

# Neurorizično dijete

**Valentina MATIJEVIĆ, Jelena MARUNICA KARŠAJ**

*Odjel za rehabilitaciju djece  
Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju  
KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*

## Sažetak

Neurorizično dijete je ono dijete koje je bilo izloženo prenatalnim, perinatalnim ili postnatalnim čimbenicima rizika. Mjesto i nastanak oštećenja mozga ovisi o gestacijskoj zrelosti novorođenčeta, a objašnjava se postojanjem prijelaznih oblika neuroanatomske organizacije i promjenama prokrvljenosti centralnog živčanog sustava tijekom sazrijevanja. Neurorazvojni ishod djeteta nakon oštećenja ovisi o interakciji: djeteta i okoline, postojećeg oštećenja mozga (tip, opseg i lokalizacija) te kompenzacijskih procesa maturacije i plastičnosti mozga. Klinički ishod može ići u dva smjera: potpuni oporavak ili neurorazvojno odstupanje. Neurorazvojno odstupanje može biti niskoneurorizično ili visokoneurorizično. U ovom radu prikazano je dijete P. L. koje je bilo izloženo prenatalnim, perinatalnim i postnatalnim čimbenicima rizika. Zbog poznatih čimbenika rizika i evidentnog odstupanja tijekom prvog pregleda dječjeg fizijatra odmah je planirana intenzivna stimulacija neuromotoričkog razvoja. Uključen je interdisciplinarni tim stručnjaka kako bi prevenirali stvaranje patoloških obrazaca pokreta i ponašanja.

**Ključne riječi:** neurorizično dijete, čimbenici rizika, neurorazvojno odstupanje, intenzivna stimulacija, interdisciplinarni tim

## Abstract

Child at neurorisk is the child who has been exposed to prenatal, perinatal or postnatal risk factors. Place and damage to the brain depends on the gestational age of the newborn, and explains the existence of transitional forms

neuroanatomical organization and blood flow changes of the central nervous system during maturation. Child at neurorisk after the damage depends on the interaction: both the child and the environment, the existing brain damage (type, extent and localization) and compensation process of maturation and brain plasticity. Clinical outcome can go in two directions: a full recovery or neurodevelopmental disorders. Neurodevelopmental disorders can be either at low risk or at high risk. In this paper, the child P. L., the subject of interest, has been exposed to prenatal, perinatal and postnatal risk factors. Because of the known risk factors and the evident discrepancies during the first examination of child physiatrist we immediately started planned intensive stimulation of neuromotor development. An interdisciplinary team of experts was involved to help preventing the formation of pathological movement patterns and behavior.

**Key words:** child at neurorisk, risk factors, neurodevelopmental disorder, intensive stimulation, interdisciplinary team

## **Povijest**

Engleski ortoped Little (1) prvi je 1861. g. doveo u vezu perinatalna zbivanja s kasnijim posljedicama u fizičkom i mentalnom razvoju djeteta. Nešto kasnije 1897. g., Freud (2) je iznio svoje mišljenje o oštećenju mozga, naglašavajući da se ono odvija tijekom trudnoće dok je mozak embrija, odnosno u kasnijoj gestacijskoj dobi fetusa, još u razvoju. U medicinskoj literaturi oko 1960. g. u Velikoj Britaniji se susrećemo s pojmom „baby at risk“. Godine 1978. Svjetska zdravstvena organizacija definira rizično dijete kao ono kod kojega su prenatalno, perinatalno i postnatalno djelovali određeni rizični čimbenici. Danas se smatra da 70-80% djece s razvojnim smetnjama pripada neurorizičnoj djeci (3). Što se tiče epidemioloških podataka, na području SAD-a zastupljeno je 12-16% djece s teškoćama u razvoju različitog stupnja u dobi do 5 godina (1). Vrlo mali dio njih, svega 5% djece s rizičnim čimbenicima, uključen je u programe intervencije u dobi od 3 do 5 godina i 1,8% u dobi od 2 godine (2). Stoga 60-80% djece s teškoćama ostaje neprepoznato (4). U Hrvatskoj se rađa 10% neurorizične djece (5). Kod 50% neurorizične djece mogu se očekivati neurorazvojna odstupanja. Prema podacima HZJZ-a 7,5 % djece u dobi do 19 godina ima neku teškoću u razvoju (6).

