

DOBNO SPECIFIČNA OBILJEŽJA SPONTANIH POKRETA U DOJENČETA: PRIKAZ STUDIJE SLUČAJA

JULIJA GOLEŠ¹, ANA KATUŠIĆ², INES JOKOVIĆ OREB³

¹Centar za odgoj i obrazovanje "Juraj Bonačić", Split, ²Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, kontakt: akatu@hiim.hr, ³Odsjek za motoričke poremećaje, kronične bolesti i Art terapije, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Primljeno: 30.03.2019.
Prihvaćeno: 13.05.2019.

Stručni rad
UDK: 159.943.3-053.3
616.8-053.3
<https://doi.org/10.31299/hrri.55.1.5>

Sažetak: Uvid u normalnu funkciju fetalnog mozga omogućava nam procjena spontanosti pokreta. Spontani su pokreti oni u fetusa i mladog dojenčeta koji se očituju dobno specifičnim obilježjima u dvjema fazama: fazi uvijanja i fazi vrpoljenja. Razlikujemo normalan i tri tipa abnormalnih spontanosti pokreta, a to su siromašni, grčevito-sinkronizirani i kaotični spontani pokreti. Istraživanja pokazuju kako je prediktivna snaga procjene najbolja u fazi vrpoljenja, tj. od 2. do 4. mjeseca života. Cilj je ovog istraživanja bio ispitati optimalnost i dobno specifična obilježja spontanosti pokreta novorođenčeta u fazi uvijanja i vrpoljenja praćenjem neurorazvojnog trajektorija djeteta bez čimbenika rizika. Kriterij za odabir sudionika ovog istraživanja bio je taj da je sudionik novorođenče iz uredno iznesene trudnoće i bez čimbenika rizika. Sudionik je muško novorođenče rođeno u 40. tjednu uredne trudnoće i bez čimbenika rizika. U svrhu istraživanja primijenjena je globalna procjena spontanosti pokreta te detaljna procjena kvalitete spontanosti pokreta u fazi uvijanja te je mjerena pojavnost i učestalost specifičnih pokreta prema središnjoj liniji u fazi vrpoljenja. Rezultati istraživanja ukazuju na to kako je dojenče pokazalo siromašan repertoar pokreta u fazi uvijanja koji se kroz fazu vrpoljenja izmijenio i pokazao kao normalan repertoar. Ovakva promjena optimalnosti između tranzicije obrasca spontanosti pokreta učestala je kod dojenčadi donesene bez čimbenika rizika te ukazuje na uredan rani neuromotorički razvoj djeteta.

Ključne riječi: spontani pokreti, faza uvijanja, faza vrpoljenja, globalna i detaljna procjena spontanosti pokreta

UVOD

U posljednjim desetljećima morfološke studije fetalnog mozga kao i ultrazvučni prikazi intrauterine fetalne aktivnosti u stvarnom vremenu dale su iznimno vrijedne informacije i došle do novih spoznaja o fetalnom ponašanju. Prechtl (1985) objašnjava kako je aktivnost i raznolikost fetalnog motoričkog ponašanja u ovom razdoblju izravno povezana s razvojem neuronskih veza kroz urastanje aksona, stvaranje sinapsi i dendritičku proliferaciju. Prvi se fetalni pokreti mogu uočiti između 7. do 8. tjedna trudnoće. Spoznaja da se prvi fetalni pokreti javljaju prije perioda zatvaranja spinalnog refleksnog luka (Okado i Kojima, 1984), podrazumijeva spontanu prirodu prvih fetalnih pokreta (Hall i Oppenheim, 1987). Sastoje se od spore fleksije i ekstenzije trupa, a praćeni su pasivnim promjenama položaja fetalnih udova. Ovi tako-

zvani crvoliki pokreti pojavljuju se u nepravilnim razmacima, a između 8. i 9. tjedna zamjenjuju ih trzajni pokreti (engl. *startles*) i spontani pokreti (engl. *general movements* – *GM*).

