

Gimnazija in srednja šola Rudolfa Maistra Kamnik



Vpliv zdravljenja, telesne vadbe in prehrane na funkcijo mišic pri mladostnici s Hodgkinovim limfomom

Raziskovalna naloga z interdisciplinarnega področja
(medicina)

Avtorica: Vita Pestotnik

Mentor:

mag. Sonja Trškan

Somentor:

Žiga Repanšek

Šolsko leto 2023/2024

Podatki o raziskovalni nalogi

Šola

Gimnazija in srednja šola Rudolfa Maistra Kamnik
Novi trg 41a, 1241 Kamnik
Telefon: 01/830-32-00

Avtor

Vita Pestotnik
vita.pestotnik@gmail.com

Mentor

mag. Sonja Trškan
sonja.trskan@gssrm.si

Somentor

Žiga Repanšek
ziga.repansek@gssrm.si

Področje raziskovanja

Medicina

»Jaz imam raka in ne rak mene.«

Mladostnica

ZAHVALA

Včasih življenje zelo in nepričakovano preseneti. Treba se je prilagoditi, poiskati nove poti in zastaviti nove cilje. Rezultat tega je tudi ta raziskovalna naloga. Zahvaljujem se mentorici mag. Sonja Trškan, prof. geog., ki me je usmerjala in iskala poti, tudi če to ni bil njen domači teren. K njenemu nastanku je prispeval tudi somentor Žiga Repanšek, prof. šport. vzg., ki se je odzval na mojo prošnjo, pripravil program meritev in jih vodil, za kar sem mu zelo hvaležna. Iz srca hvala Gašperju Toninu, dr. med, dipl. slov. in dipl. lit. komp., za vse zelo dragocene napotke, usmeritve in pripombe. V veliko pomoč so mi bili tudi Manca Čot, mag. diet., dr. Gregor Starc s Fakultete za šport, prijateljica Larisa, gimnazijke 4. letnikov GSŠRM ter dokumentacija časopisne hiše Delo. Vsem iskrena hvala!

POVZETEK

V raziskovalni nalogi je predstavljena mladostnica s Hodgkinovim limfomom (HL). Namen raziskave je ugotoviti, kaj se med zdravljenjem in po njem dogaja z mišično maso in mišično funkcijo pred boleznijo zdrave in športno aktivne mladostnice. Zanimalo me je tudi, pri katerih skupinah mišic je izguba mišične funkcije najbolj oz. najmanj očitna. Pri mladostnici sem podrobno spremljala tri glavne dejavnike, za katere sem pričakovala, da bodo imeli največji vpliv na mišično maso in funkcijo: bolezen z zdravljenjem, telesno vadbo in prehrano mladostnice. Naštete dejavnike sem opazovala in merila šest mesecev med zdravljenjem in še šest mesecev po koncu zdravljenja. Pri raziskavi sem uporabila več različnih metod (pregled izvidov, beleženje stranskih učinkov, izpis športnovzgojnega kartona, meritve korakov in prehojene razdalje, vodenje prehranskega dnevnika, meritve mišične funkcije z vajami, meritve z BIA in meritve z DXA). Za določitev mišične funkcije sem periodično izvajala testiranja (meritev 5 vaj pri 15 testiranjih). Meritve vaj sem primerjala tudi s kontrolno skupino zdravih gimnazijk iste starosti. Z raziskavo sem pokazala, da je kljub rakavi bolezni in agresivnemu zdravljenju, ki spodbujata katabolno presnovo, mladostnica z ustrezno prehrano in dovolj telesne dejavnosti preprečila upad mišične mase. Ugotovila sem tudi, da je bila mišična funkcija mladostnice med zdravljenjem pomembno slabša kot v obdobju po zdravljenju, najbolj pa je bila okrnjena v spodnjih okončinah. Redna telesna dejavnost in dobra telesna pripravljenost že pred boleznijo sta tako zaradi večje mišične mase, boljše mišične funkcije in psiholoških učinkov pomembna »rezerva« ob nastopu bolezni. Telesno nadpovprečno pripravljena mladostnica, ki je tudi med zdravljenjem in po njem obdržala svoje gibalne navade, se je dobro odzvala na zdravljenje, obenem pa je po bolezni v šestih mesecih pomembno izboljšala svojo mišično funkcijo.

Ključne besede: Hodgkinov limfom, rak, telesna dejavnost, prehrana, mišična funkcija, mišična masa

ABSTRACT

The research paper presents the case of a teenage girl suffering from Hodgkin's lymphoma (HL). The aim of the paper is to find out what happens to the muscle mass and function of an adolescent patient who led a healthy and physically active lifestyle before the disease within one year from being diagnosed. I was also interested in which muscle groups show the most or least obvious loss of muscle function. In the adolescent girl, I closely monitored the three main factors that I expected to have the greatest impact on muscle mass and function: the course of treatment, her physical activity and diet. The adolescent was monitored for six months while receiving therapies and another six months after its completion. I used various methods in the research (reviewing medical records, documenting side effects, recording physical education records, measuring steps and distances walked, keeping a dietary journal, measuring muscle function with exercises, bioelectrical impedance analysis (BIA), and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)). To determine muscle function, I periodically conducted tests (measuring 5 exercises in 15 tests). The measurements are compared to a control group of healthy female peers. Through periodic testing of muscle function, it is shown how disease and medication as well as regular physical activity in the form of walking affect the loss or gain of muscle function. I also found that the teenager's muscle function during treatment was

significantly worse than after treatment, especially in the lower limbs. Regular physical activity and good physical fitness before the disease are important "reserves" due to greater muscle mass, better muscle function, and psychological effects when the disease occurs. The teenage girl who was above-average physically fit, and maintained her physical activity habits during and after treatment, responded well to treatment and significantly improved her muscle function within six months after the illness.

Key words: Hodgkin's lymphoma, cancer, physical activity, diet, muscle function, muscle mass

KAZALO

ZAHVALA.....	II
POVZETEK	III
ABSTRACT	III
1. UVOD.....	1
2. NAMEN.....	2
3. HIPOTEZE.....	4
4. METODE DE LA.....	5
5. TEORETIČNI DEL	8
5.1. Bolezen	8
5.1.1. Limfatični sistem	8
5.1.2. Hodgkinov limfom.....	9
5.1.2.1. Bolezenski znaki in simptomi	10
5.1.3. Epidemiologija	10
5.1.3.1. Hodgkinov limfom po svetu	10
5.1.3.2. Hodgkinov limfom v Sloveniji	11
5.1.4. Diagnostika in stadiji.....	14
5.1.5. Zdravljenje	15
5.1.6. Prognoza	16
5.2. Prehrana rakavega bolnika	17
5.3. Pomen gibanja pri rakavem bolniku	20
5.3.1. Razlaga uporabljenih metod	21
6. EMPIRIČNI DEL	24
6.1. Bolezen mladostnice	26
6.1.1. Zdravstveno stanje mladostnice pred boleznijo	26
6.1.2. Zdravstveno stanje mladostnice med zdravljenjem (opis poteka zdravljenja)	26
6.1.3. Zdravstveno stanje mladostnice po zaključenem zdravljenju.....	29
6.1.4. Sklep o dinamiki zdravstvenega stanja mladostnice	29
6.2. Prehrana mladostnice	31
6.2.1. Prehrana mladostnice pred boleznijo	31
6.2.2. Prehrana mladostnice med zdravljenjem.....	31
6.2.3. Prehrana mladostnice po zaključenem zdravljenju.....	32
6.2.4 Sklep o dinamiki prehranjevanja mladostnice	33

6.3.	Telesna dejavnost, mišična masa in mišična funkcija mladostnice	34
6.3.1.	Telesna dejavnost in pripravljenost mladostnice pred, med in po zdravljenju	34
6.3.1.1.	Telesna dejavnost pred boleznijo	34
6.3.1.2.	Telesna dejavnost mladostnice med zdravljenjem	34
6.3.1.3.	Telesna dejavnost mladostnice po zdravljenju	36
6.3.1.4.	Sklep o dinamiki telesni dejavnosti mladostnice	37
6.3.2.	Mišična masa mladostnice pred, med in po bolezni	38
6.3.2.1.	Mišična masa pred zdravljenjem	38
6.3.2.2.	Mišična masa mladostnice med zdravljenjem	39
6.3.2.3.	Mišična masa mladostnice po zdravljenju	40
6.3.2.4.	Sklep o dinamiki mišične mase mladostnice	43
6.3.3.	Mišična funkcija mladostnice pred, med in po zdravljenju	43
6.3.3.1.	Mišična funkcija pred boleznijo	43
6.3.3.2.	Mišična funkcija mladostnice med zdravljenjem	44
6.3.3.3.	Mišična funkcija mladostnice po zdravljenju	44
6.3.4.	Predstavitev sklopov testiranj in analiza	45
6.3.4.1.	Sklep o dinamiki mišične funkcije mladostnice	53
7.	UGOTOVITVE	55
7.1.	Vrednotenje hipotez	55
8.	ZAKLJUČEK	57
9.	VIRI	59
9.1.	Literatura in viri	59
9.2.	Slikovni viri	60
10.	PRILOGE	62

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Metode dela.	7
Tabela 2:	Zdravila in stranski učinki , ki jih je imela mladostnica	28
Tabela 3:	Pregled hoje po mesecih	35
Tabela 4:	Pregled hoje po mesecih	37
Tabela 5:	Podatki prve BIA meritve	38
Tabela 6:	Podatki druge do četrte BIA meritve	39
Tabela 7:	Podatki pete do devete BIA meritve	40
Tabela 8:	DXA meritev z dne 6. 12. 2022	41
Tabela 9:	DXA meritev z dne 13. 6. 2023	42

Tabela 10: Podatki testiranj mladostnice za športnovzgojni karton v letih 2012-2019	43
Tabela 11: Centilni podatki za mladostnico	43
Tabela 12: Primerjava podatkov mladostnice s povprečjem v letu 2019	44
Tabela 13: Podatki testiranj mladostnice za športnovzgojni karton za leti 2019 in 2023	45
Tabela 14: Zdravila in njihovi stranski učinki.....	62
Tabela 15: Podroben pregled prehrane in aktivnosti v času od 13. 6. 2022 do 10. 11. 2022 (izračun s pomočjo OPKP), z rumeno so označen dnevi, ko je mladostnica prejela kemoterapijo.	68

KAZALO SLIK

Slika 1: Struktura raziskovalne naloge. V nalogi predstavljam tri osnovne stebre (bolezen, prehrana, gibanje), ki so sovplivali na mišično maso in funkcijo mladostnice.	3
Slika 2: Limfni sistem	8
Slika 3: Zgradba bezgavke	8
Slika 4: Limfni sistem se izliva v glavno telesno dovodnico, ki je del krvožilnega sistema	9
Slika 5: Incidenca in smrtnost za HL po svetu leta 2020 za vse starosti	11
Slika 6 Stadiji.....	15
Slika 7: Uravnotežen prehranski krožnik	17
Slika 8: Prikaz mišic, ki delujejo med hojo.....	20
Slika 9: Primer grafa bioelektrične impedančne vektorske analize (BIVA)	21
Slika 10: Anatomske regije telesa, ki jih opredeli DXA	23
Slika 11: Časovnica. Z oranžno barvo so označena testiranja, z zeleno začetek in konec zdravljenja, z rdečo in vijolično pa začetki in konci kemoterapije	25
Slika 12: Shema zdravljenja 1	27
Slika 13: Shema zdravljenja 2	27
Slika 14: Prikaz hoje po mesecih med zdravljenjem	35
Slika 15: Prikaz hoje po mesecih po zdravljenju	36
Slika 16: Graf bioelektrična impedančna vektorska analiza (BIVA) 1.....	38
Slika 17: Graf BIVA 2.....	39
Slika 18: Graf BIVA 3.....	40
Slika 19: DXA meritev z dne 6. 12. 2022.....	41
Slika 20: DXA meritev z dne 13. 6. 2023	42
Slika 21: Mišice, ki delujejo pri dvigu na prste ene noge	45
Slika 22: Prikaz izvedbe dviga na prste ene noge.....	45
Slika 23: Prikaz mišic, ki delujejo pri skleci	47
Slika 24: Prikaz izvedbe sklece (kolena na tleh)	47
Slika 25: Prikaz mišic, ki delujejo pri trebušnjaku	49
Slika 26: Prikaz izvedbe trebušnjaka	49
Slika 27: Prikaz izvedbe dotikanja plošče z roko	50
Slika 28: Prikaz mišic, ki delujejo pri potisku z nogami na trenažerju.....	52
Slika 29: Prikaz izvedbe potiska z nogami na trenažerju	52

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Število obolelih z rakom v letih 1990-2020 v Sloveniji.....	11
Graf 2: Povprečno število obolelih v letih 1990-2018 po starostnih skupinah.....	12
Graf 3: Povprečno število obolelih v letih 1990–2018 po starostnih skupinah	13
Graf 4: Število obolelih za HL po letih in spolu v Sloveniji	13
Graf 5: Umrljivost in obolevnosti za HL v Sloveniji po letih	16
Graf 6: Telesna masa	31
Graf 7: Prehranski dnevnik mladostnice od 13. 6. 2022 do 10. 11. 2022	32
Graf 8: Dvig na prste (desna noga).....	46
Graf 9: Dvig na prste (leva noga).....	47
Graf 10: Skleca.....	48
Graf 11: Trebušnjaki	50
Graf 12: Dotikanje plošče z roko	51
Graf 13: Potisk z nogami na trenažerju	53

V nalogi uporabljene kratice:

BCM	– masa telesnih celic (angl. <i>body cell mass</i>)
BIA	– bioelektrična impedančna analiza (angl. <i>bioelectrical impedance analysis</i>)
BIVA	– bioelektrična impedančna vektorska analiza (angl. <i>bioelectrical impedance vector analysis</i>)
DXA	– dvoenergetska rentgenska absorpciometrija (angl. <i>dual-energy X-ray absorptiometry</i>)
ECM	– zunajcelična masa (angl. <i>extracellular mass</i>)
ECW	– zunajcelična voda (angl. <i>extracellular water</i>)
FFM	– nemaščobna telesna masa (angl. <i>fat-free mass</i>)
FM	– maščobna masa (angl. <i>fat mass</i>)
HL	– Hodgkinov limfom
ICW	– znotrajcelična voda (angl. <i>intracellular water</i>)
ITM	– indeks telesne mase
KOOHO	– Klinični oddelek za otroško hematologijo in onkologijo (Pediatrična klinika v Ljubljani)
OPKP	– Odprta platforma za klinično prehrano
RT	– radioterapija
SLORA	– interaktivno spletišče <i>Slovenija in rak</i>
ŠVK	– športnovzgojni karton
TBW	– skupna voda v telesu (angl. <i>total body water</i>)

1. UVOD

Rak pri otrocih je redka nenalezljiva bolezen. V Sloveniji za rakom letno zboli 70–80 otrok, kar predstavlja 1–2 na teden. Z zgodnjo diagnozo in zdravljenjem se pri nas pozdravi 80 % otrok. Kljub pogosto uspešnem zdravljenju pa poleg bolezni tudi stranski učinki zdravljenja pri otrocih lahko pustijo dolgoročne posledice, zato potrebujejo redne preglede tudi po končanem zdravljenju. Vsi otroci in mladostniki se, ne glede na vrsto raka, zdravijo na Kliničnem oddelku za otroško hematologijo in onkologijo Pediatrične klinike (KOOHO) Univerzitetnega kliničnega centra (UKC) v Ljubljani.

Zdravljenje otrok z rakom zahteva interdisciplinarni pristop, ki poleg zdravljenja vključuje tudi psihosocialno podporo, ustrezno prehransko podporo in pomoč pri šolanju. K hitrejšemu okrevanju pa sodi tudi primerna telesna dejavnost bolnika. »V zadnjih letih so se spremenila priporočila za telesno dejavnost bolnikov z rakastimi obolenji. Izhodišča za nove pristope so zlasti raziskave, ki pojasnjujejo pomembno vlogo mišičnega tkiva v presnovi, regulaciji delovanja imunskega sistema in pomen funkcionalne mase telesa za obvladovanje stresne presnove.« (Rotovnik Kozjek, Koristi telesne vadbe za bolnike z rakom, 2020). Včasih se je bolniku priporočalo počitek, ker bolezen in terapije že same po sebi telo izmučijo. Danes pa pristope predstavlja kombinacija različnih strategij, ki podpirajo telesne funkcije in zmanjšujejo negativni vpliv bolezni in zdravljenja na telo. Telesna dejavnost in prehrana sta pomembni za potek zdravljenja. Brez zalog mišične mase bolniki zelo težko prenašajo zdravljenje.

V času trajanja šestmesečne terapije in še šest mesecev po zaključeni terapiji sem imela možnost spremljati mladostnico z diagnozo Hodgkinov limfom (HL). V raziskovalni nalogi sem se seznanila z boleznijo, poleg tega pa sem se osredotočila na telesno dejavnost in prehrano mladostnice. Te trije dejavniki (bolezen, prehrana in telesna dejavnost) so trije ključni stebri naloge. Pri vsakem od njih je predstavljeno stanje pred, med in po zdravljenju. Namen raziskave je ugotoviti, kaj se dogaja z mišično maso in funkcijo pred boleznijo zdrave in športno aktivne mladostnice v obdobju med šestmesečnim zdravljenjem in po enem letu od postavitve diagnoze. Zanimalo me je, kako bolezen, prehrana in telesna dejavnost sovplivajo na izgubo mišične mase, kaj se dogaja z mišično funkcijo obolele osebe in ali se upad mišične funkcije razlikuje tudi med posameznimi mišičnimi skupinami. Za ta namen so bila opravljena naslednja testiranja: periodična testiranja različnih mišičnih skupin mladostnice (meritve sem primerjala s kontrolno skupino zdravih gimnazijk iste starosti), merjenje deleža maščobe in ostalih telesnih struktur (z DXA) ter bioimpedančna analiza (z BIA). Za spremljanje prehrane sem uporabila program Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP).

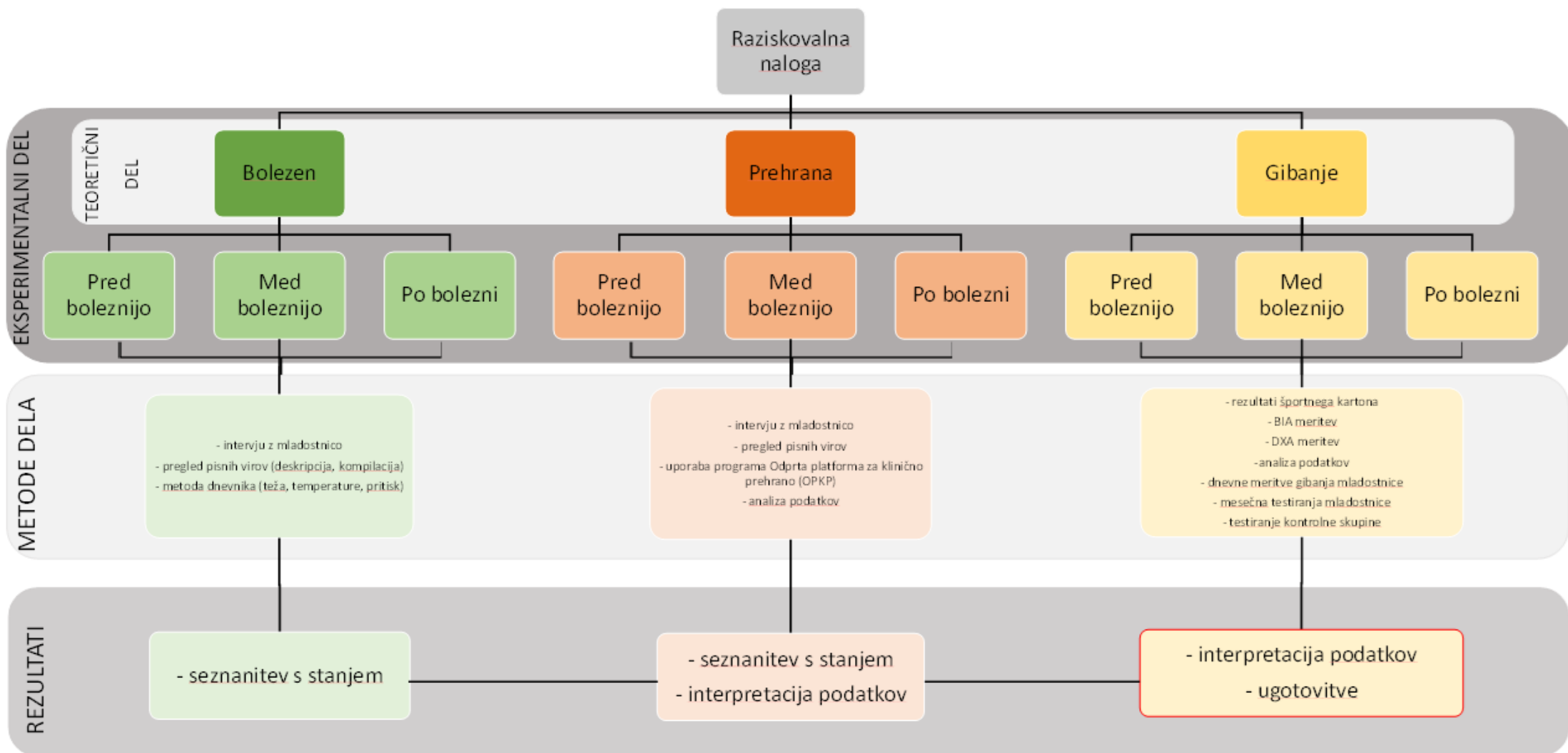
2. NAMEN

V nalogi želim predstaviti primer zdravljenja mladostnice s Hodgkinovim limfomom. Z opisom primera sem želela pomagati drugim mladostnikom s podobno diagnozo. V nalogi ugotavljam pomen, ki ga ima dobra telesna pripravljenost pred boleznijo za samo zdravljenje, obenem pa tudi pomembnost gibanja in ukvarjanja s športom med zdravljenjem in po njem. Gibanje, mišična masa in mišična funkcija imajo pomemben vpliv na splošno zdravje in preventivo različnih kroničnih in akutnih bolezni. Ob tem je za doseganje pozitivnih učinkov gibanja in telesne vadbe nujna primerna prehranska podpora. Bolnikovim zmožnostim prilagojena telesna dejavnost ob ustrezni prehranski podpori ima lahko tudi pozitiven učinek na odziv na zdravljenje.

Glede na namen sem nalogo razdelila na tri pomembne dele, ki pomembno sovplivajo na klinični izid bolnika – bolezen, prehrano in gibanje. Najprej predstavljam teoretična izhodišča teh treh temeljnih stebrov naloge. Sprva predstavljam samo bolezen mladostnice, nato pa tudi pomembnost prehrane in gibanja pri bolezni. Tej delitvi sledim pri opisu metodologije, predstavitvi rezultatov in razpravi, pri čemer sem vsakega od teh dejavnikov podrobneje opisala v obdobju pred boleznijo, med boleznijo in po bolezni. Strukturo naloge prikazuje slika 1 (str. 3).

Z nalogo želim pokazati, da je tudi pri bolnikih, pri katerih je presnovna nastavitev izrazito katabolna (bolnik z rakom), mogoče preprečiti večjo izgubo mišične funkcije in mase. Pokazati sem želela tudi, ali je mogoče celo vzdrževanje in izboljšanje mišične funkcije in mase.

Namen naloge je tudi širša objava, ki bo raziskovalcem morda pomagala pri načrtovanju večjih raziskav, ki bi vključevale mladostnike s podobno boleznijo. Tudi pri tako hudi bolezni, kot je rak, dodajanje preprostih ukrepov, kot je telesna vadba, lahko pomembno izboljša izid bolezni.



Slika 1: Struktura raziskovalne naloge. V nalogi predstavljam tri osnovne stebre (bolezen, prehrana, gibanje), ki so sovplivali na mišično maso in funkcijo mladostnice. Vsakega od njih poskušam opisati v obdobju pred zdravljenjem, med zdravljenjem in po zdravljenju. (vir: Vita Pestotnik).

3. HIPOTEZE

Raziskovalna naloga poskuša odgovoriti na naslednja vprašanja:

1. Kako se spreminjata mišična masa in funkcija (tako celokupna kot posameznih mišičnih skupin) mladostnice, obbolele za HL eno leto od postavitve diagnoze?
2. Pri katerih mišičnih skupinah je izguba mišične funkcije pri mladostnici najbolj oziroma najmanj očitna?
3. Ali je mogoče v šestih mesecih po zaključeni kemoterapiji z redno telesno vadbo pridobiti mišično maso in funkcijo, primerljivo z rezultati kontrolne skupine in s stanjem pred začetkom zdravljenja?
4. Kako so se zaradi bolezni spremenile prehranske in gibalne navade mladostnice?
5. Ali je mogoče nakazati na kakšno od povezav med potekom bolezni, gibanjem in prehrano pri mladostnici?

Hipoteze:

1. Mišična masa (ocenjena s FFMI), izmerjena z BIA in DXA, se je med zdravljenjem in 6 mesecev po končanem zdravljenju zmanjšala v primerjavi z meritvami pred začetkom zdravljenja.
2. Največja izguba mišične funkcije in vzdržljivosti med zdravljenjem, ki sem jo ocenila s pomočjo vaj, bo v spodnjih in zgornjih okončinah, ne v trupu.
3. Šest mesecev po končanem zdravljenju bodo rezultati izbranih gibalnih vaj mladostnice primerljivi s kontrolno skupino.
4. Rakava bolezen (Hodgkinov limfom) in njeno zdravljenje sta zmanjšala energijski in beljakovinski prehranski vnos ter količino gibanja bolnice.

4. METODE DELA

Za razumevanje tematike sem najprej pregledala literaturo, ki je obravnavala bolezen (HL), prehrano in gibanje rakavih bolnikov. Do pisnih virov sem dostopala prek različnih baz podatkov: Cobbis, PubMed, časopisni članki, ki jih hrani Dokumentacija časopisne hiše Delo, in splet. Na spletni strani SLORA sem iz podatkovnih zbirk pridobila epidemiološke podatke o HL (razdelitev po spolu, epidemiologija, smrtnost ...) in jih uporabila za grafične prikaze. Poznavanje teoretičnih osnov o bolezni, prehrani in gibanju mi je olajšalo razumevanje, kako ti medsebojno odvisni dejavniki vplivajo drug na drugega.

Po pregledu literature sem začela praktično delo raziskovanja, pri čemer sem sodelovala z mladostnico, ki je zbolela za HL. Najprej sem predstavila mladostnico in njeno bolezen, nato pa sem se osredotočila na telesno dejavnost in prehrano z namenom, da ugotovim, kaj se je dogajalo z mišično maso in mišično močjo mladostnice med zdravljenjem in še šest mesecev po njem.

Podatke o bolezni in zdravljenju sem povzela iz zdravniških izvidov. Zdravstveno stanje pred boleznijo mi je opisala mladostnica sama. Z uporabo in objavo podatkov se je mladostnica strinjala, za raziskavo pa bila zelo motivirana. Predhodno smo dobili tudi soglasje staršev in seznanili šolo. Z raziskavo sta bila seznanjena tudi osebna zdravnica in njen onkolog, ki sta potrdila, da raziskava ne bo negativno vplivala na potek zdravljenja in njeno zdravstveno stanje.

Mladostnica oz. njeni bližnji so vse od diagnoze do konca zdravljenja vodili dnevnik s podatki o jedilniku, telesni temperaturi, masi, telesni dejavnosti, prejetih zdravilih in popiti tekočini. Podatke o zaužitih obrokih sem prenesla v program Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP), s pomočjo katerega sem ocenila dnevni energijski in beljakovinski vnos mladostnice med zdravljenjem. Na tak način sem lahko ocenila njeno prehrano med boleznijo. Za beljakovinski in energijski odnos sem se odločila, ker najpomembneje vplivata na izgradnjo in razgradnjo mišične mase.