## **Čimbenici rizika**

Neurorizično dijete je ono dijete koje je bilo izloženo prenatalnim, perinatalnim ili postnatalnim čimbenicima rizika. Najčešće su posljedica izloženosti

perinatalnim čimbenicima rizika. Mjesto i nastanak oštećenja mozga ovisi o gestacijskoj zrelosti novorođenčeta, a objašnjava se postojanjem prijelaznih oblika neuroanatomske organizacije i promjenama prokrvljenosti centralnog živčanog sustava tijekom sazrijevanja. U prenatalne čimbenike rizika ubrajamo sve nepovoljne morfološke, mehaničke, cirkulacijske, kemijske, infektivne agense koji potječu od fetalnog, maternalnog, uteroplacentarnog miljea. Nabrojati ćemo samo neke: anatomske i funkcionalne anomalije reproduktivnog sustava majke, položaj posteljice, prerano ljuštenje posteljice, genetske anomalije (Downov sindrom, Klinefelterov sindrom, kongenitalne srčane mane, anemija srpastih stanica, hemofilija, rak dojke), promjene količine plodne vode (smanjenje ili povećanje), izloženost toksinima ili lijekovima, izloženost olovu, ekscesivna konzumacija alkohola, pušenje, opijati, gestacijski dijabetes, izloženost radijaciji, infekcija tijekom trudnoće rubeolom, vodenim kozicama, herpes simplex, virus influence, citomegalovirus i toksoplazmoza. Dob majke (prvorotkinje starije od 35 g.), stres, pretilost majke, socioekonomski čimbenici, neželjena trudnoća i nedostatak odgovarajuće prenatalne skrbi. U perinatalne čimbenike rizika ubrajamo prijevremeni porod, prekratak porod, produžen porod, zastoj u porođajnom kanalu, Apgar manji od 7, višepodne trudnoće, perinatalnu asfiksiju, porođajnu traumu (u obliku subduralnog i subarahnoidalnog krvarenja), zdravstveno stanje novorođenčeta (anemija), dovršenje poroda carskim rezom, nekompatibilnost krvnih grupa, prezentaciju zatkom, aspiraciju mekonija, malpoziciju umbilikalne vrpce itd. U postnatalne čimbenike rizika ubrajamo ozljede mozga, krvarenje u mozgu, tumore, infekcije CNS-a, afebrilne konvulzije, hiperbilirubinemije (usporava mijelinizaciju aksona), Rh ili ABO inkompatibilnost, teška septička stanja, metaboličke bolesti, endokrinološke bolesti, teža infektivna stanja također aficiraju motorički razvoj, izloženost toksičnim supstancama, malnutriciju, hipotrofično/ hipertrofično novorođenče, prijevremeno rođenu djecu, nisku porođajnu masu (< 2500 g), depresiju majke, manjak brige za dijete itd.

### **Maturacija i neuroplastičnost**

Znanstveno je dokazano da je najveća plastičnost mozga između 2 do 3 mjeseca prije rođenja i 6 do 8 mjeseci nakon poroda (7). Živčane stanice i njihove veze međusobno se natječu za preživljavanje, a čini se da one koje se upotrebljavaju kroz iskustvo preživljavaju, dok one koje se ne upotrebljavaju nestaju (8). Po dovršavanju individualne diobe neurona još prije rođenja, praktično se više ne stvaraju novi neuroni. Oni razvijaju svoje nastavke u

