

# NDT - Bobath koncept kod cerebralne paralize

---

Jurak, Maja

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:036627>

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

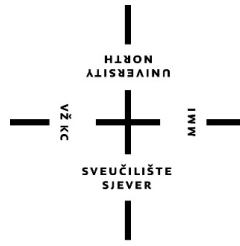
Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-17**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





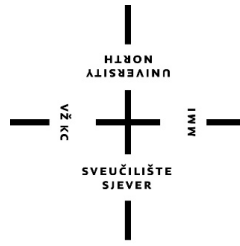
**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 216/FIZ/2023**

## **NDT - Bobath koncept kod cerebralne paralize**

**Maja Jurak, 0011169513**

Varaždin, srpanj, 2023. godine



**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad br. 216/FIZ/2023**

# **NDT - Bobath koncept kod cerebralne paralize**

**Student**

Maja Jurak, 0011169513

**Mentor**

Anica Kuzmić, mag. physioth.

Varaždin, srpanj, 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Maja Jurak	JMBAG	0011169513
DATUM	15.06.2023.	KOLEGIJ	Fizioterapija II
NASLOV RADA	NDT - Bobath koncept kod cerebralne paralize		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	NDT - Bobath concept in cerebral palsy		
MENTOR	Anica Kuzmić, mag.physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	Vesna Hodić, pred., predsjednik		
	1. Anica Kuzmić, pred., mentor		
	2. Mario Mandić, pred., član		
	3. Nikolina Zaplatić Degač, pred., zamjenski član		
	4.		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	216/FIZ/2023
OPIS	<p>Cerebralna paraliza je neprogresivni razvojni motorički poremećaj kretanja i položaja uzrokovan bolestima ili ozljedama centralnog motornog neurona. Klinička slika cerebralne paralize različita je kod svakog pacijenta, a simptomi ovise o dijelu mozga koji je zahvaćen, vremenu nastanka a nešto manje o samom uzroku. Glavno obilježje svake kliničke slike je poremećaj motorike. S obzirom na simptomatologiju cerebralna paraliza može biti spastične, hipotonične ili ekstrapiramidalne prirode. Uz poremećaj kretanja javljaju se i poremećaji tonusa, ravnoteže, motoričke kontrole, usporen razvoj motorike i mišićna slabost. Primjena Bobath koncept u fizioterapiji oboljelih, jedan je od najpoznatijih pristupa u liječenju cerebralne paralize. Osnovni cilj primjene koncepta je poboljšanje motoričke kontrole djeteta u aktivnostima svakodnevnog života, čime se poboljšava funkcija i sudjelovanje pacijenta u svakodnevnim životnim aktivnostima. Bobath koncept koristi se u evaluaciji i liječenju svih pacijenata s poremećajima kretanja i posturalne kontrole bez obzira na težinu njihove kliničke slike. Glavna načela koncepta su inhibicija, facilitacija i stimulacija pokreta te se na temelju navedenih načela provodi fizioterapijska intervencija. Bitno je terapiju započeti što ranije kako bi njezin ishod bio što kvalitetniji za pacijenta i njegovu obitelj.</p>

ZADATAK URUČEN

POTPIS MENTORA

## **Predgovor**

Želim izraziti svoju iskrenu zahvalnost mentorici Anici Kuzmić, mag. physioth. na svim pruženim savjetima i profesionalnom usmjeravanju tijekom izrade ovog završnog rada. Također zahvaljujem svojoj obitelji na kontinuiranoj podršci tijekom obrazovanja i prijateljima koji su uvijek bili tu za mene.

## Sažetak

Cerebralna paraliza je neprogresivni razvojni motorički poremećaj kretanja i položaja uzrokovan bolestima ili ozljedama centralnog motornog neurona. Klinička slika cerebralne paralize različita je kod svakog pacijenta, a simptomi ovise o dijelu mozga koji je zahvaćen, vremenu nastanka, a nešto manje o samom uzroku. Glavno obilježje svake kliničke slike je poremećaj motorike. S obzirom na simptomatologiju cerebralna paraliza može imati spastičnu, hipotoničnu ili ekstrapiramidalnu prirodu. Uz poremećaj kretanja javljaju se i poremećaji tonusa, ravnoteže, motoričke kontrole, usporen razvoj motorike i mišićna slabost. Za rano uočavanje odstupanja izuzetno je bitno poznavanje normalnog psihomotoričkog razvoja djeteta. Promatranjem psihomotoričkog razvoja, potrebno je obratiti pažnju na zahvaćenost tijela i njegovu asimetriju. Promatra se koja strana tijela je zahvaćena, položaj ruku, nogu, glave i trupa. Dijagnostika cerebralne paralize temelji se na dijagnostičkim pretragama, laboratorijskim testovima i dodatnim pretragama za sluh, vid, govor i intelektualne sposobnosti. Liječenje cerebralne paralize provodi se na multidisciplinarnan način koji obuhvaća operacijsko i medikamentozno liječenje, fizioterapiju, radnu terapiju i logopedski tretman. U fizioterapiji koriste se specifične tehnike poput Bobath koncepta, Vojta terapije, Halliwick koncepta i hipoterapije. Primjena Bobath koncepta u fizioterapiji oboljelih jedan je od najpoznatijih pristupa u liječenju cerebralne paralize. Osnovni cilj primjene koncepta je poboljšanje motoričke kontrole oboljelih u aktivnostima svakodnevnog života, čime se poboljšava funkcija i sudjelovanje pacijenta u svakodnevnim životnim aktivnostima. Bobath koncept koristi se u evaluaciji i liječenju svih pacijenata s poremećajima kretanja i posturalne kontrole bez obzira na težinu njihove kliničke slike. Glavna načela koncepta su inhibicija, facilitacija i stimulacija pokreta te se na temelju navedenih načela provodi fizioterapijska intervencija. Bitno je terapiju započeti što ranije kako bi njezin ishod bio što kvalitetniji za pacijenta i njegovu obitelj.

Ključne riječi: cerebralna paraliza, poremećaj pokreta, fizioterapija, Bobath koncept

## Summary

Cerebral palsy is a non-progressive developmental motor disorder of movement and position caused by diseases or injuries of the central motor neuron. The clinical manifestation of cerebral palsy is different for each patient, and the symptoms depend on the part of the brain that is affected, the time of onset, and somewhat less on the cause itself. The main feature of each clinical manifestation is a motility disorder. Regarding the symptomatology, cerebral palsy can be spastic, hypotonic or extrapyramidal in nature. Along with the movement disorder, there are also disorders of muscle tonus, balance, motor control, slow development of motor skills and muscle weakness. Knowledge of the child's normal psychomotor development is extremely important for early detection of deviations. When observing psychomotor development, it is necessary to pay attention to the involvement of the body and its asymmetry. It is observed which side of the body is affected, the position of the arms, legs, head and trunk. Diagnosis of cerebral palsy is based on diagnostic tests, laboratory tests and additional tests for hearing, vision, speech and intellectual abilities. The treatment of cerebral palsy is carried out in a multidisciplinary manner, which includes surgical and medicinal treatment, physiotherapy, occupational therapy and speech therapy. Physiotherapy uses specific techniques such as the Bobath concept, Vojta therapy, Halliwick concept and hippotherapy. The application of the Bobath concept in the physiotherapy of patients is one of the most well-known approaches in the treatment of cerebral palsy. The basic goal of applying the concept is to improve motor control of patients in activities of daily life, thereby improving the patient's function and participation in daily life activities. The Bobath concept is used in the evaluation and treatment of all patients with disorders of movement and postural control, regardless of the severity of their clinical picture. The main principles of the concept are inhibition, facilitation and stimulation of movement, and physiotherapy intervention is carried out on the basis of these principles. It is important to start therapy as early as possible so that its outcome is as good as possible for the patient and his family.

Key words: cerebral palsy, movement disorder, physiotherapy, Bobath concept

## **Popis korištenih kratica**

<b>CP</b>	cerebralna paraliza
<b>EEG</b>	elektroencefalogram
<b>GMFCS</b>	Gross Motor Function Classification System Sustav klasifikacije grube motoričke funkcije
<b>MR</b>	magnetska rezonancija
<b>NCRT</b>	Nutrition-related caregiver training Obuka njegovatelja vezana uz prehranu
<b>OMIS</b>	Oral motor intervention strategies Oralne motoričke intervencije
<b>PedsQL</b>	Pediatric Quality of Life Inventory Pedijatrijski popis kvalitete života
<b>SOMA</b>	Schedule for Oral Motor Assessment Raspored za procjenu oralne motorike
<b>SŽS</b>	središnji živčani sustav
<b>TIS</b>	Trunk Impairment Scale Skala oštećenja trupa



# Sadržaj

1. Uvod	1
2. Normalan psihomotorički razvoj zdravog djeteta	3
3. Abnormalan razvoj djeteta	4
3.1. Abnormalan razvoj od 0. do 3. mjeseca	4
3.2. Abnormalan razvoj od 4. do 9. mjeseca	5
3.3. Abnormalan razvoj od 10. do 12. mjeseca	5
4. Epidemiologija cerebralne paralize	6
5. Etiologija cerebralne paralize	7
6. Klinička slika cerebralne paralize	8
6.1. Spastični oblici cerebralne paralize	9
6.2. Hipotonični oblik cerebralne paralize	10
6.3. Ekstrapiramidalni oblici cerebralne paralize	11
7. Dijagnostika cerebralne paralize	12
8. Liječenje cerebralne paralize	14
8.1. Medikamentozno liječenje	14
8.2. Operacijsko liječenje	14
9. Fizioterapija	16
10. Primjena Bobath koncepta u fizioterapiji	19
10.1. Povijesni razvoj Bobath koncepta	19
10.2. Teorija Bobath koncepta	20
10.3. Neuroplastičnost	21
10.4. Mišićna plastičnost	22
10.5. Fizioterapijska procjena Bobath konceptom	23
10.6. Fizioterapijska intervencija Bobath konceptom	26
11. Učinak Bobath koncepta kod cerebralne paralize – pregled istraživanja	31
11.1. Učinak na posturalnu kontrolu i ravnotežu	31
11.2. Učinak na aktivnosti hranjenja i gutanja	32
11.3. Učinak na motorički razvoj i tonus mišića	33
12. Zaključak	36
13. Literatura	37
14. Popis slika	39
15. Popis tablica	40

# 1. Uvod

Cerebralna paraliza je neprogresivni razvojni motorički poremećaj kretanja i položaja uzrokovan bolestima ili ozljedama centralnog motornog neurona, dok je periferni motorni neuron očuvan [1,2]. 1830. godine doktor John Little započeo je rad na cerebralnoj paralizi održavajući predavanja kako porođajne ozljede mogu znatno utjecati na djecu te je pokušao povezati gubitak kisika i oštećenje mozga s cerebralnom paralizom. Prvi naziv cerebralne paralize bio je "Littleova bolest", a Little je bolest definirao kao "stanje kod kojeg djeca imaju ozlijeđen živčani sustav što rezultira spasticitetom". William Osler proučavao je rad doktora Littlea te je na temelju dotadašnjih saznanja 1887. godine napisao knjigu "Cerebralna paraliza djece" i to je prvi puta u povijesti da se za navedenu bolest koristi naziv "cerebralna paraliza" [3].

Uzrok cerebralne paralize može biti prenatalne, perinatalne ili postnatalne prirode i odnosi se na oštećenja središnjeg živčanog sustava koja zahvaćaju koru mozga i subkortikalne strukture. Simptomi ovise o dijelu mozga koji je zahvaćen, o vremenu nastanka, manje o uzroku i uvijek je zahvaćena motorika. Obilježja same cerebralne paralize su poremećaj tonusa, ravnoteže, motoričke kontrole, usporen razvoj motorike i mišićna slabost. Uz poremećaj često se javljaju mentalna retardacija, epilepsija, poremećaji vida i razvoja govora [1, 2]. Navedena obilježja nastaju oštećenjima koja su nastala na mozgu čiji rast i razvoj nisu bili u potpunosti završeni. Spastičnu kljenut mišića i mišićnih grupa uzrokuje gubitak inhibicijske kontrole koji rezultira pojačanim impulsima iz donjeg motornog neurona. Ataksiju i poremećaj koordinacije uzrokuju eventualna oštećenja malog mozga [1,2].

Simptomi bolesti jave se do treće godine života, a sama njezina incidencija je 1-5 slučajeva na 1000 živorođene djece. U slabije razvijenim zemljama incidencija cerebralne paralize je manja iz razloga što oboljela djeca umiru vrlo rano zbog neadekvatnog liječenja, dok u razvijenijim zemljama djeca žive s tom bolešću [1]. Postoji više kliničkih oblika cerebralne paralize, ovisno o mišićima koji su zahvaćeni i kako su zahvaćeni pa tako postoji spastični oblik koji može biti jednostrani ili obostrani, diskinetički oblik koji može biti koreoatetozni i distonični te ataksijski oblik. Prema tradicionalnoj topografskoj podjeli cerebralna paraliza može se očitovati kao paraplegija, hemiplegija i tetraplegija [2]. Liječenje je potrebno započeti što ranije, najbolje u dojenačkoj dobi i to u vidu rane rehabilitacije.

Bobath koncept, poznat i kao neurorazvojni tretman, terapijski je pristup koji se koristi u liječenju djece s cerebralnom paralizom. Koncept su razvili Berta Bobath i Karel Bobath, fizioterapeut i neurolog. Pristup se temelji na razumijevanju da se mozak može reorganizirati nakon ozljeda te se to može olakšati ciljanim intervencijama kretanja. Bobath koncept ima za cilj poboljšati kvalitetu pokreta i funkciju djece s cerebralnom paralizom omogućujući normalan

motorički razvoj. Pristup se usmjerava na korištenje osjetilnih podražaja kako bi se potaknula kontrola kretanja i koordinacije, kao i korištenje principa motoričkog učenja za optimizaciju usvajanja novih motoričkih vještina. Bobath koncept temelji se na pretpostavci da je živčani sustav plastičan i može se prilagoditi novim iskustvima. Pristup uključuje upotrebu različitih terapijskih tehnika, uključujući manipulaciju, poticanje i inhibiciju, kako bi se potaknuli normalni pokreti. Tehnike se koriste kako bi se stimulirale odgovarajuće mišićne skupine i inhibiralo nepoželjno mišićno naprezanje ili pokreti [2]. Jedna od ključnih komponenti u primjeni Bobath koncepta je korištenje manualnog kontakta fizioterapeuta u smjeru vođenja kako bi se potaknuli normalni pokreti. Upravo, navedeni manualni kontakt fizioterapeuta prilikom vođenja pacijenta kroz pokrete pruža potrebne osjetilne podražaje za aktiviranje odgovarajućih mišićnih skupina. Fizioterapeut također koristi verbalne upute i vizualnu povratnu informaciju kako bi poboljšao pravilno izvođenje pokreta. Bobath koncept naglašava važnost okoline u poticanju kretanja i funkcija. Neophodno je da fizioterapeuta u radu s pacijentima prilagodi njihovu okolinu kako bi se optimizirala njihova sposobnost kretanja i sudjelovanja u aktivnostima. Tretman Bobath konceptom poboljšava motoriku, tonus mišića, reflekse, gutanje, hranjenje, ravnotežu i posturalnu kontrolu. Način liječenja cerebralne paralize je multidisciplinaran, pa tako uz fizioterapeuta važnu ulogu imaju i ostali zdravstveni djelatnici kao što su: logopedi, pedijatri, neuropedijatri, fizijatri, defektolozi, radni terapeuti kao i socijalni radnici. Kod oboljelih od cerebralne paralize iznimnu važnost predstavlja prilagođeni program edukacije [2].