Spontani pokreti

Spontani pokreti (GM) prvi su pokreti koje ljudski fetus razvija i javljaju se prije izoliranih pokreta udova, a mogu se zapaziti već u 7. tjednu trudnoće (De Vries i sur., 1982) te su prisutni sve do 16. tjedna posttermske dobi (Einspieler i Prechtl, 2005). Prechtl (1990) spontane pokrete definira kao brze pokrete koji uključuju cijelo tijelo te mogu trajati od nekoliko sekundi pa sve do minute. Ono što ih karakterizira jest raznolikost dijelova pokreta ruke, noge, vrata i trupa. Oni rastu i opadaju u intenzitetu, snazi i brzini pokreta te imaju postupni početak i kraj. Većina je pokreta ekstenzije ili

fleksije ruku i nogu kompleksna s preklapanjima rotacija i često blagih promjena u smjeru kretanja. Ove dodatne komponente pokreta čine pokret fluentnim i elegantnim te stvaraju dojam složenosti i raznolikosti. Hadders-Algra (2004) navodi kako su ključni pojmovi za opisivanje kvalitete spontanih pokreta upravo raznolikost i složenost. Složenost ukazuje na prostornu raznolikost pokreta. Složeni su pokreti oni tijekom kojih dojenčad aktivno proizvodi česte promjene u smjeru dijelova tijela koji u tom pokretu sudjeluju. Promjene u smjeru kretanja dovode do kontinuirano različitih kombinacija fleksije i ekstenzije, abdukcije i adukcije te interne rotacije i eksterne rotacije sudjelujućih zglobova. Raznolikost spontanih pokreta predstavlja vremensku raznolikost pokreta. To znači kako kroz vrijeme dojenčad proizvodi kontinuirano nove obrasce kretanja. Dakle primarni su parametri kvalitete spontanih pokreta prostorna i vremenska raznolikosti kretanja. Upravo je raznolikost temeljna značajka funkcije zdravog mladog živčanog sustava, a stereotipija znak rane disfunkcije mozga. Prechtl i Hopkins (1986) uočili su dvije faze spontanih pokreta i opisali ih kao fazu uvijanja (engl. *writing age*) i fazu vrpoljenja (engl. *fidgety age*).

U fazi uvijanja (od nultog do 6. tj. postterminalske dobi) spontani su pokreti oni promjenjive brzine koji uključuju cijelo tijelo i imaju uvijajuću pojavnost zbog kontrakcija sudjelujućih mišića (Prechtl i Hopkins, 1986). Karakterizirani su malom do

srednjom amplitudom pokreta i sporom do umjerenom brzinom pokreta. Uglavnom su eliptičnog oblika što je komponenta pokreta koja nam ostavlja dojam uvijajućeg karaktera (Einspieler i sur., 1997). Abnormalni spontani pokreti u fazi uvijanja mogu se očitovati (1) oskudnim repertoarom, (2) grčevito-sinkroniziranim pokretima i (3) kaotičnim pokretima (Ferrari i sur., 1990; Einspieler i sur., 1997; Prechtl i sur., 1997; Einspieler i Prechtl, 2005; Einspieler i sur., 2015) (Tablica 1).

U fazi vrpoljenja (od 8. do 16. tjedna postterminalske dobi) spontani pokreti uvijek su male amplitude i umjerene brzine. Ruke se glatko izmjenjuju u fleksiji i ekstenziji, zglobovi se rotiraju, a prsti kreću s finoćom (Prechtl i Hopkins, 1986). Prvo se počinju pojavljivati kao izolirani obrasci kretanja, a onda postepeno rastu frekvencijom pokreta te ponovno opadaju u frekvenciji (Prechtl i sur., 1997). Abnormalnost spontanih pokreta u fazi vrpoljenja može se očitovati u njihovoj (1) odsutnosti i kao (2) abnormalni pokreti vrpoljenja (Tablica 1).

Razne prenatalne, perinatalne i neonatalne teškoće, poput periventrikularne ozljede bijele tvari u nedonoščadi i hipoksično-ishemične encefalopatije u novorođenčadi, mogu uzrokovati abnormalne spontane pokrete (Hadders-Algra, 2004, 2007; Ferrari i sur., 2011). Definitivno su abnormalni spontani pokreti posebno, ali ne i isključivo vezani uz prepoznatljive lezije mozga (Hadders-

Tablica 1. Klasifikacija kvalitete spontanih pokreta prema Prechtlu (Prechtl i sur., 1997)