raznovrsnim vezama i tvore složene mreže neurona. Svako oštećenje znači razvezivanje prvobitne strukture neuronske mreže koja teži regeneraciji odnosno reorganizaciji (9). Glavni cilj rehabilitacije je ponovno uspostavljanje funkcije oštećenih područja središnjeg živčanog sustava. Mozak mora s periferije primiti dovoljnu količinu primjerenih poticaja koji će biti prepoznati, prerađeni i pohranjeni i na taj način izgraditi funkcionalnu sposobnost. Tijekom razvoja živčani se sustavi stabiliziraju i omogućuju optimalne obrasce funkcioniranja. Stabilizacija smanjuje, ali ne uklanja kapacitet sustava za adaptaciju. Kako se sustav stabilizira, plastičnost postaje manje vidljivo obilježje živčanog funkcioniranja, ali ne nestaje niti iz sustava odraslih (10). Povećanjem životne dobi mehanizmi plastičnosti postaju sve slabiji i manje učinkoviti, no oni ni u starijoj dobi ne gube u potpunosti svoje značenje (9). Tijekom ranog djetinjstva plastičnost mozga zauzima viši položaj jer se broj neurona povećava. Zahvaljujući ovom procesu djeca nepovratno povećavaju svoje sposobnosti zadržavanja pozornosti, pamćenja te vladanja svijetom oko sebe. U adolescenciji dolazi opet do naglog povećanja plastičnosti, osobito u frontalnim režnjevima – uključenim u istaknute ljudske aktivnosti kao što su: predviđanje mogućih posljedica akcije, planiranje, razmišljanje i kontroliranje emocija. Neuroplastičnost govori da je mozak podložan promjenama i razvoju, sposoban je trajno primati i učiti nove činjenice, kako tijekom normalnog života i razvoja, tako i u stanju nakon lezije. Nakon gubitka živčanih stanica oporavak se temelji na sposobnostima preostalih stanica da se reorganiziraju i preuzmu izgubljenu funkciju – plastičnost mozga. Naš mozak se neprekidno dinamično mijenja tijekom cijeloga života. Upravo terapijski postupci uključeni u neurorehabilitaciju djeteta stimuliraju reorganizaciju i remodelizaciju u svrhu adaptacije na novonastalu situaciju s jedne strane, a s druge strane da drugi neoštećeni dijelovi preuzmu funkciju oštećenih. Terapijski postupci su sljedeći: Bobath koncept, Vojta terapija, Peto-konduktivna edukacija, senzorna integracija, Adeli suit, granična električna stimulacija, terapijsko jahanje, Institut za postizanje humanoga potencijala (IAHP) – ritmički pokreti cijeloga tijela – oponaša amfibijski uzorak kretanja, funkcionalno motoričko učenje, trening aktivnosti jedne strane uz ometanje aktivnosti druge strane, ortopedski kirurški zahvati, primjena ortoza i drugih pomagala, kraniosakralna terapija, FES, istezanje mišića, EMG BFB, kontrola spasticiteta intratekalno baklofenom, lokalna primjena Botulinum toksina, Halliwick terapija (hidroterapija), Orffova terapija glazbom, oksigenacija u hiperbaričnoj komori, plivanje s dupinima. Neurorazvojni ishod djeteta nakon perinatalnog oštećenja ovisi o interakciji: djeteta i okoline, postojećeg oštećenja mozga (tip, opseg i lokalizacija) te

kompensacijskih procesa maturacije i plastičnosti mozga (11). Zbog navedene interakcije kliničke slike neurorazvojnih odstupanja vrlo su promjenjive i dobno uvjetovane (12). To se napose odnosi na završne procese organizacije kore mozga koji omogućuje reorganizaciju nakon oštećenja te tako i funkcionalni oporavak (11). Ishod može nastupit kao potpuni oporavak ili neurorazvojno odstupanje, unutar kojeg razlikujemo niskoneurorizično odstupanje i visokoneurorizično odstupanje (cerebralna paraliza, epilepsija, mentalna retardacija, oštećenje vida, sluha, komunikacije). Niskorizična djeca su ona s manje od dva anamnestička čimbenika rizika, u kliničkom nalazu prisutni sindrom distonije, u dobi do tri mjeseca s blaže abnormalnim spontanim pokretima. Ultrazvučnim nalazom mozga verificirana nekomplikirana krvarenja u obliku subependimne hemoragije, intraventrikularne hemoragije prvog i drugog stupnja. Visokoneurorizična djeca imaju više od dva anamnestička čimbenika rizika. Razvijaju kliničke simptome u obliku sy iritacije, sy apatije, sy spastičnosti, sy distonije s jasno abnormalnim spontanim pokretima. Ultrazvučni nalaz takve djece kod nedonoščadi prikazuje promjene u obliku cistične PVL-e (periventrikularne leukomalacije), kod donošene djece sliku SCL-e, (subkortikularna leukomalacija), a u tu skupinu spadaju i djeca s intraventrikularnom hemoragijom četvrtog stupnja, djeca s kompliciranim IVH-om trećeg stupnja i djeca s perinatalnim infarktom.

