

UČINCI PRIMJENE ELEKTROMIOGRAFSKE BIOLOŠKE POVRATNE VEZE TIJEKOM REHABILITACIJE NA FUNKCIONALNI OPORAVAK I KVALITETU ŽIVOTA KOD PACIJENATA NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE ZGLOBA KUKA

Kokić, Tomislav

Doctoral thesis / Disertacija

2025

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:107566>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Tomislav Kokić

UČINCI PRIMJENE ELEKTROMIOGRAFSKE BIOLOŠKE POVRATNE VEZE
TIJEKOM REHABILITACIJE NA FUNKCIONALNI OPORAVAK I KVALITETU
ŽIVOTA KOD PACIJENATA NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE
ZGLOBA KUKA

Doktorska disertacija

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Tomislav Kokić

UČINCI PRIMJENE ELEKTROMIOGRAFSKE BIOLOŠKE POVRATNE VEZE
TIJEKOM REHABILITACIJE NA FUNKCIONALNI OPORAVAK I KVALITETU
ŽIVOTA KOD PACIJENATA NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE
ZGLOBA KUKA

Doktorska disertacija

Osijek, 2024.

Mentor rada: prof. dr. sc. Roman Pavić, dr. med.

Rad ima 164 stranica.

ZAHVALE

Na početku, hvala mentoru prof. prim. dr. sc. Romanu Paviću, dr. med., na ukazanom povjerenju, izvrsnom mentorstvu i savjetima. Bio si tu kad je trebalo, nenametljiv i spreman pomoći. Hvala na svemu!

Hvala i Matku Vuksaniću, mag. physioth., na neizmjernej pomoći prilikom provođenja istraživanja u Lječilištu Bizovačke toplice, a također i tvojim djelatnicima.

Hvala članovima Povjerenstva za prihvaćanje teme doktorske disertacije (izv. prof. dr. sc. Saši Rapanu, doc. dr. sc. Svetlani Tomić te prof. dr. sc. Domagoju Delimaru) na korisnim sugestijama za poboljšanje istraživanja.

Hvala bivšim i sadašnjim voditeljima odjela na razumijevanju i prilagodbi mojih radnih obveza studiranju na poslijediplomskom studiju (Marija Švagelj, dr. med., Mirjana Stažić, dr. med., izv. prof. prim. dr. sc. Dinko Vidović, dr. med., doc. dr. sc. Antun Šumanovac, dr. med., pred.). Također veliko hvala i doc. dr. sc. Draženu Švagelju, dr. med., na pomoći, savjetima i ukazanom povjerenju – nadam se da sam ga opravdao.

Hvala kumu i dugogodišnjem prijatelju doc. dr. sc. Tihomiru Baniću, dr. med., na svesrdnoj pomoći i podršci, kako svojim primjerom, tako i suradnjom, na tebe uvijek mogu računati!

Ne zaboravljam niti sve ispitanike koji su pristali sudjelovati u ovom istraživanju, a samim time i u izradi ove doktorske disertacije – hvala Vam od srca!

Ovu disertaciju posvećujem svojoj obitelji, a posebno majci Biserki, bratu Ivanu kao i pokojnom ocu Mariu – bez vas ne bi bilo ni mene (doslovno, osobno i profesionalno :), hvala vam na podršci i razumijevanju svih ovih godina!

Hvala i prijateljima koji su imali razumijevanja i podršku i za moje izostanke iz društva zbog znanosti, a posebno Stjepanu Jelici, mag. physioth., v. pred., koji je uvijek spreman uskočiti, pripomoći i s kojim imam, među ostalim, uspješnu znanstvenu suradnju. Živjeli!

Na kraju, ali ne i posljednjoj, neizmjerne hvala supruzi Ivi! Hvala na strpljenju i podršci. Bez Tebe ove disertacije ne bi ni bilo, moja si inspiracija, uzor i podrška – hvala ti na svemu!

SADRŽAJ

POPIS KRATICA.....	III
POPIS TABLICA.....	V
1. UVOD.....	1
1.1. Osteoartritis zgloba kuka.....	1
1.2. Liječenje osteoartritisa zgloba kuka.....	5
1.3. Ugradnja totalne endoproteze zgloba kuka.....	8
1.4. Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka.....	14
1.5. Primjena biološke povratne veze u rehabilitaciji.....	22
2. HIPOTEZA.....	27
3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	28
4. ISPITANICI I METODE.....	29
4.1. Ustroj studije.....	29
4.2. Ispitanici.....	30
4.3. Metode.....	34
4.3.1. Protokol istraživanja i intervencija.....	34
4.3.2. Mjere ishoda.....	37
4.4. Statistička analiza.....	44
5. REZULTATI.....	46
5.1. Opća obilježja ispitanika.....	47
5.2. Objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta.....	49
5.3. Subjektivne mjere kvalitete života.....	52
5.4. Razina boli.....	60
5.5. Ishodi rehabilitacije prema spolu.....	60
5.6. Ishodi rehabilitacije s obzirom na početak rehabilitacije.....	73
5.7. Povezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda rehabilitacije.....	86
6. RASPRAVA.....	90
6.1. Učinak EMG-BF-a na objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta.....	92
6.2. Učinak EMG-BF-a na subjektivne mjere kvalitete života.....	96
6.3. Učinak EMG-BF-a na razinu boli.....	99
6.4. Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije prema spolu.....	100

6.5. Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije s obzirom na početak rehabilitacije.	104
6.6. Povezanost subjektivnih i objektivnih ishoda rehabilitacije.....	107
6.7. Ograničenja studije i buduća istraživanja.....	112
7. ZAKLJUČAK.....	113
8. SAŽETAK.....	114
9. SUMMARY.....	116
10. LITERATURA.....	118
11. ŽIVOTOPIS.....	159
12. PRILOZI.....	164

POPIS KRATICA

2MWT	eng. <i>Two Minute Walking Test</i>
30s CST	eng. <i>30s Chair Stand Test</i>
6MWT	eng. <i>Six Minute Walking Test</i>
ANZCTR	eng. <i>The Australian New Zealand Clinical Trials Registry</i>
ASŽ	aktivnosti svakodnevnog života
BF	eng. <i>biofeedback</i>
BMP-2	koštani morfo-genetski protein-2
BP	tjelesna bol, eng. <i>Bodily Pain</i>
DALY	godine života prilagođene nesposobnosti, eng. <i>disability adjusted life year</i>
DASS-42	eng. <i>Depression, Anxiety and Stress Scale – 42</i>
EQ-VAS	vizualno-analogni skala EQ-5D-5L upitnika
EMG	elektromiografija
EMG-BF	elektromiografski <i>biofeedback</i>
EULAR	eng. <i>European Alliance of Associations for Rheumatology</i>
FIM	eng. <i>Functional Independence Measure</i>
GH	opće zdravlje, eng. <i>General Health</i>
HHS	eng. <i>Harris Hip Score</i>
HOOS	eng. <i>Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score</i>
IKDC	eng. <i>International Knee Documentation Committee</i>
IL-6	interleukin-6
ITM	indeks tjelesne mase
KOOS	eng. <i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>
KSS	eng. <i>Knee Society Score</i>
LEFS	eng. <i>Lower Extremity Function Scale</i>
MACTAR	eng. <i>The McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire</i>
MCS	profil mentalnog zdravlja, eng. <i>Mental Component Summary Score</i>
MH	mentalno zdravlje, eng. <i>Mental Health</i>
MIG	monokin induciran interferonom gama
MCP-1	monocitni kemotaktični protein-1
NRS	numerička skala boli, eng. <i>Numeric Rating Scale</i>
OKS	eng. <i>Oxford Knee Score</i>

PCS	profil tjelesnog zdravlja, eng. <i>Physical Component Summary Score</i>
PF	tjelesno funkcioniranje, eng. <i>Physical Functioning</i>
RE	ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema, eng. <i>Role Limitation due to Emotional Problems</i>
RP	ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema, eng. <i>Role Limitation due to Physical Problems</i>
OARSI	eng. <i>Osteoarthritis Research Society International</i>
OHS	eng. <i>Oxford Hip Score</i>
SF	socijalno funkcioniranje, eng. <i>Social Functioning</i>
SF-12	eng. <i>Short Form Health Survey – 12</i>
SF-36	eng. <i>Short Form Health Survey – 36</i>
SCT	eng. <i>Stair Climbing Test</i>
TGF- β	transformirajući faktor rasta beta
TUG	eng. <i>Timed Up and Go Test</i>
VAS	vizualno-analogna skala
VEGF	vaskularni endotelni čimbenik rasta
VT	vitalnost, eng. <i>Vitality</i>
WOMAC	eng. <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>

POPIS TABLICA

Tablica 5.1. Opća obilježja ispitanika.....	48
Tablica 5.2. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata.....	49
Tablica 5.3. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije.....	50
Tablica 5.4. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije unutar skupina.....	50
Tablica 5.5. Rezultati 30s CST i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije.....	51
Tablica 5.6. Rezultati 30s CST i TUG-a prije i nakon rehabilitacije unutar skupina.....	51
Tablica 5.7. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije.....	53
Tablica 5.8. Rezultati HOOS upitnika prije i nakon rehabilitacije unutar skupina.....	53
Tablica 5.9. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije.....	54
Tablica 5.10. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina.....	54
Tablica 5.11. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije.....	55
Tablica 5.12. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina.....	56
Tablica 5.13. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije.....	58
Tablica 5.14. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina.....	59
Tablica 5.15. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije.....	60
Tablica 5.16. Rezultati Numeric Rating Scale prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina.....	60
Tablica 5.17. Opća obilježja ispitanika prema spolu.....	62
Tablica 5.18. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata prema spolu između skupina.....	63
Tablica 5.19. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu između skupina.....	64
Tablica 5.20. Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu.....	65
Tablica 5.21. Razlike u rezultatima 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu unutar skupina.....	65
Tablica 5.22. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice.....	67

Tablica 5.23. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike.....	67
Tablica 5.24. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu.....	68
Tablica 5.25. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice.....	69
Tablica 5.26. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike.....	69
Tablica 5.27. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice.....	71
Tablica 5.28. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike.....	72
Tablica 5.29. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu.....	73
Tablica 5.30. Opća obilježja ispitanika s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije.....	75
Tablica 5.31. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata prema početku rehabilitacije između skupina.....	76
Tablica 5.32. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije prema početku rehabilitacije između skupina.....	77
Tablica 5.33. Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema početku rehabilitacije.....	78
Tablica 5.34. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije.....	80
Tablica 5.35. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije.....	80
Tablica 5.36. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije.....	81
Tablica 5.37. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije (n=43).....	81
Tablica 5.38. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije (n=40).....	82
Tablica 5.39. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije (n=43).....	84
Tablica 5.40. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije (n=40).....	85
Tablica 5.41. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije.....	86

Tablica 5.42. Multipla regresijska analiza za prediktore 30-s CST na kraju rehabilitacije.....	88
Tablica 5.43. Multipla regresijska analiza za prediktore TUG-a na kraju rehabilitacije..	89

1. Uvod

1.1. Osteoartritis zgloba kuka

Osteoartritis je degenerativna bolest zglobova koja uzrokuje progresivno oštećenje zgloba i okolnih struktura. Kuk je drugi najčešće zahvaćen zglob osteoartritisom (nakon koljena) (1). Osteoartritis kuka jedan je od najčešćih mišićno-koštanih poremećaja starije dobi i vodeći uzrok globalnog onesposobljenja (2, 3). U uznapredovalom stadiju pacijenti postaju onesposobljeni, trpe bol te im je smanjena kvaliteta života. Osteoartritis je u prijašnjem razdoblju uglavnom promatran kao bolest „potrošenog“ zgloba, no danas je poznato da ima kompleksnu patofiziologiju koja zahvaća različite zglobove i zglobne strukture (4). Osteoarthritis Research Society International (OARSI) definira osteoartritis kao stanje koje se prvo manifestira kao poremećaj na molekularnoj razini (abnormalni metabolizam zglobnog tkiva) što je praćeno anatomskim i/ili fiziološkim poremećajima (koje karakterizira degradacija hrskavice, remodeliranje kosti, stvaranje osteofita, upala zgloba i gubitak normalne funkcije zgloba), a u konačnici može kulminirati bolešću s izraženim simptomima (5).

Osteoartritis proistječe iz kompleksnih bioloških procesa koji uključuju zglobnu hrskavicu, kost, sinoviju, ligamente, periartikularno masno tkivo, ali i mišiće (6). Klasične značajke osteoartritisa na radiološkim snimcima uključuju suženje zglobnog prostora zbog gubitka zglobne hrskavice te koštane promjene koje uključuju sklerozu subhondralne kosti, formaciju subhondralnih cista i stvaranje osteofita (4). Prisutan je laksitet periartikularnih ligamenata, slabljenje mišića i upala sinovije (7).

Biomehaničko okruženje također utječe na proces bolesti (4). Anatomske deformacije donjih ekstremiteta predstavljaju rizične čimbenike za incidenciju, ali i progresiju osteoartritisa (4). Osobe s osteoartritisom kuka imaju veću asimetriju hoda u odnosu na zdrave pojedince (8). Oko 80% pacijenata zahvaćenih osteoartritisom kuka ima smanjenu pokretljivost, dok ih 25% nije u mogućnosti obavljati aktivnosti svakodnevnog života (9). Oboljeli mijenjaju svoje uobičajene obrasce pokreta zbog boli u zglobu što uzrokuje nepravilno opterećivanje i trošenje kontralateralnog i susjednih zglobova. Pretjerano opterećivanje kosti može rezultirati lezijama koštane srži (10). Histološki, lezije koštane srži sadrže mikrofrakture s koštanim fragmentima, nekrozu, fibrozu i abnormalne adipocite što sugerira na fokalna područja oštećenja i remodeliranje zbog abnormalnog opterećivanja (11).

Osteoartritis karakterizira i pojava proupalnih citokina i čimbenika rasta (4). Citokini koji su prisutni u većim razinama u sinovijalnoj tekućini zgloba zahvaćenog osteoartritisom uključuju

interleukin – 6 (IL-6), monocitni kemotaktični protein – 1 (MCP-1), vaskularni endotelni čimbenik rasta (VEGF), kemokin IP-10 i monokin induciran interferonom gama (MIG) (12). Proupalni čimbenici odgovorni su za progresivnu destrukciju i remodeliranje zgloba kroz stimulaciju enzima, uključujući i matriks metaloproteinaze, koji degradiraju izvanstanični matriks hrskavice (6, 13). Čimbenici rasta koji bi uobičajeno stimulirali stvaranje matriksa i popravak zglobnih tijela preplavljeni su proupalnim medijatorima (4). Određeni čimbenici rasta, uključujući transformirajući čimbenik rasta beta (TGF β) i koštani morfogenetski protein – 2 (BMP-2) potiču stvaranje osteofita i doprinose subhondralnoj sklerozi (4). Proupalni medijatori i anabolički čimbenici stvaraju se lokalno u stanicama unutar zahvaćenih tkiva, uključujući hondrocyte, sinovijalne fibroblaste i imunološke stanice u sinovijalnoj tekućini, upalne stanice u periartikularnom masnom tkivu, kao i stanice u kosti, uključujući osteoblaste, osteocyte, osteoklaste te mezenhimalne matične stanice u koštanoj srži (6, 14). Upravo citokini predstavljaju potencijalni cilj za modificiranje tijeka osteoartritisa, no trenutno nije potpuno istraženo koji citokini primarno dovode do destrukcije zgloba, a koji su uključeni sekundarno (4).

