

PRIMJENA NORDIJSKOG HODANJA KOD OSOBA S KRONIČNOM KRIŽOBOLJOM

Šeremet, Borna

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:194645>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)

Borna Šeremet

PRIMJENA NORDIJSKOG HODANJA KOD
OSOBA S KRONIČNOM KRIŽOBOLJOM

diplomski rad

mentor:

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, rujan, 2020. godina

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Student:

Borna Šeremet

PRIMJENA NORDIJSKOG HODANJA KOD OSOBA S KRONIČNOM KRIŽOBOLJOM

Sažetak:

Suvremeno društvo upražnjava tjelesnu aktivnost sve manje i manje, zbog čega mišićna masa pojedinca atrofira što može dovesti do određenih disbalansa pa čak i boli u kralježnici. Kronična križobolja predstavlja sve veći problem javnog zdravstva i kao takva nije više ograničena na osobe srednje životne dobi, već pogađa i mlađu populaciju u većoj mjeri nego prije. Bitno je za shvatiti da je etiologija križobolje raznolika i da nije samo tjelesne već i psihičke prirode. Čovjekova kralježnica svakodnevno je izložena različitim silama i stresovima. Gomilanje tog stresa može dovesti do kroničnog stanja koje se teško i sporo liječi. Tjelesno vježbanje dio je preporuka u liječenju križobolje. Problem rada očituje se u činjenici da nema opisanih programa vježbanja nordijskog hodanja za osobe s križoboljom. Cilj ovog diplomskog rada je opisati kako nordijsko hodanje može djelovati na križbolju te prikazati primjer plana i programa vježbi nordijskog hodanja. Nordijsko hodanje je vrsta tjelesne aktivnosti u kojoj se koordiniranim radom ruku i nogu u normalnom obrascu pokreta i upotrebom štapova postižu simetrični i transformacijski učinci na čovjekovo tijelo. Uvidom u dosadašnja istraživanja može se zaključiti da pravilno osmišljen program nordijskog hodanja predstavlja dobar primjer tjelesne aktivnosti koja je primjenjiva za osobe koje boluju od kronične križobolje.

Ključne riječi: hodanje, kralježnica, tjelesna aktivnost, obrazac pokreta, simetričnost

APPLICATION OF NORDIC WALKING IN PERSONS WITH CHRONIC BACK PAIN

Abstract:

Modern society exercises less and less, causing the individual's muscles to atrophy, which can lead to certain imbalances and even pain in the spine. Chronic low back pain is a growing public health problem and as such is no longer limited to middle-aged people, moreover, it also affects the younger population to a greater extent than before. It is important to understand that the etiology of low back pain is diverse and that it is not only physical but also mental in nature. The human spine is exposed to various forces and stresses on a daily basis. The accumulation of this stress can lead to a chronic condition that is difficult and slow to treat. Physical exercise is part of the recommendations in the treatment of low back pain. The problem of this research is the fact that there are no described Nordic walking exercise programs for people with low back pain. The aim of this thesis is to describe how Nordic walking can effect back pain and to show an example of a plan and program of Nordic walking exercises. Nordic walking is a type of physical activity in which symmetrical and transformational effects on the human body are achieved through coordinated work of the arms and legs in a normal movement pattern and the use of sticks. Based on previous research, it can be concluded that a properly designed Nordic walking program is a good example of physical activity that is applicable to people suffering from chronic low back pain.

Key words: walking, spine, physical activity, movement pattern, symmetry

Sadržaj:

1. Uvod	1
2. Lumbalni bolni sindrom	3
2.1. Općenito o lumbalnom bolnom sindromu	3
2.2. Faktori rizika lumbalnog bolnog sindroma	5
2.3. Anatomija kralježnice.....	6
2.3.1. Općenito o kralježnici	6
2.3.2. Lumbalni dio kralježnice i križna kost	7
2.4. Kineziterapija lumbalnog bolnog sindroma	8
2.5. Presjeci istraživanja i dosadašnja saznanja	9
3. Nordijsko hodanje	11
3.1. Općenito o nordijskom hodanju	11
3.2. Povijest nordijskog hodanja	13
3.3. Tehnika nordijskog hodanja i oprema	14
3.4. Struktura pojedinačnog treninga nordijskog hodanja.....	16
3.5. Presjeci istraživanja i dosadašnja saznanja	17
4. Mogućnosti primjene nordijskog hodanja kod lumbalnog bolnog sindroma.....	19
4.1. Običan hod, nordijsko hodanje i razlike u amplitudama kretnji	19
4.2. Intraabdominalni tlak	21
4.3. Aerobne aktivnosti	22
4.4. Primjena nordijskog hodanja kod lumbalnog bolnog sindroma.....	23
5. Primjer programa nordijskog hodanja za osobe s kroničnom križoboljom u periodu od 12 tjedana	25
5.1. Osnovni elementi plana i programa treninga	25
5.2. Prvi primjer pojedinačnog treninga nordijskog hodanja	26
5.3. Drugi primjer pojedinačnog treninga nordijskog hodanja	43
6. Zaključak.....	62
7. Literatura	63

1. Uvod

Gotovo da i ne postoji osoba koja barem u jednom trenutku svojeg života nije osjetila određenu bol u leđima. Razloga za to je mnogo jer i sama etiologija križbolje nije jednostranog karaktera (tjelesna) već najčešće bude i psihičke prirode (Grazio i Buljan, 2009).

Nedovoljno kretanja i sjedilački način života predstavljaju neke od mogućih prediktora pojave boli u leđima. Često se kao razlozi boli u leđima navode krivo držanje tijela i nestabilnost mišića. Križbolja je česta pojava suvremenog društva koja u velikom broju slučajeva poprima kronične razmjere.

Kada je riječ o križbolji, Kosinac (2002) navodi: "Bol u križima nastaje kao posljedica traume, degenerativnih promjena i patoloških promjena, statičkih smetnji ili više faktora udružena djelovanja" (str. 240).

Glavni simptom križbolje je bol koja se javlja u križima. S obzirom na način nastanka i progresiju razvoja, križbolju možemo podijeliti na akutnu i kroničnu. Akutna počinje naglo te najčešće ne traje dugo, dok se kronična razvija postepeno s vremenom i može trajati dulji vremenski period.

Cilj kineziterapije za križbolju je jačanje mišića trupa s ciljem izgradnje snažnog mišićnog korzeta čiju važnost ističu autori u svojem radu (Trošt i Šimek, 2003). Vježbe koje se primjenjuju različite su s obzirom na fazu križbolje. Tako u kroničnoj križbolji treba raditi vježbe jačanja trbušnih mišića koji će u koordinaciji s mišićima leđa osigurati uspravan položaj tijela. Naglasak terapije je na sveobuhvatni pristup primjenom vježbi aerobnog karaktera, ravnoteže, koordinacije, opsega pokreta i držanja tijela te je potrebno individualno pristupiti svakom pojedincu.

Dobar primjer aktivnosti koja u svojoj strukturi treninga ima sve prethodno navedeno je nordijsko hodanje (NH). Problematika vezana uz primjenu programa NH-a u osoba s križboljom je prisutna jer iako tjelesno vježbanje predstavlja dio preporuka u liječenju križbolje, nigdje nisu opisani programi vježbanja NH-a baš u tu svrhu.

Obično hodanje čak i s bržim tempom i pravilnom tehnikom, u bilo kojem trenutku koristi samo 70 % mišićne mase tijela. Upotrebom štapova za NH i pravilnom tehnikom osoba koristi i do 90 % mišićne mase tijela uz istovremeno povećanje srčanih otkucaja ("American Nordic Walking Health Benefits").

Metodika kako nekog naučiti tehniku NH-a temelji se na određenim koracima. Tako prvi korak s kojim se osoba susretne kad krene na NH jest ostvariti pravilno držanje tijela. To

radi na način da zauzme položaj u kojem je najviša i glavom usmjeri pogled prema naprijed. Pritom je trener taj koji korigira i navodi osobu na greške koje treba ispraviti.

Nordijsko hodanje u odnosu na obično hodanje ima dosta prednosti. Nordijskim hodanjem se u usporedbi s običnim, postiže značajnije veća potrošnja kisika, porast frekvencije srca, veća izmjena plinova i veća potrošnja energije (Tschentscher, Niederseer i Niebauer, 2013).

2. Lumbalni bolni sindrom

2.1. Općenito o lumbalnom bolnom sindromu

Križobolja se pojavila istovremeno s čovjekovim uspravljanjem i prelaskom s četiri na dva oslonca. Takva kralježnica nije prilagođena na uspravan stav i samim time nema mogućnost apsolutnog odupiranja sili teži prilikom velikih opterećenja kojima je svakodnevno izložena (Keros i Ćurković, 2002 , str. 8).

Kralježnica predstavlja stup tijela, što znači da ima ulogu da podupire tijelo, odnosno trpi sva silna opterećenja kojemu je ljudsko tijelo izloženo.

Literatura navodi kako velika većina odraslih osoba, čak 80 % njih doživi bol u leđima tokom svojeg života (Grazio, Buljan i suradnici, 2009).

Križobolja često navodi pojedinca da ode k liječniku, a nije rijetkost da osobe zbog prisutne boli taj dan izostanu s posla. Time se narušava kvaliteta života pojedinca, a stvaraju se i određeni problemi te izazovi za zdravstvo.

Križobolja (lumbalgija) zajednički je naziv za bol koja se javlja u području slabinske i križne kralježnice, tj. u križima. Najčešće se javlja u srednjoj životnoj dobi iako se može pojaviti bez obzira na dob. Manifestira se prosijavanjem boli, najčešće u jednu nogu pa možemo govoriti od tzv. išijasu (ishijalgija, lumboishijalgija) (Keros i Ćurković, 2002 , str. 13).

Križobolja kao česti problem suvremenog društva nerijetko uz akutni oblik poprima i kronični. Danas sve više ljudi koristi tehnološke načine kretanja od točke A do točke B čime se dnevna, posljedično i tjedna razina tjelesne aktivnosti smanjuje do te mjere da mišićna masa pojedinca atrofira. Osim atrofije mišića kao posljedice hipokinezije, tu su i različita opterećenja kralježnice, bilo da se radi o velikim silama, silama izvana koje djeluju na ljudsko tijelo ili asimetričnim opterećenjima. Kao rezultat prethodnog navedenog, javlja se bol u lumbalnom dijelu kralježnice, stoga vježbanje uz pravilno držanje tijela predstavlja dio preporuka za liječenje križobolje, a konzervativno liječenje temelji se upravo na povećanju razine tjelesne aktivnosti.

Kronična bol u leđima često nastaje kao posljedica krivog opterećivanja kralježnice i prenaprezanja leđne muskulature (Pranjić i Maleš-Bilić, 2015).

Svaka odstupanja od pravilnog držanja tijela koja nisu u okviru nekakvih prosječnih vrijednosti mogu izazvati bol u križima. Prenaglašena savijanja, zatim pojedina odstupanja od fizioloških krivina kralježnice, različite asimetrije i loš, nepravilan hod u cilju smanjenja boli u križima mogu samo dodatno zakomplicirati stanje (Habuš, 2014).

Križobolju je moguće podijeliti na onu kojoj je uzrok poznat (specifična križbolja) i na onu kojoj nije (nespecifična križbolja). Isto tako dijeli se s obzirom na njezin tijek i predviđanje na akutnu i kroničnu. Akutna križbolja ima nagli početak, kratkog je trajanja, a ukoliko se ne izliječi na vrijeme na adekvatan način, prelazi u kroničnu. Kronična križbolja je u pravilu stanje koje traje duže od tri mjeseca, razvija se progresivno kroz vrijeme kao rezultat nakupljenog stresa na pojedinim strukturama kralježnice koji nije adekvatno i na vrijeme zaliječen. Kronična križbolja može biti različitog trajanja (mjeseci, godine).

Brojni su čimbenici rizika za razvoj kronične križbolje kao što su dob, obrazovni status, psihosocijalni čimbenici, zanimanje i pretilost (Patrick, Emanski i Knaub, 2014).

Cilj terapije u akutnoj fazi treba biti usmjeren na kontroliranje boli i primjenu pravilno provedene kineziterapije. Osoba treba ostati aktivna kako bi se bol smanjila i samim time što prije vratila svojoj svakodnevnicu. Cilj terapije u kroničnoj fazi treba biti multidisciplinarnan (sveobuhvatni) pristup (Grazio, Buljan i sur., 2009).

Ne smije se zanemariti mobilnost kralježnice na kojoj se može poraditi primjenom vježbi aerobnog karaktera. Takve vježbe pospješuju dotok kisika do mišića i pojedinih struktura kralježnice zbog čega su ujedno i efikasni u liječenju križbolje. Primjeri najraširenijih aerobnih aktivnosti su trčanje, vožnja bicikla, planinarenje, hodanje, plivanje i NH. Za mobilnost kralježnice bitan je optimalan odnos mišića fleksora i ekstenzora. NH dobar je primjer aktivnosti koja jako slični uobičajenom hodanju, ali uz nešto naglašenije pokrete, veću amplitudu rada rukama i nogama te manji osjet napora zbog upotrebe štapova.

Bitno je naglasiti da je kao i kod većine bolesti, tako i u slučaju križbolje potrebno pojedincu pristupiti individualno. Glavni cilj terapije treba biti oporavak bez recidiva i povratak svakodnevnicu. Najdragocjenije što pojedinac može napraviti jest provoditi adekvatan kineziterapijski program i isto tako implementirati vježbe tog programa u svoj dnevni režim rada.

