



Kvaliteta pokreta vrpoljenja i motorički ishod u drugoj godini života kod prijevremeno rođene djece s perinatalnom ozljedom mozga

¹ Jasminka Gagula

² Ana Katušić

¹ Dnevni centar za rehabilitaciju djece i mladeži Mali dom – Zagreb

² Laboratorij za istraživanje ranih motoričkih ponašanja, Odsjek za motoričke poremećaje i kronične bolesti, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

Procjena spontanosti pokreta valjan je i pouzdan prediktor kod djece s perinatalnom ozljedom mozga za optimalan ili neoptimalan neuromotorički ishod. Kvaliteta spontanosti pokreta vrpoljenja ima najveću prediktivnu vrijednost u prepoznavanju neuromotoričkoga razvojnog ishoda.

Cilj istraživanja bio je ispitati motorički ishod prijevremeno rođene djece s perinatalnom ozljedom mozga u drugoj godini života u odnosu na kvalitetu spontanosti pokreta vrpoljenja.

U istraživanje je bilo uključeno 27 prijevremeno rođene djece (medijan gestacijske dobi 29 tj.) s evidentiranom ozljedom mozga u terminski očekivanoj dobi. Procjena kvalitete spontanosti pokreta vrpoljenja provedena je prema klasifikaciji Hadders-Algre (medijan korigirane dobi 13 tj.). Neuromotorička procjena provedena je primjenom testa grubih motoričkih funkcija GMFM-66 i klasifikacijskog sustava gruboga motoričkog funkcioniranja GMFCS (medijan korigirane dobi 16 mj.).

Abnormalni spontani pokreti vrpoljenja zabilježeni su u 22 djece (81 %). Medijan ukupnog rezultata GMFM-66 u djece s normalnim suboptimalnim spontanostima pokretima iznosio je 58,8 % (IQR = 57,7 – 66,4), u djece s blago abnormalnim spontanostima pokretima 53,4 % (IQR = 47,5 – 52,7), dok je u djece s definitivno abnormalnim spontanostima pokretima iznosio 33,1 % (IQR = 27,3 – 45,5).

Djeca s normalnim suboptimalnim spontanostima pokretima su pokazala motoričku izvedbu koja odgovara najvišim razinama gruboga motoričkog funkcioniranja (razine GMFCS-a I i II), dok je motorička izvedba djece s blago i definitivno abnormalnim spontanostima pokretima odgovarala svim razinama sustava GMFCS (I – V).

Ključne riječi: nedonošče, perinatalna ozljeda mozga, procjena spontanosti pokreta, motoričke funkcije

Datum primitka: 28.12.2022.

Datum prihvatanja: 1.10.2023.

<https://doi.org/10.24141/1/9/2/3>

Autor za dopisivanje:

Jasminka Gagula, mag. fizioterapije

A: Mali dom – Zagreb, Baštijanova 1d, 10000 Zagreb

T: + 385 91 516 91 83

E-pošta: jasminka@malidom.hr

Uvod

U novorođenačkoj i ranoj dojenačkoj dobi veliki izazov za stručnjake predstavlja rana procjena djetetova razvoja te mogućnost predviđanja njegova kasnijeg razvojnog ishoda.¹ Prechtl i suradnici razvili su metodu kliničke procjene ranoga neurološkog razvoja na temelju vrednovanja kvalitete spontanih pokreta (engl. *General Movements Assessment*, GMA) novorođenčadi i mlade dojenčadi, čiji je cilj prepoznavanje djece s rizikom za razvojne teškoće.² Procjena spontanih pokreta navodi se kao valjan i pouzdan instrument u smislu prepoznavanja rizika za različita neurološka i razvojna odstupanja, najčešće cerebralne paralize (CP).³ Kvaliteta spontanih pokreta analizira se na osnovi vizualne *Gestalt* percepcije, a svoju primjenu pronalazi kod prijevremeno rođene djece i djece rođene u terminu.^{4,5} Od rođenja do kraja 2. mjeseca posttermanske dobi spontani pokreti opisuju se kao pokreti uvijanja, dok se do 5. mjeseca posttermanske dobi prepoznaju kao pokreti vrpoljenja (engl. *fidgety movements*). Nakon posttermanske dobi od četiri mjeseca spontani pokreti postupno iščezavaju, dok njihovo mjesto zauzimaju sve češće prisutni antigravitacijski i voljni pokreti segmenata tijela.⁶

Aizawa i suradnici u svojem radu navode da je Prechtl klasifikaciju spontanih pokreta podijelio na specifične normalne i abnormalne obrasce spontanih pokreta za dob uvijanja i dob vrpoljenja.⁷ Nadalje, Hadders-Algra i suradnici opisuju spontane pokrete kako prema dobi tako i prema njihovim obilježjima: normalni optimalni, normalni suboptimalni, blago abnormalni i jasno abnormalni spontani pokreti.⁸ Složenost, raznolikost i fluentnost pokreta ukazuju na predispoziciju za normalan neurorazvojni ishod, dok jednostavan i stereotipan repertoar pokretanja segmenata tijela upućuje na postojanje rizika za razvoj cerebralne paralize (CP) ili minimalne cerebralne disfunkcije (engl. *minor neurological dysfunction*, MND).^{6,9,10} Najveća prediktivna vrijednost procjene spontanih pokreta za razvoj neuroloških odstupanja odnosi se na dob vrpoljenja. Ferrari⁸ navodi, kako je i prikazano u radu Hadders-Algre, da su pokreti vrpoljenja najizraženiji u posttermanskoj dobi od 3. do 4. mjeseca.¹¹ Normalne pokrete vrpoljenja vidimo kao kontinuirani tijek malih, elegantnih pokreta umjerene brzine koji se pojavljuju po cijelom tijelu. Pokreti vrpoljenja pokazuju precizniju prediktivnu vrijednost za razvoj CP-a u odnosu na pokrete uvijanja, no preporuka je prediktivnu vrijednost procijeniti na osnovi longitudinalnog praćenja razvoja