## 2. Normalan psihomotorički razvoj zdravog djeteta

Motorički razvoj je proces u kojem dijete stječe vještine u kojima koristi vlastito tijelo u svrhu svladavanja prostora i rukovanja predmetima oko njega. Pojam motorike odnosi se na voljne pokrete koji su rezultat djelovanja skeletnog mišićja koji su pod kontrolom piramidnih i ekstrapiramidnih sustava [4]. Četiri su područja razvoja motorike, a ona uključuju kontrolu glave, pokrete trupa, pokrete ruku i pokrete nogu. U drugom mjesecu trudnoće počinju se javljati podraživanje oralne regije fetusa što ukazuje na to da motorički razvoj djeteta započinje prije njegova rođenja [5]. Motorički razvoj u ranom djetinjstvu promatra se kroz razvoj grube i fine motorike. Gruba motorika razvija vještine zaslužne za veće pokrete tijela, ruku i nogu prilikom kojih sudjeluju velike grupe mišića. Pravilan razvoj grube motorike je bitan jer se na temelju njega razvija fina motorika. Fina motorika uključuje izvođenje preciznijih pokreta i fino rukovanje predmetima pomoću šake i prstiju [6]. Bitan pokazatelj pravilnog motoričkog razvoja je prisutnost ili odsutnost primarnih refleksa u određenoj dobi djeteta (Tablica 2.1.).

Tablica 2.1. Primarni refleksi po dobi djeteta. Izvor: (A. Rupčić: Fizioterapija kod djece sa cerebralnom paralizom, 2019).

Babinski refleks	Prisutan do 4 tjedna starosti
Automatski hod	Počinje slabiti u 2. mjesecu
Moro refleks	Prisutan do 3.-4. mjeseca starosti
Refleks sisanja	Prisutan do 4. mjeseca starosti
Refleks hvatanja	Počinje slabiti u 2. mjesecu
Primitivno puzanje	Prisutno od 0. do 1. mjeseca starosti
Refleks uspravljanja	Prisutan od 0. do 2. mjeseca starosti
Asimetrični tonični refleks vrata	Prisutan od 0. do 3. mjeseca starosti
Refleks hvata stopala	Prisutan od 0. do 12. mjeseci starosti
Retruzijski refleks jezika	Prisutan do 3. mjeseca starosti

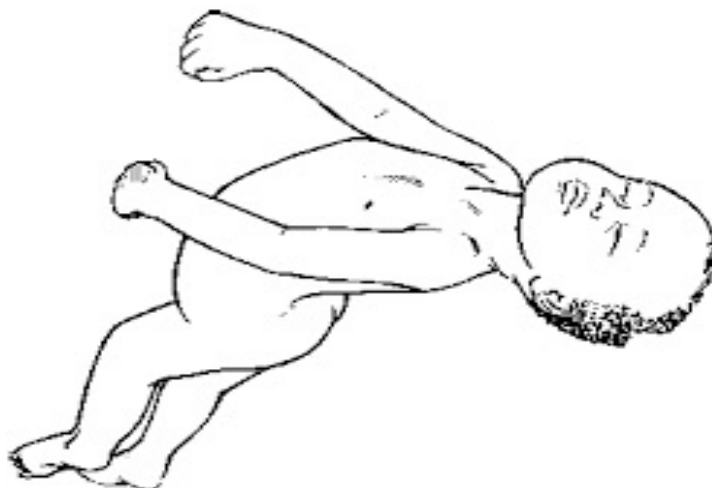
U 1. i 2. mjesecu dijete u potrbušnom položaju može kratko odići glavu, a šake su još uvijek stisnute. Tijekom 3. i 4. mjeseca dijete se u potrbušnom položaju oslanja se na laktove i odije gornji dio trupa te obraća veću pozornost na okolinu u zvukove. Dijete se okreće s leđa na trbuh i obratno u 5. i 6. mjesecu starosti, a šakama počinje hvatati stopala. Tijekom 7. i 8. mjeseca dijete sjedi poduprto prema naprijed, počinje puzati, razvija se pincentni hvat te počinje izgovarati jednostavne slogove. U 9. i 10. mjesecu dijete sjedi samostalno, uspravlja se uz pomoć namještaja i može napraviti nekoliko koraka. Oponaša zvukove iz okoline i govori jednostavne riječi. Dijete hoda i uspravlja se samostalno u 11. i 12. mjesecu te izgovara jednostavne riječi koje povezuje i razumije [7].

### 3. Abnormalan razvoj djeteta

Abnormalan razvoj djeteta može započeti i prije rođenja, još u maternici, što se nakon rođenja može prepoznati abnormalnim obrascima pokreta novorođenčeta. Abnormalnosti pokreta najprije se uočavaju u pokretima i položaju glave i trupa, a kasnije u rukama i nogama. Kod pokretanja često su prisutni fleksijski i ekstenzijski obrasci, a aktivnost primarnih refleksa poput Moro refleksa ili refleksa hvatanja može biti pretjerano ili slabije razvijena. Navedene poteškoće uglavnom se otkrivaju tek nakon nekoliko mjeseci djetetova života, ponajviše u razdoblju kada se dijete počinje vertikalizirati. Vrlo je bitna rana intervencija nakon uočenih abnormalnosti jer se nepravilni obrasci fiksiraju u motoriku djeteta i vode daljnjem nepravilnom senzomotornom razvoju [7].

#### 3.1. Abnormalan razvoj od 0. do 3. mjeseca

U potrbušnom položaju dijete jedva odiže glavu, a prilikom oslanjanja na laktove njihov položaj je asimetričan. Prisutni su fleksijski obrasci ramena, ruku i nogu zbog čega se duljina nogu doima asimetričnom. Također uz fleksiju nogu prisutna je i adukcija na jednoj ili obje noge. Kod pokušaja odizanja glave dolazi do fleksije ruku, ekstenzije leđa i nogu kod kojih se javlja addukcija udružena s unutarnjom rotacijom. U položaju na leđima izražen je opistotonus (Slika 3.1.1.) koji karakterizira zabacivanje glave i nogu prema natrag uz jaku ekstenziju leđa. Pokreti nogu su nekoordinirani, često u fleksijskom obrascu udruženim s abdukcijom ili addukcijom i vanjskom ili unutarnjom rotacijom. Najčešće deformacije koje se javljaju u ovom razdoblju jesu dislokacija kuka i skolioza [7].



Slika 3.1.1. Prikaz opisthotonusa

Izvor: <https://mobilephysiotherapyclinic.in/opisthotonus-posture/>

### 3.2. Abnormalan razvoj od 4. do 9. mjeseca

U potrbušnom položaju prisutni su fleksijski obrasci kukova, koljena i stopala. Ruke i noge su u unutarnjoj rotaciji, a puzanje znatno otežano. Pri pokušaju puzanja dijete se povlači flektiranim rukama prema naprijed dok su noge ekstenzirane, adducirane i u unutarnjoj rotaciji. Kada dijete leži na leđima ne može ravno ispružiti ruke i noge, a položaj glave, trupa i ekstremiteta je asimetričan (Slika 3.2.1). Pri pokušaju okretanja s leđa na trbuh pokret djeteta započinje pomicanjem glave ili ruku dok su noge ekstenzirane i pasivne, a izostaje rotacija u trupu [7].



Slika 3.2.1. Supiniran položaj djeteta s cerebralnom paralizom  
Izvor: <https://clinicalgate.com/cerebral-palsy-3/>

### 3.3. Abnormalan razvoj od 10. do 12. mjeseca

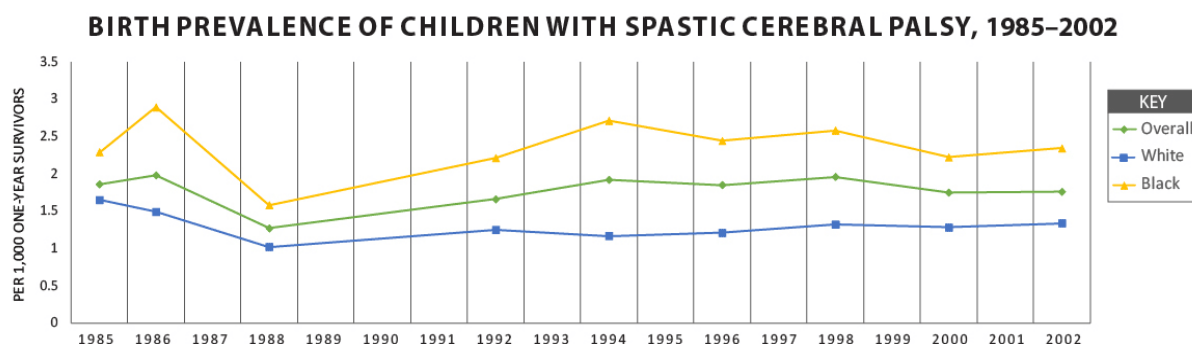
U ovom razdoblju kod djece kod koje se javlja spazam prisutna je addukcija i unutarnja rotacija kukova pri pokušaju puzanja i u poluklečećem položaju. Ako dijete hoda, pete ne dodiruju podlogu ili je tijekom hoda prisutna fleksija koljena i kukova koji su dodatno u unutarnjoj rotaciji i adukciji (Slika 3.3.1.) [7].



Slika 3.3.1. Spastičan hod  
Izvor: <https://nursingcrib.com/case->

## 4. Epidemiologija cerebralne paralize

Budući da se cerebralna paraliza često dijagnosticira u dojenčadi ili ranom djetinjstvu, teško je dobiti pouzdane procjene prevalencije. U istraživanju Centra za kontrolu i prevenciju bolesti u SAD-u 2022. godine navode se podaci porođajne prevalencije oboljenja prema rasi (Slika 4.1.). Isti autori navode kako bolnice prikupljanjem podataka iz izvoda iz matične knjige rođenih ili otpusta novorođenčadi iz bolnice ne mogu dobiti stvarnu sliku o prevalenciji cerebralne paralize kod dojenčadi. Razlog tome je što se rodni listovi podnose u roku od 3 do 5 dana nakon rođenja, što nije dovoljno vrijeme za postavljanje dijagnoze cerebralne paralize te se mnoge dijagnoze postavljaju u specijalnim klinikama ili izvanbolničkim ustanovama i nisu zabilježene u bazama podataka o otpustu iz bolnice [8]. Za dobivanje procjena temeljenih na populaciji potrebno je praćenje populacije korištenjem registara, aktivnog pronalaženja slučajeva ili istraživanja reprezentativnog uzorka. Ukupna prevalencija bolesti pala je s 3,5 na 1000 osmogodišnje djece u 2006. na 2,9 na 1000 u 2010. Ova se učestalost uspoređuje s procjenama od 2,6 do 2,9 na 1000 djece u dobi od 2 do 17 godina iz Nacionalnog istraživanja o dječjem zdravlju od 2011. do 2012., odnosno Nacionalnog istraživanja o zdravlju od 2011. do 2013. godine [8].



Slika. 4.1. Porođajna prevalencija spastične cerebralne paralize. Plavom bojom označena je prevalencija kod djece bijele rase, žutom bojom prevalencija kod djece afroameričke rase, a zelenom bojom sveukupna prevalencija cerebralne paralize kod djece.

Izvor: <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/features/birth-prevalence.html>

Cerebralna paraliza (u daljnjem tekstu CP) jedno je od najčešćih oboljenja koje uzrokuje pojavu onesposobljenja kod djece. Češće se javlja kod muške djece u kombinaciji s većom incidencijom kognitivnih poteškoća nego kod ženske djece. Konačna dijagnoza cerebralne paralize ne postavlja se prije navršene četvrte godine života iz razloga što su klinička slika i motorički poremećaji promjenjivi u prvim godinama života. Smatra se da će se daljnjim napretkom medicine i porodništva kao i skrbi novorođenčeta smanjiti incidencija CP, ali je njezina učestalost ostala nepromijenjena. U današnje vrijeme povećanje preživljenja nedonoščadi niske porođajne težine kod kojih postoje čimbenici za razvoj CP upravo mogu utjecati na incidenciju same bolesti [7].

## 5. Etiologija cerebralne paralize

Cerebralna paraliza ima više etiologija koje mogu zahvatiti različite dijelove mozga, pridonoseći tako širokom rasponu kliničkih slika. Otprilike 92% slučajaja cerebralne paralize ima uzrok nekog oštećenja u perinatalnom razdoblju i to uglavnom u trećem trimestru [9]. Uočena je poveznica između intelektualnih, neuroloških i neuromišićnih poremećaja majke i neuroloških poremećaja kod djeteta što uključuje i cerebralnu paralizu [7]. Čimbenici rizika uključuju prijevremeni porođaj, perinatalnu infekciju, intrauterino ograničenje rasta, korištenje nekih antibiotika, acidozu ili asfiksiju i višestruku trudnoću, od kojih svaki može dovesti do ozljede mozga. Prenatalni čimbenici odnose se na razdoblje od začeća do početka poroda i njihova učestalost je 30%. Perinatalni čimbenici odnose se na razdoblje od početka porođaja do navršenog 7. dana života djeteta i njihova učestalost je 60%. Postnatalni čimbenici odnose se na period od 2. tjedna života do 2. godine djetetova života, a njihova učestalost je 10%. Čimbenici rizika prikazani su u Tablici 5.1. Cerebralna paraliza javlja se u starijoj dobi u oko 8% pacijenata, često zbog ozljede glave ili infekcije. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se točno odredili patofiziološki čimbenici, kao što je maksimalna dob u kojoj se postnatalna ozljeda može smatrati uzrokom cerebralne paralize i genetski čimbenici koji bi mogli pridonijeti razvoju cerebralne paralize [9].