2.2. Faktori rizika lumbalnog bolnog sindroma

Križobolja je bolest koja osim svoje tjelesne naravi može biti izazvana pod utjecajem velikog broja ostalih uzroka koji su biološke, socijalne ili psihološke naravi. Uzroka i mogućih čimbenika rizika je mnogo, stoga će u tablici 1 biti prikazani oni koji su najčešće vezani uz nju.

Tablica 1. Rizični čimbenici križobolje

Demografsko-socijalni čimbenici	Čimbenici povezani sa zdravstvenim statusom	Fizičko opterećenje i osobine posla koje pojedinac obavlja	Psihološki čimbenici	Čimbenici s obzirom na anatomske građu kralježnice
Dob	Indeks tjelesne mase	Fizička aktivnost i pripadajuće opterećenje	Depresija	Anatomske oscilacije
Spol	Pušenje	Monoton posao		Abnormalnosti vezane uz dijagnostiku
Socioekonomski status i stupanj obrazovanja	Percepcija vlastitog zdravlja	Nezadovoljstvo na poslu		

Izvor: vlastita izrada prema Grazio, Buljan i sur., 2009., *Križobolja*, str. 28

Što se tiče dobi, križobolja je najviše prisutna u odrasloj populaciji između treće i šeste decenije. Također, ne postoji još uvijek egzaktno jasna povezanost dobi i križobolje. Kako dob raste, veći je stres na pojedine strukture kralježnice i javljaju se određene anatomske promjene (Grazio, Buljan i sur., 2009., str. 28).

Značajnije razlike između spola nisu utvrđene. Što se tiče stupnja edukacije pojedinca, on je bitan jer najčešće pozitivno utječe na njegove životne navike. Visok indeks tjelesne mase govori u prilog tome da je pojedinac pretio ili da ima prekomjernu tjelesnu masu. Samim time njegovo balastno tkivo dodatno opterećuje kralježnicu.

2.3. Anatomija kralježnice

2.3.1. Općenito o kralježnici

Kralježnica, *columna vertebralis* predstavlja osnovicu tijela. Sastoji se od 33 do 34 kralješka, *vertebrae* i međukralješčane ploče, *disci intervertebrales* (Platzer, 2011).

Kralježnicu čini vratni, prsni, slabinski, križni i trtični dio, točnije, 7 vratnih kralježaka, 12 prsnih kralježaka, 5 slabinskih kralježaka te 4 do 5 trtičnih kralježaka.

Križni kralješci sraštavaju u križnu kost, *os sacrum* dok trtični u *os coccygeae*. Iz tog razloga križne i trtične kralješke nazivamo neprave, a vratne, prsne i slabinske prave kralješke (Platzer, 2011, str. 36).

Promatrajući građu kralježnice od glave prema kukovima, zamjetno je da su tijela kralješka sve veća i veća, a razlog tome su dinamička opterećenja koje kralježnica mora podnijeti.

Kralježnica promatrana u sagitalnoj ravnini ima svoje karakteristične zakrivljenosti:

- ✓ Vratnu lordozu (prednja konveksna zakrivljenost)
- ✓ Prsnu kifozu (stražnja konveksna zakrivljenost)
- ✓ Slabinsku lordozu (prednja konveksna zakrivljenost)
- ✓ Križnu kifozu (stražnja konveksna zakrivljenost) (Paulsen i Waschke, 2013 , str. 49).

Kralježnica na račun tih krivina ima oblik dvostrukog slova S. Osim sile teže, velik utjecaj na oblikovanje kralježnice imaju leđni i ostali mišići koji joj se suprotstavljaju i na taj način održavaju tijelo u uspravnom položaju.

Osnovna zadaća tih krivina je da djeluju poput opruga i samim time daju elastičnost kralježnici čime je ona manje podložna raznim opterećenjima (Keros i Ćurković, 2002).

Između kralješka se nalaze intervertebralni diskovi. Intervertebralni diskovi, *discus intervertebralis* sačinjavaju njegova dva osnovna dijela. Prvi dio predstavlja čvrsti fibrozni prsten, *anulus fibrosus*, a drugi dio mekana jezgra, *nucleus pulposus*. Sama debljina ploča se povećava također od glave na dolje (“intervertebralni diskovi građa“).

Pokreti kralježnice provode se na razini vertebralnog dinamičkog segmenta. On se sastoji od prostora između pojedina dva kralješka, a njega ispunjavaju intervertebralni diskovi s pripadajućom donjom i gornjom hrskavičnom pločom, zglobovi kralješka i ligamenti.

2.3.2. Lumbalni dio kralježnice i križna kost

Lumbalni dio kralježnice potrebno je uvijek promatrati kao jednu cjelinu koja povezano djeluje s ostalim dijelovima kralježnice.

Lumbalni kralješci imaju najveći trup u odnosu na ostale kralješke. Ima ih pet. Križna kost, *os sacrum* je neparna, simetrična kost koju tvori pet križnih kralježaka međusobno povezanih intervertebralnim diskovima. Tijekom razvoja oni sraštavaju u križnu kost (Behnke, 2014).

Promatrajući kralježnicu prema dolje, sile koje na nju djeluju sve su veće i veće. Gledano segment po segment odozgora, lumbalna kralježnica podnosi puno veća opterećenja od vratnog i prsnog dijela kralježnice. Lordoza koja je prisutna u lumbalnom dijelu kralježnice predstavlja jednu od četiri fizioloških krivina koje diktiraju oblik same kralježnice.

Lumbalni dio ima ulogu nošenja težine gornjeg dijela tijela prilikom sjedenja, hodanja i stajanja (Keros i Ćurković, 2002).

Kada bismo promatrali kralježnicu sa strane, njezin lumbalni dio je konveksno zakrivljen prema naprijed dok je križna kost konveksno zakrivljena prema natrag. Lumbalni dio podnosi najveći dio sile projicirane od tjelesne mase u odnosu na silu gravitacije i ta lordoza ima ulogu da poput amortizera bicikla smanjuje opterećenja koja se prenose dalje na križnu kost. Najviše se sile prelamaju u tom dijelu kralježnice tako da su četvrti, peti lumbalni kralježak i početak križne kosti najugroženiji s aspekta ozljeđivanja, što pokazuju i dosadašnja istraživanja (Jurčević, Lulić i Runjak, 2013).

Pokreti u lumbalnom dijelu kralježnice odvijaju se u sve tri osi, dakle sagitalnoj, poprečnoj i uzdužnoj. Pokreti koji su mogući su fleksija, ekstenzija, laterofleksija i rotacija.

2.4. Kineziterapija lumbalnog bolnog sindroma

Kineziterapija potječe od grčkih riječi (*kinesis* – kretanje + *therapeia* – liječenje). To je jedna od grana medicine čiji je cilj liječiti pokretom i pojedinim vježbama. Pokret predstavlja osnovni trenažni operator svakog dobrog kineziterapijskog programa i kao takav se koristi s ciljem liječenja (Kosinac, 2002).

Kao što je u prethodnom tekstu već spomenuto, lumbalni dio kralježnice najviše je opterećen u odnosu na ostatak kralježnice. Peti lumbalni kralježak je spojen na križnu kost i tu se sile najviše prelamaju i prenose dalje prema zdjelici. Iz toga razloga su ujedno i lumbalni kralješci najveći kako bi bili u stanju podnijeti tako velika opterećenja.

Bol u križima može biti izazvana različitim faktorima, ali najčešće to bude kao rezultat nekakvih naglih trzaja, istegnuća, ozljeda ili pak trauma.

Bilo kakav stres koji je provociran kroz pokret, podizanje teških tereta, različitih perturbacija može narušiti zdravlje kralježnice. Sam stres može biti prisutan taj tren ili se jednostavno može nakupljati kroz određeni period. Što je teret koji osoba podiže udaljeniji od njena centra težišta, to će sile koje djeluju na kralježnicu biti puno veće.

Načelno dobar program vježbanja za zdravlje kralježnice u vidu izgradnje snažnog mišićnog korzeta trebao bi imati zastupljene vježbe za jačanje deficitarne muskulature trupa i istežanje muskulature koja je skraćena te vježbe disanja.

Cilj kineziterapije u osoba s lumbalnim bolnim sindromom (LBS) treba biti jačanje mišića trupa (anteriorno i posteriorno) s naglaskom na mišiće pregibače i uspravljače zdjelice. Bitno je raditi vježbe istežanja koje će rezultirati sa smanjenjem ukočenosti i boljom pokretljivošću čitave kralježnice.

S obzirom na trajanje i prognozu, križobolju možemo podijeliti na akutnu i kroničnu. Kako je cilj ovog rada dati program nordijskog hodanja za osobe s kroničnom križoboljom, u tablici 2 slijede vježbe koje osoba treba raditi ukoliko boluje od kronične križobolje.

Tablica 2. Vježbe kineziterapije u kroničnoj fazi LBS-a

Jačanje trbušne muskulature	Istežanje leđne muskulature koja je napeta	Jačanje muskulature gornjeg dijela leđa	Istežanje <i>m. iliopsoas</i> i paravertebralne muskulature	Jačanje <i>m. gluteus maximus</i>	Jačanje <i>m. quadriceps femoris</i>
-----------------------------	--	---	---	-----------------------------------	--------------------------------------

Izvor: vlastita izrada prema Kosinac, Z., 2002, *Kineziterapija sustava za kretanje*, str. 251

2.5. Presjeci istraživanja i dosadašnja saznanja

Bloxham i suradnici (2016) došli su do zaključka da multidisciplinarni pristup liječenju boli u donjem dijelu leđa može biti učinkovit iako je bitan vremenski period provedbe programa koji ne bi trebao biti nikako prekratak kako bi omogućio značajno smanjenje invaliditeta. Uzorak se sastojao od 6 ispitanika dobi 50.7 ± 17 godina koji su provodili šestotjedni program tjelesne aktivnosti u trajanju od dva sata tjedno. Multidisciplinarni pristup tjelesnoj aktivnosti sastojao se od aerobnih vježbi, vježbi aktivacije trupa, vježbi snage i izdržljivosti, NH-a i fleksibilnosti. Uz to, od sudionika se zahtijevalo da vode dnevnik tjelesne aktivnosti koju bi provodili kod kuće. Rezultati su pokazali statistički značajna poboljšanja u snazi mišića (23 %), aerobnim sposobnostima (23 %), raspoloženju (32 %) i smanjenju invaliditeta (16 %). Također Pearsonov koeficijent korelacije između doživljaja boli i aerobnog fitnesa pokazao je statistički značajnu povezanost, ($r = 0.93$). Iz svega navedenog, iako je u ovom istraživanju sudjelovao manji broj ispitanika, moguće je zaključiti da bi multidisciplinarni pristup tjelesnoj aktivnosti mogao biti dobra opcija kao podrška ljudima s boli u donjem dijelu leđa. Rečeno potvrđuju i mnoga druga istraživanja.

Opće je poznato da za svaku promjenu ili pomak na razini našeg tijela treba proći određeno vrijeme. Kako je tjelesna aktivnost dio preporuka za liječenje križbolje, dobar primjer aktivnosti, koja ukoliko se dobro programira može biti dobar ekvivalent multidisciplinarnom pristupu, bio bi NH. To je aerobna aktivnost koja u svojoj strukturi treninga i načinu provođenja uključuje vježbe razgibavanja od glave do pete, vježbe predaktivacije i aktivacije trupa, kontinuiranog hodanja ili hodanja s promjenom intenziteta, vježbe jakosti i na kraju vježbe hlađenja u vidu snižavanja frekvencije srca, vježbe relaksacije i statičkog istezanja.

Calvo-Muñoz, Gómez-Conesa i Sánchez-Meca (2013) proveli su meta-analizu s ciljem utvrđivanja stope prevalencije križbolje u djece i adolescenata. Navode kako je križbolja uobičajena u djece i mladih te da stvara sve više problema javnome zdravstvu. Studije koje su se u analizi koristile preuzete su iz različitih baza podataka (WOS, Physiotherapy Evidence Database, Medline, ...). Prevalencija je pokazala statistički značajan odnos s prosječnom dobi sudionika s obzirom na uzorak. Došli su do zaključka da novija istraživanja pokazuju veću stopu prevalencije od starijih i da je bolja metodologija istraživanja rezultirala realnijim prikazom, odnosno pokazala veću stopu prevalencije LBS-a.

Trošt, T. i Šimek, S. (2003) navode u svome radu važnost zaštitne uloge mišićnog korzeta, adekvatno planiranog kineziterapijskog programa i principa individualizacije. LBS

česta je pojava u sportu. Naime, čim postoji nekakav disbalans u mišićnoj slabosti, koordinaciji i kontroli pokreta, sile koje djeluju na kralježnicu automatski se povećavaju. Do boli najčešće dolazi uslijed stresa koji se ponavlja, kao što je neadekvatno podizanje teških tereta ili specifičnih pokreta vezanih uz određeni sport (retrofleksija trupa). Prethodni navod upućuje kako prekomjerna akumulacija tog stresa dovodi do prelaska križbolje iz akutnog u kronični oblik. Autori navode kako je potrebno djelovati preventivno u vidu jačanja muskulature trupa (trbušni i leđni dio).

