

NEUROREHABILITACIJA DJECE SA SPASTIČNOM CEREBRALNOM PARALIZOM

Kormanić, Matea

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Visoka škola Ivanić-Grad / Visoka škola Ivanić-Grad**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:564843>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



VISOKA ŠKOLA IVANIĆ-GRAD

STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Studij za stjecanje akademskog naziva: Stručna prvostupnica (baccalaurea)
fizioterapije, bacc. physioth.

Matea Kormanić

**NEUROREHABILITACIJA DJECE SA
SPASTIČNOM CEREBRALNOM PARALIZOM**

Završni rad

Mentor: Mark Tomaj, mag.physioth., pred.

SADRŽAJ

SAŽETAK

ABSTRACT

1. UVOD	1
2. CEREBRALNA PARALIZA	2
2.1. UZROČNICI NASTANKA CEREBRALNE PARALIZE	2
2.2. DIJAGNOSTIKA	5
2.3. NEUROPLASTIČNOST MOZGA	6
2.4. KLINIČKA SLIKA CEREBRALNE PARALIZE	6
2.4.1. PRIMITIVNI REFLEKSI	7
2.4.2. BABY HANDLING	9
2.5. OBLICI CEREBRALNE PARALIZE	11
2.5.1. DISKINETSKI TIP CEREBRALNE PARALIZE	11
2.5.2. ATAKSIČNI TIP CEREBRALNE PARALIZE	12
2.6. KLINIČKE SMJERNICE CEREBRALNE PARALIZE U EUROPI I SVIJETU	12
3. SPASTIČNA CEREBRALNA PARALIZA	14
3.1. FUNKCIONALNO STUPNJEVANJE GRUBIH MOTORIČKIH FUNKCIJA	16
3.2. GMFM 66, GMFM 88	18
3.3. PRISTUP REHABILITACIJI	19
3.3.1. BOBATH TRETMAN	19
3.3.2. VOJTA TERAPIJA	20
3.3.3. ROBOTIKA	21
3.3.4. HALLIWICK KONCEPT	24
3.3.5. TERAPIJSKO JAHANJE	26
3.3.6. ALTERNATIVNO LIJEČENJE SPAZMA KOD DJECE S CEREBRALNOM	27
3.4. ADAPTACIJA ŠKOLSKOG PROSTORA ZA DJECU S CEREBRALNOM PARALIZOM	28
4. ZAKLJUČAK	29
5. LITERATURA	30

SAŽETAK

Cerebralna paraliza je razvojno stanje mozga često u pedijatriji uzrokovano raznim etiološkim čimbenicima. Cerebralna paraliza je često povezana i s drugim čimbenicima kao što su smetnje govora, mentalna retardacija, poremećaj koordinacije i pokretanja tijela. Nedonoščad ima povećan rizik od cerebralne paralize zbog smanjene gestacijske dobi. Cerebralnu paralizu karakterizira poremećaj motorike, epilepsija, pojačana salivacija, problemi s govorom, hranjenjem i smetnje u ponašanju. Roditelji su važni članovi rehabilitacijskog tima. Oni konstantno provode vrijeme s djetetom te ih je bitno podučiti pružanju terapije kod kuće. Tijekom oblačenja djeteta, kupanja, nošenja te ostalih aktivnosti bitno je primjenjivati od prvih dana života potrebno je primjenjivati baby handling. Primitivni refleksi su prirodni refleksi bitni za zdrav razvoj i preživljavanje u prvim mjesecima djetetova života. Ukoliko se refleksi zadrže i nakon potrebnog vremena, mogu poremetiti prirodni razvoj i dovesti do poteškoća djeteta. Baby handling su postupci podizanja, spuštanja, držanja, previjanja, igre, hranjenja i nošenja pomoću kojih se potiče normalan motorički razvoj djeteta. Cerebralna paraliza je stanje kojem se može postaviti dijagnoza tek nakon druge godine do pete godine života. Cerebralna paraliza se može podijeliti na 3 osnovna tipa: spastični tip, diskinetski tip i ataksični tip. GMFM je klasificirana za mjerenje promjena bruto motoričkih funkcija djece s cerebralnom paralizom. Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija je najčešći mjerni instrument kod djece s cerebralnom paralizom. GMFM ili mjera bruto motoričke funkcije je najbolja evaluacijska mjera motoričke funkcije. Kod rehabilitacijskog pristupa djeci s cerebralnom paralizom primjenjuje se Bobath koncept, Vojta terapija i robotika.

Ključne riječi: cerebralna paraliza, baby handling, klinička slika, dijagnostika, Bobath, robotika

ABSTRACT

Cerebral palsy is a developmental condition of the brain often in pediatrics caused by various etiological factors. Cerebral palsy is often associated with other factors such as speech disorders, mental retardation, impaired coordination and body movement. Preterm infants have an increased risk of cerebral palsy due to reduced gestational age. Cerebral palsy is characterized by motor impairment, epilepsy, increased salivation, speech problems, feeding, and behavioral disorders. Parents are important members of the rehabilitation team. They constantly spend time with the child and it is important to teach them how to provide therapy at home. During the dressing of the child, bathing, carrying and other activities, it is important to apply from the first days of life, it is necessary to apply baby handling. Primitive reflexes are innate reflexes essential for healthy development and survival in the first months of a child's life. If the reflexes persist after the required time, they can disrupt the natural development and lead to difficulties for the child. Baby handling are the procedures of lifting, lowering, holding, wrapping, playing, feeding and carrying, which encourage the normal motor development of the child. Cerebral palsy is a condition that can be diagnosed only after the second year to the fifth year of life. Cerebral palsy can be divided into 3 basic types: spastic type, dyskinetic type and ataxic type. GMFM is classified to measure changes in the gross motor functions of children with cerebral palsy. Functional gradation of gross motor functions is the most common measuring instrument in children with cerebral palsy. GMFM or a measure of gross motor function is the best evaluation measure of motor function. In the rehabilitation approach to children with cerebral palsy, the Bobath concept, Vojta therapy and robotics are applied.

Key words: cerebral palsy, baby handling, clinical picture, diagnostics, Bobath, robotics

1. UVOD

Cerebralna paraliza je razvojno stanje mozga koje se često može susresti u pedijatriji. Različiti etiološki čimbenici mogu utjecati na razvoj cerebralne paralize. Cerebralna paraliza je često povezana i sa drugim čimbenicima kao što su smetnje govora, mentalna retardacija, poremećaj koordinacije i pokretanja tijela. Nedonoščad ima povećan rizik od cerebralne paralize zbog smanjene gestacijske dobi. Što je gestacijska dob manja simptomi cerebralne paralize su teži i kompliciraniji. Od prenatalnih uzročnika najpoznatija je TORCH grupa infekcija. TORCH je skupina virusnih i bakterijskih infekcija od kojih su najpoznatije Rubeola, Herpes simplex virus i Toxoplasma gondii. Od postnatalnih uzročnika najčešći su meningitis, encefalitis, zarazne bolesti središnjeg živčanog sustava djeteta te traume u ranom djetinjstvu (Sankar i Mundkor, 2005).

2. CEREBRALNA PARALIZA

Cerebralna paraliza je razvojno stanje mozga koje se često može susresti u pedijatriji. To je trajno i neprogresivno stanje koje utječe na dijete od intrauterinog razvoja do druge godine života. Različiti etiološki čimbenici mogu utjecati na razvoj stanja. Paraliza je često povezana i s drugim čimbenicima kao što su smetnje govora, epilepsija, strabizam, mentalna retardacija, poremećaj koordinacije i pokretanja tijela. Strabizam se javlja kod 50% djece s cerebralnom paralizom što im predstavlja smetnje prilikom vida. Ne postoje dva djeteta s cerebralnom paralizom koja bi bila jednaka. Postavljanje dijagnoze odvija se između druge i pete godine starosti djeteta. Za ranu medicinsku intervenciju potrebna je brza i sveobuhvatna procjena stanja pacijenta (Sankar i Mundkur, 2005, Escobar i sur., 1989).

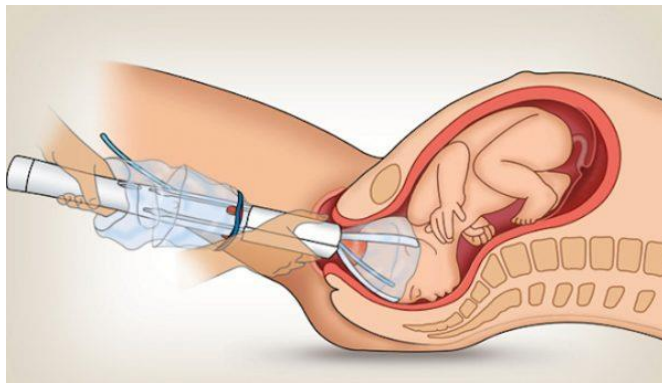
Kako je cerebralna paraliza cjeloživotno stanje veliku ulogu u skrbi imaju medicinske sestre uz pomoć roditelja, logoprda, fizioterapeuta te ostalog medicinskog tima. Medicinske sestre sudjeluju u povećanju kvalitete života osobe te članova obitelji. One provode medicinsku skrb i zdravstvenu zaštitu osoba za vrijeme njihova boravka u bolnici (Knežić, 2015).

2.1. UZROČNICI NASTANKA CEREBRALNE PARALIZE

Nedonošćad ima povećan rizik od cerebralne paralize zbog smanjene gestacijske dobi. Što je gestacijska dob manja simptomi cerebralne paralize su teži i kompliciraniji. Iako većina nedonošćadi nema cerebralnu paralizu potrebno je provesti detaljnu dijagnostiku za otkrivanje visokog rizika te provesti brzu medicinsku intervenciju kod djeteta (Spittle i sur., 2018). Oštećenja od cerebralne paralize se mogu podijeliti na prenatalne, natalne i postnatalne. Od prenatalnih uzročnika najpoznatija je TORCH grupa infekcija. TORCH je skupina virusnih i bakterijskih infekcija od kojih su najpoznatije Rubeola, Herpes simplex virus i Toxoplasma gondii. Infekcija prelazi iz zaražene majke putem posteljice u fetalni krvotok, a može izazvati abnormalnosti fetusa ili pobačaj. Potrebno je oprezno pratiti stanje trudnice jer može doći do pojave infekcije bez simptoma (Mehmedbašić, 2020).

Osim TORCH infekcije u prenatalne uzročnike može se ubrojiti zračenje majke X zrakama, defekti posteljice, toksično djelovanje lijekova, konzumacija alkohola i pušenje u trudnoći. Alkohol u trudnoći dugo vremena se smatra faktorom rizika zbog moždanog oštećenja. Pušenje u

trudnoći može djelovati na smanjenje porođajne težine djeteta (Torfs i sur., 1990). 50% cerebralnih oštećenja pripada grupi natalnih uzročnika. Od natalnih uzročnika najpoznatiji su: anoksija ploda zbog anoksemije majke, primjena anestetika za vrijeme poroda, placenta previja, prolongirani porod, prenošenje ploda te porođaj putem vakuuma (Slika 1.). Traume za dijete se mogu razviti i zbog razlike između atmosferskog tlaka i intrauterinog tlaka što može dovesti do pucanja krvnih žila u mozgu (Stavsky i sur., 2017).



Slika 1. Porođaj pomoću vakuuma

Dostupno na: <https://hr2.htgetrid.com/rody/primenenie-vakuuma/>

Od postnatalnih uzročnika najčešći su meningitis, encefalitis, zarazne bolesti središnjeg živčanog sustava djeteta te traume u ranom djetinjstvu (Stavsky i sur., 2017).

