

# Fizioterapijski pristup kod Duchenneove mišićne distrofije

---

Šarić, Ivan

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:122:902267>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-29**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

*Završni rad br. 102/FIZ/2022*

## **Fizioterapijski pristup kod Duchenneove mišićne distrofije**

**Ivan Šarić, 3960/336**

Varaždin, veljača 2023. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad br. 102/FIZ/2022**

# **Fizioterapijski pristup kod Duchenneove mišićne distrofije**

**Student**

Ivan Šarić 3960/336

**Mentor**

*doc. dr. sc. Manuela Filipec*

Varaždin, veljača 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Ivan Šarić	JMBAG	57140506235
DATUM	08.06.2022	KOLEGIJ	Fizioterapija II
NASLOV RADA	Fizioterapijski pristup kod Duchenneove mišićne distrofije		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Physiotherapeutic approach in Duchenne muscular dystrophy		

MENTOR	Manuela Filipec	ZVANJE	doc. dr. sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Alen Pajtak, dr. med., predsjednik		
	2. doc. dr. sc. Manuela Filipec, mentor		
	3. dr. sc. Pavao Vlahek, dr. med., član		
	4. Anica Kuzmić, mag. physioth., pred, zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BR. DOK.	102/FIZ/2022
OPIS	

Duchenneov oblik mišićne distrofije zauzima prvo mjesto po učestalosti i javlja se kod novorođenčadi s naglaskom češćeg oboljevanja muškog spola. Samu patofiziologiju pokreće nedostatak distrofina koji će postupno dovesti do znatnih posljedica na raznim sustavima u tijelu. Naime, slabost mišićne mase jedan je od prvih znakova koji će ukazivati na prisutnost određene problematike u djeteta. Kako bi fizioterapijska intervencija bila kvalitetna, potrebno je prikupiti što je više moguće podataka prilikom uzimanja anamneze, a shodno tomu sveobuhvatan postupak fizioterapijske procjene, koji uključuje razna mjerenja, osigurati će dobivanje pouzdanog uvida u trenutno stanje bolesnika. Nadalje, bolesnik je centar fokusa tima koji zajedno, s bolesnikom, donose ciljeve intervencije. Ista, je usmjerena na održavanje snage mišićne mase, sprječavanje nastanka kontraktura i ostalih posljedičnih tegoba ovog oboljenja, a sve putem pravovremene fizioterapije.

ZADATAK URUČEN	09.06.2022.	POTPIS MENTORA	M. Filipec
----------------	-------------	----------------	------------



## **PREDGOVOR**

*Zahvaljujem se mentorici, Manieli Filipec, doc.dr.sc., na dostupnosti, brojim stručnim savjetima i uputama, strpljenu te potpori koja mi je pružena pri pisanju ovog rada. Isto tako zahvaljujem se svojim kolegama na Sveučilištu koji su mi pružali moralnu potporu, ne samo tijekom izrade ovog rada, nego i tijekom studiranja.*

*Veliko hvala i članovima obitelji i prijateljima koji su bili velika podrška u svim danima studiranja.*

## SAŽETAK

Kada se govori o mišićnim distrofijama, Duchenneov oblik zauzima prvo mjesto po učestalosti i javlja se kod novorođenčadi s naglaskom da je muški spol onaj koji obolijeva. Samu patofiziologiju pokreće nedostatak distrofina koji će postupno dovesti do znatnih posljedica na raznim sustavima u tijelu. Naime, slabost mišićne mase jedan je od prvih znakova koji će ukazivati na prisutnosti određene problematike u djeteta. Kako bi fizioterapijska intervencija bila kvalitetna, potrebno je prikupiti što je više moguće podataka prilikom uzimanja anamneze, a shodno tomu sveobuhvatan postupak fizioterapijske procjene, koji uključuje razna mjerenja, osigurati će dobivanje pouzdanog uvida u trenutno stanje bolesnika. Nadalje, bolesnik je centar fokusa tima koji zajedno, s pacijentom, donose ciljeve intervencije. Ista, je usmjerena na održavanje snage mišićne mase, sprječavanje nastanka kontraktura i ostalih posljedičnih tegoba ovog oboljenja, a sve putem pravovremene terapije.

**Ključne riječi:** Duchenneova mišićna distrofija, fizioterapija, liječenje

## **SUMMARY**

When it comes to muscular dystrophies, Duchenne's ranks first in frequency and occurs in newborns with an emphasis on the male gender. Pathophysiology itself is driven by a lack of dystrophins that will gradually lead to significant consequences on various systems in the human body. Namely, muscle weakness is one of the first signs that will indicate the presence of certain problems in a child. In order for the physiotherapy intervention to be of high quality, it is necessary to collect as much data as possible for medical history. Consequently, a comprehensive physiotherapy assessment procedure, which includes various measurements that will ensure reliable insight into the patient's current condition. Furthermore, the patient is the focus of the team. Together they work on solving issues and come closer to the main goal of the intervention. It is aimed at maintaining the strength of the muscles, preventing the occurrence of contractures and other consequent problems of this disease, all through a timely therapy.

**Key words:** Duchenne muscular dystrophy, physiotherapy, treatment



# **POPIS KORIŠTENIH KRATICA**

**DMD** - Duchenneova mišićna distrofija

**ICF** - Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja

**MMT** - manualni mišićni test

**AFO** – ortoza za gležanj i stopalo

**KAFO** – ortoza za koljeno, gležanj i stopalo

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. DUCHENNEOVA MIŠIĆNA DISTROFIJA .....	2
2.1 Patofiziologija .....	2
2.2. Klinička slika .....	2
2.3. Dijagnostika .....	4
2.4. Prognoza.....	5
2.5. Liječenje.....	5
3. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA .....	7
3.1. Osnovni cilj fizioterapijske procjene .....	8
3.2. Fizioterapijska procjena prema MKF-u .....	8
3.3. Funkcionalna procjena .....	9
3.4. Elementi pregleda bolesnika .....	10
3.4.1. Mišićni tonus .....	10
3.4.2. Reakcije ravnoteže .....	11
3.4.3. Pokretljivost ekstremiteta .....	12
3.4.4. Funkcionalne aktivnosti .....	12
3.4.5. Asocirane reakcije .....	13
3.4.6. Kompenzacijske strategije pokretanja .....	13
3.5. Mjerenja i testovi .....	14
3.5.1. Manualni mišićni test .....	14
3.5.2. Brooke i Vignos skala .....	15
3.5.3. Šest minutni test hoda.....	17
3.5.4. Timed Function Test .....	18
3.5.5. Skala motoričke procjene .....	18
4. CILJ FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE .....	19
5. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA .....	20

5.1. Prevencija kontraktura i deformacija .....	20
5.1.1. Ortotska intervencija, udlage, pozicioniranje i oprema.....	21
5.2. Vježbanje i aktivnost.....	21
5.3 Zbrinjavanje boli .....	22
5.4. Intervencija usmjerena na respiraciju .....	22
6. TELEREHABILITACIJA U PANDEMIJI COVID-19.....	23
7. ZAKLJUČAK.....	24
8. LITERATURA .....	25
9. POPIS SLIKA.....	27
10. POPIS TABLICA .....	28

# 1. UVOD

Osnovni cilj i tematika ovog rada je prikaz cjelokupnog fizioterapijskog pristupa kod osoba s Duchenneovom mišićnom distrofijom. Postoji mnogo različitih vrsta mišićnih distrofija koje se razlikuju po težini oštećenja, lokalizaciji na pojedinim segmentima tijela, razdoblju početka patološkog procesa te očekivanom životnom tijeku. Ta lepeza neuromuskularnih oboljenja, odnosno mišićnih distrofija može se sumirati na nekoliko osnovnih vrsta distrofija, a u iste bi spadale kongenitalna mišićna distrofija u kojoj se glavna problematika svodi na ozbiljne poteškoće s kretanjem, hranjenjem i dišnim sustavom. Nadalje, Beckerova mišićna distrofija svoj benigni tijek započinje u dobi 12. godine života oboljele osobe, dok Emery-Dreifussov oblik ima direktan utjecaj na proksimalne dijelove gornjih ekstremiteta te distalne dijelove donjih udova [1]. Fascioskapulohumeralna mišićna distrofija naziv je dobila po segmentima tijela koje zahvaća, a javlja se u oba spola, dok je Duchenneov oblik prisutan samo u dječaka. Duchenneova mišićna distrofija je najčešći oblik mišićne distrofije koji zahvaća jedno muško dijete na 5000 do 6000 novorođene djece [2]. Također incidencija nije povezana s etničkom i rasnom pripadnošću [3]. Prvi ju je otkrio i opisao francuski neurolog Guillaume Duchenne, po kojem je bolest i dobila ime. Ovaj poremećaj izrazito je složene sistematike čiji progresivni tijek vodi ka postupnom slabljenju muskulature i problemima ostalih sustava u tijelu, a isti su dišni te kardiovaskularni sustav. Fizioterapeut kao zdravstveni stručnjak, pri svojoj intervenciji u rehabilitaciji osobe s DMD mora imati holistički pristup rješavanju tegoba oboljelog. Takav pristup zahtijeva širok spektar znanja i metoda diferencijacije problema prilikom uzimanja anamneze i procjene koja će usmjeriti fizioterapeuta i ostale članove tima ka postavljanju kratkoročnih i dugoročnih ciljeva zajedno s bolesnikom, a ti ciljevi su osnova pri izradi plana i programa fizioterapijske intervencije.

## **2. DUCHENNEOVA MIŠIĆNA DISTROFIJA**

Najčešći oblik dječje mišićne distrofije je Duchenneova mišićna distrofija (DMD). To je težak, brz, progresivan neuromišićni poremećaj koji spada u skupinu nasljednih stanja koja su okarakterizirana slabljenjem mišića što dovodi do povećanog invaliditeta [4].