spontanih pokreta.¹² U svojem radu Einspieler, Peharz i Marschik navode kako sva dojenčad koja u posttermanskoj dobi od 2. do 4. mjeseca pokaže normalne pokrete vrpoljenja, a nalaz UZV mozga ukazuje na ozljedu mozga, u kasnijoj dobi imaju uredan neuromotorički ishod.¹⁰ Tako Bosanquet i suradnici u svojem istraživanju navode da procjena spontanih pokreta kod prijevremeno rođene i visokoneurorizične dojenčadi ima bolju prediktivnu vrijednost u odnosu na neurološki pregled i nalaz ultrazvuka (UZV) mozga u nedonošenoj i terminskoj dobi novorođenčeta.¹³ Ipak Datta i suradnici ukazuju da zajednička primjena nalaza UZV-a mozga i procjene spontanih pokreta ima jaču prognostičku vrijednost u odnosu na optimalan ili abnormalan neurorazvojni ishod djeteta.¹⁴ Prema novijim saznanjima, preporučuje se svakako procjenu spontanih pokreta kombinirati s nalazom oslikavanja mozga magnetskom rezonancijom (MR), što uvelike povećava prognostičku vrijednost abnormalnih spontanih pokreta u odnosu na razvoj CP-a.^{15,16}

Ako MR mozga kao pretraga nije dostupna, preporučuje se svakako uzeti u obzir rezultate procjene spontanih pokreta vezano za odsutnost pokreta vrpoljenja, pojavnost grčevito sinkroniziranih pokreta kao i asimetrije segmentalnih pokreta prstiju i zapešća ruke, što upućuje na predispoziciju za razvoj neurološke disfunkcije.¹⁷ Kod nedonošene dojenčadi koja ne pokazuje pokrete vrpoljenja i u slučajevima gdje MR mozga upućuje na uredan nalaz, preporučuje se provesti procjenu optimalnosti motoričkog repertoara.¹⁸ Ona osim kvalitete procjene spontanih pokreta uzima u obzir i procjenu antigravitacijske aktivnosti i obrazaca pokretanja segmenata tijela u cilju objektivnijeg uvida u neurorazvojni ishod djeteta.

Danas istraživanja ukazuju i na razvoj te primjenu digitalnog sustava za rano otkrivanje potencijalnih neurorazvojnih odstupanja. Spittle i suradnici navode kako je utvrđivanje postojećeg rizika za razvoj klasifikacije CP-a složen proces te se ne preporučuje isključivanje procjene spontanih pokreta putem digitalnih sustava, već je nužna primjena i drugih dijagnostičkih instrumenata u području neurološke procjene novorođenčadi i mlade dojenčadi.¹⁹

Svrha je ovo g istraživanja ispitati povezanost kvalitete spontanih pokreta vrpoljenja i motoričkog razvojnog ishoda u drugoj godini života kod prijevremeno rođene djece s perinatalnom ozljedom mozga. Pretpostavljamo kako će djeca s normalnom klasifikacijom spontanih pokreta u dobi vrpoljenja imati bolji motorički ishod u drugoj godini života od djece s abnormalnom klasifikacijom spontanih pokreta.

Metode prikupljanja podataka

Ispitanici

Uzorak ispitanika činila su prijevremeno rođena djeca s evidentiranom ozljedom mozga upućena u Dnevni centar za rehabilitaciju djece i mladeži Mali dom – Zagreb u svrhu procjene neuromotoričkog razvoja.

Kao kriteriji uključivanja ispitanika u ovo istraživanje navode se prijevremeni porod, ozljeda mozga koju je potvrdio neuropedijatar u terminski očekivanoj dobi, provedena procjena spontanosti pokreta vrpoljenja od 2. do 4. mjeseca korigirane dobi (KD) dojenčeta te procjena motoričkog razvojnog ishoda u 2. godini života kroz standardizirani instrument procjene grubih motoričkih funkcija – GMFM-66 (engl. *Gross Motor Function Measure*) te klasifikacijskog sustava gruboga motoričkog funkcioniranja – GMFCS (engl. *Gross Motor Function Classification System*). U istraživanje je tako uključeno 27 djece koja su rođena od 24. do 36. tjedna gestacije s potvrđenom ozljedom mozga na temelju nalaza UZV-a.

Roditelji djece uključene u istraživanje potpisali su informirani pristanak o sudjelovanju u istraživanju koji je objašnjavao svrhu, ciljeve i postupak istraživanja te načine kojima se štiti identitet i privatnost podataka njihova djeteta. U informiranom pristanku također je navedeno kako sudionici istraživanja mogu odustati u bilo kojoj fazi istraživanja bez ikakvih posljedica za njih ili njihovo dijete. Prikupljeni podaci pohranjeni su u obliku računalnih elektroničkih baza podataka i zaštićeni šifrom. Za provedbu istraživanja dobivena je suglasnost ravnatelja ustanove u kojoj je provedeno istraživanje.

Procjena spontanosti pokreta

Procjena spontanosti pokreta u dobi vrpoljenja provedena je prema standardiziranom postupku i prema klasifikaciji Hadders-Algre.⁴ Procjenu je provodio certificirani fizioterapeut za provedbu procjene spontanosti pokreta u korigiranoj dobi djeteta u rasponu od 10. do 16. tjedna na osnovi analize videosnimke spontanosti pokreta.