Faza spontanih pokreta	Klasifikacija	Opis
Faza 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 monotonih komponenti pokreta te pokretima određenih dijelova tijela nedostatne složenosti i raznolikosti.
	Grčevito-sinkronizirani pokreti	Očituju se krutim kretanjima kojima nedostaje glatkoća i fluentnost pokreta te se svi mišići trupa i udova grče i otpuštaju gotovo istodobno.
	Kaotični pokreti	Očituju se velikom amplitudom pokreta udova i pojavljuju se kaotičnim redosljedom bez ikakve glatkoće i fluentnosti. Dosljedni su u svom isprekidanom pojavljivanju.
Faza vrpoljenja	Vrpoljenje	Glatki cirkularni pokreti koji uključuju cijelo tijelo. Pokreti su uvijek male amplitude i umjerene brzine.
	Odsustvo vrpoljenja	Ne uočavaju se pokreti vrpoljenja.
	Abnormalno vrpoljenje	Očituju se kao pokreti vrpoljenja, ali su njihova amplituda, brzina i trzaji umjereno do jako pretjerani.

Algra, 2017). Globalna procjena obrasca spontanij pokreta provodi se analizom videozapisa spontanij pokreta dojenčeta na temelju vizualne geštalt percepcije (Einspieler i sur., 2015). Prediktivna snaga kvalitete spontanij pokreta varira ovisno o dobi u kojoj se procjenjuju, kao i o tipu neuro-razvojnog ishoda. Najsnažnija predviđanja mogu se dobiti longitudinalnom procjenom spontanij pokreta (Einspieler i Prechtel, 2005; Hadders-Algra, 2017). Einspieler i Prechtel (2005) navode kako dva specifična abnormalna obrasca spontanij pokreta pouzdano predviđaju kasniju cerebralnu paralizu (CP), (1) postojan uzorak grčevito-sinkroniziranih spontanij pokreta i (2) odsutnost pokreta vrpoljenja. Prediktivna snaga jedne procjene spontanij pokreta poboljšava se proporcionalno dobi dojenčeta. Dakle predikcija je najbolja u fazi vrpoljenja, tj. u razdoblju od 2. do 4. mjeseca nakon termina poroda (Hadders-Algra, 2004).

Uz globalnu procjenu obrasca spontanij pokreta razvijena je i detaljna procjena optimalnosti spontanij pokreta s ciljem postizanja semikvantitativne analize njihove kvalitete (Einspieler i sur., 2004). Detaljnom analizom ocjenjuje se uključenost pokreta vrata i trupa te amplituda, brzina i raspon pokreta u prostoru, kao i početak te završetak obrasca pokreta zasebno za donje i gornje udove. Što je ukupna ocjena optimalnosti bolja, to je bolja i kvaliteta spontanij pokreta.

Rezultati novijih istraživanja sve više ukazuju na značajnu ulogu procjene spontanij pokreta, kao i njihovih dobno specifičnih obilježja, u detekciji one dojenčadi u koje postoji rizik neurorazvojnij odstupanja (Einspieler i sur., 2015).

CILJ RADA

Ova studija slučaja problematizira trajektorij spontanij pokreta u dojenčeta bez čimbenika rizika. Klasifikacijom i detaljnom analizom dobno specifičnih obilježja spontanij pokreta nastojao se dobiti uvid u optimalnost i kvalitetu spontanij pokreta u ranom razvoju djeteta.

Cilj rada odnosio se na analizu kvalitete spontanij pokreta u fazi uvijanja i vrpoljenja u dojenčeta bez čimbenika rizika te na analizu promjena u kvaliteti i tipu pokreta.

METODE RADA

Sudionik

Sudionik ispitivanja bilo je muško novorođenče rođeno u 40. tjednu uredne trudnoće i bez čimbenika rizika. Djetetova porođajna težina bila je 4330 g, a dužina 56 cm s ocjenom Apgar 10.

Način provedbe rada

Za potrebe rada snimljeno je šest videozapisa spontane pokretljivosti novorođenčeta u trajanju od tri minute (1) za fazu uvijanja u 2, 4. i 6. tjednu te (2) za fazu vrpoljenja u 10, 12. i 15. tjednu posttermske dobi.

Videozapisi su snimljeni u domu djeteta te je svaki zapis napravljen pod sljedećim uvjetima: dijete leži na tvrdoj, ravnoj podlozi na leđima, bez odjeće (samo u peleni), budno je i nije razdražljivo, a oko djeteta nema čimbenika distraktibilnosti koji bi mu odvlačili pažnju. Opservacija se provodila analizom videozapisa spontane pokretljivosti te bilježenjem pojavnosti i učestalosti specifičnih pokreta prema središnjoj liniji.