Osteoarthritis se općenito može klasificirati na primarni i sekundarni (15). Kod primarnog osteoartritisa radi se o idiopatskoj bolesti koja najčešće zahvaća više zglobova kod predominantno starije populacije. Sekundarni osteoarthritis uglavnom je bolest jednog zgloba te se razvija kao rezultat specifičnog poremećaja koji je zahvatio zglobnu površinu, npr. trauma, urođeni ili razvojni poremećaj kuka, metabolička ili endokrina bolest, neuropatska stanja, infekcije ili poremećaji koji utječu na strukturu i funkciju hrskavice (15, 16).

Na svjetskoj razini procjenjuje se da oko 240 milijuna ljudi ima simptomatski osteoarthritis koji ograničava obavljanje svakodnevnih aktivnosti s rastućim trendom (17). Simptomatski osteoarthritis kuka ima prevalenciju od otprilike 9,2% u populaciji starijoj od 45 godina, dok se kod 27% nalaze radiografski znakovi bolesti te je prevalencija nešto veća u žena (18). Prevalencija raste s povećanjem životne dobi u oba spola (19). Muškarci imaju višu prevalenciju prije dobi od 50 godina, dok je kod žena veća prevalencija nakon 50. godine života (20). Žene generalno imaju radiografski jaču zahvaćenost zgloba i izraženije simptome osteoartritisa (21). Veliko istraživanje na populaciji starijoj od 55 godina utvrdilo je da je češća višezglobna zahvaćenost osteoarthritisom, nego zahvaćenost samo jednog zgloba te je na istraživanom uzorku od 16222 osobe samo jedna od osam osoba prijavljivala probleme sa samo jednim zglobovom (22). Životni rizik za simptomatski osteoarthritis kuka iznosi 18,5% za muškarce te 28,6% za žene (23).

Starija dob i ženski spol značajni su rizični čimbenici za osteoartritis kuka, a dodatno značajne čimbenike predstavljaju urođene i stečene anatomske abnormalnosti poput displazije kukova i femoroacetabularnog sindroma sraza (4, 15, 24). Recentni sustavni pregled s metaanalizom konzistentno povezuje displaziju kukova te „*cam*“ tip femoroacetabularnog sindroma sraza s razvojem osteoartritisa kuka, dok se „*pincer*“ tip femoroacetabularnog sraza s osteoartritisom kuka mogao povezati samo u presječnim, ali ne i u prospektivnim studijama uključenim u metaanalizu (24).

Kao rizični čimbenici navode se i nasljedni čimbenici te debljina odnosno indeks tjelesne mase (ITM) (15, 25). Genetski čimbenici imaju ulogu u razvoju osteoartritisa kuka, moguće i kroz nasljeđivanje anatomske abnormalnosti poput acetabularne displazije koja ima veliku ulogu u razvoju osteoartritisa u kasnijoj dobi (15, 23). Izolirana oštećenja labruma također mogu doprinijeti razvoju osteoartritisa kuka (26, 27). Određena zanimanja koja uključuju težak fizički rad (28) te „*high impact*“ sportovi također se mogu povezati s pojavom osteoartritisa kuka u kasnijoj životnoj dobi (29, 30). Repetitivni stres i biomehaničko preopterećivanje, posebice u situaciji postojeće anatomske abnormalnosti zgloba, vrlo su vjerojatni uzroci osteoartritisa kuka (31). Ipak, točna etiologija primarnog osteoartritisa kuka ostaje nepoznata te je multifaktorijalna, a također nije usuglašen ni univerzalni protokol za dijagnostiku i liječenje (15, 32, 33). U novijim istraživanjima povezuju se i veća mineralna gustoća vrata femura te niži krvni sistolički tlak sa većim rizikom od razvoja osteoartritisa kuka (25).

Osteoartritis uzrokuje značajne troškove i mortalitet (4). Procjenjuje se da 43% od 54 milijuna stanovnika SAD-a koji su oboljeli od artritisa imaju ograničenja u svakodnevnim aktivnostima uzrokovanih bolešću (34). Prihodi koji se u SAD-u gube zbog osteoartritisa procjenjuju se na 65 milijardi američkih dolara, a direktni zdravstveni troškovi prelaze 100 milijardi američkih dolara (4). Osteoartritisu su uobičajeno pridruženi i komorbiditeti od kojih neki proizlaze iz nedostatka tjelesne aktivnosti, toksičnosti lijekova te učinaka upalnih citokina (4). Osteoartritis kuka povezan je sa sindromom krhkosti te povećanim rizikom od mortaliteta svih uzroka, ali i većom učestalošću problema s mentalnim zdravljem (35 – 37).

Većina provedenih istraživanja o osteoartritisu fokusirala se na miješane populacije zahvaćene osteoartritisom i kuka i koljena, s čestom ekstrapolacijom rezultata na osteoartritis kuka, uključujući i kliničke smjernice za liječenje (38).

Težina simptoma povećava se sa životnom dobi, dok se terapijske opcije za smanjenje simptoma smanjuju s dobi i time doprinose štetnom djelovanju osteoartritisa na kvalitetu života

i sposobnost obavljanja aktivnosti svakodnevnog života. Oboljeli od osteoartritisa tipično prijavljuju bol i smanjenu pokretljivost odnosno osjećaj zakočenosti u zahvaćenom zglobu. Najčešći simptom je bol oko zgloba kuka, uglavnom u području prepone (15). Osjećaj zakočenosti veći je u jutarnjim satima ili nakon produženih perioda sjedenja te se obično smanji nakon 30 minuta (4). Bolovi ovise o korištenju oboljelog zgloba u početku bolesti, no postaju manje predvidljivi u kasnijim fazama (4). Bol se u početku uglavnom javlja tijekom i nakon aktivnosti, no u uznapredovalim fazama javlja se i tijekom odmora ili noću (15). Bolest u konačnici rezultira smanjenom pokretljivošću i tjelesnim onesposobljenjem koje može voditi do gubitka sposobnosti za samostalan život (15). Aktivnosti poput hoda, penjanja i spuštanja po stepenicama te ustajanje iz sjedećeg položaja mogu postati značajno ograničene. Istraživanje na pacijentima iz SAD-a i pet europskih zemalja s umjerenom do jakom boli uzrokovanom osteoartritisom pokazalo je da kod njih postoji značajno smanjenje tjelesnog funkcioniranja, veća potreba za zdravstvenim uslugama, više komorbiditeta, smanjena kvaliteta života vezana za zdravlje, ograničenje u svakodnevnim aktivnostima i smanjena produktivnost na radnom mjestu (39).

Iako se radi o progresivnoj bolesti, neka istraživanja su utvrdila da većina oboljelih prijavljuje male razlike u simptomima tijekom perioda promatranja od šest godina (40). Neki pacijenti imaju tijekom bolesti s postepenim napredovanjem simptoma, dok drugi mogu imati periode boli koji se izmjenjuju s periodima bez boli tijekom višegodišnjeg razdoblja (4). Prisutna je i varijabilnost u progresiji zglobnog oštećenja te nekoliko čimbenika utječe na brzinu radiološke i kliničke progresije uključujući stariju dob, smanjenu razinu tjelesne sposobnosti, opseg i brzinu oštećenja hrskavice, biomehaničke čimbenike i razinu boli (40 – 42).

Prilikom donošenja dijagnoze važno je razlučiti osteoartritis od ostalih kliničkih entiteta koji uzrokuju bol u kuku poput upalnih i infektivnih artritisa te lezija mekih tkiva kao što su burzitis i tendinitis (4). Dijagnoza se donosi na temelju anamneze, kliničkog pregleda i radioloških pretraga. Smanjenje unutarnje rotacije natkoljenice na manje od 15° umjereno je osjetljiv (66%) i specifičan (72%) znak bolesti (42, 43). Također, ograničenje adukcije natkoljenice znak je bolesti sa osjetljivošću od 80% i specifičnošću od 81% (42, 43). Bol koja se javlja prilikom unutarnje rotacije natkoljenice ima bolju osjetljivost (82%), ali manju specifičnost (39%). Osteofiti na radiografskoj snimci imaju dobru osjetljivost (89%) i specifičnost (90%). Kombinacija boli u kuku i osteofita također je vrlo osjetljiv (89%) i specifičan (90%) znak bolesti (42).

Radiografske snimke ukazuju na intenzitet strukturalnog oštećenja i poboljšavaju specifičnost ukoliko su prisutni osteofiti ili suženje zglobnog prostora te se mogu procjenjivati Kellgren-Lawrence ocjenskom ljestvicom na kojoj ocjena 0 označava da nema patoloških nalaza, dok ocjena 4 označava uznapredovalo suženje zglobnog prostora (44, 45). Radiološke snimke uobičajeno uključuju anteroposteriornu i lateralnu projekciju te je dokazana visoka pouzdanost u detektiranju suženja zglobnog prostora (46). Ipak, patološke karakteristike i simptomi osteoartritisa mogu biti prisutni i prije nego što se na radiološkoj snimci pokažu osteofiti tako da normalan radiološki nalaz ne isključuje postojanje osteoartritisa (4). U dijagnostici se može koristiti i magnetska rezonanca koja može biti korisna u ranom otkrivanju osteoartritisa i dokumentiranju promjena tijekom vremena kao i razlučivanju osteoartritisa od ostalih kliničkih entiteta (47). Moguće je koristiti i dijagnostički ultrazvuk kojim je moguće vizualizirati izljev u zglob, osteofite, promjene na hrskavici i promjene na ekstraartikularnim mekim tkivima (48). Za isključivanje ostalih kliničkih entiteta koriste se i hematološke te biokemijske pretrage (15), dok se kompjuterizirana tomografija koristi za predoperativno planiranje (49). Moguće je primijetiti veliki kontrast između simptoma i radioloških nalaza. Pacijenti s izraženim radiološkim promjenama ne moraju nužno imati izražene korelirajuće kliničke simptome i obratno. Kod nekih pacijenata s radiološkim znakovima uznapredovalog osteoartritisa kuka uopće ne moraju postojati simptomi (50).

Uobičajeno konzervativno liječenje koje se sastoji od primjene fizikalne terapije i farmakološke terapije ima ograničenu učinkovitost te se kao konačno rješenje primjenjuje ugradnja endoproteze zgloba kuka što će se detaljnije obraditi u sljedećim potpoglavljima. Između 1990. i 2019. godine globalna incidencija osteoartritisa kuka porasla je za 115%. Također, primjetan je i veliki porast tzv. godina života prilagođenih nesposobnosti (eng. *disability adjusted life year, DALY*) od 127% pogotovo u razvijenim zemljama te se očekuje nastavak ovog rastućeg trenda zbog starenja svjetske populacije (51).

1.2. Liječenje osteoartritisa zgloba kuka

Za liječenje osteoartritisa kuka objavljeno je niz kliničkih smjernica različitih stručnih društava poput Osteoarthritis Research Society International (OARSI) (52), American College of Rheumatology (53) i European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) (54). Prva linija liječenja u svim tim smjernicama su nefarmakološke intervencije uključujući edukaciju, savjetovanje o gubitku tjelesne mase ukoliko postoji prekomjerna tjelesna masa i

terapijsko vježbanje (52 – 54). Smanjenje tjelesne mase može usporiti oštećenje hrskavice i smanjiti opterećenje zgloba (15). Edukacija pacijenata treba uključiti individualizirane informacije o bolesti, tjelesnoj aktivnosti, mogućim načinima liječenja te kako životni stil može utjecati na osteoartritis kuka (55).

Fizioterapija je prva linija liječenja kod osteoartritisa kuka početne faze te je usmjerena jačanju mišića oko kuka te održavanju mobilnosti zgloba (15, 56). U kasnijim stadijima osteoartritisa kuka ima vrlo ograničen učinak (57, 58). Fizioterapija za osteoartritis kuka tipično se sastoji od primjene nadziranog terapijskog vježbanja, manualne terapije i elektroterapijskih procedura (23). Vrijednost fizioterapije u liječenju osteoartritisa kuka kontroverzno je pitanje jer noviji dokazi sugeriraju da nudi mali učinak u usporedbi sa samostalnim nenadziranim vježbanjem bolesnika (59, 60).

Fokus terapijskog vježbanja je na jačanju mišića donjih ekstremiteta, a rezultira poboljšanjima funkcionalnog statusa i smanjenjem boli (4, 61). Pokazalo se da čak i sudjelovanje u programu hoda značajno smanjuje bolove (62). Tjelesna aktivnost općenito smanjuje razinu boli, poboljšava tjelesnu funkciju i kvalitetu života kod osoba oboljelih od osteoartritisa kuka i koljena (63, 64). Kombinacija redukcijske dijeta i vježbanja može rezultirati značajnim gubitkom tjelesne mase, smanjenjem boli, poboljšanjima u funkcionalnom statusu te smanjenju razine upalnih markera kod osoba s osteoartritisom (65). Preporučuje se provoditi program vježbanja bez skokova (tzv. *high impact exercise*) (61). Vježbanje u vodi također poboljšava funkciju (61, 66). Općenito, terapijsko vježbanje ima mali do umjereni učinak u smanjenju boli i poboljšanju funkcije (60, 61, 67). Rezultati istraživanja ukazuju na to da se terapijskim vježbanjem može odgoditi potreba za ugradnjom totalne endoproteze zgloba kuka te smanjiti trošak zdravstvenog sustava (68, 69).

Također, preporučuje se izbjegavati pojedine aktivnosti i pokrete koje pogoršavaju bol, a to su tipično produženi periodi mirovanja, produžena tjelesna aktivnost, izlazak i ulazak iz automobila, fleksija, abdukcija, vanjska i unutarnja rotacija natkoljenice te aktivnosti poput golfa ili trčanja (15). Osim vježbi jačanja mišića, preporučuju se i vježbe istezanja (15). Niti jedan specifičan oblik vježbanja nije pokazao superiorne rezultate te je preporučeno da se programi vježbanja personaliziraju kako bi bili usmjereni na jedinstvene potrebe svakog pacijenta (70).