Kujala i suradnici (1996) proveli su petogodišnju studiju s ciljem da istraže utjecaj mišićne jakosti, aerobnih sposobnosti i količine tjelesne aktivnosti u slobodnom i profesionalnom vremenu kao prediktora pojave boli u leđima. Uzorak se sastojao od 456 ispitanika dobi 25, 35, 45 i 55 godina bez bolova u leđima. Na samom početku studije provedeno je inicijalno mjerenje antropometrijskih karakteristika, aerobnih sposobnosti i mišićne jakosti. Isto tako u obzir je uzeto i koliko su osobe bile aktivne u svoje slobodno vrijeme i za vrijeme posla. Viši sudionici prosječno su imali češće bolove u leđima. Pojava boli u leđima predviđena je čestim opterećenjima izazvanim velikim težinama. Došli su do zaključka kako viši ljudi ne moraju nužno imati veći rizik za bol u leđima u budućnosti te da težak fizički rad značajno povećava rizik od boli u leđima.

MacDonald, Stuart i Rodenberg (2017) navode da lumbalna bol predstavlja čest problem kod djece i adolescenata. Bol se rijetko pojavljuje u mladosti u periodu do školske dobi. Nakon toga stopa raste do 18 godine kada je prevalencija slična odraslima. Čimbenika uzroka je mnogo, no najčešće se radi o nespecifičnoj etiologiji, varijacijama u mišićno-koštanom segmentu ili ograničavajućim faktorima.

Salminen, Erkintalo, Laine i Pentti (1995) proveli su trogodišnju studiju na uzorku grupe 15 godišnje djece sa i bez boli u leđima. Provedeno je inicijalno mjerenje tjelesne aktivnosti, mobilnosti kralježnice, snage mišića trupa, te mogućnosti pojave ranih degenerativnih promjena. Nakon provedene ankete i inicijalnog testiranja, došli su do zaključka da postoje kauzalni odnosi u ranoj pojavi degenerativnih promjena lumbalnih diskova kod nekolicine sudionika.

Savage, Millerchip, Whitehouse i Edwards (1991) proveli su studiju s ciljem razmatranja standarda lumbalne muskulature i njezine povezanosti s dobi, zanimanjem i bolovima u donjem dijelu leđa. Izmjerena su područja poprečnog presjeka intervertebralnih diskova i spinalnih mišića putem magnetske rezonance. Uzorak ispitanika se sastojao od 146 muških radnika koji su podijeljeni u dvije skupine, mlađu i stariju. Studija je pokazala da se muskulatura lumbalnog dijela kralježnice značajno smanjuje s porastom dobi.

3. Nordijsko hodanje

3.1. Općenito o nordijskom hodanju

NH je vrsta tjelesne aktivnosti u kojoj se obrazac pokreta ljudskog hoda pojačava uz pomoću specijalno dizajniranih štapova za tu aktivnost. To je aktivnost koja je primjenjiva bez obzira na dob i razinu kondicije pojedine osobe. Može imati različiti karakter i biti različito usmjerena (rekreacija, opuštanje, smanjenje tjelesne mase, podizanje kondicije, rehabilitacija, natjecanja, ...).

Schwanbeck (2014) navodi kako u NH-u radi gotovo 90 % mišićne mase čitavog tijela. Taj postotak rezultat je aktivacije gornjeg dijela tijela zbog upotrebe štapova tijekom hodanja.

Ono što karakterizira NH jest specifična tehnika koja se koristi. Da bi se tehnika pravilno savladala potrebno je imati štapove specifično dizajnirane za NH i osobu koja je licencirana od strane Hrvatskog saveza za nordijsko hodanje (voditelj, instruktor ili nacionalni trener) koja će voditi pojedinca kroz tehniku samog hodanja. Primjena nepravilne tehnike neće omogućiti pojedincu da dobije maksimalno iz te aktivnosti i isto tako može dovesti do ozljeda ili sindroma prenaprezanja.

NH ima nekolicinu dodirnih točaka sa običnim hodom, npr. obrazac kretanja suprotna ruka-suprotna noga, prenošenje težine preko pete do prstiju...

Uz dobro naučenu tehniku NH-a, pojedinac značajno više aktivira svoj gornji dio tijela. Kao rezultat toga kralježnica i donji ekstremiteti se rasterećuju na račun upotrebe štapova te je prisutna znatno veća aktivacija tijela sveukupno. U NH-u, umjesto oslonca na dvije noge, postoje četiri oslonca čime su stvoreni preduvjeti za bolju ravnotežu i značajniji osjećaj stabilnosti što je posebice bitno za osobe starije životne dobi.

Osnovna razlika u odnosu na obično hodanje je značajno povećanje amplitude pokreta (rukama i nogama) te veća angažiranost cjelokupne mišićne mase tijela. Bavljenje NH-m omogućuje pojedincu da ruke, koje su dosad pasivno išle kraj tijela bez ikakvog otpora, preuzmu dio posla koje rade noge i posljedično time rasterete segmente donjih ekstremiteta kao i kralježnicu.

Arrankoski i suradnici (2011) navode: „Nordijsko hodanje predstavlja siguran, prirodan, dinamičan, efektivan i prilagođen način tjelesnog vježbanja kojim se tijelo trenira na sveobuhvatan, simetričan i uravnotežen način. Opći cilj nordijskog hodanja je postići stanje tjelesnog i mentalnog blagostanja“ (str. 12).

Osnovna prednost NH-a je mogućnost provedbe aktivnosti bez obzira na dob, razinu kondicije, godišnje doba, ekonomski status pojedinca i stupanj obrazovanja.

3.2. Povijest nordijskog hodanja

Prva zabilježena hodanja sa štapovima pripisuju se Finskim skijaškim trkačima koji su 1930-ih koristili štapove s ciljem da održe svoju kondicijsku pripremljenost izvan sezone kad nije bilo snijega.

1960-ih profesorica Leena Jaaskelainen sa Sveučilišta u Jyväskylä na Fakultetu sporta i zdravlja koristi štapove kao pomoćni rekvizit tijekom nastave tjelesnoga.

1980-ih započinje razvoj NH-a kao rekreativne tjelesne aktivnosti.

1997. godine održana je prva prezentacija novog sporta – NH-a. NH je pritom predstavljeno kao *Nordic Walking* nakon čega ubrzo slijedi njegova međunarodna uporaba. Iste godine su ujedno i predstavljeni prvi službeni štapovi za tu aktivnost koje je proizveo Exel.

2000. Osnovana je Međunarodna udruga nordijskog hodanja (engl. *International Nordic Walking Association* - INWA) u Finskoj s ciljem promicanja i učenja NH-a diljem svijeta.

2010. Obljetnica 10 godina postojanja INWA-e, INWA je održala Međunarodnu konferenciju u Estoniji, Latviji i drugim zemljama.

2020. Obljetnica 20 godina postojanja se trebala održati u Opatiji 23.09., međutim, zbog epidemije virusom COVID-19, odgođena je na iduću godinu.

Što se tiče Hrvatske, pod direktnim nadziranjem INWA-e postoji i Hrvatski savez nordijskog hodanja. Njegova uloga je da primarno osposobljava ljude da postanu voditelji, instruktori i nacionalni treneri. U Republici Hrvatskoj ova aktivnost još nije prepoznata kao sport i tek je u razvitku, ali zasigurno će i vrijeme pokazati svoje pa će i sve više ljudi shvatiti dobrobiti i prednosti bavljenja njome.

3.3. Tehnika nordijskog hodanja i oprema

U prethodnom tekstu je već bilo riječi o tome kako za bavljenje ovom vrstom tjelesne aktivnosti pojedincu trebaju štapovi i osoba koja će ga naučiti pravilnom obrascu NH-a. Obično osobe koje se krivo drže imaju i značajno više problema sa savladavanjem tehnike NH-a u odnosu na osobe s pravilnom posturom. Razlog je taj da hodanje nordijskim načinom zahtijeva od pojedinca pravilno držanje tijela što je ujedno i prvi korak prilikom poučavanja tehnike. Loša postura, općenito krivo držanje, pasivan hod često dovode do bolova u leđima, stoga upravo ova aktivnost može biti rješenje tih problema.

Kad osoba odabere štapove s obzirom na svoju visinu tijela i pronađe voditelja NH-a, spremna je da krene s učenjem tehnike.

Ono što tehniku NH-a karakterizira jest pravilno držanje tijela od glave do pete. Tijelo se prilikom hodanja stalno nalazi u blagom pretklonu, ali ne samo gornji dio tijela, već cijelo tijelo. Izvodi se naizmjenični zamah rukama koji prati iskorak suprotne noge u odnosu na ruku koja radi ubod štapom. Taj obrazac se opetovano, ciklički ponavlja, no amplitude pokreta su puno veće i ruke poput klatna idu daleko naprijed i daleko natrag. Noge prate amplitudu pokreta ruku dok ramena izvode kontra-rotaciju u odnosu na zdjelicu. Tijekom hoda peta prva ostvaruje kontakt s podlogom nakon čega se sila prenosi aktivno do prstiju, zatim slijedi aktivno odgurivanje prstima stopala od podloge i gibanje tijela prema naprijed.

U nastavku slijedi u tablici 3 prikaz vrsta tehnika NH-a.

Tablica 3. Tehnike NH-a

1. Osnovna tehnika NH-a	2. Urbana tehnika NH-a	3. Uzbrdo tehnika NH-a	4. Nizbrdo tehnika NH-a	5. Natjecateljska tehnika NH-a
-------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

Izvor: vlastita izrada prema Svensson, M., 2009., *Nordic Walking*

Kako su tehnike navedene u tablici, tim redoslijedom se i pojedinac prilagođava ovisno gdje hoda i s kojim ciljem. Primjerice, kod urbane tehnike je potrebna puno bolja tehnika ubadanja kako bi osoba mogla ostvariti što bolji kontakt s asfaltnom podlogom i na taj način pravilno odradila fazu odgurivanja sa štapovima.

NH poučava se primjenom 10 koraka INWA-e koji predstavljaju ujedno metodiku učenja. U nastavku slijedi redoslijedom navedeni koraci kojima se pojedinca poučava NH-u.

10 koraka:

1. Držanje tijela (postura)
2. Hod
3. Vučenje štapova
4. Ubadanje štapova
5. Odgurivanje štapovima
6. Faza potpunog protezanja
7. Faza aktivnog otpuštanja
8. Faza zamaha prema naprijed
9. Nagib tijela prema naprijed
10. Rotacija tijela (Arrankoski i sur., 2011).

Što se tiče opreme u NH-u, najbitnije je pravilno odabrati štapove. To se radi na način da se tjelesna visina pomnoži s 0,68 i zaokruži na bližih 5 cm. Što bi značilo, primjerice, ako je osoba visoka 177 cm i tu visinu pomnožimo s 0,68, dobit ćemo 120,36 što znači da osoba treba štapove visine 120 cm.

Bitno je odabrati štapove s obzirom na duljinu. Pravilan odabir štapova osigurava optimalan zamah rukama i snažno postavljanje (ubadanje) štapova čime je omogućeno treniranje gotovo svih mišića tijela. Iako se čini da promjenom duljine štapova nema akutnog utjecaja na mišiće ramena i mišiće trupa, ipak dugotrajnim korištenjem neodgovarajućih štapova može doći do prenaprezanja pojedinih dijelova tijela. Iz tog razloga se štapovi moraju prilagoditi pojedinoj osobi (Furjan-Mandić, Kondrič, Medved, Kasović i Oreb, 2005).

Štapovi se izrađuju od materijala kao što su aluminij ili karbon. Bitan je udio karbona u štapu, jer što je on veći, štap je lakši pa i osoba generalno osjeća manji napor nego kad bi imala težak par štapova. Štapove za nordijsko hodanje karakterizira šiljati nastavak koji omogućuje lakše ubadanje štapova u zemlju. Od ostatka opreme, preporuke su da tenisice budu lagane, prijanjajuće i fleksibilne. Ukoliko se uzimaju cipele, neka budu što lakše te bi se trebale savijati na sredini. Od ostalih dodataka koji su dobrodošli, ali nisu obavezni, tu su pojas za vodu, sunčane naočale, nastavci za snijeg i bitan monitor srčane frekvencije koji nikad nije naodmet.

3.4. Struktura pojedinačnog treninga nordijskog hodanja

Svaki pojedinačni trening tvore njegove osnovne sastavnice. Tako je svaki trening sastavljen od uvodnog, pripremnog, glavnog i završnog dijela treninga (Milanović, 2013). Pojedina sastavnica ima svoju metodologiju rada i primjenjuje se s određenim ciljem. Same sastavnice preslikavaju se na trening NH-a, a bit će opisane u nastavku teksta.

Uvodni dio treninga je nešto čime započinje svaki trening, a cilj mu je prilagodba organizma (mišića i pojedinih zglobova) u vidu podizanja temperature tijela i razgibavanja kako bi se izbjegle ozljede. Pripremni dio treninga nastavlja se na uvodni i čine ga vježbe kojim se ostvaruje tonus u mišićima i bolja priprema pojedinih dijelova tijela na napor koji slijedi u glavnom dijelu. Glavni dio treninga čine različiti trenažni operatori i s obzirom na cilj usmjereni su na razvoj pojedinih sposobnosti. U završnom dijelu treninga provode se vježbe statičkog istežanja često u kombinaciji s vježbama opuštanja s ciljem bržeg oporavka organizma i opuštanja miškulature koja je bila pod naporom. U tablici 4 nalazi se strukturalni prikaz treninga u NH-u.