Tablica 5.1. Prenatalni, perinatalni i postnatalni čimbenici rizika cerebralne paralize.

Izvor: (A. Rupčić: Fizioterapija kod djece sa cerebralnom paralizom, 2019.)

<b>PRENATALNI ČIMBENICI</b>	<b>PERINATALNI ČIMBENICI</b>	<b>POSTNATALNI ČIMBENICI</b>
toksoplazmoza rubeola citomegalijski virus herpes sifilis majke prirođene malformacije djeteta lijekovi, alkohol i droge metabolički poremećaji majke poput dijabetesa preeklampsija krvarenja u trudnoći nepoklapanje Rh-faktora majke i oca fetalna insuficijencija	premala porođajna težina anoksija porođajna trauma (prematuros) novorođenačka žutica položaj zatkom zamotana pupkovina neadekvatno vođenje porođaja	ozljede glave meningitis encefalitis poremećaji krvožilnog i središnjeg živčanog sustava hipoglikemija konvulzije hiperbilirubinemija infekcije



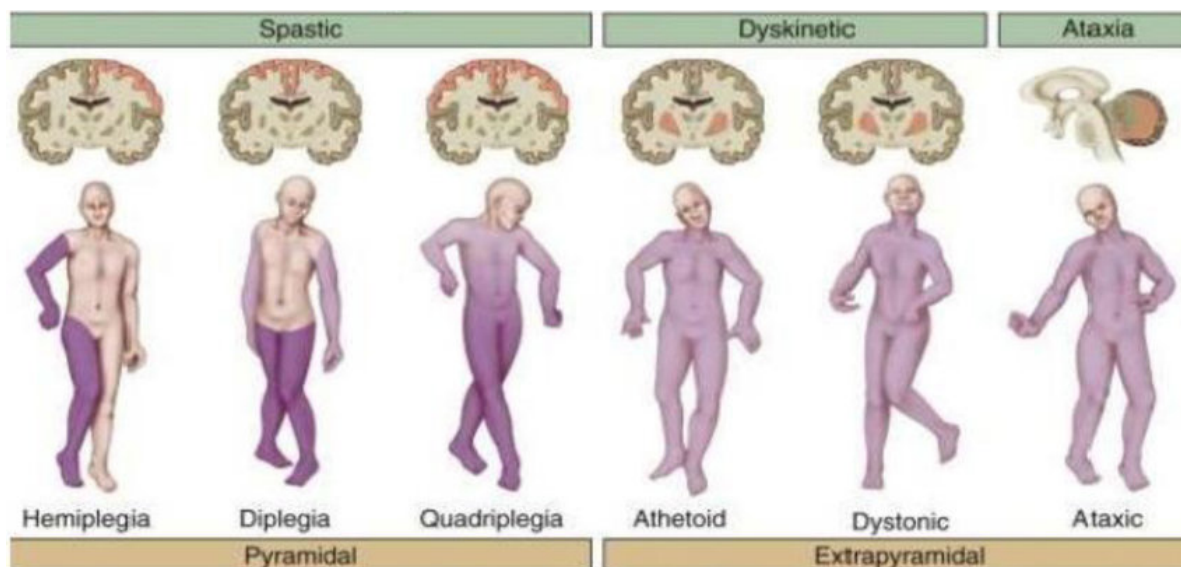
## 6. Klinička slika cerebralne paralize

Klinička obilježja cerebralne paralize su raznolika i obuhvaćaju širok raspon abnormalnosti. Uglavnom su to poremećaji kretanja, ali također uključuje se i niz abnormalnosti kao što su loša ravnoteža i senzorni nedostaci. Također se javlja niz komorbiditeta koji nisu dio temeljne definicije cerebralne paralize, najčešće bol, mentalna retardacija, poteškoće ili nemogućnost hodanja, dislokacija kuka, nesposobnost govora, epilepsija, inkontinencija i poremećaji ponašanja ili spavanja. Ova klinička obilježja javljaju se izvan očekivanih razvojnih faza temeljenih na dobi. Druge studije pokazale su dodatne kliničke nalaze kao što su gubitak sluha, sljepoća i progresija skolioze zbog mišićnog spazma [9].

Da bi se prepoznalo oštećenje centralnog neurona kod djeteta izuzetno je bitno poznavati pravilan psihomotorički razvoj i pravodobno uočiti eventualna odstupanja. Bitno je poznavati "kada i što" u određenom razdoblju razvoja može dijete kod kojeg psihomotorički razvoj teče normalno. Kontrola glave s 3 mjeseca, samostalno sjedenje sa 6 mjeseci, puzanje s 8 mjeseci, podizanje na noge s 10 mjeseci i samostalan hod s 12 mjeseci odgođeni su kod djeteta s cerebralnom paralizom te se svaka od ovih komponenta normalnog psihomotoričkog razvoja javlja znatno kasnije ili nikad (uspravljanje i hodanje). Također, treba spomenuti kako kod djeteta s cerebralnom paralizom Moro refleks ostaje, dok se kod zdravog djeteta on gubi nakon 3. mjeseca života. Refleks padobrana kod oboljelog djeteta nestaje, dok se kod zdravog razvije nakon 11 mjeseci starosti i ostaje prisutan do kraja života. Ovaj refleks znači da se dijete pri padu refleksno dočekuje na ruke što nije slučaj kod djeteta s cerebralnom paralizom jer ono udara glavom o pod [1].

Osim na psihomotorički razvoj, potrebno je obratiti pažnju na zahvaćenost tijela i njegovu asimetriju. Promatra se koja strana tijela je zahvaćena, položaj ruku, nogu, glave i trupa. Oštećenje perifernih dijelova centralnog neurona očituje se kao paraliza pojedinih mišića i mišićnih grupa i to najčešće u spastičnom obliku [1].

S obzirom na navedeno, klasifikacija cerebralne paralize dijeli se prema vrsti i rasporedu tonusa (Slika 6.1.). Prema vrsti tonusa, tonus može biti: povišen - spastični oblik, promjenjiv - diskinetički oblik u koji spadaju distonija, atetoza, koreoatetoza i atetoza sa spazmom, snižen - hipotonija i ataksijski oblik, te posljednje - miješani tip tonusa. Prema rasporedu tonusa cerebralna paraliza podijeljena je na paraplegiju - obostrana oduzetost ili gornjih ili donjih ekstremiteta, hemiplegiju - jednostrana oduzetost tijela i kvadruplegiju - gubitak pokreta u trupu, rukama i nogama. Cerebralna paraliza može biti piramidalne ili ekstrapiramidalne prirode [7].



Slika 6.1. Vrste cerebralne paralize i uključena područja oštećenja mozga  
 Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/TYPES-OF-CEREBRAL-PLASY\\_fig1\\_325839297](https://www.researchgate.net/figure/TYPES-OF-CEREBRAL-PLASY_fig1_325839297)

## 6.1. Spastični oblici cerebralne paralize

Spastična cerebralna paraliza je razvojni poremećaj uzrokovan oštećenjem mozga prije rođenja, tijekom poroda ili unutar prvih nekoliko godina života. Ovo stanje sprječava normalan razvoj motoričkih funkcija. Spastični oblik cerebralne paralize karakteriziraju trzajni pokreti, stezanje mišića i ukočenost zglobova. Ovaj oblik cerebralne paralize često čini jednostavne zadatke teško izvedivima, poput hodanja ili skupljanja malih predmeta. Neka djeca sa spastičnim oblikom cerebralne paralize također razviju popratna stanja kao rezultat posljedice ozljede mozga. Primjeri koegzistirajućih stanja uključuju poremećaj pažnje s hiperaktivnošću (ADHD), epilepsiju, hiperrefleksiju, mišićnu slabost i lošu koordinaciju [10].

Postoje 3 oblika spastične cerebralne paralize i klasificiraju se na temelju mjesta problema s kretanjem. Na primjer, djeca sa spastičnom cerebralnom paralizom mogu imati ukočenost mišića u jednoj ruci, objema nogama, jednoj cijeloj strani tijela ili u svim ekstremitetima i trupu. Prema lokalizaciji spastična paraliza podijeljena je na:

- Spastičnu paraplegiju - zahvaća ili gornje ili donje udove, od kojih su češće zahvaćeni donji udovi. Djeca s paraplegijom također mogu imati blage probleme s kretanjem u gornjem dijelu tijela, a prohodaju tek nakon 7. godine života ili nikad. Hod je otežan zbog spazma esktenzora i adduktora nogu, a gornji dio tijela (glava i trup) zabačen je prema natrag. Pri pokušaju podizanja dijete se ne može uspraviti, a kukovi i koljena nalaze se u položaju fleksije. Ako dijete pokušava hodati, noge su izrazito pomaknute jedna prema drugoj ili se međusobno križaju. Prisutna je fleksijska kontraktura kukova i koljena, deformacija ekvinus ili ekvinovarus stopala i pojačana je lumbalna lordoza. Šaka i lakat se nalaze u fleksijskoj kontrakturi dok se cijela ruka nalazi u položaju unutarnje rotacije. Strabizam i teškoće u intelektualnom razvoju nerijetko su udružene

s ovim oblikom cerebralne paralize [1]. Paraplegija je obično posljedica kombinacije preranog poroda i male porođajne težine koja rezultira cerebralnom paralizom [10].

- Spastičnu hemiplegiju - zahvaća cijelu jednu stranu tijela. Prenatalno krvarenje mozga može dovesti do hemiplegije. Ako je zahvaćena desna strana tijela može doći i do smetnji u govoru. Ruka je općenito više zahvaćena od noge i izražena je hiperfleksija zgloba šake ili lakta [10]. Karakteristično je da sva djeca s hemiplegijom prohodaju, ali dijete tijekom hoda "vuče" nogu za sobom, hoda na prstima stopala, a koljeno i kuk su u blagoj fleksijskoj kontrakturi. Zbog mišićnog spazma oštećene strane, noga je u položaju unutarnje rotacije i addukcije. Uz ovaj oblik cerebralne paralize javljaju se strabizam, epilepsija, smetnje govora, dok je intelektualni razvoj uglavnom normalan. Ovo je najčešći klinički oblik cerebralne paralize [1].
- Spastičnu kvadriplegiju - zahvaćena su sva četiri uda i trup. Ovaj oblik cerebralne paralize je ujedno i najteži. Prisutan je vrlo jaki spasticitet svih ekstremiteta. Na rukama su prisutni fleksijski obrasci udruženi s addukcijom ruku i pronacijom podlaktica, dok su na nogama prisutni ekstenzijski obrasci udruženi s addukcijom i unutarnjom rotacijom nogu. Kao uz sve prije navedene oblike cerebralne paralize i ovdje su prisutni strabizam, epilepsija, intelektualne poteškoće i teškoće hranjenja [7].

## 6.2. Hipotonični oblik cerebralne paralize

Kao i sve druge vrste cerebralne paralize, ovaj oblik cerebralne paralize uzrokovan je oštećenjem mozga prije, tijekom ili kratko nakon poroda. Hipotonična cerebralna paraliza jedna je od najrjeđih vrsta bolesti, koja čini 2,6% svih slučajeva [11]. Hipotonija kod cerebralne paralize općenito je karakterizirana niskim tonusom mišića, što rezultira mlitavim mišićima. Nestabilnost mišića može uzrokovati da dijete zaostaje u važnim aspektima normalnom psihomotoričkog razvoja kao što su prevrtanje, sjedenje, puzanje i hodanje. Mlohavim mišićima ne nedostaje snage, već im nedostaje stabilnosti [11]. Najčešći uzrok hipotonije je oštećenje malog mozga. Mali mozak je odgovoran za primanje poruka iz leđne moždine i drugih dijelova mozga za motornu kontrolu pokreta. Oštećenje ovog područja mozga može uzrokovati abnormalnosti motoričkih funkcija i tonusa mišića [11]. Simptomi hipotonične cerebralne paralize često se ne uoče jer se znakovi CP mogu zamijeniti s drugim stanjima povezanim s abnormalnim razvojem mozga. Neki od najčešćih simptoma su nespretnost, zaostajanje u razvoju, pretjerana fleksibilnost zglobova i ligamenata, opuštenost mišića, izostanak kontrole glave te loša ravnoteža i stabilnost [11].

### 6.3. Ekstrapiramidalni oblici cerebralne paralize

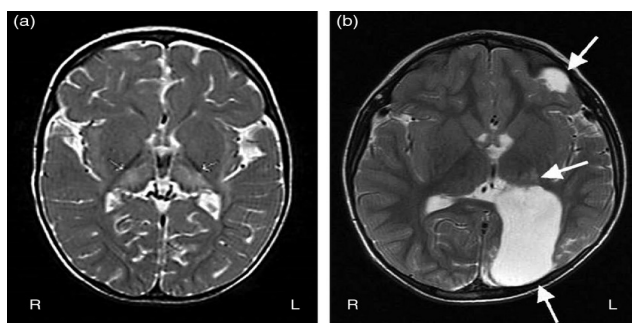
Ekstrapiramidalna cerebralna paraliza uzrokovana je oštećenjem izvan piramidalnih putova koje zahvaća bazalne ganglije i mali mozak. Aktivna motorika je očuvana, ali su prisutne nevoljne kretnje i poremećaji ravnoteže. Koordinacija je oštećena što rezultira suvišnim pokretima. Javlja se rigor, a intelektualne poteškoće su minimalne [7]. Postoje 4 vrste cerebralne paralize od kojih se 3 mogu klasificirati kao ekstrapiramidalne. Piramidalni putevi su oštećeni samo kod spastične cerebralne paralize, što čini 80% slučajeva cerebralne paralize. To znači da je samo oko 20% slučajeva cerebralne paralize ekstrapiramidalno [12]. Postoje 3 tipa ekstrapiramidalne cerebralne paralize:

- Diskinetički - ujedno i najčešći oblik te čini sveukupno 10-15% slučajeva cerebralne paralize. Diskinetička cerebralna paraliza uzrokovana je oštećenjem bazalnih ganglija i/ili talamusa. Ova područja mozga često su povezana s olakšavanjem i izvođenjem pokreta. Stoga, osobe s diskinetičkom cerebralnom paralizom izvedu nevoljne pokrete. Diskinetički oblik obično uključuje dva glavna poremećaja kretanja: distoniju i koreoatetozu. Često su prisutni u isto vrijeme, ali se mogu pojaviti i zasebno. Distoniju karakteriziraju ponavljajući, uvijajući pokreti i abnormalni položaji zbog nevoljnih kontrakcija mišića. Koreoatetozu karakteriziraju kontinuirani grčeviti ili trzajni pokreti zbog nevoljnih fluktuacija između visokog i niskog tonusa mišića. Obično se ovi nekontrolirani pokreti pogoršavaju pod stresom i kod pokušaja namjernog kretanja, no poboljšavaju se u stanju mirovanja ili spavanja [12].
- Ataksični - najrjeđi oblik koji čini svega 5% svih slučajeva cerebralne paralize. Uzrokovan oštećenjem malog mozga. Ovo područje mozga odgovorno je za ravnotežu i koordinaciju. Stoga, osobe s ovom vrstom ekstrapiramidalne cerebralne paralize mogu imati problema s obavljanjem zadataka koji zahtijevaju fine motoričke vještine poput pisanja ili korištenja pribora za jelo. Kod mnogo djece s ataksičnim oblikom cerebralne paralize javlja se tremor, koji se pojačava pri posezanju za predmetom. Ataksija također može utjecati na obrazac hodanja, pa djeca obično hodaju s abduciranim nogama jer širi stav pomaže u stvaranju stabilnije baze oslonca [12].
- Mješoviti - ovaj oblik cerebralne paralize uzrokovan je oštećenjem više područja mozga. Djeca s mješovitom cerebralnom paralizom iskusit će simptome 2 ili više vrsta cerebralne paralize. Mješovita cerebralna paraliza može biti i piramidalna i ekstrapiramidalna. Najčešći oblici su spastični i atetoidni. Budući da je ova vrsta cerebralne paralize rezultat različitih lokacija oštećenja mozga, simptomi variraju od djeteta do djeteta [12].