Meningitis je upala moždanih ovojnica. Prema lokaciji razlikujemo tri moždane ovojnice. Vanjska ovojnica (lat. *dura mater*) građena je od gustog vezivnog tkiva, a sastoji se od dva lista. Tvrdna mozgovina prikuplja vensku krv pomoću velikih vena i šalje prema srcu. Srednja ovojnica (lat. *arahnoida mater*) je paučnasta ovojnica građena od vezivnog tkiva. Uloga joj je povezivanje vanjske i unutarnje ovojnice. Mozgovina (lat. *pia mater*) je glatka ovojnica prislonjena uz mozak te prati njegove giruse. Meningitis se može podijeliti na dva tipa: bakterijski meningitis i virusni meningitis. Bakterijski meningitis je najčešći kod djece, a zahtijeva brzu dijagnostiku i liječenje. Najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa su meningokoki (*Neisseria meningitidis*) i pneumokoki (*Streptococcus pneumoniae*). Dijagnostika se postavlja na temelju analize likvora te se postavlja liječenje. Liječenje bakterijskog meningitisa provodi se primjenom antibiotika i cjeviva (Dajić i Babić, 2013.). Virusni meningitis je vrlo bolan, ali manje opasan od bakterijskog oblika. Razlika u liječenju je ta što se virusni meningitis

ne liječi antibioticima. Kod oba oblika meningitisa javlja se glavobolja, ukočenost vrata i preosjetljivost na zvuk ili svjetlo što se karakterizira kao trijas simptoma (Matanović, 2018).

Tablica 1. Usporedba nedonoščadi i djece rođene u terminu ili blizu termina na pojavu cerebralne paralize

Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:586225>

	Nedonoščad (<1500g)	Termin ili blizina termina (>2500g)
Postotak porođaja	Mali	Velik
Incidencija za cerebralnu paralizu	1/20	1/1500
Postotak udjela cerebralne paralize	¼	½
Promjene prevalencije cerebralne paralize	Da	Ne
Porodaj	Centraliziran	Raspršen
Neonatalna skrb u sveučilišnim centrima	Često	Ne
Izvedivost praćenja studija	Da	Ne
Ishodi raznih studija	Da	Ne
Identifikacija prenatalnih faktora rizika	Malo faktora	Neki faktori
Najznačajniji neonatalni prediktori	Gestacijska dob, neuroimaging	Encefalopatija

U prikazu tablice 1. je vidljivo da je postotak porođaja nedonoščadi malen u odnosu na porođaj djeteta u terminu ili neposrednoj blizini termina. Mogućnost incidencije cerebralne paralize veća je kod nedonoščadi, no udio pojave cerebralne paralize kod djece rođene u terminu ili blizini termina je 50% što je više nego kod nedonoščadi gdje iznosi 25%. Porođaji kod nedonoščadi su vrlo centralizirani, a kod porođaja u terminu vidljivo je da su raspršeni. Neonatalna skrb u sveučilišnim centrima nije potrebna ako se dijete rodi u terminu, ali je vrlo bitna i potrebna kod nedonošenog djeteta. Samim time vidljivo je kako su izvedivost studija te ishodi studija mogući i primjenjivi kod nedonoščadi. Najznačajniji neonatalni prediktori kod nedonošenog djeteta su gestacijska dob i neuroimaging, a kod djeteta rođenog u terminu encefalopatija (Krajančić, 2017). Gestacijska dob se izračunava kada majka nije sigurna u točan dan začeća. Izračunava se 40 dana od prvog dana zadnje menstruacije. Izračun je točan ukoliko menstrualni ciklus traje 28 dana i

oplodnja se dogodila četrnaesti dan ciklusa. Metoda izračunavanja nije pouzdana zbog toga što ciklus kod svih žena ne traje 28 dana ili se oplodnja nije dogodila četrnaesti dan. Razvoj ploda u maternici je vrlo brz te je potrebno redovito pratiti napredak. Europska udruga za perinatalnu medicinu (EAPM) preporučuje 3 pregleda ultrazvukom tijekom trudnoće (Mazalin, 2020).

Najpreciznija metoda za određivanje razdoblja trudnoće je hCG. HCG je hormonski protein ili ljudski korionski gonadotropin koji proizvodi omotnice embrija tijekom trudnoće. Samim time blokira procese u tijelu žene odgovorne za menstrualni ciklus i povećava proizvodnju hormona za održavanje trudnoće. Razina proteina se povećava od prvog tjedna trudnoće, a nakon tri tjedna se udvostručuje. (Portnov, 2020).

Osim određivanja gestacijske dobi kod nedonoščadi je bitan i neuroimaging. Neuroimaging proučava kako mozak radi, dijagnosticira bolesti mozga, procjenjuje stanje zdravog mozga te kako razne aktivnosti utječu na sam mozak. Neuroimaging se još naziva i magnetska rezonancijska spektroskopija (MRS). MRS daje informacije o strukturi mozga te o biokemijskim informacijama u mozgu. To je neinvazivna magnetska rezonanca koja ne koristi zračenje nego zavojnice protona i fosfora kako bi prihvatila signale iz kemijskih jezgri mozga. Pretragom je moguće istraživati depresiju, shizofreniju, Parkinsonovu bolest, ovisnosti o kockanju i memoriju mozga (Yurgelun – Todd, 2017).

2.2. DIJAGNOSTIKA

Cerebralna paraliza je stanje kojem se može postaviti dijagnoza tek nakon druge godine do pete godine života. Što prije postavljanje dijagnoze može dovesti do što manjih dugoročnih posljedica za dijete i njegovu obitelj. Postavljanje dijagnoze moguće je nakon pojave simptoma. Prvi simptomi se očituju na mišićima, kao što je uspore razvoj mišića, spazam mišića ili manjak koordinacije djeteta. Laboratorijska dijagnostika nema veliku ulogu u postavljanju dijagnoze. Moguće je dijete uputiti na magnetsku rezonancu mozga, no to nije presudno za postavljanje dijagnoze, ali može poslužiti kao orijentir liječniku (Byrne i sur., 2017).

2.3. NEUROPLASTIČNOST MOZGA

Mozak je najsloženija struktura u tijelu čovjeka. Građen je od 100 milijardi neurona koji su međusobno povezani s bilijun sinapsi. U prošlosti se smatralo da se mozak nakon oštećenja ne može regenerirati, ali nova istraživanja su potvrdila suprotno. Nakon oštećenja mozak se može regenerirati stvarajući nove neuronske puteve (sinapse) oko oštećenog dijela mozga te preuzimaju njegovu funkciju. Svaki pokret započinje u mozgu u živčanim stanicama odgovornim za pokret i motoriku. Neuronski impuls se šalje putem alfa-motoneurona do mišića gdje je vidljiv pokret. Regeneraciju mozga može omesti glijalno-kolageni ožiljak, odsutnost faktora rasta. Glijalno-kolageni ožiljak je nakupina guste barijere u aksonima koji ometa regeneraciju. Oporavkom funkcije mozga dolazi kada se stvore živčani putevi prema dijelu mozga koji inače nije bio aktivan te je preuzeo aktivnost oštećenog dijela. Neuroplastičnost je osnovna vodilja u neurološkoj rehabilitaciji koja teži normalnom pokretu, a posebice u Bobath konceptu. Neurogeneza je razvoj novih neurona koja omogućava proces neuroplastičnosti mozga (Čovčić i Maček, 2011).

2.4. KLINIČKA SLIKA CEREBRALNE PARALIZE

Jedna od karakteristika cerebralne paralize je poremećaj motorike. Cerebralna paraliza je najčešći uzrok smetnji motorike kod djece s prevalencijom 2 od 10 na 1000 živorođene djece u području razvoja. Osim motoričkih smetnji može se javiti epilepsija, pojačano slinjenje, poremećaj hranjenja, problemi s govorom, promjene i smetnje u ponašanju. Svako dijete ima prisutnost različitih simptoma u većoj ili manjoj mjeri. Roditelji pri susretu s pojmom „cerebralna paraliza“ pomisle na nemogućnost pokretanja tijela njihova djeteta. U većini slučajeva pokreti kod cerebralne paralize su smanjeni sa slabijom kvalitetom posebice fine motorike prstiju šake. Kod malih beba simptome paralize roditelji primijete u dobi od 8 mjeseci (Byrne i sur., 2017). Abas O. i suradnici proveli su istraživanje u Egiptu na 200 slučajeva paralize s prevalencijom 1 na 1000 živorođene djece. Unutar populacije koju su istraživali 72,5% ispitanika ima spastični oblik paralize, 16% diskinetični oblik, 7% ataksični i 4,5% hipotonični oblik cerebralne paralize. Kognitivno oštećenje vidljivo je kod 77% ispitanika, a epilepsija kod 38% ispitanika s cerebralnom paralizom. Istraživači su zaključili kako cerebralna paraliza ima veću prevalenciju

kod zemalja u razvoju te ukazali na nedostatke perinatalne i visokokvalitetne skrbi za novorođenče kao i nedostatak fizikalne terapije i rehabilitacije (Abas i sur., 2017).

Razvoj djece kod kojih je velik rizik od cerebralne paralize je usporen. Moguć je izostanak razvojnih etapa, a najčešće antigravitacijskih reakcija poput okretanje djeteta s leđa na trbuh kada bi dijete trebalo samostalno osloboditi dišne puteve odizanjem glave. Tonus može varirati od povišenog (hipertonus) do sniženog (hipotonus) mišićnog tonusa. Poremećaj tonusa može rezultirati kontrakturama i raznim deformitetima tijela. Klinička slika može varirati od lakših simptoma gdje dijete ima manja ograničenja do težih simptoma kod kojih dijete može biti ovisan o invalidskim kolicima. Djeca s cerebralnom paralizom su sve više ovisna o tuđoj njezi i skrbi 24 sata dnevno. Prva sumnja na cerebralnu paralizu javlja se ako su i dalje prisutni primitivni refleksi koji su trebali nestati (Slaviček, 2011).

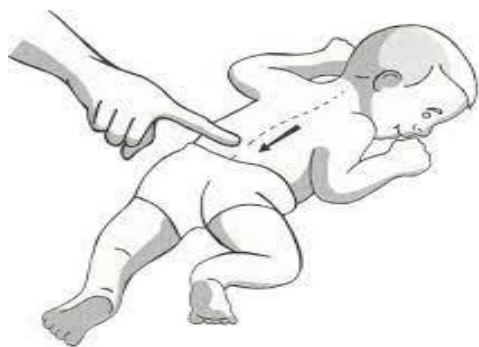
2.4.1. PRIMITIVNI REFLEKSI

Primitivni refleksi su prirođeni refleksi bitni za zdrav razvoj i preživljavanje u prvim mjesecima djetetova života. Sukladno istraživanju provedenom 2018 – e godine Gieysztor EZ i suradnici potvrdili su prisutnost primitivnih refleksa predškolske djece s niskim psihomotornim vještinama kod 65% djece, a 11% djece nije imalo zadržane primitivne reflekse. U istraživanju je sudjelovalo 35 ispitanika u dobi od 4 do 6 godina zdrave djece predškolske dobi. Testovi koji su primjenjivani su test motoričke sposobnosti i Sally Goddard test od toga je 9% djece pripalo kategoriji promijenjenog razvoja, 29% usporenog razvoja, 59% normalnog razvoja, a 3% vrlo dobrog razvoja prema psihomotornoj sposobnosti. Povećanjem težine refleksa, motorička učinkovitost se smanjila (Festante i sur., 2019).