Naime, slabljenje muskulature vodi ka smanjenoj pokretljivosti i invalidskim kolicima, te na kraju, pacijenti podliježu respiratornom ili srčanom zatajenju [5].

### **2.1 Patofiziologija**

DMD je oblik zdravstvenog stanja koji nastaje povodom mutacije na Xp21, specifičnom lokusu kratkog kraka kromosoma X. Liječnička dijagnoza se definira jedino u slučaju takve kombinacije genske mutacije. Taj gen kodira veliki protein, koji je neizostavni dio membrane sviju mišićnih stanica, a ime mu je distrofin. Kod ovog tipa mišićne distrofije, distrofin nedostaje u potpunosti ili je prisutan u postotku od 3 posto od uobičajene vrijednosti.

Nedostatak prije navedenog proteina dovodi do kontinuirane degeneracije mišićnih vlakana. Iako prvenstveno X- povezano stanje utječe na osobe muškog spola, određeni dio ženske populacije simptomatični su nositelji za poremećaj ali u većini slučajeva pokazuju blaži fenotip [4,6].

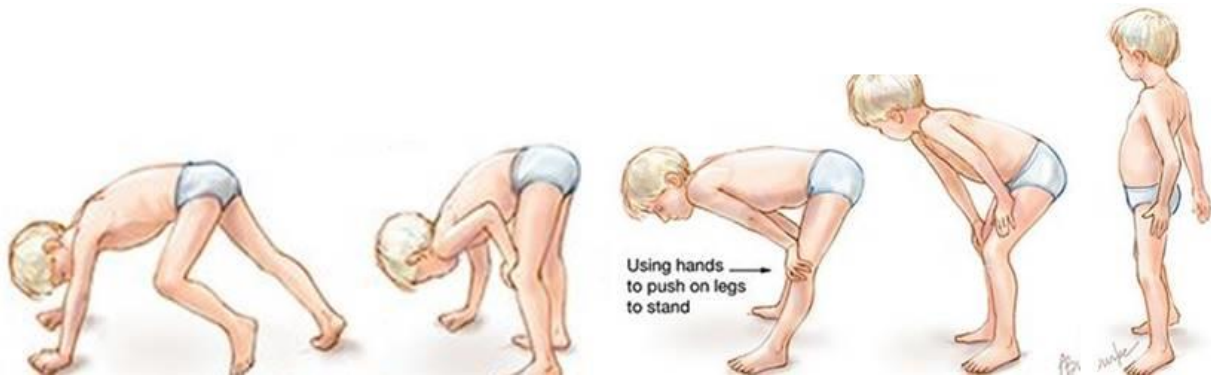
### **2.2. Klinička slika**

Uobičajeno je da se prvi klinički simptomi ne uoče prije treće godine života djeteta, a kod određenog broja slučajeva i kasnije. Detaljna, odnosno opsežna anamneza rezultira spoznajom da je motorički razvoj u velikog postotka dječaka s DMD i prije bio usporeniji. Usporen motorički razvoj direktno je utjecao na samostalnu vertikalizaciju i hod djeteta, koji se javio oko petnaestog mjeseca života [3].

Naime, taj hod pratili su razni i česti padovi povrh kojih se nalazi nespretnost te nesigurnost [4].

U razdoblju od treće do četvrte godine života dolazi do spoznaje poprilično ozbiljnih problema u domeni hoda te ustajanja, naročito ustajanja iz položaja čučnja. Tipičan obrazac ustajanja iz prethodno navedenog položaja tijela poznat je pod nazivom Gowersov znak [Slika 2.2.1.]. Isti je

opisan specifičnim načinom ustajanja koji započinje otežanim ustajanjem iz čučnja, prilikom kojega prvi oslonac i uporište biva podloga nakon koje dijete vlastite ruke upire o svoje potkoljenice i natkoljenice kako bi se vertikaliziralo na noge [7].



Slika 2.2.1. Gowersov znak

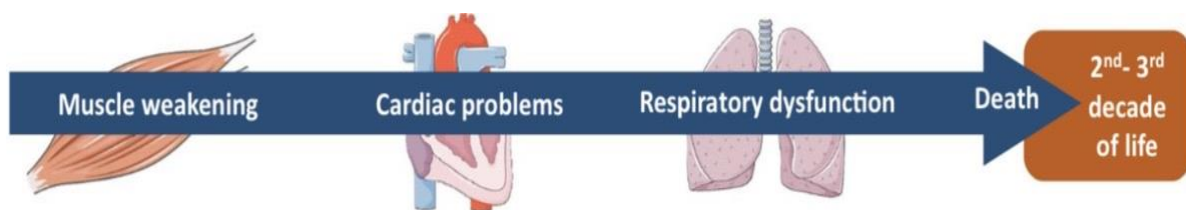
Izvor: [<https://thenewageparents.com/understanding-cerebral-palsy-and-muscular-dystrophy/>]

Nadalje, djeca će ukazivati na umor koji direktno ima utjecaj na društveni život, odnosno tijekom tjelesne aktivnosti s vršnjacima osobe s DMD izrazito će brzo razviti osjećaj zamora te će ih to prisiliti da sjednu kako bi se odmorili. Prije navedena simptomatologija prisutna je i kod aktivnosti kao što je hodanje uz stepenice, trčanje, skakanje. Također, jedan od znakova karakterističnih za Duchenneovu mišićnu distrofiju je i pseudohipertrofija potkoljenice gdje je značajno povećanje opsega istih [1,7].

Povodom oslabljenih ekstenzora i abduktora kuka hod je opisan kao gegav uz naglašenu lumbalnu lordozu, a rameni obruč zabačen je straga u svrhu kontrole ravnoteže. Prolaskom vremena DMD razvija utjecaj na distalne mišiće. Patelarni tetivni refleks nestaje u ranom stadiju kliničkih simptoma, premda refleks Ahilove tetive ostaje održan izrazito dug vremenski period. Postupno dolazi do javljanja kontraktura Ahilove tetive koje rezultiraju ekvinovarusom, te se bolesnik počinje oslanjati na prednji dio stopala. Kroz vremensko razdoblje od jedne godine muskulatura prosječno izgubi oko 2% svoje snage. Posljedično tomu nepokretnost, kod pacijenata koji nisu bili podvrgnuti liječenju, pojavljuje se već krajem prvog desetljeća života, a za razliku od pacijenata koji su korisnici kortikosteroidne terapije do prije navedenog procesa dolazi od dvije do tri godine kasnije. Razdoblje života djeteta u kojemu počinje gubitak sposobnosti hoda važan je prediktivni čimbenik za daljnji tijek DMD. Potreba za invalidskim kolicima javlja se u dobi od osme do četrnaeste godine života. Prvotne kontrakture javljaju se na donjim ekstremitetima, a potom

zahvaćaju gornje udove te dolazi do razvoja skolioze. Progresivna slabost paraspinalnih mišića dovodi do promjene položaja trupa, a samim time i tijela bolesnika te doprinosi razvoju progresivne skolioze. Ista ima direktan utjecaj na pravilan obrazac sjedenja koji izravno utječe na funkciju pluća. Kao posljedica nedostatne jakosti muskulature koja omogućuje disanje, respiratorna funkcija postupno postaje sve lošija te može doći do trenutka akutnog respiratornog zatajenja [4,8].

Bolesnici sa ovom dijagnozom predisponirani su kardiomiopatijama i to s visokim rizikom nastanka. Kako bi se dobio uvid u prije naveden patološki proces pacijente se podvrgava proceduri elektrokardiograma i ultrazvuka srca i to od samog početka donošenja dijagnoze. 95% djece razvije kardiomiopatiju. Nadalje, uobičajen je određeni stupanj mentalnog oštećenja. Čak i uz medicinsku skrb, većina ljudi s DMD umiru od srčanog ili respiratornog zatajenja prije ili tijekom svojih tridesetih godina [Slika 2.2.2.] [2,4].



Slika 2.2.2. Kronološki prikaz progresivnih stanja koja su izravno povezana i ovise o vremenu

Izvor: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32691346/>]

### 2.3. Dijagnostika

Postizanje pravovremene i točne dijagnoze ključni je aspekt skrbi. Dijagnostički proces obično počinje u ranom djetinjstvu nakon što se uoče tipični znakovi i simptomi, kao što su slabost, nespretnost, Gowersov znak, poteškoće s penjanjem uz stepenice ili hodanje na prstima. Brza reakcija i upućivanje neuromišićnom specijalistu, uz suradnju s genetičarom, može izbjeći kašnjenje u dijagnostici. Rjeđe se dijagnoza smatra rezultatom zaostajanja u razvoju ili povećane koncentracije enzima kao što su alanin aminotransferaza, asparat aminotransferaza, laktat dehidrogenaza, ili kreatin kinaza. Povremeno, povećana koncentracija alanin aminotransferaze, aspartat aminotransferaze ili laktat dehidrogenaze potiče neprikladno usmjeravanje na disfunkciju jetre, odgađajući dijagnozu DMD-a. Budući da otprilike 70% osoba s DMD-om ima jedno-eksonsku ili više-eksonsku deleciju ili umnožavanje na genu za distrofin, delecija gena za distrofin

i umnožavanje istog obično je prvi potvrdni test. Naposljetku, ako gensko testiranje ne potvrdi kliničku dijagnozu, tad se uzorak mišićne biopsije treba testirati na prisutnost proteina distrofina imunohistokemijskom kriosekcijom tkiva ili western blot-om ekstrakta mišićnog proteina. Članovi obitelji osobe s DMD-om trebali bi dobiti gensko savjetovanje kako bi se utvrdilo tko je u opasnosti da bude nositelj. Testiranje na nositeljice preporuča se ženskim rođacima dječaka ili muškarca za koje je genski potvrđeno da imaju ovu mišićnu distrofiju. Jednom identificirane, žene nositeljice imaju nekoliko reproduktivnih izbora koje je potrebno razmotriti, uključujući gensku dijagnozu ili prenatalno gensko testiranje putem korionskih resica ili uzorkovanja amnionske tekućine. Nositeljice također trebaju liječničku procjenu i praćenje. U domeni probira novorođenčadi, izvedivost je prvi put prikazana sredinom 1970ih mjerenjem koncentracije kreatin kinaze iz osušenih mrlja krvi. Nedavno je predstavljen dvoslojni dijagnostički sustav za probir novorođenčadi, u kojem su uzorci koji su otkrili povećanu koncentraciju kreatin kinaze zatim testirani na mutacije gena za distrofin. Dostupan je i spektar ostalih testova koji daje uvid tko je nosilac za DMD, a to su serumska piruvat kinaza, elastimetrija eritrocita, elektronskomikroskopsko otkrivanje eritrocita oblika nalik "šalici" i ostali [1,9].