Procjena spontanij pokreta

Procjena spontanij pokreta provedena je na dva načina: (1) globalnom procjenom obrasca spontanij pokreta prema Prechtelu i (2) detaljnom procjenom optimalnosti kvalitete spontanij pokreta.

Prvo su videozapisi analizirani na temelju globalne vizualne geštalt percepcije. Ovaj instrument procjene analizira cjelokupnu sliku spontane pokretljivosti te se pažnja ne usmjerava na detalje (Lorenz, 1971; Einspieler i Prechtel, 2005). Promatra se složenost, raznolikost i fluentnosti obrasca spontanij pokreta. Na temelju procjene definirana je klasifikacija normalnosti ili jedan od tri tipa abnormalnosti spontanij pokreta u fazi uvijanja, odnosno jedan od dva u fazi vrpoljenja (Tablica 1).

Analizu kvalitete spontanij pokreta proveo je ispitivač koji nije bio upoznat s tim je li novorođenče bilo opterećeno pre-/peri-/postnatalnim neurorizičnim čimbenicima. Ispitivač je certificiran i iskusen procjenjivač spontanij pokreta prema Prechtelovoj metodi.

Zatim je ponovnom analizom svakog videozapisa za fazu uvijanja provedeno daljnje bodovanje zasebnih aspekata i komponenti spontanih pokreta primjenom Liste optimalnosti spontanih pokreta (Einspieler i sur., 2015). Detaljno bodovanje provedeno je zasebno za vrat i trup te zasebno za donje i gornje udove. Za vrat i trup bodovano je sudjelovanje pokreta vrata i trupa u obrascu spontanih pokreta, dok je za donje i gornje udove bodovanje obuhvaćalo amplitudu, brzinu i raspon pokreta u prostoru, prisutnost rotacija, početak i završetak obrasca pokreta te prisutnost tremora ili grčevitosti. Svaki optimalan aspekt pokreta (npr. raznolika brzina) bodovan je ocjenom 2, dok je neoptimalan aspekt pokreta bodovan ocjenom 1 ili 0. Shodno tome veće postignuće u bodovima predstavlja veću optimalnost kvalitete spontanih pokreta. Maksimalan broj bodova iznosi 42 što ukazuje na optimalnu izvedbu.

Za videozapise u fazi vrpčenja, uz globalnu procjenu, analizirana je pojavnost i učestalost pojedinih pokreta prema središnjoj liniji tijela i to: (1) šaka – šaka; (2) šaka – usta; (3) šaka – tijelo; (4) šaka – koljeno i (5) stopalo – stopalo.

REZULTATI I RASPRAVA

Faza uvijanja

Rezultati dobiveni primjenom Liste optimalnosti spontanih pokreta prikazani su u Tablici 2 za svaki tjedan u kojem je provedena procjena.

Segment vrata i trupa postigao je suboptimalan rezultat u svim točkama procjene što znači da su pokreti ovih segmenata tijela djelomično sudjelovali u obrascu spontanih pokreta. Amplituda, brzina i prostorni raspon pokreta donjih udova u sve tri točke praćenja bili su optimalni. Proksimalne i distalne rotacijske komponente donjih udova pokazuju se optimalnima u 2. i 4. tjednu, dok je u 6. tjednu primijećen blagi pad u optimalnosti proksimalnih rotacijskih komponenti u kojima kukovi i koljena ukazuju na svega nekoliko rotacija, a u segmentu distalnih rotacijskih komponenti uopće se više ne opažaju rotacije. Amplituda i brzina pokreta gornjih udova u 2. tjednu pokazale su se suboptimalnima što se očitovalo u većinski velikom rasponu amplitude te niti sporij niti brzoj

brzini pokreta, ali ipak monotonij. Međutim u 4. i 6. tjednu oba navedena aspekta gornjih udova postižu optimalan rezultat. Prostorni raspon gornjih udova u sve tri točke praćenja također je optimalan. Proksimalne rotacijske komponente gornjih udova u 2. i 4. tjednu pokazuju optimalan rezultat što znači da su rotacije u podlaktici i ramenima prisutne, fluentne i elegantne, dok je u 6. tjednu uočeno svega nekoliko rotacija. Kod distalnih rotacijskih komponenti rezultat je isti za sve tri točke praćenja te je ocijenjen kao suboptimalan, što znači da su zglobovi i prsti šake pokazali samo nekoliko rotacija.