Mladostnica mi je zaupala, s katero telesno vadbo se je ukvarjala pred boleznijo. Njeno telesno pripravljenost pred boleznijo sem skušala ovrednotiti s pomočjo SLOfit podatkov (nekdaj športnovzgojni karton), zato sem kontaktirala prof. dr. Gregorja Starca na Fakulteti za šport, ki je eden od skrbnikov sistema SLOfit – od njega sem pridobila podatke o telesnih testiranjih mladostnice pred boleznijo. Osnova za telesno dejavnost med boleznijo so bili podatki o hoji, ki jih je dnevno beležila z aplikacijo SportsTracker, in testiranja dvakrat mesečno (pred začetkom novega cikla kemoterapije in po končanem ciklu), ki jih je izvajala pod nadzorom profesorja športne vzgoje med boleznijo (od junija 2022 do novembra 2022) in še šest mesecev po končanem zdravljenju (do junija 2023). Pridobljeni rezultati posameznih vaj so mi podali oceno sprememb mišične funkcije pri mladostnici, primerjala pa sem jih tudi z rezultati kontrolne skupine, ki so jo sestavljale gimnazijke iste starosti. Vaje sem izbrala tako, da so zajele čim več različnih večjih mišičnih skupin.

Vpliv na mišično maso sem lahko ocenila z bioelektrično impedančno analizo (BIA) in bioelektrično impedančno vektorsko analizo (BIVA), ki sta metodi za oceno telesne sestave in se uporabljata za določanje razmerja med maščobnim in nemaščobnim tkivom v telesu. Poleg

BIA sem uporabila tudi dvoenergijsko rentgensko absorpciometrijo (DXA), diagnostično tehniko, ki se sicer najpogosteje uporablja za merjenje kostne gostote, a je zelo koristna tudi za merjenje telesne sestave. Obe metodi sta mi pomagali ustvariti celostno sliko o mišični masi mladostnice. Slednja je pomembna tako za prognozo bolezni kot za funkcionalno zmogljivost mladostnice po zdravljenju. Meritve BIA in BIVA so mladostnici izvajali v Kliničnem oddelku za otroško hematologijo in onkologijo na Pediatrični kliniki v Ljubljani (KOOHO) v razponu enega leta v neenakomernih razponih (od začetka zdravljenja in še šest mesecev za tem). Meritev DXA pa je mladostnica opravila dvakrat, in sicer ob koncu zdravljenja in šest mesecev po koncu zdravljenja.

Tabela 1: Metode dela.¹

metoda	del	uporaba (sklop)	opis
uporaba programa SLORA	teoretični	bolezen	Na spletni strani SLORA sem iz podatkovnih zbirk pridobila podatke o HL (razdelitev po spolu, epidemiologija, smrtnost ...). Podatke sem uporabila za grafične prikaze.
pregled pisnih virov	teoretični	bolezen, prehrana, gibanje	Pisne vire sem pregledala v podatkovnih bazah: Cobbis, PubMed, časopisnih člankih (dokumentacija časopisne hiše Delo), po spletu.
intervju z mladostnico	teoretični	bolezen, prehrana, gibanje	Od mladostnice sem pridobila podatke o bolezni, prehrani in gibanju.
	empirični	bolezen, prehrana, gibanje	
metoda dnevnika	empirični	prehrana, gibanje	Od diagnoze dalje je bil dnevno voden dnevnik s podatki o jedilniku, telesni temperaturi, masi, rekreaciji, prejetih zdravilih, pritisku, popiti tekočini in morebitnimi opombami.
uporaba programa OPKP	empirični	prehrana	Vsi podatki o prehrani so bili preneseni v program OPKP, kar omogoča oceno dnevnega energijskega vnosa.
analiza podatkov	empirični	prehrana, gibanje	Podatke, ki sem jih pridobila z metodo dnevnika, športnega kartona in mesečnimi testiranj, sem s pomočjo grafičnih prikazov ovrednotila in komentirala.
pregled športnega kartona	empirični	gibanje	S pomočjo meritev športnega kartona, ki se je izvajal v letih 2012–2019, sem skušala opisati telesno pripravljenost mladostnice pred boleznijo
BIA	empirični	gibanje	BIA je metoda za oceno telesne sestave, ki se uporablja za določanje razmerja med maščobnim in nemaščobnim tkivom v telesu.
DXA	empirični	gibanje	DXA je diagnostična tehnika, ki se uporablja za merjenje gostote kosti in telesne sestave.
mesečna testiranja	empirični	gibanje	Mladostnica je dvakrat mesečno (pred začetkom novega cikla kemoterapije in po koncu cikla) izvajala pet različnih vaj pod nadzorom profesorja športne vzgoje. Vaje, izvajane pod istimi pogoji, so zajemale različne mišične skupine. Podatki, pridobljeni s pomočjo testiranj, so bili sproti beleženi, grafično prikazani in komentirani.
testiranje kontrolne skupine	empirični	gibanje	Opravljen so bile enkratne meritve petih različnih vaj na kontrolni skupini 42 isto starih gimnazijk. S pomočjo podatkov sem izračunala povprečno vrednost za posamezno vajo in jo primerjala z doseženimi rezultati mladostnice.

¹SLORA – interaktivno spletišče Slovenija in rak
 OPKP – Odprta platforma za klinično prehrano
 BIA – bioelektrična impedančna analiza
 DXA – merjenja maščobe in ostalih telesnih struktur

5. TEORETIČNI DEL

Za boljše razumevanje vpliva zdravljenja, telesne vadbe in prehrane na funkcijo mišic pri mladostnici, ki je zbolela za Hodgkinovim limfomom, v nadaljevanju najprej predstavljam teoretične osnove bolezni, prehrane in telesne dejavnosti – treh dejavnikov, ki pomembno sovplivajo drug na drugega.

5.1. Bolezen

Limfatični sistem je del imunskega sistema, ki telesu pomaga pri obrambi pred okužbami in boleznimi. Limfno tkivo najdemo po vsem telesu in limfom ali rak limfnega sistema se lahko razvije kjerkoli v telesu. Ena od vrst rakov limfnega sistema je HL, ki bo predstavljen v nadaljevanju naloge. Za lažje razumevanje HL sem najprej na kratko predstavila limfatični sistem.

5.1.1. Limfatični sistem

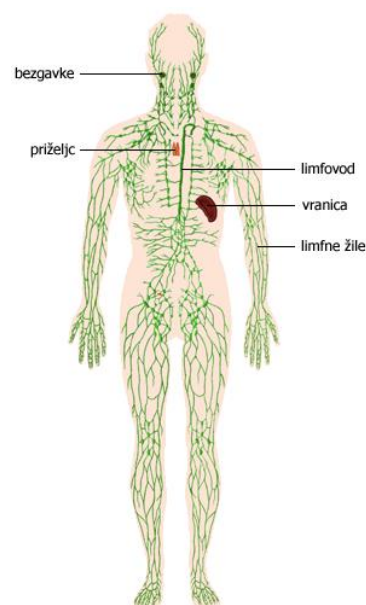
Limfatično tkivo sestavljajo primarni limfatični organi in sekundarna oz. periferna limfatična tkiva.

Primarna limfatična organa sta kostni mozeg in priželjc. Aktivni kostni mozeg se pri odraslem človeku nahaja v vretencih, rebrih, lobanji, medeničnih kosteh, začetnih delih stegenic in nadlahtnic. Priželjc ali timus se nahaja v sprednjem delu prsnega koša, tik za prsnico. V kostnem mozgu nastajajo in dozori limfociti B, ki so odgovorni predvsem za tvorbo protiteles, in limfociti T, ki dokončno dozori v timusu in imajo pomembno vlogo pri imunskem odzivu telesa. V primarnih limfatičnih organih limfociti B in T zorijo vse dotlej, ko so tudi same sposobne izvrševati svojo nalogo pri odgovoru na tuj antigen.

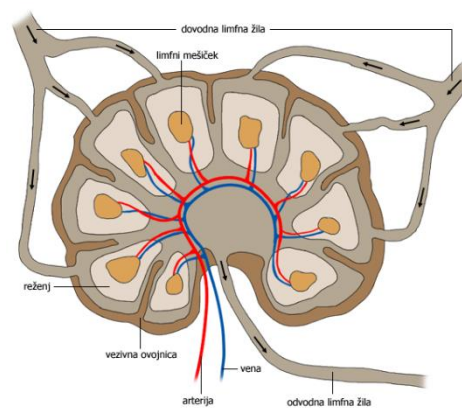
Iz primarnih limfatičnih organov zrele celice po krvi prehajajo v sekundarna limfatična tkiva, h katerim prištevamo bezgavke (limfne žleze), vranico in limfatično tkivo sluznic (npr. sluznica žrela, prebavil in pljuč) in kože.

Bezgavke so razporejene po celem telesu, v njih zorijo limfociti in monociti, iz limfe pa odstranjujejo patogene mikroorganizme in mrtve celice. V našem telesu je več kot sto bezgavk, največ jih imamo na vratu, pazduhah, v dimljah, trebušni votlini in prsnem košu (Jezeršek Novakovič, 2016).

V bezgavke se steka limfa (mezgovnica), ki prinaša antigene iz vseh organov. Preden limfa vstopi v krvožilni sistem, se precedi skozi vsaj eno bezgavko. Notranjost bezgavke predstavlja zapleteno omrežje kanalčkov, skozi katere se pretaka limfa. V skorji bezgavke so limfociti, ki uničujejo tujek, predvsem bakterije in viruse, ki pridejo v bezgavke z limfo. V bezgavkah se iz



Slika 2: Limfni sistem (vir: http://radoved.si/econtent/images/95/15662/0401_zgradba_vloga_limfnega_sistema_15662.png)

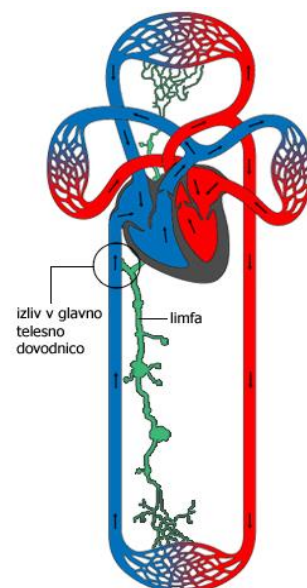


Slika 3: Zgradba bezgavke (vir: http://radoved.si/econtent/images/95/15663/0402_bezgavke_15663.png)

monocitov razvijejo makrofagi, ki požirajo in razgrajujejo tujke. Kadar je tujkov v limfi zelo veliko, se levkociti močno namnožijo in takrat bezgavka oteče.

Naloge limfnega sistema so:

1. V limfne kapilare se iz medceličnine zbira odvečna tekočina in se prek limfnega voda vrača v krvni obtok.
2. Sodeluje pri obrambi telesa pred povzročitelji bolezni.
3. Limfa sodeluje pri prenosu hranilnih snovi iz prebavil do telesnih celic. Tako se prenašajo predvsem maščobe, beljakovine in hormoni.
4. Prek žil limfnega sistema se izločajo tudi strupi; limfni sistem namreč toksine in odpadne snovi odplakne iz telesa (Godec & Nedoh, 2012).



Slika 4: Limfni sistem se izliva v glavno telesno dovodnico, ki je del krvnožilnega sistema (vir: http://radoved.si/econtent/images/95/15662/0401_zgradba_vloga_limfnega_sistema_15662.png)

5.1.2. Hodgkinov limfom

Hodgkinov limfom, za katerim je zbolela v nalogi opisana mladostnica, je vrsta raka limfnega sistema. Prizadene predvsem bezgavke in lahko napreduje na druge organe. Ime je dobil po britanskem zdravniku Thomasu Hodgkinu, ki je to bolezen prvič opisal leta 1832 (Ko otrok zboli za rakom, 2018).

Glede na izvor malignih celic, histološko in klinično sliko bolezni ter prognozo delimo maligne limfome na (Jezeršek Novakovič, 2016):

- **Hodgkinov limfom (HL)** in
- **neHodgkinov limfom**

V zdravem organizmu se vse celice delijo, vendar je ta delitev nadzorovana. V primeru rakavih sprememb pa je razmnoževanje malignih celic nenadzorovano. Pri HL se maligno spremenjeni limfociti nenadzorovano delijo in kopičijo v bezgavkah. Pogosto pa se hkrati pojavi zavora t. i. programirane celične smrti ali apoptoze, ko bi celica morala odmreti, a se to ne zgodi. Rezultat tovrstnih procesov je kopičenje maligno spremenjenih celic. Pri HL se lahko maligno spremenjeni limfociti nenadzorovano kopičijo tudi v ostalih limfatičnih organih in lahko prodrejo tudi v druga tkiva (jetra, pljuča, kosti itd.)

Hodgkinove limfome delimo na dva glavna tipa. To sta klasični HL in tip nodularne limfocitne predominance. Klasični HL se deli še na štiri podtipa:

- a) **Tip nodularne skleroze** – najpogostejši tip do 70 %,
- b) **Mešanocelični tip** – 20 % do 25 %,
- c) **Z limfociti bogati tip** – redka oblika do 5 %,
- d) **Tip limfocitne deplecije** – manj kot 1 %.

5.1.2.1. Bolezenski znaki in simptomi

Pri okoli 60–80 % vseh bolnikov s HL se kot prvi znak pojavijo povečane, neboleče in premakljive bezgavke na vratu ali nad ključnico. Deset do dvajset odstotkov bolnikov ima povečane bezgavke pod pazduhami in okoli 6–12 % v dimljah. V nasprotju s prehladom ali gripo se bezgavke pri bolniku s HL s časom ne zmanjšajo. Poleg tega so bezgavke ob prehladu oziroma okužbi praviloma mehke in boleče, pri limfomu pa okrogle, čvrste in neboleče.

Poleg povečanih bezgavk na vratu, so pogosto povečane tudi bezgavke v medpljučju, ki pa jih pokažejo šele slikovne metode. Če so te bezgavke dovolj velike, lahko povzročajo težave z dihanjem, bolečine v prsih in suh dražeč kašelj, v nadaljevanju pa še sindrom zgornje votle vene, ki se odraža z oteklino obraza in zgornjega dela trupa. Povečane bezgavke v trebuhu lahko povzročijo bolečine, zastoj seča v sečevodu, motnje prebave, povečana pa so lahko tudi jetra in vranica.

Predvsem pri razširjeni bolezni so značilni še t. i. B-simptomi, kot so izrazito nočno potenje, izguba več kot 10 % telesne mase v pol leta in nepojasnjeno povišana telesna temperatura, ki ni vezana na okužbo.

5.1.3. Epidemiologija

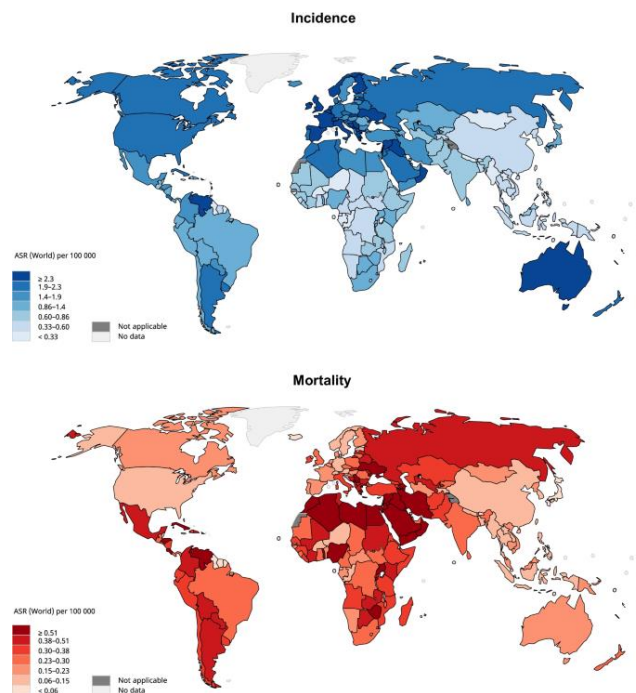
HL je relativno redek v primerjavi z drugimi oblikami raka. Razumevanje epidemiologije HL je pomembno za razvoj strategij za preprečevanje, zgodnje odkrivanje in učinkovito zdravljenje te bolezni.

5.1.3.1. Hodgkinov limfom po svetu

Za prikaz stanja HL v svetu sem se oprla na članek Incidence, mortality, risk factors, and trends for Hodgkin lymphoma: a global data analysis. V analizi so uporabljene zbirke podatkov iz registrov o raku po svetu, zato analiza dobro predstavi obolevnost za HL, dejavnike tveganja in razširjenost bolezni po starosti, spolu in državi/regiji.

Leta 2020 je bilo v svetu odkritih skupno 83.087 novih primerov HL. Večjo incidenco so opazili v državah z visokim dohodkom, medtem ko je bila višja umrljivost ugotovljena v državah z nizkim dohodkom. Umrljivost zaradi HL se zmanjšuje, kar je verjetno rezultat zgodnje diagnoze raka in napredka v zdravljenju. Najvišja incidenca je bila zabeležena v južni Evropi, sledile so severna Evropa, Avstralija in Nova Zelandija ter zahodna Evropa. Najnižja incidenca je bila v vzhodni Aziji. Globalna incidenca pri moških je bila 50 % večja kot pri ženskah. Pojavnost in umrljivost sta bili povezani z BDP na prebivalca, razširjenostjo kajenja, debelosti in hipertenzije v populaciji. Kljub trendu zmanjševanja umrljivosti je pojavnost naraščala predvsem med ženskami, mlajšo populacijo in preiskovanci iz azijskih držav.

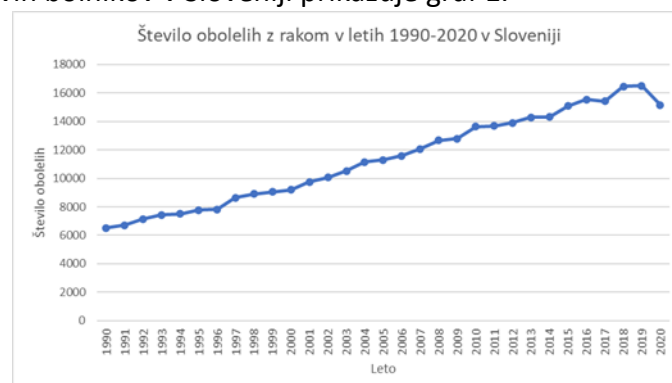
HL predstavlja 3 % raka pri otrocih, ki so starih 14 let in manj. HL je najpogosteje diagnosticiran rak pri najstnikih, starih od 15 do 19 let, in predstavlja 11 % vseh primerov raka v tej starostni skupini. Hodgkinov limfom je pogost tudi pri mladih odraslih, zlasti tistih v 20-ih letih. HL je pogost tudi pri odraslih, starejših od 55 let. Pri otrocih, mlajših od 5 let, je ta vrsta raka redka.



Slika 5: Incidenca in smrtnost za HL po svetu leta 2020 za vse starosti (vir: https://media-springernature-com.translate.goog/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs13045-022-01281-9/MediaObjects/13045_2022_1281_Fig1_HTML.png?as=webp&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sl&_x_tr_hl=sl&_x_tr_pto=wapp)

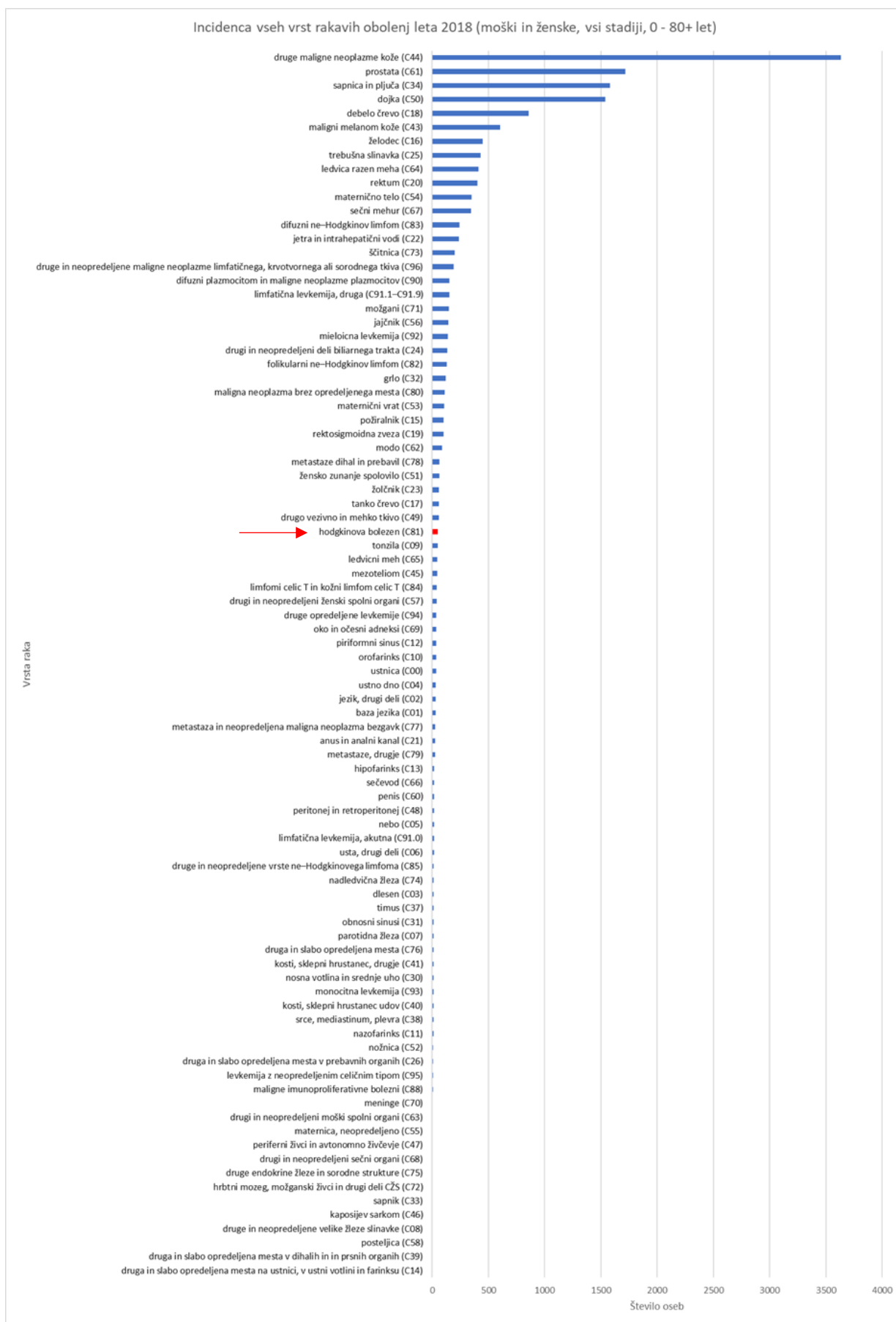
5.1.3.2. Hodgkinov limfom v Sloveniji

V Sloveniji je leta 2020 za rakom zbolelo več kot 15.000 oseb (leti pred tem celo več kot 16.400 oseb). Število rakavih bolnikov v Sloveniji prikazuje graf 1.

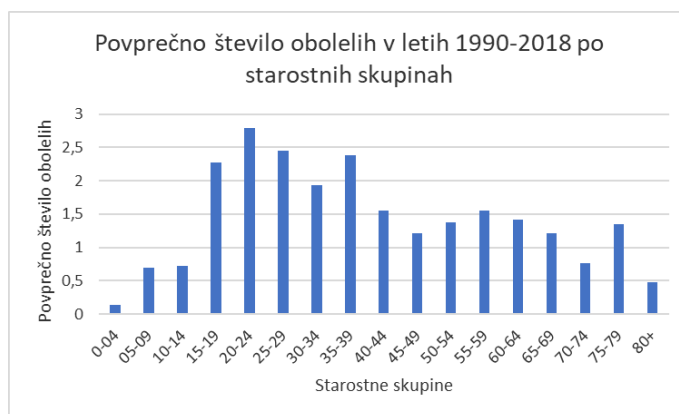


Graf 1: Število obolelih z rakom v letih 1990-2020 v Sloveniji (vir: SLORA)

Hodgkinov limfom predstavlja 0,6 % vseh rakavih obolenj, oziroma 10 % limfomov. Po incidenci je na 35. mestu (graf 2). V Sloveniji v zadnjih desetih letih po podatkih SLORA vsako leto odkrijejo med 32 in 68 novih bolnikov s HL. Med njimi je 6 do 7 otrok do 18 leta starosti.



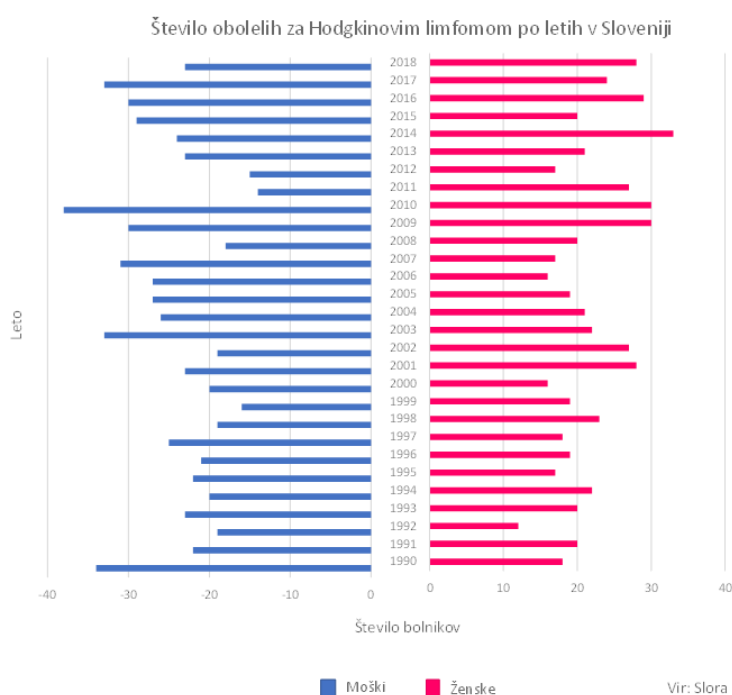
Graf 2: Incidenca vseh vrst rakavih obolenj leta 2018 (vir: SLORA)



Graf 3: Povprečno število obolelih v letih 1990–2018 po starostnih skupinah (vir: SLORA)

Za HL obolevajo ljudje vseh starosti. Najpogostejše zbolijo mladi med 15. in 34.² letom ter starejši po 50. letu starosti (graf 3).

Podatki o obolevnosti za HL so podobni za moške in ženske, kar pomeni, da ni opaznih razlik v pogostosti med spoloma (graf 4).



Graf 4: Število obolelih za HL po letih in spolu v Sloveniji (viri: SLORA)

Natančen vzrok za maligno preobrazbo limfocitov B, ki v organizmu sicer tvorijo protitelesa, ni povsem jasan. Kot za ostale limfome tudi za HL velja, da je izpostavljenost pesticidom ogrožajoč dejavnik tveganja za razvoj bolezni. Znano je, da k razvoju vsaj nekaterih podtipov HL prispevata virusna okužba z Epstein-Barrovim virusom in oslavljen imunski sistem (npr.

² Ta starostni razpon je največkrat naveden v literaturi. Iz grafa je razvidno, da prihaja do vrha tudi v starostni skupini 35–39 let.

zaradi avtoimunskih obolenj, okužbe z virusom HIV, presaditve organov, itd.). Večje tveganje za razvoj bolezni imajo tudi bolnikovi ožji sorodniki. Mlajši sorojenec ima sedemkrat večje tveganje, da zboli za HL, enojajčni dvojček pa kar 100 % večje tveganje za razvoj bolezni, kot to sicer velja za splošno populacijo. Strokovnjaki domnevajo, da je razlog tako v dedni preobčutljivosti kot izpostavljenosti enakim dejavnikom iz okolja.