## **2.4. Prognoza**

Ako se ne liječi, polovica dječaka će izgubiti mogućnost samostalnog kretanja do devete godine života, a svi ostali će do tog stadija doći u periodu oko dvanaeste godine života. Skolioza i poremećena funkcija srca počinju u ranoj adolescenciji, dok teškoće s disanjem postaju prisutne, odnosno razvijaju se u kasnijoj adolescenciji. Šezdesetih godina prošlog stoljeća preživljavanje nakon sredine adolescencije bilo je izrazito neuobičajeno. S razvitkom bolje i novije terapije, preživljavanje se povećalo do kasne adolescentske dobi. U protekla dva desetljeća, uvođenje učinkovitije terapije za probleme s respiracijom i srcem povećalo je preživljavanje oboljelih do ranih tridesetih ili duže. Raširenija uporaba kortikosteroida od mladosti usporila je napredovanje bolesti; kod onih koji svakodnevno uzimaju kortikosteroidnu terapiju, prosječna dob pri gubitku kretanja povećala se na četrnaest godina života [10].

## **2.5. Liječenje**

Liječenje bolesnika s DMD zasniva se na multidisciplinarnom i holističkom pristupu. U proces liječenja uključuju se stručnjaci mnogih struka kao što su neurolog, ortoped, kardiolog, pulmolog, fizijatar, fizioterapeut, radni terapeut, nutricionist, socijalni radnik. Svi prije navedeni



stručnjaci zajedničkim djelovanjem uvelike mogu pridonijeti boljem životu pacijenata a samim time i porodici istih. Skrbnike osoba oboljelih od DMD potrebno je istinito i pravovaljano informirati o stvarnom stanju pacijenta u datom trenutku, prognozi i tijeku stanja, a naročito o dostupnosti i načinima liječenja, rehabilitacije i habilitacije te operacijskih zahvata koji će bolesniku osigurati dugotrajniju samostalnost. Nadalje, školsko osoblje treba biti obaviješteno i upoznato kako pomoći pojedincu s DMD-om u svrhu podupiranja njegove dugotrajnije samostalnosti i neovisnosti. Zlatni standard medikamentoznog liječenja predstavljaju kortikosteroidi. Upotreba istih doprinosi kvaliteti življenja te dužini preživljavanja bolesnika u vidu kasnije upotrebe neinvazivne ventilacije, olakšane rehabilitacije i kasnijih kirurških zahvata. Najoptimalnije razdoblje za početak terapije kortikosteroidima je trenutak stagniranja pacijentovih motornih funkcija, a to je razdoblje u intervalu od četvrte do šeste godine života. Uz farmakološko liječenje, pacijenti s DMD imaju potrebu za mnogim oblicima rehabilitacije. Primarni cilj fizioterapijske intervencije je održavanje fleksibilnosti mišićne mase te umanjene kontraktura u zglobovima. Očuvanje što većeg opsega pokreta i simetrije različitih zglobova od iznimne je važnosti. Fizioterapijska intervencija doprinosi očuvanju motoričke funkcije, prevenciji razvitka deformiteta i dekubitusa koji nastaje kao posljedica kompresije kože. Na dugotrajniju samostalnost utječe primjerena i pravovremena upotreba ortoza i ostalih ortopedskih pomagala [3,11].

S obzirom na vremenski tijek, odnosno progresiju DMD je moguće podijeliti na pet faza, a one su:

- Bolest pri uspostavljanju dijagnoze
- Rana faza samostalnog kretanja
- Kasna faza samostalnog kretanja
- Rana faza nepokretnosti
- Kasna faza nepokretnosti [12].

U cilju održavanja mišićne funkcionalnosti fizioterapeutske vježbe neizostavan su dio procesa liječenja. Obuhvaćaju pasivno istezanje zahvaćenih zglobova kao i mišićne mase s ciljem prevencije skraćivanja istih, te produljenjem razdoblja u kojemu se oboljeli može kretati. S progresijom bolesti i nastankom kontraktura zglobova operativni zahvat daje priliku olakšanje pacijentovih tegoba. Osobe s DMD najčešće razvijaju kontrakture u kukovima, koljenima i stopalima. Iste nastaju kao rezultat mišićne slabosti, a dijelom rezultat toga što oboljeli od distrofije provode više vremena u sjedećem položaju od dijela populacije koji nema DMD dijagnozu. Rehabilitaciju je ključno započeti što je moguće ranije, odnosno odmah po donošenju dijagnoze prije nastanka vidljivih deformiteta. Kada su dijagnoza, stupanj i zahvaćenost bolesti utvrđeni, potrebno je utvrditi i vrstu vježbi za svakog pacijenta ponaosob. Vježbe koje nisu zahtjevne mogu

se provoditi u kući bolesnika, dok one zahtjevnije zahtijevaju nadzor stručnjaka tijekom cijelog procesa vježbanja. Trenažni proces treba provoditi kako je navedeno u planu i programu terapije, odnosno treba ga provoditi redovito jer je to ključan korak prema uspjehu fizioterapijske intervencije [13].

Oboljeli u svojoj mlađoj dobi, dok su u mogućnosti hodanja, ne razvijaju poteškoće sa respiracijom ili kašljem. Kao posljedica atrofije respiratorne muskulature, sa vremenom dolazi do većeg rizika od infekcije dišnog sustava, a značajan razlog tomu je otežano iskašljavanje. Progresijom se javljaju poteškoće i u fazi spavanja ali i budnosti. Iste zahtijevaju planiranje svrsishodne respiratorne njege koja se temelji na potrebnom nadzoru, profilaksi te odgovarajućim intervencijama. Tijekom sveukupne rehabilitacije fokus treba biti na opsežnom nadzoru sustava za kretanje s izrazitom pažnjom na kosti i gustoću istih pošto primarna bolest dovodi do smanjene pokretljivosti, muskulatornoj slabosti, demineralizaciji koja je potaknuta i upotrebom kortikosteroida. Također, neizostavan dio terapije je pravovremena detekcija i liječenje slabosti miokarda koje uobičajeno slijedi progresiju DMD. Posjet dijetetičaru, terapeutu za gutanje/govor i jezik te gastroenterologu neizostavna su karika u određenim stadijima bolesti [3,14].

### **3. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA**

Fizioterapijska procjena je postupak provedbe procjenjivanja neurološkog bolesnika te je ista usmjerena ka prikupljanju neophodnih podataka koji su povezani s bolesti, a sve s ciljem uvida u preostale funkcije koje nisu zahvaćene oštećenjem. Također, procjena je individualizirana za svakog pacijenta s osvrtom na njegove potrebe i posebnosti dijagnoze. Ako se sagleda iz neurofizioterapijskog ugla istu je potrebno provoditi na dnevnoj razini, odnosno svaki dan te je ona neizostavna komponenta u svakoj fizioterapeutskoj intervenciji. Uz pregled pacijenta, obavlja se i objektivna procjena stanja pacijenta. Ista se obavlja putem fizioterapeutskog pregleda osobe, primjenom širokog spektra standardiziranih testova, indeksa i procesa mjerenja. Fizioterapijska procjena temelji se na procjeni sveukupnog funkcioniranja pacijenta u skladu s njegovom okolinom i potrebama. Multidisciplinarna rehabilitacijska procjena uključuje mjerenje pasivnog opsega pokreta, rastezljivost mišića, posturu, snagu, funkciju, kvalitetu života i sudjelovanje u svim normalnim aktivnostima svakodnevnog života. Predviđanje funkcionalne promjene u kliničkim uvjetima potrebno je napraviti u kontekstu sposobnosti pacijenta, uz svijest o ograničenjima pri procjeni temeljenoj na naporima, potencijalnim interakcijama s mišićno-koštanim oštećenjima kao što su kontrakture i genetika. Testovi koji predviđaju potencijalne nadolazeće promjene mogu se

koristiti za usmjeravanje poraktivne skrbi, kao što su intervencije na razini oštećenja i buduće potrebe za pomagalicama. Sve veća upotreba standardiziranog testiranja u dojenčadi i male djece s DMD je pravodobna zbog novog potencijala za ranu dijagnozu s probirom novorođenčadi i pojave terapije koje bi mogle najbolje djelovati ako se koriste u ranom djetinjstvu. Preporuča se dosljedna primjena istih funkcionalnih mjerenja u svrhu praćenja promjena tijekom vremena, uz uključivanje novih metoda procjene prema potrebi. Procjena od strane rehabilitacijskih stručnjaka preporuča se svakih četiri do šest mjeseci tijekom života, s češćim procjenama potaknutim kliničkim problemom, promjenom statusa poremećaja ili specifičnom potrebom. Test engl. *Timed Function Tests* temelj su kliničke procjene funkcije tijekom ambulantnog razdoblja i treba ih raditi svakih šest mjeseci [9,15].