Tablica 2. Sveobuhvatni prikaz rezultata optimalnosti pokreta u fazi uvijanja

	2. tjedan	4. tjedan	6. tjedan
Gornji udovi	12	15	14
Donji udovi	15	16	13
Vrat i trup	2	3	1
Obrazac pokreta	1	1	1
Ukupni rezultat	30	35	29

Analizom sva tri videozapisa segment početka i završetka obrasca pokreta ocijenjen je suboptimalnim i za gornje i za donje udove, što znači da su pokazali minimalnu fluentnost tijekom cijele faze uvijanja.

Pokreti tremora uočeni su jednostrano kod gornjih udova samo u 2. tjednu, dok su grčevite komponente također uočene kao povremeno prisutne u 2. tjednu samo kod donjih udova.

Ukupan rezultat kvalitete spontanih pokreta (30 bodova) u 2. tjednu odgovarao je minimalnom rezultatu u rangu normalnog repertoara ili 90. percentilu u rangu siromašnog repertoara. U 4. tjednu, ukupan rezultat od 35 bodova odgovarao je 25. percentilu u rangu normalnog repertoara, dok je u 6. tjednu ukupan rezultat od 29 bodova odgovarao opet minimalnom rezultatu u rangu normalnog repertoara ili 90. percentilu u rangu siromašnog repertoara, što govori u prilog tipičnog fenomena iščezavanja pokreta uvijanja tijekom 6. tjedna posttermske dobi (Prechtel i Hopkins 1986; Einspieler i sur., 2015). Kod neke se dojenčadi obrasci iz faze uvijanja i oni iz faze vrpčenja u jednom trenutku pojavljuju simultano, međutim kod većine

Tablica 3. Individualni trajektorij klasifikacije spontanih pokreta

	2. tjedan	4. tjedan	6. tjedan	10. tjedan	12. tjedan	15. tjedan
Normalan repertoar				●	●	●
Siromašan repertoar	●	●	●			
Grčevito-sinkronizirani						
Kaotični						
Abnormalno vrpoljenje						
Odsustvo vrpoljenja						

dojenčadi obrasci iz faze uvijanja nestaju kada se obrasci iz faze vrpoljenja pojavljuju, ukazujući time na međusobno isključive mehanizme. Ovu činjenicu potvrđuje i naša analiza videozapisa iz 6. tjedna koja pokazuje manju bodovnu vrijednost dobivenu detaljnom procjenom na Listi optimalnosti specifičnoj za fazu uvijanja, čime najavljuje kraj faze uvijanja i početak faze vrpoljenja.

Naposljetku utvrđeno je kako je u sve tri točke praćenja obrazac pokreta u fazi uvijanja bio nedovoljno raznolik, odnosno kako je globalnom procjenom definiran siromašan repertoar spontanih pokreta kod dojenčeta (Tablica 3).

Dobiveni rezultati na temelju analize obrasca i optimalnosti kvalitete spontanih pokreta u fazi uvijanja u skladu su s rezultatima postojećih istraživanja (Ploegstra i sur., 2014; Einspieler i sur., 2015) u kojima se nedostatna kvantiteta rotacija ručnog zgloba, kratkoročna pojavnost pokreta tremora i povremeno prisutne grčevite komponente, zajednička značajka siromašnog repertoara pokreta. Također se siromašan repertoar pokreta odlikuje nedostatnom raznolikošću u amplitudi ili brzini, te kao takav ne obuhvaća potpuni prostorni raspon.

Siromašan repertoar spontanih pokreta često se opaža kod vrlo mlade dojenčadi (Nakajima i sur., 2006). Rezultati istraživanja koje su proveli Nakajima i sur. (2006) ukazuju na nisku prediktivnu vrijednost detaljne procjene siromašnog repertoara za kasniji neurološki ishod te zaključuju kako siromašan repertoar spontanih pokreta može zapravo predstavljati neoptimalnu spremnost neurološkog sustava dojenčeta u trenutku snimanja videozapisa. Značajno jaču predikcijsku vrijednost za kasniji neurološki ishod imaju pokreti vrpoljenja, tj. njihova uredna pojavnost nakon opaženog siromašnog repertoara kod dojenčeta ukazuje na

predikciju za normalan neurološki ishod (Cioni i sur., 1997; Hadders-Algra, 2004; Einspieler i Prechtel, 2005).