### **Prikaz slučaja**

Dijete P. L. rođeno je u bolnici vaginalnim putem iz prve kontrolirane trudnoće, komplicirane infekcijom majke u trudnoći i prijevremenim puknućem plodnih ovoja četiri tjedna prije termina. Porođajna masa je bila 2740 g, a porođajna duljina 47 cm. Apgar indeks u prvoj minuti bio je 9, a u petoj nepoznat. Po porodu je verificiran hematoma lica i hipotonija (medicinska dokumentacija otpusnog pisma iz rodilišta). U rodilištu je liječena penbritinom i garamicinom parenteralno zbog sumnje na perinatalnu infekciju i korioamnionitis. Preboljela je novorođenačku žuticu uslijed koje je bila na fototerapiji. Provela je 10 dana u inkubatoru. Iz medicinske dokumentacije nije bilo podataka o porođajnoj asfiksiji. Oba roditelja su zdrava i nisu bliski srodnici. Na prvi pregled dječjeg fizijatra dolazi u dobi od tri mjeseca zbog sumnje i straha majke da kod djeteta postoji odstupanje u razvoju. Na prvom ambulantnom pregledu dječjeg fizijatra s obzirom na jasnu kliničku sliku neuromotoričkog odstupanja, poznate rizične čimbenike kojima je dijete bilo izloženo, zaprimljena je na stacionarnu rehabilitaciju. Program rehabilitacije započet je u dobi od tri mjeseca na Odjelu

dječje rehabilitacije Klinike za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničkog bolničkog centra „Sestre milosrdnice“. Dijete je uključeno u rad interdisciplinarnog tima koji čine fizijatar, fizioterapeut, logoped, edukacijski rehabilitator i medicinska sestra. Interdisciplinarni tim stručnjaka verificirao je odstupanja od normalnog razvoja u motorici i kogniciji s obzirom na dob djeteta. Izrađen je plan i program, u kojem je osim stručnjaka Klinike bila uključena kao ključna osoba i majka djeteta. Pristupilo se intenzivnoj svakodnevnoj višekratnoj stimulaciji tako da je dnevna doza stimulacije po Bobathu iznosila dva sata dnevno raspoređena na sekvence od 30-tak minuta za facilitaciju motoričkog razvoja. Stimulacija kognitivnih vještina za koju su plan izradili defektolog i logoped iznosila je sat vremena dnevno. Medicinska sestra educirala je majku o njezi djeteta, načinu njege, hranjenju. Hospitalizacija se provodila svakih osam tjedana u trajanju od 14 dana do dobi od 16 mjeseci starosti djeteta. Zbog iscrpnosti terapija u okviru ambulantnog i stacionarnog liječenja, neurorizično dijete je ponekad naizgled zakinuto u vremenu provedenom u igri, jer je prekinuta uobičajena dnevna rutina, tim više jer je dijete odvojeno od roditelja (13). Za vrijeme boravka na Klinici kod djeteta nije došlo do hospitalizma jer se vodila briga o zadovoljenju djetetovih emocionalnih i fizičkih potreba. Između hospitalizacija ambulantno je provođena motorička stimulacija u trajanju od 45 minuta svakodnevno; rad defektologa i logopeda jedan puta tjedno u trajanju od 45 minuta, dok je majka svakodnevno provodila stimulaciju kod kuće u trajanju od 2 sata raspoređeno kroz sekvence, a prilagođeno dnevnim aktivnostima djeteta. Na prvom pregledu fizijatra (dob od 3 mjeseca): u supinaciji asimetričnog držanja glave, lice okrenuto u desnu stranu, okciput u lijevu stranu; spontani pokreti ekstremiteta isprekidani i grublji, patološke kvalitete. Šake pretežno čvrsto zatvorene. Prisutno opistotono izvijanje. Na zvučnu stimulaciju glavu i vrat ne okreće u lijevu stranu. Koordinacija oko-ruka nije razvijena. U pronaciji oslon na distalni dio podlaktica i zatvorene šake, glava reklinirana, fleksijski stav zdjelice naglašen. Nije prezentirala vrpoljenje. U položajnim reakcijama bilježe se abnormalni odgovori u svih sedam testova, a tonus mišića povišen. Ultrazvučnim pregledom mozga po neonatologu prednji rogovi lateralnih komora bili su simetrični, uski, oba urednog lumena, corpus callosum se pratio u cijelosti. Pleksusi uredne ehogenosti, u lijevom pseudocista veličine 4 mm u promjeru, kaudalno još jedna cista iste veličine. Nekoliko hiperehogenih zona leukomalacije uz lijevi i desni pleksus koroideus. Uredan prikaz III i IV komore. Ostale moždane strukture djeluju zrnatije. Indicirano je provođenje neurorazvojne habilitacije svakodnevno višekratno. U dobi od 4 i pol mjeseca