5.1.4. Diagnostika in stadiji

Za postavitev diagnoze mora zdravnik pridobiti natančno anamnezo in opraviti telesni pregled. Prisotnost bolezni pa lahko zdravnik potrdi šele z dodatnimi preiskavami, s katerimi določi tudi njene značilnosti in razširjenost v telesu. Med te raziskave sodijo (Jezeršek Novakovič, 2016):

- **Biopsija sumljive bezgavke:** kadar družinski zdravnik oceni, da je bolnikova otekla bezgavka sumljiva, ga napoti na biopsijo za citološko preiskavo, kjer iz bolnikove bezgavke s punkcijo odvzamejo vzorec tkiva, ki ga pregledajo pod mikroskopom in ugotovijo nenormalnosti v velikosti, obliki in razporeditvi celic. Če obstaja sum na HL, bodo dokončno diagnozo postavili šele s histopatološko preiskavo, kjer bolniku odvzamejo celotno bezgavko ali druge primerne vzorce tkiva, ki je prizadeto z limfomom, in ugotavljajo, kateri podtip HL je prisoten.
- **Laboratorijske preiskave:** bolnika napotijo na pregled krvi, kjer mu s hemogramom in diferencialno krvno sliko določijo število nekaterih krvnih celic (levkocitov, eritrocitov in trombocitov) ter z drugimi testi določijo ledvično delovanje, delovanje jeter in koncentracijo serumske laktatne dehidrogenaze.
- **Imunofenotipizacija:** s to metodo določajo posebne beljakovine (antigene) na površini limfomskih celic, kar je pomembno za odločitev o morebitnih postopkih zdravljenja z biološkimi zdravili.
- **Radiološke preiskave:** na Onkološkem inštitutu kot izhodiščno preiskavo za opredelitev razširjenosti bolezni opravijo preiskavo s pomočjo PET/CT. Gre za kombinirano morfološko (slikovno) in funkcionalno preiskavo, ki poleg morfološke spremembe (npr. povečane bezgavke na vratu, v medpljučju) pokaže tudi povečano presnovo radioaktivno označene glukoze v limfomsko spremenjenem tkivu. Bolnika napotijo še na rentgensko slikanje pljuč v dveh projekcijah ter slikanje obnosnih votlin.
- **Biopsija kostnega mozga** je potrebna za določitev razširjenosti bolezni. Vzorec tkiva pridobijo iz medenične kosti. Postopek opravijo v lokalni anesteziji oz. če je mogoče v popolni anesteziji že ob kirurški biopsiji bezgavk.

S stadijem se opredeli razširjenost bolezni po telesu. Zdravniku opredelitev stadija pomaga pri napovedi poteka bolezni in pri izbiri zdravljenja. Stadija I in II označujeta omejeno bolezen, stadija III in IV pa razširjeno bolezen:

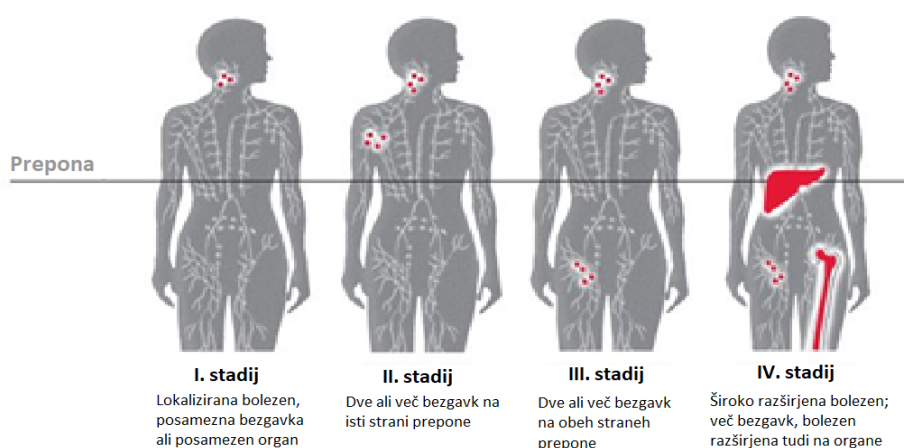
Stadij I: Limfom je prisoten le v eni skupini bezgavk.

Stadij II: Limfom je prisoten v dveh ali več skupinah bezgavk, toda te so le v prsnem košu ali le v trebuhu (vse na isti strani trebušne prepone).

Stadij III: Prizadeti sta dve ali več skupin bezgavk, ki se nahajajo tako v prsnem košu kot v trebuhu (na obeh straneh trebušne prepone).

Stadij IV: Limfom poleg bezgavk difuzno ali diseminirano prizadene najmanj en nelimfatični organ (jetra, pljuča).

Za izbiro zdravljenja je pomembno tudi, ali so prisotni še neugodni napovedni dejavniki (izvenbezgavčna bolezen, tri ali več regij bolezni, visoka sedimentacija, velika bolezen v medpljučju). Poleg stadija bolezni zdravniki uporabljajo še oznaki A in B, s katerima opredelijo, ali ima bolnik prisotne splošne (B) simptome.



Slika 6 Stadiji (vir:

https://www.lls.org/sites/default/files/National/USA/Image/get_support/HL_Staging_Diagram.JPG)

5.1.5. Zdravljenje

Onkolog se za vrsto zdravljenja bolnika odloča glede na stadij bolezni, napovedne dejavnike, bolnikovo splošno stanje in morebitne spremljajoče bolezni. Kljub natančno določenemu protokolu zdravljenja posameznih stadijev, onkolog vsakega bolnika obravnava individualno. Sicer pa se HL, podobno kot drugi limfomi, zdravi z naslednjimi terapijami in postopki (Jezeršek Novakovič, 2016):

- **Kemoterapija** je že več let osrednja oblika zdravljenja HL. Kemoterapevtiki (citostatiki) so zdravila, ki uničujejo predvsem celice, ki se hitro razmnožujejo. To pomeni, da je kemoterapija pri HL uperjena proti obolelim limfocitom, ki se hitro delijo in povzročajo limfom. Žal pa citostatiki uničujejo tudi vse ostale hitro deleče celice v organizmu, kar povzroči neželene učinke (izguba las, vnetja sluznic, okužbe ...). Pri zdravljenju HL sta najpogostejše uporabljeni dve shemi kemoterapije. Eno zdravljenje poteka običajno nekaj mesecev in je sestavljeno iz več ciklov kemoterapije. En cikel je nekajtedensko obdobje, ko bolnik prejema citostatik oziroma kombinacijo več citostatikov. Temu sledi počitek do naslednjega cikla, ko se postopek ponovi.

- **Radioterapija** sodi med lokalne pristope zdravljenja, pri katerem obolele predele obsevajo z ionizirajočimi žarki visoke energije, ki poškodujejo in uničijo limfomske celice. Z obsevanjem

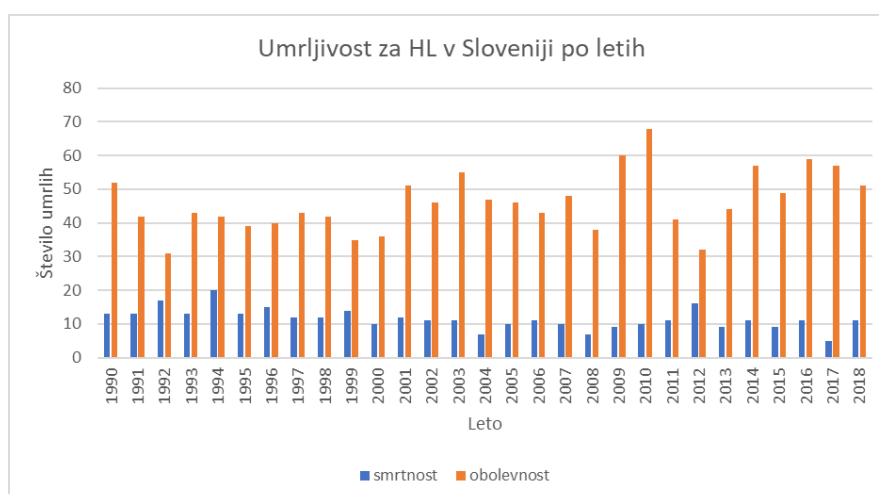
se lahko pri HL tipa nodularne limfocitne predominance v začetnih stadijih doseže ozdravitev. Sicer pa obsevanje sledi kemoterapevtskemu zdravljenju.

- **Imunoterapija** je zdravljenje z biološkimi zdravili, ki delujejo preko imunskih mehanizmov. Monoklonska protitelesa se specifično vežejo na določeno tarčno beljakovino na površini limfomske celice (antigen) in s tem sprožijo verižno reakcijo dogodkov, ki vodi v propad limfomskih celic. Medtem ko kemoterapija v telesu uničuje vse hitro deleče celice, monoklonska protitelesa povzročajo propad tistih celic, ki imajo na površini določeno beljakovino – antigen, na katero se protitelesa vežejo. Zdravljenje z monoklonskimi protitelesi zato nima klasičnih neželenih učinkov, kot jih poznamo pri kemoterapiji. Za boljše rezultate zdravljenja se pogosto kombinira kemoterapijo in imunoterapijo. Sicer pa je imunoterapija lahko tudi samostojno zdravljenje. Monoklonska protitelesa bolnik prejme v žilo v obliki infuzije.

- **Presaditev krvotvornih matičnih celic** je namenjena predvsem bolnikom, ki se jim je bolezen ponovila in potrebujejo nadaljnje zdravljenje. Pri avtologni presaditvi bolnik zbere lastne krvotvorne matične celice, ki jih zamrznejo in jih v nadaljevanju, po visokodoznem kemoterapevtskem zdravljenju, bolniku vrnejo v obliki intravenske infuzije. Pri alogenični presaditvi pa krvotvorne matične celice izbere darovalec. Visokodozna kemoterapija deluje proti limfomu, s presaditvijo krvotvornih matičnih celic pa v organizmu vzpostavimo ponovno delovanje kostnega mozga.

5.1.6. Prognoza

Prognoza bolezni je dobra. Zdravljenje je za večino bolnikov uspešno. Med otroci je uspešnost vsaj 90 %, pri starejši populaciji pa 75 %.

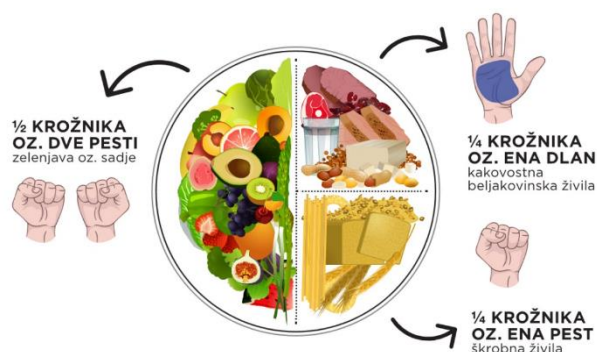


Graf 5: Umrljivost in obolevnosti za HL v Sloveniji po letih (vir: SLORA)

5.2. Prehrana rakavega bolnika

Mišična masa ima številne pomembne vloge v telesu in vpliva na različne vidike zdravja in funkcionalnosti. Za optimalno rast in vzdrževanje mišične mase je potrebno zagotoviti ustrezno količino beljakovin, energije, esencialnih maščob, ogljikovih hidratov ter vitaminov in mineralov.

Pri zdravem človeku načela zdrave varovalne prehrane vključujejo uravnoteženo, raznoliko prehrano in primerno količino hranil. Med splošna načela zdrave prehrane sodijo:



Slika 7: Uravnotežen prehranski krožnik (vir: <https://veskajjes.si/images/Uravnotezen-kroznik.jpg>)

- Uravnoteženost: vključevanje različnih vrst hrane, kot so sadje, zelenjava, beljakovine, ogljikovi hidrati, mlečni izdelki in maščobe, zagotavlja, da prejmemo vse potrebne hranilne snovi.
- Raznolikost: uživanje raznolike prehrane zagotavlja vnos različnih hranilnih snovi, potrebnih za optimalno delovanje telesa.
- Zmernost: ključno je uživanje hrane v zmernih količinah, saj prekomerno uživanje vodi do prekomerne telesne mase.
- Pitje zadostne količine vode: redno pitje vode je ključno za ohranjanje hidracije in pravilnega delovanja telesa.
- Omejevanje dodanega sladkorja in soli: prekomerno uživanje sladkorja in soli je lahko povezano s številnimi zdravstvenimi težavami.
- Izogibanje predelanim živilom: izogibati se je potrebno živilom z visoko vsebnostjo predelanih ogljikovih hidratov, nasičenih maščob, umetnih dodatkov in konzervansov.
- Redno uživanje obrokov: redni obroki pomagajo ohranjati stabilno raven energije in preprečujejo prenajedanje. Dnevno naj bi imeli pet obrokov.
- Izbira zdravih virov beljakovin: zmerno uživanje mesa in mlečnih izdelkov, namesto mastnih mesnih izdelkov je bolj priporočljivo uživati ribe, piščanca, stročnice, oreščke in semena.
- Omejevanje alkohola: prekomerno pitje alkohola povzroča številne zdravstvene težave.

Prehranske potrebe posameznikov se razlikujejo in so odvisne od različnih dejavnikov, kot so starost, spol, stopnja telesne dejavnosti, zdravstveno stanje in morebitni cilji. Tako je pri bolnikih z rakom in drugih bolnikih z resnimi boleznimi priporočena prehrana drugačna kot v splošni populaciji.

Pri obolelih za rakom se priporočila za prehrano bolnikov razlikujejo od priporočil zdrave varovalne prehrane. Pri rakavih bolnikih namreč pride do spremembe presnove in povečanih potreb po beljakovinah in energiji. Spremembe presnove so posledica odziva telesa na raka, pa tudi na vse vrste zdravljenja (obsevanje, kemoterapija). Imenujemo jih vnetne spremembe. Spremembe povzročajo presnovno stanje, ki se imenuje kaheksija. To je huda oblika nehotene izgube telesne mase, ki jo spremlja izguba mišične mase, maščobe in drugih telesnih tkiv, kar spremeni potrebo telesa po hranilih. Kadar prehranska podpora ni ustrezna, prične telo

propadati, na same rakaste celice pa to ne vpliva. Rak si sladkor v telesu zagotovi sam – tako za napredovanje raka ni pomembno, če ga bolnik uživa ali ne. Rakave celice se lahko hitreje delijo in rastejo, če imajo na voljo več glukoze, ki je osnovni vir energije za celice. »Glukoza se v telesu bolnika nenehno tvori prek presnovnega procesa glukoneogeneze iz aminokislin iz mišic, laktata, ki ga v veliki meri tvorijo pri nepolni presnovi glukoze same rakaste celice, in glicerola ter še nekaterih presnovkov. Odziv telesa na rakaste celice torej sproži pravi avtokanibalizem. Organizem začne samega sebe najedati. Ker se aminokisline, ki se pretvorijo v glukozo, v veliki meri sproščajo iz mišic, te začnejo propadati.« (Rotovnik Kozjek, Krožnik za bolnika z rakom, 2011)

Izguba telesne mase pri ljudeh z rakom je lahko resen zdravstveni problem, saj lahko vodi do šibkosti, zmanjšane odpornosti in poslabšanja splošnega zdravja. Pri podhranjenem bolniku z rakom lahko posledično pride do zapletov, ki onemogočajo optimalno zdravljenje bolezni, zato pri bolniku z rakom, ki hujša, zdravljenje poteka slabše. Osnovno priporočilo prehrane bolnikov z rakom je zdrava in uravnotežena prehrana, a prilagojena bolnikovim povečanim potrebam po beljakovinah in energiji. Poudarjen je pomen uživanja energijsko in beljakovinsko bogate hrane, jedi, bogatih z ogljikovimi hidrati, in kakovostnimi maščobami. Doseči zadostno prehranjenost je toliko težje, ker imajo rakavi bolniki zaradi bolezni in zdravljenja številne neželene učinke (Rotovnik Kozjek, Mlakar Mastnak, & Sedej, Prehrana in rak: Kaj jesti če zbolimo, 2009):

- pomanjkanje teka,
- prezgodnja sitost,
- siljenje na bruhanje in bruhanje,
- sprememba okusa,
- suha usta,
- bolečine v ustih in grlu, ki otežijo žvečenje in požiranje,
- driska,
- zaprtje,
- preobčutljivost na laktozo,
- motnje prebave in absorpcije hranil,
- zapora prebavil zaradi tumorja v prebavilih ali pritiska tumorja na prebavila,
- slabše delovanje prebavil zaradi splošne oslabelosti ali kot posledica zdravljenja,
- utrujenost.

Kako izrazito se kažejo zgoraj naštetimi učinki, je odvisno od vrste raka, načina in doze zdravljenja, dolžine zdravljenja, itd. Zato je pomembno, da imajo bolniki med zdravljenjem podporo zdravstvenega osebja (dietetika) in se čim bolj trudijo ohraniti ali izboljšati prehransko stanje.

»Stroka klinične prehrane v Sloveniji spremlja priporočila Evropskega združenja za klinično prehrano (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN). Priporočila za prehrano bolnika z rakom iz leta 2021 zajemajo najpomembnejše osnove za prehransko obravnavo bolnika z rakom. Njihov cilj je ustavljanje prokahektigenih procesov že pred nastopom kaheksije.

Priporočila izpostavljajo:

- vnos najmanj 25–30 kcal/kg telesne mase/dan,
- vnos 1–1,5 g beljakovin/kg telesne mase/dan,
- nadomeščanje vitaminov in mineralov, da se zagotovi potreben dnevni vnos,
- večji delež energije naj bolniki pridobijo iz maščob in manjšega iz ogljikovih hidratov pri izgubi telesne mase ob hkratni inzulinski rezistenci,
- klinično pomembno vlogo telesne vadbe in
- velik pomen izobraževanja bolnikov o prehrani.« (Puzigača, 2023)

5.3. Pomen gibanja pri rakavem bolniku

V preteklosti so onkološkim bolnikom svetovali, naj počivajo in čuvajo energijo. »Šele leta 2005 je izšel prvi članek, v katerem so preverjali pomemben vpliv vadbe na preživetje po diagnozi rakave bolezni.« (But Hadžić, 2015) Danes vemo, da je redna telesna dejavnost pomembna tako med zdravljenjem raka kot tudi po njem. Gibanje pozitivno vpliva na duševno zdravje bolnika, pomaga ohranjati mobilnost in neodvisnost, ugodno vpliva na prebavo, predvsem pa telesna dejavnost in krepitev mišic podpirata imunski sistem ter pomagata pri obvladovanju vnetij, ki jih lahko povzroči rak ali njegovo zdravljenje. Bolniki, ki ohranjajo močne mišice, se lažje spopadajo s stranskimi učinki zdravljenja. Pozitivni učinki vadbe so sicer v literaturi opisani tudi pri bolnikih z limfomom (But Hadžić, 2015).

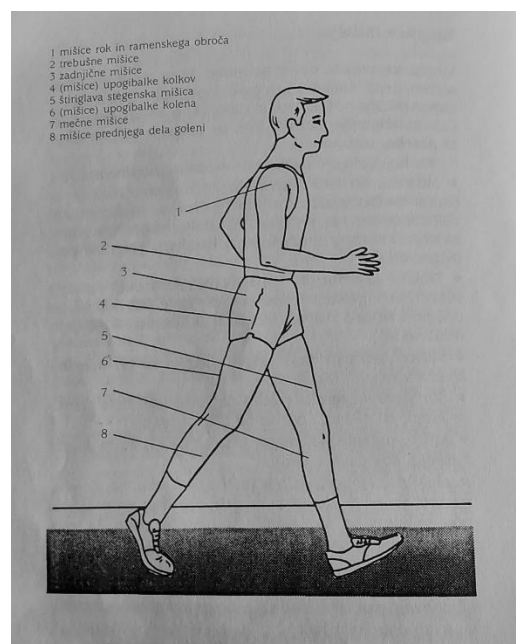
Onkološki inštitut Ljubljana je izdal publikacijo s priporočili za telesno dejavnost onkoloških bolnikov. Posebnih priporočil za otroke in mladostnike z rakom ni. Zdravniki otrokom in mladostnikom priporočajo zmerno telesno dejavnost glede na njihove zmožnosti.

Bolniki morajo gibanje prilagoditi svojemu trenutnemu zdravstvenemu stanju, počutju, ravni energije in fizični zmogljivosti. Če bolniki prejmejo veliko različnega zdravljenja, lahko pride do kopičenja stranskih učinkov in zmogljivost počasi upada, zato je gibanje treba prilagoditi počutju. Po zdravljenju se priporoča zmerno intenzivna telovadba, pri kateri se oseba spoti, vendar lahko poleg tega še vedno normalno komunicira (But Hadžić, 2016). Primerne oblike vadbe so hoja, tek, plavanje, kolesarjenje, ples ...

Hoja je primerna oblika gibanja za rakave bolnike zaradi več razlogov, saj je preprosta in dostopna, primerna za različne starosti in različno telesno pripravljenost. Dodatna prednost je tudi manjša verjetnost poškodb. Pri nekaterih oblikah zdravljenja namreč pride do izgube kostne mase in povečanega tveganja za zlome.

Pri hoji se aktivirajo različne mišice in mišične skupine (Hoja za zdravje in moč, 1991):

- Mišice meč skrbijo za potisk naprej in navzgor, ko se dvigne peta od tal (v odzivni fazi koraka).
- Tibialis anterior (mišici potekata vzdolž zunanje strani obeh golenic) se krepi pri dviganju palca med hojo.
- Mišice zadnjega dela stegen so aktivne pri upogibanju kolena.
- Štiriglava stegenska mišica se krepi pri odzivu noge od tal.
- Mišice upogibalke kolkov delujejo, ko noga seže naprej v nov dotik s tlemi.
- Mišičje zadnjice stabilizira kolčni sklep med hojo, še posebej pri vzpenjanju.
- Trebušne mišice se aktivirajo, če ohranjamo vzravnani trup med hojo.
- Mišice rok in ramenskega obroča se krepijo ob zamahu rok med hojo.



Slika 8: Prikaz mišic, ki delujejo med hojo (vir: knjiga Hoja za zdravje in moč, str. 22)

Z redno in hitro hojo se spodbuja aerobna kondicija, izboljša delovanja srca, pljuč in skeletnih mišic. Z redno aerobno vadbo se poveča sposobnost srca, da med vadbo učinkovito črpa s kisikom bogato kri v mišice, s tem se poveča razpoložljivost kisika v telesu, kar omogoča daljšo in bolj intenzivno vadbo ob manjšem naprežanju.

5.3.1. Razlaga uporabljenih metod

Spreminjanje telesne sestave mladostnice sem spremljala z bioelektrično impedančno analizo (BIA), metodo za merjenje telesne sestave, ki se uporablja za določanje razmerja med maščobnim in nemaščobnim tkivom v telesu. Uporabila sem tudi podatke z dvoenergijske rentgenske absorpciometrije (DXA), diagnostične tehnike, ki se uporablja za merjenje gostote kosti in telesne sestave. Obe metodi sta mi pomagali oceniti mišično maso mladostnice.

5.3.1.1. Bioelektrična impedančna analiza telesne sestave (BIA)

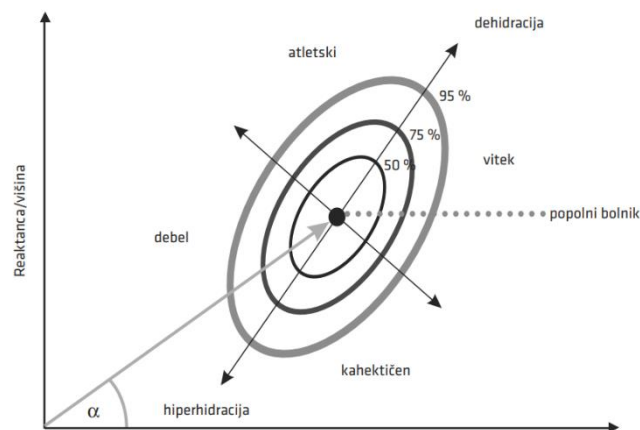
»Bioelektrična impedančna analiza oceni telesno sestavo glede na različno prevodnost tkiv in razporeditve tekočin v telesu z uporabo enačb, ki so validirane za določene populacije« (Lapornik, 2023).

Pri BIA se uporablja šibek električni signal, ki se pošlje skozi telo prek elektrod, ki so nameščene na koži (običajno na roke in noge). Električni signal teče med virom in elektrodami ter prehaja skozi tkiva v telesu, kot so mišice, maščoba, kosti in voda. Različna tkiva imajo različno prevodnost. Tkiva z veliko vode in elektrolitov so dobri prevodnik, medtem ko so maščobe in kosti ter zrak slabi prevodniki. Na podlagi upornosti signala BIA izračuna različne parametre telesne sestave, kot so delež maščobe, mišične mase, telesne vode. Kljub nekaterim pomanjkljivostim je BIA široko uporabljana, neinvazivna, cenovno dostopna in ponovljiva metoda za oceno telesne sestave, ki jo usposobljeno osebje lahko opravi ob postelji. Poleg metode BIA poznamo tudi bioelektrično impedančno vektorsko analizo (BIVA), ki deluje na osnovi BIA, a nam poda oceno telesne sestave z grafičnim vektorskim prikazom (predstavljen je na sliki 9).

Pri oceni telesne sestave z BIA se za tolmačenje rezultatov uporabljajo različne enačbe oz. modeli, ki opisujejo različne telesne predelke. V klinični praksi se namesto rezultatov različnih enačb vse pogosteje uporablja neobdelane impedančne podatke, ki zagotavljajo informacije o stanju hidracije, telesni celični masi in celični integriteti (Body Composition, 2017). Impedančni parametri so sledeči:

- TBW – skupna voda v telesu,
- ECW –zunajcelična voda,
- ICW –znotrajcelična voda,
- FFM – predstavlja maso brez maščobe,
- FM – maščobna masa,
- BCM – masa telesnih celic,
- ECM – zunajcelična masa.

FFM pomeni nemaščobno telesno maso (angl. *fat-free mass*). To je skupna telesna



Slika 9: Primer grafa bioelektrične impedančne vektorske analize (BIVA) (vir: Lapornik, 2023)

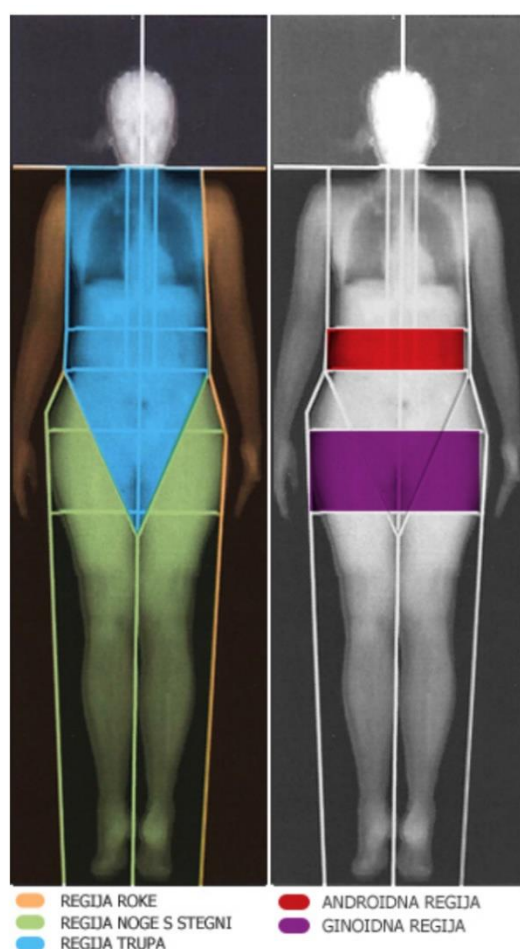
masa brez maščobe, vključuje pa mišično maso, kostno maso, vodo in ostale telesne sestavine razen maščobnega tkiva. FFM je pomemben kazalnik, ki omogoča oceno mišične mase in drugih komponent telesne sestave. Podobno kot lahko glede na telesno višino standardiziramo tudi telesno maso z indeksom telesne mase (ITM), lahko glede na telesno višino standardiziramo tudi FFM. Indeks, ki ocenjuje FFM glede na telesno višino, se imenuje indeks nemaščobne telesne mase (angl. *fat-free mass index*, FFMI). Izračunamo ga kot $FFMI = FFM [kg] / (telesna\ višina [m])^2$. Ker FFM in FFMI podajata tudi oceno mišične mase, sta me navedena kazalnika še posebej zanimala.