Postupak provedbe procjene spontanosti pokreta podrazumijeva da se dojenče snima videokamerom koja je postavljena iznad njegove razine tako da se neometano mogu promatrati pokreti glave i cijelog tijela. Dojenče je u aktivnom i budnom stanju, razodjenuto do pelene te se nalazi u ležećem položaju na leđima na tvrdoj i ravnoj

podlozi. Za vrijeme snimanja u neposrednom okruženju nema vidnih ili slušnih podražaja koji bi mogli privlačiti pažnju djeteta. Trajanje snimanja spontane pokretljivosti ograničeno je na pet minuta.

Pokreti vrpoljenja evidentiraju se kao konstantno prisutni pokreti segmenata tijela, odnosno glave, vrata, trupa, gornjih i donjih udova te ramenog i zdjeličnog obruča.²⁰ Karakteristike koje ispitiivač procjenjuje kroz spontano kretanje djeteta jesu složenost, raznolikost i fluentnost pokreta. Složenost ukazuje na prostornu raznolikost pokreta gdje se promjene stvaraju u segmentima tijela sa stalno različitim kombinacijama: fleksija/ekstenzija, abdukcija/adukcija, unutrašnja/vanjska rotacija. Raznolikost predstavlja vremensku raznolikost pokreta, što znači da tijekom analize spontanosti pokreta ispitiivač evidentira kontinuirano stvaranje novih obrazaca pokreta u vremenu²⁰, dok fluentnost označava prisutnost tečnih, fluentnih pokreta. Dovoljna složenost, raznolikost i fluentnost pokreta ukazuju na normalne optimalne spontane pokrete, dok nedovoljna složenost, raznolikost i fluentnost pokreta ukazuju na abnormalne spontane pokrete vrpoljenja koji se klasifikaciju kao blago ili definitivno abnormalni spontani pokreti.¹¹

Procjena motoričkog ishoda

Motorički ishod djeteta procijenjen je primjenom testa GMFM-66 i klasifikacijskog sustava GMFCS u drugoj godini života.

Procjena GMFM-66 temelji se na sposobnosti izvođenja motoričkih zadataka i zadržavanja položaja tijela kroz pet dimenzija: 1) ležanje, 2) sjedenje; 3) puzanje i klečanje, 4) stajanje; 5) hodaње, trčanje i skakanje.²¹ Sustav ocjenjivanja temelji se na opsegu aktivnosti koje dijete može izvršiti samostalno bez pomoći. Zadaci se ocjenjuju na skali od 0 do 3 te se rezultati prezentiraju u postocima. Ukupni rezultat predstavlja srednju vrijednost rezultata na svih pet dimenzija. Klasifikacijski sustav gruboga motoričkog funkcioniranja GMFCS ima za cilj opisati djetetovu funkcionalnost umjesto postojećih ograničenja. Predstavlja pet razina koje uključuju raspon od svladavanja svih osnovnih motoričkih vještina uz bolju kontrolu segmenata tijela (razine I i II) u odnosu na ograničenja te poteškoće u grubom motoričkom funkcioniranju (razine III, IV i V). Navedena razlika među razinama temelji se na funkcionalnim ograničenjima zbog teškoća u uspravljanju i kontroli segmenata tijela te potrebi za pomagalima pri kretanju.²² Kod ispitanika istraživanja uzeli smo u obzir sustav GMFCS za dob od rođenja do druge godine života.

Procjene je proveo certificirani fizioterapeut u Dnevnom centru za rehabilitaciju djece i mladeži Mali dom – Zagreb.

Statistička obrada podataka

Statistička analiza provedena je u statističkom programskom paketu SPSS. Za analizu mjerenih parametara primijenjena je deskriptivna statistika za opis anamnestičkih obilježja u odnosu na spol i evidentiranu ozljedu mozga (intrakranijalno krvarenje i periventrikularna leukomalacija). Deskriptivne metode podrazumijevale su obradu podataka izračunavanjem učestalosti javljanja pojedinog obilježja. Za opis kontinuiranih varijabli primijenjen je medijan i interkvartilni raspon jer varijable nisu slijedile normalnu raspodjelu podataka. Provjera statističke značajnosti razlike između podskupina djece s različitom klasifikacijom procjene spontanog pokreta u dobi vrpoljenja s obzirom na motorički ishod u drugoj godini života provedena je primjenom Kruskal-Wallisova testa. Provedena je i *post hoc* analiza između pojedinih parova podskupina primjenom Mann-Whitneyjeva U-testa. Razlika statističke značajnosti postavljena je na $p = 0,05$ za snagom značajnosti od 95 %.

Rezultati

U istraživanju je sudjelovalo 27 djece (16 dječaka, 11 djevojčica). Medijan gestacijske dobi ispitanika istraživanja jest 29 (24 – 35) tjedana. Dijagnozu i stupanj ozljede mozga potvrdio je nadležni neuropedijatar na osnovi UZV-a mozga. Kod 20 ispitanika potvrđeno je intrakranijalno krvarenje (IVH), od kojih je devetero djece imalo krvarenje I. do II. stupnja, 10 djece je imalo krvarenje III. stupnja, a kod jednog je djeteta evidentirano krvarenje IV. stupnja. Kod sedmero djece potvrđena je periventrikularna leukomalacija (PVL) (tablica 1). Svi ispitanici istraživanja imali su više od dva klinička čimbenika neurorizika, što ih je svrstalo u skupinu visoko-neurorizične djece.

Procjena spontanog pokreta u dobi vrpoljenja provodila se između 12. i 16. tjedna (medijan = 13 tjedana) korigirane dobi. Normalne suboptimalne spontane pokrete vrpoljenja imalo je 19 % ($n = 5$) djece, blago abnormalne 30 % ($n = 8$), dok je 52 % ($n = 14$) djece imalo definitivno abnormalne pokrete vrpoljenja (tablica 2).