Tablica 4. Trening NH

Uvodni dio	Pripremni dio	Glavni dio	Završni dio
Faza zagrijavanja Čine ju vježbe razgibavanja od glave do pete.	Faza zagrijavanja i pripreme Čine ju vježbe predaktivacije i aktivacije trupa sa štapovima skupa s vježbama dinamičke fleksibilnosti.	Čine ga metodičke vježbe i koraci za poučavanje tehnike NH-a, hodanje istim tempom, promjenom tempa. Hodanje kraćih i dužih dionica. Trenažni operatori za jačanje miškulature, razvoj ravnoteže, stabilnosti, koordinacije pokreta i drugih sposobnosti ovisno o usmjerenosti samog treninga.	Faza hlađenja Čini ju kratkotrajno rashodavanje na kraju treninga s ciljem smirivanja organizma i snižavanja srčanih otkucaja. Provedba vježbi statičkog istežanja s ciljem povratka mišića na početnu duljinu i poticanja procesa oporavka. Vježbe disanja i opuštanja.

Izvor: vlastita izrada

3.5. Presjeci istraživanja i dosadašnja saznanja

Andrijašević i Andrijašević (2006) u svom radu ističu važnost kretanja. Navode kako redovita tjelesna aktivnost rezultira poboljšanjem u izdržljivosti aerobnog karaktera zato što srce kao odgovor na podražaj dan određenom aktivnošću reagira snažnijim i ekonomičnijim radom. Kao preporuku s preventijskog stajališta za osobe starije životne dobi navode da bi se pojedinac trebao baviti aktivnostima kao što su hodanje, jogging, vožnja biciklom, trčanje i NH.

Furjan-Mandić, Kondrič, Medved, Kasović i Oreb (2005) proveli su istraživanje s ciljem da utvrde kako promjena duljine štapova utječe na intenzitet mišićne kontrakcije u pojedinim mišićnim skupinama trupa i ramenog pojasa, kao i do koje mjere je moguće potaknuti aktivnost ruku hodajući bez štapova. Uzorak ispitanika sastojao se od dvije osobe (jedne osobe muškog spola, 45 godina i jedne osobe ženskog spola, 44 godine), dobro treniranih nordijskih hodača u jako dobroj fizičkoj formi. Mjerenja su provedena u biomehaničkom laboratoriju na Kineziološkom Fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Biomehanički sustav „Elite 2002“ je korišten u svrhu prikupljanja i obrada podataka. Elektromiografskom analizom praćene su kontrakcije mišićnih skupina tijekom NH-a bez štapova simulirajući pritom aktivnost ruku sa štapovima i koristeći se sa štapovima triju različitih duljina. Rezultati su pokazali da kod oba sudionika nema značajnijih razlika u intenzitetu mišićnih kontrakcija tijekom hoda bez štapova i simulacije aktivnosti ruku i tijekom hoda sa štapovima triju različitih duljina.

Stibilj-Batinić i Bjelić (2012) govore u prilog tome koliko je važno biti tjelesno aktivan. Problem današnjice hipokinezija sve je više prisutna u mladima. Kao rezultat toga, puno djece je pretelo ili ima prekomjernu tjelesnu masu. U svom radu daju jezgrovit prikaz NH-a kao moguće dopunske ili dodatne aktivnosti u školi.

NH je kineziološka aktivnost kojom se utječe na aktiviranje muskulature čitavog tijela. Uz pomoć specijalno dizajniranih štapova moguće je ujedno provoditi i vježbe za jačanje i istežanje mišića. Ovaj način hodanja omogućuje pojedincu hodanje na razini intenziteta koji omogućava najveće moguće iskorištavanje masti tijekom treninga te pritom istodobno jačanje trupa, ruku i ramenog pojasa (Furjan-Mandić i Kondrič, 2005).

Ben Mansour, Gorce i Rezzoug (2018) proveli su studiju s ciljem utvrđivanja utjecaja programa NH-a na hod osoba starije životne dobi. Uzorak se sastojao od 41 ispitanika koji su podijeljeni u tri različite grupe. Prvu grupu činilo je 10 zdravih odraslih osoba koji ne prakticiraju redovito tjelesnu aktivnost, drugu grupu 11 osoba starije životne dobi sedentarnog načina življenja i treću grupu 20 osoba starije životne dobi koji su redovito provodili tri treninga tjedno te je svaki trening pojedinačno trajao 60 minuta. U ovoj studiji korišteni su inercijski

senzori koji su pratili određene parametre hoda. Zaključak studije bio je da se prakticiranjem programa NH-a može umanjiti pogoršanje kvalitete hoda koja se događa s porastom dobi.

Tschentscher, Niederseer i Niebauer (2013) u svom preglednom radu navode zdravstvene dobrobiti NH-a uspoređujući ga sa žustrim hodanjem i joggingom. Literatura za sumiranje dobrobiti NH-a pretraživana je u periodu od studenog 2010. do svibnja 2012. Korišteno je više baza podataka za pretraživanje, a neke od njih su WOS i PubMed. Iz rada se može zaključiti da ako se gleda isti intenzitet provedbe aktivnosti hodanje, jogging, obično i žustro hodanje te NH, onda je NH apsolutni pobjednik. Tome govore u prilog sljedeći rezultati. 11 % veća potrošnja kisika, 8 % veća frekvencija srca, 5 % veća izmjena kisika i 18 % veća potrošnja energije usporedivši NH s običnim, žustrim hodanjem.

Bullo i suradnici (2017) navode u svom pregledu i meta-analizi da NH predstavlja siguran i dostupan način aerobnog vježbanja za osobe starije životne dobi, koji poboljšava funkcionalne kapacitete pojedinca, mišićnu jakost, ravnotežu kao i kvalitetu života.

Novosel, Antonić, Radašević, Čvrljak i Resanović (2019) u svojem priručniku ističu zdravstvene dobrobiti bavljenja NH-m. EU projekt *Nordic Walking – Healthy Living* proveden je od strane Sportskog saveza Grada Zagreba „Sport za sve“ u suradnji s Zavodom za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar u periodu od ožujka do lipnja 2019. Uzorak ispitanika sastojao se od 39 osoba prosječne dobi 24-83 godine koji su podijeljeni u dvije skupine. Prvu skupinu činilo je 15 osoba koji su provodili program NH-a jednom tjedno, a drugu skupinu 24 osobe koje su provodile program NH-a tri puta tjedno. Cilj projekta bilo je utvrditi hoće li biti napretka nakon četiri mjeseca provedenog programa. Završni rezultati su pokazali kako i kratkotrajni programi NH-a na razini od jednom tjedno mogu rezultirati smanjenjem indeksa tjelesne mase i postotka masti. Autori navode važnost učestalosti tjelesnog vježbanja, a NH kao primjer idealne aktivnosti.

Provedba treninga NH-a u trajanju od 12 tjedana poboljšava pokretljivost ramena i smanjuje napetost u sljedećim mišićima: *m. trapezius*, *m. infraspinatus*, *m. latissimus dorsi*. Autori u svom radu zaključuju kako NH predstavlja dobar primjer tjelesne aktivnosti za poboljšanje aerobnih sposobnosti s naglaskom na gornji dio tijela te omogućuje opuštanje napete muskulature: mišića vrata i ramena (Kocur i sur., 2017).

4. Mogućnosti primjene nordijskog hodanja kod lumbalnog bolnog sindroma

Kada je riječ o zdravlju kralježnice, Arrankoski i suradnici (2011) navode: „Nordijsko hodaње može poboljšati zdravlje kralježnice na puno načina. Prvo, u svezi s držanjem tijela, nordijsko hodaње potiče osobu da hoda aktivnije, da izduži kralježnicu i da rasporedi težinu puno efikasnije koristeći se pritom štapovima za hodaње“ (str. 28).

4.1. Običan hod, nordijsko hodaње i razlike u amplitudama kretnji

Hodaње je prirodan oblik kretanja koji pripada skupini monostrukturnalnih cikličkih aktivnosti za koje je karakteristično da se tjelesna aktivnost sastoji jedne kretne strukture koja se ciklički ponavlja (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 134).

U usporedbi s običnim hodaњem, NH na neki način tjera čovjeka na pravilno držanje tijela s ciljem da se tehnika NH-a izvede pravilno. Isto tako kod NH-a su znatno više angažirani mišići gornjeg dijela tijela, osobito ruku i ramenog pojasa tijekom faze odgurivanja sa štapovima. Kao i kod običnog hodaња, prvi korak s podlogom ostvaruje se petom. Za razliku od običnog hodaња gdje je oslonac na dvije točke odnosno dvije noge, kod NH-a je na četiri. Također, amplituda pokreta koja se radi rukama značajno je veća u NH-u nego u običnom hodu jer to zahtijeva sama tehnika. Uloga štapova u NH-u je rasterećivanje donjih ekstremiteta i same kralježnice posljedično. Na račun veće amplitude pokreta koja se radi što rukama, a u nekoj mjeri i nogama, omogućena je bolja funkcija kralježnice i posljedično značajno bolja pokretljivost u njezinom torakalnom dijelu.

Usporedivši fiziološke učinke običnog hodaња i NH, kardiovaskularni utjecaj smanjen je za čak 25 % u običnom hodaњу u odnosu NH (Schwanbeck, 2014).

Rezultati istraživanja provedenih u skandinavskim zemljama upućuju na očigledno da je NH 40 do 50 % efikasnije od hoda bez upotrebe štapova (Furjan-Mandić i Kondrić, 2005).

Mnoga istraživanja govore u prilog tome da je NH u usporedbi s običnim značajnije s aspekta ostvarenog većeg primitka kisika, porasta srčane frekvencije, izmjene plinova kao i potrošnje energije (Revord, Lomond, Loubert i Hammer, 2016).

NH u usporedbi s običnim hodaњem istom brzinom povećava potrošnju energije na račun povećane aktivacije mišića gornjeg dijela tijela. Idealna je aktivnost za povećanje aerobnih sposobnosti, mišićne izdržljivosti, smanjenje boli u vratu i može pozitivno utjecati na raspoloženje pojedinca (Laukkanen, 2017).

Jedan od mnogih ciljeva terapije LBS-a odnosi se na uspostavljanje optimalnog opsega pokreta, održavanja ili povećanja mišićne jakosti, koordinacije i boljeg držanja tijela što je moguće dobiti primjenom adekvatne tehnike NH. Upotrebom štapova i značajnijom angažiranošću gornjeg dijela tijela osoba radi na izgradnji optimalnog mišićnog korzeta koji je jedan od preventivnih mjera pojave boli u leđima.

Obrazac hoda je dosta sličan obrascu NH-a uz neke ključne napomene. Amplituda pokreta rukama je velika i u prednjoj fazi i u stražnjoj, rotacija tijela, odnosno torakalnog dijela je značajnija u NH-u jer prilikom provedbe same tehnike, ruke idu daleko naprijed čime se posljedično torakalna kralježnica rotira više nego u normalnom hodu. Mehanizam NH-a je identičan običnom u smislu suprotna ruka i suprotna noga. Znači da kada osoba ubode štap desnom rukom, lijeva noga mu se nalazi naprijed i obrnuto.

4.2. Intraabdominalni tlak

Čovjek se svakodnevno susreće s različitim opterećenjima koje imaju posljedice na njegov lokomotorni sustav.

Jurčević Lulić i Runjak (2013) navode u svom radu kako povećana opterećenja iznad 25 kg mogu biti granična u vidu stvaranja prevelikih sila na kralježnicu. Naime što je teret koji osoba podiže udaljeniji od osobe, to će biti veća sila na lumbalni dio kralježnice.

Intraabdominalni tlak je vrijednost tlaka koji se stvara unutar trbušne šupljine te ima stabilizirajuću ulogu kralježnice. Postoje granična opterećenja koja u većini slučajeva mogu narušiti zdravlje ili rezultirati ozljedom. Autori navode intraabdominalni tlak kao jednu od sastavnica koja utječe na stabilnost i gibanje kralježnice. U svom radu došli su do zaključka kako intraabdominalni tlak sudjeluje u rasterećenju kralježnice i osigurava spinalnu (leđnu) stabilnost prilikom podizanja tereta (Stokes, Gardner-Morse i Henry, 2010).

Prilikom NH-a osoba kontinuirano duboko diše čime uvježbava respiratornu muskulaturu i pozitivno utječe na očuvanje optimalnog intraabdominalnog tlaka.

4.3. Aerobne aktivnosti

Nordijsko hodanje predstavlja dobar primjer aerobne aktivnosti. Kada je riječ o funkcionalnim sposobnostima, Sekulić i Metikoš (2007) navode: „Aerobne funkcionalne sposobnosti definiramo kao sposobnost (1) sustava za transport i iskorištavanje kisika i (2) mišićnog sustava da (1) dopremi i (2) u biokemijskim procesima za proizvodnju energije iskoristi kisik, a radi obavljanja mišićnoga rada“ (str. 127).

Utjecaj tjelesne mase pojedinca nikako ne bi trebao biti zanemaren. Viša tjelesna masa, osobito prekomjerna stvara veća opterećenja na kralježnicu. Kao rezultat primjene programa NH-a, zasigurno će doći do smanjenja tjelesne mase i posljedično smanjenja boli u određenoj mjeri u kralježnici.

Svetlova (2011) navodi kako će liječnici najčešće kod boli u leđima preporučiti vježbe aerobnog tipa koje dobro opskrbljuju pojedina tkiva kisikom kao što su šetnja, plivanje, vožnja bicikla i različite vježbe u vodi.

Benefiti aerobnih aktivnosti su mnogi, a navedeni se odnose na NH. Tako će primjena adekvatnog programa NH-a, koja je provedena u nekom periodu i koja se provodi redovito, rezultirati boljom opskrbom pojedinih tkiva u tijelu kisikom, boljom cirkulacijom u tijelu, povećanjem gustoće kostiju, smanjenjem boli, povećanjem mišićne jakosti, smanjenjem frekvencije srca u mirovanju, smanjenjem krvnog tlaka, smanjenjem frekvencije srca u mirovanju, smanjenjem stresa.