### **3.1. Osnovni cilj fizioterapijske procjene**

Jedan od vodećih ciljeva fizioterapijske procjene je stjecanje uvida u stanje motoričkog deficita te pacijentovih sposobnosti koje nisu zahvaćene, a sve s ciljem intervencije koja je problemski usmjerena. Klinička procjena teži razlikovati deficite povezane s funkcionalnosti te je direktno podređena svakodnevnim potrebama intervencije kod bolesnika. Cilj funkcionalne procjene također je i osigurati stručnu interakciju između članova fizioterapeutskog tima. Ista je osnovni standard fizioterapije čiji je zadatak evaluacija dobivenih rezultata intervencije u određenom vremenskom intervalu. Nadalje, kao rezultat funkcionalne procjene i evaluacije kreiraju se ciljevi, postupci i neophodno vrijeme za fizioterapijsku intervenciju kod svakog bolesnika ponaosob. Budući da fizioterapijska procjena ima za cilj sagledavanje pacijentovih problema iz što šireg spektra gledišta, ista uz pomoć procjene motoričkog funkcioniranja teži detektirati sveobuhvatnu strukturu deficita i poteškoća kojima rezultira [15].

### **3.2. Fizioterapijska procjena prema MKF-u**

Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) svoj fokus ima na pacijentovim potrebama. Naime, ista svakog pojedinca sagledava u sklopu bioloških, psiholoških i socijalnih težnji. Veliku pažnju pridonosi pojedinačnoj komunikaciji osobe i okoline u domeni djelovanja koje se ostvaruje. Neurofizioterapijska procjena pacijenta, zasnovana na MKF-u, sagledava mogućnosti svake osobe individualno pri izvedbi funkcionalnih aktivnosti u

normalnim, svakodnevnim trenucima života, koristeći se evaluacijom deficita koji rezultiraju određenim stupnjem disfunkcije. Procjenjivana funkcija nije prethodno određena već nastaje kao rezultat individualnih pacijentovih potreba za pojedinom aktivnosti. Bolesnik se procjenjuje u funkciji koja se zbiva na osnovi objektivne i aktualne pacijentove težnje za tom funkcijom. Također, fokus je usmjeren prema tendenciji da se funkcioniranje procjenjuje u prikladnoj okolini. Cilj procjene ovog tipa je u detekciji problema koji su povezani, direktno ili indirektno, s funkcionalnim aktivnostima i sudjelovanjem u aktivnostima svakodnevnog života na temelju proučavanja dijelova pokreta i deficita koji su prisutni u osnovi funkcionalnosti. Funkcionalna procjena pacijenta s neurološkim deficitom sagledava sposobnost i onesposobljenost u relaciji s faktorima okoline. Faktori okoline, uz prostor, uključuju psihološke i socijalne karakteristike pacijentove okoline. Nadalje, poteškoće aktivnosti sagledavaju se kao smetnje pri provođenju zadanih ciljeva. Ograničenje u sudjelovanju percipira se kao poteškoća pojedinca koji se javlja pri funkcioniranju u aktivnostima svakodnevnog života. Sudjelovanje u pojedinoj aktivnosti se sagledava i proučava kroz dijelove aktivnosti koje se postižu u vidu tjelesne strukture i funkcije. Onesposobljenost uključuje poteškoće koji su u relaciji s oštećenjima i ograničenjima, odnosno onesposobljenosti u fiziološkom funkcioniranju. Navodi se kako težina onesposobljenosti može ukazati na kvalitetu života te efikasnosti integracije pojedinca u osobnu normalnu okolinu [15].

### **3.3. Funkcionalna procjena**

Svrha funkcionalne procjene je usmjeriti procjenu zahtjevima bolesnika u što boljem fokusu na iste, usmjeriti funkcioniranje pacijenta u samu srž fizioterapijske intervencije te težiti ka što kvalitetnijem i većem sudjelovanju pacijenta u procesu rehabilitacije. Navodi se da uslijed procjene funkcionalne neovisnosti postoji mogućnost da pojedinac funkcionira bez pomoći drugih, ali pri tom funkcioniranju upotrebljava naglašene kompenzacijske obrasce funkcioniranja. Prethodno navedeni kompenzacijski obrasci funkcioniranja nadomještaju fiziološku funkciju i prihvatljivi su jedino u količini u kojoj uslijed osnovnog deficita nadomještaju izgublenu fiziološku sposobnost. Ovakav način funkcioniranja označava optimalan obrazac kompenzacija ali isti može pridonijeti negativnom utjecaju za budući tijek funkcionalnog oporavka. Prijevremeno i forsirano samostalno funkcioniranje doprinosi prije navedenom krajnjem rezultatu. U slučaju da do njega ipak dođe isti će spriječiti stjecanje normalnih motoričkih potencijala koji su potrebni za adekvatno funkcioniranje. Također, zadatak funkcionalne procjene je uočavanje i definiranje razine pacijentove funkcionalne pokretljivosti od fiziološke mobilnosti s naglaskom na individualni pristup. Kako je procjena usredotočena na funkcionalnost, samim time potrebno je

uočiti vjerodostojan cilj ili ciljeve pacijenta u skladu s očekivanjima, planovima i potrebama istog. Prihvatanje pacijentovih želja, potreba i očekivanja u procjeni oštećenja i onesposobljenosti stavlja istog u centar interesa intervencije te pacijent biva aktivni subjekt procjene. Principi koje se koriste pri definiranju funkcionalnih aktivnosti koje će se procjenjivati su pacijentovi ciljevi, osnovni deficit i razina funkcioniranja istog u datom trenutku. Kad se dolazi do trenutka diferencijacije oštećenja potrebno je proučiti sastavnice pokreta ranije izabranih funkcionalnih aktivnosti. Konačan ishod diferencijacije deficita je utvrđivanje struktura oštećenja koje ima učinak na razinu onesposobljenosti pri izvođenju prije izabrane funkcije. Evaluacijom sastavnica prezentiraju se zasebni oblici i tijek pokretanja određenih segmenata tijela pri zahtjevnoj aktivnosti provedbe funkcije. Dijelovi funkcionalnog pokretanja koji nisu dio fizioloških načina izvedbe nerijetko kompenzacijski negativno utječu na cjelokupno pokretanje, a vrlo je važno detektirati osnovu problema, odnosno deficita koje dovodi do nepravilnih obrazaca pokretanja. Shodno tomu proučavanjem zdravstvenog problema određuju se primarni i sekundarni deficiti, a samim time i mehanizmi kompenzacijskih aktivnosti [15].

### **3.4. Elementi pregleda bolesnika**

Pri pregledu motoričkih funkcija osoba s DMD naglasak se stavlja na analizu posture i kretanje te na palpaciju neuromišićnih i koštanozglobnih struktura. Sukladno tomu fizioterapeut kao zdravstveni stručnjak, uz pomoć prethodno navedenih načina, samim dodiranjem dobiva uvid o kvaliteti mišićnog tonusa. U domeni procjene motoričkih poteškoća neurološkog pacijenta glavni uvjet predstavlja odstupanje određenih faktora pacijentove motorike od fiziološkog motoričkog funkcioniranja. Primarne sastavnice subjektivne procjene motoričkog funkcioniranja su:

- Mišićni tonus
- Reakcije ravnoteže
- Pokretljivost udova
- Funkcionalne aktivnosti
- Asocirane reakcije
- Kompenzacijske strategije pokretanja [15,16].

#### **3.4.1. Mišićni tonus**

Fizioterapeut samim posmatranjem a ujedno i dodirrom, odnosni palpacijom muskulature vrši procjenu mišićnog tonusa te redistribucije istog po mišićnim skupinama. Kada se donosi zaključak kakav je mišićni tonus onda se on normalan ili uobičajen, hipotonus i hipertonus. Ako je tonus muskulature nizak moguće ga je definirati kao slabu, umjerenu ili jaku hipotoniju. Oni dijelovi tijela koji su rezultirali hipotonijom su mlohavi, padaju ili vise u pravcu djelovanja sile gravitacije. Tijekom fizioterapeutske intervencije provedbe gibanja takav segment tijela daje utisak težine i nepokretnosti. S obzirom da se radi o mišićima koji imaju nedostatan tonus isti može rezultirati pojavom edematoznog tkiva distalnih dijelova ekstremiteta. One zglobne strukture koje se nalaze u području hipotonih mišića definiraju se kao nestabilne, a sklone su i mikrotraumama [15].

S druge strane, sama suprotnost hipotonusu je hipertonus koji se također definira kao slab, umjeren ili jak tonus muskulature. Sam uzrok i tip hipertrofične muskulature može se podijeliti na spazam i rigor. Ako se radi o spazmu onda se on opisuje kao povišen tonus antagonističkih mišićnih grupa, dok je rigor opisan kao hipertonus agonističkih i antagonističkih mišićnih grupa a naglaskom na istovremenost u obje prethodno navedene muskulatorne grupe. Oni dijelovi tijela koji su pod utjecajem povišenog mišićnog tonusa su vrlo napeti te su vrlo često hipersenzibilni na vanjski dodir. Navodi se kako isti ne prihvaćaju površine oslonca s kojima su doticaju. Prilikom terapijskog izvođenja pokreta dolazi do senzacije otpora samoj aktivaciji pokreta u smjeru u kojem hipotonus djeluje. Spastični dijelovi pružaju utisak ukočenosti koja je opisana kao nefiziološka, dok pripadajući zglobovi mogu biti fiksirani u većoj ili manjoj mjeri. Prethodno navedeno povezuje se sa skraćanjem muskulature i pripadajućih tetiva što rezultira smanjenim opsegom pokreta te isto tako pospješuje pojavu kontraktura. Spazam kao takav često ide uz atrofiju antagonističkih skupina mišića [15].

