfunkciji ili CP-u (21). Detaljna analiza istodobnog motoričkog repertoara pokazala je učestaliju prisutnost obrasca odizanja ispruženih donjih udova u dobi uvijanja, što je motorički obrazac koji se ne opaža u populaciji donošene dojenčadi urednog razvoja (19, 20). Treba imati na umu kako se njegova prisutnost u dobi uvijanja u populaciji izrazito nedonošene dojenčadi ne povezuje s razvojem težih neuroloških odstupanja (21).

U dobi vrpoljenja 75% dojenčadi je pokazalo normalne pokrete vrpoljenja, što govori u prilog učestalijoj normalizaciji spontanijih pokreta u populaciji izrazito nedonošene dojenčadi bez evidentiranih lezija mozga. No sedmero dojenčadi nije imalo pokrete vrpoljenja, dok je njih četvero pokazalo abnormalno vrpoljenje. Stoga treba oprezno tumačiti kliničku značajnost oskudnog repertoara pokreta u dobi uvijanja u izrazito nedonošene dojenčadi. Sukladno tome izrazito je bitno, osobito u terminsko očekivanoj dobi, razmatrati i analizirati druge motoričke i posturalne obrasce koji mogu podržati i precizirati predviđanje kako CP-a (21), tako i ostalih neuroloških disfunkcija.

Za dojenčad koja ne pokazuje pokrete vrpoljenja, čak i u slučaju urednog strukturnog nalaza oslikavanja mozga MR-om, preporuča se procijeniti istodobni motorički reper-

toar. Rezultat motoričke optimalnosti < 14 upućuje na to kako je nužno ovu populaciju dojenčadi uputiti prema programima rane intervencije, jer je u povećanom riziku za atipičan neurorazvojni ishod (22). Recentna istraživanja u literaturi govore u prilog učinkovitosti rane intervencije na kognitivni i motorički ishod nedonošene dojenčadi, ako se programi implementiraju tijekom razdoblja najvećih neuroplastičnih promjena (23) i ako su usmjereni na obitelj te uključuju uzajaman odnos između roditelja i dojenčeta (24).

Rezultat optimalnosti motoričkog repertoara u dobi vrppljenja niži je nego u prethodno objavljenim istraživanjima na populaciji izrazito nedonošene dojenčadi (25). Razliku u dobno primjerenom motoričkom repertoaru, kao i u posturalnim obrascima, moguće je objasniti nižom gestacijskom dobi dojenčadi u predstavljenom istraživanju (medijan = 25 tjedana i 5 dana) u usporedbi s norveškom studijom (medijan = 26 tjedana i 2 dana). Iako normativni podatci o rezultatima optimalnosti motoričkog repertoara još nisu dostupni, provedena istraživanja koja su primijenila procjenu motoričke optimalnosti na sveukupnom uzorku od 563-je ispitanika (22) pokazuju kako medijan dojenčadi tipičnog razvoja iznosi između 26 i 28 (IQR = 21-28). Naši rezultati upućuju na to da izrazito nedonošena dojenčad bez evidentiranih oštećenja mozga postiže nešto niži medijan optimalnosti motoričkog repertoara u odnosu na dojenčad rođenu u terminu (25-27).

Dugoročne implikacije niske optimalnosti motoričkog repertoara u izrazito nedonošene dojenčadi nisu potpuno jasne. No istraživanja upućuju na to da je osobito kakvoća posturalnih obrazaca u dobi vrppljenja povezana s kognitivnim razvojem u školskoj dobi (17, 28, 29). Smatra se kako je kakvoća posture općenita mjera kakvoće razvoja mladog središnjeg živčanog sustava.

Nesposobnost svladavanja ekstremnih obrazaca, poput asimetričnog toničkog refleksa vrata ili nesposobnost održavanja glave u središnjoj liniji, interferira s istraživačkom aktivnošću dojenčeta. Stoga obujam u kojem su očekivani posturalni obrasci prisutni između 11. i 16. tjedna postterminske dobi, mogu zapravo biti mjera u kojoj spontani pokreti facilitiraju ili inhibiraju interakcije dojenčeta s okolinom. Upravo u tom vremenskom razdoblju ranog razvoja senzomotorička aktivnost potiče perceptivni i kognitivni razvoj (30).