BIVA je metoda, ki je podobna metodi BIA, a nam oceno telesne sestave poda z vektorjem oz. točko v koordinatnem sistemu. Tak koordinatni sistem je prikazan na sliki 9. Okoli popolne vrednosti so postavljene elipse, ki nakazujejo raven odstopanja. Bolj v desno in navzgor, kot kaže vektor, bolj to nakazuje na dehidracijo preiskovanca. Bolj, kot kaže levo in navzdol, bolj to nakazuje na zadrževanje vode. Premikanje v smeri, ki je pravokotna na to, nam pove nekaj o količini celične mase. Bolj kot se premikamo navzgor in levo, večja je mišična masa in obratno. Tako lahko koordinatni sistem razdelimo na štiri kvadrante z izhodiščem v »popolnoma normalni vrednosti«. V spodnjem desnem kvadrantu se običajno tako nahajajo kahektični bolniki, v spodnjem levem pa tisti z več maščobe. V zgornjem desnem se nahajajo bolj atletski preiskovanci z več celične mase, v zgornjem levem pa vitki posamezniki. Interpretacija BIVA je vseeno precej zapletena, metoda pa je uporabna predvsem za spremljanje in ne za interpretacijo enkratne meritve (Walter-Kroker, Kroker, Mattiucci-Guehlke, Glaab, 2011).

5.3.1.2. Dvoenergijska rentgenska absorpciometrija (DXA)

Telesno sestavo mladostnice sem predstavila tudi z meritvijo DXA. To je radiološka slikovna metoda za merjenje telesne sestave, ki se pogosto uporablja v medicini, raziskavah in redkeje v športni znanosti. Uporablja se zaradi visoke natančnosti in zmožnosti razlikovanja med različnimi tkivi v telesu, kot so kosti, maščoba in mišice. Tako se pogosto uporablja za ocenjevanje gostote kosti, kar je pomembno za oceno tveganja za osteoporozo. Doza sevanja, ki jo pri DXA prejme bolnik, je veliko manjša od rentgenskega slikanja prsnih organov, a se je vseeno treba zavedati, da metoda ni primerna za vsakodnevno ali tedensko spremljanje (za tako spremljanje je bolj primerna BIA). Prednost te metode pa je, da nam (za razliko od BIA) pokaže tudi lokalne spremembe v razmerju med telesnimi predelki, obenem pa je bolj natančna za oceno maščobne mase. Metoda se sicer uporablja tudi v raziskavah, ki proučujejo vpliv prehrane, vadbe in zdravil na telesno sestavo.

DXA omogoča natančne meritve za različne telesne velikosti in telesne tipe. Lahko meri telesno sestavo po delih telesa, tako da telo razdeli s točno določenimi rezi, kot je prikazano na sliki 10.



Slika 10: Anatomske regije telesa, ki jih opredeli DXA
(vir: <https://www.merjenje-mascobe.si/grafi.html>)

6. EMPIRIČNI DEL

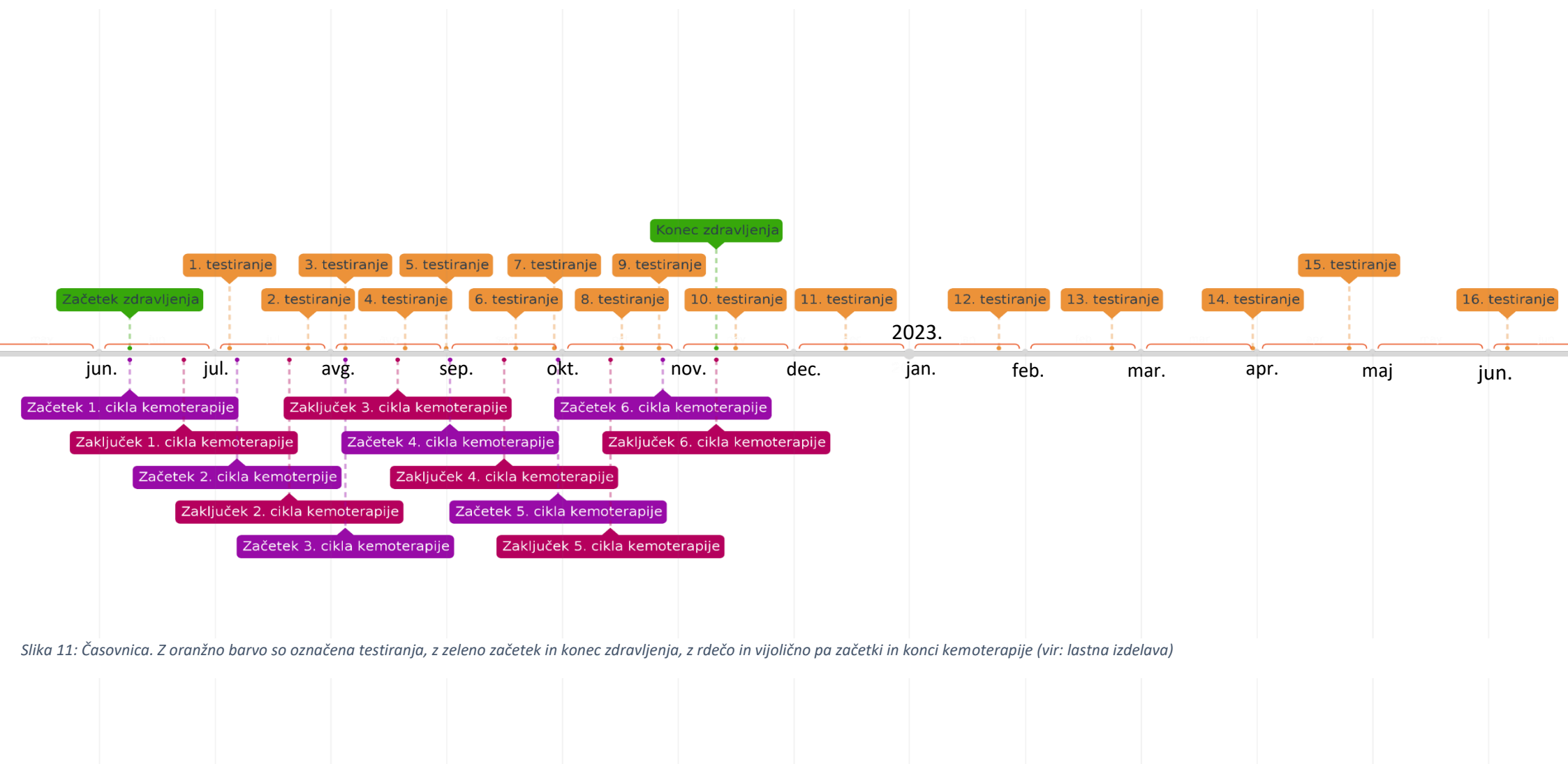
V empiričnem delu so obravnavani vsi trije temeljni stebri naloge (bolezen, prehrana, gibanje) v treh časovnih sklopih (pred, med in po zdravljenju). Ob tem sem ob navajanju podatkov podala tudi komentarje in razmišljanje, kako bi te tri dejavniki lahko medsebojno vplivali ter kakšen je njihov pomen za moje raziskovalno vprašanje in hipoteze. Zanimalo me je, kakšno je bilo zdravstveno stanje mladostnice pred boleznijo, kakšna je bila v tem času njena prehrana in koliko je bila telesno dejavna. Vse troje sem spremljala med zdravljenjem (od junija 2022 do novembra 2022) in šest mesecev po njem (do junija 2023). Za šestmesečno obdobje sem se odločila, ker to ustreza dolžini zdravljenja.

Podatke o zdravstvenem stanju mladostnice pred boleznijo sem dobila s pomočjo intervjuja. Potek zdravljenja sem pridobila iz izvidov. Zdravstveno stanje po zaključku zdravljenja je pridobljeno z intervjujem in izvidi.

Pri prehrani sem se osredotočila na njen jedilnik, še posebej med samim zdravljenjem. Posredovala mi je njen dnevnik, v katerega je beležila vse obroke. S pomočjo programa OPKP sem ocenila dnevni energijski vnos. Osredotočila pa sem se tudi na njen beljakovinski vnos, saj ta igra pomembno vlogo pri vzdrževanju mišične mase.

Pri gibanju me je zanimala njena telesna dejavnost in njena splošna telesna pripravljenost pred boleznijo. Pri tem sem si pomagala z intervjujem in s podatki zadnjega športnovzgojnega kartona in ocene učitelja za športno vzgojo. Med samo boleznijo je bila zabeležena njena dnevna telesna dejavnost in spremljana mišična vzdržljivost s pomočjo testiranj dvakrat mesečno (pred začetkom novega cikla kemoterapije in po končanem ciklu). Mesečna testiranja so potekala še šest mesecev po končanem zdravljenju, kolikor je trajalo tudi zdravljenje samo. Dobljene rezultate sem primerjala z rezultati kontrolne skupne, ki so jo sestavljala isto stare gimnazijke. Rezultate sem prikazala z grafičnimi prikazi. Dobljene rezultate meritev sem nato primerjala še s pridobljenimi podatki meritev BIA in DXA.

Časovnica, ki prikazuje potek zdravljenja in testiranja, je prikazana v nadaljevanju (slika 11, str. 25). Zdravljenje je trajalo od junija 2022 do novembra 2022. Testiranja pa so se izvajala od junija 2022 do junija 2023.



Slika 11: Časovnica. Z oranžno barvo so označena testiranja, z zeleno začetek in konec zdravljenja, z rdečo in vijolično pa začetki in konci kemoterapije (vir: lastna izdelava)

6.1. Bolezen mladostnice

6.1.1. Zdravstveno stanje mladostnice pred boleznijo

Mladostnica je bil rojena ob roku. Dojena je bila 13 mesecev. Shodila je pri 11 mesecih. Ostale razvojne mejnike je dosegala pred sovrstniki. Odraščala je v urejeni in ekonomsko stabilni štiričlanski družini. Prvih 12 let je preživela v večstanovanjskem bloku, preostala leta pa v družinski hiši. Leto in pol je bila v zasebnem varstvu, nato pa je do vstopa v srednjo šolo obiskovala vrtec. Osnovno šolo je obiskovala v domačem kraju. Vse razrede je izdelala z odličnim uspehom. Za sodelovanje na tekmovanjih, angažirano delo v šoli in učni uspeh je bila večkrat nagrajena. Zaključila je višjo stopnjo glasbene šole, smer klavir. Srednjo šolo je nadaljevala na splošni gimnaziji v kraju bivanja. Mladostnica je bila psihično stabilna, optimistična in angažirana.

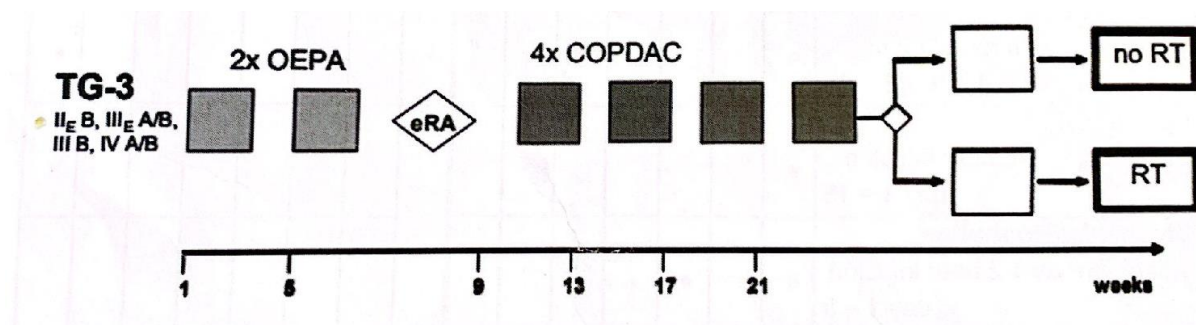
Do postavljene diagnoze je bila zelo zdrav otrok. Alergij ni imela. Prav tako ni imela pridruženih bolezni. Bila je normalno prehranjena (visoka 172 cm, masa 62 kg, ITM = 21,0), ni uživala alkohola, kofeina, nikotina ali drog.

V ožji družini (oče, mati in mlajša sestra) ni kroničnih bolezni ali raka. Tudi v razširjeni družini (babici in dedka) raka ni imel nihče.

6.1.2. Zdravstveno stanje mladostnice med zdravljenjem (opis poteka zdravljenja)

Diagnostika in zdravljenje mladostnice je potekalo na kliničnem oddelku za otroško hematologijo in onkologijo na Pediatrični kliniki v Ljubljani (KOOHO). To je edini center v državi, kjer se izvaja diagnostika in zdravljenje onkoloških bolezni pri otrocih in mladostnikih do 18. leta starosti oziroma do zaključka srednje šole. Mladostnica se je za obisk zdravnika odločila zaradi povečane bezgavke na desni strani vratu. Bezgavka je bila neboleča in se je povečevala postopoma. Drugje na vratu posebnosti ni zatipale. Že dalj časa je bila utrujena. Drugih splošnih t. i. B-simptomov za HL pa ni imela (povišana telesna temperatura, nočno potenje, izguba telesne mase).

Najprej je bila opravljena aspiracijska biopsija s tanko iglo. Izvidi so kazali sum na HL. Pacientka je bila poslana v nadaljnjo obravnavo na KOOHO, kjer sta bila opravljena rentgen pljuč in ultrazvok vseh bezgavk. V sklopu diagnostičnih preiskav je bil opravljen CT prsnega koša in vratu, ki sta pokazala prisotnost povečanih bezgavk v vseh mediastinalnih regijah ter v obeh hilusih ter na desni strani vratu. PET/CT slikanje je pokazalo, da je bolezen omejena nad trebušno prepono. Odprta biopsija bezgavk na desni strani vratu je potrdila diagnozo HL in opredelila podtip (nodularna skleroza). Določen je bil stadij IV A (TG3).



Slika 12: Shema zdravljenja 1 (vir: KOOHO)

Mladostnica je bila zdravljena po shemi TG3. Prejela je dva bloka OEPA³ in štiri bloke COPDAC⁴. Po zaključenih dveh blokkih sta bili ponovno opravljeni preiskavi CT in PET/CT. Zaradi dobrega odziva na zdravlila za kemoterapijo radioterapija (RT) ni bila potrebna. Celotno zdravljenje je trajalo 6 mesecev. Posamezen blok zdravljenja traja 1 mesec. Ta vključuje 15 dni prejemanja zdravil in 15 dni pavze.

Table 15 OEPA scheme

Prednisone/prednisolone 60 mg/m ² /day p.o. divided into 3 doses day 1 – 15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vincristine 1.5 mg/m ² i.v., max. SD 2 mg day 1 + 8 + 15	•							•							•
Doxorubicine 40 mg/m ² as 1-6 hour infusion day 1 + 15	•														•
Etoposide/Etopophos 125 mg/m ² as 1-2 hour infusion day 1 – 5	•	•	•	•	•										
Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Table 17 COPDAC scheme

Prednison/Prednisolone 40 mg/m ² /day p.o. divided into 3 doses day 1 – 15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dacarbazine 250 mg/m ² as 15 - 30-min. inf. day 1 – 3	•	•	•												
Vincristine 1.5 mg/m ² i.v. max. SD 2 mg day 1 + 8	•							•							
Cyclophosphamide 500 mg/m ² , 60-min. inf. day 1 + 8 Intravenous hydration with glucose/ saline solution at a rate of 3 l / m ² / 24 hours commencing with the first cyclophosphamide dose and continuing for at least six hours after last cyclophosphamide dose.	•							•							
Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Slika 13: Shema zdravljenja 2 (vir: KOOHO)

Poleg zgoraj navedenih zdravil, predpisanih po OEPA in COPDAC shemi, je mladostnica prva dva mesca dnevno prejela še antibiotik Diarönt, vseh šest mesecev pa je jemala tudi

³ O = Vincristine Sulfate (Oncovin), E = Etoposide Phosphate, P = Prednisone, A = Doxorubicin Hydrochloride (Adriamycin)

⁴ C = Cyclophosphamide, O = Vincristine Sulfate (Oncovin), P = Prednisone, DAC = Dacarbazine

zdravilo Controlloc (15 dni med prejetjem zdravil) in antibiotik Primotren (2-krat tedensko). Antibiotike je mladostnica morala jemati preventivno, da bi se izognila obolenjem pljuč in črevesja, saj so zdravila ošibila njen imunski sistem.

V tabeli 2 so navedeni stranski učinki zdravil, ki jih je med zdravljenjem občutila mladostnica (tabela z vsemi potencialnimi stranskimi učinki je v prilogi na koncu naloge – tabela 14). Z odebeljeno pisavo so poudarjeni tisti stranski učinki, ki so imeli vpliv na telesno dejavnost mladostnice med zdravljenjem. Podčrtani pa so tisti stranski učinki, ki so vplivali na prehrano mladostnice med zdravljenjem. Podčrtani in odebeljeni stranski učinki so vplivali na oboje. Za te stranske učinke je v oklepaju zapisana pogostost.

Tabela 2: Zdravila in stranski učinki, ki jih je imela mladostnica⁵.

	Zdravilo	Stranski učinki
Kortikosteroid	Prednisone/Prednisolone (prednizolon)	– glavobol (cca. 5x prvi mesec po prejemu kemoterapije) – rdeče lise pod kožo – upočasnjeno celjenje ureznin in modric – šibke mišice (dnevno, celotno zdravljenje) – neredne ali odsotne menstruacije – povečano potenje – <u>vneto grlo</u> (cca. 7 dni v prvem mesecu zdravljenja) – trzanje ali zategovanje mišic (dnevno, od septembra do decembra 2022) – tresenje rok, ki ga ne morete nadzorovati – otrplost, pekoč občutek ali mravljinčenje v rokah – nenadno povečanje telesne mase – suh, moteč kašelj – težave z dihanjem ali požiranjem (vedno ob pospešenem utripu)
Citostatik	Vincristine	– slabost (en do dva dni po vsaki kemoterapiji) – glavobol (cca. 5x prvi mesec po prejemu kemoterapije) – izguba las – otekanje obraza, rok, stopal, gležnjev ali nog – mravljinčenje v rokah – težave pri hoji ali nestabilna hoja (sočasno z bolečinami v sklepih, 2-3 dni po koncu jemanja zdravila) – bolečine v sklepih (2-3 dni po koncu jemanja zdravila) – izguba sluha
Citostatik	Etoposide/Etopophos (etopozid)	– slabost (en do dva dni po vsaki kemoterapiji) – izguba las – mravljinčenje v rokah – hiter, nepravilen ali razbijajoč srčni utrip (občasno)
	Doxurubicin	– slabost (en do dva dni po vsaki kemoterapiji)

⁵ Podčrtani pa so tisti stranski učinki, ki so vplivali na prehrano mladostnice med zdravljenjem. Podčrtani in odebeljeni stranski učinki so vplivali na oboje. Za te stranske učinke je v oklepaju zapisana pogostost.

		– povečanje telesne mase – izguba las – mravljinčenje v rokah – rdeče obarvanje urina (<i>1 do 2 dni po odmerku</i>) – težave z dihanjem ali požiranjem (<i>vedno ob pospešenem utripu</i>)
Citostatik	Dacarbazine (dakarbazin)	– izguba las – zardevanje
Citostatik	Ciklofosfamid (ciklofosfamid)	– izguba las – slabo ali počasno celjenje ran
Ostalo	Controloc (pantoprazol)	– bolečine v sklepih (<i>2-3 dni po koncu jemanja zdravila</i>) – glavobol (<i>cca. 5x prvi mesec po prejemu kemoterapije</i>) – <u>spremembe telesne mase</u>
Ostalo	Zofran (ondansetron)	– glavobol (<i>cca. 5x prvi mesec po prejemu kemoterapije</i>)

Vsi naštetni stranski učinki so vplivali na psihofizično počutje mladostnice. Na njeno telesno dejavnost pa so še posebej negativno vplivali: glavobol, šibke mišice, slabost, bolečina v sklepih in hiter srčni utrip. V dnevih, ko so bili omenjeni stranski učinki še posebej izraziti, je mladostnica počivala. To je sovpadalo z dnevi, ko je prejela zdravila v bolnici in dnevi takoj po prenehanju jemanja kemoterapije. Predvidevamo lahko, da so stranski učinki zdravil posredno vplivali na telesno sestavo, bi bila lahko mladostnica tudi več telesno aktivna (bi več hodila), če stranskih učinkov ne bi bilo. To sklepamo tudi zato, ker mladostnica v športu uživa, hoja pa ji je med samo boleznijo predstavljala tudi psihično sprostitev.

6.1.3. Zdravstveno stanje mladostnice po zaključenem zdravljenju

Zdravljenje je bilo pri mladostnici zaključeno novembra 2022 in je potekalo brez zapletov, v zastavljenih časovnih okvirjih in po v naprej predpisanem protokolu. Januarja 2023 se je mladostnica vrnila nazaj v šolo. Do marca 2023 ni bilo nobenih posebnosti. Nato pa so se ji od aprila 2023 do konca raziskovanja (junij 2023) pojavile bolečine v levem kolku, kar je negativno vplivalo na njeno telesno dejavnost, in sicer na hojo (kot je razvidno iz tabele 4 na str. 37, aprila in maja ni hodila). Srčni utrip je bil tudi šest mesecev po končanem zdravljenju še vedno povišan za približno petino.

6.1.4. Sklep o dinamiki zdravstvenega stanja mladostnice

Mladostnica je bila do postavljene diagnoze HL zelo zdrav otrok. V ožji in razširjeni družini rak ni bil prisoten. Za obisk zdravnika se je odločila zaradi povečane bezgavke na desni strani vratu. Po opravljenih pregledih in odprti biopsiji bezgavk na desni strani vratu ji je bila postavljena diagnoza HL, podtip nodularna skleroza, stadij IV A (TG3). Celotno zdravljenje je trajalo 6 mesecev. Zaradi dobrega odziva na zdravila RT ni bila potrebna. Med zdravljenjem so različni stranski učinki vplivali na psihofizično počutje mladostnice. V dnevih, ko so bili stranski učinki še posebej izraziti, je sicer telesno dejavna mladostnica počivala. Zdravljenje, ki je

potekalo brez zapletov, je bilo zaključeno novembra 2022. Že januarja 2023 se je mladostnica vrnila nazaj v šolo. Zaradi bolečin v kolku, ki so se pojavile aprila 2023, je prekinila s hojo. Njen srčni utrip je ostal še šest mesec po zaključenem zdravljenju povišan za približno petino, kar bi morda lahko pripisali tako posledicam zdravljenja kot bolezni.

Mladostnica je uspešno prestala zdravljenje HL. Med zdravljenjem so jo ovirali stranski učinki zdravlil. Kljub temu je ostala ves čas zdravljenja in tudi večino časa po njem telesno aktivna.

6.2. Prehrana mladostnice

6.2.1. Prehrana mladostnice pred boleznijo

Mladostnica je bila pred boleznijo normalno prehranjena (62 kg, ITM = 21,0), dnevno je zaužila vsaj tri tople obroke (dopoldanska malica v šoli (ob 10. uri), kosilo (ob 14. uri) in večerjo (ob 19. uri)). Med tednom običajno ni zajtrkovala, malico in kosilo je imela v šoli, bila je primerno hidrirana. Večerjala je doma, kjer so strmeli k čim bolj zdravi in ekološko pridelani hrani.

6.2.2. Prehrana mladostnice med zdravljenjem

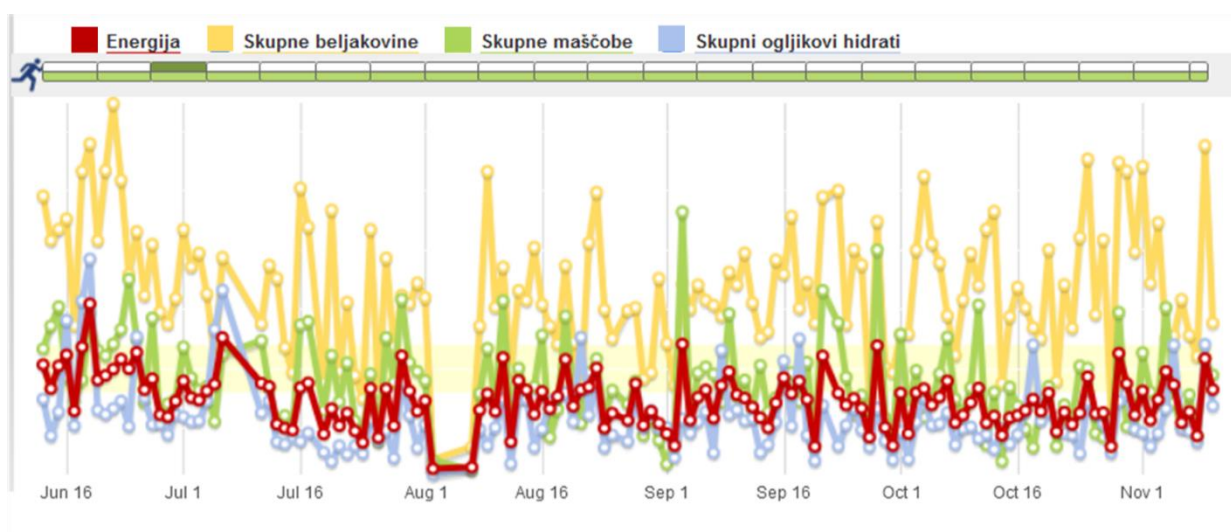
Med zdravljenjem je mladostnica sledila napotkom dietetičarke z oddelka KOOHO. Uživala je zdravo, po možnosti ekološko pridelano, in uravnoteženo prehrano, ki je bila prilagojena povečanim potrebam po beljakovinah in energiji. Živila niso smela vsebovati živih mikroorganizmov (plesen, probiotiki ...). Sveža zelenjavna in sadje sta morala biti zelo dobro oprana in kar je bilo možno olupljena. Obroki so bili sveže pripravljene, ustrezno toplotno obdelani, pogrevanje ni bilo dovoljeno. Prav tako niso bile dovoljene suhe mesnine (suhe salame, pršut ...), suši, kefir, jogurt s probiotiki, jajce na oko in biftek (bifteka in sušija ni jedla niti pred boleznijo, ostalemu naštetemu pa se je morala odpovedati). Obroki so bili kuhani po želji mladostnice. Appetit se ji je med samim zdravljenjem zelo spremenil, pogosto ji je bilo slabo, zato je lažje zaužila hrano, ki si jo je sama zaželela. Dnevno je popila vsaj 1,5 l vode. Na dan je jedla manjše in pogostejše obroke (5- do 6-krat). Jedi so bile energetsko bogatejše v prvem mesecu zdravljenja. Ko se je telesna masa povečala, jedem niso bile več dodajane maščobe. Zaužila je tudi manj energije od priporočenega dnevnega vnosa. Kljub temu se je telesna masa povečevala do konca zdravljenja oziroma še mesec po tem. To bi lahko pripisali zadrževanju vode zaradi zdravil ali pa kopičenju maščevja. S popuščanjem stranskih učinkov zdravil se je telesna masa ponovno ustalila na masi pred zdravljenjem, kar nas usmerja k temu, da so bila za povečanje telesne mase med zdravljenjem odgovorna tudi zdravila.