Provođenje aktivnosti aerobnog karaktera u redovitom režimu dovodi do ekonomičnijeg rada srca. Sveukupno gledano, NH poboljšava kardiovaskularne sposobnosti pojedinca (Hartvigsen, Morsø, Bendix i Manniche, 2010).

Provedena je studija s ciljem istraživanja efekta treninga NH-a na funkcionalne kapacitete pojedinca. Zaključak studije bio je da NH pozitivno utječe na porast funkcionalnih kapaciteta starijih osoba i kako je prikladan oblik tjelesne aktivnosti za starije (Parkatti, Perttunen i Wacker, 2012).

4.4. Primjena nordijskog hodanja kod lumbalnog bolnog sindroma

NH predstavlja sigurnu, zdravu i učinkovitu aktivnost koja, ukoliko se izvodi pravilno, može dovesti do izgradnje stabilne muskulature leđa, porasta aerobne izdržljivosti, boljeg držanja tijela, bolje pokretljivosti kralježnice, a posljedično s obzirom na sve prethodno navedeno rezultirati optimalno zdravim leđima.

Iako se najčešće programi NH-a odvijaju u većim ili manjim grupama, kada govorimo generalno o LBS-u, uvijek treba osobi pristupiti individualno i treba se držati nekih općih pravila.

Programi statičkog istezanja pomažu u rasterećenju kralježnice i isto tako smanjuju rizik od ozljeda uz uvjet da se provode s neutralnom pozicijom kralježnice. NH pomaže u smanjenju pojavnosti LBS-a jer znatan zamah ruku dovodi do toga da opterećenje na kralježnicu konstantno oscilira. Opterećenje bi trebalo oscilirati tijekom dana jer ukoliko bi kralježnica bila stalno izložena velikim opterećenjima, to bi predstavljalo značajan rizik za mogućnost od ozljeđivanja (McGill, 2007, 184-187).

Vježbe koje se preporučuju u kineziterapiji LBS-a su vježbe za jačanje trbušne muskulature, istezanje napete leđne muskulature, jačanje muskulature gornjeg dijela, istezanje *m. iliopsoas* i paravertebralne muskulature, jačanje sjednih mišića i jačanje *m. quadriceps femoris* (Kosinac, 2002, str. 251).

Dobru strategiju u prevenciji kronične križobolje čine vježbe stabilizacije u kombinaciji s vježbama hoda jer ne samo da umanjuju bol u leđima već i poboljšavaju mišićnu izdržljivost (Suh, Kim, Jung, Young Ko, J. Y. i Seok Ryu, 2019).

Gledajući strukturu treninga NH-a, u njoj se nalaze sve prethodno spomenute vježbe. Naime, oslonivši se samo na štapove NH-a i odgurivanjem od podloge, kada bi osoba stavila ruku na trbuh, osjetila bi aktivaciju duboke trbušne muskulature. Kroz vježbe statičkog istezanja koje se odvijaju u završnom dijelu svakog treninga NH-a, osoba isteže muskulaturu koja je napeta. Isto tako, kroz vježbe jakosti i sam hod, upotrebom štapova osoba radi na jačanju prethodno spomenute muskulature (*m. latissimus dorsi*, *m. erector trunci*, *m. rhomboideus*, *m. trapezius*, *m. gluteus maximus i medius* i *m. quadriceps femoris*).

Glavni dio treninga NH-a, koji većinom bude proveden u vidu hodanja kraćih i dužih hodnih pruga, poboljšava funkcionalne kapacitete pojedinca, dugoročno utječe na smanjenje tjelesne mase, a sam hod na četiri umjesto dva oslonca posljedično rasterećuje kralježnicu i donje ekstremitete.

Svaki pojedinac koji prođe školu NH-a mora savladati određene korake. Svaki od tih koraka u metodici na neki način poboljšava čovjekov hod i držanje. Kao što je već spomenuto, postoji velik broj čimbenika rizika za LBS. Nepravilno držanje može biti prediktor pojave boli u leđima. Adekvatno planiranim i programiranim programom NH-a popravljaju se držanje tijela, utječe se na poboljšanje aerobnih sposobnosti, smanjenje tjelesne mase, povećava se mišićna masa i gustoća kostiju. Kao posljedica svega prethodnog navedenog, ovisno o stupnju i etiologiji LBS-a pojedinca, primjena ovakvog programa trebala bi rezultirati smanjenjem boli u leđima.

NH je odličan primjer tjelesne aktivnosti koja uključuje sve vježbe za zdravlje kralježnice. To je vježba primarno aerobnog karaktera koja u svojoj strukturi ima vježbe za razvoj ravnoteže, koordinacije, mišićne jakosti, kontrole pokreta kao i vježbe za razvoj opsega pokreta i poboljšanje cjelokupne posture tj. držanja tijela. Aerobna aktivnost kao što je NH može utjecati na poboljšanje simptoma LBS-a putem dva mehanizma:

- 1) mehanizam oksigenacije mišićnog tkiva trupa
- 2) mehanizam uključivanja, odnosno uvježbavanja respiratornih mišića (a pogotovo ošita), što djeluje na očuvanje pravilnog intraabdominalnog tlaka.

5. Primjer programa nordijskog hodanja za osobe s kroničnom križoboljom u periodu od 12 tjedana

U nastavku slijedi primjer plana i programa NH-a. Cilj primjene ovog programa jest postići poboljšanje zdravstvenog stanja u vidu smanjenja ili otklanjanja boli u osoba koje boluju od kronične križobolje.

5.1. Osnovni elementi plana i programa treninga

1. **Broj tjedana:** 12 tjedana
2. **Broj dana:** 84 dana
3. **Broj treninga ukupno:** 36
4. **Broj dana odmora od treninga:** 48 dana
5. **Trajanje treninga – ukupno sati:** 36 sati
6. **Trajanje pojedinačnog treninga:** 60 minuta
7. **Intenzitet opterećenja:** 40-75% ovisno o treningu
8. **Prosječno treninga tjedno:** 3 treninga

Usmjerenost pojedinačnih treninga po tjednima:

1. **Tjedan :** Tehnika NH-a s naglaskom na prvih pet koraka INWA-e i koordinaciju pokreta
2. **Tjedan :** Tehnika NH-a s naglaskom na prvih pet koraka INWA-e i koordinaciju pokreta
3. **Tjedan :** Tehnika NH-a s naglaskom na 6., 7. korak INWA-e i koordinaciju pokreta
4. **Tjedan :** Tehnika NH-a s naglaskom na 8., 9., 10. korak INWA-e i koordinaciju pokreta
5. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + jednostavne vježbe jakosti
6. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + jednostavne vježbe jakosti + vježbe ravnoteže
7. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + jednostavne vježbe jakosti + vježbe ravnoteže
8. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + jednostavne vježbe jakosti + vježbe disanja
9. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + složenije vježbe jakosti + vježbe disanja
10. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + složenije vježbe jakosti + vježbe ravnoteže
11. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + vježbe jakosti + vježbe ravnoteže + vježbe disanja
12. **Tjedan :** Aerobne sposobnosti + vježbe jakosti + vježbe ravnoteže + vježbe disanja

5.2. Prvi primjer pojedinačnog treninga nordijskog hodanja

- ✓ **Tjedan treninga:** 4.
- ✓ **Redni broj treninga u tjednu:** 1.
- ✓ **Usmjerenost treninga:** Ponavljanje prethodno naučenih 7 koraka NH-a i učenje 8., 9. i 10. koraka
- ✓ **Trajanje treninga :** 60 minuta
- ✓ **Sadržaj treninga:**
 - a) Uvodno-pripremni dio treninga: vježbe razgibavanja od glave do pete + vježbe dinamičke fleksibilnosti. Trajanje: 10 minuta.
 - b) Glavni dio treninga: metodičke vježbe poučavanja nordijskog hodanja na udaljenostima od 25 m za korak 8., 9. i 10. + hodanje 10 minuta i primjena naučenog. Trajanje: 40 minuta.
 - c) Završni dio treninga : Vježbe statičkog istežanja. Trajanje: 10 minuta.

A. UVODNO-PRIPREMNI DIO TRENINGA

Vježba 1: Kruženje glavom



Slika 1. Vježba kruženje glavom

Opis vježbe: Vježba se izvodi u stojećem položaju. Osoba izvodi vrtnju glave u jednu i u drugu stranu u zadanom broju ponavljanja.

Cilj vježbe: Istežanje vratne muskulature.

Broj ponavljanja vježbe: 7x u desnu stranu, 7x u lijevu stranu.

Opaska: Ukoliko osoba ima problema s vratnim dijelom kralježnice, izvodi se polukružno kretanje, odnosno kruženje glavom od ramena do ramene preko prednje strane tijela. Vježba se također može zamijeniti s otklonima glave prema desnom i lijevom ramenu ili pogledima u lijevu i desnu stranu, ovisno o stanju vratne kralježnice vježbača.

Vježba 2: Kruženja rukama naprijed i natrag u niskom skipu



Slika 2. Vježba kruženja rukama naprijed i natrag u niskom skipu

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Osoba izvodi kruženja rukama u ramenom zglobu prema naprijed i prema natrag pritom izvodeći niski skip nogama.

Cilj vježbe: Razgibavanje ramenog obruča i priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 6x naprijed, 6x natrag.

Vježba 3: Otkloni trupom



Slika 3. Vježba otkloni trupom

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Štapovi su u uzručenju. Izvode se naizmjenično otkloni trupom u jednu i u drugu stranu.

Cilj vježbe: Istezanje i jačanje bočne muskulature trbušnog zida.

Broj ponavljanja vježbe: 8x na desnu stranu, 8x na lijevu stranu.

Vježba 4: Blagi zasuk trupom



Slika 4. Vježba blagi zasuk trupom

Opis vježbe: Početni položaj je stojeći. Iz raskoračnog stava u širini kukova osoba izvodi naizmjenično blage zasuke u jednu i u drugu stranu.

Cilj vježbe: Istezanje muskulature trbušnog zida.

Broj ponavljanja vježbe: 5x na desnu stranu, 5x na lijevu stranu.

Vježba 5: Kajak veslanje



Slika 5. Vježba kajak veslanje

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Štapovi su spojeni i osoba imitira pokret kajak zaveslaja izvodeći ga prvo na jednu stranu u zadanom broju ponavljanja i zatim na drugu.

Cilj vježbe: Razgibavanje ruku i ramenog obruča, priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 7x na desnu stranu, 7x na lijevu stranu.

Vježba 6: Polučučanj



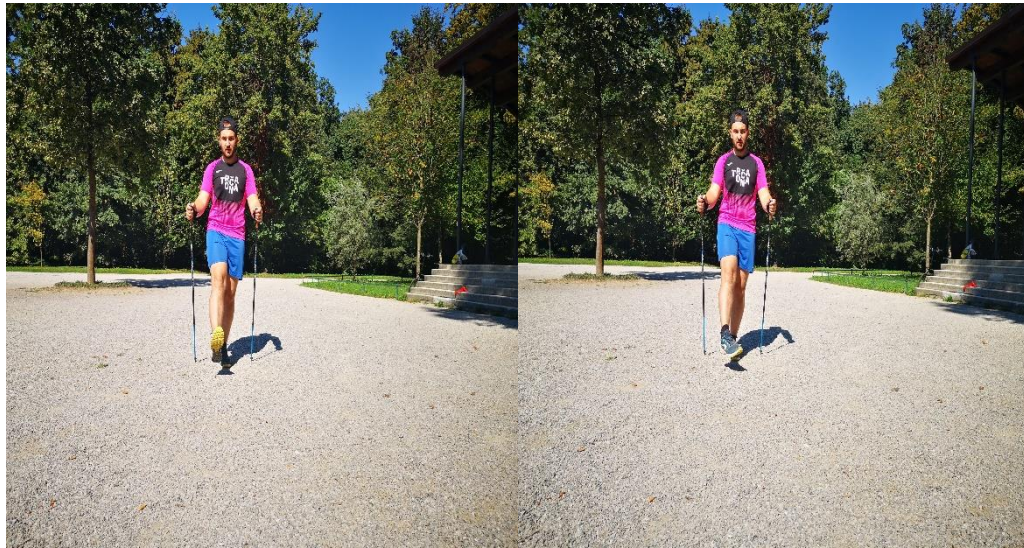
Slika 6. Vježba polučučanj

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava malo šire od širine kukova. Osoba izvodi polučučanj i vraća se u početni položaj.

Cilj vježbe: Jačanje muskulature nogu i sjednih mišića (*m. quadriceps femoris* i *m. gluteus maximus* i *medius*), priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja.

Vježba 7: Kruženja u gležnju



Slika 7. Vježba kruženja u gležnju

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja u širini kukova. Osoba izvodi vrtnju u nožnom zglobu u jednu i drugu stranu.

Cilj vježbe: Razgibavanje donjih ekstremiteta, priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 20 ponavljanja, 5x svakom nogom u lijevu i desnu stranu.

Vježba 8: Prednoženja i zanoženja nogom



Slika 8. Vježba prednoženja i zanoženja nogama

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni u širini kukova. Osoba izvodi prednoženja i zanoženja u dinamičkom režimu rada u zadanom broju ponavljanja prvo jednom zatim drugom nogom.