Kako izrazito nedonošena dojenčad nije u mogućnosti razviti snažnu fiziološku fleksiju tijekom trećeg tromjesječja trudnoće, potrebna im je dodatna posturalna potpora. Posturalna potpora nedonošene dojenčadi je povezana s jačim tonusom fleksora u terminskoj dobi te olakšava varijaciju u motoričkom ponašanju, osobito u dojenčadi koja razvija minimalnu neurološku disfunkciju (31).

Iako ograničeno malom veličinom uzorka, prednost ovog istraživanja je svakako detaljna procjena motoričkog reper-

toara u dobi uvijanja i u dobi vrppljenja u dosta homogenoj populaciji izrazito nedonošene dojenčadi bez evidentiranih lezija mozga. U literaturi postoji tek nekolicina istraživanja koja su opisivala značajke ranog motoričkog repertoara u ovoj populaciji nedonošadi (19, 20). Stoga su potrebna daljnja istraživanja o optimalnosti motoričkog repertoara u izrazito nedonošene dojenčadi te njegovim dugoročnim implikacijama za neurorazvojni ishod u školskoj dobi. Rezultati takvih studija potpomogli bi u procesu planiranja primjerenih intervencija za ovu ranjivu skupinu dojenčadi.

Izrazito nedonošena dojenčad izložena je visokom riziku za razvoj neuroloških oštećenja. No to ne znači da će svako dojenče rođeno prije 28. tjedna gestacije razviti neurorazvojno odstupanje. Kako se heterogenost ishoda u ovoj populaciji još ne može potpuno rasvijetliti, neonatalne neurorazvojne procjene nude detaljnije informacije o funkcioniranju središnjeg živčanog sustava dojenčeta. Budući da rani motorički status može poslužiti kao marker integriteta moždanih područja (32, 33), koji su uključeni ne samo u motoričku, već i u kognitivnu i emotivnu kontrolu (34), procjena spontanog motoričkog repertoara može poboljšati našu sposobnost predikcije rizika za specifična neurorazvojna odstupanja u izrazito ranjive nedonošadi. Prednost detaljne analize motoričkog repertoara ogleda se i u mogućnosti detektiranja suptilnih promjena koje mogu nastupiti zbog primjene pravodobnih i ciljanih ranointervencijskih pristupa u okviru individualne razvojne krivulje spontanih pokreta.

ZAKLJUČAK

Abnormalna kvaliteta spontanih pokreta, tj. siromašan repertoar kretnji uvijanja u terminskoj dobi učestala je pojava kod izrazito nedonošene dojenčadi bez evidentiranih oštećenja mozga. No u korigiranoj dobi od tri mjeseca većina dojenčadi pokazuje normalne pokrete vrppljenja, što upućuje na optimalizaciju razvojne krivulje spontanih kretnji u ovoj populaciji. Detaljna analiza motoričkog repertoara upućuje na oskudniji motorički repertoar, učestaliju prisutnost abnormalnih posturalnih obrazaca i neoptimalnu kakvoću ostalih pokreta u odnosu na zdravu dojenčad rođenu u terminu.

Opisane abnormalnosti u motoričkom repertoaru izrazito nedonošene dojenčadi bez evidentiranih oštećenja mozga ne upućuju na rizik za teško neurorazvojno odstupanje, poput cerebralne paralize, već su potencijalni prediktori prije svega kognitivne i govorno-jezične izvedbe u školskoj dobi te bihevioralnog ishoda. Sukladno tome rezultate procjene ranog motoričkog repertoara potrebno je razmotriti u procesu savjetovanja roditelja te tijekom donošenja odluke o neurorazvojnom praćenju pojedine dojenčadi do kasnije školske dobi.

Kratice:

CP – cerebralna paraliza
 GD – gestacijska dob
 MR – magnetska rezonancija
 PMD – postmenstrualna dob

ZAHVALA

Zahvala kolegici Jasminki Gagula, mag. fizioterapije, koja je sudjelovala u procjeni spontanih pokreta dojenčadi.