Transkutana električna stimulacija također se pokazala kao koristan dodatak u konzervativnom liječenju osteoartritisa kuka (71). Moguće je koristiti i termoterapijske i krioterapijske postupke

(15). Manualna terapija nije se pokazala kao učinkovita, niti se kombinacija primjene manualne terapije i vježbanja pokazala učinkovitijom od primjene vježbanja kao samostalne intervencije (72, 73).

Primjena ortoza, ortopedске obuće i uložaka može se razmotriti kod bolesnika koji imaju biomehanički uzrokovanu bol ili nestabilnost, no znanstveni dokazi o učinkovitosti vrlo su ograničeni (23, 71). Pomagala za hod kao što je štap ili štaka preporučuju se kao nadopuna terapiji za pacijente koji imaju specifične probleme u aktivnostima svakodnevnog života (ASŽ) (15).

U farmakološkom liječenju postoji niz opcija, iako se svega nekoliko istraživanja fokusiralo na učinak pojedinih lijekova specifično na osteoartritis kuka (23). Farmakološko liječenje dostupno je u topikalnom, oralnom i intraartikularnom obliku, a djelovanje je usmjereno na smanjenje simptoma ili promjenu tijeka bolesti (23).

Acetaminofen se najčešće preporučuje kao prva linija farmakološkog liječenja iako je njegova djelotvornost poprilično ograničena kod bolesnika s osteoartritisom kuka (74). Ukoliko acetaminofen nema adekvatno djelovanje, preporučuju se nesteroidni protuupalni lijekovi (75). No, za razliku od snažnih dokaza koji podupiru njihovo korištenje u liječenju osteoartritisa koljena, znanstveni dokazi za njihovu učinkovitost kod osteoartritisa kuka su ograničeni (38). Njihovo djelovanje povezuje se sa smanjenjem boli, ali imaju značajne nuspojave, pogotovo na gastrointestinalni sustav (4). Literatura navodi kako su se kod boli uzrokovane osteoartritisom kuka najefikasnijim pokazali diklofenak i etorikoksib (71). Topikalna primjena nesteroidnih protuupalnih lijekova nije se pokazala učinkovita kod osteoartritisa kuka (76).

Opijatni analgetici se uglavnom ne preporučuju s iznimkom primjene tramadola (53). U novije vrijeme ispituju se i biološki lijekovi, ali su spoznaje o učinkovitosti kod osteoartritisa još ograničene (4). Jedno novije istraživanje utvrdilo je smanjenje incidencije ugradnje totalne endoproteze kuka i koljena kod pacijenata koji su primali terapiju biološkim lijekom canakinumab (inhibitor interleukina-1 β) (77).

Neka istraživanja i smjernice upućivali su na mogućnost korištenja duloksetina, selektivnog inhibitora ponovne pohrane serotonina i noradrenalina, koji se inače koristi za liječenje neuropatske i kronične boli koja u pozadini ima centralnu senzitivizaciju, a pokazao se korisnim kod osteoartritisa koljena (53, 72, 78). Novije istraživanje pokazalo je da duloksetin nije učinkovit u smanjenju boli kod uznapredovalog stadija osteoartritisa kuka (79).

U praksi se koriste još i kortikosteroidi, hijaluronska kiselina i plazma obogaćena trombocitima („*platelet-rich plasma*“) (15). Intraartikularna primjena kortikosteroida može biti efikasna za smanjenje boli kratkoročno, uz dodatan oprez (80). Noviji dokazi sugeriraju da višekratna primjena intraartikularnih injekcija kortikosteroida prije ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka značajno povećava rizik od periprotetičke infekcije u usporedbi s jednokratnom intraartikularnom primjenom kortikosteroida (81).

Hijaluronska kiselina ili hijaluronan pripada u skupinu glikozaminoglikana te je spoj normalno prisutan u sinovijalnoj tekućini, a kod osteoartritisa je prisutna u smanjenoj količini (23). Često se koristi u kliničkoj praksi zbog mogućeg protuupalnog i analgetskog djelovanja, no dokazi o učinkovitosti kod osteoartritisa kuka su kontradiktorni (82 - 85). Smjernice trenutno ne podržavaju korištenje injekcija hijaluronske kiseline (71).

U novije vrijeme koristi se i plazma obogaćena trombocitima u obliku intraartikularne injekcije (86). Dostupni dokazi upućuju na ograničenu učinkovitost kod osteoartritisa kuka (87 – 89). Nadalje, recentno su se počele koristiti i mezenhimalne matične stanice porijeklom iz masnog tkiva ili koštane srži, no još uvijek nije dostupno dovoljno dokaza koji bi potvrdili učinkovitost ove terapije (90 – 92).

U ranim stadijima bolesti ponekad se može primijeniti artroskopija kuka, no dokazi o učinkovitosti su ograničeni dok je učinak privremeni (93). Pokrovna proteza kuka („*hip resurfacing*“) je operativni zahvat originalno zamišljen kao zamjena za ugradnju totalne endoproteze zgloba kuka kod mlađih pacijenata (15). Vrijeme je pokazalo da je ovaj zahvat prikladan samo za specifičnu podskupinu pacijenata, uobičajeno mlađe aktivne muškarce s dovoljno velikim dijametrom glave femura (94 – 96). Pacijenti kod kojih nema adekvatnog odgovora na primijenjeno liječenje upućuju se na ugradnju totalne endoproteze zgloba kuka što je detaljno obrađeno u sljedećem potpoglavlju.

1.3. Ugradnja totalne endoproteze zgloba kuka

Ugradnja totalne endoproteze zgloba kuka efikasno je i konačno liječenje pacijenata s uznapredovalim osteoartritisom zgloba kuka te predstavlja jednu od najčešćih ortopedskih operacija, a prozvana je i operacijom 20. stoljeća (97, 98). Endoprotetska kirurgija kuka je u posljednjim desetljećima izuzetno napredovala zahvaljujući razvoju novih materijala i poboljšanjima u dizajnu endoproteza, kao i u operacijskim tehnikama (97, 99, 100). Ugradnja

totalne endoproteze kuka ima nisku razinu potrebe za revizijskom operacijom, pacijenti prijavljuju odlične ishode te ima nizak mortalitet (101 – 103). Rezultat je smanjenje boli, poboljšanje mobilnosti i vraćanje funkcije.

Pokušaji liječenja osteoartritisa zgloba kuka kirurškim putem zabilježeni su još u 19. stoljeću pri izvođenju interpozicijske artroplastike (97). Prva totalna artroplastika kuka napravljena je 1938. godine u Londonu koju je izveo Wiles, a implantat se sastojao od dvije čelične komponente, bez primjene cementa (104). Revolucija u ortopedskoj kirurgiji kuka dogodila se šezdesetih godina prošlog stoljeća kad je Charnley uveo polimetilmetakrilat, odnosno koštani cement u svrhu fiksacije, polietilen za izradu komponenata koje imaju nosivu površinu te tzv. *slow friction torque arthroplasty*, odnosno novu konstrukciju endoproteze (105). Nakon toga se kroz vrijeme mijenjao dizajn i metode fiksacije endoproteze te su se razvijali novi operacijski pristupi što je u konačnici poboljšalo ishode. Razvoj totalne endoproteze kuka usmjeren je na smanjenje loših ishoda operacije te postizanje bolje kvalitete života pacijenata koja omogućava aktivan život uz dugotrajnost endoproteze (106).

Uobičajene indikacije za ugradnju totalne endoproteze kuka su: jaka bol prilikom pokretanja ili opterećivanja zgloba kuka koju prati ograničenje pokreta koje je rezultat degeneracije zgloba i gubitka zglobne hrskavice, a povezano s osteoartritisom, reumatoidnim artritisom, traumatskim artritisom, ankilozantnim spondilitisom ili avaskularnom nekrozom; frakture, instabilitet ili deformitet kuka; koštani tumori; loš rezultat prethodnog liječenja poput konzervativnog liječenja ili drugih operacijskih zahvata na kuku (99, 107 – 109) Ipak, primarna patologija zbog koje se obavlja totalna endoproteza kuka je osteoartritis kuka (107).

Tipičan pacijent kojem je obavljena ugradnja endoproteze kuka u Ujedinjenom Kraljevstvu u 2016. godini bio je star 67,6 godina ukoliko se radilo o muškarcu odnosno 69,8 godina ukoliko se radilo o ženi, imao je ITM od 28,8 kg/m² te je 90% svih zamjena kuka učinjeno zbog osteoartritisa, a 60% pacijenata činile su žene te je slična demografija pacijenata zabilježena u skandinavskim zemljama, Australiji i Nizozemskoj (101). Iako se ovaj zahvat uglavnom obavlja na starijoj populaciji, oko 40% totalnih endoproteza ugrađuje se mlađima od 60 godina te taj postotak sustavno raste (110).

U Švedskoj se 2015. godine izvodilo 10000 ugradnji totalnih endoproteza zgloba kuka, odnosno broj operacija iznosio je 400 na 100000 stanovnika starijih od 50 godina života (98), dok ih je iste godine u Ujedinjenom Kraljevstvu ugrađeno 83000 (111). Njemačka ima jednu od najvećih incidencija ugradnji endoproteza kuka te je u 2016. godini obavljeno preko 230000

operativnih zahvata, odnosno 283 operacija na 100000 stanovnika, a do 2060. godine predviđen je porast od 62% (112). Prevalencija ugradnje totalne endoproteze kuka u SAD-u kod osoba starijih od 50 godina života procjenjivala se na 2,34% u 2010. godini te je predviđen njezin porast (113).

Endoproteze zgloba kuka moguće je podijeliti prema raznim kriterijima. S obzirom na broj dijelova, razlikuju se parcijalna i totalna endoproteza kuka. Totalna endoproteza zamjenjuje oba zglobna tijela kuka, dok se kod parcijalne nadomješta samo dio zgloba kuka (114). Mijenja se konkavno zglobno tijelo odnosno dio acetabuluma te konveksno zglobno tijelo odnosno glava i veći dio vrata bedrene kosti. Također, prema indikacijama ugradnje, endoproteze kuka dijele se na standardne ili primarne, revizijske ili sekundarne te na tumorske ili specijalne endoproteze (114).

S obzirom na fiksaciju endoproteze, razlikuju se cementna, bescementna i hibridna endoproteza. Cementne endoproteze imaju glatko obrađene površine i fiksiraju se koštanim cementom odnosno metilmetakrilatom kojem je zadatak povećati dodirnu površinu endoproteze i koštanog ležišta (115).

Bescementne endoproteze imaju hrapavu površinu s porama na površini u koje urasta kost u periodu nakon ugradnje. Femoralna komponenta bescementne endoproteze, postavlja se u dijafizu femura te se na taj način fiksira, po principu „*press fit*“ fiksacije (114). Oblik distalnog dijela ima više varijacija, od konusa ili cilindra s četiri i više krilaca u presjeku (115 – 117). Acetabularna komponenta bescementne endoproteze fiksira se na dva načina, putem navoja na acetabulumu i po principu „*press fit*“ te je za oba načina vrlo važna dobra primarna fiksacija u koštanom ležištu nakon koje slijedi urastanje kosti u pore endoproteze što se naziva sekundarna fiksacija (114).

Hibridne endoproteze kombiniraju dva različita načina fiksacije komponenti. Najčešće se radi kombinacijama bescementne acetabularne komponente i cementne femoralne komponente, no postoji i obrnuta kombinacija (114).

Upravo je korištenje metilmetakrilata odnosno koštanog cementa donijelo revoluciju u ortopedskoj kirurgiji kuka. Cementna fiksacija dozvolila je vrlo rano opterećivanje operiranog kuka nakon operacije i skratila vrijeme rehabilitacije. Ipak, inicijalne cementirane endoproteze kod mlađih pacijenata pokazale su povećan rizik za reviziju zbog aseptičnog labavljenja te je upitna njihova dugoročnost (98). U istraživanju koje je obavljeno na pacijentima operiranim šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća dugoročnost implantata bila je čvrsto

povezana s dobi i spolom pacijenta te dijagnozom u vrijeme operativnog zahvata (118). Nakon 25 godina od operacije kod 77,5% pacijenata nije bila potrebna reoperacija, kod 80,9% pacijenata nije bila potrebna revizija ili odstranjivanje implantata zbog bilo kojeg razloga te kod 86,5% pacijenata nije bila potrebna revizija ili odstranjivanje zbog aseptičnog labavljenja endoproteze (118). Preživljenje endoproteze bez potrebe za revizijom zbog aseptičnog labavljenja smanjivalo se sa svakom dekadom dobi pacijenta, od 100% za pacijente starije od 80 godina do 68,7% za pacijente mlađe od 40 (118). Muškarci su imali dvostruko veći broj revizijskih operacija zbog aseptičnog labavljenja endoproteze u odnosu na žene (118). Poboljšanja u cementiranju i kirurškim tehnikama omogućila su poboljšanja u dugoročnoj fiksaciji (98). Drugo istraživanje, obavljeno osamdesetih godina prošlog stoljeća na pacijentima mlađim od 55 godina s osteoartritisom kojima je ugrađena totalna endoproteza kuka, pokazalo je da je stopa preživljenja endoproteze nakon 10 godina iznosila 87,6%, dok je taj postotak nakon 13 godina iznosio 70% (119). Nakon 13 godina, preživljenje femoralne komponente iznosilo je 92,9%, dok je za acetabularnu komponentu taj postotak iznosio 75% (119). Sochart i Porter (120) utvrdili su da je preživljenje endoproteze kod pacijenata mlađih od 40 godina operiranih zbog osteoartritisa nakon 10 godina iznosilo 86%, dok je nakon 20 godina taj postotak iznosio 52%. Poboljšanja u dizajnu endoproteza te tehnici cementiranja danas omogućuju još bolje rezultate te se cementna fiksacija i dalje koristi, poglavito kod ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka kod starijih pacijenata (97, 100).

Osamdesetih godina prošlog stoljeća na tržište stižu bescementne proteze s ciljem prevencije aseptičnog labavljenja i teškoća koje su povezane s revizijskim operacijama cementnih endoproteza (98). Dok je prva generacija bescementnih endoproteza bila povezana s brojnim komplikacijama poput boli u kuku, aseptičnog labavljenja, gubitka proksimalne kosti i osteolize, druga generacija je poboljšanim dizajnom smanjila neke od ovih komplikacija (121). Istraživanje provedeno na 5607 ugrađenih endoproteza kuka za primarni osteoartritis kod pacijenata u Finskoj mlađih od 55 godina korištenjem bescementnih endoproteza druge generacije utvrdilo je stope preživljenja endoproteza veće od 90% nakon 10 godina od operacije (122). Drugo istraživanje koje su proveli D'Antonio i suradnici (123) na mlađim pacijentima s osteoartritisom kojima je ugrađena bescementna „*omnifit*“ endoproteza s trupom obloženim hidroksiapatitom pokazalo je preživljenje femoralnog trupa od 98,7% te acetabularne komponente od 87% nakon perioda praćenja od 10 – 13 godina. Bescementna fiksacija danas je najčešće namijenjena mlađim pacijentima, tjelesno aktivnijim pacijentima te onima s dobrom kvalitetom kosti (124 - 126).