Procjena motoričkih funkcija provedena je u korigiranoj dobi od (medijan) 16 mjeseci.

Tablica 1. Klinička obilježja ispitanika

Obilježja ($n = 27$)		Medijan / IQR n (%)
Gestacijska dob pri rođenju		29 (24 – 35)
Spol	M	16 (60 %)
	Ž	11 (40 %)
Intrakranijalno krvarenje	I – II	9 (33 %)
	III	10 (37 %)
	IV	1 (4 %)
Periventrikularna leukomalacija		7 (26 %)

Legenda: IQR – interkvartilni raspon

Tablica 2. Rezultati procjene kvalitete spontanog pokreta u dobi vrpoljenja

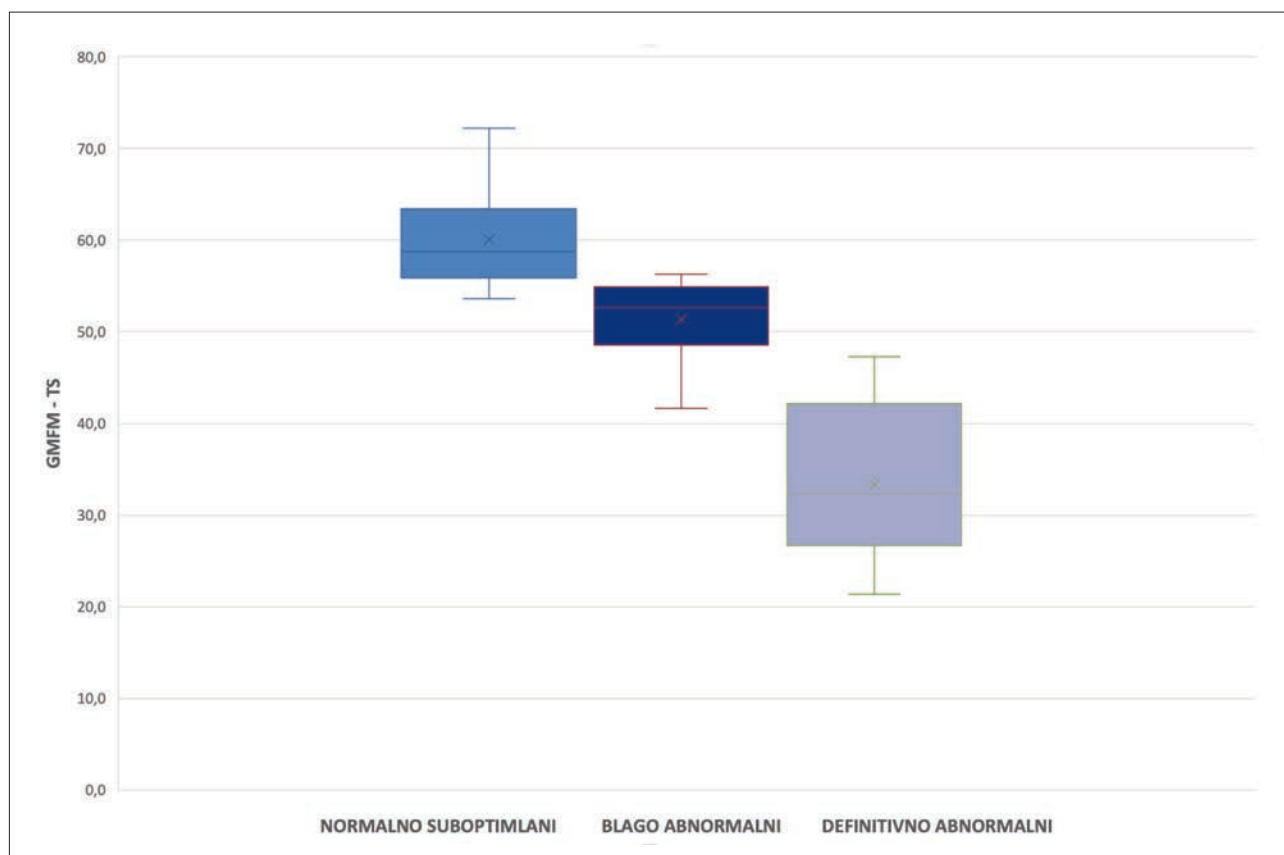
Procjena spontanog pokreta	Rezultat	n (%)
Kvaliteta pokreta vrpoljenja	normalni optimalni	0
	normalni suboptimalni	5 (19 %)
	blago abnormalni	8 (30 %)
	definitivno abnormalni	14 (52 %)

Tablica 3. Rezultati klasifikacije gruboga motoričkog funkcioniranja

Klasifikacija gruboga motoričkog funkcioniranja	GMFCS razina	n (%)
	I – II	12 (44 %)
	III	8 (30 %)
	IV – V	7 (26 %)

Medijan ukupnog rezultata GMFM-a za uzorak ispitanika iznosio je 47,3 % (IQR = 32,3 – 55,6). Medijan ukupnog rezultata GMFM-a kod djece s normalnim suboptimalnim spontanim pokretima iznosio je 58,8 % (IQR = 56,6 – 72,2), kod djece s blago abnormalnim spontanim pokretima 53,4 % (IQR = 41,6 – 56,3), dok je kod djece s definitivno abnormalnim spontanim pokretima iznosio 33,1 % (IQR = 21,3 – 47,3) (slika 1).

Na osnovi klasifikacije GMFCS-a 12 (44 %) djece klasificirano je na razine I i II gruboga motoričkog funkcioniranja, osmero djece (30 %) na razinu III, dok je sedmero (26 %) djece klasificirano na najniže razine gruboga motoričkog funkcioniranja (razine IV i V) (tablica 3).