LITERATURA

- Einspieler C, Prechtl HF. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2005;11:61-7. doi: 10.1002/mrdd.20051
- Prechtl HF. General movement assessment as a method of developmental neurology: new paradigms and their consequences. *Dev Med Child Neurol.* 2001;43:836-42. doi: 10.1017/S0012162201001529
- Darskalis V, Snider LM, Majnemer A, Mazer B. Predictive validity of Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements: a systematic review of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53:896-906. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.04017.x
- Bosanquet M, Copeland R, Ware R, Boyd R. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55:418-26. doi: 10.1111/dmnc
- Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet.* 1997;349:1361-3. doi: 10.1016/S0140-6736(96)10182-3
- Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Dev Med Child Neurol.* 2008;17:114-29. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x
- McIntyre S, Morgan C, Walker K, Novak I. Cerebral palsy - don't delay. *Dev Disabil Res Rev.* 2011;17:114-29. doi: 10.1002/ddr.1106
- EURO-PERISTAT project SCPE, EUROCAT, EURO-NEOSTAT. European perinatal health report. 2008. Dostupno na: <http://www.europeristat.com>.
- Hack M, Costello DW. Trends in the rates of cerebral palsy associated with neonatal intensive care of preterm children. *Clin Obstet Gynecol.* 2008;51:763-74. doi: 10.1097/GRF.0b013e3181870922
- Hack M, Taylor HG, Drotar D, Schluchter M, Cartar I, Andreas I i sur. Chronic condition, functional limitations, and special health care needs of school-aged children born with extremely low-birth-weight in the 1990s. *JAMA.* 2005;294:318-25. doi:10.1001/jama.294.3.318
- Burger M, Louw QA. The predictive validity of general movements - a systematic review. *Eur J Paediatr Neurol.* 2009;13:408-20. doi: 10.1016/j.ejpn.2008.09.004
- Cioni G, Ferrari G, Einspieler C, Paolicelli PB, Barbani MT, Prechtl HF. Comparison between observation of spontaneous movements and neurological examination in preterm infants. *J Paediatr.* 1997;130:704-11. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(97\)80010-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(97)80010-8)
- Spittle AJ, Boyd RN, Inder TE, Doyle LW. Predicting motor development in very preterm infants at 12 months' corrected age: the role of qualitative magnetic resonance imaging and general movement assessments. *Pediatrics.* 2009;123:512-7. doi: 10.1542/peds.2008-0590
- Einspieler C, Marschik PB, Pansy A, Scheuchenegger A, Kriebler M, Yang H i sur. The general movement optimality score: a detailed assessment of general movements during preterm and term age. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58:361-8. doi: 10.1111/dmnc
- Snider L, Majnemer A, Mazer B, Campbell S, Bos AF. Prediction of motor and functional outcomes in infants born preterm assessed at term. *Paediatr Phys Ther.* 2009;21:2-11. doi: 10.1097/01.ppt.0000346055.95672.dd
- Einspieler C, Prechtl HF, Bos A, Ferrari F, Cioni G. Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants. London: Cambridge University Press; 2004.
- Bruggink JIM, Einspieler C, Butcher PR, Stremmelar EF, Prechtl HF, Bos AF. Quantitative aspects of early motor repertoire in preterm infants: do they predict minor neurological dysfunction at school age? *Early Hum Dev.* 2009;85:25-36. doi: 10.1016/j.earlhumdev
- Fjortoft T, Grunewaldt KH, Lohaugen GC, Morkved S, Skranes J, Evensen KA. Assessment of motor behaviour in high-risk-infants at 3 months predicts motor and cognitive outcomes in 10-year-old children. *Early Hum Dev.* 2013;89:787-93. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2013.06.007
- de Vries N, Bos A. The motor repertoire of extremely low-birth weight infants at term in relation to their neurological outcome. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53:933-7. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.04045.x
- Sharp M, Coenen A, Amery N. General movement assessment and motor optimality score in extremely preterm infants. *Early Hum Dev.* 2018;124:38-41. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2018.08.006
- Ferrari F, Plessi C, Lucaccioni L i sur. Motor and postural pattern concomitant with general movements are associated with cerebral palsy at term and fidgety age in preterm infants. *J Clin Med.* 2019;8:1-16. doi: 10.3390/jcm8081189
- Einspieler C, Bos AF, Kriebler-Tomantschger M. Cerebral palsy: early markers of clinical phenotype and functional outcome. *J Clin Med.* 2019;8:1616-43. doi: 10.3390/jcm8101616.
- Hutchon B, Gibbs D, Harniess P, Jary S, Crossley SL, Moffat JV, Basu N, Basu A. Early intervention programmes for infants at high risk of atypical neurodevelopmental outcome. *Dev Med Child Neurol.* 2019;61:1362-7. doi: 10.1111/dmnc.14187
- van Wssenaeer-Leemhuis AG, Jeukens-Visser M, van Hus JWP i sur. Rethinking preventive post-discharge intervention programmes for very preterm infants and their parents. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58:67-73. doi: 10.1111/dmnc.13049
- Fjortoft T, Evensen KA, Oberg GK i sur. High prevalence of abnormal motor repertoire at 3 months corrected age in extremely preterm infants. *Eur J Paediatr Neurol.* 2016;20:236-42. doi: 10.1016/j.ejpn.2015.12.9
- Salavati S, Einspieler C, Vagelli G i sur. The association between the early motor repertoire and language development in term children born after normal pregnancy. *Early Hum Dev.* 2017;111:30-5. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2017.05.006
- Hitzert MM, Roze E, van Braekel KNJA, Bos AF. Motor development in 3-month-old healthy term-born infants is associated with cognitive and behavioural outcomes at early school age. *Dev Med Child Neurol.* 2014;56:869-76. doi: 10.1111/dmnc
- Bruggink JLM, Einspieler C, Butcher PR i sur. The quality of the early motor repertoire in preterm infants predicts minor neurological dysfunction at school age. *J Pediatr.* 2008;153:32-9. doi:10.1111/j.1469-7610.2009.02066.x
- Heineman KR, Schendelaar P, Van den Heuvel ER, Hadders-Algra M. Motor development in infancy is related to cognitive function at 4 years of age. *Dev Med Child Neurol.* 2018;60:1149-55. doi:10.1111/dmnc.13761
- Wassenberg R, Kessels AGH, Kalf AC i sur. Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: results from a large-scale cross-sectional study. *Child Dev.* 2005;76:1092-103. doi: 10.1111/j.1467-8624.2005.00899.x
- de Graaf-Peters VB, de Groot-Hornstra AH, Dirks T, Hadders-Algra M. Specific postural support promotes variation in motor behaviour of infants with minor neurological dysfunction. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48:966-72. doi: 10.1017/S001216220600212X
- Hadders-Algra M. Early human motor development: from variation to the ability to vary and adapt. *Neurosci Biobehav Rev.* 2018;90:411-27. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.009
- Hadders-Algra M. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. *Dev Med Child Neurol.* 2018;60:39-46. doi:10.1111/dmnc.13540
- Denckla M. Why assess motor functions 'early and often'? *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2005;11:3. doi: 10.1002/mrdd.20054