Dugotrajnost cementiranih femoralnih trupova u mlađih pacijenata u kombinaciji s lošijom dugotrajnošću acetabularne komponente dovelo je do korištenja „*press fit*“ acetabularne komponente s cementiranom femoralnom komponentom, odnosno do hibridnog načina fiksacije (127). Bizot i suradnici (128) utvrdili su preživljenje hibridne endoproteze metal-na-metal (aluminijev-oksidi) od 93,7% nakon 9 godina praćenja kod mlađih pacijenata.

Endoproteze kuka prema konstrukciji se mogu podijeliti na pokrovne, anatomske kratke te standardne anatomske endoproteze (114). Kratke endoproteze imaju više varijacija i tipova, a zajednička značajka im je uska medicinska indikacija za ugradnju (114).

Endoproteze mogu biti monolitne (sastoje se od jednog dijela) te modularne, odnosno imaju dva ili više dijelova. Iako monolitne komponente često imaju nižu cijenu, modularne komponente imaju prednost mogućnosti intraoperativnog podešavanja endoproteze tijekom prve ugradnje ili revizije. Materijali od kojih se proizvode endoproteze su različite legure metala (npr. titana i kobalta), keramika i polietilen, a danas je tipična endoproteza sastavljena od inertne metalne modularne femoralne komponente i polietilenske acetabularne komponente visoke molekularne težine (100, 107, 129, 130)

Upala uzrokovana trošenjem polietilenskih čestica ima važnu ulogu u dugotrajnosti implantata (98). S ciljem smanjenja trošenja i posljedične osteolize zbog bioaktivnih čestica na površini endoproteze počelo je korištenje poboljšanih tipova polietilena i alternativnih materijala za totalne endoproteze koje se ugrađuju mlađim pacijentima. Provedena istraživanja pokazala su značajna poboljšanja u karakteristikama trošenja novijih materijala endoproteza (metal na visoko križno vezani polietilen visoke molekularne težine, keramika-na-keramiku, metal-na-metal) u odnosu na prethodno korištene materijale (129, 131 – 133).

Nekoliko je mogućih operacijskih pristupa za ugradnju endoproteze kuka. Moguće je pristupati s prednje, lateralne i stražnje strane, a operativna tehnika može biti standardna ili minimalno invazivna (114, 134). Koriste se anterolateralni pristup prema Watson-Jonesu, stražnji pristup prema Gibson-Mooreu, prednji ili femoralni pristup prema Smith-Petersenu te lateralni pristup (114). Svi ovi pristupi imaju i različite modifikacije te prednosti i nedostatke (114, 134). Anteriorni pristup omogućuje nešto bolji rani postoperativni oporavak, dok lateralni pristup ima najnižu stopu luksacije (135). Posteriorni pristup ima najniže stope komplikacija općenito. Stopa luksacije uspješno se minimizirala korištenjem protetičkih femoralnih glava većeg dijametara i napretkom kirurških tehnika popravka mekih tkiva (135). Čini se da se prednosti i

nedostaci svakog od pristupa izjednačavaju 6 tjedana nakon operacije (135). Optimalni kirurški pristup kod primarne ugradnje totalne endoproteze kuka i dalje ostaje kontroverza (136).

U novije vrijeme sve više je u primjeni i minimalno invazivna operacijska tehnika gdje se ugradnja endoproteze obavlja kroz manji rez (manji od 10 cm), a cilj je smanjiti traumu mekih tkiva (97). Nadalje, najnovije inovacije u ortopedskoj kirurgiji kuka uključuju računalnu navigaciju i robotski-asistirane operacije (106, 137). Korištenje većih femoralnih glava rezultira boljim funkcionalnim sposobnostima pacijenata, dok razvoj tzv. „*dual mobility*“ endoproteze smanjuje nestabilnost proteze (106, 138). Tehnologija 3D printanja također ima sve više primjena u artroplastici zglobova jer je moguće replicirati veličinu i elastičnost pora trabekularne kosti što otvara brojne mogućnosti za bescementne endoproteze (139).

Kontraindikacije za operaciju koje se navode u literaturi dijele se na apsolutne i relativne. Najvažnije apsolutne kontraindikacije su aktivna sustavna ili zglobna infekcija (140). Kao apsolutne kontraindikacije u literaturi se navode još i: kronični osteomijelitis; značajan nedostatak kosti nakon resekcije zloćudnog tumora ili neadekvatna koštana rezerva koja onemogućava adekvatnu fiksaciju implantata; neuropatska artropatija kuka; teška paraliza mišića koji okružuju zglob kuka (99, 107, 124).

Kao relativne kontraindikacije za operaciju literatura navodi: lokaliziranu infekciju; neadekvatnu funkciju m. gluteus medius; progresivnu neurološku bolest; kompromitiranu ili nedovoljnu koštanu rezervu acetabuluma ili femura povezanu s progresivnom koštanom bolešću; potrebu za opsežnim stomatološkim zahvatima (treba ih obaviti prije operacije); mlađu životnu dob kod osoba kod kojih je vjerojatno sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima visokog intenziteta i velikog opterećenja kuka (99, 107, 124, 141).

Komplikacije ugradnje totalne endoproteze kuka uključuju loše pozicioniranje komponenti endoproteze, frakturu femura, neizjednačenost duljine nogu, ozljedu živca, infekciju, duboku vensku trombozu, pneumoniju, odgođeno cijeljenje rane ili infekciju rane i luksaciju endoproteze (142). U kasne komplikacije još se ubraja mehaničko labavljenje endoproteze, potrošenost polietilena, periprotetička fraktura ili, u rijetkim slučajevima, heterotopična osifikacija (143).

Iako je ugradnja totalne endoproteze kuka uspješna operacija koja kod velike većine pacijenata smanjuje bol, poboljšava motoričku funkciju i mobilnost te kvalitetu života, otprilike 7% pacijenata nije zadovoljno ishodima operacije (144). Čimbenici koji su povezani sa zadovoljstvom pacijenata ishodima operacije uključuju pacijentova očekivanja, kontrolu boli,

dob, spol, komorbiditete i duljinu boravka u bolnici (145). Ishodi operacije mogu se mjeriti na različite načine, ali se općenito mogu podijeliti na objektivne i subjektivne mjere. Neke od validiranih subjektivnih mjera ishoda uključuju specifične upitnike poput Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Lower Extremity Function Scale (LEFS), Oxford Hip Score (OHS), The McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire (MACTAR), ali i generičke upitnike poput EQ-5D-5L, Short Form Health Survey – 36 (SF-36), Short Form Health Survey – 12 (SF-12) i Nottingham Health Profile (146, 147). Najčešće korištene objektivne mjere ishoda uključuju 30s Chair Stand Test (30s CST), 6-minutni test hoda (6MWT), test penjanja uz stepenice 30 sekundi (Stair Climbing Test, SCT), Timed Up and Go Test (TUG) te analize hoda (146, 148). Za procjenu boli najčešće se koristi vizualno-analogni skala (VAS) i numerička skala boli (Numeric Rating Scale, NRS) (146, 149).

Recentni sustavni pregled utvrdio je da ugradnja totalne endoproteze kuka kod osteoartritisa kuka opravdava trošak (150). Kod mlađih bolesnika najisplativija je ugradnja bescementne keramika-na-polietilen endoproteze, dok kod starijih bolesnika najveću isplativost ima ugradnja hibridne metal-na-polietilen endoproteze (150). Tzv. „*dual mobility*“ proteza najisplativija je za pacijente s velikim rizikom od luksacije (150).

Povećanjem udjela starije populacije u stanovništvu razvijenih zemalja, pa tako i u Hrvatskoj, očekuje se daljnji porast potrebe operativnih zahvata zamjene zglobova kuka. Incidencija ugradnje endoproteze zglobova kuka raste u svijetu te se procjenjuje kako će se u SAD-u do 2030. godine povećati za 174% u odnosu na 2005. godinu (151), a u Australiji za 208% u odnosu na 2013. godinu (152). Također, povećava se potreba za ugradnjom totalne endoproteze kuka u mlađim dobnim skupinama te se predviđa da će se preko polovice ugradnji endoproteza do 2030. godine ugrađivati mlađima od 65 godina (153).

1.4. Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze zglobova kuka

Nakon ugradnje totalne endoproteze kuka ključno je provesti učinkovitu rehabilitaciju za postizanje optimalnih ishoda (154 - 156). Nakon operacije pacijenti često osjećaju bol, oslabljena im je mišićna jakost te imaju smanjenu neuromišićnu kontrolu (157, 158). Ovi problemi utječu na funkciju i zadovoljstvo pacijenata, a u konačnici mogu utjecati i na dugoročne ishode operativnog zahvata (158). Većina rehabilitacijskih protokola uključuje

edukaciju pacijenata, primjenu terapijskih vježbi na suhom i u bazenu, trening hoda, primjenu krioterapije i procedura elektroterapije u svrhu smanjenja boli i elektrostimulaciju (157, 159).

Ukoliko je moguće, s fizioterapijskim intervencijama je idealno započeti već prije same operacije (156). Predoperativne rehabilitacijske intervencije uključuju fizioterapijsku procjenu, dokumentiranje pacijentovog statusa te edukaciju o samom operativnom zahvatu i ranom postoperativnom razdoblju (160 – 162).

Nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka preporučuje se rana mobilizacija. Nakon ugradnje cementne endoproteze uobičajeno je dozvoljeno opterećivanje ekstremiteta u skladu s pragom tolerancije bolesnika odmah nakon operativnog zahvata (163 – 165). Suprotno tome, kod bescementnih i hibridnih proteza često je neophodno ograničiti opterećenje operiranog ekstremiteta kroz prvih nekoliko tjedana do maksimalno 3 mjeseca (124, 126).

Iako je uobičajeno ograničavati opterećenje operiranog ekstremiteta nakon ugradnje bescementne i hibridne endoproteze zgloba kuka ova praksa nije baš potpuno utemeljena na dokazima (124, 126). Razlog za ograničavanje opterećenja temelji se na pretpostavci da rano, pretjerano opterećenje operiranog ekstremiteta uzrokuje minimalne pomake proteze čime loše utječe na urastanje koštanog tkiva u protezu te može doprinijeti labavljenju proteze (166). Također, postoje potencijalne dobrobiti od ranog opterećenja nakon ugradnje endoproteze koje uključuju smanjenje demineralizacije koja je posljedica smanjenog opterećenja te brži oporavak funkcionalne mobilnosti (167, 168). Osim toga, dokazano je kako mnogi pacijenti imaju poteškoća naučiti te integrirati propisano ograničenje opterećenja u svoje dnevne funkcionalne aktivnosti (169). Posljedica toga je veće opterećenje od preporučenog, posebno nakon što nestane postoperativna bol (169). Uz sve to, poznato je kako pokreti donjeg ekstremiteta uz otpor u supiniranom položaju više opterećuju zglob kuka od opterećenja tjelesnom težinom (170). Primjerice, izometričke kontrakcije glutealne muskulature ili aktivna fleksija potkoljenice i natkoljenice s klizanjem peta po površini kreveta u akutnoj fazi te izometrička abdukcija natkoljenica u subakutnoj fazi mogu generirati veći kontaktni pritisak na acetabulum od aktivnosti s vertikalnim opterećenjem (171, 172). Nekoliko provedenih istraživanja o ranom opterećenju bescementne endoproteze nije zabilježilo povećanu stopu komplikacija (167, 168, 173).

Terapijske vježbe nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka provode se već desetljećima (174, 175), no specifične komponente, frekvencija te brzina napredovanja nisu konzistentni i standardizirani (166, 176) te postoje brojni poslijeoperacijski protokoli, sustavni pregledi i

kliničke smjernice (159, 177 – 181). Iako su vremenski okviri i sadržaj terapije različiti, krajnji cilj rehabilitacije je isti: postizanje najbolje moguće razine funkcioniranja. Primjena fizioterapije nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka može skratiti trajanje rehabilitacije te smanjuje vjerojatnost potrebe za smještajem u ustanovu za produljen boravak (182). Ipak, postoje istraživanja koja sugeriraju da se jednako dobar rezultat može dobiti vježbanjem u kućnim uvjetima, bez formalnog provođenja fizioterapije (183, 184). Primjena terapijskih vježbi za poboljšanje mišićne jakosti i izdržljivosti prije i nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka ubrzava oporavak funkcije hoda (155, 177). U novije vrijeme aktualizirali su se i tehnološki-asistirani pristupi rehabilitacije putem telerehabilitacije ili uz korištenje virtualne realnosti, no trenutno su dokazi o njihovoj učinkovitosti ograničeni (185 – 187).

Tijekom prošlosti, rehabilitacijski protokoli više su bili temeljeni na iskustvu i pretpostavkama, nego na znanstvenim dokazima o učinku pojedinih specifičnih vježbi i opterećenja te funkcionalnom ishodu. Dodatno, protokoli vježbanja često se moraju prilagođavati individualnim potrebama bolesnika. Rehabilitacija nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka može se podijeliti na ranu zaštitnu, srednju i naprednu minimalno zaštitnu postoperativnu fazu (166).

Uobičajeni problemi pacijenata tijekom akutne i subakutne postoperativne faze su bol, smanjen opseg pokreta, slabost i smanjeno korištenje mišića, poremećena posturalna stabilnost te smanjena funkcionalna mobilnost (166). To je razdoblje rane zaštitne faze rehabilitacije u kojoj je naglasak na smanjenju rizika pojave ranih postoperativnih komplikacija, posebno luksacije. Mjere opreza tijekom funkcionalnih aktivnosti ovise o korištenom kirurškom pristupu i postignutoj stabilnosti. Uglavnom se kod svih pacijenata traži ograničavanje pokreta natkoljenice do maksimalno 90° fleksije i 45° rotacije u trajanju od 6 tjedana (188). S terapijskim vježbama može se započeti u nultom ili prvom postoperativnom danu. Preporučuje se fizioterapijski tretman dva puta dnevno sve do otpusta bolesnika iz bolnice te da bolesnici samostalno provode naučene vježbe svakih sat vremena (176, 180). Rana zaštitna faza rehabilitacije započinje odmah nakon operacije te traje prvih nekoliko tjedana od operacije.

Ciljevi rehabilitacije u ranoj zaštitnoj fazi su (166): prevencija vaskularnih i pulmonalnih komplikacija; prevencija postoperativne luksacije endoproteze; postizanje neovisne funkcionalne mobilnosti prije otpusta iz bolnice; održavanje funkcionalne razine mišićne jakosti i izdržljivosti gornjih ekstremiteta i neoperiranog donjeg ekstremiteta; prevencija

refleksne inhibicije i atrofije mišićne mase operiranog ekstremiteta; održavanje aktivne mobilnosti i neuromišićne kontrole operiranog ekstremiteta; prevencija nastanka fleksijske kontrakture operiranog ekstremiteta.