Slika 1. Prikaz raspona ukupnog rezultata GMFM-a prema kvaliteti spontanih pokreta u dobi vrpoljenja

Legenda: GMFM-TS, ukupni rezultat GMFM-a

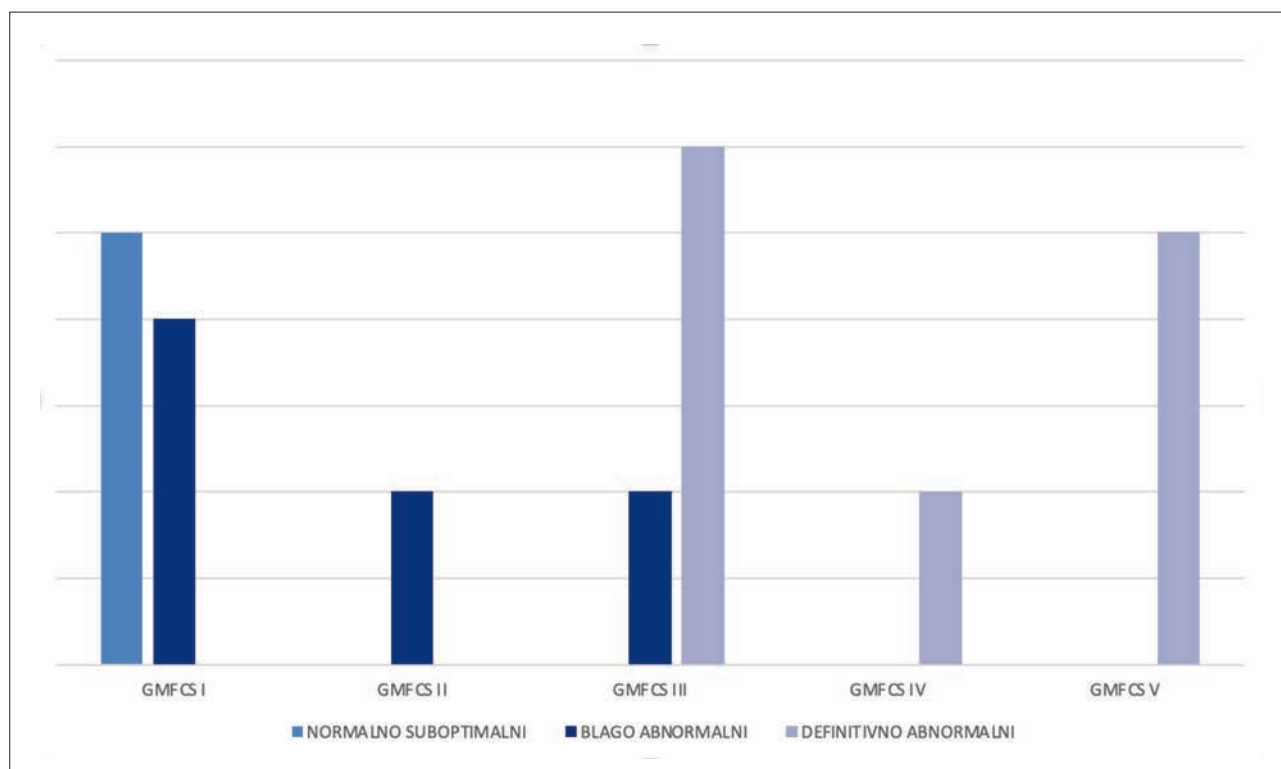
Analizom ispitivanja razlika između skupina djece s različitim kvalitetom spontanih pokreta vrpoljenja i kasnijega motoričkog ishoda utvrđena je statistički značajna razlika ($p = 0,033$) između ispitanika. Daljnjom *post hoc* analizom utvrđeno je kako se skupina djece s normalno suboptimalnim pokretima vrpoljenja značajno razlikuje u motoričkom funkcioniranju od skupine djece s blago abnormalnim ($p = 0,042$) i definitivno abnormalnim pokretima vrpoljenja ($p < 0,01$). Također je postojala značajna razlika u motoričkom ishodu između skupina djece s blago abnormalnim i definitivno abnormalnim pokretima vrpoljenja ($p = 0,028$). Navedeno podrazumijeva da se djeca s različitim kvalitetom spontanih pokreta razlikuju u razini gruboga motoričkog funkcioniranja u drugoj godini života.

Djeca koja su imala normalne suboptimalne spontane pokrete su klasificirana na razinu GMFCS-a I, koja opisuje mogućnost usvajanja svih motoričkih funkcija te samostalno prohodavanje do dobi od 18 mjeseci. Djeca s blago abnormalnim spontanima pokretima vrpoljenja usvojila su motoričku izvedbu koja je odgovarala razinama GMFCS-a I, II i III.

Kod djece s definitivno abnormalnim spontanima pokretima bilježi se motorička izvedba koja odgovara razinama GMFCS-a III, IV i V (tablica 3). Navedene razine uključuju raspon od svladavanja svih osnovnih motoričkih vještina uz dobru kontrolu segmenata tijela (razine I i II) do ograničenja te poteškoća u grubom motoričkom funkcioniranju (razine III, IV i V). Raspodjela razine gruboga motoričkog funkcioniranja prema kvaliteti spontanih pokreta u dobi vrpoljenja prikazana je na slici 2.

Rasprava

Cilj istraživanja bio je ispitati odnos kvalitete spontanih pokreta u dobi vrpoljenja i motoričkog ishoda tijekom druge godine života kod prijevremeno rođene djece s perinatalnom ozljedom mozga. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako su sva djeca s normalnim su-



Slika 2. Raspodjela razine gruboga motoričkog funkcioniranja u odnosu na kvalitetu spontanijh pokreta u dobi vrpoljenja

boptimalnim spontanijh pokretima vrpoljenja dostigla rezultate gruboga motoričkog funkcioniranja koji odgovaraju razini GMFCS-a I. Navedena razina podrazumijeva mogućnost motoričke izvedbe povezane sa samostalnim sjedenjem, puzanjem, ustajanjem, stajanjem i hodañjem. Iz toga proizlazi da normalni spontani pokreti u dobi vrpoljenja pokazuju prediktivnu vrijednost u odnosu na povoljan motorički ishod.