Graf 6: Telesna masa

Skušala je jesti čim bolj raznoliko sadje in zelenjavo. Uživala je tudi oreščke. Stalnica na jedilniku je bilo 0,3 dl aronije in skodelica gozdnih borovnic. Enkrat tedensko je zaužila kapljice D-vitamina, dnevno pa dve tableti omega-3. Drugih dopolnil ni jemala.

Glede na to, da je mladostnica vodila prehranski dnevnik, sem s pomočjo programa Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP) vnesla podatke o zaužitih obrokih in hidraciji. Pri prehrani me je zlasti zanimal njen beljakovinski vnos, saj ta igra pomembno vlogo pri vzdrževanju mišične mase. Njen jedilnik so sestavljale mesne jedi iz piščančjega in puranjega mesa, dvakrat tedensko ribe, uživala je tudi meso zajca in enkrat tedensko govedino. Beljakovine je vnašala še s stročnicami (fižol, leča, grah, bob, čičerika) in mlečnimi izdelki (mleko, sir, skuta, jogurt) ter z jajci. Iz spodnjega grafa, ki vključuje podatke o prehrani mladostnice od 13. 6. 2022 do 10. 11. 2022, je razvidno da je bil beljakovinski vnos ves čas zdravljenja nadpovprečen – mladostnica je sledila priporočilom dietetičarke. Priporočen dnevni energijski vnos⁶ je bil v omenjenem obdobju za mladostnico 2.553 kcal, dejansko jih je povprečno dnevno zaužila 1.867 kcal.



Graf 7: Prehranski dnevnik mladostnice od 13. 6. 2022 do 10. 11. 2022⁷

6.2.3. Prehrana mladostnice po zaključenem zdravljenju

Dva meseca po končanem zdravljenju so še vedno veljale omejitve pri hrani kot za čas zdravljenja. Z uživanjem probiotikov je lahko pričela tri mesece po končanih kemoterapijah. Mladostnica je s povratkom v šolo začela izpuščati zajtrk in uživala je šolsko malico, še do konca meseca januarja pa je vse ostale obroke jedla doma. Hrana, pripravljena doma, je sledila smernicam, ki jim je mladostnica morala slediti med zdravljenjem. Potem pa se je vrnila na način prehranjevanja, ki ga je imela pred boleznijo. Pazila je na primerno hidracijo.

⁶ Dnevni energijski vnos je odvisen od posameznikove bazalne presnove in stopnje dnevne aktivnosti; izračuna se kot produkt ocene bazalne presnove in stopnje aktivnosti.

⁷ Podatki za 2. 8. 2024-6. 8. 2024 manjkajo.

6.2.4 Sklep o dinamiki prehranjevanja mladostnice

Mladostnica je bila pred boleznijo normalno prehranjena. Med boleznijo se je držala priporočil dietetičarke. Uživala je uravnoteženo prehrano, ki je bila prilagojena povečanim potrebam po beljakovinah in energiji. V prvem mesecu zdravljenja so bile jedi energetsko bogatejše, poleg tega pa je jedla večje število obrokov. Vse naštetu je delovalo pozitivno na izgradnjo mišičnih beljakovin in vzdrževanje mišične mase. Ko je telesna masa pričela naraščati, dodatne maščobe niso bile več vključene v prehrano. Kljub zaužitemu manjšemu energijskem vnosu od priporočenega se je telesna masa povečevala do konca zdravljenja in še mesec po njem. S popuščanjem stranskih učinkov zdravil se je tudi telesna masa ustalila na ravni pred začetkom zdravljenja. Predvidevam lahko, da je bila povečana telesna masa predvsem posledica zadrževanja vode, saj je bila energijska bilanca mladostnice zaradi povprečnega energijsko šibkejšega dnevnega vnosa energije negativna in bi tako težko pridobivala maščobno maso. S povratkom v šolo je kmalu prešla na način prehranjevanja pred boleznijo, telesna masa pa se je zmanjšala. Mladostnica je sicer ponovno začela izpuščati zajtrk, kar sicer ni najboljše za izgradnjo mišične mase (Schoenfeld, Aragon, 2018)

6.3. Telesna dejavnost, mišična masa in mišična funkcija mladostnice

6.3.1. Telesna dejavnost in pripravljenost mladostnice pred, med in po zdravljenju

6.3.1.1. Telesna dejavnost pred boleznijo

Mladostnica je bila v vseh letih osnovnega šolanja športno aktivna. Vsaj leto ali več se je ukvarjala s plavanjem, karatejem, atletiko, jahanjem, ritmično gimnastiko, namiznim tenisom, odbojko in plesom. V letih 2017–2020 je mladostnica obiskovala zadnjo triado osnovne šole in se enkrat tedensko po eno uro učila jahanja, v šoli pa je imela telesno vadbo 2-krat tedensko po 45 minut. S preходом v srednjo šolo (2020–2022), se je vključila v odbojkerski klub in imela 3-krat tedensko 90 minutni trening, v šoli je imela 3-krat po 45 minut telovadbe, občasno pa je aerobne vaje in vaje za moč delala tudi v domači telovadnici (v povprečju 3-krat tedensko po eno uro).

6.3.1.2. Telesna dejavnost mladostnice med zdravljenjem

Po nasvetu zdravnikov je bila mladostnica tudi med zdravljenjem telesno aktivna, vendar z določenimi omejitvami. Zdravila, ki jih je prejemale, bi lahko vplivala na njeno kostno gostoto, zato so ji bili odsvetovani vsi športi, pri katerih je večja verjetnost poškodbe. Primerna tudi ni bila dejavnost, kjer bi se ji srčni utrip močno povišal, ker je bil ta že v mirujočem stanju zaradi zdravljenja za več kot 25 % povišan. Pred zdravljenjem je bil njen povprečni srčni utrip med 69 in 72 utripov/minuto, med zdravljenjem pa je bil v povprečju med 85 in 95 utripov/minuto. Najvišji utrip med zdravljenjem je bil 173 utripov/minuto, ki je bil zabeležen pri hoji navkreber. Zato se je temu izogibala in v glavnem hodila po ravnem. Plavanje v bazenu zaradi nevarnosti okužbe ni bilo dovoljeno, lahko pa je plavala v morski vodi.

Odločila se je za hojo, ki je naravna oblika gibanja in pri kateri je možnost poškodbe zelo majhna. Čas hoje je prilagajala svojim sposobnostim in počutju. Počivala je le na dneve prejemanja citostatikov in dneve slabega počutja takoj po terapiji. Vreme je pri hoji ni oviralo, razen v mesecu novembru. Hoja je potekala v glavnem po ravnem z občasnimi krajšimi vzponi. Med hojo je počivala zgolj takrat, ko ji je srčni utrip dosegel 170 udarcev na minuto ali več. Na začetku so bile razdalje krajše, nato pa je z izboljšanjem počutja te stopnjevala (od 60 km do 250 km mesečno). Napredek pri številu prehojenih kilometrov, ki se je iz meseca v mesec stopnjeval, jo je še dodatno motiviral, kar je razvidno tudi iz zaokroženih števil prehojenih kilometrov. S hojo je pridobila kondicijo in okrepila dihanje. Hoja je zelo pozitivno vplivala tudi na njeno psihično počutje. Meritve prehojene poti je opravila z aplikacijo SportsTracker. Meritve so razvidne na spodnji sliki. Rdeče pike označujejo dneve s hojo, ko je mladostnica prejemale kemoterapijo. Zelene pike pa dneve s hojo, ko je bila brez kemoterapije. Večja kot je pika, več kilometrov je opravila. Sive pike so dnevi brez telesne dejavnosti. Podrobneje po dnevih so prehojeni kilometri in čas predstavljeni v tabeli 15 v prilogi.



Slika 14: Prikaz hoje po mesecih med zdravljenjem (vir: arhiv mladostnice)⁸

Tabela 3: Pregled hoje po mesecih

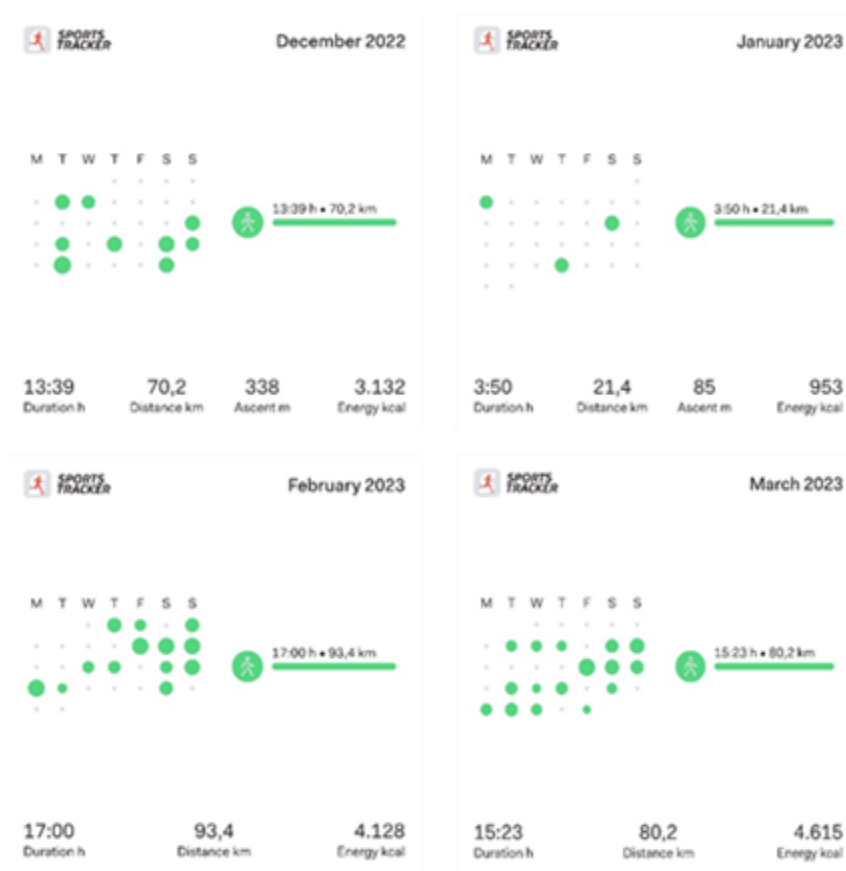
	število dni hoje	prehojena razdalja (km)	porabljen čas (h)	povprečna hitrost (km/h)
junij	19	60,7	13:19	4,6
julij	19	100	22:32	4,4
avgust	21	150	31:39	4,7
september	22	200	40:02	5,0
oktober	23	250	47:38	5,2
november	13	113	20:43	5,5

⁸ Rdeče pike označujejo dneve s hojo, ko je mladostnice prejela kemoterapijo. Zelene pike pa dneve s hojo, ko je bila brez kemoterapije. Sive pike so dnevi brez telesne dejavnosti.

Iz tabele 3 je razvidno, da je mladostnica iz meseca v mesec povečevala število dni, prehojene kilometre in porabljen čas, razen v mesecu novembru, ko jo je oviralo vreme. Z izjemo meseca julija se je stopnjevala tudi povprečna hitrost hoje.

6.3.1.3. Telesna dejavnost mladostnice po zdravljenju

Po zaključenem zdravljenju se je povezala z kineziologom in opravila deset vodenih vadb, ki so vključevale vaje za moč. Pri pouku je sodelovala pri športni vzgoji. Kolikor ji je dopuščal čas, vreme in šolske obveznosti, je še vedno hodila na sprehode. Od aprila naprej, ko so se pojavile bolečine v kolku, je hojo opustila.



Slika 15: Prikaz hoje po mesecih po zdravljenju (vir: arhiv mladostnice)

Tabela 4: Pregled hoje po mesecih

	število dni hoje	prehojena razdalja (km)	porabljen čas (h)	povprečna hitrost (km/h)
december	9	70,2	13:39	5,1
januar	3	21,4	3:50	5,6
februar	13	93,4	17:00	5,5
marec	16	80,2	15:23	5,2
april	0	0	0	0
maj	0	0	0	0

Mladostnico so decembra in januarja pri hoji ovirali kratki dnevi in nizke temperature, za to je hodila manj dni in prehodila krajše razdalje kot v mesecih zdravljenja. Poleg tega je imela manj časa zaradi šolskih obveznosti. Kljub temu je bila njena povprečna hitrost hoje višja kot v začetnih mesecih zdravljenja. Sklepam lahko, da je s hojo pridobila na kondiciji, kar se je odražalo tudi pri povprečni hitrosti hoje. Za mesec april in maj podatkov mladostnica nima, ker zaradi že omenjenih bolečin v kolkih ni bila telesno dejavna.

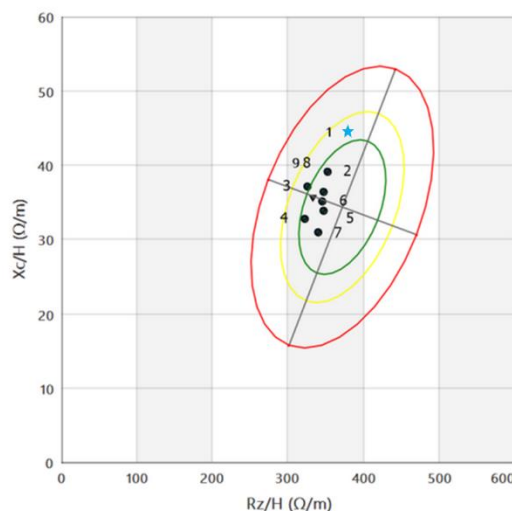
6.3.1.4. Sklep o dinamiki telesni dejavnosti mladostnice

Glavna telesna dejavnost je bila hoja. Mladostnica je iz meseca v mesec povečevala število dni, prehojene kilometre in porabljen čas, razen v mesecu novembru, ko jo je oviralo vreme. Stopnjevala se je tudi povprečna hitrost hoje. To nakazuje na to, da se je mladostnica morda do takrat že navadila na zdravljenje ali pa je s hojo dejansko uspela okrepiti svojo telesno pripravljenost. Po zaključenem zdravljenju je aktivno sodelovala pri rehabilitaciji, sodelovala pri športni vzgoji in redno hodila na sprehode. V decembru in januarju so jo pri hoji ovirali kratki dnevi in nizke temperature, kar se je odražalo v manjšem številu dni s hojo in manj opravljenimi kilometri kot v času zdravljenja. Kljub temu pa je bila povprečna hitrost hoje višja kot v začetnih mesecih zdravljenja. Sklepamo, da je s hojo pridobila na kondiciji, kar se je odražalo tudi pri povprečni hitrosti hoje. Aprila in maja je zaradi bolečin v kolku hojo opustila. Mladostnica je bila že pred boleznijo pripravljena in navajena na telesno vadbo in se ji tudi med boleznijo ni odrekla. Ustrezna prehrana, bogata z beljakovinami, ter redna telesna dejavnost sta poleg zdravil predstavlja temelj za zdravljenje. Kljub bolezni, ki pogosto povzroča izgubo mišične mase, je mladostnica s pravilno prehrano in zadostno telesno aktivnostjo to preprečila.

6.3.2. Mišična masa mladostnice pred, med in po bolezni

Mišično maso sem ocenjevala z meritvami BIA in DXA.

6.3.2.1. Mišična masa pred zdravljenjem



Slika 16: Graf bioelektrična impedančna vektorska analiza (BIVA) 1 (vir: arhiv mladostnice)

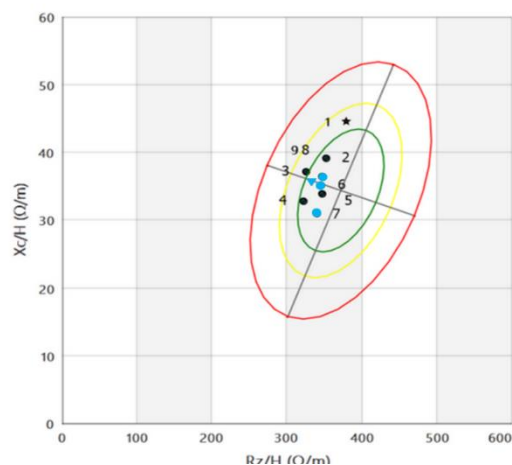
Prvo merjenje BIVA mladostnice je bilo opravljeno en dan pred prejemom prve kemoterapije (8. 6. 2022). Na sliki 10 modra zvezdica prikazuje omenjeno prvo meritev. Iz grafa lahko razberemo, da je telesna sestava mladostnica sodila pod atletski tip. Športnica je imela veliko celične mase (bolj levo na grafu), obenem pa je v telesu zadrževala malo vode (bolj zgoraj na grafu). Njen izhodišče glede telesne sestave je bilo tako zelo dobro.

Tabela 5: Podatki prve BIA meritve

	Datum testiranja	Višina (cm)	Telesna masa (kg)	ITM (kg/m ²)	Hidracija (% TBW/FFM)	BMR (kcal)	FFM (kg)	FM (kg)	TBW (l)	FFMI(kg/m ²)	FMI (kg/m ²)
1	8.6.2022	171,8	62	21	72,5	1498,9	45,2	16,8	32,8	15,3	5,7

Tabela 5 prikazuje podatke iz prve meritve BIA. Mladostnica je bila visoka 171,8 cm, njena telesna masa je znašala 62 kg. Indeks nemaščobne telesne mase je bil 15,3 kg/m², kar je primerno za starostno skupino in spol mladostnice.

6.3.2.3. Mišična masa mladostnice po zdravljenju



Slika 18: Graf BIVA 3 (vir: arhiv mladostnice)

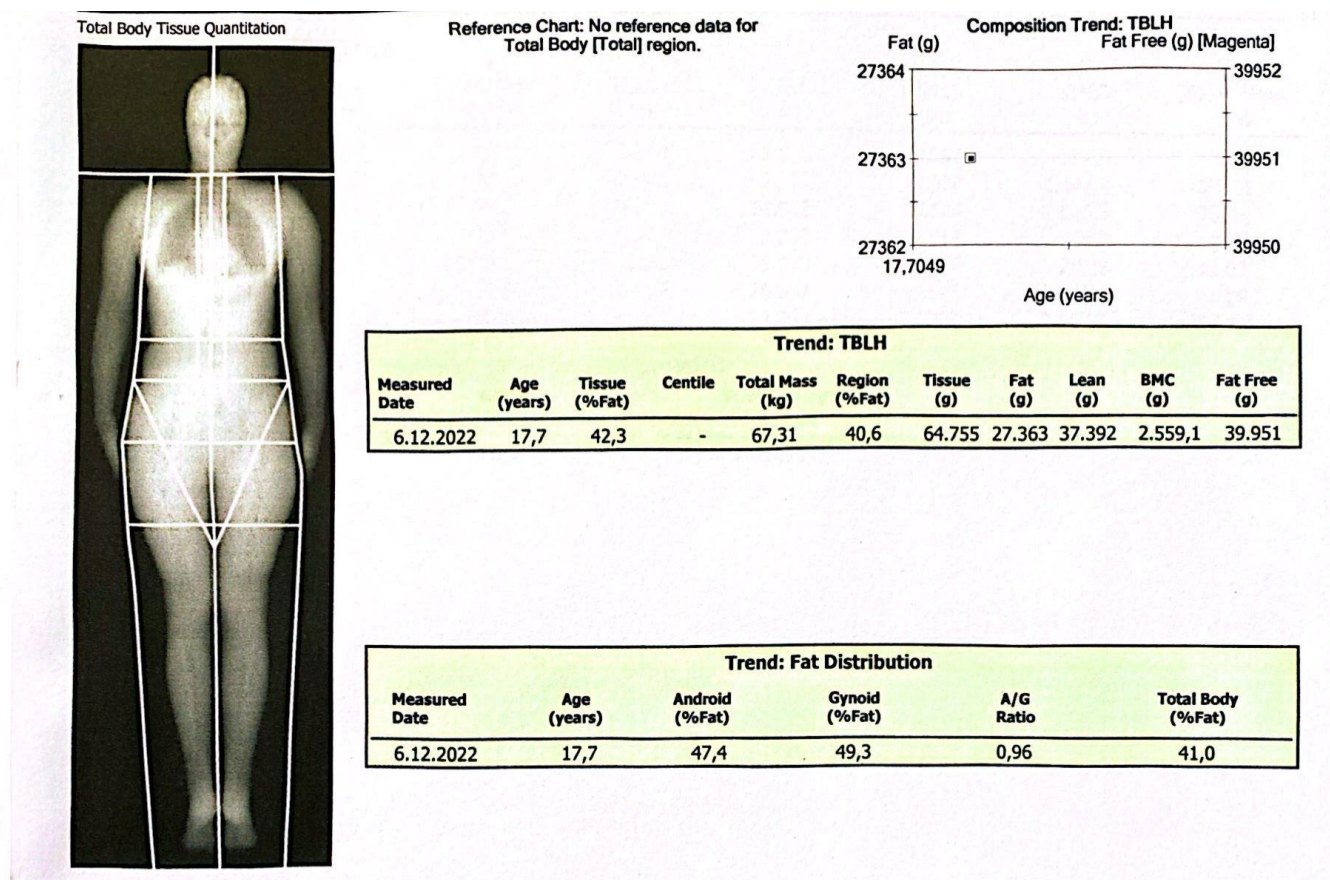
Peta BIVA meritev, ki je bila opravljena mesec dni po zaključenem zdravljenju, še prikazuje mladostnico v predelu, ki sodi pod tip debel. Verjetno pa razlog za tako umestitev ni samo prekomerno povečanje maščobne mase pri mladostnici, ampak tudi zadrževanje vode zaradi bolezni in zdravlil. Bolj kot se namreč po elipsi premikamo navzdol in levo, večje zadrževanje vode nakazuje BIVA. Nadaljnja BIVA merjenja že odražajo spremembo v telesni masi mladostnice in jo uvrščajo na mejo z atletskim tipom. Njena telesna sestava se je po končanem zdravljenju izboljševala, vendar šest mesecev po končanem zdravljenju še ni dosegla točke 1 (zvezdica na grafu), ki je odražala njeno sestavo pred zdravljenjem.

Tabela 7: Podatki pete do devete BIA meritve

	Datum testiranja	Višina (cm)	Telesna masa (kg)	ITM (kg/m ²)	Hidracija (% TBW/FFM)	BMR (kcal)	FFM (kg)	FM (kg)	TBW (l)	FFMI (kg/m ²)	FMI (kg/m ²)
1	8.6.2022	171,8	62	21	72,5	1498,9	45,2	16,8	32,8	15,3	5,7
2	22.7.2022	171,9	65,1	22	72,9	1509,2	47,3	17,8	34,5	16	6
3	5.9.2022	171,9	68,8	23,3	73,1	1559,8	49,8	19	36,4	16,8	6,4
4	25.10.2022	171,9	71	24	73,4	1517,5	50,2	20,8	36,8	17	7
5	7.12.2022	170,5	71,9	24,7	73,3	1472,1	48,2	23,7	35,3	16,6	8,2
6	1.2.2023	170,5	67,5	23,2	73,2	1479,4	47,6	19,9	34,9	16,4	6,8
7	22.2.2023	170,5	66,4	22,7	73,5	1434,3	47,6	18,5	35	16,4	6,3
8	12.4.2023	170,5	63,5	21,8	73,1	1482,7	47	16,5	34,4	16,2	5,7
9	14.6.2023	170,5	66,1	22,7	73,2	1512	48,4	17,7	35,5	16,7	6,1

Mladostnica je v mesecu decembru, tj. mesec dni po končanem zdravljenju, dosegla najvišjo telesno maso, ki pa je vse nadaljnje mesece upadala do junija 2023. To odraža tudi ITM. FFM se zmanjšuje, kar bi bila sicer lahko posledica manjše mišične mase kot posledica manjše telesne dejavnosti v času po zdravljenju (december – junij) v primerjavi s časom med zdravljenjem (junij – november). Najverjetneje pa so popustili stranski učinki zdravlil, ki so povzročala zadrževanje vode. Ker zadrževanje vode navidezno prikaže tudi večji FFM, je po zdravljenju, ko so učinki izzveneli, mladostnica le navidezno izgubila nekaj mišične mase.

Pri razlagi telesne sestave po koncu zdravljenja sem si pomagala še z DXA meritvijo. Prva je bila opravljena 6. 12. 2022, druga pa 13. 6. 2022.



Slika 19: DXA meritev z dne 6. 12. 2022 (vir: arhiv mladostnice)

Tabela 8: DXA meritev z dne 6. 12. 2022⁹

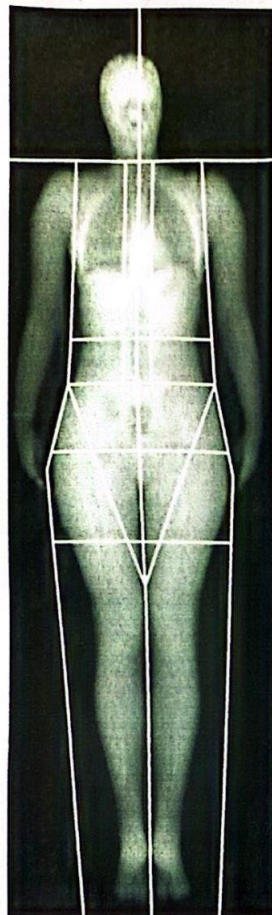
BODY COMPOSITION							
Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Total Mass (kg)
Arms	37,0	35,1	7.294	2.698	4.596	384,9	7,68
Legs	42,8	40,7	22.673	9.703	12.970	1.147,9	23,82
Trunk	43,0	41,8	34.788	14.962	19.826	1.026,3	35,81
Android	47,4	46,8	4.783	2.269	2.514	69,0	4,85
Gynoid	49,3	48,1	11.387	5.610	5.777	281,9	11,67
Total	41,0	39,3	68.930	28.257	40.673	3.046,8	71,98
TBLH	42,3	40,6	64.755	27.363	37.392	2.559,1	67,31

FAT MASS RATIOS		
Trunk/Total	Legs/Total	(Arms+Legs)/Trunk
0,53	0,34	0,83

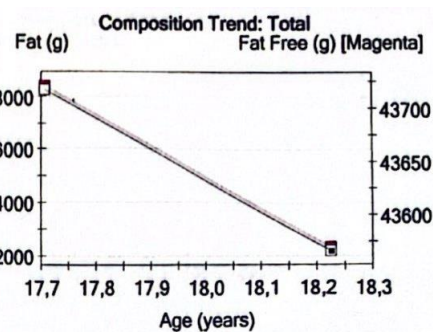
⁹ Tissue = tkivo
Fat = maščoba
BMC = teža kosti
Trunk = trup
Android = pas

Region = delež maščobe v celotnem telesu
Lean = masa suhe mase
Arms = roki
Legs = nogi
Gynoid = boki

Total Body Tissue Quantitation



Reference Chart: No reference data for Total Body [Total] region.



Trend: Total										
Measured Date	Age (years)	Tissue (%Fat)	Centile	Total Mass (kg)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Fat Free (g)
13.6.2023	18,2	35,4	-	65,76	33,7	62.695	22.188	40.507	3.063,3	43.570
6.12.2022	17,7	41,0	-	71,98	39,3	68.930	28.257	40.673	3.046,8	43.719

Trend: Fat Distribution					
Measured Date	Age (years)	Android (%Fat)	Gynoid (%Fat)	A/G Ratio	Total Body (%Fat)
13.6.2023	18,2	37,0	46,3	0,80	35,4
6.12.2022	17,7	47,4	49,3	0,96	41,0

Slika 20: DXA meritev z dne 13. 6. 2023 (vir: arhiv mladostnice)

Tabela 9: DXA meritev z dne 13. 6. 2023

BODY COMPOSITION

Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Total Mass (kg)
Arms	30,5	28,8	6.815	2.079	4.736	398,0	7,21
Legs	38,8	36,9	21.624	8.381	13.243	1.104,8	22,73
Trunk	36,3	35,1	30.238	10.989	19.249	1.064,1	31,30
Android	37,0	36,4	3.883	1.438	2.445	66,1	3,95
Gynoid	46,3	45,0	10.592	4.901	5.691	287,7	10,88
Total	35,4	33,7	62.695	22.188	40.507	3.063,3	65,76
TBLH	36,6	35,0	58.677	21.449	37.228	2.566,9	61,24

FAT MASS RATIOS

Trunk/Total	Legs/Total	(Arms+Legs)/Trunk
0,50	0,38	0,95

V šestih mesecih po zdravljenju je mladostnica izgubila maščobo, mišična masa pa se ni spremenila, kar potrjujejo tudi meritve BIA.