## 7. Dijagnostika cerebralne paralize

Znakovi i simptomi cerebralne paralize mogu s vremenom postati očitiji, pa se dijagnoza može postaviti tek nekoliko mjeseci do dvije godine nakon rođenja. U nekim slučajevima kada su znakovi i simptomi blagi, često se dijagnoza odgodi do vremena izraženijih simptoma [13]. Ako obiteljski liječnik ili pedijatar posumnja da dijete ima cerebralnu paralizu, neophodno je procijeniti znakove i simptome djeteta, pratiti rast i razvoj, pregledati djetetovu povijest bolesti i obaviti fizički pregled. Liječnik može dijete uputiti specijalistima educiranih za liječenje djece s poremećajima mozga i živčanog sustava, poput pedijatrijskog neurologa, pedijatrijskog specijalista za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju te specijalista za dječji razvoj [13].

Tehnologije snimanja mozga mogu otkriti područja oštećenja ili abnormalnog razvoja u mozgu. Ove pretrage uključuju magnetsku rezonanciju (u daljnjem tekstu MR) koja koristi radio valove i magnetsko polje za izradu detaljnih 3D slika ili slika presjeka mozga. MR često može identificirati lezije ili abnormalnosti u mozgu djeteta. Na Slici 7.1. prikazan je MR neoštećenog mozga (a) i MR oštećenog mozga kod cerebralne paralize (b).



Slika 7.1. MR neoštećenog mozga (a) i MR oštećenog mozga kod cerebralne paralize (b)

Izvor:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12800>

Kranijalni ultrazvuk može se izvesti tijekom dojenačke dobi. Koristi visokofrekventne zvučne valove za stvaranje slike mozga. Ultrazvuk ne daje detaljnu sliku, ali se može koristiti kao vrijedna preliminarna procjena mozga [13]. Ako se sumnja da dijete ima napadaje, elektroencefalogram (u daljnjem tekstu EEG) može dodatno procijeniti neurološko stanje. U djeteta s epilepsijom mogu se razviti napadaji. U EEG testu niz elektroda se pričvrsti na tjeme djeteta i bilježi se električna aktivnost mozga. Uobičajeno je da kod epilepsije postoje promjene u normalnim obrascima moždanih valova [13]. Testovi krvi, urina, gena ili kože koji se mogu koristiti za otkrivanje genetskih ili metaboličkih poremećaja [13]. Testovi krvne plazme mogu otkriti karakteristične promjene u krvi koje se pojavljuju kod cerebralne paralize poput povišene koncentracije amonijaka u krvi. Genetska testiranja poput analize kromosoma otkrivaju nasljedne bolesti koja su uzrok

oštećenja mozga koje je dovelo do razvoja cerebralne paralize. Testovi izoenzima kreatin fosfokinaze (u daljnjem tekstu CPK) mogu otkriti oštećenja srca, mozga i skeletnih mišića. Vrsta i količina pronađenih izoenzima CPK daju informaciju gdje je oštećenje nastalo. Visoke razine CPK-3 znak su ozljede mišića i mogu biti jedan od preliminarnih faktora u dijagnosticiranju cerebralne paralize. Od testova urina najviše se provodi tandemska spektrometrija mase u svrhu ispitivanja kemijskog sadržaja urina. Visoke razine aminokiselina, organskih kiselina ili drugih molekula mogu identificirati različite poremećaje. Navedeni laboratorijski testovi su ključni za ranu procjenu i često se koriste u procesu probira novorođenčadi [14].

## 8. Liječenje cerebralne paralize

Djeci i odraslima s cerebralnom paralizom može biti potrebna doživotna njega medicinskog tima. Osim pedijatra ili specijaliste za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju i pedijatrijskog neurologa koji će nadzirati medicinsku skrb, u tim su uključeni i fizioterapeuti i radni terapeuti kao i stručnjaci za intelektualne poteškoće, psihijatri i psiholozi. Svi članovi tima posebnu pozornost posvećuju potrebama i problemima koji su češći kod osoba s cerebralnom paralizom i njihova suradnja s liječnikom obiteljske medicine je neophodna.

Međutim, postoje mnoge mogućnosti liječenja koje mogu pomoći poboljšati svakodnevno funkcioniranje pacijenta. Odabir skrbi ovisi o specifičnim simptomima i potrebama, a potrebe se mogu mijenjati tijekom vremena. Rana intervencija može poboljšati rezultate liječenja. Vrste liječenja cerebralne paralize uključuju lijekove, radnu terapiju, govornu terapiju, kirurške zahvate i druge tretmane prema potrebi [13].

### 8.1. Medikamentožno liječenje

Sindrom gornjeg motornog neurona često dovodi do uobičajenih obrazaca motoričke disfunkcije i karakterističnog spasticiteta i kontraktura. Botulinum toksin (Botox) je formulacija botulinum toksina tipa A, dobivenog iz bakterije *Clostridium botulinum*. Ova bakterija proizvodi protein koji blokira otpuštanje acetilkolina i opušta mišiće [15]. Ovaj toksin djeluje na način da privremeno paralizira mišić stvaranjem postsinaptičke blokade na neuromuskularnom spojnici. Postupak je potrebno ponavljati svakih 4-9 mjeseci [1]. Botulinum toksin tipa A, također se primjenjuje injekcijama u intrasalivarnu žlijezdu. Može smanjiti brzinu protoka sline i smanjuje slijanje kod djece povezano s cerebralnom paralizom [15]. Intratekalni baskofen ublažava bol i spazam, pacijenti imaju bolji san i neovisniji su o tuđoj pomoći. Komplikacije terapije uključuju somnolenciju, hipotoniju, glavobolju, mučninu, povraćanje, infekcije, curenje cerebrospinalne tekućine i epileptične napadaje. Ovom terapijom moguće je smanjiti spasticitet u donjim ekstremitetima, dok je učinak na gornje ekstremitete još uvijek nejasan [15].

### 8.2. Operacijsko liječenje

Kirurški zahvati mogu biti potrebni da se smanji napetost mišića ili isprave abnormalnosti kostiju uzrokovane spasticitetom. Djeci s teškim kontrakturama ili deformitetima potrebna je operacija na kostima ili zglobovima kako bi im se ruke, kralježnica, kukovi ili noge postavili u pravilan položaj. Kirurški zahvati također mogu produljiti mišiće i produžiti ili promijeniti položaj tetiva koje su skraćene kontrakturama. Ove korekcije mogu smanjiti bol i poboljšati pokretljivost. Navedene operacije također mogu olakšati korištenje hodalice, proteze ili štaka [13]. Mišićna

neravnoteža uzrokovana spasticitetom može dovesti do potpunog iščašenja kukova (Slika 8.2.1.). Učestalost iščašenja kuka u djece s cerebralnom paralizom javlja se u 59% slučajeva. Mogućnosti kirurškog liječenja uključuju neinvazivne abdukcijske steznike, oslobađanje mekog tkiva, velike rekonstruktivne osteotomije femura i/ili zdjelice i proksimalna resekcija femura. Uobičajeni kirurški zahvat za subluksirajući kuk je proksimalna femoralna varus osteotomija u kombinaciji s odgovarajućim oslobađanjem mekog tkiva. Unilateralna operacija jednostrane subluksacije učinkovita je u smanjenju i stabilizaciji spastičnog kuka bez izazivanja nestabilnosti u kontralateralnom kuku, ukošenosti zdjelice ili skolioze. Navedeni kirurški zahvati najčešći se izvode kod pacijenata sa spastičnom kvadriplegijom. Nakon operacije, pacijentima se postavlja gipsana imobilizacija u trajanju od najmanje šest tjedana. Najčešće nuspojave su nastanak dekubitusa i prijelomi donjih ekstremiteta prilikom skidanja gipsa [15].



Slika 8.2.1. Dislokacija kuka

Izvor:

<https://www.orthobullets.com/pediatrics/4130/cerebral-palsy--hip-conditions>

Rezanje živčanih vlakana (selektivna dorzalna rizotomija) se izvodi u nekim teškim slučajevima, kada drugi tretmani nisu doveli do željenih rezultata, presijecanjem živaca koji inerviraju spastične mišiće (Slika 8.2.2.) [13]. Selektivna dorzalna rizotomija je postupak namijenjen smanjenju ili uklanjanju spasticiteta selektivnim rezanjem dorzalnih korijena iz segmenata leđne moždine od L1 do S2. Poslijeoperacijske posljedice su gubitak propriocepcije, disfunkciju mjehura ili crijeva, dugotrajna izražena hipotonija, uporna bol u leđima ili deformacije kralježnice [15].



## 9. Fizioterapija

Fizioterapija kod cerebralne paralize neophodan je aspekt u liječenju ove bolesti. U procjeni se koristi SOAP model kojim se postavlja anamneza na temelju subjektivnog i objektivnog pregleda te se radi plan i program fizioterapijske intervencije [7]. Subjektivna procjena temelji se na razgovoru između fizioterapeuta i pacijenta kako bi fizioterapeut dobio subjektivne informacije o simptomima, funkcionalnim ograničenjima i ciljevima terapije. Pacijent može opisati poteškoće u hodanju, ravnoteži ili upotrebi ruku, kao i svakodnevne poteškoće s kojima se susreće. Tijekom objektivne procjene fizioterapeut provodi objektivnu procjenu pacijentovih motoričkih funkcija, snage, koordinacije i druge relevantne fizioterapijske evaluacije. To uključuje testiranje opsega pokreta, analizu mišićne snage, ravnoteže i koordinacije, ocjenu hodanja ili ocjenu specifičnih funkcionalnih aktivnosti.

Na temelju subjektivne i objektivne procjene, fizioterapeut radi procjenu pacijentovog stanja i razumijevanja njegovih specifičnih individualnih potreba. Identificiraju se ključni problemi, funkcionalni ciljevi i mogući uzroci ili čimbenici koji utječu na stanje pacijenta i njegovu bolest. Nakon procjene fizioterapeut radi individualan plan primjene fizioterapijskih postupaka koji se temelji na procjeni i ciljevima pacijenta. Plan može uključivati terapijske vježbe, tehnike za poboljšanje ravnoteže i koordinacije, ortopedska pomagala, adaptivne uređaje ili druge intervencije koje će pomoći pacijentu da postigne bolju funkcionalnost i kvalitetu života. Također, postavljaju se ciljevi i intenzitet terapije.

Cilj fizioterapijske intervencije je istezanje skraćениh i napetih mišići, povećanje mobilnosti zglobova kako bi se spriječilo skraćenje mišića i nastanak kontraktura zglobova [1]. Vježbama jačanja mišića radi se na pacijentovoj snazi, fleksibilnosti, ravnoteži, motoričkom razvoju i pokretljivosti. Također fizioterapeut educira roditelje i obitelj kako se sigurno brinuti za svakodnevne potrebe pacijenta kod kuće, kao što je kupanje i hranjenje. Fizioterapeut daje smjernice o tome kako nastaviti vježbati kod kuće između posjeta terapiji [13]. U prve 2 godine nakon rođenja, potrebno je da fizioterapija bude usmjerena na pokrete kontrole glave i trupa djeteta, kotrljanje i hvatanje, a kasnije se uključuje i postupak procjene za potrebom invalidskih kolica. Ortoze, udlage ili druga pomagala mogu se preporučiti pacijentu kako bi pomogli u svakodnevnom funkcioniranju, kao što je olakšano hodanje i istezanje ukočenih mišića [13].

Baby handling ili pravilno postupanje s cerebralno oštećenim djetetom bitan je dio fizioterapijske intervencije kod cerebralne paralize, a podrazumijeva pravilno postupanje s djetetom pri podizanju, spuštanju, previjanju, hranjenju, držanju, nošenju i presvlačenju [7]. Iznimno je bitan za kvalitetan psihomotorički razvoj djeteta. Najviše se pridaje pažnje položaju djetetovih ruku, nogu i rotacijama trupa. Primjenom pravilnog baby handlinga djetetovom mozgu

stalno se šalju informacije o pravilnim položajima i pokretima [7]. Pri podizanju djeteta ruka roditelja nalazi se između djetetovih nogu, roditelj drži rame na onoj strani tijela na koju okreće dijete i zarotira ga preko svoje ruke. Djetetovu slobodnu ruku stavi preko svoje da se nalazi ispred njegova tijela (Slika 9.2.). Ako dijete ne može samostalno odići glavu, roditelj ju mora pridržavati.