Za prevenciju vaskularnih i pulmonalnih komplikacija preporučuje se rana mobilizacija i vježbe disanja. Prevencija postoperativne luksacije endoproteze sastoji se od edukacije bolesnika i njegovih članova obitelji o potrebnom ograničenju pojedinih pokreta, sigurnom izvođenju transfera i potrebnim mjerama opreza tijekom aktivnosti svakodnevnog života. Također, ukoliko je došlo do luksacije, potrebno ju je rano uočiti.

Recentni sustavni pregled nije utvrdio razliku u učestalosti luksacije kod operiranih posteriornim pristupom, bez obzira jesu li pacijentima bile propisane mjere ograničenja pokreta i opreza ili ne (189). Tradicionalno, ograničenja pokreta i mjere opreza kod posteriornog te posterolateralnog kirurškog pristupa u ranoj postoperativnoj fazi sastoje se od izbjegavanja fleksije natkoljenice veće od 80-90° te adukcije i unutarnje rotacije preko neutralnog položaja (166). U aktivnostima svakodnevnog života preporučuje se transfere s kreveta na stolac raditi sa strane kreveta neoperirane noge (gledano u supiniranom položaju), izbjegavati križanje nogu i sjedenje na niskim stolicama (gdje su koljena na višoj razini od kukova). Također, preporučuje se korištenje povišenog sjedala toaleta, povišenje kreveta te izbjegavanje sjedenja u kadi. Nadalje, preporučuje se izbjegavati naginjanje trupa ispred nogu za vrijeme ustajanja i sjedenja te drugih aktivnosti svakodnevnog života. Tijekom penjanja po stepenicama potrebno je prvo zakoračiti neoperiranom nogom, a tijekom silaska po stepenicama prvo zakoračiti operiranom nogom, sve uz upotrebu štaka. Prilikom okretanja i mijenjanja smjera kretanja težište treba biti na neoperiranoj nozi te je potrebno izbjegavati aktivnosti koje uključuju rotacije tijela u stojećem položaju prema operiranom ekstremitetu. Preporuka je spavati u supiniranom položaju s abdukcijskim jastukom te izbjegavati spavanje u bočnom položaju.

Restrepo i suradnici (190) su pratili 2532 bolesnika nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka anteriornim i anterolateralnim pristupom kojima nisu propisana ograničenja pokreta niti mjere opreza. Zabilježena je niska stopa luksacija te su autori zaključili da protokol bez restrikcija ne povećava incidenciju rane luksacije kuka nakon primarne ugradnje totalne endoproteze anteriornim i anterolateralnim pristupom.

Tradicionalno, ograničenja pokreta i mjere opreza kod anteriornog, anterolateralnog i direktnog lateralnog pristupa odnose se na izbjegavanje fleksije natkoljenice veće od 90°, ekstenzije, adukcije i vanjske rotacije natkoljenice preko neutralnog položaja te izbjegavanje kombiniranih

pokreta fleksije, abdukcije i vanjske rotacije natkoljenice (166). U svakodnevnom životu ne preporučuje se križanje nogu. Tijekom rane faze početka hoda preporučuje se hodati tako da se korača do, a ne preko operiranog ekstremiteta zbog izbjegavanja hiperekstenzije. Također, potrebno je izbjegavati aktivnosti koje uključuju rotacije tijela u stojećem položaju od operiranog ekstremiteta.

Prije otpusta iz bolnice bolesnik bi trebao postići sigurnu mobilnost u krevetu i prilikom izvođenja transfera što uključuje pridržavanje ograničenja pokreta i opterećivanja. Nakon operacije preporučuje se korištenje pomagala za hod, štaka ili hodalice, u skladu s preporukama o opterećivanju operiranog ekstremiteta. Posebno se ne preporučuje koristiti preniske stolce jer je opterećenje pod kojim je kuk prilikom ustajanja iz takvog stolca oko 8 puta veće od tjelesne težine (170).

Za održavanje funkcionalne razine mišićne jakosti i izdržljivosti gornjih ekstremiteta i neoperiranog donjeg ekstremiteta preporučuje se provođenje aktivnih vježbi s otporom te izvođenje funkcionalnih obrazaca pokreta usmjerenih na mišićne skupine koje su potrebne za transfere te korištenje pomagala za hod (159).

Za prevenciju refleksne inhibicije i atrofije mišićne mase operiranog ekstremiteta u ranoj postoperativnoj fazi preporučuju se izometričke vježbe submaksimalnog intenziteta za m. quadriceps femoris, ekstenzore i abduktore natkoljenice (166). Dovoljno je potaknuti aktivnu mišićnu kontrakciju. Za održavanje aktivne mobilnosti i neuromišićne kontrole operiranog ekstremiteta koristi se niz terapijskih vježbi. Koriste se aktivno-potpomognute vježbe operiranog ekstremiteta unutar dozvoljenog opsega pokreta i aktivne vježbe fleksije i ekstenzije potkoljenice u sjedećem položaju s nogama izvan podloge s naglaskom na postizanju potpune ekstenzije. Postupno se napreduje do vježbi aktivne fleksije natkoljenice i potkoljenice s klizanjem pete po podlozi (sjedeći na krevetu), abdukcije natkoljenice u rasteretnom položaju klizanjem noge po podlozi (u bočnom položaju) te aktivne rotacije iz položaja vanjske ili unutarnje rotacije do neutralnog položaja u supiniranom ležećem položaju na krevetu, ovisno o kirurškom pristupu. Nadalje, provode se aktivne vježbe natkoljenice u stojećem položaju s potkoljenicama u fleksiji i ekstenziji pri čemu je obavezno držanje rukama za stabilan oslonac za održavanje ravnoteže te fleksija i ekstenzija natkoljenice u zatvorenom kinematičkom lancu sa dozvoljenim opterećivanjem operiranog ekstremiteta.

Nakon ugradnje endoproteze standardnim postupkom srednja faza rehabilitacije započinje 4-6 tjedana postoperativno (166). Potrebna razina zaštite operiranog kuka varira od pacijenta do

pacijenta. Umjerena zaštita određenog stupnja uglavnom je potrebna 12 tjedana postoperativno te nakon nje nastupa napredna, minimalno zaštitna faza rehabilitacije (166). Potpuno cijeljenje mekih i koštanog tkiva nastavlja se do godinu dana nakon operacije.

Preporučuje se samostalno provođenje terapijskih vježbi koje je pacijent naučio tijekom fizioterapije, sudjelovanje u ambulantnoj fizioterapiji ili provođenje fizioterapije u toplicama. Naglasak je na ponovnom uspostavljanju mišićne jakosti i izdržljivosti, posturalne stabilnosti i ravnoteže, kardiovaskularne izdržljivosti te opsega pokreta do postizanja funkcionalne razine i postepenog povratka uobičajenim aktivnostima svakodnevnog života uz poštivanje potrebnih modifikacija (181, 191). Postoperativne mjere opreza nastavljaju se minimalno 12 tjedana nakon operacije, a često i dulje. Nastavljaju se i edukacijske fizioterapijske intervencije kao priprema povratku uobičajenim aktivnostima kod kuće, na radnom mjestu te u slobodno vrijeme (rekreacija). Očekivani povratak punoj razini funkcionalnih aktivnosti je 6 do 8 mjeseci nakon operacije (166).

Kako bi se produljio vijek trajanja endoproteze, posebno kod pacijenata mlađih od 50-60 godina starosti, savjetuje se izbjegavanje sportova i rekreacijskih aktivnosti s velikim opterećenjem zgloba kuka (192, 193). Također, ukoliko je pacijent radno aktivan, a njegovo radno mjesto zahtijeva težak fizički rad, preporučuje se profesionalna rehabilitacija i promjena radnog mjesta (193).

Ciljevi rehabilitacije u srednjoj i naprednoj fazi rehabilitacije su (166): ponovno uspostavljanje mišićne jakosti i izdržljivosti; poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti; smanjenje kontraktura (ukoliko su nastale) uz pridržavanje mjera opreza prilikom izvođenja određenih pokreta; poboljšanje posturalne stabilnosti, ravnoteže i hoda; priprema za povratak punoj razini funkcionalne aktivnosti.

Za ponovno uspostavljanje mišićne jakosti i izdržljivosti koriste se terapijske vježbe. Primjerice, koriste se vježbe otvorenog kinematičkog lanca unutar dozvoljenog opsega pokreta uz mali otpor s naglaskom na povećanje broja ponavljanja, a ne inteziteta. Nadalje, koriste se bilateralne vježbe zatvorenog kinematičkog lanca kao što su polučučnjevi s korištenjem elastične trake ili laganih utega u rukama ukoliko je dozvoljeno puno opterećenje pri stajanju. Unilateralne vježbe zatvorenog kinematičkog lanca, kao što je penjanje na stepenicu prema naprijed ili u stranu te parcijalni iskorak sa operiranim stopalom prema naprijed započinju kad postane dozvoljeno puno opterećenje operiranog ekstremiteta. Za ostale dijelove tijela koriste se vježbe s otporom. Za poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti preporučuje se program

aerobnog vježbanja bez skokova ili drugih aktivnosti koje prekomjerno opterećuju zglob kuka, primjerice, vožnja sobnog bicikla, plivanje ili vježbanje u bazenu. Za poboljšanje posturalne stabilnosti, ravnoteže i hoda preporučuje se postepeno povećanje opterećivanja operiranog kuka, trening hoda s pomagalom za hod na neravnim i mekim površinama te postizanje simetričnog hoda s jednakom duljinom koraka (181). Štuke se nastavljaju koristiti sve do dozvole punog opterećivanja kuka ili dok pacijent ima devijacije od normalnog obrasca hoda kao što je pozitivan Trendelenburgov znak koji upućuje na slabost m. gluteus medius (166).

Za optimalnu pripremu povratka punoj razini funkcionalne aktivnosti potrebno je integrirati vježbe mišićne jakosti, izdržljivosti te vježbe ravnoteže u funkcionalne aktivnosti uz izbjegavanje korištenja velikog opterećenja tijekom vježbanja. Nakon što se ukine zabrana opterećivanja operiranog kuka preporučuje se dalje jačati muskulaturu kuka i koljena funkcionalnim aktivnostima kao što je penjanje i spuštanje po stepenicama te redovita tjelesna aktivnost (191). Pacijentima se savjetuje da, ukoliko nose teret u rukama, to nose u ruci na operiranoj strani jer to teoretski smanjuje dugoročno trošenje endoproteze (194, 195). Isto tako, potrebno je naglasiti potrebu biranja rekreativnih aktivnosti koje ne opterećuju endoprotezu prekomjerno. Preporučuje se izbjegavanje aktivnosti sa skokovima te onih koje izazivaju djelovanje rotacijskih sila na endoprotezu jer to može dugoročno izazivati labavljenje i trošenje endoproteze.

U novije vrijeme pojavio se ubrzan pristup rehabilitaciji nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka minimalno invazivnim pristupom koji omogućuje postizanje optimalnog ishoda u kratkom vremenu (155). No, on se može primijeniti samo kod pažljivo izabranih pacijenata te ne postoji puno objavljenih smjernica o ovom pristupu. Berger i suradnici (160) razvili su program specifično dizajniran za pacijente koji su podvrgnuti ugradnji primarne bescementne totalne endoproteze zgloba kuka kirurškim pristupom s dva reza. Kandidati kod kojih je bilo moguće provesti takav program morali su biti između 40 i 75 godina života sa ITM-om $<35 \text{ kg/m}^2$, bez prethodnih kirurških zahvata na kuku te bez povijesti bolesti kardioloških, vaskularnih ili pulmonarnih poremećaja. Rana postoperativna fizioterapija započinjala je nekoliko sati nakon zahvata i sastojala se od vježbanja transfera, vertikalizacije sa štakama ili štapom te penjanja i spuštanja po stepenicama. Opterećenje nije bilo ograničeno već je ovisilo o pragu tolerancije bolesnika. Kriteriji za otpust bolesnika iz bolnice bili su ispunjeni nakon što je pacijent bio sposoban obavljati transfere iz kreveta i obratno, ustati se i sjesti iz, odnosno na stolac standardne visine, hodati 30 metara te se popeti i spustiti po stepenicama. Nakon otpusta pacijenti su vježbali kod svoje kuće i provodili fizioterapiju ambulantno.

Naglasak rehabilitacije bio je na što bržem povratku funkcionalnih aktivnosti, zamjeni štake za štap i prestanku korištenja pomagala za hod čim je uspostavljen simetričan hod bez šepanja te nije bilo nikakvih ograničenja glede opsega pokreta i opterećivanja. Neki od kratkoročnih ishoda ovakvog programa rehabilitacije bili su prestanak korištenja narkotika protiv bolova, zamjena štake sa štapom i sposobnost vožnje automobila nakon prosječno 6 dana od operacije. Radno aktivni pacijenti vraćali su se na posao nakon prosječno 8 dana, a hod bez pomagala za hod uspostavljen je nakon prosječno 9 dana. Nakon tri mjeseca nije bilo niti jedne ozbiljne postoperativne komplikacije. Ipak, ovaj program nije prikadan za većinu pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka minimalno invazivnim pristupom.

U novije vrijeme osim ubrzane rehabilitacije kod ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka koriste se i programi koji imaju za cilj poboljšati oporavak, tzv. „*enhanced recovery after surgery*“ programi koji kombiniraju edukaciju, adekvatnu dijetetičku podršku, detekciju i korekciju anemije prije operacije, moderne tehnike analgezije i anestezije uz minimizaciju gubitka krvi, multimodalnu postoperativnu analgeziju i ranu mobilizaciju (196, 197). Takvi programi poboljšavaju sigurnost pacijenta i ishode te skraćuju trajanje hospitalizacije (196, 197).

Iako su učinjeni značajni iskoraci u poboljšanju ishoda nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka koji uključuju poboljšani dizajn proteza, minimalno invazivne kirurške pristupe kao i ubrzane protokole koji uključuju kraći boravak u bolnici, mnogi pacijenti nakon operacije imaju neadekvatnu jakost mišića, funkcionalna ograničenja i bolove (158). Mišićna masa donjih ekstremiteta navodi se kao ključna odrednica tjelesne sposobnosti kod starije populacije s ograničenjima u mobilnosti, a mišićna jakost smatra se snažnim neovisnim prediktorom razine funkcionalnog ograničenja (198).

U literaturi postoje dokazi koji sugeriraju povezanost između mišićne jakosti m. quadriceps femoris i funkcionalnih ishoda odnosno provođenja ASŽ poput hoda, pokreta ustajanja ili korištenja stepenica kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka (199). Nadalje, postoje snažni dokazi o reduciranom volumenu mišićne mase m. quadriceps femoris kod pacijenata s osteoartritisom kuka te o gubitku funkcije m. quadriceps femoris kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka (200, 201).