### **3.4.2. Reakcije ravnoteže**

U procesu procjene ravnoteže fizioterapeut svoj fokus usmjerava ka bolesnikovoj mogućnosti održavanja i promjene pojedinih posturalnih prilagodbi tijela. Proučava se i analizira sposobnost osobe pri mijenjanju položaja iz ležećeg proniranog u položaj na boku. Također, ne izostavlja se ni procjena sjedenja, uspravljanja iz prethodno navedenog položaja u stajanje te sama sposobnost stajanja i zadržavanja tog položaja. Izuzevši uočavanja mogućnosti ili nemogućnosti zadržavanja ravnoteže prilikom posturalnih prilagodbi, procjena fizioterapeuta uključuje davanje odgovora o kvaliteti reakcija ravnoteže. Iste zahtijevaju proučavanje odstupanja pacijentove ravnoteže od standardnih reakcija iste. Potrebno je zapaziti i razumjeti situacije koje navode pacijenta da koristi ravnotežu, proučiti sastavnice pacijentove posture te njegovu komunikaciju s

površinama oslonca i okolinom. U procesu procjene reakcija ravnoteže iste se mogu analizirati u raznim položajima, a neki od njih su stajanje na obje noge, stajanje na jednoj nozi, stajanje na prstima ili petama i sve s ciljem određivanja učinka pojedinih komponenti ravnoteže. Zadatak je razlučiti probleme koji su prisutni u ekvilibrijskim reakcijama, reakcijama uspravljanja i zaštite. Same poteškoće s održavanjem ravnoteže dovode do poteškoća ili nemogućnosti održavanja određenog položaja tijela suprotno sili gravitaciji, a u određenom postotku slučajeva ta je aktivnost kompenzirana. Kao bi procjena ravnoteže bila potpuna potrebno je procijeniti relaciju između kompenzacijskih mehanizama pokretanja i reakcija ravnoteže s ciljem dobivanja kvalitetnih rezultata same procjene [15].

### **3.4.3. Pokretljivost ekstremiteta**

Slijedeća komponenta koja se može proučavati i dati uvid u stanje pacijenta je njegova pokretljivost ekstremitetima. Kada se govori o oštećenjima ekstremiteta ona mogu biti potpuna ili djelomična. Potpuno oštećenje imenovano je kao plegija, a pareza označava djelomičan deficit. Procjena pokretljivosti ekstremiteta osim što je usmjerena na sposobnost aktivnog pokreta uključuje i proučavanje kvalitete tog istog pokreta bez obzira da li je izveden u potpunosti ili samo parcijalno. Sama kvaliteta pokreta uključuje obrasce sprovedbe pokreta, ekonomičnosti i fokusa pokreta ka realizaciji izvršenja zadatka. Proučavanje obrasca pokreta ekstremiteta uključuje procjenu selektivnosti pokreta, a ista označava sinergičan odnos segmenata u tijelu. Također, selektivnost pokreta je osigurana konstantnom adaptacijom dinamičke stabilnosti i mobilnosti sastavnica pokreta. Kada se govori o odstupanju od normale kod neuroloških pacijenata onda je neselektivan obrazac pokreta vidljiv kao kretanja u velikom spastičnom obrascu pokreta [15].

### **3.4.4. Funkcionalne aktivnosti**

Prilikom fizioterapijske procjene funkcionalnih aktivnosti fokus fizioterapeuta usmjeren je na analizu aktivnosti svakodnevnog života, kao što su hranjenje, oblačenje, osobna higijena i druge. U domeni neurološkog pacijenta ove aktivnosti mogu biti izostavljene u najvećoj mogućoj mjeri, odnosno u potpunosti ili ih bolesnik izvodi neprikladnim kompenzacijskim načinima izvedbe. Uslijed procjene određenih funkcionalnih aktivnosti, fizioterapeut kao stručnjak treba imati na umu posebnost analizirane funkcije te nastojati uočiti pacijentove prethodne motoričke navike i ponašanja. Ovakve vrste aktivnosti gotovo u 100% slučajeva usmjerene su ka cilju, a s time uslijed procjene valja uočiti svjesnu motiviranost pacijenta za realizacijom istog. Nadalje, uz

voljnu komponentu, proučavaju se sastavnice koordinirane aktivnosti ekstremiteta kao i sastavnice ravnotežne aktivnosti u vidu automatske posturalne adaptacije trupa za ciljanu funkciju [15].

### **3.4.5. Asocirane reakcije**

U domeni asociranih reakcija iste su opisane kao nenormalne, spastične reakcije do čijeg javljanja dolazi na nekom dijelu tijela prilikom izvedbe pokreta ili pokušaja pokreta nekoga drugog dijela tijela. Nepravilna inhibicijska kontrola i recipročna inervacija glavni su okidač za ovakvu vrstu reakcija, a izazivajući čimbenici istih velikom dijelom su nefiziološki oblici voljnog pokreta te pokretanje za koje je potrebno upotrijebiti previše snage i ravnoteže nego što je bolesnik posjeduje.

Usljed procjene asociranih reakcija opaža se:

- Kada i gdje se javlja asocirana reakcija
- Intenzitet (slaba, umjerena, jaka)
- Vrsta asocirane reakcije (fleksijska, ekstenzijska, pozitivna potporna reakcija, grasp)
- Vremensko trajanje

Jedan od glavnih zadataka procjene asociranih reakcija jest pronalazak i proučavanje uzroka zbog kojega se javljaju. Samim time može se reći kako je pri fizioterapeutskoj intervenciji asociranih reakcija cilj tretmana rješavanje uzroka istih [15].

### **3.4.6. Kompenzacijske strategije pokretanja**

Kompenzacijske se motoričke aktivnosti gotovo u 100% slučajeva javljaju u situaciji kada je zasmetana normalna regulacija i provedba pojedine motoričke funkcije. Naime, kompenzacije mogu biti prisutne u domeni mišićnog tonusa, reakcija ravnoteže, pokreta i funkcije. Pacijent se može služiti širokim spektrom kompenzacija koje su svojstvene isključivo za tu osobu. Iste u vrlo visokom postotku ovise o vrsti osnovnog oštećenja koje pokušavaju nadoknaditi. Naravno, čimbenici pacijentove okoline i njegove prethodno stečene motoričke navike te ponašanja isto uvelike ovise o osnovnom oštećenju. Kompenzacijske aktivnosti razlučene su u dvije grupe:

- Kompenzacije koje su rezultat pretjeranog korištenja neoštećenih dijelova tijela
- Kompenzacije koje su rezultat neprikladnog korištenja oštećenih dijelova tijela



Iste su rezultat živčano-mišićnog sustava na nemogućnost kontrole u određenom dijelu živčano-mišićnog sustava. Osnovni zadatak terapijske intervencije je osiguranje oporavka uz što je manje moguć utjecaj kompenzatornih mehanizama pokretanja. U slučaju da dođe do trenutka kad oporavak osnovnog oštećenja više nije moguć, adekvatni kompenzacijski obrasci, u tim dijelovima sustava, biti će od koristi pacijentu, a sve s ciljem njegova funkcioniranja. Tijekom procjene kompenzacijskih oblika aktivnosti potrebno je zapaziti strategije i oblike u kojima se pojavljuju, a samim time i proučiti njihov negativan ili pozitivan učinak na daljnji razvoj potencijala normalnog funkcioniranja [15,17].

### **3.5. Mjerenja i testovi**

Objektivna mjerenja i testovi osnova su procjene bolesnika kod kojega je prisutna pojedina neurološka dijagnoza. Objektivne metode mjerenja i testiranja koje fizioterapeut kao zdravstveni stručnjak koristi pri procjeni su standardizirane povodom čega mogu biti dio znanstvenih istraživanja. Povodom same kompleksnosti potencijalnih funkcionalnih poremećaja kod pacijenata s neurološkim oštećenjem postoji i širok spektar raznolikih testova, a tako i metoda mjerenja. Osoba koja vrši provedbu testiranja ili mjerenja mora pomno odabrati valjan, pouzdan i odgovarajući test ili mjerenje upravo za one funkcije koje želi analizirati [17].

#### **3.5.1. Manualni mišićni test**

Manualni mišićni test koristi se za procjenu funkcije muskulature putem analize izvedbe aktivnog pokreta protiv sile gravitacije, kroz primjenu i savladavanje dodatnog manualnog otpora te palpiranje aktivnosti muskulature. Ovaj test mjeri je voljne kontrakcije izoliranih mišića ili mišićnih grupa. Samim testom procjena mišićne snage ocjenjuje se skalom od nula do pet, a ocjene testa mogu imati pozitivan ili negativan predznak koji je ovisan o snazi testiranog mišića ili muskulatorne skupine [Tablica 3.5.1.]. Prilikom izvođenja pokreta i samog testiranja istog neophodno je pacijenta postaviti u pravilan položaj u kojemu će se izvesti MMT [18].