Slika 9.2. Podizanje djeteta

Izvor:

<https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A661/datastream/PDF/view>

Spuštanje se izvodi obrnuto od podizanja. Roditelj drži dijete bočno na svojoj ruci i prvo spušta stražnjicu djeteta, pa ostatak trupa i glavu [7]. Kod previjanja djeteta, roditelj ruku stavi između natkoljenica. Rukom drži dijete za jednu natkoljenicu, a drugu djetetovu nogu nasloni na svoju ruku. Jako malo dijete drži se u naručju tako da su mu obje ruke položene naprijed i položaj cijelog tijela je lagano skvrčen prema naprijed. Ako roditelj sjedi, djetetove noge nalaze se na roditeljevoj lagano podignutoj nozi. Dijete na trbuhu i u bočnom položaju drži se na način da je ruka roditelja između djetetovih nogu i pruža se duž djetetova trbuha. Ako dijete sjedi u krilu, leđima je oslonjeno na natkoljenice roditelja, stražnjicom dodiruje trup roditelja, a ruke djeteta nalaze se na njegovom trbuhu (Slika 9.3.) [7]. Roditelj dijete pravilno nosi okrenuto od sebe i drži jednom rukom ispod stražnjice, a druga ruka služi kao potpora djetetovim rukama dok se one nalaze ispred njegova tijela (Slika 9.3.). Djetetova glava je lagano nagnuta prema naprijed. Dijete na boku roditelj nosi da način da dijete “zajaše” bok, obje noge su lagano skvrčene, djetetove ruke nalaze se ispred njegova tijela i njima grli roditelja oko vrata [7].



Slika 9.3. Nošenje i držanje djeteta

Izvor:

<https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A661/da>

Kod hranjenja tijelo djeteta je uvijek lagano skvrčeno i nagnuto na prsa majke. Njegove obje ruke nalaze se ispred tijela i glava je nagnuta lagano prema naprijed. U položaju za podrigivanje dijete je nagnuto na rame roditelja, jednom rukom roditelj pridržava dijete ispod stražnjice, a drugom rukom koja je naslonjena na leđa djeteta pridržava glavu. Oba djetetova lakta nalaze se na ramenu roditelja. Pravilnim presvlačenjem roditelj u svom krilu stalno rotira dijete s jednog boka na drugi (Slika 9.4.) [7].



Slika 9.4. Presvlačenje djeteta

Izvor:

<https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs:661/datastream/PDF/view>

## **10. Primjena Bobath koncepta u fizioterapiji**

Osnovna karakteristika Bobath koncepta je pristup rješavanju problema koji se koristi u liječenju pacijenata s poremećajima kretanja, narušenom posturalnom kontrolom a koje su uzrokovane lezijom središnjeg živčanog sustava. Ime je dobio po Berti Bobath, fizioterapeutkinji, i njezinom suprugu Karlu, neuropsihijatru, koji su predložili pristup liječenju pacijenata s anomalijama središnjeg živčanog sustava. Postoji niz neuroloških pristupa koji se koriste u liječenju cerebralne paralize, a Bobath koncept je jedan od najčešće korištenih pristupa [20]. Indikacije za tretman Bobath konceptom su sva neurološka oštećenja koja za posljedicu imaju poremećaj kretanja, posturalne kontrole i mišićne napetosti. Kontraindikacije za provođenje Bobath koncepta su epilepsija, povišena tjelesna temperatura, akutni upalni procesi i nedavne operacije. Cilj Bobath koncepta je poboljšanje motoričke kontrole u aktivnostima svakodnevnog života, čime se poboljšava funkcija i sudjelovanje pacijenta u svakodnevnim aktivnostima [20].

### **10.1. Povijesni razvoj Bobath koncepta**

Karel Bobath rođen je u Berlinu, u Njemačkoj, 1906. i ondje se školovao za doktora medicine te je diplomirao 1936. Njegova žena Berta Otilie Busse također je rođena u Berlinu 1907. Obrazovala se kao dopunska gimnastičarka, gdje je razvila vještine za razumijevanje normalnog kretanja, vježbanja i opuštanja. Oboje su pobjegli iz Berlina 1938. neposredno prije Drugog svjetskog rata. Berta Bobath školovala se u Londonu za fizioterapeuta, a diplomirala je na Chartered Society of Physiotherapy 1950. Karel Bobath započeo je svoju karijeru radeći kao pedijatar, a kasnije s djecom s cerebralnom paralizom [20].

Godine 1943. gospođa Bobath liječila je poznatog slikara portreta, koji je pretrpio moždani udar i nije bio zadovoljan konvencionalnim liječenjem. Gospođa Bobath je svoje liječenje usredotočila na oštećenu stranu, temeljeći svoje intervencije na svom znanju o normalnim pokretima i opuštanju. Primijetila je da je uz specifično rukovanje tonus mišića promjenjiv i da postoji potencijal za oporavak pokreta i funkcionalne upotrebe oštećene strane [20]. Gospođa Bobath nastavila je istraživati i dalje razvijati rana opažanja i tehnike u načelu liječenja te je razvila postupak procjene koji je bio jedinstven i od velikog značaja za napredak fizioterapije, jer se udaljio od medicinskog standarda. Radeći u suradnji s gospođom Bobath, dr. Bobath je proučavao i primijenio dostupnu neurofiziologiju u to vrijeme, kako bi pružio racionalno objašnjenje kliničkog uspjeha. Zajedno, stvorili su Bobath koncept, revolucionarni pristup koji se nastavio razvijati i pomogao promijeniti smjer neurorehabilitacije [20].

Gospođa Bobath opisuje glavni problem koji se opažao kod pacijenata abnormalna koordinacija obrazaca pokreta u kombinaciji s abnormalnim tonusom, te da su snaga i aktivnost

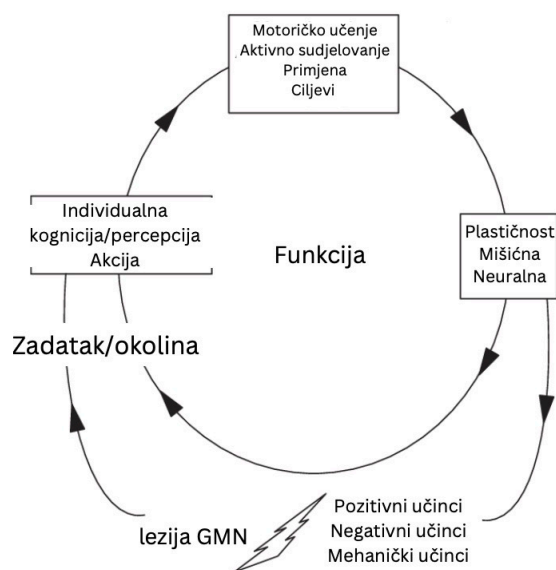
pojedinih mišića bili od sekundarne važnosti. Procjena i tretman motoričkih obrazaca smatra se ključnim za normalnu funkcionalnu upotrebu. Položaji koji inhibiraju reflekse odbačeni su zbog većeg naglaska na kretanje i funkciju, a pacijent je preuzeo aktivnu ulogu u njihovom liječenju [20]. Najbolja inhibicija je aktivno sudjelovanje pacijenta. Naglasak u liječenju bio je na normalizaciji tonusa i olakšavanju automatskog i voljnog pokreta posebnim manualnim tehnikama. Bitno je naglasiti da u Bobath konceptu liječenje nije strukturirani skup vježbi koje se propisuju svim pacijentima, već širok izbor tehnika koje se mogu individualno prilagoditi svakom pacijentu. Bobath koncept holistički je pristup liječenju kod svih pacijenata s poremećajem motoričke kontrole, bez obzira na težinu njihovih kognitivnih ili fizičkih nedostataka [20].

Godine 1984. osnovali su International Bobath Instructors Training Association, organizaciju koja održava standarde podučavanja i razvoja Bobath koncepta diljem svijeta. Gospođa Bobath navodi da svaki terapeut radi drugačije u skladu sa svojim iskustvima i osobnošću, ali je potrebno da svi terapeuti razvijaju tretman po istom konceptu [20]. Razvojem znanja u područjima neuroznanosti i evaluacije kliničke prakse, dolazi do stalnog razvoja kako u teoretskoj podlozi Bobath koncepta tako i u njegovoj kliničkoj primjeni [20].

## **10.2. Teorija Bobath koncepta**

Teorija na kojoj se temelji Bobath koncept razmatra pristup motoričkoj kontroli koji ne obuhvaća samo važne ključne značajke pacijenta već i način na koji oni međusobno djeluju u svijetu oko sebe [20]. Sposobnost pojedinca da se plastično prilagodi i uči iz novih izazova što mu omogućuje da poboljša svoje motoričko ponašanje temelj je na kojem pacijenti imaju potencijal za oporavak nakon ozljede. Teorije motoričkog učenja daju načela koja vode i poboljšavaju fiziološke modifikacije koje podupiru usavršavanje kretanja kako bi se promijenila funkcionalna izvedba tijekom vremena. Kako bi se optimiziralo motoričko učenje i oporavak kod pacijenata s neurološkom disfunkcijom, bitno je razumjeti kako će lezija gornjeg motoričkog neurona utjecati na pojedinca i njegovu motoričku kontrolu [20].

Sustavni pristup motoričkoj kontroli pruža temelj trenutne teorijske podloge Bobath koncepta (Slika 10.2.1.). Teorija sustava temelji se na radu Bernsteina koji tvrdi da je važno poznavati karakteristike sustava pokreta i vanjskih i unutarnjih sila koje djeluju na tijelo. Navedene karakteristike temelj su razumijevanja neuralne kontrole kretanja [20]. S biomehaničkog gledišta, razmatrao je opseg pokreta zglobova i kontrolu potrebnu da im se omogući zajednički rad kao funkcionalnoj jedinici. Teorija sustavnog pristupa motoričkoj kontroli pruža temelj za načela procjene i liječenja Bobath konceptom. Bobath koncept temelji se na potencijalu plastičnosti kao temelj razvoja, učenja i oporavka unutar živčanog i mišićnog sustava [20].



Slika 10.2.1. Sustavni pristup motoričkoj kontroli

Izvor:

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Bobath-Concept:-Developments-and-Current-Raine/f4b5223b43744fec20f2a5c229063d98d>

### 10.3. Neuroplastičnost

Plastičnost strukture je njezina sposobnost da reagira na modifikaciju ili promjenu te da istu i usvoji. Motoričko učenje je stalna promjena u motoričkoj izvedbi pacijenta koja je rezultat vježbanja. Strukture koje prolaze kroz promjenu tijekom motoričkog učenja su neuralna i mišićna plastičnost [20]. Sposobnost živčanog sustava da se mijenja prisutna je kod djece tijekom razvoja neuronskih krugova, a u mozgu odrasle osobe, tijekom učenja novih vještina. Učenje novih vještina specifično je za sinapse i neuralne krugove te se može modificirati tako da se sinaptički prijenos ili pojača ili oslabi [20]. Ove kratkoročne promjene u učinkovitosti sinaptičkog prijenosa posljedica su modifikacije postojećih sinaptičkih proteina koje mogu trajati do jedne minute. Da bi došlo do motoričkog učenja, ove kratkoročne promjene moraju biti ojačane kako bi se potaknule značajnije promjene na staničnoj i molekularnoj razini. Živčani i neuromuskularni sustav mogu se prilagoditi i promijeniti svoju strukturnu organizaciju kao odgovor na unutarnje i vanjske podražaje. Kontrolirano doziranje unutarnjih i vanjskih podražaja može izravno utjecati na promjenu u strukturnoj organizaciji živčanog sustava kroz prostornu i vremensku sumaciju i olakšavanje presinaptičke i postsinaptičke inhibicije [20]. Ako se pružaju dva ili više podražaja, a

zatim se zajedno pojačaju, dolazi do asocijativnog učenja. Asocijativno učenje može povezati dva aspekta motoričkog ponašanja koja se događaju u isto vrijeme, kao što je ekstenzija kukova i koljena kroz fazu stava u hodu. Neuronske kortikalne veze jačaju i preoblikuju iskustva pacijenta što znači da “neuroni koji rade zajedno, povezuju se zajedno” i promiču motoričko učenje. Sposobnost središnjeg živčanog sustava da se manipulira i restrukturira je ključ uspješne terapije, a upravo je ta neuroplastičnost primarni razlog za intervenciju liječenja Bobath konceptom [20].

#### **10.4. Mišićna plastičnost**

Skeletni mišići jedno su od najplastičnijih tkiva u ljudskom tijelu. Gotovo svaki strukturni aspekt mišića, kao što je njegova anatomija, geni, broj sarkomera, miozin, duljina vlakana, distribucija mitohondrija, duljina tetive, gustoća kapilara i mišićna masa, imaju potencijal za promjenu uz odgovarajući podražaj [20]. Skeletni mišići mogu biti neurološki kondicionirani ili dekondicionirani ovisno o aktivnostima koje mišić obavlja, a to utječe na snagu, brzinu i izdržljivost mišića. Raspon vrsta mišićnih vlakana također je vrlo bitan za ulogu i funkciju mišića i pružanje potrebne potpore tijekom kretanja. Karakteristike mišićnih proteina, sarkomera i miofibrila daju osnovu za modeliranje i remodeliranje mišićnih vlakana kako bi ona adekvatno odgovarala specifičnim i promijenjenim funkcionalnim zahtjevima [20].

Neurološke lezije i posljedične neuroplastične promjene imaju značajan utjecaj na aktivnost ili neaktivnost mišića. Rani stadiji lezija uzrokuju nemogućnost izvođenja voljnih pokreta i posljedičnu mišićnu neaktivnost [20]. Kod hipertoničnih mišića koji su neaktivni u skraćenom položaju, razvijaju se kontrakture s atrofijom mišića, gubitkom sarkomera, neuspjehom odvajanja aktinskih i miozinskih poprečnih mostova i nakupljanjem vezivnog tkiva. Utvrđeno je da čak i u slučaju pojačane aktivnosti mišići slabe zbog nedovoljne sinkronizacije motornih jedinica i smanjenog momenta pokreta koji stvara mišić [20]. Mišićna neravnoteža u popustljivosti, duljini i snazi utječe na koordinaciju kontrole pokreta. Glavne promjene povezane s duljinom koje ometaju funkciju mišića su smanjenje duljine mišića i povećana ukočenost mišića, a upravo su te sekundarne mišićno-koštane komplikacije povezane s lošim funkcionalnim ishodom. Mišićna plastičnost potencijal je koji svakom pacijentu daje individualnost i razlog je za intervenciju liječenja Bobath konceptom [20].