SUMMARY

Assessment of early motor repertoire in extremely preterm infants

Ana Katušić

The qualitative and quantitative aspects of an infant's early motor behaviour may predict later neurological impairments. Assessment of early motor repertoire in the writhing and fidgety age is the evaluation method of early neuromotor development in order to determine neurodevelopmental risk. The aim of this study was to examine and describe the optimality of early motor repertoire and the quality of general movements in extremely preterm infants without evident brain injury. The study included 45 infants born before 28 gestational weeks with no evident brain lesion on magnetic resonance imaging at the term-equivalent age. The Prechtl assessment of general movements and the optimality of the motor repertoire was made at the term-equivalent age and at the corrected age of 3 months. Median gestational age was 25 weeks and 5 days. Normal writhing movements were observed in 13 (29%) infants. The median optimality score of motor repertoire at writhing age was 32 (interquartile range, IQR=20-40). Fidgety movements were observed in 34 (76%) infants. The median optimality score of the motor repertoire at the fidgety age was 22 (IQR=12-28). A poor repertoire of writhing movements is a common feature of early neuromotor development of extremely preterm infants, which is mostly transient in nature. The motor optimality score at fidgety age is lower than the one achieved by healthy term-born infants. The consequent absence of individual optimality criteria in motor behaviour of extremely preterm infants may serve as a starting point for planning targeted early interventions.

Key words: INFANT, PREMATURITY; MOTOR ACTIVITY; GROWTH AND DEVELOPMENT