Nadalje, provedena znanstvena istraživanja ukazala su na neke promjene u rezultatima MMT, koji su ovisni o vremenu, a slijedeći prikaz proučavane skupine će dati uvid do kakvih promjena dolazi. Serijska mjerenja mišićne snage 34 mišićne skupine dobiveni su u vremenskom razdoblju od sedam godina korištenjem manualnog mišićnog testa u skupini od 63 dječaka čija je prosječna dob 11.5 godina s Duchenneovom mišićnom distrofijom. Testiranje je provedeno bez učvršćivača

donjih ekstremiteta ili korektivnih operacija za kretanje, a sve s ciljem definiranja prirodnog tijeka gubitka snage i njegov odnos s antropometrijskim varijablama i ambulantom statusom. Kada se prva procjena MMT-a svakog pacijenta poveže s dobi, utvrdilo se da se snaga linearno smanjuje (-0,26 +/- 0,30 MMT jedinica/godina) s vremenom do otprilike 14. godine kada je zabilježeno značajno smanjenje progresije (-0,06 +/- 0,03 MMT jedinica/godišnje). Prosječni rezultat jakosti mišića bio je 3,0 MMT jedinica u stadiju korištenja invalidskih kolica. Izrazito smanjenje pogoršanja MMT-a oko 14. godine života može biti važno razmatranje pri procjeni učinkovitosti terapijskih intervencija u dječaka adolescenata s DMD. Brojčani rezultati navedenog istraživanja služe samo kao prikaz tog istog istraživanja [19].

Tablica 3.5.1.1. Manualni mišićni test. Izvor: [<http://www.scribd.com/doc/76376848/Manuelni-Misicni-Test>]

<b>Ocjena 0</b>	Označava nedostatak mišićne aktivnosti
<b>Ocjena 1</b>	Pojavljuje se mišićna aktivnost koja se može palpirati ili vidjeti
<b>Ocjena 2</b>	Pacijent može napraviti puni opseg pokreta vlastitom snagom mišića nakon što se isključi sila teža (ruke fizioterapeuta)
<b>Ocjena 3</b>	Ocjenjuje se mišić koji je u mogućnosti napraviti puni opseg pokreta
<b>Ocjena 4</b>	Mišić koji se ispituje savladava puni opseg pokreta uz silu težu te otpor koji pruža fizioterapeut
<b>Ocjena 5</b>	Pacijent mišićnom snagom savladava maksimalan otpor fizioterapeuta te radi pokret u punom opsegu

### 3.5.2. Brooke i Vignos skala

Najučestalije funkcionalne ljestvice koje služe za ocjenjivanje stupnja ozbiljnosti bolesti su Brookeova skala i Vignosova skala. Obje su prvotno bile dizajnirane za DMD, a danas se koriste kod mnogih neuromišićnih bolesti. Brookeova ljestvica [Tablica 3.5.2.1.] dizajnirana je za procjenu funkcije gornjih ekstremiteta, a numerirane su ocjenama od jedan do šest [20].

Tablica 3.5.2.1. Brooke skala. Izvor [L.Yen, Mou, L. Yi, Jing, Strength and Functional Measurement fot Patients with Muscular Dystrophy. Europe, 2012.]

<b>OCJENA</b>	<b>FUNKCIONALNA SPOSOBNOST</b>
<b>1</b>	Bolesnik može abducirati ispružene ruke u punom opsegu pokreta dok se ne dodirnu iznad glave
<b>2</b>	Bolesnik može podići ruke iznad glave samo flektirajući lakat ili korištenjem pomoćnih mišića
<b>3</b>	Bolesnik ne može podići ruke iznad glave, ali može prinijeti čašu vode ustima
<b>4</b>	Bolesnik ne može podići ruke iznad glave I ne može prinijeti čašu vode ustima
<b>5</b>	Bolesnik ne može podići ruke do usta, ali može držati olovku ili podići kovanice sa stola
<b>6</b>	Bolesnik ne može prinijeti ruke ustima i nema funkciju šake

Vignoosova ljestvica dizajnirana je za procjenu funkcije donjih ekstremiteta. Ocjene Vignosove ljestvice numerirane su ocjenama od jedan do 10 [20].

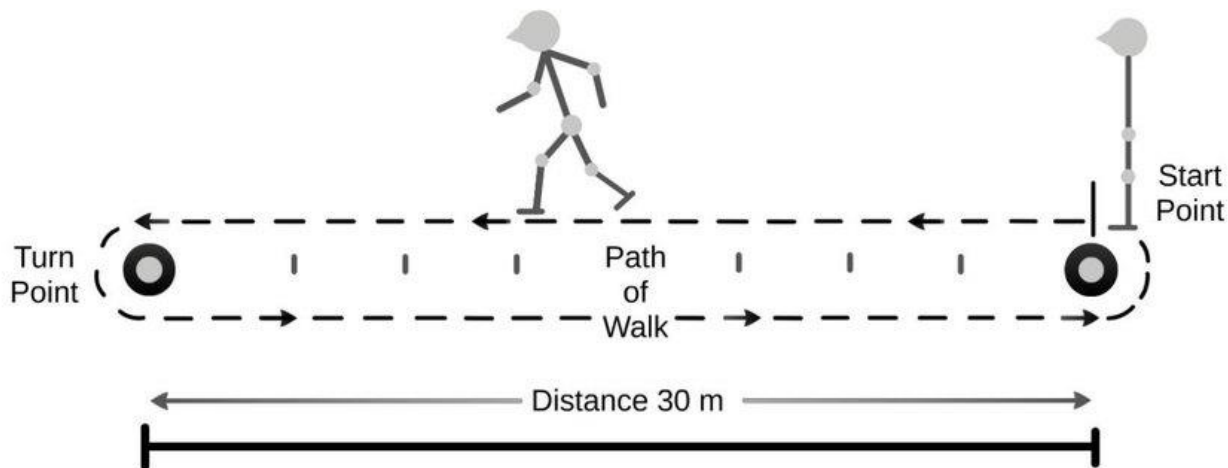
Tablica 3.5.3.2. Vignos skala. Izvor: [L.Yen, Mou, L. Yi, Jing, Strength and Functional Measurement fot Patients with Muscular Dystrophy. Europe, 2012.]

<b>OCJENA</b>	<b>FUNKCIONALNA SPOSOBNOST</b>
<b>1</b>	Bolesnik samostalno hoda i penje se uz stepenice
<b>2</b>	Bolesnik hoda i penje se uz stepenice uz pomoć rukohvata
<b>3</b>	Bolesnik hoda i sporo savladava stepenice uz pomoć rukohvata (više od 25 sekundi za osam stepenica)
<b>4</b>	Bolesnik samostalno hoda i ustaje iz stolice, ali ne može se penjati uz stepenice

<b>5</b>	Bolesnik samostalno hoda, ali ne može ustati iz stolice ili penjati se uz stepenice
<b>6</b>	Bolesnik hoda samo uz pomoć, ili samostalno sa drugim udlagama/ortozama
<b>7</b>	Bolesnik hoda sa dugim udlagama/ortozama, ali treba pomoć kod održavanja ravnoteže
<b>8</b>	Bolesnik stoji s dugim udlagama/ortozama, ali ne može hodati čak ni uz pomoć
<b>9</b>	Bolesnik je u invalidskim kolicima
<b>10</b>	Bolesnik je nepokretan i vezan uz krevet

### 3.5.3. Šest minutni test hoda

Šest minutni test hoda koristi se u mjerenju ishoda raznih bolesti. Točan je, ponovljiv, jednostavan za primjenu i dobro se podnosi. Izvorno je razvijen kao integrirana globalna procjena rada srca, respiratornog sustava, cirkulacije dok se u novije vrijeme koristi i za procjenu funkcionalnog kapaciteta kod neuromuskularnih bolesti. Važno je da šestominutni test hoda procjenjuje funkciju i izdržljivost koji su važni aspekti statusa bolesti pacijenata s DMD-om. Isti je izrazito pouzdan alat za procjenu u kliničkim istraživanjima s obzirom na njegovu sposobnost kvantitativne procjene kretanja u kontroliranom okruženju. Testiranje od samog početka do kraja u prosjeku traje manje od 15 minuta. Savjetuje se da se test izvodi po ravnoj podlozi koja je duga 30 metara. U uputama testa se navodi kako pacijent treba hodati do kraja staze, okrenuti se i doći na početak, te ponavljati prethodno opisanu radnju do isteka intervala vremena od šest minuta [Slika 3.5.3.1]. Ovaj test se ponavlja nekoliko puta kroz par dana kako bi rezultati bili vjerodostojniji. Kada se govori o pacijentima s DMD dijagnozom ovaj test služi za uvid u progresiju bolesti [21].



Slika 3.5.3.1. Šest minutni test hoda

Izvor: [[https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-the-6-minute-Walk-Test\\_fig8\\_315698817](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-the-6-minute-Walk-Test_fig8_315698817)]

#### 3.5.4. *Timed Function Test*

Ovaj test uključuje vrijeme koje je potrebno za ustajanje iz supiniranog ležećeg položaja, vrijeme potrebno za trčanje/hodanje u dužini od 10 metara, vrijeme potrebno za popeti se na četiri stepenice standardne veličine i vrijeme potrebno za spustiti se za te iste četiri stepenice. *Timed Function* testovi pružaju mjeru funkcionalne sposobnosti kod ambulantnih pacijenata, a isti je komplementaran s šestominutnim testom hoda. Testovi su ponovljivi, jednostavni za primjenu i imaju dokumentirani odgovor na terapijsku intervenciju steroidima. Štoperica se koristi za mjerenje trčanja/hodanja u dužini od 10 metara, ustajanje iz ležećeg supiniranog položaja te uspon i spuštanje s četiri stepenice. Za ustajanje iz ležećeg supiniranog položaja u stajanje brzina se računa kao jedan podijeljeno s vremenom dovršetka zadatka. Za ukupni zadatak penjanja na četiri standardne stepenice, brzina se izračunava kao jedan podijeljeno s vremenom dovršetka zadatka. Ispitanici na raspolaganju imaju 30 sekundi da izvrše zadatke. Ovaj test označava izrazito osjetljivu mjeru za praćenje progresije bolesti [22].