## 10.5. Fizioterapijska procjena Bobath konceptom

Fokus Bobath koncepta je na povećanju selektivne kontrole kretanja pacijenta tretiranjem onih oštećenja koja kod pacijenta izazivaju funkcionalna ograničenja. Procjena se stoga ne temelji samo na grupiranju kliničkih znakova i simptoma koji opisuju trenutno stanje [20]. Štoviše, nastoji informirati fizioterapeuta o tome koje funkcije se mogu poboljšati tijekom intervencije. Ključna pitanja koja je opisao dr. Bobath “Što pacijent može učiniti sada?” i “Što pacijent može učiniti uz malu pomoć terapeuta?” i dalje se primjenjuju u procjeni pacijentovog potencijala unutar suvremenog Bobath koncepta [20]. Proces procjene sastoji se od prikupljanja i analize podataka, planiranja i izrade programa tretmana, izvođenja tretmana i evaluacije rezultata nakon završetka terapije. Tretman Bobath konceptom započinje procjenom neuromotoričkih vještina pacijenta [7]. Procjenjuju se:

- spontana motorika - pri procjeni spontane motorike tijekom procjene prema Bobath konceptu kod osoba s cerebralnom paralizom, fizioterapeut će se usredotočiti na procjenu položaja tijela, posturalnu kontrolu, kvalitetu pokreta i sposobnosti za spontano izvođenje motoričkih aktivnosti [20].
- tonus mišića (Ashworth skala) - Ashworth skalom procjenjuje se tonus mišića u 6 razina, korištenjem stupnjeva od 0 do 4 (Tablica 10.5.1.).

Tablica 10.5.1. Ashworth skala. Izvor: (S. Moslavac. Program skrbi za osobe s ozljedom kralježnične moždine. Fiz. rehabil. Med.2016.)

<b>Stupanj 0</b>	nema povećanja mišićnog tonusa
<b>Stupanj 1</b>	blagi porast mišićnog tonusa, koji se očituje hvatanjem i otpuštanjem
<b>Stupanj 1+</b>	blagi porast mišićnog tonusa, koji se očituje hvatanjem i praćeno minimalnim otporom
<b>Stupanj 2</b>	izraženije povećanje mišićnog tonusa tijekom većeg dijela opsega pokreta
<b>Stupanj 3</b>	značajno povećanje mišićnog tonusa, otežano pasivno kretanje
<b>Stupanj 4</b>	zahvaćeni dio/dijelovi kruti u fleksiji i ekstenziji

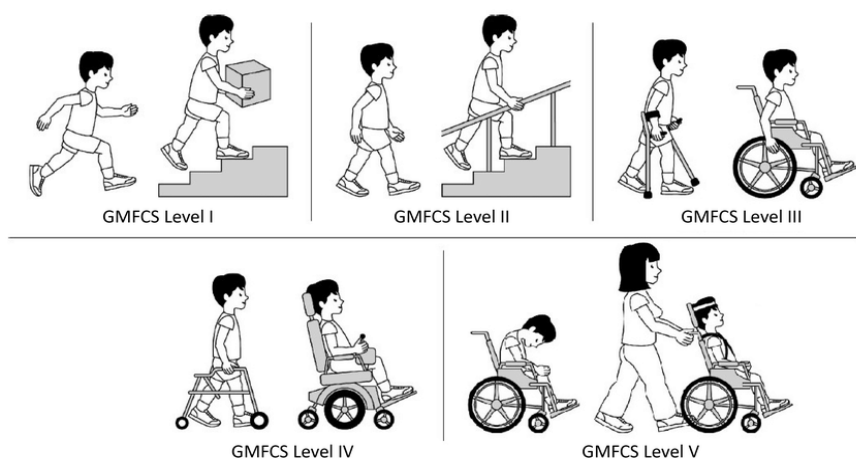


- refleksne, položajne i automatske reakcije - cilj je procijeniti integraciju tih reakcija u cilju poboljšanja posturalne kontrole, stabilnosti i funkcionalne sposobnosti pacijenta. Bobath koncept naglašava važnost aktivacije i integracije refleksnih i automatskih reakcija kako bi se potaknula normalna motorička funkcija [20].
- prijenos težine u svim položajima tijela - na temelju procjene prijenosa težine, fizioterapeut identificira nedostatke, simetrične ili asimetrične obrasce te razvija individualizirani terapijski plan koji uključuje vježbe i tehnike usmjerene na poboljšanje ravnoteže, stabilnosti i prijenosa težine, te prilagođeni plan terapije ovisno o specifičnim potrebama i ciljevima pacijenta s cerebralnom paralizom [20].
- kontrola glave, ekstremiteta, trupa i zdjelice – kontrola glave procjenjuje se u različitim položajima tijela, kao što su ležeći, sjedeći ili stojeći položaj. Fizioterapeut promatra ravnotežu glave, simetriju mišićne napetosti vrata, sposobnost produženja i rotacije glave te moguće simetrične ili asimetrične obrasce kontrole glave. Kontrola ekstremiteta procjenjuje se analizom sposobnosti pacijenta da aktivno kontrolira ruke i noge. Fizioterapeut promatra simetriju, tonus mišića, pokretljivost i kvalitetu pokreta ekstremiteta. Pažnja je na identifikaciji ograničenja u funkcionalnosti i motoričkim uzorcima. Kontrola trupa procjenjuje se procjenom mišićne snage, tonusa i stabilnosti trupa. Kontrola zdjelice procjenjuje se analizom stabilnosti, simetrije i posturalne kontrole zdjelice pacijenta. Fizioterapeut promatra položaj zdjelice, ravnotežu između lijeve i desne strane zdjelice, tonus mišića i sposobnost prilagodbe položaja zdjelice tijekom pokreta i aktivnosti [20].
- samostalno sjedenje, hodanje i stajanje - na temelju procjene samostalnog kretanja, fizioterapeut identificira nedostatke, ograničenja i ciljeve terapije. Terapijski plan prema Bobath konceptu usredotočuje se na razvoj vještina potrebnih za samostalno kretanje, sjedenje i stajanje uključujući poboljšanje ravnoteže, posturalne kontrole, snage, koordinacije i funkcionalnosti tijekom hodanja, puzanja i uspinjanja uz stepenice [20].
- gruba motorika (GMFCS upitnik)

Procjena poteškoća u kretanju procjenjuje se pomoću upitnika klasifikacije grube motoričke funkcije GMFCS (*engl. Gross Motor Function Classification Scale*). GMFCS upitnikom procjenjuju se pokreti kao što su sjedenje, hodanje i korištenje pomagala za kretanje. Upitnik daje temeljan uvid u trenutnu motoričku funkciju djeteta i ideju o tome koja bi oprema ili pomagala za kretanje djetetu mogla koristiti u budućnosti, npr. štake, hodalice ili invalidska kolica [16].

GMFCS upitnik klasificira grubu motoričku funkciju djece i mladih s cerebralnom paralizom u 5 različitih razina (Slika 10.5.1.):

- GMFCS razina I - dijete hoda kod kuće, u školi i na otvorenom, penje se stepenicama bez pridržavanja za rukohvat, izvodi grube motoričke vještine poput trčanja i skakanja, ali brzina, ravnoteža i koordinacija su ograničeni [16].
- GMFCS razina II - dijete hoda u većini okruženja i penje se stepenicama držeći se za rukohvat, imati poteškoće pri hodanju na velike udaljenosti i održavanju ravnoteže na neravnom terenu, uzbrdici i prenapučenim ili skućenim prostorima, hoda uz tuđu pomoć, pomagalo za kretanje ili invalidska kolica na veće udaljenosti. Dijete ima minimalnu sposobnost izvođenja grubih motoričkih vještina kao što su trčanje i skakanje [16].
- GMFCS razina III - dijete uglavnom hoda uz pomoć ručnog pomagala (štaka, hodalica) za kretanje u zatvorenim prostorima, uspinje se uz stepenice držeći se za rukohvat uz nadzor druge osobe. Dijete koristi invalidska kolica prilikom kretanja na veće udaljenosti, dok se na kraće udaljenosti kreće samostalno [16].
- GMFCS razina IV - dijete se kreće uz tuđu pomoć ili pomoću električnih invalidskih kolica, hoda na kraćim udaljenostima kod kuće uz fizičku pomoć ili koristiti ručna pomagala poput hodalice ili štaka za potporu tijelu. U školi i na otvorenom djeca se prevoze u invalidskim kolicima s ručnim ili elektromotornim upravljanjem [16].
- GMFCS razina V - dijete se prevozi u invalidskim kolicima potpuno ovisno o tuđoj pomoći, ne može održavati antigravitacijski položaj glave i trupa ni kontrolirati pokrete ruku i nogu [16].



Slika 10.5.1. Prikaz 5 razina GMFCS upitnika

Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Levels-of-Gross-Motor-Function-Classification-System-GMFCS\\_fig2\\_326345460](https://www.researchgate.net/figure/Levels-of-Gross-Motor-Function-Classification-System-GMFCS_fig2_326345460)

## 10.6. Fizioterapijska intervencija Bobath konceptom

Tri glavna načela Bobath koncepta su: inhibicija, facilitacija i stimulacija. Upravo na temelju tih načela provodi se fizioterapijska intervencija.

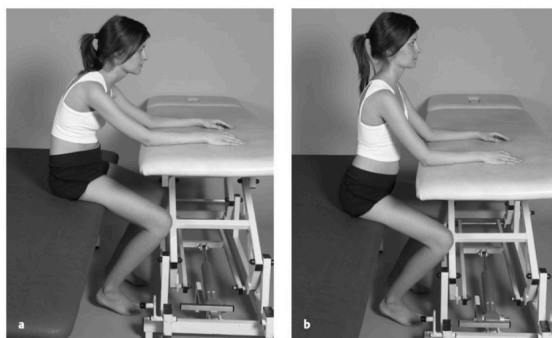
Inhibicijom se refleksno inhibitornim položajima prekidaju i mijenjaju abnormalni obrasci pokreta i koordinacije. Potiče se automatska adaptacija putem senzornog inputa što dovodi do promjene posturalnog tonusa. Automatska adaptacija postavlja tijelo u normalan položaj. Na taj način pacijentu se daje poticaj da na podražaje fizioterapeuta reagira aktivnim automatskim normalnim obrascima pokreta [7]. Na inhibiciji spazma mišića radi se kroz aktivni pokret, razvojem reakcije balansa i mobilizacijom mišića i tetiva. Primjer inhibicije u Bobath konceptu je kada fizioterapeut koristi polagan, dugotrajan pritisak na mišić ili mišićnu skupinu kako bi smanjio ili uklonio abnormalni tonus mišića [20]. Na primjer, ako pacijent s cerebralnom paralizom ima povišen tonus stražnjih mišića potkoljenice, fizioterapeut može koristiti tehnike inhibicije kao što su produljeni pritisak, ritmička rotacija ili nježni pokreti kako bi smanjio tonus i olakšao normalne obrasce pokreta. Drugi primjer inhibicije u Bobath konceptu je kada fizioterapeut koristi manualni kontakt ili pozicioniranje tijela kako bi spriječio neželjeni mišićni tonus ili pokrete [20]. Na primjer, ako pacijent s cerebralnom paralizom ima povećan tonus ramenih mišića, fizioterapeut može vršiti nježan pritisak rukom ili pozicioniranje kako bi spriječio tonus i potaknuo normalnije pokrete ramena. Općenito, inhibicija je važna tehnika u Bobath konceptu koja pomaže smanjiti neželjeni mišićni tonus i pokrete te promiče normalnije obrasce kretanja. Facilitacija je postupak kojim se potiče da pacijent izvodi aktivne normalne obrasce pokreta [7]. Te pokrete pacijent izvodi na bolji i kvalitetniji način nego u abnormalnom obrascu pokreta. Tokom facilitacije bitno je pružati normalne senzitivne i proprioceptivne informacije. Kvalitetna i pravilna posturalna prilagodba vrlo je bitna za razvoj normalnog pokreta pa je tako, na primjer kod spazma bitno pomoću inhibicije uspostaviti normalan tonus i održati facilitacijom (Slika 10.6.1. i Slika 10.6.2.).



Slika 10.6.1. Facilitacija pokreta

Izvor:

<https://ebpinphysio.wordpress.com/2014/03/09/>



Slika 10.6.2. Posturalna nestabilnost (a) i  
 facilitacija posturalne stabilnosti (b)  
 Izvor: <https://www.pdfdrive.com/the-bobath->

Primjer facilitacije u Bobath konceptu je kada fizioterapeut koristi verbalni ili taktilni podražaj kako bi aktivirao određene mišiće ili mišićne skupine tijekom pokreta. Na primjer, ako pacijent s cerebralnom paralizom ima poteškoća s podizanjem ruke, fizioterapeut može dati verbalni podražaj kao što je "ispruži ruku" ili taktilni podražaj kao što je lagani pritisak na rame kako bi potaknuo pacijenta da aktivira potrebne mišiće za podizanje ruke [20]. Još jedan primjer facilitacije u Bobath konceptu je kada fizioterapeut primjenjuje vježbe s otporom kako bi potaknuo aktivaciju mišića i snagu. Na primjer, ako pacijent s cerebralnom paralizom ima slabe mišiće nogu, terapeut može primijeniti vježbe poput čučnjeva ili stajanje na jednoj nozi kako bi potaknuo aktivaciju mišića i promicao učinkovitije obrasce kretanja (Slika 10.6.3.) [20].



Slika 10.6.3. Facilitacija čučnja  
 Izvor: <https://www.pdfdrive.com/the-bobath-concept-in-adult-neurology-e158142902.html>

Općenito, facilitacija je važna tehnika u Bobath konceptu koja pomaže u promicanju normalnijih obrazaca kretanja potičući korištenje slabih ili nedovoljno iskorištenih mišića. Reakcija na facilitaciju ovisi o položaju, brzini facilitacije, stimulaciji, tonusu i ključnim točkama proksimalne (glava, rameni pojas, zdjelica) i distalne (šake, stopala) kontrole [7].