Rehabilitacijski protokoli također se neprekidno istražuju i poboljšavaju kako bi se optimizirali ishodi kod ove skupine pacijenata. Primjena elektromiografske biološke povratne veze (elektromiografski biofeedback, EMG-BF) jedna je od recentnijih inovacija u području

ortopedske rehabilitacije (202), a kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka biofeedback tehnologija uglavnom je do sada bila korištena samo za trening oslonca na operiranu nogu (203, 204).

1.5. Primjena biološke povratne veze u rehabilitaciji

Biološka povratna veza odnosno biofeedback (BF) je termin definiran još šezdesetih godina prošlog stoljeća kojim su se opisivale laboratorijske istraživačke aktivnosti u kojima su ispitanici pokušavali utjecati na aktivnost mozga, krvni tlak, srčanu frekvenciju te ostale fiziološke funkcije koje uobičajeno nisu pod voljnom kontrolom (205). Utvrdilo se da pojedinci mogu imati veću kontrolu nad nekim fiziološkim procesima nego što se prije mislilo da je to moguće (206). U rehabilitacijskom okruženju se BF koristi više od četrdeset godina s ciljem facilitacije normalnih obrazaca pokreta i poboljšanja mišićne funkcije nakon različitih ozljeda i operativnih zahvata (207). To je tehnološko rješenje koje omogućuje primanje bioloških informacija, inače nedostupnih, u realnom vremenu (202). Na biofeedback se može gledati i kao na augmentirani ili ekstrinzični feedback, koji daje informacije koje prirodno nisu dostupne, za razliku od senzoričkog ili intrinzičnog feedbacka koji omogućuje informacije iz različitih intrinzičnih senzoričkih receptora (208).

EMG-BF je dodatna mogućnost koja se može koristiti za poboljšanje svjesnosti mišićne aktivacije jer pacijentu daje informaciju o razini aktiviranosti mišića u realnom vremenu. Koristi se u kombinaciji s konvencionalnom rehabilitacijom za različita ortopedska stanja. Dokazi o učinkovitosti nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka još uvijek su ograničeni, no recentni sustavni pregledi izvještavaju o potencijalu ove metode za smanjenje boli, povećanje opsega pokreta, poboljšanje jakosti m. quadriceps femoris i općenito poboljšanje funkcije pacijenata nakon različitih ortopedskih operacija (185, 209 – 211)

BF uobičajeno uključuje mjerenje ciljne biomedicinske varijable te prenošenje iste korisniku korištenjem jedne od dvije strategije (202):

- direktnim feedbackom mjerene varijable, kao što je to u slučaju srčane frekvencije ili varijabilnosti srčanog ritma gdje se prenosi numerička vrijednost na neki uređaj, kao što je npr. sat;
- transformiranim feedbackom mjerene varijable, kad se na temelju mjerenih vrijednosti generira slušni signal, vizualni pregled ili taktilni feedback.

Omogućavanje povratne veze tijekom rehabilitacije pacijentima i kliničarima može rezultirati značajnim napretkom u rehabilitaciji. Korisniku je omogućeno povećanje svjesnosti i kontrole nad fiziološkim procesima (206). Može se povećati preciznost tijekom funkcionalnih zadataka, povećati trud pacijenata u dostizanju rehabilitacijskih ciljeva, ali i smanjiti potreba za direktnim radom sa zdravstvenim djelatnicima koji prate provedbu rehabilitacijskog programa (202). Na neki način, biofeedback postaje šesto čulo koje korisniku omogućuje vidjeti ili čuti fiziološke signale (206). Također, biofeedback se može opisati i kao „psiho-fiziološko ogledalo“ koje ispitanicima omogućuje praćenje fizioloških signala koje proizvodi tijelo te utjecanje na određene fiziološke funkcije (212).

U počecima je biološka povratna veza primarno korištena u rehabilitaciji poremećaja hoda kod odraslih pacijenata nakon cerebrovaskularnog inzulata (213 – 218). Kasnije se počeo koristiti i za facilitaciju hoda kod djece s cerebralnom paralizom (219), kod odraslih nakon amputacija i fraktura kuka (220), nakon ozljede spinalne moždine (221, 222), za smanjenje mišićne napetosti i smanjenja boli u vratu i ramenu (223 - 225) te nakon ugradnje totalne endoproteze kuka i koljena (220, 226, 227). Većina provedenih istraživanja fokusirala se na učinke terapije potpomognute biološkom povratnom vezom kod motoričkih deficita gornjeg i donjeg ekstremiteta prisutnih kod neuroloških poremećaja (202).

Biološka povratna sveza koristi elektroničku opremu koja pacijentu daje slušne, vizualne ili proprioceptivne (npr. vibrotaktilne) informacije o pojedinim fiziološkim događajima, npr. srčanoj frekvenciji, krvnom tlaku ili razini aktivacije mišića (202, 228). Primjerice, prilikom treninga hoda, BF omogućuje korisniku informacije o kinematici, dinamici ili elektromiografskoj aktivnosti ekstremiteta, a kliničaru omogućuje davanje uputa o načinima modifikacije obrasca kretanja (229). Biofeedback se tipično odvija u realnom vremenu, dok se ostale metode povratnih informacija dobivaju nakon izvedbe pokreta (npr. verbalni ili video feedback) (229). Zbog napretka tehnologije koja omogućuje biološku povratnu svezu za kinematičke i kinetičke parametre BF sve više dolazi u fokus istraživača iz područja rehabilitacije (220, 226, 229, 230). Razvoj bežičnih senzora i unaprijeđivanje dizajna površinskih elektroda pojednostavili su i korištenje elektromiografskog biofeedbacka u kliničkim uvjetima (206).

Noviji razvoj rehabilitacijske tehnologije uvodi „gamifikaciju“ terapije i virtualnu realnost, odnosno omogućuje nove oblike „imersivnog biofeedbacka“ (202). Virtualna realnost i

terapijske igre omogućuju korisnicima obavljanje motoričkih zadataka koji su intenzivni, zanimljivi i povezani s njihovim interesima i aktivnostima u svakodnevnom životu (231).

Informacije dobivene biofeedbackom koje se uobičajeno koriste u rehabilitaciji mogu se kategorizirati na fiziološke ili biomehaničke (202). Fiziološki sustavi koje je moguće mjeriti biološkom povratnom vezom su neuromišićni, respiratorni i kardiovaskularni sustav dok se biomehaničke informacije odnose na mjerenja pokreta, posture i sile (202). Varijable kardiovaskularnog sustava koje se mjere biofeedbackom uključuju srčanu frekvenciju i varijabilnost srčanog ritma dok se biofeedback respiratornog sustava najčešće odnosi na praćenje frekvencije disanja u svrhu relaksacije ili facilitacije dijafragmalnog disanja (202). Biomehaničke informacije odnose se na mjerenja pokreta, posture i sila, a prikupljaju se inercijskim senzorima (akcelerometrima i žiroskopima), tenziometrijskim platformama, elektrogoniometrima, uređajima koji mjere promjenu tlaka te optičkim sustavima (202).

Metode biofeedbacka neuromišićnog sustava koje se koriste u rehabilitaciji uključuju EMG-BF i biofeedback ultrazvukom u realnom vremenu (202). EMG-BF je metoda kojom se konverzijom mioelektričnih signala dobiva vizualna ili slušna informacija o aktivaciji mišića (232). Koriste se površinske elektrode koje detektiraju promjenu u aktivnosti skeletnog mišića te se istovremeno informacije prikazuju korisniku vizualnim ili slušnim signalom. EMG-BF može se koristiti za povećanje aktivnosti u slabim ili paretičnim mišićima, za smanjenje tonusa u spastičnim mišićima odnosno za smanjenje pretjerane ili neprikladne mišićne aktivacije te za učenje ili ponovno učenje mišićne kontrole (202, 206). Korisnici uče kontrolirati svoje mišiće kroz praćenje signala te po potrebi jače ili slabije aktiviraju mišiće. Pokazao se korisnim u mišićno-koštanoj, ali i neurološkoj rehabilitaciji te je najčešće korišten i istraživani oblik biofeedbacka (202).

Draper i Ballard (233) utvrdili su da je EMG-BF efikasniji u facilitaciji oporavka jakosti m. quadriceps femoris u usporedbi s elektrostimulacijom kod bolesnika nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta. Nadalje, utvrđena je korisnost EMG-BF u oporavku pacijenata nakon menishektomije (234). Dodatak EMG-BF konvencionalnom programu vježbanja rezultira u skraćanju potrebe za pomagalom za hod u usporedbi s korištenjem programa vježbanja kao samostalne intervencije kod bolesnika nakon artroskopske parcijalne menishektomije (235). U usporedbi s tim, bolesnici koji su vježbali kod kuće i koristili elektrostimulaciju odnosno EMG-BF postizali su značajno veću jakost m. quadriceps femoris i rezultata na skali Lysholm Knee Scoring Scale (235). Kirnap i suradnici (236) došli su do

sličnih rezultata gdje su također usporedili učinke vježbanja kod kuće i EMG-BF nakon artroskopske meniscektomije te utvrdili značajno bolji rezultat na skali Lysholm Knee Scoring Scale, veći kut fleksije potkoljenice i jakost m. quadriceps femoris kod skupine pacijenata koja je koristila EMG-BF.

Ipak, neka istraživanja nisu utvrdila superiornost dodavanja EMG-BF konvencionalnom programu vježbanja kod pacijenata s osteoartritisom koljena i nakon ugradnje totalne endoproteze koljena (227, 237). Upitna je i uloga EMG-BF kod patelofemoralnog bolnog sindroma. Ranije istraživanje koje su proveli Wise i suradnici (238) sugeriralo je da je EMG-BF u kombinaciji s programom vježbanja efikasan način liječenja. Kasnija su istraživanja Dursuna i suradnika (239) te Yipa i Nga (240) utvrdila da dodavanje EMG-BF konvencionalnom programu liječenja ne nudi superiornije rezultate u usporedbi sa programom vježbanja kao samostalnom intervencijom. Ipak, jedno recentnije istraživanje utvrdilo je korisnost EMG-BF kao dodatka terapijskom vježbanju kod pacijenata s patelofemoralnim bolnim sindromom (241). Wasielewski i suradnici (242) u svom sustavnom pregledu navode kako postoji učinkovitost EMG-BF za povećanje jakosti ekstenzora potkoljenice i funkcionalnih ishoda kod bolesnika nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta i meniscektomije dok se za kronična stanja poput patelofemoralnog bolnog sindroma i osteoartrisa koljena nije pokazala jednaka učinkovitost. Recentni sustavni pregled koji su proveli Karaborklu Argut i suradnici navodi kako se EMG-BF pokazao učinkovitim u smanjenju boli, poboljšanju jakosti m. quadriceps femoris te općenitom funkcioniranju bolesnika nakon operativnih zahvata na zglobu koljena (243).

Iako postoje dokazi koji podupiru korištenje povratne veze u rehabilitaciji, vidljiv je nedostatak randomiziranih kliničkih istraživanja te sustavnih pregleda koji ispituju korisnost njene primjene, pogotovo za osteoartritis kuka i nakon operativnih zahvata kuka. Vježbanje uz pomoć EMG-BF moglo bi poboljšati funkciju m. quadriceps femoris i utjecati na poboljšanje funkcionalnih ishoda nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka. Njegova učinkovitost kod takvih pacijenata još uvijek je neistražena. Istraživanja o učinkovitosti inovacija u medicinskoj tehnologiji, pa tako i o primjeni EMG-BF za poboljšanje jakosti m. quadriceps femoris nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka, bitna su kako bi se maksimalno poboljšali ishodi pacijenata, ali i utvrdila njihova učinkovitost te opravdali troškovi nabave takve opreme. Svi novi medicinski proizvodi koji se pojavljuju na tržištu trebali bi se verificirati randomiziranim kontroliranim istraživanjima kako bi se dokazala njihova klinička učinkovitost i osigurao pristup pacijentu temeljen na znanstvenim dokazima. S obzirom da takvo istraživanje do sada

nije provedeno za korištenje EMG-BF nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka, nameće se potreba da se ono provede.

2. Hipoteza

Pacijenti kod kojih je provođeno terapijsko vježbanje asistirano elektromiografskim biofeedbackom postižu bolji funkcionalni oporavak, imaju veću kvalitetu života i nižu razinu boli u usporedbi s pacijentima koji su provodili uobičajenu rehabilitaciju.

3. Ciljevi istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti potencijalne korisne učinke biofeedbackom asistiranih terapijskih vježbi na funkcionalni oporavak, kvalitetu života i postoperativnu bol kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka na dvije nezavisne paralelne skupine.

Glavni cilj istraživanja može se podijeliti u tri podcilja:

1. Ispitati učinke EMG-BF na mobilnost i objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta;
2. Ispitati učinke EMG-BF na subjektivne mjere kvalitete života koje prijavljuju pacijenti;
3. Ispitati učinke EMG-BF na razinu boli kod pacijenata.

Sekundarni ciljevi istraživanja su:

1. Ispitati učinke EMG-BF na ishode rehabilitacije prema spolu;
2. Ispitati učinke EMG-BF na ishode rehabilitacije s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije;
3. Utvrditi postoji li povezanost između subjektivnih i objektivnih ishoda rehabilitacije.

4. Ispitanici i metode

4.1. Ustroj studije

Istraživanje je dizajnirano kao prospektivna, intervencijska, jednostruko slijepa randomizirana studija na dvije nezavisne paralelne skupine bolesnika. Provedena je u Lječilištu Bizovačke toplice u Bizovcu u razdoblju od travnja do listopada 2023. godine. U istraživanje su bili uključeni bolesnici primljeni na bolničku postoperativnu rehabilitaciju nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka koji su pristali na sudjelovanje u istraživanju. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Lječilišta Bizovačke toplice (UBROJ: 60/2022/I; datum: 28.07.2022.) i Etičko povjerenstvo Sveučilišta J. J. Strossmayera Medicinskog fakulteta (KLASA: 602-04/21-08/02, URBROJ: 2158-61-07-21-173; datum: 16.09.2022.).

Istraživanje je prijavljeno na The Australian New Zealand Clinical Trials Registry (ANZCTR) pod naslovom „Biofeedback-assisted exercise in the rehabilitation of patients after total hip arthroplasty – effects on functional outcomes and quality of life“ pod oznakom ACTRN12622001130752.