Iako ih postoji više, stanje novorođenčadi pratimo po 5 glavnih primitivnih refleksa, a to su: refleks sisanja, hvatanja šakom, refleks hvatanja tabanom, refleks automatskog hoda i moro refleks. Refleks sisanja je prisutan do četvrtog mjeseca života. Ispituje se nježnim podraživanjem usana gdje dijete okreće glavu prema strani koja je podražena. Refleks hvatanja šakom je prisutan do trećeg mjeseca, a tabanom do prve godine života. Refleks hvatanja šakom testira se stavljanjem predmeta u otvoren dlan i dijete hvata predmet (Gieysztor i sur., 2018). Refleks hvatanja tabanom provjerava se tako da se prođe predmetom po jastučićima tabana i dijete savije prste. Refleks automatskog hoda je prisutan do trećeg mjeseca života. Dijete se pridržuje ispod

pazuha u vertikalnom položaju uz inklinaciji trupa i dijete izvodi pokrete primitivnog hoda. Moro refleks je prisutan do šestog mjeseca života djeteta, a može se primjenjivati na dva načina. Prvi način je da se dijete polegne na leđa, primi za ručice te se malo podigne i spusti. Prilikom toga dijete se ispruži i savije. Drugi način ispitivanja je da se dijete polegne na krevet i lupi se po krevetu. Reakcija djeteta će biti ista. Ispitivanje moro refleksa se izbjegava u svakodnevici zbog toga što je vrlo stresno za dijete. Asimetrični tonički refleks vrata prisutan je do sedmog mjeseca života, a najistaknutiji u prvom mjesecu života. Dijete leži na leđima glavom okrenutom na jednu stranu. Na strani na kojoj je lice dijete će ispružiti ruku i nogu, a na suprotnoj strani saviti (Kapeloti, 2017).

Veliku ulogu za pokrete u kuku ima refleks Spinal Galanth (Slika 2.) te pomaže djetetu prilikom prolaska kroz porođajni kanal. Refleks je vrlo bitan za kasnije pravilno puzanje i hodanje, a nestaje nakon navršene godine dana. Refleks se ispituje tako da se prstom povlači po kralježnici donjeg dijela leđa. Dijete izvede fleksiju kuka u stranu i kuk se podiže prema dodiru. Ukoliko se refleks izvodi s obje strane istovremeno moguće je potaknuti mokrenje. Refleks se često može zamijeniti s ADHD-om jer je dijete slabo koncentrirano, mokri u krevet, nemirno, nespretno, vrpolti se, ima problema s kratkoročnim pamćenjem. Zadržani odgovor na refleks može se podražiti kontaktom lumbalne kralježnice. Svakim naslanjanjem djeteta na stolicu aktivira se refleks Spinal Galanth. Ako se podražuje samo jedna strana može doći do poremećaja posture i hodanja. Potrebno je provoditi vježbe za inhibiciju refleksa kako bi dijete moglo posvetiti pažnju na učenje (Kapeloti, 2017).



Slika 2. Spinal galanth refleks jednostrano

Dostupno na: <https://www.brmtusa.com/the-spinal-galant-reflex>

2.4.2. BABY HANDLING

Baby handling su postupci podizanja, spuštanja, držanja, previjanja, igre, hranjenja i nošenja pomoću kojih se potiče normalan motorički razvoj djeteta. Primjena baby handlinga je zadnjih godina u velikom porastu, no ipak nedovoljno. Handling se razvio u okrilju Bobath koncepta. Bobath koncept se temelji na pravilnom pozicioniranju i izvođenju pokreta kod neurološki djece, a baby handling bi se trebao provoditi kod sve djece za facilitaciju pravilnih motoričkih reakcija. U današnje vrijeme većina djece se rađa s cerebralnim poteškoćama koje mogu biti uzrok i samog poroda. Poremećaj motorike javlja se zbog krvarenja u mozgu zbog nedostatka krvi u dijelu odgovornog za motoričke funkcije. Nepravilna motorika djeteta se javlja zbog toga što mozak nema informaciju kako se pokreti pravilno izvode te sam stvara „pravilne obrasce“ pokreta. Pomoću baby handlinga mozgu se šalje informacija na koji način se pravilno izvode pokreti, a patološki pokreti se inhibiraju. Vrlo je važno od prvih dana života primjenjivati handling zbog neuroplastičnosti mozga (Klarić, 2016).

Većina roditelja podiže dijete na krivi način. Ispravan način podizanja djeteta (Slika 3.) je rotacija na bok. Roditelj ruku treba postaviti između nogu i primiti rame na strani na koju će se dijete okrenuti te je potrebno djetetu saviti noge u kukovima i koljenima. Podizanjem djeteta preko boka jača se trbušna muskulatura i mišići koji su zaslužni za podizanje glave i vrata. Najbitnije prilikom podizanja je rotacija trupa jer se samim time jača trup i priprema za kasnije uspravljanje i puzanje. Spuštanje djeteta izvodi se na način kao i podizanje, ali obrnutim smjerom (Klarić, 2016).



Slika 3. Način podizanja djeteta

Dostupno na: <https://www.elternwissen.com/erziehung-entwicklung/baby-entwicklung/art/tipp/babyentwicklung-durch-gezielte-griffe-foerdern.html>

Prilikom nošenja djeteta bitno je pružati potporu i stabilnost tijelu. Malu djecu je preporučeno nositi u ležećem položaju tako da se roditeljeva podlaktica postavi ispod leđa i glave djeteta. Stariju djecu moguće je nositi u polusjedećem položaju, okrenutim licem od roditelja ili na boku. Kod nošenja u polusjedećem položaju dijete se osloni leđima na roditelja, roditelj rukom objuži dijete i dlan postavi ispod stražnjice. Jedna noga djeteta je flektirana u zglobu kuka i koljena, dok je druga slobodna uz tijelo majke (Slika 4.). Prilikom nošenja djeteta okrenutim licem od roditelja, potrebno je jednu ruku postaviti ispod djetetove stražnjice, a drugu ruku ispred tijela (Miroslavljević, 2016).



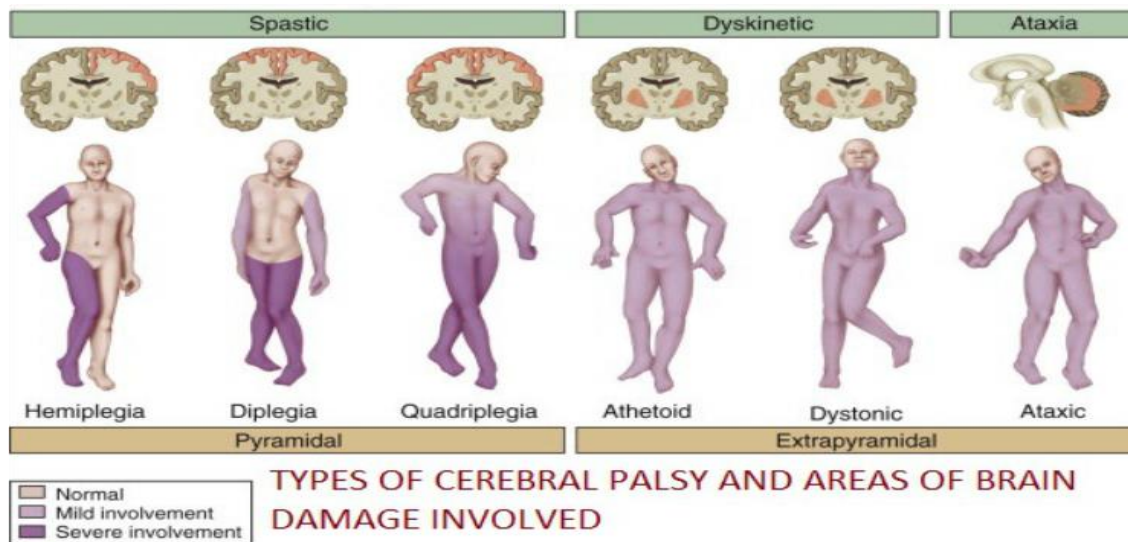
Slika 4. Nošenje djeteta okrenuto od roditelja

Dostupno na: <https://www.elternwissen.com/erziehung-entwicklung/baby-entwicklung/art/tipp/babyentwicklung-durch-gezielte-griffe-foerdern.html>

Autori Byrne, ME., Sweeney, KJ., Schwartz, N., Umphred, D. i Constantinou, J. 2019 – e godine proveli su istraživanje o učincima uputa roditeljskih kompetencija tijekom rukovanja dojenčadi u jedinici intenzivne njege. Svrha istraživanja bila je utvrditi učinkovitost 3 različite metode pružanja uputa roditeljima. Roditelji su bili podučavani istim 3 tehnikama te su ih rasporedili u izravnu, video i pismeno-slikovnu skupinu. Roditelji su ocjenjivali učinkovitost podučavanja, ali autori su procjenjivali i uspješnost roditelja. Sve skupine roditelja su poboljšale rukovanje djetetom, no najuspješnija je bila video skupina. Autori su zaključili kako su izravne i video upute jednako učinkovite u podučavanju roditelja (Byrne i sur., 2019).

2.5. OBLICI CEREBRALNE PARALIZE

Cerebralna paraliza se može podijeliti na 3 osnovna tipa: spastični tip, diskinetski tip i ataksični tip (Slika 5.). Spastični tip cerebralne paralize očituje se povišenim tonusom, patološkim refleksima te poremećajem posture i kontrole pokreta. Diskinetski tip cerebralne paralize karakterizira poremećaj posture i kontrole pokreta. Ataksični oblik cerebralne paralize očituje se poremećajem koordinacije, ritma i brzine pokreta (Jansheski, 2021).



Slika 5. Tipovi cerebralne paralize s obzirom na oštećenje određenog dijela mozga

Dostupno na: <https://www.cerebralpalsyproject.org/types-of-cp.html>

2.5.1. DISKINETSKI TIP CEREBRALNE PARALIZE

Diskinetski tip zahvaća cijelo tijelo, a javlja se kod 16% djece te se smatra drugom najčešćom vrstom cerebralne paralize. Najčešći uzrok diskinetskog tipa je neprogresivna lezija bazalnih ganglija ili talamusa. Karakteriziraju ga abnormalni položaji ili pokreti koji su povezani s poremećenom regulacijom tonusa. U većini vremena prisutna je distonija i koreoatetoza, od kojih je izraženija i opasnija distonija. Distonija je dugotrajna nevoljna mišićna kontrakcija koja može promijeniti posturu tijela. Koreoatetoza je spoj koreje i atetoze. To je poremećaj pokreta koji uzrokuje nevoljno i nehotično grčenje ili trzanje tijela. Smatra se da se distonija i koreoatetoza javljaju zbog neravnoteže izravnih i neizravnih puteva bazalnih ganglija. liječenje se može

primjenjivati putem medikamentozne terapije i fizikalne terapije. Liječenje medikamentoznom terapijom je ograničeno zbog štetnih učinaka lijeka na organizam iako pomaže u smanjenju simptoma paralize. Fizikalnom terapijom se u najvećoj mogućoj mjeri pristupa smanjenju simptoma (Monbaliu i sur., 2017).

Sunce, D. i suradnici proveli su istraživanje (2018.) djece smještene u Affiliated Women & Children Hospital sa Sveučilišta Qingdao u Kini o podtipovima diskinetskog tipa cerebralne paralize. Kod većine djece provedena je magnetska rezonanca u dobi od 1 godine. Kod 26 ispitanika (28%) utvrđen je diskinetski tip paralize, 26 ispitanika (28%) koreoatetotski tip, a mješoviti tip prisutan je kod 41 (44,1%) ispitanika. Kod distonije javlja se poremećaj sluha i lezije bazalnih ganglija, a kod mješovitog tipa javi se epilepsija, napadaji i lezije bijele tvari (Sun i sur., 2018).

2.5.2. ATAKSIČNI TIP CEREBRALNE PARALIZE

Ataksični oblik cerebralne paralize javlja se kod 7% djece, a zahvaća područje malog mozga. Karakterizira ju nedostatak koordinacije, percepcije dubine, nestabilnost pokreta i nedostatak ravnoteže. Najčešći problem ataksije je hipotonija, a najbolje vrijeme za uočiti je od 6. do 12. mjeseca nakon rođenja. Osobe sa ataksičnim oblikom vrlo teško hodaju bez pomagala. U liječenju se primjenjuje fizikalna terapija za poboljšanje koordinacije i izvođenja pokreta (Pospiš, 2009).