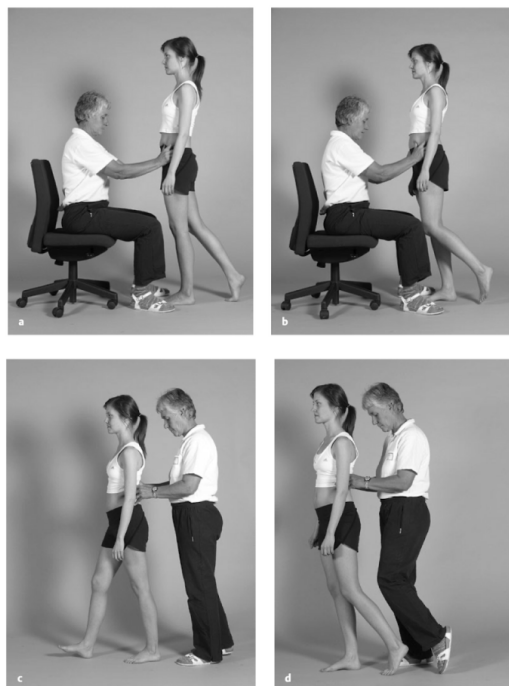
Stimulacijom se potiče izvođenje pokreta koji su bitni za normalno svakodnevno funkcioniranje. Cilj stimulacije je poboljšati svijest o tijelu pojedinca, povećati njegovu sposobnost da reagira na senzorne podražaje i promicati normalnije obrasce kretanja [20]. Primjer stimulacije u Bobath konceptu je kada fizioterapeut koristi senzorne podražaje kao što su dodir, vibracija ili pritisak kako bi poboljšao svijest pacijenta o položaju i pokretu tijela. Na primjer, ako pacijent s cerebralnom paralizom ima poteškoća s koordinacijom pokreta ruku tijekom dohvatanja, fizioterapeut koristi taktilnu stimulaciju kao što je tapkanje po ruci kako bi poboljšao pacijentovu svijest o položaju i pokretu ruke [20]. Ako pacijent ima poteškoće s hodanjem, radi se stimulacija i facilitacija faza hoda (Slika 10.6.4. i Slika 10.6.5.).



Slika 10.6.4. Stimulacija faza hoda

Izvor:

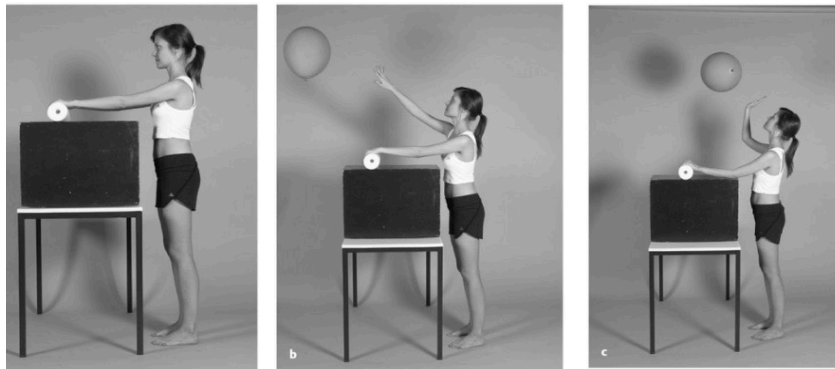
[https://www.cerebralnaparaliza.com/images/dokumenta/Bobath\\_Concept\\_-](https://www.cerebralnaparaliza.com/images/dokumenta/Bobath_Concept_-)



Slika 10.6.5. Facilitacija hoda

Izvor: <https://www.pdfdrive.com/the-bobath-concept-in-adult-neurology-e158142902.html>

Nadalje, Bobath koncept također koristi funkcionalne aktivnosti kao sredstvo stimulacije. Na primjer, ako dijete s cerebralnom paralizom ima poteškoća s dosezanjem i hvatanjem predmeta, fizioterapeut može koristiti funkcionalne aktivnosti poput igranja s igračkama ili hranjenja kako bi potaknuo učinkovitije obrasce kretanja [20]. U tretmanu s odraslima stimuliraju se pokreti bitni kod dohvaćanja predmeta (Slika 10.6.6.), oblačenja (10.6.7.), hranjenja i higijene.



Slika 10.6.6. Dohvaćanje predmeta

Izvor: <https://www.pdfdrive.com/the-bobath-concept-in-adult->



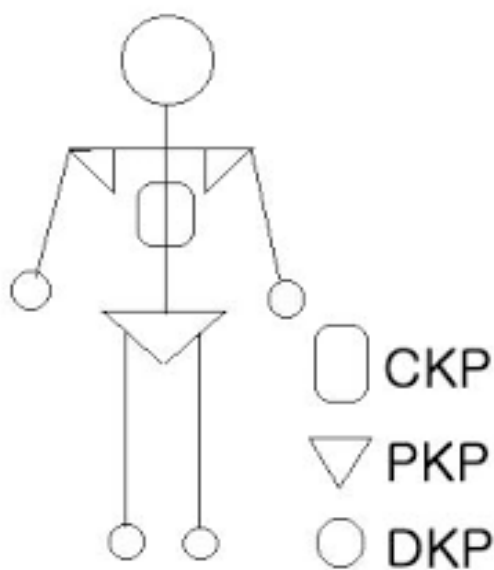
Slika 10.6.7. Dohvaćanje odjeće i facilitacija pokreta odijevanja

Izvor: <https://www.pdfdrive.com/the-bobath-concept-in-adult->

Kod male djece tretman se obično provodi kroz igru te se na taj način uči pravilan pokret, on se facilitira, utječe se na tonus mišića i stvaraju se obrasci kretanja [21]. Uzmimo primjer da dijete nije razvilo antigravitacijsku aktivnost fleksora trupa i u bočnom položaju ne može podići glavu. U tom slučaju radi se facilitacija iz proniranog u supiniran položaj više puta kako bi se

izazvalo pravilno aktiviranje fleksorne abdominalne muskulature. Kod starije djece uz igru, stimuliraju se i pokreti oblačenja, hranjenja ili pisanja [21].

Najbitnija komunikacija između pacijenta i fizioterapeuta je dodir na ključnim centralnim (CKP), proksimalnim (PKP) i distalnim točkama (DKP) koje su prikazane na Slici 10.6.8. To su točke preko kojih se vanjskim podražajima utječe na tonus mišića i posturu tijela. Na primjer, podražajem proksimalne ključne točke na zdjelici i distalne na stopalu dolazi do ekstenzije noge (Slika 10.6.9.). One služe u procjeni stanja, pozicioniranju pacijenta, daju senzorički feedback, orijentirane su prema sagitalnoj liniji, mijenjaju tonus držanja i facilitiraju selektivni pokret [7].



Slika 10.6.8. Ključne točke Bobath koncepta

Izvor:

<http://www.fisiokinesiterapia.biz/NewDownload/bobath.pdf>



Slika 10.6.9. Pritisak na proksimalne i distalne ključne točke

Izvor:

[https://www.cerebralnaparaliza.com/images/dokumenta/Bobath\\_Concept\\_-\\_Theory\\_Clinical\\_Practice\\_in\\_Neurolog](https://www.cerebralnaparaliza.com/images/dokumenta/Bobath_Concept_-_Theory_Clinical_Practice_in_Neurolog)

## **11. Učinak Bobath koncepta kod cerebralne paralize – pregled istraživanja**

Bobath koncept prakticira se u cijelom svijetu u liječenju raznih neuroloških stanja, no unatoč njegovoj popularnosti i dalje nedostaju istraživački dokazi koji podupiru učinkovitost ovog pristupa u odnosu na druge intervencije. Svi neurološki pristupi imaju ovaj problem. Ovo je dokazano u studijama van Vlieta i sur. (2005.) i Langhammer i Stanghelle (2003.) koji nisu uspjeli identificirati specifične razlike u kratkoročnim i dugoročnim ishodima pacijenata koji su pohađali terapiju neurorazvojnog tretmana temeljenu na Bobath konceptu i pristupu znanosti o kretanju [20]. Za to postoje brojni razlozi, među kojima je i to što je svaki pacijent individualan i ima niz različitih potreba i mogućnosti. Složenost intervencija koje koriste neurološki fizioterapeuti otežava procjenu relativne prednosti različitih pristupa. Pokušaji da se intervencije pojednostave u svrhu istraživanja znače da one često postaju nerepresentativne. Nedostatak specifičnih dokaza za Bobath koncept iz visokokvalitetnih randomiziranih ispitivanja znači da je korištenje kliničkih mjera ishoda važno kako bi se omogućilo Bobath terapeutima da procijene učinak tretmana [20].

### **11.1. Učinak na posturalnu kontrolu i ravnotežu**

U istraživanju Tekin i sur. (2018.) ispitali su učinkovitost Bobath koncepta na posturalnu kontrolu i ravnotežu kod djece s cerebralnom paralizom koji se primjenjivao 8 tjedana. U istraživanju je sudjelovalo petnaestero djece, od čega 7 djevojčica i 8 dječaka. Kriteriji uključivanja bili su roditeljski pristanak, dijagnoza cerebralne paralize, dob između 5 i 15 godina, klinički tip cerebralne paralize diplegija ili hemiplegija i suradljiva djeca koja hodaju samostalno ili uz pomoć pomagala za hod [22]. Kriteriji isključivanja bili su bilo koji drugi klinički tip cerebralne paralize koji nije diplegija ili hemiplegija, djeca koja nisu mogla hodati samostalno ili uz pomoć pomagala za hod i djeca koja nisu redovito dolazila na tretmane za vrijeme istraživanja. Mjerenja korištena u istraživanju sastoje se od općih podataka poput imena i prezimena pacijenta, spol, dob, visina, težina, indeks tjelesne mase, klinički tip cerebralne paralize, funkcija udova, broj braće s i bez invaliditeta, povijest bolesti, upotreba pomagala za hod, povijest operativnih zahvata i povijest pohađanja Bobath tretmana. U mjerenju se također koristio i GMFCS upitnik i radila se procjena ravnoteže pomoću minutnog testa hodanja, modificiranog ustani i kreni testa i pedijatrijske skale ravnoteže. Tretman Bobath konceptom bio je individualno prilagođen svakom djetetu. S djecom su radili fizioterapeuti s najmanje 3 godine radnog iskustva u neurorazvojnog tretmanu, a tretman je trajao 8 tjedana, 2 puta tjedno po 60 min [22].

Rezultati navedenog istraživanja prikazuju usporedbu vještina ravnoteže i razina funkcionalne neovisnosti sudionika prije i nakon tretmana. Dobiveni su uspoređivanjem



vrijednosti dobivenih minutnim testom hodanja (1MWT), modificiranim testom ustani i kreni (MTUGT) i pedijatrijskom skalom ravnoteže (PedsQL) prije i nakon provedenog Bobath tretmana. Dobiveni rezultati upućuju da je došlo do poboljšanja u vještini hodanja i ravnoteže te samostalnosti u dnevnim aktivnostima na kraju razdoblja liječenja [22]. Isto tako, rezultati u navedenom istraživanju posturalne kontrole djece prije i nakon tretmana prema parametrima poravnjanja i funkcije ukazuju da je nakon tretmana Bobath konceptom, došlo do poboljšanja u poravnanju tijela i funkciji gornjih ekstremiteta kod djece s cerebralnom paralizom [22]. Vještine grube motoričke funkcije pacijenata prije i nakon tretmana prikupljeni su varijacijom GMFCS upitnika, odnosno GMFM-88 upitnikom. Promjene uočene u GMFM-88-D (stajanje) upitnikom i GMFM-88-E (hodanje) upitnikom pokazuju da se korištenjem Bobath konceptom povećava gruba motorička funkcija kod djece s cerebralnom paralizom [22].

Primjena Bobath koncepta u vidu poboljšanja posture i ravnoteže primijenjena na diparetičku i hemiparetičku cerebralnu paralizom kod djece dovodi do poboljšanja njihove funkcionalne motoričke razine zajedno s vještinama posturalne kontrole, a time i razine neovisnosti u svakodnevnim životnim aktivnostima [22]. Poboljšanje ravnoteže kod djece s cerebralnom paralizom omogućuje im da hodaju sigurnije i brže. Vrlo je važno da se članovi multidisciplinarnog tima koji rade s kliničkim tipom cerebralne paralize diplegije i hemiplegije intenzivnije usredotoče na neurorazvojni program kako bi poboljšali razinu motoričkog razvoja, vještine posturalne kontrole, ravnotežu i funkcionalnu neovisnost u svakodnevnim životnim aktivnostima kod ovakve djece [22].

## **11.2. Učinak na aktivnosti hranjenja i gutanja**

U istraživanju Acar i sur. (2021.) ispitali su učinkovitost Bobath koncepta na aktivnosti hranjenja i gutanja kod pacijenata s cerebralnom paralizom i poteškoćama s hranjenjem. Uz strategije hranjenja i oralne motoričke intervencije (u daljnjem tekstu OMIS, *engl. Oral motor intervention strategies*) te obuku njegovatelja vezanu uz prehranu (u daljnjem tekstu NCRT, *engl. Nutrition-related caregiver training*), u terapijski program dodan je i neurorazvojni tretman - Bobath koncept, koji je u ovom slučaju strukturiran za povećanje trupne i posturalne kontrole [23]. Četrdesetero djece s dijagnozom cerebralne paralize u dobi od 1 do 3 godine, klasificirano je korištenjem Sustava klasifikacije grube motoričke funkcije, Sustava klasifikacije sposobnosti jela i pića i Mini-ručnog sustava klasifikacije sposobnosti [23]. Pacijenti su nasumično raspoređeni u dvije skupine. Prva skupina od 20 pacijenata tretirana OMIS i NRCT tehnikama i druga skupina od 20 pacijenata tretirana OMIS, NRCT i Bobath konceptom [23]. Program je primjenjivan 6 tjedana, 2 dana tjedno po 45 min. U procjeni pacijenata korištena je skala oštećenja trupa (u daljnjem tekstu TIS, *engl. Trunk Impairment Scale*), raspored za procjenu oralne motorike (u

daljnjem tekstu SOMA, engl. Schedule for Oral Morot Assessment) i pedijatrijski popis kvalitete života (u daljnjem tekstu PedsQL, engl. Pediatric Quality of Life Inventory) prije i nakon 6 tjedana [23].

Rezultati navedenog istraživanja upućuju da intenzivne vježbe stabilizacije vrata i trupa koje se temelje na Bobath konceptu dodane NRCT-u i OMIS-u su učinkovitije i korisnije, a na kraju studije skupina OMIS - NRCT koja je koristila Bobath koncept pokazala bolju funkciju hranjenja. Kao rezultat vježbi stabilizacije vrata i trupa uočeno je da je skupina OMIS - NRCT - Bobath koncept imala značajno bolje rezultate u područjima doseganja iznad glave, osobne higijene, ravnoteže za aktivnosti odijevanja, kontrolirani bočni pomak težine i zaštitne reakcije ekstenzije glave i trupa [23]. Došlo je i do poboljšanja reakcije uspravljanja u zdjelici, trupu i glavi, pripremi posturalnog sustava za ekstenziju, održavanja ravnoteže kada je centar mase poremećen i povećanja tonusa trupa. Ova poboljšanja podržana su poboljšanjem od 2 boda na skali oštećenja trupa u skupini OMIS - NRCT - Bobath koncept dok je kod skupine OMIS - NRCT došlo do poboljšanja od 0,75 bodova. Također usporedba rezultata pedijatrijskog popisa kvalitete života prije i nakon 6 tjedana provođenja tretmana pokazuje veće poboljšanje kod djece iz skupine OMIS - NRCT - Bobath koncept [23].