Djeca s blago abnormalnim spontanijh pokretima vrpoljenja usvojila su motoričku izvedbu koja je odgovarala razinama GMFCS-a I, II i III. Navedene razine uključuju raspon od svladavanja svih osnovnih motoričkih vještina uz dobru kontrolu segmenata tijela (razina I) do ograničenja te teškoća u grubom motoričkom funkcioniranju (razina II i III). Blago abnormalni spontani pokreti imaju nižu prediktivnu vrijednost za razvoj CP-a u odnosu na predikciju razvoja minimalne neurološke disfunkcije, razvojnog poremećaja koordinacije te deficita pažnje.^{16,23}

Od 14 djece s definitivno abnormalnim spontanijh pokretima, 13 je bilo klasificirano na razinama GMFCS-a III, IV i V koje opisuju niže rezultate u izvedbi gruboga motoričkog funkcioniranja te podrazumijevaju teškoće u držanju i kontroli pokretanja segmenata tijela. Iz ovog se može

pretpostaviti da postojanje definitivno abnormalnih spontanijh pokreta u dobi vrpoljenja ukazuje na znatno nižu razinu motoričkog funkcioniranja u drugoj godini života u odnosu na klasifikaciju normalnih suboptimalnih spontanijh pokreta. Možemo zaključiti kako u uzorku prijevremeno rođene djece s perinatalnim ozljedama mozga klasifikacija normalnih suboptimalnih spontanijh pokreta vrpoljenja ukazuje na visoku prediktivnu vrijednost za uredan motorički razvoj, dok klasifikacija blago i definitivno abnormalnih spontanijh pokreta ukazuje na razvoj teškoća u usvajanju motoričkih funkcija.

Einspieler i suradnici u svojem radu ukazuju na povezanost kvalitete spontanijh pokreta i optimalnosti motoričkog repertoara u odnosu na motoričku izvedbu i razinu gruboga motoričkog funkcioniranja prema sustavu GMFCS.²⁴ Djeca koja nisu pokazala pokrete vrpoljenja u dobi od tri do pet mjeseci razvila su CP te su u dobi od tri godine bila klasificirana na sve razine (I – V) sustava GMFCS. Tako su djeca koja su postigla visoki rezultat u procjeni optimalnosti motoričkog repertoara kasnije klasificirana na razine GMFCS-a I i II, dok su djeca s niskim rezultatom optimalnosti motoričkog repertoara klasificirana u razine GMFCS-a III, IV i V. Nizak

rezultat optimalnosti motoričkog repertoara ukazuje na postojanje atipičnog repertoara pokreta i kretanja, što predstavlja rizik za motoričke teškoće. Detaljna procjena optimalnosti motoričkog repertoara ukazuje na visoku prediktivnu vrijednost za razinu samostalnog pokretanja kod djece s CP-om, uzimajući u obzir sustav GMFCS.²⁴ Klasifikacijski sustav GMFCS za svako dijete opisuje njegove trenutačne mogućnosti i ograničenja u motoričkom funkcioniranju. S obzirom na to da klasifikacija sustava GMFCS u ranoj razvojnoj dobi nije stabilna²⁵, uslijed promjena koje dijete pokazuje u svlađavanju osnovnih motoričkih funkcija važno je nanovo procijeniti razinu gruboga motoričkog funkcioniranja.

Analizirajući medijan ukupnog rezultata GMFM-a između djece s blago i definitivno abnormalnim spontanima pokretima vrpoljenja dolazimo do spoznaje da djeca s definitivno abnormalnim spontanima pokretima ostvaruju znatno niži rezultat motoričkog funkcioniranja u usporedbi s djecom s blago abnormalnim spontanima pokretima.

Navedene spoznaje potrebno je razmatrati u skladu s metodološkim nedostacima provedenog istraživanja. Jedan je od nedostataka istraživanja malen broj i raspodjela ispitanika prema klasifikaciji spontanih pokreta vrpoljenja. Ujedno, vrednovanje motoričkih funkcija primjenom testa GMFM-66 proveo je fizioterapeut koji je provodio i procjenu spontanih pokreta. U budućim je istraživanjima svakako poželjno da u procjeni motoričkog ishoda sudjeluje procjenjivač koji neće biti upoznat s inicijalnom procjenom u svrhu što objektivnijeg analiziranja i definiranja rezultata promatranog istraživanja. Prediktivna vrijednost abnormalnih spontanih pokreta u odnosu na klasifikacijski sustav GMFCS zahtijeva istraživanja na većem broju ispitanika kako bi se mogao dobiti uvid o smjeru kretanja klasifikacije abnormalnih spontanih pokreta u odnosu na sve razine gruboga motoričkog funkcioniranja prema sustavu GMFCS. S obzirom na to da prijevremeno rođena djeca s izrazito niskom porođajnom težinom i perinatalnom ozljedom mozga pokazuju značajno niže rezultate na testovima grubih motoričkih funkcija u odnosu na djecu rođenu u terminu iste dobi²⁶, u sljedećim istraživanjima svakako bi bilo poželjno uzeti u obzir i kriterij gestacijske dobi djeteta te razmatrati njezinu značajnost u odnosu na klasifikaciju spontanih pokreta i razinu gruboga motoričkog funkcioniranja.