6.3.2.4. Sklep o dinamiki mišične mase mladostnice

Pred začetkom zdravljenja je mišična masa mladostnice znašala 45,2 kg (indeks mišične mase telesa, FFMI, je bil 15,3 kg/m²). Meritev BIVA je pokazala, da je telesna sestava mladostnice pred zdravljenjem sodila pod atletske tip. Imela je veliko celične mase, obenem pa je v telesu zadrževala malo vode. Po šestih mesecih zdravljenja se je mišična masa povečala na 48,4 kg (FFMI 16,7 kg/m²), kar predstavlja 7,1 % povečanje. Vendar rast ni bila linearna. Zdravljenje je mladostnico z vsako nadaljnjo BIA meritvijo potiskalo iz atletskega v debeli tip. Med zdravljenjem je mišična masa naraščala, vendar je po končanem zdravljenju začela postopoma upadati, razen v zadnjem mesecu, ko je ponovno nekoliko narasla. Kljub temu je bil končni rezultat še vedno višji kot pred začetkom zdravljenja. Najvišjo mišično maso (ocenjeno s FFMI) naj bi mladostnica sicer dosegla v oktobru, kar sovpada tudi z največ prehojenimi kilometri. FFM se po zdravljenju zmanjšuje, kar bi bila sicer lahko posledica manjše mišične mase kot posledica manjše telesne dejavnosti v času po zdravljenju (december – junij) v primerjavi s časom med zdravljenjem (junij – november). Najverjetneje pa so popustili stranski učinki zdravljenja, ki so povzročala zadrževanje vode. Ker zadrževanje vode navidezno prikaže tudi večji FFM, je po zdravljenju, ko so učinki izžveneli, mladostnica le navidezno izgubila nekaj mišične mase. To potrjuje tudi meritev DXA, ki sprememb mišične mase ni zaznala.

6.3.3. Mišična funkcija mladostnice pred, med in po zdravljenju

6.3.3.1. Mišična funkcija pred boleznijo

Mladostnica svoje telesne dejavnosti pred boleznijo ni beležila z dnevnikom, zato sem zgoraj navedene podatke lahko določila zgolj retrospektivno. Za boljšo oceno telesne dejavnosti sem si pomagala s pregledom SLOfit podatkov oziroma športnovzgojnega kartona. Žal, za leta pred boleznijo, tj. od 2020 do 2022 ni kvantitativnih podatkov, s katerimi bi prikazala njeno telesno pripravljenost, ker je življenje zaradi SARS-CoV-2 zastalo in se meritve ŠVK po šolah niso izvajale. Prisiljena sem bila uporabiti zadnje merljive podatke SLOfit-a za leto 2019, ko je mladostnica obiskovala osmi razred osnovne šole.

Tabela 10: Podatki testiranja mladostnice za športnovzgojni karton v letih 2012-2019

Razred	Leto	Višina (mm)	Teža (kg)	Kožna guba nadlahti (mm)	Dotikanje plošč z roko (število ponovitev v 20 s)	Skok v daljino z mesta (cm)	Poligon nazaj (s)	Dvigovanje trupa (število ponovitev v 60 s)	Predklon na klopici (cm)	Vesa v zgibi (s)	Tek na 60m (s)	Tek na 600m (min)
1	2012	1321	31,4	10	23	109	27,1	23	46	28	13,9	2,23
2	2013	1395	37,3	16	30	115	22,4	19	51	16	12,6	2
3	2014	1445	42	17	30	100	20	25	48	15	12	1,76
4	2015	1520	49,6	20	40	115	14,2	34	55	9	11,3	1,79
5	2016	1610	56,1	15	42	130	14,1	32	56	14	10,1	1,75
6	2017	1668	54,8	16	48	126	10,8	36	57	34	9,5	1,61
7	2018	1700	56,5	13	52	130	10,4	38	56	35	9,3	1,38
8	2019	1710	57,6	14	49	138	11,1	45	57	54	9,1	1,56

Tabela 11: Centilni¹⁰ podatki za mladostnico

Razred	Leto	Višina	Teža	Kožna guba nadlahti	Dotikanje plošč z roko	Skok v daljino z mesta	Poligon nazaj	Dvigovanje trupa	Predklon na klopici	Vesa v zgibi	Tek na 60m	Tek na 600m	Indeks gibalne učinkovitosti
1	2012	79,75	82,04	41,35	36,37	19,44	24,56	62,19	70,3	15,1	17,92	24,36	19,23
2	2013	85,72	86,35	78,84	71,91	16,12	5,67	85,51	37,39	20,45	32,67	34,5	27,07
3	2014	81,21	85,04	77,75	43,9	1,58	11,84	66,52	32,58	21,09	35,52	54,82	20,51
4	2015	83,74	87,96	85,38	92,31	3,99	38,11	92,17	16,72	57,11	45,62	40,23	46,21
5	2016	89,82	88,63	66,96	89,84	7,98	20,54	92,1	27,07	47,3	79,96	36,15	49,29
6	2017	91,19	74,91	72,28	96,89	3,54	29,27	90,05	60,54	80,18	89,4	51,5	71,64
7	2018	90,8	68,42	50,18	98,11	3,68	30,43	80,77	59,22	78,25	89,67	88,31	77,04
8	2019	87,48	62,05	52,65	88,23	5,65	42,69	79,67	79,2	62,24	92,53	62,56	74,08

¹⁰ Podatki, ki natančno povedo, kje so bili podatki mladostnice v primerjavi z vsemi dekletmi iste starosti od 1988 naprej na lestevici od 1 do 100.

Iz tabele 10 in 11 je po mnenju dr. Gregorja Starca razvidno, da so se po vstopu v puberteto gibalne sposobnosti mladostnice zelo izboljšale. Šlo je za izjemen preskok v gibalnem razvoju, pa tudi telesna masa se je takrat popolnoma uravnala. Po njegovem mnenju so tako pozitivni obrati v razvoju redki.

Tabela 12: Primerjava podatkov mladostnice s povprečjem v letu 2019

	Višina (mm)	Teža (kg)	Kožna guba nadlahti (mm)	Dotikanje plošč z roko (Število ponovitev v 20 s)	Skok v daljino z mesta (cm)	Poligon nazaj (s)	Dviganje trupa (Število ponovitev v 60 s)	Predklon na klopici (cm)	Vesa v zgibi (s)	Tek na 60m (s)	Tek na 600m (min)
podatki mladostnice	1710	57,6	14	49	138	11,1	45	57	54	9,1	1,56
povprečje v letu 2019	1633,91	56,44	15,44	42,29	169,7	12,44	44,98	51,08	35,12	10,19	1,678

Iz tabele 12 je razvidno, da so rezultati mladostnice, razen v disciplini skok v daljino, nadpovprečni. Centilni podatki mladostnico uvrščajo na 74,08 centil. Primer: 74,08 centil (za seštevek vseh gibalnih sposobnosti merjenih po SLOfit) pomeni, da je imela mladostnica boljše gibalne sposobnosti od 74,08 % otrok iste starosti in spola v Sloveniji.

Za leta od 2020 do 2022, ko se SLOfit ni izvajal, je videnje o telesni pripravljenosti mladostnice podal njen profesor športne vzgoje Žiga Repanšek. Po njegovem mnenju je mladostnica v primerjavi z ostalimi dijakinjami med poukom športne vzgoje izkazala nadpovprečne gibalne sposobnosti. Predvsem pa je pri mladostnici opazil večjo motivacijo za gibanje in veliko željo po igri, ki v času pubertete med dekletimi največkrat izgine. Meni, da bi imela dijakinja tudi v letih 2020–2022 pri merjenjih SLOfit podobno nadpovprečne rezultate kot v letih 2018 in 2019.

Iz pridobljenih informacij je mogoče sklepati, da je imela mladostnica primerno in glede na populacijo najverjetneje nadpovprečno mišično maso in funkcijo že pred začetkom zdravljenja. Tako je imela dobro osnovo in izhodišče za zdravljenje. Mišična masa, značilna za športnico, in posledično nadpovprečna funkcionalna rezerva sta ji omogočali normalno gibanje tudi med boleznijo – vse naštetu pa je lahko prispevalo k boljšemu odzivu na zdravljenje in ugodnemu vplivu na imunski sistem. Telesna dejavnost je bila mladostnici blizu, saj je bila že pred boleznijo pripravljena in navajena na telesno vadbo, ki je bila del njene rutine. Tako je bila verjetnost, da bi se ji med zdravljenjem odrekla, manjša. Vse naštetu je predstavljalo dobro izhodišče za zdravljenje.

6.3.3.2. Mišična funkcija mladostnice med zdravljenjem

Mišično funkcijo mladostnice med zdravljenjem sem ocenjevala z naborom vaj, ki jih je mladostnica izvajala tudi po zaključku zdravljenja. Zaradi večje preglednosti so rezultati skupaj z interpretacijo podani skupaj s tistimi iz obdobja po zdravljenju v enem izmed naslednjih poglavij.

6.3.3.3. Mišična funkcija mladostnice po zdravljenju

Športnovzgojni karton za leto 2023 se je izvajal šest mesecev po zadnji kemoterapiji. Teka na 600 m mladostnica ni izvedla, zaradi močno povišanega srčnega utripa pri obremenitvi, zato za leto 2023 ni možen izračun centila.

Tabela 13: Podatki testiranja mladostnice za športnovzgojni karton za leti 2019 in 2023

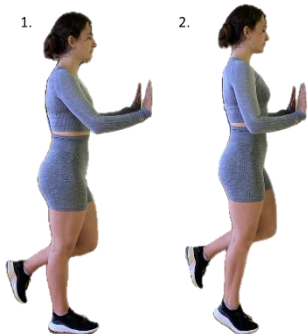
Razred/letnik	Leto	Višina (mm)	Teža (kg)	Kožna guba nadlahti (mm)	Dotikanje plošč z roko (število ponovitev v 20 s)	Skok v daljino z mesta (cm)	Poligon nazaj (s)	Dviganje trupa (število ponovitev v 60 s)	Predklon na klopici (cm)	Vesa v zgibi (s)	Tek na 60m (s)	Tek na 600m (min)
8	2019	1710	57,6	14	49	138	11,1	45	57	54	9,1	1,56
3	2023	1720	64,5	14	55	142	11,5	41	57	37	10,5	/

Podatki SLOfit testiranja leta 2023 kažejo na to, da je mladostnica nazadovala pri vseh sklopih testiranja, razen dotikanju plošče z roko in skoku v daljino, kjer sta rezultata leta 2023 boljša. Kljub večji telesni masi leta 2023 pa ostaja kožna guba nespremenjena, kar bi lahko nakazovalo na to, da povečana telesna masa ni posledica večje maščobe, ampak večje mišične mase. Ocena s kožno gubo je sicer nezanesljiva, boljši vpogled v telesno sestavo mladostnice pa sta nam podali BIA in DXA.

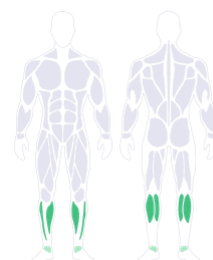
6.3.4. Predstavitev sklopov testiranja in analiza

V nadaljevanju so predstavljeni sklopi testiranja, ki jih je izvajala mladostnica vseh šest mesecev zdravljenja in še šest mesecev po tem. Prvo testiranje je bilo izvedeno po prvem ciklu kemoterapije. Testiranja pred prvim ciklom ni bilo, saj mladostnica bolezni ni mogla predvideti. Poleg tega pa je bila informacija zanjo na samem začetku prevelik šok, da bi o čem takem sploh razmišljala. V času zdravljenja so bila testiranja dvakrat mesečno (pred začetkom novega cikla kemoterapije in po končanem ciklu), po zaključku zdravljenja pa samo še enkrat mesečno. Namen teh testiranja je bil spremljati njeno mišično funkcijo. Isto testiranje so opravila tudi dekleta iz kontrolne skupine. Pri njih je šlo za enkratno testiranje, ki je služilo za izračun povprečnih sposobnosti generacije, s katerim sem primerjala rezultate mladostnice. Vrsto meritev je pripravil profesor športne vzgoje Žiga Repanšek. Meritve vključujejo različne mišične skupine (mišice nog, rok in trupa). Dodana je bila tudi vaja dotikanja plošč z roko, ki kaže na sposobnost hitrega prenašanja impulzov živčnega sistema. Meritve so bile izvedene v šolski telovadnici GSŠRM Kamnik. Mladostnica je meritve opravljala pod nadzorom profesorja športne vzgoje Žiga Repanška.

1. Dvig na prste ene noge



Slika 22: Prikaz izvedbe dviga na prste ene noge (avtor Vita Pestotnik)



Slika 21: Mišice, ki delujejo pri dvigu na prste ene noge (vir: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/standing-single-leg-chair-calf-raises/bw/>)

Namen: z meritvijo dobimo podatek o mišični vzdržljivosti meč (troglava mečna mišica – *triceps surae group*, dvoglava mečna – *gastrocnemius*, velika mečna mišica – *soleus muscles*, plantarna mišica – *plantaris*).

Oprema: pripomoček za odčitavanje višine dviga (ravnilo, škatla s vrisanimi cm...)

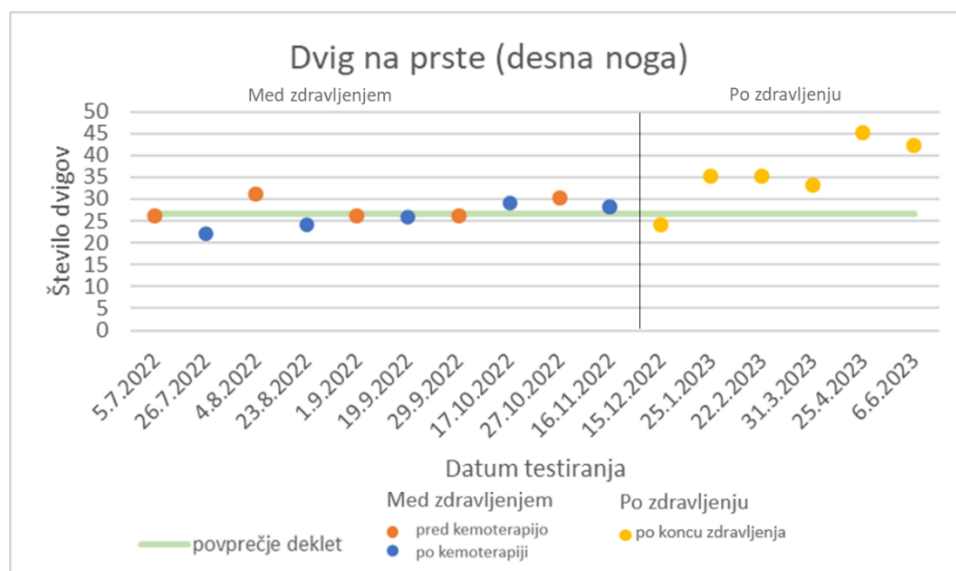
Postopek: Stojimo na eni nogi. Za boljše ravnotežje se z rokami rahlo naslonimo na steno. Koleno druge noge je med izvajanjem vaje upognjeno. S peto se dvignemo čim višje na blazinice stopala. Vrhnji položaj zadržimo za sekundo in se nato spustimo s stopalom na tla.

Čas izvajanja: ni časovne omejitve

Način meritve: šteje se število dvigov, ki so po višini enaki prvemu dvigu. Ko se peta pri dvigu spusti pod to višino, s štetjem prenehamo. Meritve se opravi na obeh nogah.

Število poskusov: 1

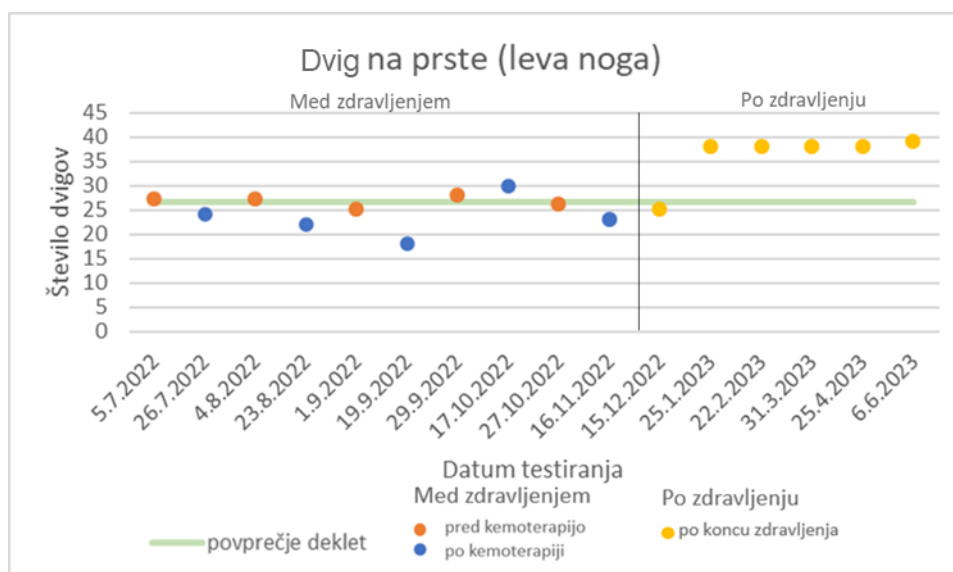
Vrednotenje: rezultat je število enako visokih dvigov na posamezni nogi.



Graf 8: Dvig na prste (desna noga)

Število dvigov na prste desne noge, ki jih mladostnica opravila med zdravljenjem ne odstopajo bistveno od povprečja kontrolne skupine. V večini primerov je opravila več

dvigov pred kemoterapijo kot po njej. Opazna pa je razlika po zdravljenju, ko je mladostnica dosegla do 69 % boljši rezultat od povprečja kontrolne skupine.



Graf 9: Dvig na prste (leva noga)

Dvig na prste leve noge kaže večja odstopanja od kontrolne skupine pri testiranih po kemoterapiji. Rezultati pred kemoterapijo so podobni rezultatom kontrolne skupine. Opazno je izboljšanje po končanem zdravljenju. Že drugi mesec po zdravljenju mladostnica opravi 47 % več dvigov kot kontrolna skupina in je pri tem več mesecev konstantna.

2. Skleca (kolena na tleh)

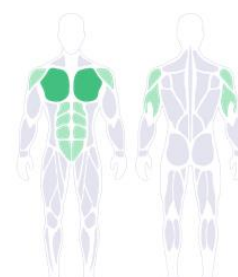
1.



2.



Slika 24: Prikaz izvedbe sklece (kolena na tleh) (avtor: Vita Pestotnik)



Slika 23: Prikaz mišic, ki delujejo pri skleci (vir: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/pushups/bw/>)

Namen: z meritvijo dobimo podatek o mišični moči prsnih mišic in mišic rok (velika prsna mišica – *pectoralis major*, mala prsna mišica – *pectoralis minor*, troglava nadlahtnična mišica - *triceps*, trikotna mišica – *musculus deltoideus* vključuje se tudi večina mišic sprednjega dela trupa – predvsem abdominalne (trebušne) mišice).

Oprema: štoparica

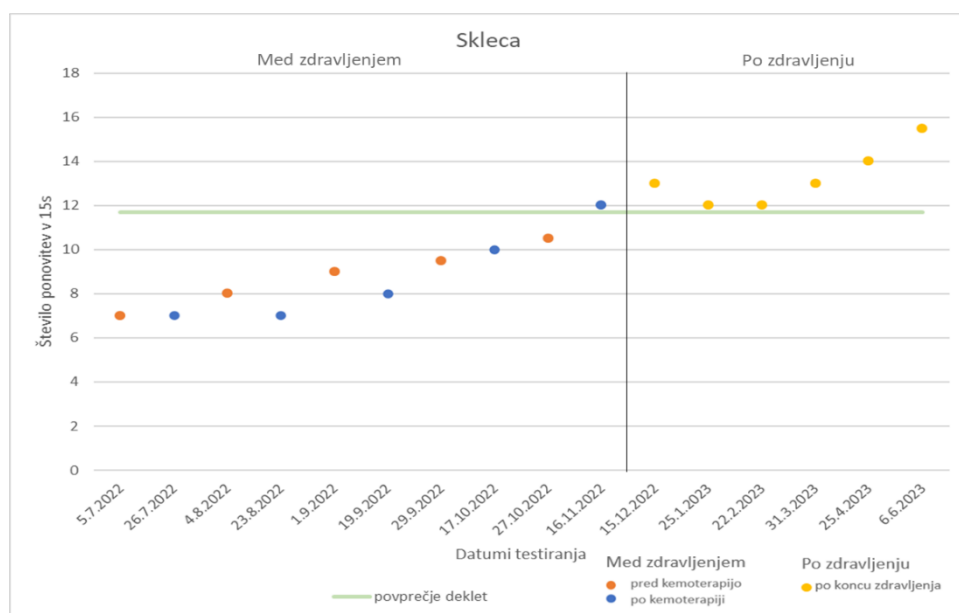
Postopek: S kolena se opremo na podlago. Hrbet je raven, jedrne trebušne mišice so napete. Roke položimo pred sabo na tla v širini ramen. Noge v stopalih prekrizamo. Komolci so v kotu 45° s trupom. Roke upognemo v komolcih, da se s prsi dotaknemo tal. Nato se dvignemo v prvotni položaj.

Čas izvajanja: 15 sekund

Način meritve: štejemo število ponovitev v 15 sekundah

Število poskusov: 1

Vrednotenje: rezultat je število dvigov v 15 sekundah



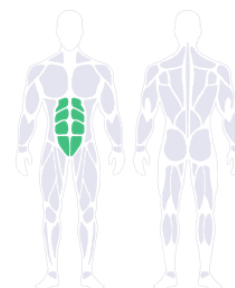
Graf 10: Skleca

Pri izvajanju sklece je bila mladostnica ves čas zdravljenja pod povprečjem kontrolne skupine. V večini primerov je pred kemoterapijo opravila več ponovitev kot po njej. Z zaključevanjem zdravljenja so se rezultati izboljševali. Opazno izboljšanje je bilo po končanem zdravljenju, ko je mladostnica v številu ponovitev pričela presegati povprečje kontrolne skupine in rast je postala premo sorazmerna s časovno oddaljenostjo od zadnje kemoterapije.

3. Trebušnjaki



Slika 26: Prikaz izvedbe trebušnjaka (avtor: Vita Pestotnik)



Slika 25: Prikaz mišic, ki delujejo pri trebušnjaku (vir: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/double-crunches/bw/>)

Namen: meritev nam daje podatek o sinergičnem delovanju mišic trupa (*rectus abdominis*, *external obliques*, *internal obliques*, *transversus abdominis*).

Krajši kot je čas merjenja, večja je mišična moč.

Oprema: blazina ob zidu

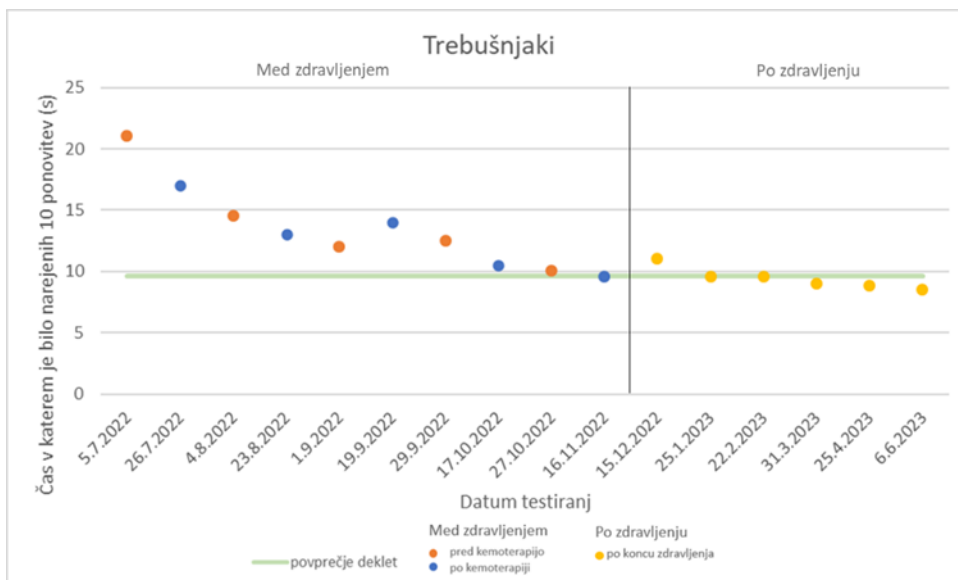
Postopek: Ležemo na hrbet, roke imamo prekrížane na prsih, dlani pa na nasprotnih ramenih, kolena upognemo, tako da so meča pravokotno na tla in stopala naslonimo na steno. Prsi potisnemo proti kolenom tako visoko, da se s komolci dotaknemo stegen. Roke se ne smejo odmakniti od prsi. Spustimo se nazaj, tako da se z lopaticami dotaknemo podlage.

Čas izvajanja: ni časovne omejitve

Način meritve: merimo čas v katerem naredimo 10 trebušnjakov

Število poskusov: 1

Vrednotenje: rezultat je čas, v katerem je opravljenih 10 trebušnjakov



Graf 11: Trebušnjaki

Mladostnica je bila pri izvajanju trebušnjakov v času zdravljenja sprva slabša od kontrolne skupine, saj je porabila enkrat več časa za 10 trebušnjakov. Zanimivo je, da je pred kemoterapijo porabila več časa kot po kemoterapiji. Že mesec pred končanim zdravljenjem je po rezultatih dosegla kontrolno skupino. Po končanem zdravljenju pa je pri izvajanju trebušnjakov še napredovala in v zadnjih dveh meritvah za sekundo presegla povprečje kontrolne skupine.

4. Dotikanje plošče z roko



Slika 27: Prikaz izvedbe dotikanja plošče z roko (avtor: Vita Pestotnik)

Namen: meritev nam daje podatek o hitrosti izmeničnih gibov rok. Kaže tudi na sposobnost hitrega prenašanja impulzov našega živčnega sistema ter njegovega utrujanja. Nižje vrednosti te merske naloge lahko nakazujejo na slabšo prevodnost živčnega sistema, na prenizek tonus mišic rok in ramenskega obroča ali stabilizatorjev trupa, ki rokam dajejo oporo. Delujejo mišice dvoglava nadlahtnična mišica - biceps, troglava nadlahtnična mišica - triceps, trapezasta mišica - *trapezius*, sprednja nazobčana mišica - *serratus anterior*, trikotna mišica - *deltoideus*, velika prsna mišica - *pectoralis major*, mala prsna mišica - *pectoralis minor*, široka hrbtna mišica - *latissimus dorsi*, velika okrogla mišica - *teres major*.