tijekom ponovne hospitalizacije u supinaciji osrednje prezentirana motorika suboptimalne kvalitete. Na stimulaciju poseže za igračkom objema rukama podjednako, kvalitetnije desnom rukom. Povremeno odiže zdjelicu od podloge. Kontakt pogledom, osmijehom, plačem. U pronaciji i dalje glavu reklinira, oslon na distalni dio podlaktice i zatvorene šake. U položajnim testovima četiri abnormalna odgovora od ukupno sedam. Opservacija logopeda: jezik u protruziji, faza gukanja još nije započela. U dobi sa 6 i pol mjeseci učinjena nuklearna magnetska rezonanca mozga i elektroencefalogram koji su pokazali uredan nalaz, jedino je preporučeno učiniti PCR na citomegalovirus iz urina, čiji je nalaz potvrdio pozitivnu CMV infekciju tijekom trudnoće. Tada ponovno hospitalizacija, prilikom koje je verificiran hipertoni obrazac pokreta. Prezentirana motorika je bila osrednje kvalitete. U stresu je češće lateralizirala gornje ekstremitete. Prezentirala je rotaciju oko osi trupa, iz supinacije u pronaciju. Pivotiranje odsutno. U tretmanu logopeda primijećen je napredak u smislu gukanja, dobrog socijalnog kontakta i verbalna ekspresija na razini slogovnog glasanja. U tretmanu edukacijskog rehabilitatora uočena je insuficijentna fina motorika u obliku nespecifičnih pokreta prstiju, napose flektiranja kažiprsta i nerijetko lateraliziranim gornjim ekstremitetima. Tijekom pete hospitalizacije u dobi od 8 i pol mjeseci ponuđenu igračku uzimala je desnom rukom, lijevu ruku je lateralizirala, a šaka lijeve ruke pretežno je bila zatvorena. Disocijacija ramena nezadovoljavajuća. Slabija kvaliteta četveronožnog položaja, na široj osnovi je pokušavala četveronožno puzati. Tehnika posjedanja je bila insuficijentna. U sjedećem stavu leđa okrugla, obrane nerazvijene, koljena semiflektirana. U položajnim reakcijama i dalje četiri insuficijentna odgovora. Bilježi se poboljšanje u predverbalnoj fazi, jezik više nije u protruziji, manje izražena salivacija, počinje s usvajanjem geste pozdrava. Kognitivno se primjećuje napredak, zainteresirana za ponuđeni didaktički materijal, razina pokazanih znanja adekvatna dobi djeteta. Pri manipulaciji dalje više koristi desnu ruku. U dobi od 10 i pol mjeseci sporadično je pokazivala kažiprstom, rječnik oskudniji za dob. Povremeno poteškoće s hranjenjem. Motorički razvoj napreduje nešto sporijom dinamikom, lijepo je usvojila posjedanje preko boka, stražnja obrana je u razvoju. Puzi s niže položenom zdjelicom s inadekvatnim stavom stopala. Pokušava se vertikalizirati povlačeći rukama. U dobi od 11 i pol mjeseci usvaja iskorak desnom nogom te uz pridržavanje stoji na široj osnovi pretežno na prstima. Postranično kretanje uz pridržavanje za okolne predmete izvodi s navršenih 15 mjeseci. Samostalno je prohodala u dobi od 16 mjeseci. Tijekom hoda asimetričnog je držanja lijevih i desnih ekstremiteta s laganim zabacivanjem lijeve noge. Vertikalizira se isključivo iz položaja medvjeda. U