Cilj vježbe: Dinamičko istezanja mišića fleksora i ekstenzora kuka.

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja, 5x svakom nogom.

Vježba 9: Odnoženja nogom



Slika 9. Vježba odnoženja nogom

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni u širini kukova. Osoba izvodi odnoženja u dinamičkom režimu rada u jednu i drugu stranu u zadanom broju ponavljanja prvo jednom zatim drugom nogom.

Cilj vježbe: Dinamičko istezanja mišića aduktora i abduktora kuka.

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja, 5x svakom nogom.

Vježba 10: Hodanje na prstima



Slika 10. Vježba hodaње na prstima

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Osoba se diže na prste i na taj način hoda nekoliko metara u jednom smjeru, zatim se spušta na pete. Vrijedi i varijanta ovisno o stanju osobe da ako joj je ova vježba prezahtjevna jednostavno uzme štapove, na njih se osloni te se onda digne na prste i zadrži otprilike tri do pet sekundi.

Cilj vježbe: Jačanje mišića stražnje strane potkoljenice.

Broj ponavljanja vježbe: 10 metara u jednom smjeru ili ako ne ide, onda rascjepkano na par puta.

B. GLAVNI DIO TRENINGA

Ponavljaju se prethodno naučenih 7 koraka i naglašeno se radi na 8., 9. i 10. koraku metodičkog poučavanja po INWA-i.

Vježba 11: Držanje tijela (posture)



Slika 11. Vježba držanja tijela (posture)

Opis vježbe: Zauzeti pravilan uspravan položaj tijela s glavom u produžetku koja gleda naprijed. Povuci ramena natrag, zauzeti položaj tijela u kojem je osoba najviša.

Cilj vježbe: Bitno je da osoba osvijesti svoje držanje tijela i uspravi se koliko god može.

Broj ponavljanja vježbe: Zauzeti što pravilniji položaj tijela 5x.

Vježba 12: Rad rukama



Slika 12. Vježba rad rukama

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvode se naizmjenično zamasi rukama naprijed natrag kao u NH-u samo u mjestu.

Cilj vježbe: Stvaranje pravilnog obrasca pokreta rukama, poboljšanje koordinacije ruku.

Broj ponavljanja vježbe: Naizmjenično 10x izvesti vježbu.

Vježba 13: Vučenje štapova



Slika 13. Vježba vučenja štapova

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se hodanje vučenjem jednog štapa po podu. Ruka tj. dlan je prilikom ove vježbe otvoren i kako osoba napreduje tako se dlan zatvara.

Cilj vježbe: Prilagodba na štapove, osvijestiti pravilan zamah štapovima, uskladiti ritam nogu i ruku te naučiti koji je pravilan kut štap prilikom uboda.

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 3x na 25 metara s jednom rukom i zatim s drugom rukom.

Vježba 14: Hodanje sa zatvorenim šakama



Slika 14. Vježba hodanja sa zatvorenim šakama

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se hodanje uz aktivno ubadanje štapovima i odguravanje od podloge. Šake su stisnute i zatvorene. Izvodi se naizmjenično ubadanje i odguravanje jednom i drugom rukom.

Cilj vježbe: Odabrati pravi trenutak ubadanja štapova u podlogu, ubadati pod pravilnim kutom i aktivno odgurivati štapovima od poda.

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 7x na 25 metara. Odmor između svake dionice 20 sekundi.

Vježba 15: Maksimalno opružanje ruku naprijed



Slika 15. Vježba maksimalnog opružanja ruku naprijed

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se NH s naglaskom na dovođenje ruku daleko ispred tijela.

Cilj vježbe: Maksimalno iskoristiti štapove, unaprijediti rad ramenima koja su zaslužna za gibanje ruku naprijed u prednjoj fazi.

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 5x na 25 metara. Odmor između svake dionice 15 sekundi.

Vježba 16: Otpuštanje ruke



Slika 16. Vježba otpuštanja ruke

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se NH s naglaskom na aktivno otpuštanje ruke u stražnjoj fazi.

Cilj vježbe: Da se osoba osvijesti da je vezica ta koja drži štap, da otvori šaku na kraju faze potpunog protezanja.

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 5x na 25 metara. Odmor između svake dionice 20 sekundi.

Vježba 17: Zamah rukama prema naprijed



Slika 17. Vježba zamaha rukama prema naprijed

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se NH s naglaskom na koordiniran i pravilan zamah rukama prema naprijed.

Cilj vježbe: Poboľjšati pravodobnost ubadanja štapa, pravilno postavljanje štapa za ubadanje

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 4x na 25 metara. Odmor između svake dionice 15 sekundi.

Vježba 18: Pravilan nagib tijela



Slika 18. Vježba pravilnog nagiba tijela

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se blagi nagib prema naprijed s oslanjanjem na štapove.

Cilj vježbe: Da se osoba osvijesti o tome kako je tijekom NH uvijek prisutan nagib koji na neki način tjera tijelo na gibanje prema naprijed.

Broj ponavljanja vježbe: Zauzeti položaj blagog nagiba 4x5 sekundi.

Vježba 19: Rotacija tijela



Slika 19. Vježba rotacija tijela

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini ramena. Izvodi se nordijski hod s naglaskom koordinaciju cijelog tijela. Položaj karakterizira kontra rotacija suprotnog kuka i ramena.

Cilj vježbe: Usavršavanje tehnike nordijskog hodanja dokraja, dobivanje na brzini.

Broj ponavljanja vježbe: Vježbu izvoditi 6x na 15 metara. Odmor između svake dionice 30 sekundi.

C. ZAVRŠNI DIO TRENINGA

Vježba 20: Istezanje vrata



Slika 20. Vježba istezanja vrata

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Stav u širini kukova. Izvodi se otklon glave na jednu i na drugu stranu uz pomoću ruke.

Cilj vježbe: Istezanje vratne miškulature.

Broj ponavljanja vježbe: Zadržavati istegnuti položaj na svakoj strani 30 sekundi.

Vježba 21: Istezanje mišića stražnje strane nadlaktice



Slika 21. Vježba istezanja mišića stražnje strane nadlaktice

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini kukova. Štapovi se hvataju iza leđa na sredini te donja ruka povlači štapove prema dolje dok ih gornja drži.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnje strane nadlaktice (*m. triceps brachii*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Izvodi se sa obje ruke.

Vježba 22: Istezanje mišića prednjeg dijela ramena i stražnjeg dijela tijela



Slika 22. Vježba istezanja mišića prednjeg dijela ramena i stražnjeg dijela tijela

Opis vježbe: Ruke se dovode daleko naprijed, glava je u produžetku tijela, noge su pružene.

Cilj vježbe: Istezanje muskulature čitavog tijela.

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Vježba se ponavlja 2 puta.

Vježba 23: Istezanje aduktora i unutarnjih rotatora kuka



Slika 23. Vježba istezanje aduktora i unutarnjih rotatora kuka

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Izvodi se bočno iskorak na jednu stranu i zadržava se položaj.

Cilj vježbe: Istezanje aduktora zdjelice i unutarnjih rotatora kuka.

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi te se izvodi na obje strane.

Vježba 24: Istezanje mišića ramena i prsa



Slika 24. Vježba istezanja mišića ramena i prsa

Opis vježbe: Tijelo ide u blagi iskorak naprijed no pritom ruke ne puštaju štapove već se dovode u zaručenje uz istovremeno otvaranje u prsnom košu.

Cilj vježbe: Istezanje prsnih mišića (*m. pectoralis major*) i ramenog mišića (*m. deltoideus*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi.

Vježba 25: Istezanje mišića prednje strane natkoljenice



Slika 25. Vježba istezanja mišića prednje strane natkoljenice

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba postavlja štapove kao na slici radi boljeg oslonca te rukom hvata stopalo privlačeći ga pritom prema stražnjici. Naglasak je na aktivnom guranju kukova prema naprijed i držanju jednog koljena stisnutog uz drugo.

Cilj vježbe: Istezanje mišića prednje strane natkoljenice (*m. quadriceps femoris*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti i s drugom nogom.

Vježba 26: Istezanja pregibača kukova



Slika 26. Vježba istezanje pregibača kukova

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba radi iskorak prema naprijed aktivno gurajući kukove naprijed uz zadržavanje uspravnog položaja tijela.

Cilj vježbe: Istezanje mišića fleksora kuka (*m. iliopsoasa*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti sa drugom nogom.

Vježba 27: Istezanje mišića stražnje strane potkoljenice



Slika 27. Vježba istezanja mišića stražnje strane potkoljenice

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba radi iskorak prema naprijed nešto manje u odnosu na prethodnu vježbu. I dalje zadržava uspravan položaj kralježnice međutim koljeno prednje noge gura se naprijed dok se peta stražnje noge aktivno gura o pod.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnje strane potkoljenice (*m. gastrocnemius* i *m. soleus*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti sa drugom nogom.

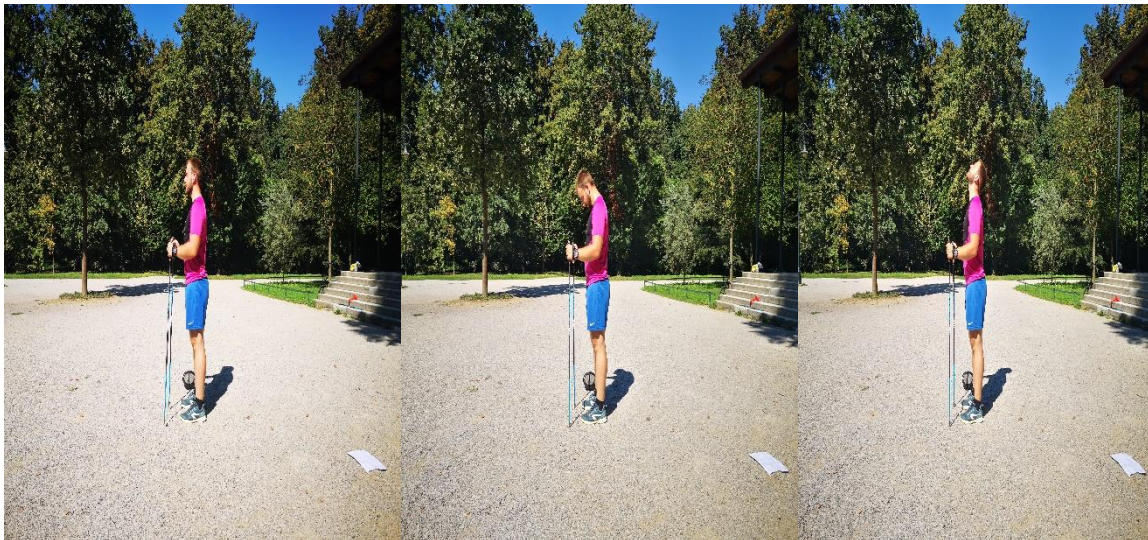
5.3. Drugi primjer pojedinačnog treninga nordijskog hodanja

- ✓ **Tjedan treninga:** 7.
- ✓ **Redni broj treninga u tjednu:** 2.
- ✓ **Usmjerenost treninga:** Razvoj aerobnih sposobnosti, jačanje muskulature gornjih i donjih ekstremiteta i poboljšanje ravnoteže
- ✓ **Trajanje treninga :** 60 minuta
- ✓ **Sadržaj treninga:**
 - d) Uvodno-pripremni dio treninga: hodanje vučenjem štapova, vježbe razgibavanja od glave do pete + vježbe dinamičke fleksibilnosti . Trajanje: 15 minuta.
 - e) Glavni dio treninga : hodanje dužine od jedne milje, vježbe jakosti, vježbe ravnoteže). Trajanje: 35 minuta.
 - f) Završni dio treninga : vježbe statičkog istezanja. Trajanje: 10 minuta.

a. UVODNO-PRIPREMNI DIO TRENINGA

Ovaj dio treninga započinje kratkotrajnim hodom s vučenjem štapova u trajanju od pet minuta nakon čega slijede standardne vježbe razgibavanja i vježbe dinamičke fleksibilnosti.

Vježba 1: Pretklon i zaklon glave



Slika 28. Vježba pretklona i zaklona glave

Opis vježbe: Vježba se izvodi u stojećem položaju. Osoba izvodi pretklon glavom i nakon toga ide u zaklon. Napomena pretklon može ići u smjeru doticanja bradom prsa međutim

sa zaklonom nikako ne pretjerivati već ga izvesti tek toliko kako ne bi narušavali zdravlje cervikalne kralježnice. Iz pretklona, zaklon glave može ići do neutralnog položaja glave.

Cilj vježbe: Istezanje vratne muskulature.

Broj ponavljanja vježbe: 6x pretklon, 6x zaklon naizmjenično.

Vježba 2: Kruženja rukama naprijed i natrag u niskom skipu



Slika 29. Vježba kruženja rukama naprijed i natrag u niskom skipu

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Osoba izvodi kruženja rukama u ramenom zglobu prema naprijed i prema natrag uz istovremeni niski skip nogama.

Cilj vježbe: Razgibavanje ramenog obruča i priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 6x naprijed, 6x natrag.

Vježba 3: Podizanja koljena



Slika 30. Vježba podizanja koljena

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Osoba izvodi naizmjenično podizanje koljena usmjeravajući ga prema suprotnoj ruci.

Cilj vježbe: Zagrijavanje fleksora kuka i priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 12x , 6x svakom nogom u naizmjeničnom radu.