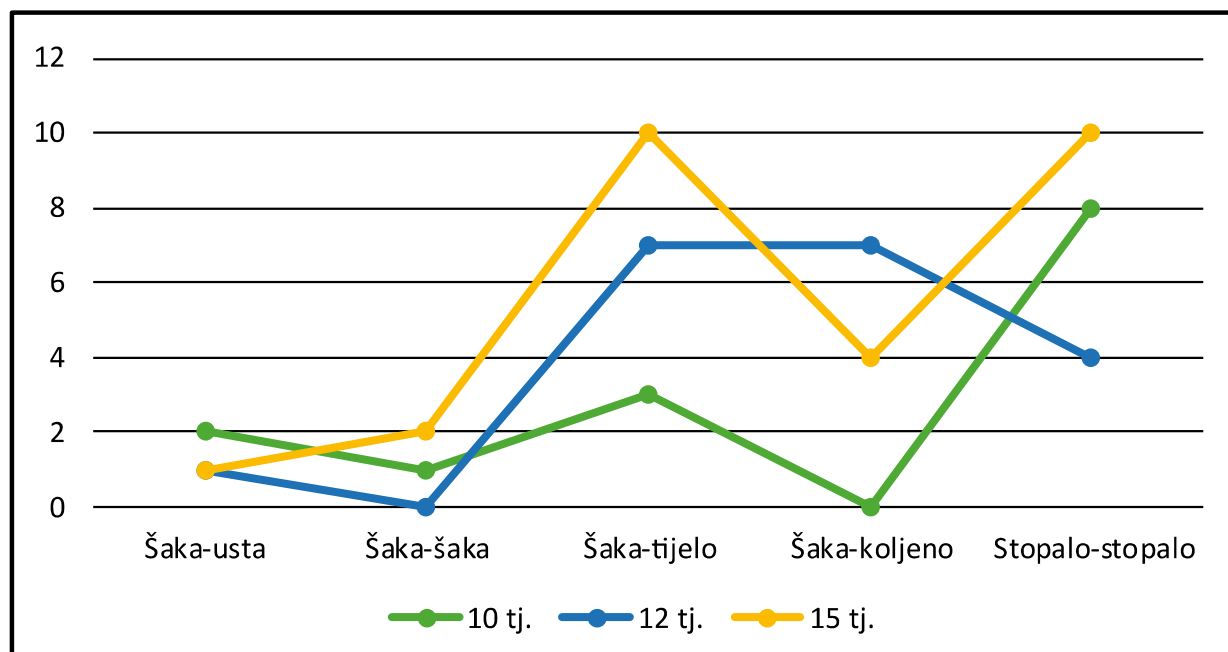
Faza vrpoljenja

Rezultati globalne analize obrasca pokreta provedene u 10, 12. i 15. tjednu ukazuju na urednu prisutnost pokreta vrpoljenja (Tablica 3). Dojenče je pokazalo pokrete vrpoljenja već u prvoj točki procjene te su oni tijekom vremena dobivali na učestalosti, fluentnosti i eleganciji. Ovi rezultati ukazuju kako se repertoar djetetovih spontanih pokreta kroz fazu vrpoljenja normalizirao u odnosu na siromašan repertoar u fazi uvijanja, što je vidljivo i u trajektoriju spontanih pokreta (Tablica 3).

To je u podudarnosti s postojećim saznanjima u literaturi koja navode kako se abnormalnost u kvaliteti spontanih pokreta između faze uvijanja i faze vrpoljenja može s vremenom promijeniti (Hadders-Algra i sur., 2008).

Promjene u obrascima spontanih pokreta na kraju drugog mjeseca podudaraju se s nizom promjena u repertoaru dojenčeta, kao što su kontrola mišića, posturalna kontrola i vid (Prechtel i Hopkins, 1986). Tako od 12. tjedna pa nadalje dijete uglavnom počinje pokazivati manipulativno ponašanje svojevoljnog karaktera poput pokreta usmjerenih prema središnjoj liniji tijela, što je značajka pojave cilju usmjerene motorike.