govorno-jezičnom razvoju poboljšanje u obliku većeg broja onomatopeja koje koristi u spontanom govoru. Posljednja hospitalizacija u dobi od 20 mjeseci, djevojčica topla u socijalnom kontaktu, zainteresirana za sadržaje u okruženju. Sada se vertikalizira iz čučnja no stabilnost zdjelice još uvijek neodgovarajuća. U stojećem stavu na široj osnovi, insuficijentna ravnoteža, oslon više na desno stopalo. I dalje prisutno zabacivanje lijeve noge no nešto manje izraženo. Samostalno imenuje veći broj pojmova iz različitih kategorija. Verbalna komunikacija sada na razini dvije do tri riječi u rečenici. I dalje radoznalo sudjeluje u aktivnostima fine motorike, primjerice okreće listove slikovnice, slaže kocke na toranj, šara olovkom, spretnije desnom rukom koja postaje vodećom. Kod djeteta L. P. dosadašnja stimulacija polučila je značajnim smanjenjem posljedica oštećenja mozga koje je imala.

### **Registar neurorizične djece**

Nažalost sustav registracije i praćenja djece s neurorizikom tek je u začetku, stoga izostaje organizirano stručno praćenje i stimulacija neurorizične djece. Često su neurorizična djeca ostavljena procjenama svojih roditelja sve do polaska u školu. Ako je dijete nespretno, nesamostalno u hranjenju i odijevanju, nezainteresirano za crtanje, loše drži olovku, ne može rezati po crti ili loše boja unutar označenog prostora, nema dovoljno razvijen govor, kratkotrajno zadržava pozornost, često mijenja sadržaje interesa, ne završava započete aktivnosti, voli se osamljivati, teže ostvaruje kontakt s vršnjacima, teže pamti riječi pjesmica i slično, ne treba čekati školu u kojoj će sve to „naučiti“ (14). U drugoj polovini 20. stoljeća stvoreni su registri neurorizične djece (baby at risk) radi otkrivanja neurorizične djece koja bi mogla imati neurorazvojne smetnje u kasnijoj dobi. Viktorija Sheridan je 1964. g. u Engleskoj prva uvela registar neurorizičnog djeteta (15). U Sloveniji se uveo 1972. g., a od 1981. g. se kontinuirano primjenjuje u klinici KBC Rijeka i tri okolne županije. Od 1986. g. primjenjuje se u Specijalnoj bolnici za zaštitu djece s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama Goljak. Također se provodio i u svim regionalnim kliničkim centrima i većim županijskim bolnicama. Ovaj registar je imao suviše široke kriterije, a obuhvaćao je oko 60-70% živorođene djece. Pokazalo se da je nužno razvrstati neurorizičnu djecu na visokoneurorizičnu i niskoneurorizičnu na temelju kriterija: broj zastupljenih anamnestičkih čimbenika rizika, kliničkih čimbenika rizika (neurološki sindromi, abnormalni spontani pokreti) te nalaza intrakranijske ultrazvučne dijagnostike (9). U Hrvatskoj nema registra neurorizične djece. Registar bi dao bolji uvid u sve rizične čimbenike.