Majke djece s cerebralnom paralizom u skupini OMIS - NRCT - Bobath koncept naglasile su kako su uočile da se kontrola tijela i glave djece značajno povećala, što im je pomoglo da smanje fizičku pomoć koju pružaju svojoj djeci pri hranjenju [23]. Podkategorije SOMA-e poput pijenja iz sportske bočice i čaše i jedenja hrane čija je struktura kašasta, polutvrda ili tvrda pokazuju veće poboljšanje kod skupine OMIS - NRCT - Bobath koncept.

Vježbe temeljene na Bobath konceptu dodane terapiji hranjenja bile su korisne u poboljšanju gutanja i oralne motorike kod djece s cerebralnom paralizom. Vježbe stabilizacije vrata i trupa koje se temelje na Bobath konceptu treba dodati hranjenju te OMIS i NRCT kako bi se poboljšala funkcija hranjenja u djece s cerebralnom paralizom i oralnim motoričkim disfunkcijama [23].

### **11.3. Učinak na motorički razvoj i tonus mišića**

U istraživanju Arshad i sur. (2018.) ispitan je učinak Bobath koncepta na tonus mišića i reflekse kod djece sa spastičnim oblikom cerebralne paralize. U istraživanju je sudjelovalo trinaestero djece u dobi između 2 i 10 godina [24]. Za odabir pacijenata korišteno je praktično uzorkovanje bez vjerojatnosti. Sva su djeca testirana tri puta na kraju prvog, drugog i trećeg mjeseca provođenja istraživanja. Istraživanje je trajalo 3 mjeseca. Za procjenu motoričkog razvoja korišten je GMFCS upitnik koji ima 5 razina (ležanje i kotrljanje, sjedenje, puzanje i klečanje,

stajanje, hodanje i trčanje/skakanje), a svako pitanje na pojedinoj razini nosilo je najviše 3 boda [24]. Za procjenu spastičnosti korištena je Ashworth skala koja se sastoji od 6 stupnjeva.

Tretman Bobath konceptom provodio se 5 dana tjedno, po 25 min 3 uzastopna mjeseca. Roditeljima je ukratko objašnjena bolest i stanje djeteta, te su dobili upute za redovito izvođenje vježbi kod kuće [24]. U tretmanu je primijenjena facilitacija u svrhu promicanja motoričkog učenja. Primjenom senzornih informacija putem manualnih i verbalnih uputa jačaju se slabiji obrasci kretanja, a smanjuju abnormalni [24]. Na spasticitet mišića utjecalo se standardnim protokolom vježbi i vježbama istezanja udova, vježbama s loptom, vježbama koordinacije, vježbama sa štapom za posturalnu kontrolu i vježbama povećanja opsega pokreta. Vrijednosti grube motoričke funkcije procijenjene su GMFCS upitnikom na početku, tijekom i na kraju tretmana Bobath konceptom u 5 razina upitnika: ležanje i kotrljanje, sjedenje, puzanje i klečanje, stajanje, te hodanje i trčanje. Uočen je napredak u svim aspektima od 23% do 30% [24]. Utjecaj primijenjenih vježbi za spasticitet mišića izmjeren je Ashworth skalom. Rezultati pokazuju kako je došlo do smanjenja spasticiteta mišića kod desetero djece, dok je kod njih troje tonus mišića ostao nepromijenjen [24]. Istraživanje upućuje da je tretman Bobath konceptom za poboljšanje grube motorike vrlo učinkovit i ima važnu ulogu kod djece s cerebralnom paralizom. Poboljšava mišićni tonus, reflekse i obrasce reakcija i pokreta. Djeluje i na smanjenje spasticiteta u vidu minimalnih, blagih do umjerenih promjena [24].

U istraživanju Behzadi i sur. (2014.) također je ispitivan učinak Bobath koncepta na grubu motoričku funkciju. U istraživanju 86,70% slučajeva cerebralne paralize bilo je spastično, 6.70% atetoidno, a ostalih 6.70% pripada hipotoniji kod cerebralne paralize. Ispitivanje se odvijalo u dvije grupe, jedna je bila tradicionalna, tretman Bobath konceptom provodio se samo u bolnici, dok je kod druge grupe ispitanika bila primijenjena modificirana Bobath tehnika. Vježbe Bobath koncepta druge skupine provodile su se i u bolnici i kod kuće od strane roditelja koji su prethodno bili educirani od strane fizioterapeuta [25]. U istraživanju je sudjelovalo 30 djece s cerebralnom paralizom u dobi od 0 do 2 godine. Djeca su odabrana jednostavnim postupkom uzorkovanja i nasumično raspoređena u skupinu za Bobath tehniku kod kuće ili za tradicionalnu Bobath tehniku korištenjem jednostavne tehnike. Kriteriji uključivanja bili su motorička disfunkcija zbog cerebralne paralize i dob od 0 do 2 godine dok su kriteriji isključenja bili primanje drugih postupaka liječenja cerebralne paralize. Za procjenu grube motoričke funkcije djece korištena je P-tjelesna ljestvica prije i nakon provedenog tretmana [25]. Kod obje grupe u tretmanu koji se provodio u bolnici primjenjivane su inhibitorne tehnike za smanjenje spastičnosti i abnormalnih obrazaca primarnih refleksa (inhibicija obrazaca pokreta u trupu i ekstremitetima, inhibicija primarnih refleksa) [25]. Koristile su se pomoćne tehnike za poboljšanje kontrole glave, snage

gornjih ekstremiteta i reakcije uspravljanja. Kod kućne grupe gdje je bila primjenjivana modificirana Bobath tehnika kod kuće fizioterapeuti su dodatno educirali roditelje 20 min nakon svakog tretmana u bolnici što i kako raditi s djecom kod kuće, te su također dobili i CD kako bi lakše pratili redoslijed izvođenja vježbi kod kuće [25]. Usporedba vrijednosti dobivenih rezultata pomoću P-tjelesne ljestvice prije i nakon tretmana u obje grupe prikazuje bolje rezultate kod grupe gdje se tretman Bobath konceptom provodio i kod kuće [25]. S obzirom na dobivene rezultate, poželjna je primjena Bobath koncepta i kod kuće oboljelih, kao i uključivanje roditelja u primjenu tretmana.

## 12. Zaključak

Cerebralna paraliza je poremećaj karakteriziran abnormalnim tonusom, držanjem i pokretima. Prijevremeno rođenje i mala porođajna težina najčešći su uzrok razvoja cerebralne paralize. Međutim, višestruki drugi čimbenici mogu biti povezani s povećanim rizikom za razvoj bolesti uključujući infekcije majke, višeploidnu trudnoću i ozljede pri porodu. U većini slučajeva cerebralne paralize početna ozljeda mozga događa se tijekom ranog fetalnog razvoja mozga poput intracerebralnog krvarenja. Budući da je cerebralna paraliza povezana s više sekundarnih medicinskih stanja, liječenje zahtijeva multidisciplinarni pristup. Ne postoji lijek za ovu bolest, ali se ona može tretirati simptomatski pomoću različitih fizioterapijskih tehnika, poput NDT - Bobath koncepta. U primjeni Bobath koncepta korištenjem facilitacije, inhibicije i stimulacije može se utjecati na poboljšanje motoričkih vještina, smanjenju hipertonusa mišića, refleksa, gutanja, hranjenja, ravnoteže i posturalne kontrole. Za još bolji ishod terapije Bobath konceptom važno je da fizioterapeut educira obitelj kako provoditi vježbe i kod kuće.

## 13. Literatura

1. M. Erceg: Ortopedija za studente medicine. Split: Medicinski fakultet, 2006.
2. D. Mardešić i sur.: Pedijatrija osmo, dopunjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga, 2013.
3. Cerebral Palsy History, dostupno na: <https://www.cerebralpalsyguidance.com/cerebral-palsy/research/history/>, 27.01.2023.
4. S. Šešerko: Utjecaj edukacijsko-rehabilitacijskog programa na perceptivno-kognitivni i motorički razvoj djeteta s cerebralnom paralizom. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet; 2019.
5. I. Benić: Rehabilitacija djece sa cerebralnom paralizom. Diplomski rad. Rijeka: Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2021.
6. Motorički razvoj, dostupno na: <https://vrticvedridani.zagreb.hr/UserDocsImages/Dokumenti/VRTIĆ%20NA%20DALJINU/motorika.pdf>, 29.01.2023.
7. A. Rupčić: Fizioterapija kod djece sa cerebralnom paralizom. Diplomski rad. Split: Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2019.
8. A. Michael-Asalu, G. Taylor, H. Campbell, L. Lelea, R. Kirby: Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. Adv Pediatr. 2019 Aug; 66:189-208
9. K. Vitrikas, H. Dalton, D. Breish: Cerebral Palsy: An Overview. American Family Physician, br. 101(4), veljača 2020, str. 213-220
10. Spastic cerebral palsy, dostupno na <https://www.cerebralpalsyguide.com/cerebral-palsy/types/spastic/>, 02.02.2023.
11. Hypotonic Cerebral Palsy, dostupno na <https://www.cerebralpalsyguide.com/cerebral-palsy/types/hypotonic/>, 02.02.2023.
12. Extrapiramidal Cerebral Palsy: Exploring Less Common Types of CP, dostupno na <https://www.flintrehab.com/extrapiramidal-cerebral-palsy/>, 05.02.2023.
13. Cerebral palsy: Diagnosis & treatment, dostupno na <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/cerebral-palsy/diagnosis-treatment/drc-20354005>, 07.02.2023.
14. Screen, Tests and Evaluations, dostupno na <https://www.cerebralpalsy.org/about-cerebral-palsy/diagnosis/evaluations#ltcp>, 21.02.2023.
15. KW. Krigger: Cerebral Palsy: An Overview. American Family Physician, br. 73(1), siječanj 2006, str. 91-100
16. Gross Motor Function Classification Scale (GMFCS), dostupno na <https://cerebralpalsy.org.au/our-research/about-cerebral-palsy/what-is-cerebral-palsy/severity-of-cerebral-palsy/gross-motor-function-classification-system/>, 07.02.2023.

17. Vojta therapy, dostupno na [https://www.physio-pedia.com/Vojta\\_Therapy](https://www.physio-pedia.com/Vojta_Therapy), 11.02.2023.
18. The Halliwick Concept, dostupno na [https://www.physio-pedia.com/The\\_Halliwick\\_Concept](https://www.physio-pedia.com/The_Halliwick_Concept), 10.02.2023.
19. Hippotherapy, dostupno na <https://www.physio-pedia.com/Hippotherapy>, 13.02.2023.
20. S. Raine, L. Meadows, M. Lynch-Ellerington: Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation. London: Blackwell Publishing, 2009.
21. Bobath terapija - za učenje pokreta i normalizaciju tonusa mišića, dostupno na <http://www.djecjaposla.com/bobath-terapija-za-ucenje-pokreta-i-ucvrscivanje-tonusa-misica/>, 16.02.2023.
22. F. Tekin, E. Kavlak, U. Cavlak, F. Altug: Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, br. 31(2), ožujak 2018, str. 397-403
23. G. Acar, N. Ejraei, D. Turkdogan, N. Enver, G. Ozturk, G. Aktas: The Effects of Neurodevelopmental Therapy on Feeding and Swallowing Activities in Children with Cerebral Palsy. Springer Nature. br. 38, lipanj 2021. str. 800-811
24. N. Arshad, M. Imran, Z. Munir, S. Akram, AA. Hameed: Spastic cerebral palsy; effects of Bobath motor developmental techniques in spastic cerebral palsy; a case series. The Professional Medical Journal. br. 25(10), lipanj 2018. str. 1546-1551
25. F. Behzadi, H. Noroozi, M. Mohamadi: The Comparison of Neurodevelopmental-Bobath Approach with Occupational Therapy Home Program on Gross Motor Function of Children with Cerebral Palsy. Journal of Rehabilitation Sciences and Research. br. 1(1), siječanj 2014, str. 21-24

## 14. Popis slika

Slika 3.1.1. Prikaz opistotonusa.....	4
Slika 3.2.1. Supiniran položaj djeteta s cerebralnom paralizom.....	5
Slika 3.3.1. Spastičan hod.....	5
Slika 4.1. Porođajna prevalencija spastične cerebralne paralize .....	6
Slika 6.1. Vrste cerebralne paralize i uključena područja oštećenja mozga.....	9
Slika 7.1. MR neoštećenog mozga (a) i MR oštećenog mozga kod cerebralne paralize (b).....	12
Slika 8.2.1. Dislokacija kuka.....	15
Slika 9.2. Podizanje djeteta .....	17
Slika 9.3. Nošenje i držanje djeteta.....	18
Slika 9.4. Presvlačenje djeteta.....	18
Slika 10.2.1. Sustavni pristup motoričkoj kontroli.....	21
Slika 10.5.1. Prikaz 5 razina GMFCS upitnika.....	25
Slika 10.6.1. Facilitacija pokreta.....	26
Slika 10.6.2. Posturalna nestabilnost (a) i facilitacija posturalne stabilnosti (b).....	27
Slika 10.6.3. Facilitacija čučnja.....	27
Slika 10.6.4. Stimulacija faza hoda.....	28
Slika 10.6.5. Facilitacija hoda.....	28
Slika 10.6.6. Dohvaćanje predmeta.....	29
Slika 10.6.7. Dohvaćanje odjeće i facilitacija pokreta odijevanja.....	29
Slika 10.6.8. Ključne točke Bobath koncepta.....	30
Slika 10.6.9. Pritisak na proksimalne i distalne ključne točke.....	30



## **15. Popis tablica**

Tablica 2.1. Primarni refleksi po dobi djeteta.....	3
Tablica 5.1. Prenatalni, perinatalni i postnatalni čimbenici rizika cerebralne paralize.....	7
Tablica 10.5.1. Ashworth skala.....	22



### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MAJA JURAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/~~diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom NDT-BOBATH KONCEPT KOD CEREBRALNE PARALIZE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Maja Jurak  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.