U Grafu 1. prikazani su rezultati pojavnosti i učestalosti pojedinih pokreta prema središnjoj liniji u fazi vrpoljenja. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti kako svojevoljni, manipulativni pokreti koegzistiraju uz pokrete vrpoljenja. U neke dojenčadi ove dvije faze koegzistiraju duže, ali uglavnom se istodobnost pokreta vrpoljenja i pokreta usmjerenih prema središnjoj liniji tije-



Graf 1. Pojavnost i učestalost pokreta prema središnjoj liniji tijela u fazi vrpoljenja.

la događa između 12. i 15. tjedna (Prechtl i sur., 1997), što je u skladu i s rezultatima našeg istraživanja.

Sažimajući dobivene rezultate u provedenom istraživanju, isti nas upućuje na veliku reorganizaciju motoričkih odgovora od drugog do trećeg mjeseca. Može se zaključiti kako postoje dva usklađena aspekta ove preobrazbe: specifična promjena u samoj kvaliteti spontanih pokreta (iz faze uvijanja u fazu vrpoljenja) koja je usko povezana s prvim znakovima pokreta pod kontrolom voljne motorike (Prechtl i Hopkins, 1986).

Nedostaci istraživanja

U okviru ovog rada promatrano je jedno dojenče bez čimbenika rizika promatranjem njegove spontane motorike kroz više vremenskih točaka. Uputno bi bilo ispitati pouzdanost procjene više ispitivača na jednom ispitaniku ili istraživanje optimalnosti spontanih pokreta u fazi uvijanja i vrpoljenja na većem uzorku ispitanika.

ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem ispitivala se optimalnost i kvaliteta spontanih pokreta u ranom razvoju dojenčeta bez čimbenika rizika kroz analizu različitih

aspekata i komponenata spontanih pokreta te promjena u kvaliteti i tipu pokreta.

Rezultati istraživanja pokazuju kako je dojenče pokazalo siromašan repertoar pokreta u fazi uvijanja koji se kroz fazu vrpoljenja izmijenio i pokazao kao normalan repertoar. Ovakva promjena optimalnosti između tranzicije obrasca spontanih pokreta učestala je kod dojenčadi donesene bez čimbenika rizika te ukazuje na uredan rani neuromotorički razvoj djeteta.

S obzirom na to da su spontani pokreti jedni od prvih obrazaca pokreta koje ljudski fetus razvija, jasno je i da su od iznimne važnosti za razvoj središnjeg živčanog sustava te da odražavaju njegovu funkcionalnost. Prisustvo pokreta vrpoljenja tijekom trećeg mjeseca posttermske dobi, kao i prateći motorički repertoar obilježen pokretima prema središnjoj liniji tijela, snažan su prediktor kasnijeg urednog neurološkog ishoda djeteta.

Klinička značajnost detaljne procjene spontanih pokreta koja je primijenjena u ovom radu ogleđa se u detekciji suptilnih promjena u spontanosti pokretljivosti te kao takva može pružiti okvir za kratkoročnu predikciju neuromotoričkog statusa unutar individualnog trajektorija spontanih pokreta dojenčeta.