Vježba 4: Veslanje



Slika 31. Vježba veslanje

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Štapovi su spojeni i osoba imitira pokret klasičnog zaveslaja izvodeći ga naizmjenično na jednu stranu pa na drugu stranu zadanom broju ponavljanja.

Cilj vježbe: Razgibavanje ruku i ramenog obruča, priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 8x na desnu stranu, 8x na lijevu stranu.

Vježba 5: Otvaranje prsnog koša



Slika 32. Vježba otvaranje prsnog koša

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Štapovi su spojeni i osoba ide u iskorak s maksimalnim zaručenjem i otvaranjem u prsnom košu. Nakon toga se vraća kroz početni položaj (položaj grbe na leđima).

Cilj vježbe: Pokretljivost ramenog zgloba, zagrijavanje prsne i leđne muskulature, priprema za aktivnost.

Broj ponavljanja vježbe: 5x ponoviti.

Vježba 6: Mijenjanje brzina u niskom skipu



Slika 33. Vježba mijenjanje brzina u niskom skipu

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg raskoračnog stava u širini kukova. Osoba u mjestu izvodi niski skip i pritom naizmjenično gura jednu ruku od tijela dok drugu približava prema tijelu kao da mjenja brzine.

Cilj vježbe: Pokretljivost koljena, laktova i ramenog obruča, zagrijavanje miškulature ruku i nogu.

Broj ponavljanja vježbe: Vježba se izvodi u trajanju od 30 sekundi.

Vježba 7: Prednoženja i zanoženja nogama



Slika 34. Vježba prednoženja i zanoženja nogama

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni u širini kukova. Osoba izvodi prednoženja i zanoženja u dinamičkom režimu rada u zadanom broju ponavljanja prvo jednom zatim drugom nogom.

Cilj vježbe: Dinamičko istezanja mišića fleksora i ekstenzora kuka.

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja, 5x svakom nogom.

Vježba 8: Odoženja nogama



Slika 35. Vježba odoženja nogama

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni u širini kukova. Osoba izvodi odnoženja u dinamičkom režimu rada u jednu i drugu stranu u zadanom broju ponavljanja prvo jednom zatim drugom nogom.

Cilj vježbe: Dinamičko istezanja mišića aduktora i abduktora kuka.

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja, 5x svakom nogom.

Vježba 9: Ravni potisak



Slika 36. Vježba ravni potisak

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni nešto mali širi od širine kukova. Osoba izvodi potisak štapova ispred sebe i naon toga vraća štapove na prsa.

Cilj vježbe: Pokretljivost ramenog i lakatnog zgloba, zagrijava muskulature ramena i ruku.

Broj ponavljanja vježbe: 8 ponavljanja.

Vježba 10: Hodanje na petama



Slika 37. Vježba hodanje na petama

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Osoba se diže na pete i na taj način hoda nekoliko metara u jednom smjeru zatim se spušta na čitavo stopalo. Vrijedi i varijanta ovisno o stanju osobe da ako joj je ova vježba prezahtjevna da jednostavno uzme štapove, na njih se osloni te se onda digne na pete i zadrži otprilike tri do pet sekundi.

Cilj vježbe: Jačanje mišića prednje strane potkoljenice.

Broj ponavljanja vježbe: 3-5 metara u jednom smjeru. Ponoviti 2 puta.

Vježba 11: Predručjenje i uzručenje



Slika 38. Vježba predručjenje i uzručenje

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Stav je srednji raskoračni nešto mali širi od širine kukova. Osoba izvodi zamah rukama iz predručjenja u uzručenje.

Cilj vježbe: Pokretljivost i zagrijavanje ramena.

Broj ponavljanja vježbe: 6 ponavljanja.

b. GLAVNI DIO TRENINGA

Ovaj dio treninga započinje s vježbama snage nakon čega slijedi hodanje dužine od jedne milje tj. 1,6 kilometara otprilike. Po završetku samog hoda izvode se vježbe ravnoteže.

VJEŽBE JAKOSTI:

Vježba 12: Pregibanje podlaktice uz otpor suvježbača



Slika 39. Vježba pregibanje podlaktice uz otpor suvježbača

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba izvodi pregib podlaktice prema gore uz otpor koji mu pruža suvježbač.

Cilj vježbe: Jačanje mišića prednje strane nadlaktice (*m. biceps brachii*).

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja.

Vježba 13: Čučanj



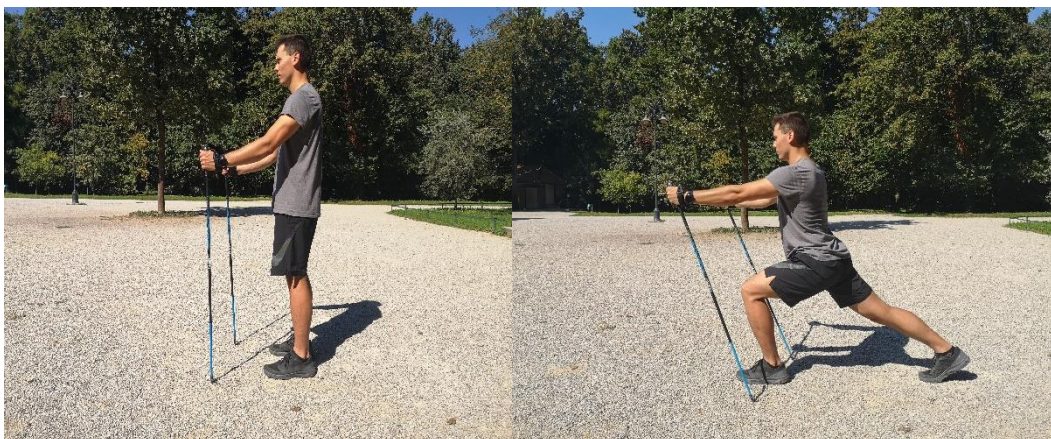
Slika 40. Vježba čučanj

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba drži štapove u predručenju i spušta se u poziciju čučanj sporo i nakon toga bržim tempom slijedi povratak u početnu poziciju.

Cilj vježbe: Jačanje mišića prednje strane natkoljenice i sjednih mišića (*m. quadriceps femoris* i *m. gluteus maximus*).

Broj ponavljanja vježbe: 12 ponavljanja.

Vježba 14: Iskorak naprijed



Slika 41. Vježba iskorak naprijed

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba drži štapove ispred tijela i naizmjenično izvodi iskorake jednom i drugom nogom prema naprijed. Napomena, ukoliko postoji netko kome je ovo teško s koordinacijskog aspekta ili

se ne osjeća sigurno vježbu može izvoditi na način da prvo izvede iskorake jednom nogom u zadanom broju ponavljanja i zatim drugom isto tako.

Cilj vježbe: Jačanje mišića nogu (*m. quadriceps femoris* i *m. hamstrings*).

Broj ponavljanja vježbe: 10 ponavljanja naizmjenično svakom nogom 5 puta.

Vježba 15: Sklekovi



Slika 42. Vježba sklekovi

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz stojećeg položaja. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba drži štapove ispred tijela i izvodi sklekove na štapovima. Što je osoba štapovima udaljenija od stopala to joj je teže izvesti navedenu vježbu. Postoji i olakšana varijanta za one koji ne mogu ovu vježbu ili se ne osjećaju ugodno dok ju izvode, a biti će navedena u nastavku kao vježba 16.

Cilj vježbe: Jačanje prsnih mišića i mišića stražnje strane nadlaktice (*m. pectoralis* i *m. triceps brachii*).

Broj ponavljanja vježbe: 4 ponavljanja. Vježbu ponoviti 2 puta.

Vježba 16: Penjanje po štapu



Slika 43. Vježba penjanje po štapu

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz paralelnog čučnja ili ako osoba nemože onda iz polučučnja. Ostvaruje se hvat objema rukama o štapove te se naizmjeničnim hvatanjem penje do drške štapova. Za neke osobe i ova vježba može biti izazov.

Cilj vježbe: Jačanje mišića ruku.

Broj ponavljanja vježbe: 4 ponavljanja.

Vježba 17: Guranje partnera



Slika 44. Vježba guranje partnera

Opis vježbe: Vježba se izvodi iz šireg raskoračnog stava. Obje osobe se uhvate za štapove i naizmjenično pružaju otpor nasuprotnoj strani. Vježba može biti dobra i za stabilizaciju s obzirom na nenadane sile u ovom slučaju pokrete suprotne strane, naravno uz prethodnu najavu kako nebi došlo do ozljeda.

Cilj vježbe: Vježba za cijelo tijelo s naglaskom na jakost gornjeg dijela tijela.

Broj ponavljanja vježbe: 2x u trajanju od 30 sekundi.

Vježba 18: Iskorak na povišenje



Slika 45. Vježba iskorak na povišenje

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba izvodi naizmjenično iskorake jednom i drugim nogom na povišenje od jedne stepenice u zadanom broju ponavljanja.

Cilj vježbe: Razvoj ravnoteže i jačanje donjih ekstremiteta.

Broj ponavljanja vježbe: Naizmjenično 10 puta, svakom nogom 5 puta.

Vježba 19: Rotacija s pružanjem otpora



Slika 46. Vježba rotacija s pružanjem otpora

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini ramena. Osoba ima štapove na gornjem dijelu leđa. Izvodi blagu rotaciju tijela u jednu i drugu stranu uz otpor partnera.

Cilj vježbe: Jačanje muskulature trupa.

Broj ponavljanja vježbe: Naizmjenično 8 puta, 4 puta na svaku stranu.

VJEŽBE RAVNOTEŽE:

Vježba 20: Vaga



Slika 47. Vježba vaga

Opis vježbe: Početni položaj je uspravni stav u širini kukova. Vježba se izvodi na način da osoba dovodi ruke u predručenje i jednu nogu u visoko zanoženje tako da u pravilu ruke i noga tvore jedan pravac. Navedeni položaj se zadržava 3 do 5 sekundi.

Cilj vježbe: Vježba ravnoteže s ciljem poboljšanja stabilnosti i mobilnosti.

Broj ponavljanja vježbe: Naizmjenično 4 puta svakom nogom. Zadržati položaj do 5 sekundi.

Vježba 21: Podizanja na prste



Slika 48. Vježba podizanja na prste

Opis vježbe: Početni položaj je blagi polučučanj u raskoračnom stavu u širini kukova. Vježba se izvodi na način da se osoba spušta prema poziciji paralelnog čučnja tijekom koje izvodi podizanje na prste i spuštanje natrag peta na pod nakon koje slijedi povratak u početni položaj.

Cilj vježbe: Vježba ravnoteže s ciljem jačanja mišića stražnje strane potkoljenice.

Broj ponavljanja vježbe: 4 puta. Zadržati na prstima 3 do 4 sekunde.

Vježba 22: Zrcalo



Slika 49. Vježba zrcalo

Opis vježbe: Vježbe kreće iz standardnog uspravnog položaja. Raskoračni stav u širini kukova. Vježba se izvodi na način da jedna osoba prati pokrete druge i nastoji ju kroz koordiniran rad kopirati uz istovremeno održavanje vlastite ravnoteže.

Cilj vježbe: Vježba ravnoteže s ciljem provedbe koordiniranog rada tijela.

Broj ponavljanja vježbe: 2 puta. Jednom jedan nastoji kopirati drugog 30 sekundi i zatim isto to ponavlja drugi.

Vježba 23: Ostani na mjestu



Slika 50. Vježba ostani na mjestu

Opis vježbe: Vježbe kreće iz standardnog uspravnog položaja. Raskoračni stav u širini kukova. Vježba se izvodi na način da osoba podigne jednu nogu i ako se osjeća sigurno podiže štapove od zemlje. Kroz zadani period vremena nastoji ostati u zadanom položaju nakon čega mijenja noge.

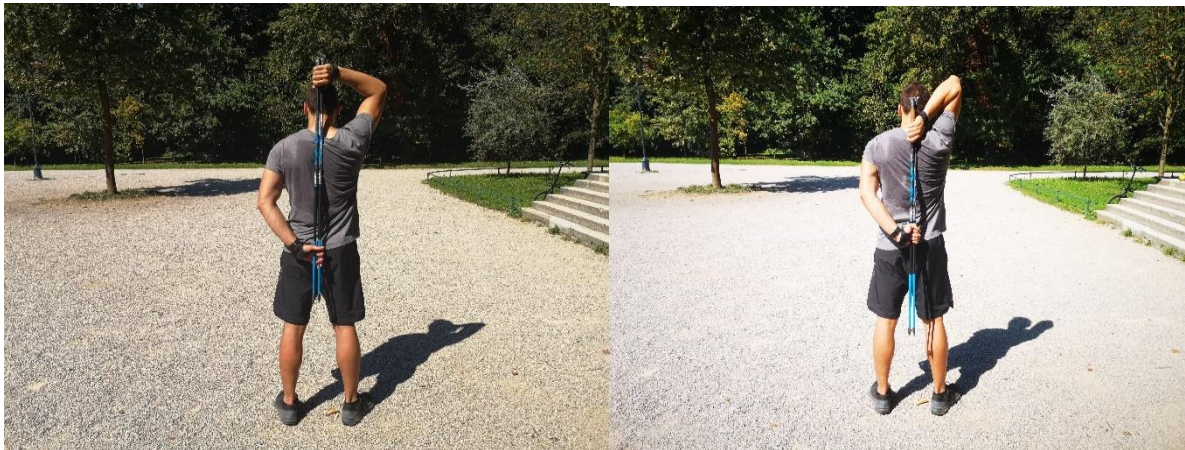
Cilj vježbe: Vježba ravnoteže.