Stručnjaci danas zahtijevaju preciznije značenje rizika za razvoj CP-a zbog prepoznavanja stvarno potencijalne djece za razvoj CP-a i njihova uključivanja u potrebne programe razvojne podrške. Možemo navesti da neurorazvojni ishod djeteta nakon perinatalne ozljede mozga ovisi o interakciji postojećeg oštećenja mozga, kompenzacijskih

procesa maturacije i plastičnosti mozga te okoline. Stoga rani probir i točna dijagnostika već u ranoj dojenačkoj dobi ima iznimnu važnost u primjeni pravodobnih terapijskih postupaka u cilju funkcionalnog oporavka nedonoščeta i optimalizacije neuromotoričkog ishoda.²⁷

Zaključak

Djeca s klasifikacijom blago i definitivno abnormalnih spontanih pokreta vrpoljenja imaju značajno veći rizik za neuromotorička odstupanja u drugoj godini života. Abnormalni spontani pokreti u dobi vrpoljenja zahtijevaju daljnju dijagnostičku obradu, kao i uključivanje djeteta u sustav rane razvojne podrške.

Procjena spontanih pokreta predstavlja temelj za pravodobnu ranu intervenciju koja omogućava djetetu dobno specifične razvojne poticaje u cilju optimizacije njegova razvojnog ishoda.

Referencije

1. Cioni G, Mercuri E. Neurological Assessment in the First Two Years of Life. Mac Keith Press 2008. Tettenhal, Wolverhampton, UK, 2008. DOI: 10.1177/0883073808320757
2. Einspieler C, Prechtl HF, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants-review of the methodology. Early Hum Dev. 1997 Nov 24;50(1):47-60. doi: 10.1016/s0378-3782(97)00092-3. PMID: 9467693.
3. Bruggink JL, Cioni G, Einspieler C, Maathuis CG, Pascale R, Bos AF. Early motor repertoire is related to level of self-mobility in children with cerebral palsy at school age. Dev Med Child Neurol. 2009 Nov;51(11):878-85. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03294.x. Epub 2009 Mar 24. PMID: 19416326.
4. Hadders-Algra M. General movements: A window for early identification of children at high risk for developmental disorders. J Pediatr. 2004 Aug;145(2 Suppl):S12-8. doi: 10.1016/j.jpeds.2004.05.017. PMID: 15292882.
5. Katušić A. Procjena ranog motoričkog repertoara u izrazito nedonošene dojenčadi. Paediatr. Croat. 2020; 64: 159-165.
6. Sokół M, Adde L, Klimont L, Pilarska E, Einspieler C. Early intervention and its short-term effect on the tem-