2.6. KLINIČKE SMJERNICE CEREBRALNE PARALIZE U EUROPI I SVIJETU

Europska mreža registara djece s cerebralnom paralizom „Surveillance of cerebral palsy in Europe“ (SCPE) osnovana je 1998. godine. Glavni cilj joj je postizanje europske baze podataka djece s cerebralnom paralizom u svrhu praćenja kretanja prevalencije cerebralne paralize. Posebice se prati gestacijska dob specifične prevalencije, prikupljaju se podaci o planiranju ustanova i mogućnost zajedničkog istraživanja. SCPE klasifikacija smatra se „pojednostavljena“ budući da ne uključuje kombinirane tipove cerebralne paralize. U počecina SCPE klasifikaciju je prihvaćalo 14 centara Europe, a sada se broj aktivnih centara povećao na 25 s tim da se 5 centara nalazi van Europe (Mejaški-Bošnjak i Đaković, 2013). Najveća postignuća su: suglasnost u

području standarda i definicija klasifikacije cerebralne paralize. Preporučuje se funkcionalna procjena nogu i ruku standardnim instrumentima, a najprihvaćeniji je „Manual Ability Classification System“. Test se koristi za procjenu funkcionalnog stanja djeteta i za postavljanje dijagnoze. Uz osnovno stanje paralize može se javiti poremećaj vida, epilepsija, intelektualni deficit, poremećaj govora i osjeta. U dijagnostici se preporuča magnetska rezonanca koja potvrđuje neprogresivno oštećenje ili razvojni poremećaj mozga koji uzrokuje paralizu. Podaci Američke akademije za neurologiju dokazuju da se u liječenju cerebralne paralize dostižu najveći troškovi. Od osnivanja SCPE u zajedničku bazu podataka uvršteno je 9701 djeteta s cerebralnom paralizom. Prema registru 88% djece ima spastični oblik paralize, 7% diskinetički, 4% ataksični, a kod 1% djece nije klasificiran tip paralize. 30% djece koristi invalidska kolica prilikom transporta, 30% ima težu intelektualnu zaostalost, 12% djece ima teže oštećenje vida. Iz baze registra vidljivo je da 35% djece ima epilepsiju, ali 72% prima antikonvulznu terapiju. Cilj same klasifikacije je bolje razumijevanje cerebralne paralize i poboljšanje životnih standarda. U Americi se koristi GMFCS sustav čiji je cilj procijeniti kvalitetu motoričkih funkcija djece s cerebralnom paralizom (Amankwah i sur., 2020).

Amankwah, N. i suradnici 2020. istražuju procjene temeljene na modelu trenutnih i budućih zdravstvenih i ekonomskih utjecaja cerebralne paralize u Kanadi tijekom 20 godina (2011. – 2031.). U istraživanju su primjenjivali kanadski model zdravlja stanovništva. Kao što je poznato, a njihova studija je i potvrdila da je cerebralna paraliza velik ekonomski i socijalni teret. U 2011. godini broj novootkrivenih slučajeva cerebralne paralize porast će s 1800 na 2200 do 2031-e godine. Očekuje se porast broja ljudi s cerebralnom paralizom iz 75000 (2011.) na 94000 (2031.). Studija je potvrdila da kanadsko stanovništvo s dijagnozom cerebralne paralize je i dalje suočeno sa smanjenom kvalitetom života, povećanim invaliditetom i potrebom za povećanje skrbi (Sellier i sur., 2016).

3. SPASTIČNA CEREBRALNA PARALIZA

Spastična cerebralna paraliza je najčešći oblik cerebralne paralize. Glavno obilježje je spazam koji narušava pokrete tijela zbog stalne ukočenosti. Spastični oblik paralize zahvaća pojedine dijelove tijela. Kod pokušaja pokretanja dolazi do povećanja spazama te je pokret otežan ili onemogućen zbog problematike mozga. Pokret nastaje kad mozak pošalje informaciju putem živčanih impulsa jednoj skupini mišića da se kontrahira, a suprotnoj da se relaksira. Kod spastičnog oblika mozak daje naredbu mišićima obje skupine da se kontrahiraju te samim time blokira pokret. Postoje 3 podtipa spastičnog oblika paralize, a to su: spastična kvadriplegija, spastična diplegija i spastična hemiplegija. Spastična kvadriplegija je najteži oblik spastične cerebralne paralize jer zahvaća sva 4 ekstremiteta. Spastičnu kvadriplegiju prati mentalna retardacija, mikrocefalija i epilepsija. Na gornjim ekstremitetima prisutan je spazam fleksornih, pronacijskih i adduktornih mišića. Kod donjih ekstremiteta veći spazam je prisutan kod ekstenzora, adduktora i mišićima odgovornim za unutarnju rotaciju. Spastična diplegija više zahvaća donje ekstremitete. Diplegija je karakterizirana lakšim simptomima od kvadriplegije. Spastična hemiplegija najčešće zahvaća gornje i donje ekstremitete jedne strane tijela. Spastični oblik zahvaća motorni dio kore mozga. Zbog oštećenja piramidnog puta informacije koje šalje prema ostatku tijela su neravnomjerne. Glavna zadaća fizioterapijskog tretmana je facilitacija pravilnih pokreta, a inhibicija patoloških obrazaca pokreta za smanjenje mišićnog tonusa (Svečnjak-Romanić, 2020).

Tablica 2. Distribucija MRI abnormalnosti tipova spastične cerebralne paralize

Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/11700257.pdf>

BILATERALNA SPASTIČNA CEREBRALNA PARALIZA	Djeca rođena u terminu	20% malformacija, lizencefalija
		21% periventrikularne lezije
		30% kortikalne lezije, lezije duboke sive tvari
	Nedonoščad	1,5% malformacija
		90% periventrikularne lezije

		4% kortikalne lezije, lezije duboke sive tvari
UNILATERALNA SPASTIČNA CEREBRALNA PARALIZA	Djeca rođena u terminu	16% malformacija, fokalna kortikalna displazija
		20% periventrikularne lezije, porencefaličke lezije
		41% infarkt srednje moždane arterije
	Nedonoščad	14% malformacija, fokalna kortikalna displazija
86% periventrikularne lezije, infarkt srednje moždane arterije		

Usporedbom djece rođene u terminu i nedonoščadi s bilateralnom spastičnom cerebralnom paralizom iz tablice 2 je vidljiva veća zastupljenost periventrikularne lezije kod nedonoščadi (90%) u odnosu na djecu rođenu u terminu (21%). Kortikalna lezija i lezija duboke sive tvari zastupljenija je kod djece rođene u terminu (30%). Malformacije su prisutnije kod djece rođene u terminu (20%) u odnosu na nedonoščad (1,5%). Usporedba unilateralne spastične cerebralne paralize prikazuje nešto veći postotak malformacija, fokalne kortikalne displazije (16%) kod djece rođene u terminu. Periventrikularne lezije, infarkt srednje moždane arterije prevladava (86%) kod nedonoščadi (Katušić, 2012).

Glavni razlog funkcionalnih oštećenja je pretjerana neuralna i mehanička ukočenost mišića kod spastične cerebralne paralize. Za smanjenje spazma u velikoj većini se primjenjuje pasivno istezanje, a cilj je poboljšanje funkcije tijela. Theis, N. i suradnici su 2015. istraživali učinak pasivnog istezanja gležnja 6 tjedana na mišićima i tetivama kod djece sa spastičnom cerebralnom paralizom. U istraživanju je sudjelovalo 13 – ero djece u dobi od 8 do 14 godina. Djeca su bila podijeljena u eksperimentalnu skupinu (7) i kontrolnu skupinu (6). Eksperimentalna skupina dobila je dodatnih 6 tjedana pasivnog istezanja u trajanju od 15 minuta kroz četiri dana u tjednu. U eksperimentalnoj skupini je zamiječeno povećanje dorzalne fleksije gležnja za 3⁰. Samim time vidljivo je smanjenje spazma mišića tricepsa surae za 13%. Autori su došli do zaključka da

pasivno istezanje može smanjiti ukočenost mišića mijenjanjem naprezanja fascije (Theis i sur., 2015).

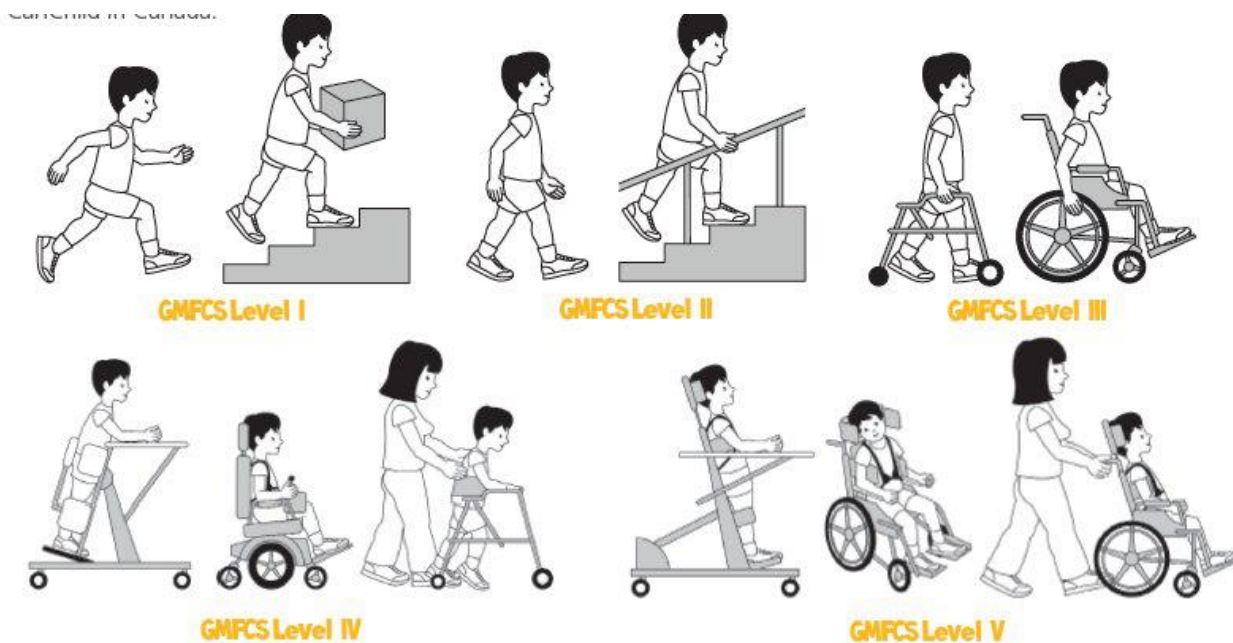
3.1. FUNKCIONALNO STUPNJEVANJE GRUBIH MOTORIČKIH FUNKCIJA

Funkcionalno stupnjevanje grubih motoričkih funkcija (Gross Motor Function Classification System – GMFCS) je najčešći mjerni instrument kod djece s cerebralnom paralizom. GMFCS se temelji na trenutnoj procjeni djetetovih sposobnosti i ograničenja grube motorike. Naglasak procjene je na samostalnost, motoričke učinkovitosti prilikom hodanja, sjedenja te korištenju pomagala za kretanje (štake, hodalica ili invalidska kolica). Motoričke sposobnosti djeteta mogu se promatrati u 5 razina funkcioniranja prikazanih u tablici 3. GMFCS se fokusira na utvrđivanje kojoj razini dijete pripada na osnovu svojih trenutnih mogućnosti i ograničenja grubih motoričkih funkcija. Procjenjuje se izvođenje zadataka u školi, kod kuće i svakodnevnica, a ne samo ono što dijete može najbolje izvesti. Važno je zabilježiti trenutnu izvedbu grubih motoričkih funkcija u svakodnevnom okruženju. Uz samu provjeru funkcija djeteta potrebno je razgovarati s roditeljima i djetetom (Katušić, Milašćević, Gagula, 2019.).