#### 3.5.5. *Skala motoričke procjene*

Jedan od načina putem kojeg se može izraditi plan i program fizioterapijske intervencije je naravno i skala koja se koristi za procjenu oštećenja i onesposobljenosti u vidu procjene devet

motoričkih sposobnosti bolesnika. Shodno tome, tablica koja slijedi [Tablica 3.5.5.1.] prikazuje navedenu skalu motoričke procjene [15].

Skala ima ukupno devet proučavanih područja, a boduje se od nula do šest. Ako pacijent ne može zadovoljiti bilo koji dio analiziranih područja boduje ga se s nulom.

Tablica 3.5.5.1. Skala motoričke procjene. Izvor: [G.Čović, Grozdek, Z. Maček, Neurofacilitacijska terapija, Grafičko oblikovanje i tisak Printera Grupa, Zagreb, 2011]

AKTIVNOST	BODOVI						
	0	1	2	3	4	5	6
Iz ležećeg položaja na leđima u bočni položaj							
Iz ležećeg položaja na leđima u sjedeći položaj na krevetu							
Sjedenje uz ravnotežu							
Iz sjedećeg u stojeći položaj							
Hodanje							
Funkcija nadlaktice							
Pokreti šake							
Napredne aktivnosti ruku							
Opći tonus							

Široka lepeza mjerenja, u svrhu procjene, usmjerit će fizioterapeuta ka dobivanju uvida u kliničko stanje pacijenta te mu olakšati proces donošenja ciljeva intervencije.

#### 4. CILJ FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE

Sveobuhvatna, anticipirajuća, preventivna rehabilitacija je usmjerena na zaštitu mišića, očuvanje i održavanje optimalne snage istih, minimaliziranje progresije slabosti kada je to moguće. Nadalje, jedan od ciljeva je također sprječavanje i minimaliziranje progresije kontraktura te deformacija kod osoba s Duchenneovom mišićnom distrofijom. Pružanje adekvatne kardiorespiratorne skrbi i održavanje funkcija iste jedne su od sastavnica ciljeva fizioterapijskog procesa odnosno, intervencije. U domeni energije, ista mora imati optimalnu učinkovitost i očuvanje pri aktivnostima. Pružanje adaptivne opreme i pomoćna tehnologija, održavanje integriteta kože, sprječavanje i minimaliziranje boli, potporna funkcija, funkcionalna neovisnost i sudjelovanje u školi, na poslu te u obiteljskom i društvenom životu jedni su od ciljeva koje treba uzeti u obzir prilikom fizioterapijskog procesa. Svi ciljevi imaju direktan utjecaj na bolesnikov život, a iste je potrebno odrediti zajedno s bolesnikom [23].

## 5. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA

Multidisciplinarni rehabilitacijski tim čija se intervencija temelji na holističkom pristupu pacijentu osnova su rehabilitacije bolesnika s DMD.

### 5.1. Prevencija kontraktura i deformacija

Cilj upravljanja mišićnom rastezljivošću i pokretljivošću zglobova je spriječiti ili minimalizirati kontrakture i deformacije. Nemogućnost pomicanja zgloba kroz njegov puni opseg pokreta, kronično statičko pozicioniranje, neravnoteža mišića oko zgloba i fibrozne promjene u mišićima uzrokuju smanjenje rastezljivosti istih te dolazi do nastanka kontraktura zglobova. Ograničeni obrasci disanja i fibroza interkostalnih mišića smanjuju pokretljivost stijenke prsnog koša. Shodno tomu, održavanje pasivnog opsega pokreta, rastezljivosti mišića, pokretljivosti stijenke prsnog koša mogu optimizirati kretanje i funkcionalno pozicioniranje, spriječiti nastanak kontraktura i deformacija, optimizirati respiratornu funkciju te održati integritet kože. Intervencija na mišićno-koštanom sustavu zahtijeva timski pristup, uz doprinos neuromuskulatornog specijaliste, fizioterapeuta, radne terapije, ortopeda, ortotičara i drugih. Prevencija kontraktura i deformiteta zahtijeva svakodnevno pasivno istezanje zglobova, mišića i mekih tkiva koji su u opasnosti od skraćanja; potpora kretanju smanjenjem učinka sile gravitacije i optimiziranje biomehanike kako bi se omogućilo aktivnije kretanje; tehnike manualne terapije i elongacija mekih tkiva, optimalno pozicioniranje tijekom dana, uključujući individualizirano korištenje udloga, ortotičkih intervencija, uređaja za potporu stajanja te prilagođenih sjedala invalidskih kolica u velikoj mjeri olakšavaju funkcioniranje oboljele osobe. Svakodnevno preventivno istezanje, kod kuće, trebalo bi započeti prije gubitka pasivnog opsega pokreta uz vodstvo fizioterapeuta i radnih terapeuta. Istezanje je preporučeno za područja koja su u riziku od kontraktura i deformiteta. Redovito istezanje gležnja, koljena, a i kuka bi trebalo početi ubrzo nakon dijagnoze i nastaviti u odrasloj dobi. Istezanje gornjih ekstremiteta posebno je važno nakon gubitka kretanja. Dodatak daje pregled razmatranja njege u vezi s raznim asistivnim i ostalim uređajima za mobilnost, uključujući ortoze za gležanj-stopalo, serijski odljevak te uređaji za ručnu i motoriziranu mobilnost. Motorizirana invalidska kolica često se koriste umjesto ortoza za koljeno, gležanj i stopalo za održavanje pokretljivosti. Prije navedene ortoze za neke bi još uvijek mogle biti prikladan izbor, ali ih treba promatrati kao terapijske, a ne funkcionalne alate koji nadopunjavaju a ne zamjenjuju motoriziranu mobilnost [9].

### 5.1.1. Ortotska intervencija, udlage, pozicioniranje i oprema

Prevenција kontraktura i deformiteta zahtijeva preventivne udlage i ortotske intervencije, pravilno pozicioniranje, korištenje adaptivne opreme i pomoćne tehnologije uz kombinaciju s manualnim tehnikama istezanja. U nastavku su navedeni neki od mogućih pomagala [23]:

- AFO za istezanje noću - navodi se da bi najbolja tolerancija iste bila ako se započne preventivno u mlađoj dobi
- AFO za istezanje ili pozicioniranje tijekom dana u ne ambulantnoj fazi
- Udlaga za zapešće ili ruke za istezanje dugih fleksora zapešća i prstiju. Tipično u ne ambulantnoj fazi
- Serijski odljevak – u ne ambulantnoj i ambulantnoj fazi
- Pasivni/motorizirani suportivni uređaji za stajanje. Kada je stajanje u optimalnom posturalnom položaju postane teško, ako kontrakture nisu prejake za sprječavanje pozicioniranja
- KAFO s zaključanim zglobovima koljena. Opcija za kasne ambulantne i ne ambulantne faze
- Sjedala po mjeri kod manualnih i motoriziranih invalidskih kolica (čvrsto sjedalo, čvrsta leđa, vodilice za kukove, bočne potpore trupu, adduktorima i naslon za glavu).
- Motorne komponente za pozicioniranje u motoriziranim invalidskim kolicima (nagib, naslon, podizanje naslona za noge, oslonac za stajanje i podesiva visina sjedišta) [23].

Ortoze za odmor ili istezanje skočnog zgloba (AFO) su neophodne, a noćna uporaba pokazala je prevenciju i minimaliziranje progresivne plantarfleksijske kontrakture, a iste su prikladne tijekom cijelog života bolesnika. AFO treba biti oblikovan po mjeri, izrađen za udobnost i optimalan položaj stopala i gležnja.

Ortoza za koljeno, gležanj i stopalo (KAFO) služe za potpomognuto stajanje, ograničeno kretanje u terapijske svrhe i prevenciju kontraktura/deformiteta u kasnoambulatornoj i ranoj ne ambulatornoj fazi. Iste se ne nose noću.

### 5.2. Vježbanje i aktivnost

Fizioterapeuti kao zdravstveni stručnjaci planiraju, prate i usmjeravaju vježbanje osoba s DMD-om na temelju razumijevanja potencijalnih učinaka aktivnosti. Međutim, učinci vježbanja na degeneraciju mišićne mase u distrofinopatije, iako nisu u potpunosti shvaćene, mogu uključivati



oštećenja povodom strukturnih krhkosti mišića, metaboličke abnormalnosti, abnormalnosti dušikovog oksida koji pridonosi ishemijski tijekom vježbanja i smanjenom kapacitetu za izvođenje vježbi kod bolesnika. Ekscentrična mišićna aktivnost, vježbe s velikim otporom, prenaprezanje i prekomjerna aktivnost je ono što se izbjegava u intervenciji s ovom dijagnozom [9].

Savjetuje se provedba aktivnosti koje uključuju aktivaciju i gornjih i donjih ekstremiteta jer će se mišići mlade osobe razvijati uravnoteženo. Preporučuje se submaksimalna aerobna aktivnost, osobito u ranom stadiju bolesti, a biciklizam se navodi kao takva vrsta aktivnosti, dok se potpomognuta vožnja bicikla može koristiti u odraslijoj dobi. Nadalje, preporuča se plivanje od rane ambulantne faze. Ovakva vrsta vježbanja sigurna je i kontrolirana, ali još uvijek dovoljno intenzivna za održavanje tjelesnih funkcija kod djece s promijenjenim mišićnim tonusom, ravnotežom ili problemima motorike te izrazitim kontrakturama. Topla voda omogućuje djeci s DMD-om izvođenje ciljanih istezanja, vježbi i aktivnosti koje se progresivno gube za njih na suhom. Bazen za hidroterapiju može biti okruženje u kojem ova djeca mogu naučiti nove položaje ili vještine i održavati kondiciju bez oštećenja kostiju [9,11,24].