Zaključno, neurorizično dijete nije uvijek i oštećeno dijete. Ono zahtijeva intenzivno praćenje psihomotornog razvoja, po potrebi uvođenje određenih terapijskih postupaka. Stimulacija započeta prije devetog mjeseca kronološke dobi rezultira najvećim napretkom u motoričkim i ostalim vještinama (16). S tretmanom treba započeti prije stvaranja patoloških obrazaca pokreta i ponašanja (17). Terapijsko-habilitacijski postupci stimuliraju procese plastičnosti mozga i pridonose oporavku oštećene funkcije, pod uvjetom da su ti postupci rano započeti, pravilno usmjereni i stručno vođeni. Važnost ranog otkrivanja neurorizične djece, prepoznavanja odstupanja od normalnog razvoja, u svrhu uspješnog liječenja i rehabilitacije neurorazvojnih odstupanja (12).

Čisto ekonomski, ima puno smisla investirati u djecu. Rano učenje pomaže kasnijem učenju i rani uspjeh osigurava i kasniji uspjeh. James J. Heckman, Ph.D. Dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju, 2000. University of Chicago.

#### Literatura:

1. Little WJ. On the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature birth and asphyxia neonatorum on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. *Lancet* 1861; 2: 378- 81.
2. Freud S. Die infantile Cerebrallähmung. *Specielle Pathologie und Therapie*.
3. Rogers Michael GH. Risk registers and early detection of handicaps. *Develop Med ChildNeurol*, 1968; 10: 651-61.
4. Sand, et al. Pediatricians' Reported Practices Regarding Developmental Screening: Do Guidelines Work? Do They Help? *Pediatrics* 2005; 116:1 174-179.
5. Modrušan-Mozetić Z, Mejaški-Bošnjak V. *Neurorizično dijete*. Zdravlje 2005.
6. Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj Hrvatski zavod za javno zdravstvo 2013.
7. Hadders Algra M Early Brain Damage and the Development of Motor Behavior in Children: Clues for Therapeutic Intervention? *Neural Plast.* 2001; 8(1-2): 31-49.
8. Kandel, Eric R.; O'Dell, Thomas J Are adult learning mechanisms also used for development?. *Science*, Vol 258(5080), Oct 1992, 243-245.
9. Gschwend, G. (1998): Neurofiziološki temelji razvojne rehabilitacije, Interni materijal za kolegij „Rana rehabilitacija“, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
10. Ljubešić, M. (2003): Od teorijskih ishodište do primjene: Model dijagnostičko-savjetodavnog praćenja ranog dječjeg razvoja i podrške obitelji s malom djecom; u Biti roditelj: Model dijagnostičko-savjetodavnog praćenja ranog dječjeg razvoja i

- podrške obitelji s malom djecom, urednica Ljubešić, M. (2003), Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladež, Zagreb.
11. Kostović I, Judaš M Transient patterns of organization of the human fetal brain. Croatian medical journal, 1998; 39 (2): 107-14.
  12. Amiel-Tison<sup>1</sup> C., Ellison P Birth Asphyxia in the Fullterm Newborn:Early Assessment and Outcome Dev Med Child Neurol1986;28:671/82.
  13. Kolak Ž, Šečić A, Matijević V I sur Dječja igra u humanizaciji boravka djece u bolnici Fiz. rehabil. med. 2013;25 (1-2): 42-49.
  14. Matijaš T, Matijević V, Crnković M i sur Impulzivnost i pažnja kod djece s blažim motoričkim teškoćama Paediat Croatica 2011; 55(3):239-242.
  15. Sheridan MD. Infants at risk of handicapping conditions. Mon Bull Helth. 1962;21:238-45
  16. Pinjatela R, Joković Oreb I Early Intervention of High Risk Children for Developmental Motor Disorders Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 2010.
  17. Zukunft-Huber, B. (1996): Das genetisch verankerte Entwicklungsmodell, Zeitschrift für Physiotherapeuten, 48.4.485-517.