Tablica 3. Stupnjevanje grubih motoričkih funkcija u 5 razina prema GMFCS – skala do druge godine života

GMFCS	
RAZINA 1	Dijete sjedi samostalno, a ruke su slobodne za prihvatanje predmeta. Puže na rukama i koljenima te se podiže u stojeći položaj uz pridržavanje za namještaj. Samostalan hod bez pomoći i pomagala u dobi od 18 do 24 mjeseca.
RAZINA 2	Dijete sjedi uz potporu ruku. Gmiže na trbuhu ili puže na rukama i koljenima. Podiže se u sjedeći položaj i radi korake uz pridržavanje za namještaj.
RAZINA 3	Dijete sjedi uz potporu donjeg dijela leđa. Dijete se okreće u ležećem položaju na leđa i trbuh te gmiže na trbuhu prema naprijed.
RAZINA 4	Dijete ima kontrolu glave, ali mu je potrebna potpora u području trupa. Može se okretati u ležećem položaju na leđa i trbuh.
RAZINA 5	Fizičko oštećenje ograničava voljnu kontrolu pokreta. Dijete nema kontrolu glave ni trupa u sjedećem i proniranom ležećem položaju. Kod okretanja u ležećem položaju djetetu je potrebna pomoć roditelja.

Skala klasifikacije GMFCS sustava pripada ordinalnoj skali zbog toga što ne izjednačava razlike između 5 razina ili jednaku raspoređenost djece s cerebralnom paralizom neovisno o dobi djeteta (Katušić, Milašević, Gagula, 2019.). Clutterbuck i suradnici su 2021. godine proveli su istraživanje o učincima djece školske dobi s cerebralnom paralizom na GMFCS razini 1 i 2 na brutomotoričkim procjenama visoke razine u sportu. U istraživanju je sudjelovalo 54 djece u dobi od 6 do 12 godina s cerebralnom paralizom na prvoj i drugoj razini GMFCS ljestvici i završili test brutomotoričkog razvoja, test mišićnog sprinta (MPST), sprint test, vertikalni skok i široki skok. Djeca koja pripadaju prvoj razini dobili su puno bolje rezultate kod procjene motorike nego djeca razine 2. Povećanjem godina starosti djece poboljšala se izvedba, ali samo kod prve razine. Djeca s višim motoričkim rezultatima postigla su više rezultate u skakanju, trčanju i bacanju (slika 6.). Za procjenu sportskih vještina djece s cerebralnom paralizom tereni za trčanje i skakanje s jednim predmetom pružili su ciljanu procjenu vještina (Clutterbuck, Auld, Johnson, 2021.).



Slika 6. Kretanje djeteta prema GMFCS skali po razinama

Dostupno na: <https://cyriaxphysio.com/wp/gross-motor-function-classification-system-expanded-and-revised-gmfcs-et/>

Karim, T. i sur. Proveli su istraživanje 2019-e godine o prehranbenom statusu djece s cerebralnom paralizom tijekom hospitalizacije u Vijetnamskoj bolnici. U istraživanju su sudjelovala djeca 0-18 godina s cerebralnom paralizom koja borave u dječjoj bolnici Hanoi od lipnja do studenog 2017. godine. Podaci (demografski, klinički i rehabilitacijski status) su prikupljeni prilikom detaljne neurorazvojne procjene kada su i izvršena antropometrijska mjerenja. Od 765 djece prosječne dobi (2,5 godine) 28,9% imalo je manju tjelesnu masu, 29% djece zaostalo je u razvoju. Pothranjenost djece bila je vidljivija u obiteljima s nižim primanjima i kod djece starije od 5 godina. Pothranjenost je bila visoka kod djece s kvadriplegijom ili GMFCS razinom 1-5. Istraživanje je potvrdilo veći mortalitet pothranjene djece čiji je invaliditet bio teži kod djece s cerebralnom paralizom. Zaključak istraživanja je potrebna pravilna prehrana kao pomoć pri smanjenju invaliditeta djece s cerebralnom paralizom (Karim i sur., 2019).

3.2. GMFM 66, GMFM 88

GMFM je klasificirana za mjerenje promjena bruto motoričkih funkcija djece s cerebralnom paralizom. Zadaci koji se postavljaju ispitaniku provode se u ležećem supiniranom i proniranom položaju, sjedećem položaju, kod puzanja, hodanja. Test se izvodi bez facilitacije i pomoći druge osobe (Russell i sur., 2013.). U originalnoj izvedbi test se sastoji od 88 zadataka jednake težine. Zadaci su podijeljeni u 5 razina: ležanje i okretanje, sjedenje, puzanje, skakanje, hodanje i trčanje. Za svaku razinu se dodjeljuje ocjena od 0 do 3 na ordinalnoj skali. Ocjena 1 se daje kod početne izvedbe zadatka, ocjena 2 kod djelomično izvršenog zadatka. Ocjena 3 je prikaz uspješno završenog zadatka od djetetove strane. Teste se provodi s ciljem procjene grube motoričke funkcije djeteta u određenom vremenskom periodu. GMFM originalno se sastoji od 88 zadataka, no zbog vremenskog ograničenja smanjen je na 66 zadataka (Russell i sur., 1989).

Beckers, LWME i Bastiaenen, CHG su analizirale primjenu GMFM – 66 u Nizozemskoj kliničkoj praksi. U analizi je sudjelovalo 56 ispitanika. U korištenju skale od 66 pitanja primjenjuje se GMAE program koji omogućava lakšu administraciju i ukupan izračun. Terapeuti su 66 pitanja računali kao GMFM od 88 pitanja (Beckers, Bastiaenen, 2015.). GMFM 66 i 88 mogu se primjenjivati kod djece od 5 mjeseci do 16 godina. GMFM – 88 treba trajati 45 – 60 minuta tijekom primjene, a GMFMA – 66 treba trajati 30 – 45 minuta. Testovi se primjenjuju u 5 razina koje se mogu skratiti, a samim time i testiranje traje kraće (Russell i sur., 2004).

3.3. PRISTUP REHABILITACIJI

Kod rehabilitacijskog pristupa djeci s cerebralnom paralizom primjenjuje se Bobath koncept, Vojta terapija i robotika. Roditelji su izuzetno važni članovi rehabilitacijskog tima. Oni konstantno provode vrijeme s djetetom te ih je potrebno pravilno podučiti pružanju terapije kod kuće. Od prvog dana djetetova života potrebna je primjena baby handlinga i to tijekom oblačenja, kupanja, nošenja i ostalih aktivnosti. Osim baby handlinga velika pažnja se posvećuje Bobath tretmanu. Bobath tretman se može primjenjivati kod zdrave i djece s teškoćama u razvoju. Cilj tretmana je naučiti dijete pravilnom izvođenju pokreta. Uz Bobath tretman primjenjuje se Vojta terapija kod rehabilitacije djece s cerebralnom paralizom. Cilj Vojta tretana je provociranje i poticanje mozga na pravilne pokrete putem živaca (Čepnja i sur., 2019.), (Byrne i sur., 2019.). Uz Bobath i Vojtu u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom veliku ulogu ima robotika. Robotikom se povećava kognitivna sposobnost korisnika i pruža se povratna informacija prilikom tretmana (Petrač, 2018).

3.3.1. BOBATH TRETMAN

Bobath koncept je neurorazvojni tretman utemeljen na ponovnom učenju normalnog pokreta i držanja tijela. Usmjeren je na rješavanje problema kod osoba sa teškoćama u funkciji ili kretanju zbog oštećenja mozga. Najveća primjena Bobath koncepta je kod djece s cerebralnom paralizom. Cilj koncepta je facilitacija normalnih obrazaca pokreta, a inhibicija patoloških obrazaca te smanjenje spazma (Čepnja i sur., 2019.). Važno je napomenuti da se tretman provodi na temelju holističkog pristupa, što znači da se primjenjuje na cijelo tijelo. Osnivači bobath tretmana su supružnici Karel i Berta. Karel i Berta su rođeni u Berlinu gdje je Karel diplomirao medicinu, a Berta je radila kao gimnastičarka te je tako stekla razumijevanje za normalan pokret i relaksaciju kroz vježbanje. Napustili su Berlin prije Drugog svjetskog rata i preselili u London gdje je Karel i dalje radio kao pedijatar, a Berta je studirala fizioterapiju (Schmelz, 2013).

Berta je tretirala hemiplegičnu ruku poznatog slikara koji je prebolio moždani udar. Kod tretmana je vidjela promjene tonusa ruke i potencijalni oporavak s povratkom funkcije zahvaćene strane. Bračni par je 1984. godine utemeljio Međunarodnu udruhu za Bobath instruktore (International

Bobath Instructors Training Association) po kojoj su tretman primjenjivali terapeuti širom svijeta (Byrne i sur., 2019).

Farjoun, N. i suradnici 2020 – e godine istraživali su iskustva španjolskih terapeuta kod primjene Bobath tretmana u liječenju djece s cerebralnom paralizom. Postoji 5 tema za Bobath koncept, a to su: normalan pokret, globalni koncept, promatranje, kontrola tona i rad s roditeljima. Istraživanje je potvrdilo tradicionalnu primjenu koncepta (Farjoun i sur., 2020).

3.3.2. VOJTA TERAPIJA

Vojta terapija je terapija kod koje se nastoji potaknuti mozak na urođene uzorke pokreta i primjeniti ih kao koordinirane pokrete u trupu i ekstremitetima. Kod djece nakon oštećenja prirodni pokreti poput puzanja i okretanja su ograničeni. Tehniku je razvio prof. Dr. Vaclav Vojta. U Vojta tretmanu primjenjuju se ciljani pritisci na tijelo u ležećem proniranom, bočnom i supiniranom položaju. Ciljanim pritiscima na tijelu provocira se ravnoteža tijela kod pokretanja, uspravljanje tijela u odnosu na silu gravitaciju, ciljano hvatanje i pokretanje ekstremiteta. Osim utjecaja na pokretanje, vojta utječe i na disanje, govor, pokrete očiju, krvni tlak, funkciju crijeva i mokraćnog mjehura. Tretman se može primjenjivati od novorođenačke dobi. Bitna je edukacija roditelja za mogućnost primjene terapije kod kuće (Petrač, 2018).

Vojta tretman temelji se na ranoj kineziološkoj dijagnostici prilikom koje se procjenjuje posturalna aktivnost, posturalna reaktivnost i primitivni refleksi. Vojta je temeljio tretman na principu spontane motorike koja je genetski predprogramirana, nesvjesna i automatska. Primitivni refleksi uvelike mogu odrediti smjer i cilj rehabilitacije ukoliko se ne „ugase“ na vrijeme. Refleksno puzanje i okretanje su važni u Vojta tretmanu jer aktiviraju poprečno prugastu miškulaturu za postizanje koordinacije. Za vrijeme tretmana dijete se postavlja u odgovarajući položaj (ovisno o željenoj reakciji djeteta) uz pritiskanje određenih zona na tijelu fizioterapeut stvara podražaj koji se aferentnim putevima prenosi do spinalnih i moždanih centara. Centri obrađuju informacije te ih eferentnim putevima šalju mišićima s ciljem poticanja kontrakcije. Tretman je poželjno provoditi 4 puta dnevno u trajanju od 30 minuta (Jovanović, 2018).