Ispitanici su pozvani na sudjelovanje u istraživanju od strane istraživača. Svima je detaljno objašnjena svrha i metode istraživanja te su dobili obrazac Obavijesti za ispitanika/-cu koja je sadržavala opis istraživanja, hipotezu, cilj i svrhu istraživanja te potencijalnu ulogu ispitanika u istraživanju s mogućim prednostima, koristima, rizicima i neugodnostima za ispitanika. Također, objašnjeno im je da je sudjelovanje dobrovoljno te da imaju mogućnost odustati od sudjelovanja u istraživanju bez ikakvih posljedica. Objasnjeno im je na koji način će se postupati s podacima te kako mogu dobiti dodatne informacije o istraživanju. Ispitanici su imali pravo postavljati pitanja. Oni koji su pristali sudjelovati u istraživanju potpisali su informirani pristanak. Podaci o ispitanicima su šifrirani. Nakon prikupljanja podataka anonimizirani su te statistički obrađeni.

Kriteriji uključenja u istraživanje:

1. bolesnici primljeni na bolničku postoperativnu rehabilitaciju nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka;
2. minimalna dob od 18 godina života te maksimalna dob od 79 godina;
3. sposobnost komuniciranja te aktivnog sudjelovanja u standardnom rehabilitacijskom protokolu ustanove;

4. sposobnost hoda prije učinjene operacije.

Kriteriji isključenja iz istraživanja:

1. nepristanak na sudjelovanje u istraživanju;
2. bolesnici s komorbiditetima koji ne omogućuju normalnu mobilnost iz drugih razloga (npr. organska oštećenja mozga (vaskularna, neurodegenerativna, oštećenja traumatske etiologije, tumori i upalni procesi), teške bolesti i stanja koja zahvaćaju ostale organske sustave, teške bolesti i poremećaji lokomotornog sustava koji nisu uzrokovani bolešću kuka);
3. bolesnici koji prije ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka nisu imali normalnu sposobnost hoda te je operacija učinjena iz higijenskih razloga i s isključivim ciljem smanjenja boli;
4. bolesnici koji nisu u mogućnosti pratiti standardni rehabilitacijski protokol ustanove;
5. bolesnici koji boluju od demencije, odnosno na „screening“ testu Mini-Cog postigli su rezultat 2 ili manje;
6. bolesnici koji boluju od depresije, odnosno rezultat na testu Depression, Anxiety and Stress Scale – 42 (DASS-42) za skalu depresije im je 21 i više.

Ispitanici uključeni u istraživanje alocirali su se, na temelju randomizacijske procedure, u dvije skupine: eksperimentalnu i kontrolnu. Ispitanicima nije bila uskraćena informacija u koju skupinu su alocirani, dok su zdravstveni djelatnici koji su obavljali inicijalnu i završnu procjenu bolesnika, odnosno mjerili ishode, bili uskraćeni za podatak o pripadnosti skupini. Korištena je kompjuterizirana randomizacijska procedura s omjerom 1:1 u permutiranim blokovima od 4 (244).

4.2. Ispitanici

Ispitanici u ovom istraživanju bili su bolesnici oba spola, starosti između 18 i 79 godina života, primljeni na bolničku postoperativnu rehabilitaciju u Lječilište Bizovačke toplice, Bizovac, nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka u razdoblju od travnja do listopada 2023. godine. Prvi dan hospitalizacije potencijalnim ispitanicima predstavilo se istraživanje putem Obavijesti za ispitanika te su potpisali informirani pristanak. Također, provjereni su kriteriji uključivanja i isključivanja iz istraživanja kroz detaljan pregled zdravstvene dokumentacije,

razgovor, klinički pregled te primjenom „screening“ testova za demenciju (Mini-Cog) i depresiju (DASS-42). Svakom ispitaniku objašnjeno je njegovo pravo nesudjelovanja u istraživanju, kao i odustanka od sudjelovanja u istraživanju u bilo kojem trenutku, bez posljedica.

Mini-Cog

Screening demencije obavljen je pomoću testa Mini-Cog. To je test razvijen za brzi screening demencije u općoj, ali i gerijatrijskoj populaciji (245 - 247). Kombinira dva jednostavna kognitivna zadatka (pamćenje tri riječi i crtanje sata). Za izvedbu testa potrebno je manje od tri minute. Prvo se ispitaniku kažu tri nepovezane riječi te ga se zamoli da ponovi i zapamti te riječi. Nakon toga slijedi zadatak crtanja sata koji može trajati do tri minute. Ispitaniku se objasni da sat mora imati sve brojeve, u pravilnom redosljedu i smjeru te da kazaljka označi 11 sati i 10 minuta. Nakon crtanja sata ispitanika se zatraži da ponovi tri riječi s početka testa.

Standardno ocjenjivanje testa uključuje dodjeljivanje rezultata od 0 do 3 za zadatak prisjećanja riječi odnosno za točno prisjećanje 0, 1, 2 ili 3 riječi. Zadatak crtanja sata ocjenjuje se kao „normalan“ (dodjeljuje se 2 boda) ili „abnormalan“ (dodjeljuje se 0 bodova). Da bi zadatak crtanja sata bio ocijenjen kao „normalan“ sat mora imati nacrtane sve brojeve od 1 do 12, od kojih je svaki broj napisan samo jednom te u pravilnom redosljedu i smjeru. Također, potrebno je nacrtati kazaljke od kojih jedna pokazuje na 11, a druga na 2 (248).

Pozitivnim nalazom Mini-Cog testa (koji indicira moguću dijagnozu demencije) se smatra ako se zadatak pamćenja riječi ocijeni s nulom, ili ako je zadatak pamćenja riječi ocijenjen sa 1 ili 2 u kombinaciji s ocjenom crtanja sata „abnormalan“. Rezultat 3 na testu pamćenja riječi ili rezultati 1 i 2 na testu pamćenja riječi u kombinaciji s ocjenom crtanja sata „normalan“ smatra se negativnim rezultatom, odnosno isključuje demenciju (248).

Test je jednostavan za primjenu, ima prihvatljivu točnost te je validiran prema standardnim mjerama kognitivnih sposobnosti (245, 246, 249, 250). Ima prihvatljivu preciznost za detekciju demencije (251). Mini-Cog ima osjetljivost od 75%, dok mu je specifičnost 73% u dijagnosticiranju demencije (251).

Kognitivno oštećenje negativno djeluje na ishode operacije. Pacijenti s demencijom skloniji su nezgodama (252) te mogu otežano razumijevati posljedice svog operativnog zahvata te pratiti i/ili pamti upute (253). Kognitivno oštećenje neovisan je rizični čimbenik za lošije funkcionalne ishode nakon operacije (254). Predoperativno kognitivno oštećenje kod starijih

pacijenata značajno povećava rizik od delirija, mortalitet u prvoj postoperativnoj godini, otpust u instituciju, ponovni primitak u bolnicu te postoperativne komplikacije (255, 256).

U istraživanju provedenom na pacijentima kojima je obavljena elektivna zamjena zgloba kuka ili koljena utvrđena je veća vjerojatnost postoperativnog delirija, duljeg boravka u bolnici te manja vjerojatnost otpusta kući ako im je rezultat na Mini-Cog testu bio 2 ili manje (257). Ispitanici koji su na testu Mini-Cog postigli rezultat od 2 ili manje isključeni su iz ovog istraživanja.

Depression, Anxiety and Stress Scale – 42

“Screening” demencije obavljen je upitnikom Depression, Anxiety and Stress Scale – 42 (DASS-42). To je skala samoiskaza koja mjeri emocionalna stanja depresije, anksioznosti i stresa (258). DASS-42 ima prihvatljive psihometrijske značajke, validiran je na hrvatskoj populaciji te je prikladan za korištenje u istraživačke svrhe (259). Sastoji se od 42 čestice te ima trofaktorsku strukturu (258).

Osnovna funkcija upitnika je procjena ozbiljnosti osnovnih simptoma depresije, anksioznosti i stresa (259), odnosno radi se o „screening“ upitniku. Čine ga tri podskale, a to su podskala depresivnosti, podskala anksioznosti i podskala stresa. Svaka podskala ima po 14 čestica. Za potrebe istraživanja koristila se samo podskala depresivnosti koja se odnosi na simptome disforije, beznadnosti, vlastitog obezvrjeđivanja, apatije i nedostatka interesa (259).

Ispitanici odgovaraju na pojedine tvrdnje zaokruživanjem odgovarajućeg broja na Likertovoj skali od četiri stupnja pri čemu odgovor 0 označava da se tvrdnja uopće ne odnosi na ispitanika, dok odgovor 3 označava da se tvrdnja u potpunosti odnosi na ispitanika (259). Rezultat podskale depresije dobiva se zbrajanjem relevantnih čestica, odnosno od nula do tri. Ukupan teorijski raspon rezultata za svaku podskalau iznosi od 0 do 42.

Rezultat na podskali depresije između 0 i 9 označava da ne postoje simptomi depresije. Nadalje, rezultat između 10 i 13 označava postojanje blagih simptoma depresije, a onaj između 14 i 20 označava umjerene simptome depresije. Na jaku depresiju upućuje rezultat između 21 i 27, dok se rezultat od 28 i više povezuje s ekstremno jakim depresivnim simptomima (258, 260). Ispitanici s rezultatom 21 ili više isključivali su se iz ovog istraživanja.

Prijašnja istraživanja ukazuju na povezanost depresije i postoperativnih ishoda odnosno mogući utjecaj depresije na ishode nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Utvrđena je značajna negativna povezanost depresije na funkcionalnost kuka nakon ugradnje totalne

endoproteze zgloba kuka (261). Izraženiji simptomi depresije povezani su s lošijim ishodima odnosno depresivni pacijenti postizali su lošije rezultate na upitniku WOMAC preoperativno i postoperativno te su imali sporiji oporavak (262, 263). Depresija je povezana i sa značajno višim rizikom od potrebe za ponovnom hospitalizacijom nakon ugradnje totalne endoproteze kuka (264).

Randomizacija i maskiranje

Nakon uključanja u istraživanje provedena je randomizacija i šifriranje ispitanika. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine, eksperimentalnu i kontrolnu. Nije im bila uskraćena informacija u koju skupinu su raspoređeni. S druge strane, zdravstveni djelatnici koji su obavljali inicijalnu i završnu procjenu bolesnika, odnosno mjerili ishode, nisu imali podatak u koju skupinu su bolesnici bili raspoređeni. Također, zdravstveno osoblje koje je provodilo rehabilitaciju te inicijalna i završna mjerenja nije imalo utjecaj na alokaciju pacijenata u skupine. Sama randomizacija, odnosno alokacija pacijenata u skupine, obavljena je korištenjem kompjuterizirane randomizacijske stratifikacijske procedure s omjerom 1:1 u permutiranim blokovima od 4 (244).

Ispitanici su podijeljeni u dvije paralelne skupine, eksperimentalnu i kontrolnu, s ciljem provjere učinka EMG-BF:

1. eksperimentalnu skupinu činili su ispitanici primljeni na bolničku rehabilitaciju od 21 dana, nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka koja se sastojala od primjene terapijskih vježbi na suhom i u bazenu, primijeni interferentnih struja i elektrostimulacije te individualne edukacije, a bila je suplementirana primjenom EMG-BF;
2. kontrolnu skupinu činili su ispitanici primljeni na bolničku rehabilitaciju od 21 dana, nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka koja se sastojala od primjene terapijskih vježbi na suhom i u bazenu, primijeni interferentnih struja i elektrostimulacije te individualne edukacije.

Računanje potrebnog uzorka ispitanika

Minimalan broj potrebnih ispitanika izračunat je korištenjem programa G*Power, verzija 3.1.9.7. (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Njemačka) (265). Uzimajući u obzir snagu od 80%, veličinu učinka od 0,65 i dvostranu razinu značajnosti od 0,05 izračunat je potreban uzorak pacijenata koji je iznosio 78, po 39 u svakoj skupini. S obzirom da se očekivalo da do 10% pacijenata preuranjeno napusti istraživanje, određeno je da će se u studiju uključiti minimalno 86 ispitanika.

4.3. Metode

4.3.1. Protokol istraživanja i intervencija

Bolesnici uključeni u istraživanje alocirani su prema kompjuterski generiranoj randomizacijskoj listi (244) u eksperimentalnu ili kontrolu skupinu. Listu je generirala osoba koja nije dolazila u kontakt s bolesnicima te su bolesnici alocirani u pojedinu skupinu prema redosljed u uključivanja u istraživanje. Prvi i zadnji dan hospitalizacije obavljala su se mjerenja, procjene te ispunjavanje upitnika što je detaljno objašnjeno u potpoglavlju 4.3.2. Sva mjerenja i procjene obavljali su zdravstveni djelatnici koji nisu imali uvid u koju skupinu je pacijent uvršten.

Obje skupine pacijenata sudjelovale su u standardnom bolničkom protokolu rehabilitacije tijekom hospitalizacije koja je trajala 21 dan. Protokol rehabilitacije nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka sastojao se od primjene terapijskih vježbi na suhom i u bazenu, primjene interferentnih struja i elektrostimulacije te individualne edukacije pacijenata. Tijekom trajanja rehabilitacije svaki dan se provodio isti protokol. Rehabilitacija se nije provodila nedjeljama tako da je svaki ispitanik obavio 18 dana nadzirane rehabilitacije prema standardnom protokolu.

Rehabilitacija se svakodnevno sastojala od 50 minuta primjene terapijskih vježbi na suhom, 30 minuta vježbi u bazenu, 10 minuta primjene interferentnih struja te 10 minuta primjene elektrostimulacije. Intervencija individualne edukacije provodila se jednokratno. Rehabilitaciju su provodili fizioterapeuti ustanove, a propisao ju je specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije. Pridržavanje protokola rehabilitacije pratio je fizioterapeut zadužen za pojedinog pacijenta.

Program vježbi na suhom sastojao se od kombinacije izometričkih i dinamičkih vježbi koje su usmjerene na mišićnu jakost i izdržljivost donjih ekstremiteta. Pacijenti su provodili 7 varijacija izometričkih vježbi za mišićnu jakost i izdržljivost donjih ekstremiteta, poglavito m. quadriceps femoris i 13 dinamičkih vježbi usmjerenih na mišićnu jakost i izdržljivost donjih ekstremiteta koje uključuju: odizanje zdjelice od podloge u ležećem supiniranom položaju sa stopalima na podlozi (vježba 1), flektiranje natkoljenice s potkoljenicom u ekstenziji iz ležećeg supiniranog položaja sa i bez primjene elastične trake oko gležnja za otpor (vježbe 2 i 3), abduciranje natkoljenice s potkoljenicom u ekstenziji iz ležećeg supiniranog položaja sa i bez primjene elastične trake oko gležnja za otpor (vježbe 4 i 5), flektiranja natkoljenice i potkoljenice iz ležećeg supiniranog položaja sa i bez primjene elastične trake oko stopala za primjenu otpora (vježbe 6 i 7),

flektiranje potkoljenica i natkoljenica prema bradi pacijenta u ležećem supiniranom položaju s nogama položenim na terapijskoj lopti promjera 50 cm (vježba 8), premještanje ispružene noge s terapijske lopte na krevet i obratno u ležećem supiniranom položaju (vježba 9), abduciranje natkoljenice sa stopalom u dorzifleksiji i potkoljenicom u ekstenziji iz bočnog ležećeg položaja (vježba 10), flektiranje i ekstenziranje natkoljenice s potkoljenicom u ekstenziji iz bočnog ležećeg položaja (vježba 11), flektiranje i ekstenziranje potkoljenice iz bočnog ležećeg položaja (vježba 12) i ekstenziranje potkoljenice iz sjedećeg položaja (vježba 13).