- poral organization of fidgety movements. *Early Hum Dev.* 2020 Dec;151:105197. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105197. Epub 2020 Sep 19. PMID: 32979679.
7. Panvequio Aizawa C, Einspieler C, Genovesi FF, Ibidi S, Hydee Hasue R: The general movement checklist: A guide to the assessment of general movements during preterm and term age, *Jornal de Pediatria*, Volume 97, Issue 4, 2021, 445–452, ISSN 0021-7557.
 8. Hadders-Algra M, Groothuis AM. Quality of general movements in infancy is related to neurological dysfunction, ADHD, and aggressive behaviour. *Dev Med Child Neurol.* 1999 Jun;41(6): 381–391. doi: 10.1017/s0012162299000845. Erratum in: *Dev Med Child Neurol* 1999 Sep;41(9):645. PMID: 10400172.
 9. Prechtl HFR. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infants are a marker of neurological dysfunction. *Early Hum Dev* 1990.
 10. Einspieler C, Peharz R, Marschik PB: Fidgety movements – tiny in appearance, but huge in impact. *J Pediatr (Rio J)*. 2016 May-Jun; 92 (3 Suppl 1): S64–70. doi: 10.1016/j.jped.2015.12.003. Epub 2016 Mar 17. PMID: 26997356.
 11. Hamer EG, Bos AF, Hadders-Algra M. Specific characteristics of abnormal general movements are associated with functional outcome at school age. *Early Hum Dev.* 2016 Apr; 95: 9–13. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2016.01.019. Epub 2016 Feb 18. PMID: 26896696.
 12. Hadders-Algra M. Evaluation of motor function in young infants by means of the assessment of general movements: a review. *Pediatr Phys Ther.* 2001 Spring; 13(1): 27–36. PMID: 17053647.
 13. Bosanquet M, Copeland L, Ware R, Boyd R. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Dev Med Child Neurol.* 2013 May; 55(5): 418–426. doi: 10.1111/dmcn.12140. PMID: 23574478.
 14. Datta NA, Furrer MA, Huppy P, Bernhardt I, Borradori-Tolsa C, Bucher HU, Latal B, Grunt S, Natalucci G. Fidgety movements in infants born very preterm: predictive value for cerebral palsy in a clinical multicentre setting. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2017, 59: 618–624.
 15. Vohr BR, Wright LL, Dusick AM, Mele L, Verter J, Steichen JJ, Simon NP, Wilson DC, Broyles S, Bauer CR, Delaney-Black V, Yolton KA, Fleisher BE, Papile LA, Kaplan MD. Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *Pediatrics.* 2000 Jun; 105(6): 1216–1226. doi: 10.1542/peds.105.6.1216. PMID: 10835060.
 16. Hadders-Algra M. Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. *Neurosci Biobehav Rev.* 2007; 31(8): 1181–1190. doi: 10.1016/j.neubiorev.2007.04.009. Epub 2007 May 5. PMID: 17568672.
 17. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2013 Jun; 55(6): 509–519. doi: 10.1111/dmcn.12080. Epub 2013 Jan 24. Erratum in: *Dev Med Child Neurol.* 2016 Mar;58(3):316. PMID: 23346889.
 18. Glass HC, Li Y, Gardner M, Barkovich AJ, Novak I, McCulloch CE, Rogers EE. Early Identification of Cerebral Palsy Using Neonatal MRI and General Movements Assessment in a Cohort of High-Risk Term Neonates, *Pediatric Neurology*, Volume 118, 2021, 20–25.
 19. Spittle AJ, Olsen J, Kwong A, Doyle LW, Marschik PB, Einspieler C, Cheong J. The Baby Moves prospective cohort study protocol: using a smartphone application with the General Movements Assessment to predict neurodevelopmental outcomes at age 2 years for extremely preterm or extremely low birthweight infants. *BMJ Open.* 2016 Oct 3; 6(10): e013446. doi: 10.1136/bmjopen-2016-013446. PMID: 27697883; PMCID: PMC5073614.
 20. Hadders-Algra M. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. *Dev Med Child Neurol.* 2018 Jan; 60(1): 39–46. doi: 10.1111/dmcn.13540. Epub 2017 Aug 23. PMID: 28832987.
 21. Russel JD, Rosenbaum LP, Avery ML, Lane M. *Gross Motor Function Measure (GMFM 66 and GMFM 88) User's Manual.* Mac Keith Press, 2002.
 22. Avery LM, Russell DJ, Rosenbaum PL. Criterion validity of the GMFM-66 item set and the GMFM-66 basal and ceiling approaches for estimating GMFM-66 scores. *Dev Med Child Neurol.* 2013 Jun; 55(6): 534–538. doi: 10.1111/dmcn.12120. Epub 2013 Mar 1. PMID: 23448693.
 23. Bouwstra H, Dijk-Stigter GR, Grooten HMJ, Janssen-Plas FEM, Koopmans AJ, Mulder CD, van Belle A, Hadders-Algra M. Prevalence of abnormal general movements in three-month-old infants. *Early Human Development*, Volume 85, Issue 6, 2009, 399–403, ISSN 0378-3782.
 24. Einspieler C, Bos AF, Kriebler-Tomantschger M, Alvarado E, Barbosa VM, Bertoncelli N, Burger M, Chorna O, Del Secco S, DeRegnier RA, Hüning B, Ko J, Lucaccioni L, Maeda T, Marchi V, Martín E, Morgan C, Mutlu A, Nogolová A, Pansy J, Peyton C, Pokorny FB, Prinsloo LR, Ricci E, Saini L, Scheuchenegger A, Silva CRD, Soloveichick M, Spittle AJ, Toldo M, Utsch F, van Zyl J, Viñals C, Wang J, Yang H, Yardımcı-Lokmanoğlu BN, Cioni G, Ferrari F, Guzzetta A, Marschik PB. Cerebral Palsy: Early Markers of Clinical Phenotype and Functional Outcome. *J Clin Med.* 2019 Oct 4; 8(10): 1616. doi: 10.3390/jcm8101616. PMID: 31590221; PMCID: PMC6833082.
 25. Gorter JW, Ketelaar M, Rosenbaum P, Helders PJ, Palisano R. Use of the GMFCS in infants with CP: the need for reclassification at age 2 years or older. *Dev Med Child Neurol.* 2009 Jan; 51(1): 46–52. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03117.x. Epub 2008 Nov 19. PMID: 19018834.
 26. De Kieviet JF, Piek JP, Aarnoudse-Moens CS, Oosterlaan J. Motor Development in Very Preterm and Very Low-Birth-Weight Children From Birth to Adolescence: A Meta-analysis. *JAMA.* 2009; 302(20): 2235–2242. doi:10.1001/jama.2009.1708.
 27. Damiano DL, Longo E. Early intervention evidence for infants with or at risk for cerebral palsy: an overview of systematic reviews. *Dev Med Child Neurol.* 2021 Jul; 63(7): 771–784. doi: 10.1111/dmcn.14855. Epub 2021 Apr 6. PMID: 33825199; PMCID: PMC9413025.



THE QUALITY OF FIDGETY MOVEMENTS AND MOTOR OUTCOME AT 2 YEARS OF AGE IN PRETERM BORN CHILDREN WITH PERINATAL BRAIN INJURY

¹ Jasminka Gagula

² Ana Katušić

¹ Day Care Center for the Rehabilitation of Children and Youth "Mali dom – Zagreb"

² Laboratory for Early Motor Behavior Research, Department of Motoric Disorders and Chronic Diseases, University of Zagreb Faculty of Education and Rehabilitation Sciences

Abnormal fidgety movements were observed in 22 children (81%). The total median GMFM score in children with normal suboptimal fidgety movements was 58,8% (IQR = 57,7-66,4), in children with mildly abnormal fidgety movements 53,4% (IQR = 47,5 – 52,7), and in children with definitively abnormal fidgety movements 33,1% (IQR = 27,3–45,5).

Children with normal suboptimal fidgety movements showed motor performance corresponding to the highest levels of gross motor function (GMFCS levels I and II), while the motor performance of children with mild and abnormal fidgety movements corresponded to all levels of the GMFCS system (I-V).

Abstract

Assessment of general movements is a valid and reliable predictor of neuromotor outcome in children with perinatal brain injury. The quality of fidgety movements has the highest predictive value in recognizing the neurological developmental outcome.

This study aimed to examine the motor outcome at 2 years of age in preterm born children with perinatal brain injuries in relation to the quality of fidgety movements.

The study included 27 preterm born infants (median gestational age = 29 weeks) with evident brain injury at term-equivalent age. Assessment of the quality of fidgety movements was made according to the Hadders-Algra classification (median = 13 weeks corrected age). The neuromotor assessment was performed using the Gross Motor Function Measure (GMFM-66) and the Gross Motor Function Classification System (GMFCS) (median = 16 months corrected age).

Keywords: preterm infants, brain injury, general movements assessment, motor functions