Sunce – Young, HA i Yun – Hee Sung 2018 – e godine istraživali su učinke Vojta terapije na kretanje dijafragme kod djece sa spastičnom cerebralnom paralizom. Svrha istraživanja bila je ispitati učinke terapije na bruto motoričke funkcije i kretanje dijafragme. Desetero djece bilo je raspoređeno u opću fizioterapijsku skupinu (vježbe jačanja trupa i trening hoda) i Vojta skupinu. Tretamni su se provodili 30 minuta dnevno po 3 puta tjedno u trajanju od 6 tjedana. Za promjenu bruto motoričke funkcije korištena je GMFM – 88. Zaključak istraživanja je da je vojta učinkovita metoda liječenja za poboljšanje sjedećeg položaja i pokreta dijafragme za vrijeme inspirija kod djece sa spastičnom cerebralnom paralizom (Sunce-Joung, Jyun-Hee, 2018).

3.3.3. ROBOTIKA

Robotika je nova i sve traženija primjena u terapiji neuroloških stanja i bolesti. Kod cerebralne paralize može se poboljšati sposobnost obavljanja aktivnosti i povećano sudjelovanje kod osoba s cerebralnom paralizom. Robotika kod vježbanja pruža povećanje doze vježbanja, povratnu informaciju i motivaciju korisnika terapije. Robot može pomoći pružiti poduku tijekom programa rehabilitacije (Reyes i sur., 2020.). Kod cerebralne paralize većinom je zahvaćen hod, a uz pomoć robota razvijeni su programi rehabilitacije hoda. Rehabilitacija hoda je kompleksan proces u terapiji pacijenta, a zahtijeva stabilan i funkcionalan odnos lokomotornog i senzomotornog sustava. Uz robotsku rehabilitaciju primjenjuju se i klasične metode fizikalne terapije kao što su Bobath terapija i PNF terapija koje provode educirani terapeuti (Glavić, 2019).

Najpoznatiji uređaj za rehabilitaciju hoda je lokomat. Lokomat vraća funkciju hoda i hodanje kroz biofeedback to jest objektivno praćenje trenutnog stanja pacijenta. Lokomat se pričvršćuje na donji dio trupa, zdjelicu i dužinom cijele noge, a pacijent se pridržava rukama kao dodatnom sigurnošću. Lokomat pruža točan ciklus hoda kroz faze zamaha, duljinu koraka i brzinu hoda (slika 8.). Samim time sprječava razvoj patoloških obrazaca hoda i omogućava pravilno učenje hoda. Lokomat je proizveden u Sveučilišnoj bolnici u Zürichu u suradnji s Paraplegičnim centrom bolnice. Hod pomoću lokomata omogućava nadzor: ispravnog hoda, dinamičko olakšanje tjelesne mase, individualan raspon pokreta pojedinih zglobova (kuk ili koljeno) i regulaciju bočnog opterećenja. Neke od prednosti hoda s lokom uređajem su: ubrzanje funkcionalnog oporavka, smanjenje spazma mišića, minimalan nepovoljan učinak imobilizacije, normalnu perifernu cirkulaciju i obnavljanje ispravnih motoričkih obrazaca. Trening lokomom može trajati

od 25 minuta do 45 minuta. Trajanje treninga ovisi o stanju pacijenta i njegovim odstupanjima od uređaja. Najbolji rehabilitacijski proces očituje se vizualnim, auditivnim i proprioceptivnim povratnim informacijama. Zbog maksimalne iskorištenosti robota u terapiji i znanja fizioterapeuta može se pružiti jedinstvena i najbolja rehabilitacija čiji je oporavak trajni (Wojciech, 2015).

Garcia, LL i suradnici istraživali su blagodati robotike u rehabilitaciji hoda. Odabrali su 10 studija i 3 protokola o blagodatima robota u rehabilitaciji cerebralne paralize djece. Studije su dokazale veliku uporabu robotike zbog prednosti koje pruža za pacijenta (Garcia i sur., 2020). Robotika u tretmanu omogućuje duži trening s povećanim ponavljanjem pokreta. Djeca od 6 do 18 godina s bilateralnom spastičnom cerebralnom paralizom koja mogu hodati najmanje 14m bez pomagala ili sa pomagalima regrutirana su u 2 centra pedijatrijske terapije u Švicarskoj. Djeca izvode 5 tjedana trening hoda pomoću robota. Terapija se primjenjuje 3 puta tjedno, a 1 tretman traje najduže 45 minuta. Terapija robotom kombinira se sa radnom terapijom i hipoterapijom. Istraživanje Ammann – Reifferra i suradnika je pokazalo veliku primjenu robota u liječenju hoda, no njegova učinkovitost je nejasna (Ammann-Reiffer i sur., 2017).



Slika 8. Hod uz pomoć lokomata

Dostupno na: <http://rehamed-center.uk/lokomat>

Armeo spring je namijenjen za rehabilitaciju kod gubitka funkcije gornjih ekstremiteta. Uređaj preporuča određene vježbe kako bi se povećao opseg pokreta i jakost mišića. Uređaj se primjenjuje kod bolesnika čiji MMT je ocijenjen ocjenom 1, 2 ili 3 (Slika 9.). Tijekom vježbanja pacijent sam pomiče ruku, a kada ne može dalje uređaj to prepoznaje i završava pokret (Zotović, 2019).



Slika 9. Armeo spring

Dostupno na: <https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/>

Armeo power je robot koji se automatski prilagođava individualnim potrebama i mogućnostima pacijenta. Putem video zadatka pacijent uvježbava svakodnevne pokrete ruku (Slika 10.). Motivacija se postiže zbog zanimacije pacijenta za video igre. Uređaj je moguće primjenjivati i kod potpune oduzetosti gdje robot preuzima svu težinu ruke (Zotović, 2019).



Slika 10. Armeo power

Dostupno na: <https://www.medicaexpo.com/prod/hocoma/product-68750-438436.html>

Erjavec, L. i suradnici proveli su istraživanje 2019-e godine o učincima rehabilitacije s primjenom robotike i bez primjene kod bolesnika nakon moždanog udara. Istraživanja su potvrdila dobrobiti u rehabilitaciji robotom u vidu poboljšanog odgovora na terapiju i smanjeni tijek rehabilitacije, ali uz korištenje i manualnih tehnika. Samo djelovanje robota bez naredbi fizioterapeuta nema velik učinak. Prije terapije potrebno je zadati ciljeve robotu u dogovoru s bolesnikom (Erjavec i sur., 2019).

Rehabilitacija pomoću robota se u zadnje vrijeme koristi povećano zbog razvoja i popularnosti tehnologije. Robotska rehabilitacija najčešće se primjenjuje kod neuroloških bolesnika zbog djelovanja na neuroplastičnost mozga. Zbog neuroplastičnosti pozitivan pomak u rehabilitaciji je vidljiv kod gotovo svih pacijenata i smanjuje se vremenski tijek rehabilitacije (Brizić, Brajković, Crnković, 2018). Velik napredak vidljiv je upravo kod djece s cerebralnom paralizom. Robotskom rehabilitacijom putem ciljanih vježbi gornjih i donjih ekstremiteta ubrzano djeluje na neuroplastičnost putem koje se ubrzano postiže djetetova neovisnost. Samim napretkom moguće je uočiti veću zainteresiranost i sudjelovanje djeteta tijekom tretmana (Nizamis i sur., 2021). Osim dosta prednosti robotike također su vidljivi i nedostaci. Robotika u rehabilitaciji bolesnika još nije uvrštena u svakodnevne terapijske procedure. Iako su rezultati ubrzo vidljivi sama rehabilitacija zahtijeva velika financijska ulaganja zbog velikih ulaganja za kupnju i održavanje robota. Robotika nema učinka bez fizioterapeuta u rehabilitacijskom tretmanu. Robotika kao i ostale tehnologije još su u procesu razvoja i napretka. Osim pružanja terapije roboti ne mogu pružiti podršku i pokazati empatiju prema pacijentu (Gibanjek, 2020).

3.3.4. HALLIWICK KONCEPT

Halliwick koncept je namijenjen raznim skupinama djece posebice kod cerebralne paralize za izvođenje aktivnosti u vodi (kretanje i plivanje). Halliwick koncept su razvili inženjer hidromehanike i instruktor plivanja James McMillan u suradnji sa suprugom Phyl McMillan. Koncept se temelji na hidrodinamici, tjelesnoj dinamici i hidrostatici. Glavni cilj je poticanje djeteta na neovisno kretanje u vodi, igru i plivanje. U vodi su djeca samostalna i mogu izvoditi pokrete u sve 3 ravnine (sagitalna, transferzalna i longitudinalna) koji nisu mogući na kopnu. Osim poboljšanja kretanja u vodi se mogu provoditi vježbe kontrole disanja zbog smirujućeg djelovanja vode. Halliwick koncept se temelji na 10 točaka (Gresswell, 2015). Točke se

primjenjuju prema slijedu napretka u vodi kao što su senzomotorna iskustva u vodi do savladavanja elemenata plivanja. Prva točka predstavlja mentalnu prilagodbu tijekom koje dijete uči kako reagirati u vodi i kontrolirati disanje. U drugu točku pripada odvajanje koje omogućava fizičku i mentalnu neovisnost djeteta u vodi. Trećoj točki pripada kontrola poprečne rotacije. To je sposobnost zadržavanja u okomitom položaju bez gubitka ravnoteže. Četvrta točka podrazumijeva kontrolu sagitalne rotacije koja omogućava bočno hodanje u vodi ili održavanje uspravnog položaja s uzburkanom vodom. Peta točka je točka kontrole uzdužne rotacije, a omogućava ležanje na leđima na površini vode. Šesta točka je kombinirana kontrola rotacije. Omogućuje okretanje u vodi tako da je glava van vode. Sedmu točku predstavlja uzgon koji pomaže u plutanju na vodi. Osmu točku je točka ravnoteže u tišini, a omogućuje plutanje na vodi bez velike upotrebe pokreta. Deveta točka je turbulentno klizanje gdje instruktor pomiče dijete koje pluta bez fizičke aktivnosti (Garcia i sur., 2012). Cilj djeteta je spriječiti rotacije i okretanje. Deseta točka je točka jednostavne progresije i osnovnog plivačkog udara. Kroz tu točku se kontrolira disanje, svjesnost tijela o položaju u vodi, poboljšanje kondicije i igre u vodi. Cilj je prilagoditi igru tako da bude zanimljiva djetetu (Vaščáková, Kudláček, Barrett, 2015).

Ballington i Naidoo istraživali su 2018-e godine učinke prenošenja intervencije u vodi kod djece s cerebralnom paralizom. Vježbe u vodi mogu pozitivno djelovati na poboljšanje kondicije i ravnoteže. Djeca dobi od 8 do 12 godina podijeljeni su u interventnu (n=5) i kontrolnu skupinu (n=5). Interventna skupina je sudjelovala u dvije vježbe po 30 minuta tjedno, a kontrolna skupina je nastavila s normalnim aktivnostima. Ispitivanja prije i poslije primjene vježbi provedena su pomoću mjerenja bruto motoričkih funkcija. Rezultati istraživanja potvrdili su značajan utjecaj Halliwick koncepta na ukupne rezultate motoričkih funkcija. Zaključak istraživača je kako bi se Halliwick trebao primjenjivati kod sve djece za dugoročno poboljšanje bruto motoričkih funkcija (Ballington i Naidoo, 2018).

3.3.5. TERAPIJSKO JAHANJE

Terapijsko jahanje je primjena konja i aktivnosti orijentiranih prema konjima sa svrhom postizanja kognitivnih, socijalnih, emocionalnih, fizičkih i edukacijskih ciljeva. Trodimenzionalno ljuljanje konjskih leđa kod pokreta konja omogućava kretanje u prostoru u uspravnom položaju. Time dolazi do inklinacije, reklinacije i rotacije zdjelice i trupa jahača. Kod hipoterapije obavezan je fizioterapeut ili hipoterapeut koji će prilikom terapije paziti na položaj jahača, a posebice zdjelice. Kod ove terapije dolazi do aktivacije mišića te se samim time distrofija mišića značajno zaustavlja. Također može pomoći kod ravnoteže, koordinacije, poticanje osjeta, normalnog disanja (Itković, Boras, 2003).