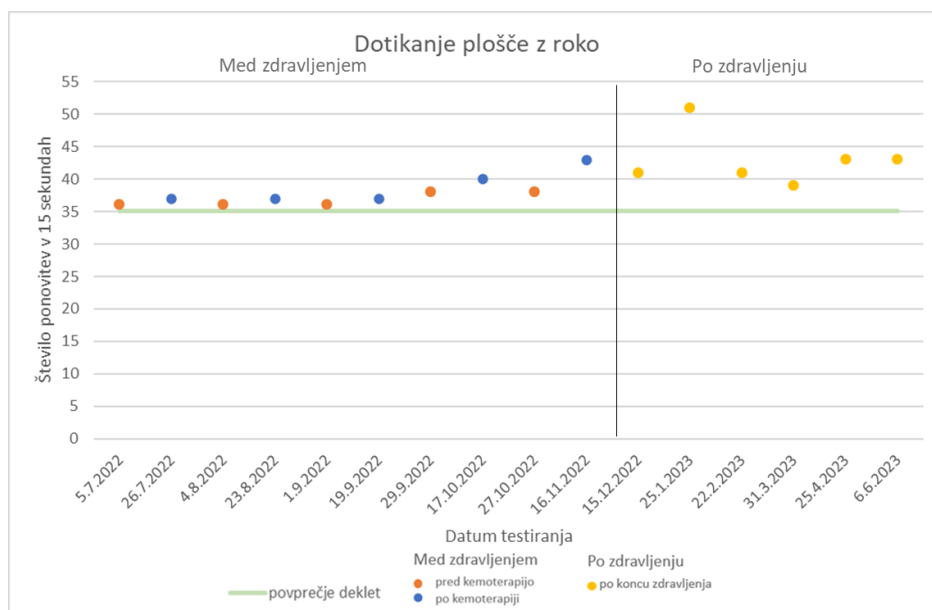
Oprema: desko, na kateri sta pritrjeni dve okrogli plošči s premerom 20 cm; z najbližjimi robovi sta med seboj oddaljeni 61 cm. Potrebujemo tudi mizo in stol, prilagojeno starostni stopnji in velikosti učencev. Merilec mora imeti štoparico z natančnostjo merjenja do 1 sekunde.

Postopek: merjenec sedi za mizo, na kateri je deska s ploščama. Slabšo roko položi na sredino med plošči, drugo roko pa na ploščo na nasprotni strani. Na znamenje »zdaj« se začne z boljšo roko izmenoma kar najhitreje dotikati obeh plošč. Vsak dotik obeh plošč šteje eno točko. Če nimate elektronskega števca merilec šteje dotike plošče le na tisti strani, na kateri merjenec drži roko ob začetku izvajanja naloge. En merilec da znamenje za začetek in konec naloge, drugi pa šteje dotike. Zadostuje, da merjenec opravi dotik le s konico prsta. Če je merilec izurjen lahko opravlja meritve sam.

Čas izvajanja: 15 sekund

Število poskusov: 1

Vrednotenje: rezultat je število točk v 15 sekundah. Merilec ne upošteva ponovitev, pri katerih se merjenec ni dotaknil obeh plošč.



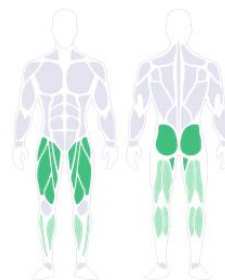
Graf 12: Dotikanje plošče z roko

V tem primeru mladostnica z rezultati dotikanja plošče med in po zdravljenju presega povprečje kontrolne skupine. Zanimivo je, da v vseh primerih dosega boljše rezultate po opravljeni kemoterapiji. Po zaključenem zdravljenju pa je ta odmik od povprečja še večji.

5. Potisk z nogami na trenažerju



Slika 29: Prikaz izvedbe potiska z nogami na trenažerju
(avtor: Vita Pestotnik)



Slika 28: Prikaz mišic, ki delujejo pri potisku z nogami na trenažerju (vir: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/leg-press/bw/>)

Namen: z meritvijo dobimo podatek o mišični funkciji: vseh glutealnih mišic (*maximus, medius, minimus*), upogibalk kolka (*iliacus, psoas major, sartorius*), sprednjih stegenskih mišic (*quadriceps, rectus femuris, vastus intermedius, vastus medialis, sartorius*), zadnje lože (*hamstrings*) oz. bicepsa femoris (*semitendinosus, semimembranosus*), primikalke (*adductor*), triglave mečne mišice (*calves, gastrocnemius, soleus, plantaris*).

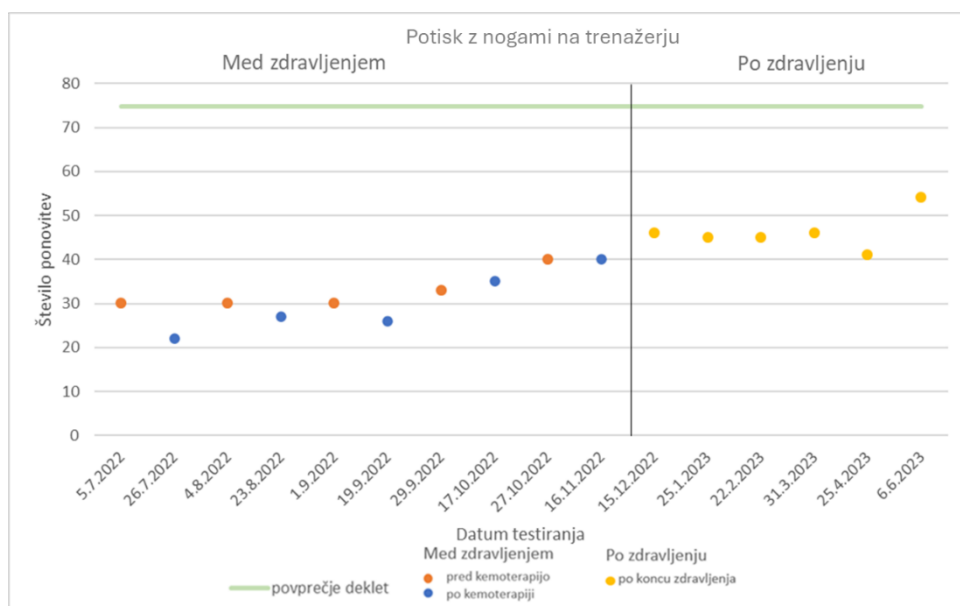
Oprema: trenažer

Postopek: Usedemo se na trenažer in prilagodimo nastavitve tako, da so naša stopala pravilno nameščena na podporo. Kolena naj bodo nekoliko pokrčena, hrbet naj bo vzravnani, ramena sproščena, prsni koš pa naj bo rahlo dvignjen. Roke naj bodo v oporo na straneh trenažerja. Z nogami potisnemo trenažer stran od sebe tako, da se iztegnejo noge. Pazimo, da ne zaklenemo kolena. Počasi in nadzorovano se vrnemo v začetni položaj tako, da upognemo kolena. Gibe izvajamo gladko in nadzorovano.

Čas izvajanja: ni časovne omejitve

Število poskusov: 1

Vrednotenje: vajo se izvaja do odpovedi



Graf 13: Potisk z nogami na trenažerju

Pri izvajanju počepov na trenažerju je mladostnica občutno pod povprečjem kontrolne skupine (od 47% do 70%). Rezultati pred kemoterapijo so v prvih treh meritvah boljši kot po njej, kasneje pa se to ne odraža več. Po končanem zdravljenju mladostnica opravi večje število ponovitev kot med zdravljenjem, vendar še vedno ostaja močno pod povprečjem (za 38 %).

6.3.4.1. Sklep o dinamiki mišične funkcije mladostnice

Med zdravljenjem je bila mladostnica pri vseh vajah pod povprečjem v primerjavi s kontrolno skupino ali pa z manjšimi odstopanji primerljiva s kontrolno skupino, na primer pri dvigovanju na prste. V večini primerov so rezultati merjenj po kemoterapiji slabši kot pred njo. Edina izjema je bila pri dotikanju plošče z roko, kjer so bili rezultati po prejemanju kemoterapije celo malenkost boljši od tistih pred kemoterapijo. Najslabše rezultate v primerjavi s kontrolno skupino je mladostnica dosegala pri potisku z nogami na trenažerju.

Mišična funkcija in vzdržljivost zgornjih okončin in trupa sta med zdravljenjem res slabši od kontrolne skupine, vendar se je po končanem zdravljenju hitro izboljšala in celo presegla kontrolno skupino. Mladostnica je izkazala največjo izgubo mišične funkcije in vzdržljivosti v spodnjih okončinah, zlasti v predelu stegenskih mišic. Mišična funkcija stegenskih mišic se po končanem zdravljenju sicer izboljša, vendar je še vedno pod nivojem kontrolne skupine. Nasprotno pa pri mišicah meč izgube ni bilo zaznati.

Šest mesecev po končanem zdravljenju mladostnica presega rezultate kontrolne skupine pri dvigovanju na prste, sklecah in dotikanju plošče z roko, kar pomeni, da je njena mišična funkcija meč in rok boljša od kontrolne skupine. Pri trebušnjakih dosega rezultate kontrolne skupine in celo malenkost presega, kar pomeni, da je mišična funkcija trupa primerljiva s kontrolno skupino. Pri potisku z nogami na trenažerju pa mladostnica ne dosega rezultatov

kontrolne skupine. Izkazuje se sicer izboljšanje, vendar še vedno z velikim odstopanjem. Stegenske mišice so pri mladostnici veliko šibkejše od kontrolne skupine.

Zanimivo je, da je zdravljenje pomembno vplivalo na funkcijo mišic, kot sem pokazala v prejšnjem poglavju, pa ni zmanjšalo ali občutno povečalo mišične mase. Morda bi sicer to deloma lahko pripisala tudi psihološkim dejavnikom, najverjetneje pa je manjša mišična funkcija in s tem tudi manjša možnost za telesno dejavnost posledica zdravlil.

7. UGOTOVITVE

7.1. Vrednotenje hipotez

Na začetku raziskovalnega dela sem zastavila hipoteze, ki jih lahko na podlagi vseh pridobljenih podatkov in analize potrdim ali ovržem:

Hipoteza 1: Mišična masa (ocenjena s FFMI), izmerjena z BIA in DXA, se je med zdravljenjem in 6 mesecev po končanem zdravljenju zmanjšala v primerjavi z meritvami pred začetkom zdravljenja.

Hipotezo lahko **ovržemo**.

Nemaščobna telesna masa mladostnice je pred začetkom zdravljenja znašala 45,2 kg (FFM) oziroma 15,3 kg/m² (FFMI). Šest mesecev po končanem zdravljenju je ta znašala 48,4 kg (FFM) oziroma 16,7 kg/m² (FFMI). Povečanje je za 7,1 %. Rast ni bila linearna. FFM oziroma FFMI je naraščal do konca zdravljenja, v nadaljnjih 6 mesecih po končanem zdravljenju pa je postopoma upadal (v zadnjem mesecu porastel), vendar je končni rezultat še vedno presegal rezultat pred začetkom zdravljenja. Mladostnica je najvišjo mišično maso (ocenjeno s FFMI) dosegla meseca oktobra, kar sicer sovпада tudi z največ prehojenimi kilometri.

Povečanje telesne mase skupaj s povečanjem FFMI (BIA) med zdravljenjem, ki je izzvenelo po končanem zdravljenju, je verjetno posledica zadrževanja vode. To je pokazala tudi BIVA, pri kateri se je mladostnica pomikala iz področja atleta (veliko celične mase in malo zadrževanja vode) navzdol in levo, kar pomeni, da je začela zadrževati vodo. Po končanem zdravljenju so se vrednosti spet približale normalnim. Obenem to potrjuje tudi DXA, ki je pokazala, da do občutne spremembe mišične mase ni prišlo. Zadrževanje vode je značilno za vnetno stanje, ki ga povzročajo tudi kemoterapevtiki, obenem pa je prejemala druga zdravila (npr. kortikosteroide), katerih stranski učinek je zadrževanje vode.

Pokazali smo, da je mladostnica lahko kljub raku in njegovemu zdravljenju, kar ustvarja izrazito katabolno stanje, uspela vzdrževati svojo mišično maso. Sklepamo lahko, da je za to odgovorna telesna dejavnost (hoja) mladostnice, ki je bila podprta tudi z ustreznimi prehranskimi ukrepi (zadostnim vnosom beljakovin v več obrokih na dan). Poleg naštetega je preiskovanka še mlada, kar do določene mere z anabolizmom nasprotuje katabolni naravi njene bolezni in zdravljenja.

Hipoteza 2: Največja izguba mišične funkcije in vzdržljivosti med zdravljenjem, ki sem jo ocenila s pomočjo vaj, bo v spodnjih in zgornjih okončinah, ne v trupu.

Hipoteza **delno drži**.

Pregled nad mišično maso in mišično funkcijo kaže, da je kljub ohranjeni mišični masi prišlo do pešanja mišične funkcije med zdravljenjem. Med zdravljenjem je bila mladostnica namreč pri vseh vajah pod povprečjem v primerjavi s kontrolno skupino ali pa z manjšimi odstopanji primerljiva s kontrolno skupino (dviganje na prste). V večini primerov so rezultati merjenj po kemoterapiji slabši kot pred njo. Boljša od kontrolne skupine je bila edino v dotikanju plošče z roko, kjer so bili rezultati po prejetanju kemoterapije celo malenkost boljši od tistih pred

kemoterapijo. Najslabše rezultate v primerjavi s kontrolno skupino je mladostnica dosegala pri potisku z nogami na trenažerju.

Mišična funkcija in vzdržljivost zgornjih okončin in trupa je med zdravljenjem res slabša od kontrolne skupine, vendar se je po končanem zdravljenju hitro izboljšala in celo presegla kontrolno skupino. Mladostnica izkazuje največjo izgubo mišične funkcije in vzdržljivosti v spodnjih okončinah, in sicer v predelu stegenskih mišic. Tudi glede na njene telesne dejavnosti namreč lahko predvidevamo, da je bila njena funkcija te mišične skupine pred zdravljenjem najverjetneje več kot le povprečna. Mišična funkcija stegenskih mišic se po končanem zdravljenju sicer izboljša, vendar je še vedno pod nivojem kontrolne skupine. Nasprotno pa pri mišicah meč te izgube ni zaznati. Največja izguba pri mladostnici je torej v spodnjih okončinah in to zgolj v predelu stegenskih mišic.

Hipoteza 3: Šest mesecev po končanem zdravljenju bodo rezultati izbranih gibalnih vaj mladostnice primerljivi s kontrolno skupino.

Hipoteza **delno drži**.

Mladostnica šest mesecev po končanem zdravljenju presega rezultate kontrolne skupine pri dvigih na prste, sklecah in dotikanju plošče z roko, kar pomeni, da je njena mišična funkcija meč in rok boljša od kontrolne skupine. Pri trebušnjakih dosega rezultate kontrolne skupine in celo malenkost presega, kar pomeni, da je mišična funkcija trupa primerljiva s kontrolno skupino. Pri potisku z nogami na trenažerju pa mladostnica ne dosega rezultatov kontrolne skupine. Izkazuje se sicer izboljšanje, vendar še vedno z velikim odstopanjem. Stegenske mišice so pri mladostnici veliko šibkejše od kontrolne skupine.

Hipoteza 4: Rakava bolezen (Hodgkinov limfom) in njeno zdravljenje sta zmanjšala energijski in beljakovinski prehranski vnos ter količino gibanja bolnice.

Hipotezo lahko **ovržemo**.

Mladostnica je med zdravljenjem uživala ustrezno pojačano beljakovinsko prehrano, kar je poleg gibanja pozitivno vplivalo na večanje mišične mase. Ker je med zdravljenjem pridobivala telesno maso, je temu prilagodila zmanjšan energijski vnos. Zaužila je torej več beljakovin od priporočene količine na njeno telesno maso in zavestno manjšo energijsko vrednost kot je priporočeno. Pri rakavih bolnikih energijski deficit sicer ni zaželen, a verjetno pri njej ni prišlo do pravega deficita, saj je ohranjala svojo mišično maso, tudi končna telesna masa po zdravljenju pa je bila podobna tisti pred začetkom zdravljenja. Prav tako je beljakovine razdelila na več obrokov. Zdravljenje, stranski učinki zdravljenja in bolezen so vplivali na njeno telesno dejavnost. Omejena je bila na hojo, vendar se je vseeno gibala po svojih zmožnostih. V enem letu je prehodila 1.138,9 km, od tega 873,7 km med šestmesečnim zdravljenjem.

8. ZAKLJUČEK

Rak je redka bolezen pri otrocih in mladostnikih. V Sloveniji v povprečju za rakom zbolita 1–2 otroka tedensko. Na splošno velja, da se rak pojavi, ko se pričnejo celice v telesu nenadzorovano množiti. Vzrok za nastanek je velikokrat neznan, zato je bolezen težko predvideti.

Za eno od vrst raka, tj. Hodgkinovim limfom (HL), ki je med mladostniki relativno pogost, je zbolela tudi mladostnica, ki sem jo proučevala v raziskovalni nalogi. Tudi njo je bolezen presenetila, saj ni imela dejavnikov tveganja. Prav zaradi tega razloga ni bilo mogoče opraviti testiranj telesne sestave (DXA) in mišične funkcije pred boleznijo. Posledično je primerjava rezultatov po nekje okrnjena. Vseeno sem si pri oceni telesne pripravljenosti mladostnice pomagala z drugimi metodami (pregled športnovzgojnega kartona, mnenje profesorja športne vzgoje, opis dejavnosti itd.).

Glede na to, da v Sloveniji letno v povprečju zbolijo za HL 6 do 7 otrok starih do 18 let, bi bilo zelo težko oziroma skoraj nemogoče sočasno pridobiti večji in primerljiv vzorec obolelih mladostnic za HL (oseb ženskega spola, starih 17 let, 4. stadij bolezni). Raziskovalna naloga je tako omejena, ker obravnava zgolj eno osebo med procesom zdravljenja in šest mesec po njem. Po drugi strani naloga postavlja določene hipoteze in zagotavlja začetne informacije, ki bi jih lahko raziskovalci uporabili za oblikovanje večjih raziskav, s katerimi bi lahko podali tudi bolj konkretne ugotovitve.

Vsak rak je drugačen in se postopki zdravljenja razlikujejo, zato ugotovitev naloge ne moremo posplošiti na vse bolnike z rakom. Prav tako mladostnica v šestmesečnem zdravljenju ni imela zapletov, ki bi lahko ovirali predpisan protokol zdravljenja (ni bila dodatno hospitalizirana). Tudi med zdravljenjem je ohranila funkcionalne zmogljivosti, kar ne velja za vse obolele z rakom, verjetno pa bi lahko to pripisali tudi njeni dobri telesni pripravljenosti pred boleznijo. Z dobro splošno kondicijo je imela boljše izhodišče za zdravljenje, v svoje navade pa vključeno tudi telesno dejavnost, ki jo je med in po zdravljenju redno vzdrževala. Med zdravljenjem ji je bila zagotovljena ustrezna prehrana s povečanim vnosom beljakovin, v prehrano pa je dodala več manjših obrokov. Vse naštetu je pomembno sovplivalo na klinični izid mladostnice.

Kljub pred boleznijo dobri izhodiščni mišični funkciji, telesni sestavi in redni telesni dejavnosti v obliki hoje ter ustrezni prehrani med boleznijo so rezultati testiranj mišične funkcije mladostnice med boleznijo v večini primerov slabši od kontrolne skupine, kar lahko pripišemo stranskim učinkom kemoterapije. V opazovanih šestih mesecih po zdravljenju so se rezultati testiranj pri mladostnici izboljšali pri vseh sklopih testiranj (razen pri trenažerju) do te mere, da je z rezultati presegla kontrolno skupino. Rezultati bi bili na koncu mogoče še boljši, če bi lahko bila telesno aktivna tudi v mesecu aprilu in maju. Predvidevam lahko, da verjetno po zaključku zdravljenja ne bi dosegla takih rezultatov, če ne bi vzdrževala telesne dejavnosti že med zdravljenjem.

Pokazali smo tudi, da je mladostnica lahko kljub raku in njegovemu zdravljenju, kar ustvarja izrazito katabolno stanje, uspela vzdrževati svojo mišično maso. Povečanje telesne mase skupaj s povečanjem FFMI (BIA) med zdravljenjem, ki je izzvenelo po končanem zdravljenju, je verjetno posledica zadrževanja vode. To je pokazala tudi BIVA, pri kateri se je mladostnica pomikala iz področja atleta (veliko celične mase in malo zadrževanja vode) navzdol in levo, kar pomeni, da je začela zadrževati vodo. Po končanem zdravljenju so se vrednosti spet približale normalnim. Obenem to potrjuje tudi DXA, ki je pokazala, da do občutne spremembe mišične mase ni prišlo. Zadrževanje vode je značilno za vnetno stanje, ki ga povzročajo tudi kemoterapevtiki, obenem pa je prejemala druga zdravila (npr. kortikosteroide), katerih stranski učinek je zadrževanje vode.

9. VIRI

9.1. Literatura in viri

1. But Hadžić, J. (2015). Vadba in rak – koliko gibanja je zdravo? Podporno zdravljenje bolnikov z rakom : zbornik : psihosocialna podpora, rehabilitacija in aktualne teme_(Str. 39-44)
2. But Hadžić, J., Hadžić, V. (2016). Rak in vadba. Šport : revija za teoretična in praktična vprašanja športa. - ISSN 0353-7455 (Letn. 64, št. 1/2, 2016, str. 190-194)
3. Cancer-Related Fatigue and Muscle Quality in Hodgkin's Lymphoma Survivors. (2018). Integrative Cancer Therapies, Vol. 17(2) 299–305
4. Godec, G., & Nedoh, M. (2012). Radoved. Pridobljeno 28. 10 2022 iz <http://radoved.si/projekt/95>
5. Goodenough C. G., Partin, R. E., Ness, K. K. (2021). Skeletal Muscle and Childhood Cancer: Where are we now and where we go from here Aging Cancer, 2(1-2): 13–35
6. Hoja za zdravje in moč. (1991). Ljubljana: DZS.
7. Interna medicina.(2022). Medicinska fakulteta, Slovensko zdravniško društvo, Buča, str. 1206-1209.
8. Jančar, J. (1999). Onkologija: strokovni časopis za zdravnike. Letn. 3, št. 1. str. 4-11.
9. Jezeršek Novakovič, B. (2016). Maligni limfomi: knjižica za bolnike in svojce. Ljubljana: Onkološki inštitut.
10. Jordan, T. (2023). Mišica v zdravju in bolezni, str. 53-57.
11. Junjie Huang, et all., Incidence, mortality, risk factors, and trends for Hodgkin lymphoma: a global data analysis, Journal of Hematology & Oncology volume 15, Article number: 57 (2022)
12. Kjer se življenje začne. (2014). Rokus-Klett
13. Ko otrok zboli za rakom.(2018). Celjska Mohorjeva družba.
14. Lapornik, N. (2023). Mišica v zdravju in bolezni, str. 59-70.
15. Leban, A. (2014). S prehrano in zdravim načinom življenja v boj proti raku, 27 str.
16. Lenasi, H., Kreft, M., Turk, T., & Dermastia, M. (2013). Čudovite oblike. Ljubljana: Rokus Klett, d. o. o.
17. Nemas, D., & Mlakar-Mastnak, D. (2019). Priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana.
18. Prehrana in rak: kaj jesti, če zbolimo. (2017). Onkološki inštitut Ljubljana.
19. Prehranski pregled in metode prehranskega pregleda. (2023). Slovensko združenje za klinično prehrano.
20. Puzigača, L. (2023). Mišica v zdravju in bolezni, str. 147-154.
21. Rotovnik Kozjek, N. (2006). Zdrava prehrana in aktivni življenjski slog, Polet, Letn. 5, št. 2, str. 50-51.
22. Rotovnik Kozjek, N. (2008). Rak in telovadba. Polet, Let. 7, št. 8, str.53-55.
23. Rotovnik Kozjek, N. (2011). Krožnik za bolnika z rakom. Polet, str. 50-51.
24. Rotovnik Kozjek, N. (2015). Preženimo raka z gibanjem. Polet, Letn. 14, št. 11, str. 40-41.
25. Rotovnik Kozjek, N. (2020). Koristi telesne vadbe za bolnike z rakom. Polet, Letn. 19, št. 9, str. 10.

26. Rotovnik Kozjek, N., Mlakar Mastnjak, D., & Sedej, I. (2009). Prehrana in rak: Kaj jesti če zbolimo . Ljubljana: Delo Revije.
27. Schoenfeld, B.J., Aragon, A.A. (2018). How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. J Int Soc Sports Nutr. 2018 Feb 27.
28. Slovensko združenje bolnikov z limfomom in levkemijo. (brez datuma)
29. Walter-Kroker, A., Kroker, A., Mattiucci-Guehlke, M., Glaab, T. (2011). A practical guide to bioelectrical impedance analysis using the example of chronic obstructive pulmonary disease. Nutr J. Apr 21.
30. <https://www.limfom-levkemija.org/hl/hodgkinov-limfom-o-bolezni.html> (citirano 17. 3. 2024)
31. <https://www.lymphoma.org.au/types-of-lymphoma/hodgkin-lymphoma-2/> (citirano 17. 3. 2024)
32. <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/hodg.html> (citirano 17. 3. 2024)
33. <https://www.encr.eu/registries-network> (citirano 17. 3. 2024)
34. <https://www.onko-i.si/rrs> (citirano 17. 3. 2024)
35. <https://www.cancer.gov/types/lymphoma/patient/child-hodgkin-treatment-pdq> (citirano 17. 3. 2024)
36. <http://www.drustvo-bkb.si/o-krvnih-bolezni/limfomi/> (citirano 17. 3. 2024)
37. <https://www.limfom-levkemija.org/hl/hodkinov-limfom-zdravljenje.html> (citirano 17. 3. 2024)
38. <https://dk.um.si/Dokument.php?id=149900&lang=slv> (citirano 17. 3. 2024)
39. https://www.cancer.net/cancer-types/lymphoma-hodgkin-childhood/statistics_(3. 1. 2024)
40. <https://workoutlabs.com/exercise-guide/> (citirano 17. 3. 2024)
41. <https://www.slofit.org/student/merske-naloge> (citirano 17. 3. 2024)
42. <https://www.inspireusaoundation.org/seated-calf-raise-alternatives/> (citirano 17. 3. 2024)
43. <https://www.wikihow.com/Do-Knee-Crunches>(citirano 17. 3. 2024)

9.2. Slikovni viri

Slika 1: avtor: Vita Pestotnik

Slika 2:

http://radoved.si/econtent/images/95/15662/0401_zgradba_vloga_limfnega_sistema_15662.png (dostop 22. 3. 2023)

Slika 3: http://radoved.si/econtent/images/95/15663/0402_bezgavke_15663.png (dostop 22. 3. 2023)

Slika 4:

http://radoved.si/econtent/images/95/15662/0401_zgradba_vloga_limfnega_sistema_15662.png (dostop 23. 3. 2023)

Slika 5: <https://media-springernature-com.translate.goog/lw685/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs13045-022-01281->

[9/MediaObjects/13045_2022_1281_Fig1_HTML.png?as=webp& x tr sl=en& x tr tl=sl& x tr hl=sl& x tr pto=wapp](#) (dostop 26. 9. 2023)

Slika 6:

https://www.ils.org/sites/default/files/National/USA/Image/get_support/HL_Staging_Diagram.JPG (dostop 27 .9. 2023)

Slika 7: <https://veskajjes.si/images/Uravnotezen-kroznik.jpg> (dostop 5. 1. 2024)

Slika 8: knjiga Hoja za zdravje in moč, str. 22

Slika 9: Lapornik, 2023

Slika 10: <https://www.merjenje-mascobe.si/grafi.html> (dostop 18. 3. 2024)

Slika 11: avtor: Vita Pestotnik

Slika 12: KOOHO

Slika 13: KOOHO

Slika 14: arhiv mladostnice

Slika 15: arhiv mladostnice

Slika 16: arhiv mladostnice

Slika 17: arhiv mladostnice

Slika 18: arhiv mladostnice

Slika 19: arhiv mladostnice

Slika 20: arhiv mladostnice

Slika 21: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/standing-single-one-leg-chair-calf-raises/bw/> (10 .3. 2024)

Slika 22: avtor: Vita Pestotnik

Slika 23: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/pushups/bw/> (10. 3. 2024)

Slika 24: avtor: Vita Pestotnik

Slika 25: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/double-crunches/bw/> (10. 3. 2024)