Broj ponavljanja vježbe: 2 puta sa svakom nogom. Zadržati između 5 i 10 sekundi.

c. ZAVRŠNI DIO TRENINGA

VJEŽBE STATIČKOG ISTEZANJA:

Vježba 24: Istezanje mišića stražnje strane nadlaktice



Slika 51. Istezanje mišića stražnje strane nadlaktice

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini kukova. Štapovi se hvataju iza leđa na sredini te donja ruka povlači štapove prema dolje dok gornja drži.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnje strane nadlaktice (*m. triceps brachii*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Izvodi se sa obje ruke.

Vježba 25: Istezanje mišića stražnje strane potkoljenice



Slika 52. Vježba istezanja mišića stražnje strane potkoljenice

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini kukova. Izvodi se fleksija u koljenom zglobu jedne noge dok druga noga ostaje pružena i oslonjena stopalom na štapove.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnje strane natkoljenice.

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Izvodi se sa obje noge.

Vježba 26: Istezanje mišića stražnjice



Slika 53. Vježba istezanje mišića stražnjice

Opis vježbe: Uspravan položaj tijela. Raskoračni stav u širini kukova. Izvodi se fleksija u koljenom zglobu te se postavlja gležanj jedne noge iznad koljena druge noge. Rukom se lagano pruža otpor na koljeno noge koja je u značajnijoj fleksiji.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnjice (*m. gluteus maximus*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Izvodi se sa obje noge.

Vježba 27: Istezanje mišića prednje strane natkoljenice



Slika 54. Vježba istezanja mišića prednje strane natkoljenice

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba postavlja štapove kao na slici radi boljeg oslonca te rukom hvata stopalo privlačeći ga pritom prema stražnjici. Naglasak je na aktivnom guranju kukova prema naprijed i držanju jednog koljena stisnutog uz drugo.

Cilj vježbe: Istezanje mišića prednje strane natkoljenice (*m. quadriceps femoris*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti i sa drugom nogom.

Vježba 28: Istezanja pregibača kukova



Slika 55. Vježba istezanja pregibača kukova

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba radi iskorak prema naprijed aktivno gurajući kukove naprijed uz zadržavanje uspravnog položaja tijela.

Cilj vježbe: Istezanje mišića fleksora kuka (*m. iliopsoas*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti sa drugom nogom.

Vježba 29: Istezanje iliotibijalnog trakta



Slika 56. Vježba istezanje iliotibijalnog trakta

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba prekrži jednu nogu preko druge na način da je prednja noga u fleksiji a stražnja je pružena. Izvodi se nagib na stranu prednje noge.

Cilj vježbe: Istezanje vanjskog dijela natkoljenice i kukova.

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi. Ponoviti i s drugom nogom.

Vježba 30: Istezanje mišića stražnje strane natkoljenice



Slika 57. Vježba istezanje mišića stražnje strane natkoljenice

Opis vježbe: Iz uspravnog raskoračnog stava osoba se spušta u pretklon trupom bez da radi fleksiju u koljenom zglobu. Kada osjeti napetost ostaje u tom položaju i zadržava određeni period.

Cilj vježbe: Istezanje mišića stražnje strane natkoljenice (*m. hamstrings*).

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj zadržava se 30 sekundi.

Vježba 31: Istezanje mišića prednjeg dijela ramena i stražnjeg dijela tijela



Slika 58. Vježba istezanje mišića prednjeg dijela ramena i stražnjeg dijela tijela

Opis vježbe: Ruke se dovode daleko naprijed, glava je u produžetku tijela, noge su pružene.

Cilj vježbe: Istezanje muskulature čitavog tijela.

Broj ponavljanja vježbe: Istegnuti položaj se zadržava 30 sekundi. Vježba se ponavlja 2 puta.

6. Zaključak

Pojavu akutne križobolje najčešće treba gledati kao jednu vrstu upozorenja koja, ako se ne tretira pravovremeno, uzima kronične razmjere. Osoba koja boluje od kronične križobolje treba se jednostavno bolje pričuvati i pripaziti na opterećenja kojima je izložena tijekom dana. Neke od općenitih preporuka za te osobe bile bi da ne izvode nagle i trzajuće pokrete, da ne podižu terete velike težine, da izbjegavaju velika fizička naprezanja sve u svrhu prevencije pojave ili ponovnog povratka križobolje. Adekvatan kineziterapijski program sigurno će imati pozitivne ishode, a kako bi se pokrio što veći dio s obzirom na raznoliku etiologiju LBS-a, predlažu se različiti programi kombiniranog karaktera. Primjer takvih aktivnosti su aerobne vježbe koje se provode u kombinaciji s vježbama jakosti, ravnoteže, stabilizacije, istezanja i vježbama disanja. NH predstavlja pravi primjer tjelesne aktivnosti koja, ukoliko se pravilno provodi s praćenjem uputa voditelja ili osobe koja vodi program, može donijeti velike zdravstvene dobrobiti pojedincu s LBS-om. Adekvatno planiran plan i program vježbi NH-a kombiniranog karaktera i individualiziranog pristupa zasigurno će rezultirati smanjenjem ili otklanjanjem boli u leđima uz uvjet da se provodi kroz dulji vremenski period.

7. Literatura

- American Nordic Walking Health Benefits. (n.d.). Dostupno na <https://www.americannordicwalking.com/health-benefits>
- Andrijašević, M. i Andrijašević, M. (2006). Sportska rekreacija – faktor kvalitete života osoba starije životne dobi. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 15 ljetne škole kineziologa* (str. 266-270). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Arrankoski, T., Ribiero da Silva Novaes Coelho, D., Ribiero da Silva Novaes Coelho, T., Hughes, K., Ingram, K., Kofol, T., Zurek, G. (2011). *INWA Nordic Walking Instructor Course Manual*. INWA.
- Behnke, R.A. (2014). *Kineziološka anatomija*. DATA STATUS, Beograd.
- Ben Mansour, K., Gorce, P i Rezzoug, N. (2018). The impact of Nordic walking training on the gait of the elderly. *Journal of Sports Sciences* 36(2) 1-7. Dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2018.1458396>
- Bloxham, S., Barter, P., Scragg, S., Peers, C., Jane, B. i Layden, J., (2016). Person-Centered, Physical Activity for Patients with Low Back Pain: Piloting Service Delivery. *Healthcare Journal*, 4(2), 28, 1-12. Dostupno na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4934581/>
- Bullo , V., Gobbo, S., Vedramin, B., Duregon , F., Cugusi, L., Di Blasio, A., Ermolao, A. (2017). Nordic Walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength and quality of life for elderly: a systematic review and meta-analysis. *Mary Ann Liebert, Inc.*, 21(2) 1-70. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28756746/>
- Calvo-Munoz, I., Gomez-Conesa, A., Sanchez-Meca, J. (2013). Prevalence of low back pain in children and adolescents. *BioMed Central Pediatrics*, 13(14), 1-12. Dostupno na <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-13-14>
- Furjan-Mandić, G. i Kondrič, M. (2005). Nordijsko hodanje - nova aktivnost u fizičkoj pripremi sportaša. U D. Sekulić, Đ. Miletić i B. Maleš (ur.), *Međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje "Sport-rekreacija-fitness": zbornik radova* (str. 165-168). Split: Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i odgojnih područja, Zavod za kineziologiju Sveučilišta.
- Furjan-Mandić, G., Kondrič, M., Medved, V., Kasović, M. i Oreb, G. (2005). Trunk and shoulder musculature activity in Nordic Walking using different pole lengths. U D.

- Milanović i F. Prot (ur.), *4th international scientific conference on kinesiology* (str. 845-847). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Grazio, S., Buljan D., i sur. (2009). *Križobolja*. Zagreb: Naklada Slap.
- Habuš, R. (2014). *Križobolja : Što treba znati svaka osoba koja pati od boli u križima?*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Hartvigsen, J., Morsø, L., Bendix, T. i Manniche, C. (2010). Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain : a single blind randomized clinical trial. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders* 11(30), 1-9. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20146793/>
- Intervertebralni diskovi građa. (n.d.). Dostupno na <http://www.inet.hr/~fruzic/zdravlje/knjiga/Grada%20diska.htm>
- Jurčević Lulić, T. i Runjak, M. (2013). Procjena opterećenja radnika pri podizanju tereta. *Sigurnost*, 55 (2), 125-131. Dostupno na <https://hrcak.srce.hr/104718>
- Keros, P. i Ćurković, B. (2002). *Križobolja*. Zagreb: Naklada Ljevak.
- Kocur, P., Pospieszna, B., Choszczewski, D., Michalowski, L., Wiernicka, M. i Lewandowski, J. (2017). The Effects of Nordic Walking training on selected upper-body muscle groups in female-office workers: A randomized trial. *A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation (Work)* 56(2), 277–283. Dostupno na <https://content.iospress.com/articles/work/wor2497>
- Kosinac, Z. (2002). Sindrom bolnih leđa. M. Negotić (ur.), *Kineziterapija sustava za kretanje* (str. 239-264). Split: Sveučilište u Splitu.
- Kujala, U.M., Taimela, S., Viljanen, T., Jutila, H., Viitasalo, J.T., Videman, T., Bettie, M.C. (1996). Physical loading and performance as predictors of back pain in healthy adults. A 5-year prospective study. *European Journal of Applied Physiology* 73, 452–458. Dostupno na <https://doi.org/10.1007/BF00334423>
- Laukkanen, R. (2017). Review: Scientific Evidence on Nordic Walking. 1-14. Dostupno na <https://walkim.es/wp-content/uploads/2018/03/Review-of-Scientific-Evidence-on-Nordic-Walking.pdf>
- MacDonald, J., Stuart, E., Rodenberg, R. (2017). Musculoskeletal Low Back Pain in School-aged Children: A Review. *JAMA pediatrics*, 171(3), 280–287. Dostupno na <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.3334>
- McGill, S. (2007). *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*. Champaign, IL: Human Kinetics. *Low Back Rehabilitation* (str. 165-230). Human Kinetics.

- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga Kineziologija sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Novosel, V., Antonić, D., Radašević, H., Čvrljak, J. i Resanović, B. (2019). *Priručnik o nordijskom hodanju za instruktore i voditelje nordijskog hodanja*. Zagreb: Zagrebački savez sportske rekreacije: „Sport za sve“.
- Omrčen, D. (2000). *English for kinesiology*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Parkatti, T., Perttunen, J. i Wacker, P. (2012). Improvements in Functional Capacity From Nordic Walking: A Randomized Controlled Trial Among Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 20(1), 93-105. Dostupno na <https://pdfs.semanticscholar.org/c378/070239abefafc8b264d7061bd3bc61c85a9d.pdf>
- Patrick, N., Emanski, E. i Knaub, M. A. (2014). Acute and chronic low back pain. *The Medical clinics of North America*, 98(4), 777–789. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24994051/>
- Paulsen, F. i Waschke, J. (2013). *Sobotta: Atlas anatomije čovjeka*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Platzer, W. (2011). *Priručni anatomski atlas, prvi svezak: Sustav organa za pokretanje*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Pranjić, N. i Maleš-Bilić, Lj. (2015). Lumbalni bolni sindrom u novom radnom okružju u eri nove ekonomije: Profesionalni čimbenici rizika. *Acta Medica Croatica*, 69 (1), 49-57. Dostupno na https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=216136
- Revord, L., Lomond, K., Loubert, P. i Hammer, R. (2016). Acute effects of walking with Nordic poles in persons with mild to moderate low-back pain. *International Journal of Exercise Science* 9(4), 507-513. Dostupno na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5154717/>
- Salminen, J. J., Erkintalo, M., Laine, M i Pentti, J. (1995). Low back pain in the young. A Prospective Three-Year Follow-up Study of Subjects With and Without Low Back Pain. *Spine*, 20(19), 2101–2108. Dostupno na <https://doi.org/10.1097/00007632-199510000-00006>
- Savage, R.A., Millerchip, R., Whitehouse, G.H., Edwards R.H.T. (1991). Lumbar muscularity and its relationship with age, occupation and low back pain. *European Journal of Applied Physiology* 63, 265–268. Dostupno na <https://doi.org/10.1007/BF00233859>
- Schwanbeck, K. (2014). *The Ultimate Nordic Pole Walking Book*. Maidenhead: Meyer i Meyer Sport (UK) Ltd.

- Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji : uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Stibilj-Batinić i T., Bjelić, G. (2012). Nordijsko hodanje u cilju intenzifikacije nastave tjelesne i zdravstvene kulture. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 21 ljetne škole kineziologa* (str. 331-338). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Stokes, I. A., Gardner-Morse, M. G. i Henry, S. M. (2010). Intra-abdominal pressure and abdominal wall muscular function: Spinal unloading mechanism. *Clinical biomechanics*, 25(9), 859–866. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20655636/>
- Suh, J. H., Kim, H., Jung, G. P., Ko, J. Y. i Ryu, J. S. (2019). The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine*, 98(26), 1-9. Dostupno na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6616307/pdf/medi-98-e16173.pdf>
- Svensson, M. (2009). *Nordic Walking*. Sjedinjene Američke Države: Human Kinetics.
- Svetlova, T. (2011). *Bol u leđima: prirodno liječenje*. Zagreb: Begen.
- Trošt, T. i Šimek, S. (2003). Kineziterapija lumbalnog bolnog sindroma kod sportaša. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 285-288). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Tschentscher, M., Niederseer, D. i Niebauer, J. (2013). Health Benefits of Nordic Walking A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine* 44(1) 76-84. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23253654/>