Najčešći korisnici terapijskog jahanja boluju od cerebralne paralize, intelektualnih teškoća, Down sindroma, autizama, multiple skleroze i mišićne distrofije. Hipoterapija se razlikuje od terapijskog jahanja zato što podrazumijeva fizioterapijske postupke kod kojih djeca ili odrasli korisnici terapije primjenjuju planiran i osmišljen medicinsko-terapijski tretman. Prilikom izvođenja tretmana korisnik terapije treba biti tjelesno, emocionalno, duševno i socijalno angažiran. Terapijsko jahanje se primjenjuje u obliku holističkog pristupa zbog primjene terapije na cijelo tijelo kod osoba s invaliditetom ili teškoćama u razvoju. Terapijsko jahanje provodi instruktor jahanja u suradnji sa volonterima. Terapijskim jahanjem kod djece dovodi do razvoja samopouzdanja, kontrole straha, razvija se govor, motorika, slušanje, pamćenje i vještine timskog rada. Hod konja je najbliži hodu čovjeka. Kretanjem konja i ritmom prenose se podražaji na tijelo jahača čime se stimuliraju mišići koji su oštećeni te nisu aktivni. Kretanjem konja stvaraju se podražaji koji se mijenjaju i ritmično ponavljaju. Konjskim hodom tijelo jahača odgovara pokretima konjskih leđa koji su slični pokretima zdjelice prilikom hodanja. Time dolazi do inklinacije, reklinacije i rotacije zdjelice i trupa jahača (Buljubašić-Kuzmanović, 2017).

Kretanje konja se mora rasporediti na sve četiri noge s ciljem uspješnog savladavanja nekog puta. Konj se kreće hodom, kasom ili galopom. Hod je najsporija kretnja konja, ali i najprimjenjivija zbog malog utroška energije. Kas je brža kretnja konja, ali neudobnija jahaču. Jahači opisuju kas kao izbacivanje iz sedla kad se konj osloni na stražnje noge. Galop je najbrža kretnja konja, ali i najudobnija jahaču (Cvejanović-Kuran, Zeljković, Arbutina, 2019).

Zadnikar Monika i Kastrin Andrej proveli su istraživanje o učincima hipoterapije i terapijskog jahanja za posturalnu kontrolu ili ravnotežu kod djece kod cerebralne paralize. U istraživanju je

utvrđeno da je terapija bila uspješna kod 76 od 84 ispitanika uključenih u interventno istraživanje. Osam studija potvrdilo je poboljšanje posturalne kontrole i ravnoteže prilikom pružanja terapije (Zadnikar, Kastrin, 2011).

3.3.6. ALTERNATIVNO LIJEČENJE SPAZMA KOD DJECE S CEREBRALNOM PARALIZOM

Cerebralna paraliza kao stanje ne može se izliječiti, ali se mogu upotrijebiti lijekovi koji olakšavaju kretanje i smanjuju spazam. Najčešće se primjenjuje botulin toksin. Botulin toksin je pročišćeni toksin, ali i najjači biološki otrov „neurotoksin“. Proizvodi ga bakterija *Clostridium botulinum*, a s upotrebom je započeo SAD 1981. godine. U Europi se započelo s primjenom 1992. godine. Postoji 7 imunoloških tipova toksina, a to su: A, B, C1, D, E, F i G. Botulin toksin vrste A i B koriste se u smanjenju spazma. Smanjenjem spazma poboljšavaju se svjesni pokreti, mišići su manje tonizirani, poboljšava se pasivno pokretanje čime se djetetu olakšava puzanje, hodanje ili stajanje. Botulin toksin djeluje od 2 do 6 mjeseci, a nakon toga se ponovno uspostavljaju živčani putevi i provodljivost te ponovna prisutnost spazma. Toksin nije preporučljivo primjenjivati kod koštanih deformacija, jakih kontraktura, velikog laksiteta u zglobovima te kod preosjetljivosti na sastav toksina. Mehojić-Fetahović (2007. godina) je provela istraživanje o primjeni botulin toksina na donje ekstremitete kod dječaka u dobi od 6 godina s dijagnozom cerebralne paralize. U dobi od 2 godine dijete može sjesti i zadržati se u tom položaju, normalno puzanje je bilo moguće postići s 3 godine i 6 mjeseci. S 4 godine dijete je moglo kleknuti, ali ne i ustati se zbog jako povišenog tonusa mišića nogu. U dobi od 6 godina primijenjen je botulin toksin dobiven iz djetetove tjelesne mase. Nakon mjesec dana primjene toksina vidljivo je smanjenje spazma te je primijenjena intenzivna kineziterapija. Istraživanje je potvrdilo veliko poboljšanje u kretanju dječaka s cerebralnom paralizom nakon primjene botulin toksina (Mehojić-Fetahović, 2007).

3.4. ADAPTACIJA ŠKOLSKOG PROSTORA ZA DJECU S CEREBRALNOM PARALIZOM

Kretanje djece s cerebralnom paralizom je otežano posebice djeci koja su u invalidskim kolicima. Potrebno je prilagoditi prostor ulaska u školu i samo kretanje po školi kako bi se dijete moglo nesmetano kretati. Na samom ulazu u škole treba biti kosa rampa kako bi dijete samostalno i nesmetano ušlo u školu. Škole bi trebale posjedovati liftove ukoliko se nalaze učionice i na katu. Klupe u učionici trebaju biti razmaknute za nesmetan prolaz kolicima. Schenker, R., Coster, W. i Parush, S. proveli su istraživanje s dvije skupine učenika s cerebralnom paralizom. Skupina 1 se sastojala od učenika pomiješanih s i bez oštećenja u razredu. Skupinu 2 činio je razred učenika samo s cerebralnom paralizom. U skupini 1 sudjelovalo je 100 učenika, a u skupini 2 sudjelovalo je 48 učenika. Podrška skupini 2 bila je znatno veća od podrške skupini 1 što se tiče kognitivne potpore. U obje skupine pružena je velika podrška u fizičkim zadacima. Ispitivači su zaključili kako je bitno pružiti fizičku i kognitivnu podršku i pomoć neovisno o tome u kojem razredu se nalazi dijete s cerebralnom paralizom (Schenker, Coster, Parush, 2006).

4. ZAKLJUČAK

Cerebralna paraliza je razvojno stanje mozga koje se često susreće u pedijatriji. Smatra se trajnim i neprogresivnim, a utječe na dijete već od intrauterinog razvoja. Dijagnosticiranje cerebralne paralize postavlja se najčešće tek nakon druge godine života (nakon vidljive pojave simptoma). Kod cerebralne paralize ne postoji mogućnost izlječenja već primjena rehabilitacijskih postupaka od kojih su najčešći Bobath, Vojta te robotika. Bobath koncept se usmjerava na učenje djeteta pravilnom izvođenju pokreta. Vojta terapija kao glavni cilj ima poticanje mozga na urođene obrasce pokreta i primijeniti ih kao koordinirane pokrete trupa i ekstremiteta. Posljednja metoda je robotika. Cilj robotike kod cerebralne paralize je poboljšanje sposobnosti obavljanja aktivnosti i povećati sudjelovanje i samostalnost u svakodnevnim aktivnostima. Robot pomaže pri poduci hodanja tijekom programa rehabilitacije.

Smatra se kako bi se u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom više trebale primijenjivati metode poput Bobath tretmana, Vojta terapije te robotike. Novija istraživanja potvrđuju velik napredak primjene tih metoda u rehabilitaciji. Robotika bi se trebala uvrstiti u standardne metode liječenja zbog velikih financijskih izdataka obitelji kako bi rehabilitacija imala što bolji učinak.

5. LITERATURA

Abas, O. i sur. (2017.) – Clinical Spectrum of Cerebral Palsy and Associated Disability in South Egypt: A Local Survey Study. Pristupljeno: 05.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28293314/>

Amankwah, N. i sur. (2020.) – Cerebral palsy in Canada, 2011 – 2031: results of a microsimulation modelling study of epidemiological and cost impacts. Pristupljeno: 08.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32049464/>

Ammann – Reiffer, C. i sur. (2017.) - Effectiveness of robot-assisted gait training in children with cerebral palsy: a bicenter, pragmatic, randomized, cross-over trial (PeLoGAIT). Pristupljeno: 29.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28253887/>

Ballington, Samantha J i Naidoo, Rowena (2018.) - The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy 03.09.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30473998/>

Beckers, LWME i Bastiaenen, CHG (2015.) - Application of the Gross Motor Function Measure-66 (GMFM-66) in Dutch clinical practice: a survey study. Pristupljeno: 21.04.2021.

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4597756/>

Brizić, Marina; Brajković, Magdalena; Crnković, Ivana (2018.) – Primjena robotike u neurofizioterapiji // InHealth-Pristup neurološkom pacijentu, Rijeka, Hrvatska, str. 36-37 (poster, domaća recenzija, sažetak, stručni). Pristupljeno: 10.05.2021.

Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/1058355>

Buljubašić-Kuzmanović Vesna, (2017.) - Utjecaj terapijskog jahanja na socijalni razvoj djece s teškoćama u razvoju, Vol 66, br. 2, str 256-260 Pristupljeno: 03.09.2021.

Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/187034>

Byrne, ME. i sur. (2019.) – Effects of Instruction on Parent Competency During Infant Handling in a Neonatal Intensive Care Unit. Pristupljeno: 08.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30557279/>

Byrne, R. i sur. (2017.) – Implementation of Early Diagnosis and Intervention Guidelines for Cerebral Palsy i a High – Risk Infant Follow – Up Clinic. Pristupljeno: 08.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28982529/>

Clutterbuck, GL., Auld, ML. i Johnson (2021.) – Performance of school-aged children with cerebral palsy at GMFCS levels I and II on high-level, sports-focussed gross motor assessments. Pristupljeno: 20.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31433244/>

Cvejanović Kuran Tajana, Zeljković Aleksandra, Arbutina Andrea, (2019.) – Pony kutak Čeprnja, AR i sur. (2019.) – BOBATH KONCEPT U HABILITACIJI VISOKONEURORIZIČNE DJECE. Pristupljeno: 21.04.2021.

Dostupno na: <http://www.hpps.com.hr/sites/default/files/Dokumenti/2019/sestre/Ses%2029.pdf>

Čovčić, GG. I Maček, Z. (2011.) – Neurofacilitacijska terapija, Zdravstveno Veleučilište Zagreb; str. 26 – 30 Pristupljeno: 05.04.2021.

Dajić, I., Babić, M. (2013.) – Posljedice bakterijskog meningitisa u djece, Medicinski fakultet u Beogradu, Medicinsko potomstvo 2013., sv. 64, br. 1-2, str. 59-63. Pristupljeno: 02.04.2021.

Dostupno na: <http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0369-15271302059D>

Darin Gibanjek (2020.) - Bioetička prosudba transhumanističke cyborg medicine, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Katolički bogoslovni fakultet u Đakovu [Diplomski rad]. Pristupljeno: 01.09.2021.

Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:120:003706>

Erjavec, L. i sur. (2019.) - Robotika i neurofizioterapija nakon moždanog udara. Journal of Applied Health Sciences = Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti, Vol. 5 No. 2. Pristupljeno: 09.05.2021.