LITERATURA

- Cioni, G., Ferrari, F., Einspieler, C., Paolicelli, P.B., Barbani, M.T., Prechtl, H.F. (1997). Comparison between observation of spontaneous movements and neurological examination in preterm infants. *Journal of Pediatric*, 130, 5, 704–711.
- De Vries, J.I.P., Visser, G.H.A., Prechtl, H.F.R. (1982). The emergence of fetal behavior. I. Qualitative aspects. *Early Human Development*, 7, 301–322.
- Einspieler, C., Prechtl, H.F., Ferrari, F., Cioni, G., Bos, A.F. (1997). The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants-review of the methodology. *Early Human Development*, 50, 1, 47–60.
- Einspieler, C., Prechtl, H.F., Bos, A.F., Ferrari, F., Cioni, G. (2004). *Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants*. London: Mac Keith Press.
- Einspieler, C., Prechtl, H.F. (2005). Prechtl's Assessment of General Movements: A Diagnostic Tool for the Functional Assessment of the Young Nervous System. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11, 1, 61–67.
- Einspieler, C., Marschik, P.B., Pansy, J., Scheuchenegger, A., Kriebler, M., Yang, H., Kornacka, M.K., Rowinska, E., Soloveichick, M., Bos, A.F. (2015). The general movement optimality score: a detailed assessment of general movements during preterm and term age. *Developmental medicine and child neurology*, 58, 4, 361–368.
- Ferrari, F., Cioni, G., Prechtl, H.F.R. (1990). Qualitative changes of general movements in preterm infants with brain lesions. *Early Human Development*, 23, 3, 193–231.
- Ferrari, F., Todeschini, A., Guidotti, I., Martinez-Biagre, M., Roversi, M.F., Berardi, A., Ranzi, A., Cowan, F.M., Rutherford, M. A. (2011). General movements in full-term infants with perinatal asphyxia are related to basal ganglia and thalamic lesions. *Journal of Pediatrics*, 158, 904–911.
- Hadders-Algra, M. (2004). General movements: A window for early identification of children at high risk for developmental disorders. *Journal of Pediatric*, 145, 2, 12– 8.
- Hadders-Algra, M. (2007). Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 2007, 31, 1181–1190.
- Hadders-Algra, M., Nieuwendijk, A.W.K., Maitijn, A., Eykern, L.A. (2008). Assessment of general movements: towards a better understanding of a sensitive method to evaluate brain function in young infants. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 2, 88–98.
- Hadders-Algra, M. (2017). Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2017, 60, 39– 46.
- Hall, W.G., Oppenheim, R.W. (1987). Developmental psychobiology: prenatal, perinatal and early postnatal aspects of behavioural development. *Annual Review of Psychology*, 38, 91–128.
- Lorenz, K. (1971). Galt perception as a source of scientific knowledge. U Loren, K. (Ur.). *Studies in animal and human behaviour*. London: Methuen, 28– 232.
- Nakajima, Y., Einspieler, C., Marschik, P.B., Bos, A.F., Prechtl, H.F.R. (2006). Does a detailed assessment of poor repertoire general movements help to identify those infants who will develop normally?. *Early Human Development*, 82, 1, 53–59.
- Okado, N., Kojima, T. (1984). Ontogeny of the central nervous system: neurogenesis, fibre connection, synaptogenesis and myelination in the spinal cord. U Prechtl, H.F.R. (Ur.), *Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life. Clinics in Developmental Medicine*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 31–45.
- Prechtl, H.F.R. (1985). Ultrasound studies of human fetal behaviour. *Early Human Development*, 12, 2, 91–98.
- Prechtl, H.F.R., Hopkins, B. (1986). Developmental transformations of spontaneous movements in early infancy. *Early Human Development*, 14, 3–4, 233–238.

- Prechtl, H.F.R. (1990). Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Early Human Development*, 23, 3, 151–158.
- Prechtl, H.F.R., Einspieler, C. (1997). Is neurological assessment of the fetus possible?. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 75, 1, 81–84.
- Prechtl, H.F.R., Einspieler, C., Cioni, G., Bos, A.F., Ferrari, F., Sontheimer, D. (1997). An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *The Lancet*, 349, 9062, 1361–1363.
- Ploegstra, W.M., Bos, A.F., De Vries N.K. (2014). General movements in healthy full term infants during first week after birth. *Early Human Development*, 90, 1, 55–60.

AGE-SPECIFIC CHARACTERISTICS OF GENERAL MOVEMENTS IN INFANTS: A CASE STUDY

Abstract: *Insight into the normal function of the foetal brain is enabled by general movement assessment. Spontaneously generated movements are movements of the foetus and the young infant that manifest with age-specific characteristics at a writhing age and fidgety age. We distinguish normal repertoire and three types of abnormal general movements: poor, cramped-synchronised and chaotic general movements. Research has shown the best predictive strength for movements in the fidgety age, from 2 to 4 months of life. The main aim of the present study was to investigate the optimality and age-specific characteristics of general movements in toddlers at writhing and fidgety ages. The study participant was a male full-term newborn born at 40 gestational weeks from a healthy pregnancy without any risk factors. We performed global assessment of general movements, detailed assessment of the quality of general movements at the writhing age as well as measurements of the occurrence and frequency of specific movements towards the midline at the fidgety age. The results show that the infant had a poor repertoire at writhing age that changed and appeared as a normal repertoire through the fidgety phase. Such a change in normality, between the transition in general movement patterns, occurs quite often in infants without risk factors and predicts normal neuromotoric outcome.*

Key words: *general movements, writhing age, fidgety age, global and detailed general movement assessment*