Neke od ostalih aktivnosti koje uključuju aktivaciju mišićne mase ramenskog i zdjelice su utrkivanje na rukama i nogama, hrvanje, karate i drugi borilački sportovi, vježbanje s loptom i druge.

### **5.3 Zbrinjavanje boli**

Bol, koja se smatra petim vitalnim znakom, je važna stavka koju je potrebno procijeniti kod svih osoba s DMD-om neovisno o dobi. Bol različitih vrsta i intenziteta može se pojaviti u oboljelih osoba. Učinkovito zbrinjavanje boli zahtijeva točno utvrđivanje uzroka. Nadalje, korekcija držanja, ortotska intervencija, adaptivna oprema i farmakološka intervencija također mogu biti potrebne [10].

### **5.4. Intervencija usmjerena na respiraciju**

Sama problematika disanja rezultat je slabljenja respiratornih mišića kao i pomoćne mišićne mase. Problem još više otežava razvoj skolioze, postranične i rotacijske torzijske deformacije kralježnice koja direktno utječe na smanjenje vitalnog kapaciteta [24].

Respiratorne komplikacije, kao što je umor respiratornih mišića, začepljenje sluzi, atelektaza, upala pluća i zatajenje pluća, glavni su uzrok morbiditeta, odnosno smrtnosti kod DMD-a. Stoga je rano uvođenje respiratorne rehabilitacije ključno u održavanju i poboljšanju plućne funkcije kod bolesnika s ovom dijagnozom. Fokus fizioterapijske intervencije, u ovom stadiju bolesti je očuvanje gibljivosti prsnog koša, vježbe održavanja respiratornog kapaciteta s ciljem prevencije nastanka respiratornih komplikacija i infekcija. Nadalje, u slučaju da dođe do nastanka sekreta u dišnim putevima provode se postupci posturalne drenaže i vježbe iskašljaja [24,25].

## **6. TELEREHABILITACIJA U PANDEMIJI COVID-19**

U vrijeme globalne pandemije koronavirusa, održavanje socijalne distance i samoizolacije može zakomplicirati redovitu multidisciplinarnu skrb bolesnika s Duchenneovom mišićnom distrofijom, ali s druge strane može dovesti do novih rješenja za telezdravstvo u medicinskoj skrbi. Kako sam COVID-19 ima primaran utjecaj na respiratorni sustav time bolesnike s DMD direktno stavlja u ugroženu skupinu populacije povodom predispozicije istih za razvoj respiratornih tegoba.

U vrijeme pandemije većina odgovornosti vezanih uz fizikalnu terapiju bila je prebačena iz ustanova na skrbnike pacijenata. Uz stručno vođenje fizioterapeuta, putem online komunikacije, pacijenti uz pomoć njegovatelja mogli su nastaviti rehabilitaciju kod kuće u domeni respiratorne fizioterapije, vježbi istezanja i jačanja. Videozapisi u virtualnom obliku, upute, video smjernice su prihvatljiviji od strane roditelja/skrbnika pacijenata s DMD-om nego radionice koje se održavaju uživo. Nadalje, potrebe provedbe telerehabilitacije koja je dobro planirana, organizirana i usmjerena na sposobnosti i potrebe pacijenta i njegovatelja treba biti prioritet kompleksnog liječenja osoba s Duchenneovom mišićnom distrofijom [26].

## 7. ZAKLJUČAK

Fizioterapijski pristup kod osoba s Duchenneovom mišićnom distrofijom zahtijeva holistički multidisciplinarni tim koju uključuje stručnjake iz različitih grana medicine. Kako je ovo progresivan poremećaj, kojemu je uzrok manjak distrofina, komplikacije se javljaju posljedično - jedna uzrokovana drugom. Osnovna tegoba kod bolesnika je gubljenje mišićne snage i pokretljivosti, a samim time osnovni cilj fizioterapijske intervencije je održavanje istih. Naime, kako bi terapija bila adekvatna i usmjerena ka zadanim ciljevima, potrebna je detaljna procjena bolesnika koja uključuje primjenu raznih testova i skala čiji je zadatak diferencirati poteškoće pacijenta i usmjeriti terapeuta i ostale članove tima na adekvatnu intervenciju. Što raniji početak rehabilitacije vodi ka boljem i kvalitetnijem životu oboljelog.

## 8. LITERATURA

- [1]. A. Jušić: Klinička elektroneurografija i neuromuskularne bolesti, Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb, 1981., str. 171
- [2]. A. Loboda i J. Dulak: Muscle and cardiactherapeutic strategies for Duchenne muscular dystrophy: past, present and future, Krakov, 2020.
- [3]. R. Kuzmanić Šamija: Mišićne distrofije – dijagnostika i terapija, Paediatr Croat., 2013., 57 (supl 1): str. 57-65
- [4]. S. Ryder, R.M. Leadley, N.Amstrong, M.Westwood, S. de Kock, T.Butt: The burden, epidemiology, costs and treatment for Duchenne muscular dystrophy: an evidence review. Orphanet J Rare Dis., 2017., str. 1-79
- [5]. H.R. Spaulding i J.T. Selsby: Is exercise the right medicine for dystrophic muscle, broj 9, 2018, str. 1723-1732
- [6]. K. Poeck: Neurologija, Školska knjiga, Zagreb, 1994., str. 473
- [7]. R. Kuzmanić Šamaja, M. Plejić: Dojagnostički, klinički i terapijski izazovi u oboljelih od Duchenneove mišićne distrofije – prikaz serije bolesnika, Paediatr Croat., 2020., 64: str. 282-288
- [8]. E. Moreira-Marconi i suradnici: Whole-body vibration exercise is well tolerated in patients with duchenne muscular dystrophy: a systematic review, br. 14, 2017., str. 2-10
- [9]. D.J. Birnkant: Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and neuromuscular, rehabilitation, endocrine, and gastrointestinal and nutritional management, Lancet neurology, 2018.
- [10]. D. Hind i suradnici: Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation, br. 7, svibanj 2017.
- [11]. M. Perković: Motoričko učenje kod osoba s mišićnom distrofijom, Diplomski rad, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb, 2018.
- [12]. E. Domholt: Physical terapy research: principles and applications, Philadelphia, 2002., str. 161-163.
- [13]. E. Keretić: Duchenneova distrofija, Diplomski rad, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.
- [14]. K. Bushby, R. Finkel: Birnkrant DJ. DMD Care Considerations Working Group i sur. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: implementation of multidisciplinary care. Lancet Neurol. 2010; 9 (3): str. 177-89.
- [15]. G. Čović, Grozdek, Z. Maček: Neurofacilitacijska terapija, Grafičko oblikovanje i tisak Printera Grupa, 2011., str. 81-103
- [16]. G. Grozdek, Z. Maček: Osnove Bobath koncepta - interna skripta za studente 2. godine smjera fizioterapije, Zagreb, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1995.
- [17]. D.T. Wade: Measurment in neurological rehabilitation, Oxford medical publications, Oxford, 2000., str. 149-171

- [18]. I. Klaić, L. Jakuš: Fizioterapijska procjena, Zdravstveno Veleučilište Zagreb, 2017.
- [19]. D.D. Kilmer i suradnici: Serial manual testing in Duchenne muscular dystrophy, Arch Phys Med Rehabilitation, br. 11, studeni 1993, str. 1168-1171
- [20]. L. Yen, Mou, L. Yi, Jing: Strenght and Functional Measurment for Patients with Muscular Dystrophy, InTech Europe, 2012.
- [21]. C.M. McDonald i suradnici: The 6-minute walk test and other clinical endpoints in duchenne muscular dystrophy: reliability, concurrent validity, and minimal clinically important differences from a multicenter study, br. 48, 2013., str. 357-368
- [22]. R.A. Kennedy i suradnici: Journal of Foot and Ankle Research: Walking and weakness in children: a narrative review of gait and functional ambulation in paediatric neuromuscular disease, 2020.
- [23]. L.E. Case i suradnici: Rehabilitation Management of the Patient With Duchenne Muscular Dystrophy, br. 2, listopad 2018.
- [24]. I.Kovač: Rehabilitacija i fizikalna terapija bolesnika s neuromuskularnim bolestima, Zagreb, 2004.
- [25]. P. Dhargave i suradnici: Effect of Yoga and Physiotherapy on Pulmonary Functions in Children with Duchenne Muscular Dystrophy – A Comparative Study, International Journal of Yoga, br. 14, svibanj 2021., str. 133-140
- [26]. A. Sobierajska-Rek i suradnici: Establishing a telerehabilitation program for patients with Duchenne muscular dystrophy in the COVID-19 pandemic, The Central European Journal of Medicine, studeni 2020.

## **9. POPIS SLIKA**

Slika 2.2.1. Gowersov znak.....	3
Slika 2.2.2. Kronološki prikaz progresivnih stanja koja su izravno povezana i ovise o vremenu..	4
Slika 3.5.3.1. Šest minutni test hoda.....	18

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 3.5.1.1. Manualni mišićni test.....	15
Tablica 3.5.2.1. Brooke skala.....	16
Tablica 3.5.3.2. Vignos skala.....	16
Tablica 3.5.5.1. Skala motoričke procjene.....	19

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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, IVAN JARIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP KOD BILJEŽENJA IZ OBLASTI DISTALNIH MIŠIĆA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Jarić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno 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.

Ja, IVAN JARIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP KOD BILJEŽENJA IZ OBLASTI DISTALNIH MIŠIĆA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Jarić  
(vlastoručni potpis)