Dostupno na: <https://doi.org/10.24141/1/5/2/9>

Escobar, R. i sur. (1989.) – [Physiopathology of ocular movements in infantile cerebral paralysis]. Pristupljeno: 01.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2701764/>

Farjoun, N. i sur. (2020.) - Essence of the Bobath concept in the treatment of children with cerebral palsy. A qualitative study of the experience of Spanish therapists. Pristupljeno: 23.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32043397/>

Festante, F. i sur. (2019.) – Parent-Infant Interaction during the First Year of Life in Infants at High Risk for Cerebral Palsy: A Systematic Review of the Literature. Pristupljeno: 05.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31178902/>

Garcia, LL i sur. (2020.) - [Benefits of robotics in gait rehabilitation in cerebral palsy: A systematic review]. Pristupljeno: 29.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32370827/>

Garcia, M. K., Joares, E. C., Silva, M. A., Bissolotti, R. R., Oliveira, S., & Battistella, L. R. (2012). The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. CEP, 4116, 030 Pristupljeno: 02.09.2021.

Dostupno na: <https://pdfs.semanticscholar.org/3eb8/5f6d6f5ac3f448c16edf89d25f71954cd57c.pdf>

Gieysztor, EZ. i sur. (2018.) – Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. Pristupljeno: 05.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29379547/>

Gresswell, A. (2015). The Halliwick Concept: an approach to teaching swimming. Palaestra, 29(1), 27-32. Pristupljeno: 02.09.2021.

Dostupno na: <https://www.halliwick.org/wp-content/uploads/2017/12/The-Halliwick-Concept-an-approach-to-swimming-and-teaching-by-Ann-Gresswell-2015.pdf>

Itković Zora, Boras Sofija, (2003.) - Terapijsko jahanje i rehabilitacijske znanosti, Hrvatska revizija za rehabilitacijska istraživanja, Vol 39, br. 1, str 73-82 Pristupljeno: 03.09.2021.

Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/11625>

Jansheski, Gina (2021.) - Types of Cerebral Palsy Pristupljeno: 25.08.2021.

Dostupno na: <https://www.cerebralpalsyguidance.com/cerebral-palsy/types/>

Josip Glavić (2019.) – Što je robotika? Pristupljeno: 01.09.2021.

Dostupno na: <https://www.polyclinic-glavic.com/naslovna/sto-je-robotika/>

Jovanović, SS (2018.) – „Vojta koncept“ Pristupljeno: 01.09.2021.

Dostupno na: <https://www.vzsbeograd.edu.rs/attachments/article/436/PREDAVANJE%207,%20KINEZITERAPIJA%20NEUROMI%20C5%A0I%20C4%86NIH%20DISFUNKCIJA.pdf>

Kapeloti, Vesna (2017.) – Primitivni refleksi kod novorođenčeta – važni za procjenu psihomotornog razvoja. Pristupljeno: 05.04.2021.

Dostupno na: <https://www.mamatataja.hr/beba/primitivni-refleksi-kod-novorodenceta-vazni-za-procjenju-psihomotornog-razvoja/>

Karim, Tasneem i sur. (2019.) - Nutritional Status of Children with Cerebral Palsy—Findings from Prospective Hospital-Based Surveillance in Vietnam Indicate a Need for Action
Pristupljeno: 27.08.2021.

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6769778/>

Katušić, A., Milašćević, D. i Gagula, J. (2019.) – Instrumenti procjene grubih motoričkih funkcija u djece s cerebralnom paralizom [Stručni rad], Hrvatska revizija za rehabilitacijska istraživanja 2019. Vol 55, br.1, str. 59 – 60

Katušić, Ana (2012.) – Učinak zvučnih vibracija frekvencije 40 Hz na spastičnost i motoričke funkcije u djece s cerebralnom paralizom; Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
Pristupljeno: 19.04.2021.

Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/11700257.pdf>

Klarić, Marija (2016.) – O primitivnim refleksima. Pristupljeno: 06.04.2021.

Dostupno na: <https://www.bowenterapija.com/blog/o-primitivnim-refleksima/>

Knežić, M. (2015) - Zdravstvena njega osoba s cerebralnom paralizom Health care of people with cerebral paralysis. Sestrinski glasnik, Vol. 20 No. 3, 2015. Pristupljeno: 01.04.2021.

Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?id_clanak_jezik=220008&show=clanak

Krajančić AE. (2017.) – Redefiniranje i reklasificiranje cerebralne paralize [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet; 2017. Pristupljeno: 03.04.2021.

Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:586225>

Matanović A. (2018.) – Zdravstvena njega bolesnika oboljelih od meningitisa [Završni rad]. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2018. Pristupljeno: 03.04.2021.

Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:139:205152>

Mazalin, T. (2020.) – Vodič kroz ultrazvuk u trudnoći, poliklinika Mazalin. Pristupljeno: 03.04.2021. Dostupno na: <https://poliklinika-mazalin.hr/blog/vodic-kroz-ultrazvuk-u-trudnoci/>

Mehmedbašić Eldar (2020.) – Prenatalna dijagnostika. Pristupljeno: 01.04.2021.

Dostupno na: <https://mehmedbasic.ba/prenatalna-dijagnostika/torch/>

Mehojić-Fetahović, Ajša (2007.) - TREATMENT OF THE SPASTICITY IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY Pristupljeno: 04.09.2021.

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5728612/>

Mejaški Bošnjak, V. i Đaković, I. (2013.) – Europska klasifikacija cerebralne paralize; Paediatr Croat, 2013; 57, str. 93 – 97 Pristupljeno: 25.08.2021.

Mirosavljević A. (2016.) – Važnost baby handling-a za pravilan motorički razvoj djeteta [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2016. Pristupljeno: 06.04.2021.

Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:359243>

Monbaliu, E. i sur. (2017.) - Clinical presentation and management of dyskinetic cerebral palsy. Pristupljeno: 19.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28816119/>

Nizamis, Kostas i sur. (2021.) - Converging Robotic Technologies in Targeted Neural Rehabilitation: A Review of Emerging Solutions and Challenges. Pristupljeno: 01.09.2021.

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8002299/>

Petrač, S. (2018.) – Vojta terapija, Fizio – Sanja, privatna praksa fizikalne terapije. Pristupljeno: 23.04.2021.

Dostupno na: <http://fizio-sanja.net/terapije/vojta.asp>

Portnov, A. (2020.) – Određivanje gestacijske dobi, Medicinski urednik. Pristupljeno: 03.04.2021.

Dostupno na: https://hr.iliveok.com/family/odredivanje-gestacijske-dobi_112029i15860.html

Pospiš, Miroslav (2009.) – Osobitosti cerebralne paralize; Hrvatski savez udruga cerebralne i dječje paralize, Zagreb. Pristupljeno: 19.04.2021.

Dostupno na: <https://www.hsucdp.hr/wp-content/uploads/2018/03/OSOBITOSTI-CEREBRALNE-PARALIZE.pdf>

Reyes, F. i sur. (2020.) - Technological Advancements in Cerebral Palsy Rehabilitation. Pristupljeno: 24.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31760985/>

Russell, DJ i sur. (1989.) - GROSS ENGINE FUNCTION MEASURE: MEANS TO EVALUATE EFFECTS FROM PHYSICAL THERAPY. Pristupljeno: 21.04.2021.

Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/20403482_The_Gross_Motor_Function_Measure_A_means_to_evaluate_the_effects_of_physical_therapy

Russell, DJ i sur. (2004.) - Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88) User's Manual, Cambridge University Press on behalf of Mac Keith Press, Cambridge, UK. Pristupljeno: 21.04.2021.

Dostupno na: [https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798\(03\)00186-7/abstract](https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798(03)00186-7/abstract)

Russell, DJ i sur. (2013.) - Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88) User's Manual, 2nd Edition. Pristupljeno: 20.04.2021.

Dostupno na: <https://www.wiley.com/en-us/Gross+Motor+Function+Measure+%28GMFM+66+and+GMFM+88%29+User%27s+Manual%2C+2nd+Edition-p-9781908316882>

Sankar Chitra, Mundkur Nandini (2005.) – Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. Pristupljeno: 01.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16272660/>

Schenker, R., Coster, W. i Parush, S. (2006.) – Personal assistance, adaptations and participation in students with cerebral palsy mainstreamed in elementary schools. Pristupljeno: 04.09.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16950736/>

Schmelz, A. (2013.) – Bobath koncept: promicanje razvoja djeteta kroz ciljano hvatanje. Pristupljeno: 06.04.2021.

Dostupno na: <https://www.elternwissen.com/erziehung-entwicklung/baby-entwicklung/art/tipp/babyentwicklung-durch-gezielte-griffe-foerdern.html>

Sellier E, Platt MJ, Andersen GL, Krägeloh-Mann I, De La Cruz J, Cans C, et al. . Decreasing prevalence in cerebral palsy: a multi-site european population-based study, 1980 to 2003. Dev Med Child Neurol. (2016) 58:85–92. 10.1111/dmcn.12865 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Slaviček I. (2011.) – PSIHOFIZIČKA RELAKSACIJA KAO TERAPEUTSKI MEDIJ U REHABILITACIJI DJECE S CEREBRALNOM PARALIZOM. Paediatrica Croatica, 2011, 55(1):57-59. Pristupljeno: 05.04.2021.

Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/74329>

Spittle, AJ. i sur. (2018.) – Early Diagnosis and Treatment of Cerebral Palsy in Children with a History of Preterm Birth. Pristupljeno: 01.04.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30144846/>

Stavsky, M. i sur. (2017.) – Cerebral Palsy—Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. Pristupljeno: 02.04.2021.
Dostupno na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2017.00021/full>

Sun, D. i sur. (2018.) - Clinical characteristics and functional status of children with different subtypes of dyskinetic cerebral palsy. Pristupljeno: 19.04.2021.
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29794768/>

Sunce – Young, HA i Yun – Hee Sung (2018.) - Effects of Vojta approach on diaphragm movement in children with spastic cerebral palsy. Pristupljeno: 23.04.2021.
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30656162/>

Svečnjak Romanić, Suzana (2020.) – Cerebralna paraliza, Portal o fizikalnoj terapiji i rehabilitaciji. Pristupljeno: 19.04.2021.
Dostupno na: <https://www.fizioterapeut.hr/bolesti/neurologija/cerebralna-paraliza/>

Theis, N. i sur. (2015.) - Does long-term passive stretching alter muscle-tendon unit mechanics in children with spastic cerebral palsy? Pristupljeno: 19.04.2021.
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26403361/>

Torfs, CP. i sur. (1990.) – Prenatal and perinatal factors in the etiology of cerebral palsy. Pristupljeno: 02.04.2021.
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2181101/>

Vaščáková, T., Kudláček, M., & Barrett, U. (2015). Halliwick Concept of Swimming and its Influence on Motoric Competencies of Children with Severe Disabilities. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 8(2) Pristupljeno: 02.09.2021.
Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/311931232_Halliwick_Concept_of_Swimming_and_its_Influence_on_Motoric_Competencies_of_Children_with_Severe_Disabilities

Wojciech Rusek (2015.) – Lokomat. Pristupljeno: 01.09.2021.
Dostupno na: <http://rehamed-center.uk/lokomat>

Yurgelun-Todd, D. (2017.) – Psychiatry Diagnostic Neuroimaging, Uhealth University of Utah, School of Medicine. Pristupljeno: 03.04.2021.
Dostupno na: <https://medicine.utah.edu/psychiatry/research/labs/diagnostic-neuroimaging/neuroimaging.php>

Zadnikar Monika, Kastrin Andrej (2011.) – učinci hipoterapije i terapijskog jahanjana posturalnu kontrolu ili ravnotežu kod djece s cerebralnom paralizom: meta-analiza Pristupljeno: 04.09.2021.

Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21729249/>

Zotović, Miroslav (2019.) – Robotika nakon moždanog udara. Pristupljeno: 09.05.2021.

Dostupno na: <https://www.zotovicbl.com/page.php?id=63>