Slika 26: avtor: Vita Pestotnik

Slika 27: avtor: Vita Pestotnik

Slika 28: <https://workoutlabs.com/exercise-guide/leg-press/bw/> (10. 3. 2024)

Slika 29: avtor: Vita Pestotnik

10. PRILOGE

Tabela 14: Zdravila in njihovi stranski učinki

	Zdravilo	Stranski učinki
Kortikosteroid	Prednisone/Prednisolone	– glavobol – omotica – težave s spanjem ali ohranjanjem spanca – ekstremne spremembe razpoloženja – spremembe v osebnosti – izbuljene oči – akne – tanka, krhka koža – rdeče ali vijolične lise ali črte pod kožo – upočasnjeno celjenje ureznin in modric – spremembe v načinu širjenja maščobe po telesu – skrajna utrujenost – šibke mišice – neredne ali odsotne menstruacije – zmanjšana spolna želja – zgaga – povečano potenje – težave z vidom – bolečine v očeh, rdečina ali solzenje – vneto grlo, zvišana telesna temperatura, mrzlica, kašelj ali drugi znaki okužbe – epileptični napadi – depresija – izguba stika z realnostjo – zmedenost – trzanje ali zategovanje mišic – tresenje rok, ki ga ne morete nadzorovati – otrplost, pekoč občutek ali mravljinčenje v obrazu, rokah, nogah, stopalih – razdražen želodec – bruhanje – omotičnost – nereden srčni utrip – nenadno povečanje telesne mase – težko dihanje, zlasti ponoči – suh, moteč kašelj – otekanje ali bolečina v trebuhu – otekanje oči, obraza, ustnic, jezika, grla, rok, stopal, gležnjev ali nog – težave z dihanjem ali požiranjem – izpuščaj – koprivnica
		srbenje
Citostatik	Vincristine	– slabost – bruhanje – rane v ustih in grlu – izguba apetita ali telesne teže – bolečine v trebuhu – driska

		– glavobol – izguba las – koprivnica – izpuščaj – srbenje – težave z dihanjem ali požiranjem – zaprtje – povečano ali zmanjšano uriniranje – otekanje obraza, rok, stopal, gležnjev ali nog – nenavadne krvavitve ali modrice – nenavadna utrujenost ali šibkost – bolečina, otrplost, pekoč občutek ali mravljinčenje v rokah ali nogah – težave pri hoji ali nestabilna hoja – bolečine v mišicah ali sklepih – nenadne spremembe vida, vključno z izgubo vida – izguba sluha – omotica – izguba sposobnosti premikanja mišic in občutka dela telesa – hripavost ali izguba sposobnosti glasnega govora – epileptični napadi – bolečine v čeljusti – zvišana telesna temperatura, vneto grlo, mrzlica ali drugi znaki okužbe
Citostatik	Etoposide/Etopophos	– otekline, bolečina, rdečina ali pekoč občutek na mestu injiciranja – slabost – bruhanje – rane v ustih in grlu – bolečine v trebuhu – driska – zaprtje – izguba apetita ali telesne teže – nenavadna utrujenost ali šibkost – Bleda kože – omedlevica – omotica – izguba las – bolečina, pekoč občutek ali mravljinčenje v rokah ali nogah – bolečine v očeh – izpuščaj – koprivnica – srbenje – težave z dihanjem ali požiranjem – hiter, nepravilen ali razbijajoč srčni utrip – epileptični napadi – porumenelost kože ali oči
	Doxurubicin	– slabost – bruhanje – rane v ustih in grlu – izguba apetita (in hujšanje) – povečanje telesne mase

		- bolečine v trebuhu - driska - povečana žeja - nenavadna utrujenost ali šibkost - omotica - izguba las - ločitev nohta na roki ali nogi od nohtne posteljice - srbeče, rdeče, solzne ali razdražene oči - bolečine v očeh - bolečina, pekoč občutek ali mravljinčenje v rokah ali nogah - rdeče obarvanje urina (1 do 2 dni po odmerku) - koprivnica - kožni izpuščaj - srbenje - težave z dihanjem ali požiranjem - epileptični napadi
Citostatik	Dacarbazine	- slabost - bruhanje - izguba apetita - driska - rane v ustih in grlu - izguba las - občutek pekočega ali mravljinčenja na obrazu - zardevanje - gripi podobni simptomi - rdečina, bolečina, oteklina ali pekoč občutek na mestu injiciranja - koprivnica - kožni izpuščaj - srbenje - težave z dihanjem ali požiranjem - zvišana telesna temperatura, bolečine v mišicah ter splošen občutek bolečine in utrujenosti
Citostatik	Cyclophosphamide	- slabost - bruhanje - izguba apetita ali telesne teže - bolečine v trebuhu - driska - izguba las - rane v ustih ali jeziku - spremembe v barvi kože - spremembe barve ali rasti nohtov na rokah ali nogah - vneto grlo, vročina, mrzlica ali drugi znaki okužbe - slabo ali počasno celjenje ran - nenavadne podplutbe ali krvavitve - črno, katranasto blato - boleče uriniranje ali rdeč urin - izpuščaj - koprivnica - srbenje

		– težave z dihanjem ali požiranjem – težko dihanje – kašelj – otekanje nog, gležnjev ali stopal – bolečina v prsnem košu – porumenelost kože ali oči
Antibiotik	Diaront Mono	
Antibiotik	Primotren	– Infekcijske in parazitske bolezni – Bolezni krvi in limfatičnega sistema: levkopenija, nevtropenija, methemoglobinemija, trombocitopenija, agranulocitoza, megaloblastna anemija, aplastična anemija, hemolitična anemija, eozinofilija, purpura, akutna febrilna nevtrofilna dermatitoza (Sweetov sindrom), pancitopenija. – Bolezni imunskega sistema: serumska bolezen, anafilaktična reakcija, anafilaktičen šok, alergijski miokarditis, mrzlica zaradi zdravil, sistemski eritematozni lupus, nodozni periarteritis. – Presnovne in prehranske motnje: hipoglikemija, hiponatriemija, anoreksija, metabolna acidoza. – Psihiatrične motnje: depresija, halucinacije, akutna psihoza, zmedenost, zaskrbljenost. – Bolezni živčevja: glavobol. – Zaseptičen meningitis, konvulzije, periferen nevritis, ataksija, omotica, – tinitus, vrtočlavlava, tresenje, parkinsonizem, parestezije spodnjih okončin. – Očesne bolezni; kratkovidnost, uveitis. – Bolezni dihal, prsnega koša in mediastinalnega prostora – kašelj, pljučni infiltrati, dihalna stiska, dispneja. – Bolezni prebavil: navzea, driska, bruhanje. – vnetje jezika, vnetje ustne sluznice, psevdomembranski kolitis, – napenjanje, vnetje dlesni, motnje v zaznavanju okusa, vnetje trebušne slinavke. – Bolezni jeter žolčnika in žolčevodov: holestatska zlatenica, jetrna nekroza. – Bolezni kože in podkožja: kožni izpuščaji, hude oblike neželenih kožnih reakcij: Stevens-Johnsonov sindrom (SJS) in toksična epidermalna nekroliza (TEN, Lyellov sindrom), angioedem, ekfoliativni dermatitis, multiformni eritem, preobčutljivostna reakcija na

		svetlobo, toksični izpuščaji na koži, alergijski vaskulitis, ki je podobe Henoch Schoenleinovi purpuri, Henoch-Schoenleinova purpura, petehije. – Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva: artralgijska, mialgijska, akutni revmatoidni artritis. – Bolezni sečil: zmanjšano delovanje ledvic, intersticijski nefritis, kristalurija, ledvični kamni (nephrolitiazis)
Ostalo	Controloc	– Alergijske reakcije – pojav mehurjev na koži in hitro slabšanje splošnega zdravstvenega stanja, – razjede (vključno z rahlimi krvavitvami) okoli oči, nosu, ust/ustnic ali v predelu spolovila, ali občutljivost kože/izpuščaji, zlasti na predelih kože, izpostavljenih svetlobi/soncu. – bolečine v sklepih ali simptomi podobni gripi, – otekle žleze (npr. pod pazduho), krvni testi pa lahko kažejo spremembe nekaterih belih krvnih celic ali jetrnih encimov (Stevens-Johnsonov sindrom, Lyellov sindrom, multiformni eritem, subakutni kožni eritematozni lupus, reakcija na zdravilo z ozinofilijo in sistemskimi simptomi (DRESS), fotoobčutljivost). – rumeno obarvanje kože in očesnih beločnic (resna okvara jetrnih celic, zlatenica) – izpuščaj in povečanje ledvic, kar lahko spremlja boleče uriniranje in bolečina v spodnjem predelu hrbta (hudo vnetje ledvic z možnostjo napredovanja v ledvično odpoved). – Benigni polipi v želodcu, – Glavobol, omotica, – driska, – siljenje na bruhanje, bruhanje, – napihnjenost in vetrovi, zaprtost, – suha usta, – bolečina in neugodje v trebuhu, – kožni izpuščaj, – izbruh eksantema, – srbenje, – oslabelost, – izčrpanost ali splošno slabo počutje, motnje spanja, – zlom kolka, zapestja ali hrbtenice – moteno ali popolno pomanjkanje čuta za okušanje, motnje vida, kot je zamajen vid, – koprivnica, – bolečine v mišicah,

		- spremembe telesne mase, - zvišana telesna temperatura, visoka telesna temperatura, - otekanje okončin (periferni edem), - depresija - Dezorientiranost. - Halucinacije, zmedenost (še posebej pri bolnikih, ki so te bolezenske znake že imeli), občutek ščemenja, zbadanja ali mravljinčenja, pekoč občutek ali odrevenelost, izpuščaj, lahko z bolečino v sklepih, vnetje v debelem črevesu, ki povzroča dolgotrajno vodeno drisko. - Zvišanje vrednosti jetrnih encimov. - Zvišanje vrednosti bilirubina, zvišanje vrednosti maščob v krvi, močno znižanje števila - granuliranih belih krvnih celic v obtoku ob sočasni visoki telesni temperaturi. - Zmanjšanje števila krvnih ploščic, kar lahko povzroči pogostejše krvavitve ali modrice od običajnega, zmanjšanje števila belih krvnih celic, kar lahko privede do pogostejših okužb, - sočasno neobičajno znižanje števila rdečih in belih krvnih celic ter krvnih ploščic. - Znižana raven natrija, magnezija, kalcija ali kalija v krvi
Ostalo	Zofran	Zelo pogosti (pojavijo se lahko pri več kot 1 od 10 bolnikov): - glavobol. Pogosti (pojavijo se lahko pri največ 1 od 10 bolnikov): - občutek toplote ali rdečica, - neredno, težavno iztrebljanje (zapeka). Občasni (pojavijo se lahko pri največ 1 od 100 bolnikov): - epileptični napadi. - gibalne motnje, ki se lahko kažejo z otrdelostjo ali ohlapnostjo mišic, tresenjem, nehotnim obračanjem očesnih zrkel ali motenim izvajanjem hotenih gibov, ki jih prekinjajo nehotna krčenja mišic, - motnje srčnega ritma, - bolečine v prsih s spremembami, vidnimi na EKG (znižanje segmenta S-T v elektrokardiogramu) ali brez - počasno bitje srca, - nizek krvni tlak, - kolcanje, - povečane vrednosti testov jetrne funkcije (pokažejo se lahko pri testiranju krvi),

		Redki (pojavijo se lahko pri največ 1 od 1.000 bolnikov): – prehodne motnje vida (npr. zamegljen vid). Ta neželeni učinek je bil opažen predvsem med dajanjem zdravila Zofran v žilo. – motnje srčnega ritma (ki včasih povzročijo nenadno izgubo zavesti), – omotica, pretežno med hitrim dajanjem zdravila v žilo
--	--	--

Tabela 15: Podroben pregled prehrane in aktivnosti v času od 13. 6. 2022 do 10. 11. 2022 (izračun s pomočjo OPKP), z rumeno so označen dnevi, ko je mladostnica prejela kemoterapijo.

Datum	Energija	Aktivnost	Vrsta aktivnosti	Čas aktivnosti	Razdalja	Voda	Beljakovine	Ogljikovi hidrati	Maščobe	Telesna masa
Enota	kcal	kcal	/	min	km	g	g	g	g	kg
13. 06. 22	2.380	0	/	0	0	1.318,94	118,02	263,77	91,22	64,6
14. 06. 22	2.238	389	hoja	114	8,5	3.003,51	100,1	180,02	124,33	63,3
15. 06. 22	2.597	235	hoja	69	5,8	3.020,10	104,56	248,83	131,14	63
16. 06. 22	2.570	0	/	0	0	2.888,23	108,79	365,92	72,97	62,9
17. 06. 22	1.590	167	hoja	49	3,6	2.854,42	65,49	197,14	60,5	60,7
18. 06. 22	3.110	326	hoja	105	6,6	4.493,19	128,13	466,58	80,79	60,7
19. 06. 22	3.851	188	hoja	55	4,5	4.635,77	139,27	540,88	124,56	60,3
20. 06. 22	2.290	228	hoja	67	5,3	3.032,93	99,98	253,51	99,41	60,8
21. 06. 22	2.170	0	/	0	0	2.253,77	128,41	217,8	86,7	61,4
22. 06. 22	2.783	491	hoja	144	11,5	3.027,47	155,49	285,6	114,66	60,2
23. 06. 22	2.487	0	/	0	0	3.165,09	124,5	257,86	104,1	60,2
24. 06. 22	2.300	0	/	0	0	1.550,73	86,27	182,24	137,09	60,2
25. 06. 22	2.618	0	/	0	0	3.092,03	103,64	330,31	97,66	61,4
26. 06. 22	1.896	0	/	0	0	3.302,89	77,74	268	55,59	60,7
27. 06. 22	2.339	252	hoja	74	6,2	3.470,61	98,49	208,13	123,79	60,8
28. 06. 22	1.509	167	hoja	49	3,9	3.415,68	71,1	203,49	46,49	61,4
29. 06. 22	1.530	278	hoja	74	5	2.483,22	66,12	176,05	61,79	62,1
30. 06. 22	1.746	0	/	0	0	2.607,30	76,66	228,31	60,71	62,1

1. 07. 22	2.248	205	hoja	60	5	2.121,76	104,53	229,41	100,81	62,5
2. 07. 22	2.101	477	hoja	94	6,8	1.741,02	89,33	237,68	87,25	63
3. 07. 22	2.083	533	hoja	86	3,2	2.652,05	94,95	244,57	78,83	63
4. 07. 22	2.290	515	hoja	60	5	3.050,08	78,44	316,2	81,42	63,2
5. 07. 22	2.002	0	/	0	0	3.028,80	52,11	345,97	43,35	63,9
6. 07. 22	2.906	0	/	0	0	2.551,30	93,22	432,04	87,67	63,9
7. 07. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	64,1
8. 07. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	64,1
9. 07. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	64,1
10. 07. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	65
11. 07. 22	2.019	0	/	0	0	1.447,89	66,31	222,74	96,63	65,2
12. 07. 22	2.182	267	hoja	86	6,2	1.421,00	90	287,21	73,45	65,5
13. 07. 22	1.342	223	hoja	60	4,9	3.253,12	84,75	148,92	45,35	63,9
14. 07. 22	1.274	251	hoja	81	6	2.667,87	56,79	142,91	52,46	63,5
15. 07. 22	1.204	195	hoja	63	4,9	2.727,93	46,57	162,98	39,92	63,3
16. 07. 22	2.216	331	hoja	97	7,5	3.102,57	121,3	156,69	122,52	62,8
17. 07. 22	2.262	267	hoja	68	5,4	3.258,91	105,63	181,66	121,98	63,7
18. 07. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	63,9
19. 07. 22	1.134	222	hoja	65	5	2.393,09	42,3	115,12	55,49	64,3
20. 07. 22	1.648	184	hoja	53	4,4	2.318,17	112,36	83,41	93,98	64,2
21. 07. 22	1.193	0	/	0	0	1.575,49	46,93	124,59	56,41	64,2
22. 07. 22	1.441	0	/	0	0	2.368,40	75,03	99,24	82,09	64,2
23. 07. 22	1.092	0	/	0	0	2.025,44	45,38	123,76	43,81	65
24. 07. 22	901	81	hoja	26	1,9	1.104,13	35,89	104,29	34,21	63,3
25. 07. 22	1.919	0	/	0	0	2.549,16	104,49	205,03	74,8	64,5
26. 07. 22	1.041	188	hoja	55	4,2	2.444,20	38,77	150,86	32,46	64,6
27. 07. 22	2.081	205	hoja	65	5,2	2.958,77	92,92	185,87	107,46	64,8
28. 07. 22	1.322	248	hoja	70	5,6	2.267,21	56,99	96,36	76,69	65,1
29. 07. 22	2.801	223	hoja	72	5,3	2.824,00	77,85	317,64	135,84	65,6
30. 07. 22	2.110	298	hoja	96	7,3	1.922,57	74,43	243,45	92,79	65

31. 07. 22	1.608	205	hoja	64	4,8	1.340,47	82,85	127,98	83,15	65
1. 08. 22	1.838	217	hoja	84	3,6	3.031,24	76,94	205,74	77,03	65
2. 08. 22	361	0	/	0	0	227,58	11,25	38,27	18,02	65,3
3. 08. 22	/	133	hoja	58	5,4	/	/	/	/	65
4. 08. 22	/	232	hoja	60	4,8	/	/	/	/	64,8
5. 08. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	65,4
6. 08. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	65,4
7. 08. 22	391	0	/	0	0	2.283,48	16,44	55,02	11,33	66
8. 08. 22	1.594	140	hoja	60	4,6	3.063,56	65,47	184,43	65,7	66,8
9. 08. 22	1.987	220	hoja	56	5,8	2.617,92	128,01	136,49	100,3	66,4
10. 08. 22	1.676	318	hoja	81	5,68	2.491,72	72,95	203,3	63,12	65,8
11. 08. 22	2.650	121	hoja	39	2,5	2.575,22	89,32	278,77	129,41	65,4
12. 08. 22	882	0	/	0	0	4.209,94	47,71	70,79	40,09	66
13. 08. 22	2.074	0	/	0	0	3.739,65	79,8	262,83	78,48	67,7
14. 08. 22	2.308	512	hoja	99	6,4	3.069,54	75,76	323,02	76,69	66,6
15. 08. 22	1.623	326	hoja	105	7,2	2.438,02	97,26	136,15	75,81	67,5
16. 08. 22	2.087	283	hoja	72	5,3	2.472,97	74,12	195,82	112,63	67,3
17. 08. 22	1.698	263	hoja	77	6,5	3.027,04	65,41	283,5	36,76	67,1
18. 08. 22	1.956	252	hoja	64	6,5	3.314,27	58,07	299,72	57	66,6
19. 08. 22	2.736	235	hoja	69	5,1	3.470,73	89,85	311,62	124,43	67,1
20. 08. 22	1.784	310	hoja	180	6	4.141,17	58,8	222,59	73,08	68,4
21. 08. 22	1.893	0	/	0	0	1.689,97	37,01	328,89	42,04	68
22. 08. 22	1.948	0	/	0	0	3.320,82	99,07	216,08	75,49	69
23. 08. 22	2.595	279	hoja	90	7	4.056,35	119,54	323,16	95,12	67,5
24. 08. 22	1.384	477	hoja	130	10	2.626,23	72,07	143,29	56,73	67,9
25. 08. 22	1.609	273	hoja	80	7	2.542,32	60,28	175,24	71,61	68,3
26. 08. 22	/	387	hoja	106	9,3	/	/	/	/	68,3
27. 08. 22	1.433	239	hoja	80	7,1	1.815,01	71,74	151,69	60,46	68,1
28. 08. 22	2.010	0	/	0	0	1.850,73	72,87	267,22	70,02	68,1
29. 08. 22	1.423	419	hoja	123	10,4	2.627,46	43,96	211,12	40,39	69

30. 08. 22	1.738	409	hoja	120	9,6	2.597,93	46,55	270,63	52,8	68,5
31. 08. 22	1.557	589	hoja	150	14,1	2.908,06	84,7	221,66	39,03	68,6
1. 09. 22	1.246	454	hoja	157	13,2	1.506,18	58,46	214,33	18,4	67,8
2. 09. 22	807	0	/	0	0	1.010,27	41,46	88,94	31,41	68,5
3. 09. 22	2.780	0	/	0	0	1.232,19	82,54	205,32	181,35	68,5
4. 09. 22	1.304	0	/	0	0	2.620,25	72,16	161,35	38,38	68,7
5. 09. 22	1.981	307	hoja	90	7,5	3.009,93	82,06	221,86	85,6	69,2
6. 09. 22	2.106	263	hoja	91	6,8	3.677,98	75,79	252,61	88,46	68,4
7. 09. 22	1.519	307	hoja	129	8,4	2.489,75	73,8	116,91	84,58	67,7
8. 09. 22	1.975	0	/	0	0	899,29	69,29	308,45	55,8	67,5
9. 09. 22	2.240	0	/	0	0	411,67	87,25	217,34	114,42	67,7
10. 09. 22	1.796	0	/	0	0	2.460,83	82,09	231,72	60,15	69,2
11. 09. 22	2.062	436	hoja	128	10,4	3.809,98	94,97	236,87	84,11	68,7
12. 09. 22	1.831	404	hoja	103	9,2	2.948,65	74,74	243,4	60,03	68,5
13. 09. 22	1.564	365	hoja	107	9,4	2.367,48	60,76	120,25	93,18	68
14. 09. 22	1.389	471	hoja	125	11,6	2.606,35	63,09	154,32	59,72	67,9
15. 09. 22	1.819	254	hoja	82	6,1	3.330,44	92,17	216	65,84	68,2
16. 09. 22	2.367	259	hoja	76	6,9	2.398,06	86,34	335,98	75,19	68,2
17. 09. 22	1.935	146	hoja	47	2,9	2.576,47	109,82	194,21	80,35	68,7
18. 09. 22	2.058	0	/	0	0	2.897,99	72,51	325,51	56,4	69,7
19. 09. 22	1.733	38	hoja	11	1	2.762,31	83,13	158,57	83,81	70
20. 09. 22	937	426	hoja	125	10,1	2.057,68	66,54	94,09	32,12	70
21. 09. 22	3.005	409	hoja	120	11,8	2.863,08	117,76	289,24	152,76	69,6
22. 09. 22	/	595	hoja	174	14,3	/	/	/	/	69,5
23. 09. 22	2.374	691	hoja	176	16,3	3.034,10	120,38	159,91	140,94	69,6
24. 09. 22	2.028	624	hoja	159	12,7	3.302,85	65,91	236,29	92,28	70,1
25. 09. 22	2.026	402	hoja	118	9,6	2.573,58	96,43	278,71	56,55	70,4
26. 09. 22	1.866	498	hoja	146	12,5	2.800,79	90,22	208,78	73,89	69,9
27. 09. 22	1.143	400	hoja	129	9,9	1.620,67	36,68	141,11	47,25	69,7
28. 09. 22	2.985	198	hoja	58	4,8	2.152,71	107,76	257,15	169,92	70

29. 09. 22	1.207	90	hoja	23	2,4	2.439,13	48,77	144,55	47,52	70,1
30. 09. 22	808	0	/	0	0	2.156,58	46,52	81,69	33,49	69,3
1. 10. 22	1.826	0	/	0	0	1.365,56	62,14	167,79	100,87	69,3
2. 10. 22	1.041	0	/	0	0	1.607,92	62,15	83,66	50,99	70,5
3. 10. 22	1.836	0	/	0	0	2.886,56	96,2	195,43	77,01	69,8
4. 10. 22	2.390	569	hoja	167	12,7	3.801,77	126,09	337,68	57,58	69,5
5. 10. 22	1.883	413	hoja	121	10,5	4.627,11	98,78	219,4	67,31	69,1
6. 10. 22	2.082	434	hoja	140	10,4	3.965,38	90,97	225,46	89,19	68,8
7. 10. 22	2.065	0	/	0	0	1.770,60	69,62	223,66	99,03	68,9
8. 10. 22	1.252	0	/	0	0	1.910,34	53,62	127,27	58,23	69,5
9. 10. 22	1.697	487	hoja	124	11,2	3.168,84	76,08	213,27	58,9	69,3
10. 10. 22	1.936	409	hoja	117	9,8	2.287,35	94,87	213,19	77,47	69,7
11. 10. 22	2.322	471	hoja	117	10,7	2.619,16	81,8	175,47	144,69	69,4
12. 10. 22	1.537	532	hoja	156	11,9	2.472,19	104,64	195,52	34,52	69,8
13. 10. 22	1.705	534	hoja	136	12,8	2.735,19	111,88	139,09	77,34	69,4
14. 10. 22	1.239	525	hoja	154	13,2	2.432,99	42,19	216,76	21,13	69,9
15. 10. 22	1.613	447	hoja	131	11	2.502,33	69,21	155,06	78,91	70,2
16. 10. 22	1.686	477	hoja	80	6,8	3.050,68	81,12	190,55	64,68	70,8
17. 10. 22	1.780	444	hoja	113	10,1	3.003,81	72,88	269,91	45,84	70,7
18. 10. 22	2.063	471	hoja	120	10,9	3.973,76	64,72	376,25	31,54	70,5
19. 10. 22	1.762	448	hoja	114	10,4	2.995,70	60,3	237,08	65,83	70,8
20. 10. 22	2.215	484	hoja	142	12,1	2.923,78	96,34	274,03	80,48	70,8
21. 10. 22	1.298	471	hoja	120	10,9	2.401,90	42,93	205,38	32,71	70,6
22. 10. 22	1.546	137	hoja	35	5	2.489,34	82,16	171,81	57,65	70,8
23. 10. 22	1.506	542	hoja	138	12,1	2.773,53	64,53	193,34	54,32	70,8
24. 10. 22	1.808	577	hoja	147	13,5	2.069,87	101,38	126,79	100,08	71,1
25. 10. 22	2.647	538	hoja	137	12,5	2.540,72	133,03	317,51	97,01	70,9
26. 10. 22	1.791	581	hoja	148	13,5	3.266,08	70,06	273,49	44,66	70,6
27. 10. 22	1.733	450	hoja	132	12	2.323,65	100,33	227,65	39,52	70,7
28. 10. 22	793	0	/	0	0	4.058,38	30,48	102,93	28,41	71,5

29. 10. 22	2.600	0	/	0	0	1.225,47	131,69	257,27	115,23	71,5
30. 10. 22	2.012	0	/	0	0	2.724,82	128,22	280,58	39,94	71,6
31. 10. 22	1.549	239	hoja	70	6	2.471,91	95,39	191,44	42,94	70,8
1. 11. 22	2.227	438	hoja	53	6,7	3.309,58	130,07	194,08	105,55	70,2
2. 11. 22	1.749	787	hoja	127	10,4	2.502,59	82,71	164,33	84,32	69,4
3. 11. 22	2.019	432	hoja	110	10	3.163,55	107,27	192,25	66,46	69,4
4. 11. 22	2.248	0	/	0	0	441,11	60,47	234,97	118,52	69,7
5. 11. 22	2.205	252	hoja	74	6,3	2.777,84	61,47	346,08	62,23	68,8
6. 11. 22	1.597	632	hoja	161	14,4	3.067,14	76,16	224,11	50,17	68,4
7. 11. 22	1.468	0	/	0	0	2.572,29	61,66	168,48	61	68,9
8. 11. 22	1.184	424	hoja	108	10	2.251,23	53,14	159,37	38,96	69,5
9. 11. 22	2.839	314	hoja	80	7,5	3.760,18	138,5	355,68	96,69	69,5
10. 11. 22	2.088	232	hoja	68	5,9	2.321,86	66,63	267,67	81,48	69,5
11. 11. 22	/	0	/	0	0	/	/	/	/	69,9
Povpre čje	1.867	253	/	67,68421	5,485 96	2.716,86	80,94	216,18	74,87	
Priporo čilo	2.300	/	/	/	/	2.560,00	48	283,04/3 11,34	78,03	