Izometričke vježbe provodile su se u jednoj seriji s 5 ponavljanja, s maksimalnom voljnom kontrakcijom koja traje 5 sekundi. Dinamičke vježbe provodile su se u 1-2 serije, s 10 ponavljanja. Progresija dinamičkih vježbi postizala se korištenjem elastične trake, a tijekom zadnjih 6 dana rehabilitacije dodavali su se i utezi za gležnjeve mase 1kg. Sve vježbe na suhom provodile su se u skladu s mjerama opreza zadanih od operatera te fleksija natkoljenice nije prelazila 90°. Vježbe su se provodile za obje noge.

Interferentna struja primjenjivala se pomoću Myomed 632 uređaja za elektroterapiju (Enraf-Nonius B. V., Rotterdam, Nizozemska) u trajanju od 10 minuta korištenjem simetričnih valova, trajanja faze 100 μ s, faznog intervala 0 μ s, frekvencije impulsa 80 Hz, modulacijske frekvencije 0 Hz, modulacijskog programa 1/1 s, s intenzitetom u mA sukladno toleranciji pacijenta. Elektrostimulacijska terapija primjenjivala se pomoću Myomed 632 uređaja za elektroterapiju (Enraf-Nonius B. V., Rotterdam, Nizozemska) u trajanju od 10 min korištenjem simetričnih valova, trajanja faze 500 μ s, faznog intervala 0 μ s, frekvencije impulsa 1 Hz, modulacijske frekvencije 0 Hz, modulacijskog programa 1/1 s, s intenzitetom u mA sukladno toleranciji pacijenta.

Terapijske vježbe u bazenu provodile su se u grupnom režimu te su uključivale 11 vježbi za opseg pokreta i jakost mišića donjeg ekstremiteta. Vježbe su uključivale: podizanje na prste i pete iz stojećeg položaja uz pridržavanje uz rub bazena (vježba 1), ekstenziju natkoljenice iz stojećeg položaja uz pridržavanje uz rub bazena (vježba 2), polučučnjeve uz pridržavanje uz rukohvat bazena (vježba 3), flektiranje natkoljenice iz stojećeg položaja s potkoljenicom u ekstenziji (vježba 4), flektiranje natkoljenice i potkoljenice iz stojećeg položaja (vježba 5), abduciranje natkoljenice iz stojećeg položaja (vježba 6), ekstenziranje natkoljenice iz stojećeg položaja uz bočno pridržavanje suprotnom rukom za rub bazena (vježba 7), dodirivanje ruke i ipsilateralne noge uz lagani pretklon iz stojećeg položaja gdje je početni položaj ruke elevacija (vježba 8), flektiranje natkoljenica i potkoljenica u položaju plutanja na leđima (vježba 9),

abduciranje i adduciranje ispruženih nogu u položaju plutanja na leđima (vježba 10) i flektiranje natkoljenice s potkoljenicom u ekstenziji uz istovremeno ekstendiranje suprotne natkoljenice prema dnu bazena u položaju plutanja na leđima (vježba 11). Vježbe su se provodile za obje noge. Sve vježbe u bazenu provodile su se u skladu s mjerama opreza zadanih od operatera te fleksija natkoljenice nije prelazila 90°.

Individualna edukacija bila je usmjerena na dugoročni život s protezom te je uključivala savjetovanje o aktivnostima svakodnevnog života, preporučenim i nepreporučenim aktivnostima, nošenju s boli i prevenciji stvaranja krvnih ugrušaka redovitom tjelesnom aktivnošću. Edukaciju je provodio fizioterapeut jednokratno, na početku rehabilitacije, s dodatnim pojašnjenjima u skladu s potrebom, npr. ukoliko su pacijenti imali dodatna pitanja tijekom provođenja rehabilitacije dobili su odgovore na ta pitanja.

Standardni protokol rehabilitacije bio je primijenjen kod obje skupine pacijenata, a u eksperimentalnoj skupini dodatno se primijenio EMG-BF. Eksperimentalna grupa provodila je dio izometričkih vježbi koje se provode u sklopu terapijskih vježbi na suhom uz korištenje EMG-BF pomoću uređaja Myomed 632 (Enraf-Nonius B. V., Rotterdam, Nizozemska). EMG-BF je bio individualno prilagođen ciljevima mišićne izometričke kontrakcije, sukladno uputi proizvođača uređaja. Provodio se pomoću jedinice za površinsku elektromiografiju (EMG), a mišićna aktivnost bila je registrirana te prikazana pacijentu i fizioterapeutu kvantitativnom informacijom (feedbackom) u realnom vremenu, tijekom vježbanja.

Na taj način pacijent je mogao pratiti jakost svoje kontrakcije na ekranu uređaja te je trebao pokušati postići adekvatan intenzitet izometričke kontrakcije. Uređaj se pričvršćivao za pacijenta pomoću tri elektrode, dvije EMG elektrode i jedne referentne elektrode. EMG elektrode postavljale su se na mišićni trbuh m. quadriceps femoris sukladno uputama proizvođača. Referentna elektroda postavljala se na prednji dio tibije suprotne noge. Na početku biofeedbackom asistirane vježbe pacijent je izveo maksimalnu izometričku kontrakciju m. quadriceps femoris. Osjetljivost EMG signala bila je namještena na 200 μ V kako bi se postigla dobra vidljivost povratne informacije za pacijenta odnosno dobra grafička reprezentacija mišićne električne aktivnosti na ekranu uređaja. Nakon što je pacijent izveo maksimalnu izometričku kontrakciju, uređaj ju je memorirao. Fizioterapeut koji radi s pacijentom namjestio je ciljni prag koji je bio vrijednost jačine mišićne kontrakcije koju bi pacijent trebao postići tijekom perioda kontrakcije. Pacijent je tijekom provođenja izometričkih kontrakcija trebao prijeći prag što mu je bilo vidljivo na ekranu. Ciljni prag postavljao se na

80% maksimalne izometričke kontrakcije koja se postigla na početku provođenja terapijskih vježbi svaki dan. Vježbanje asistirano EMG-BF-om sastojalo se od izometričkih kontrakcija m. quadriceps femoris i provodilo 15 min, a sastojalo se od perioda kontrakcije od 10 s i perioda relaksacije između kontrakcija od 10 s. Kontrolna skupina provodila je ovaj dio vježbanja na isti način, ali bez asistencije EMG-BF-om.

4.3.2. Mjere ishoda

Na prvi dan rehabilitacije s pacijentima se proveo inicijalni intervju, uzimanje anamneze i pregled medicinske dokumentacije s ciljem prikupljanja informacija koje su uključile sociodemografske podatke (spol, datum rođenja, razina obrazovanja), trajanje simptoma osteoartritisa kuka, mjerenje tjelesne visine i mase, podatke o operaciji poput strane tijela, kirurškog pristupa, tipa ugrađene proteze i načina fiksacije ugrađene proteze (radi li se o cementnoj, bescementnoj ili hibridnoj protezi). Nadalje, prikupili su se podaci o mjestu operativnog zahvata, vremenu koje je proteklo od operacije i korištenom pomagalu odnosno pomagalima za hod koje pacijent koristi na početku rehabilitacije. Na temelju podataka o tjelesnoj masi i visini izračunao se indeks tjelesne mase sukladno standardnoj formuli.

Na prvi dan rehabilitacije kod obje grupe pacijenata obavila su se inicijalna mjerenja i procjene te ispunjavanje upitnika što se dodatno ispitalo na 21. dan rehabilitacije. Na kraju rehabilitacije ponovno se provjerilo korištenje pomagala za hod i prisutnost Trendelenburgovog hoda. Upitnici koji su se primijenili na 1. i 21. dan rehabilitacije su: HOOS, EQ-5D-5L upitnik i SF-36. Izmjerio se i intenzitet boli korištenjem numeričke skale boli (NRS). Funkcionalni status donjeg ekstremiteta procijenio se korištenjem objektivnih testova: 30s CST i TUG.

Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score

Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) je razvijen kao instrument za procjenu stavova pacijenata o njihovim problemima povezanih s kukom te mu je namjena korištenje u odrasloj populaciji s onesposobljenjem povezanim s kukom sa ili bez osteoartritisa (266, 267) (Prilog 1). Koristi se kod pacijenata prije i nakon ugradnje totalne endoproteze kuka (268).

HOOS postoji u dvije pomalo različite verzije, LK 1.1. i LK 2.0 (267, 269). Za potrebe ovog istraživanja korištena je verzija 2.0. koja uključuje potpuni i originalni format upitnika WOMAC LK 3.0 te je iz njega moguće izračunati WOMAC rezultat (270).

Sastoji se od pet podskala: Bol, Simptomi, Funkcioniranje u ASŽ, Funkcioniranje u sportu i rekreaciji te Kvaliteta života povezana s kukom (266). Ukupno se sastoji od 40 čestica. Deset čestica procjenjuje bol, 5 čestica procjenjuje simptome (tri se odnose na simptome, a dvije na osjećaj zakočenosti), a 17 čestica procjenjuje funkcioniranje u ASŽ. Po četiri čestice procjenjuju funkcioniranje u sportu i rekreaciji te kvalitetu života povezanu s kukom. Odgovori se daju standardizirano na Likertovoj skali u pet kategorija, od 0 do 4. Rezultati se sumiraju za svaku podskalu te transformiraju u skalu od 0 do 100, pri čemu 0 označava ekstremne probleme, a 100 označava nepostojanje problema. Kao period prisjećanja koristi se period od zadnjih tjedan dana što je tako provedeno i u ovom istraživanju.

Upitnik je razvijen na temelju pretrage literature te intervjua s više od 100 pacijenata s onespoblijenjem kuka, sa i bez osteoartritisom, ali i ispitivanjem 90 pacijenata kojima je slijedila ugradnja totalne endoproteze kuka (267, 269).

Upitnik ima prihvatljivu pouzdanost i valjanost kod pacijenata prije i nakon ugradnje totalne endoproteze kuka (267, 269, 271, 272). Također, za upitnik je utvrđena prihvatljiva responzivnost, s tim da mu je responzivnost u svim podskalama bila nešto veća kod mlađih pacijenata (<66 godina starosti) u usporedbi sa starijim ispitanicima (269). Minimalna detektabilna promjena kod pacijenata s osteoartritisom kuka varira od 9,6 za podskalu Funkcioniranje u ASŽ, zatim 10,5 za podskalu Simptomi, 15,1 za podskalu Bol, 15,5 za podskalu Funkcioniranje u sportu i rekreaciji do 16,2 za podskalu Kvaliteta života povezana s kukom (272). S druge strane, minimalna detektabilna promjena kod pacijenata koji su bili podvrgnuti ugradnji totalne endoproteze kuka iznosi 6,09 za podskalu Bol, 6,55 za podskale Simptomi i Funkcioniranje u ASŽ, 8,22 za podskalu Kvaliteta života povezana s kukom te 8,63 za podskalu Funkcioniranje u sportu i rekreaciji (273).

Upitnik je moguće koristiti za praćenje promjena kod pacijenata kroz vrijeme te je prikladan za korištenje u kliničkim istraživanjima kao upitnik specifičan za bolest (266, 274). Upitnik ima izvrsna psihometrijska svojstva za korištenje na pacijentima s osteoartritisom kuka koji se podvrgavaju ugradnji totalne endoproteze zgloba kuka (273).

EQ-5D-5L upitnik

EQ-5D-5L upitnik mjeri zdravstveno orijentiranu kvalitetu života u trenutku ispunjavanja, odnosno to je generički instrument za opisivanje i procjenjivanje zdravlja (275) (Prilog 2). Upitnik je razvila EuroQoL Research Foundation te postoji službena hrvatska verzija. Korištenje upitnika registrirano je pri EuroQoL Research Foundation te je dobivena dozvola za

njegovo korištenje za potrebe ovog istraživanja. EQ-5D-5L uključuje pet dimenzija zdravlja: Mobilnost, Sposobnost samozbrinjavanja, Uobičajene aktivnosti, Razina boli/nelagode i Anksioznost/depresija, kao i vizualno analognu skalu (EQ-VAS) na kojoj pacijenti sami procjenjuju vlastiti zdravstveni status. Ispitanici biraju pet razina težine problema pri čemu ocjena 1 označava nepostojanje problema, dok ocjena 5 označava potpunu nesposobnost, odnosno ekstremne probleme u pet dimenzija te procjenjuju svoje vlastito zdravstveno stanje birajući točku na kontinuiranoj skali (EQ-VAS) od 0 (što označava najgore moguće stanje) do 100 (što označava najbolje moguće stanje). Upitnik je jednostavan te je za njegovo popunjavanje potrebno oko 3 minute (276). Prethodna inačica upitnika zvala se EQ-5D-3L te je imala samo tri razine težine problema i nešto lošija psihometrijska svojstva (275, 277).

Kad osoba ispuni EQ-5D-5L rezultat je moguće obraditi deskriptivno te prikazati kao distribuciju pojedinih razina težine problema prikazano u postocima u navedenih pet dimenzija, dok se rezultat EQ-VAS može prikazati kao numerička vrijednost. Na ovaj način obrađeni su rezultati upitnika za ovo istraživanje. Rezultat EQ-5D-5L moguće je prikazivati i kroz indeksnu vrijednost te se zbirka indeksnih vrijednosti za sva moguća EQ-5D stanja naziva vrijednosni set koji je specifičan za pojedinu zemlju (278, 279). Vrijednosni setovi konstruiraju se na nacionalnoj razini, no to za sad nije dostupno za populaciju Republike Hrvatske.

Upitnik ima odlična psihometrijska svojstva u nizu populacija i okruženja te prihvatljivu pouzdanost i valjanost (278). Također, standardno se koristi za mjerenje kvalitete života vezane za zdravlje kod pacijenata prije i nakon ugradnje umjetnih zglobova (280 - 282). Podaci dobiveni upitnikom mogu se koristiti za praćenje poboljšanja nakon ili između različitih intervencija, mjere promjenu kvalitete života vezanu za zdravlje tijekom vremena ili se mogu koristiti za istraživanje isplativosti različitih metoda liječenja ili pružatelja zdravstvenih usluga (276).

Istraživanje provedeno na 269 pacijenata prije i nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka potvrdilo je prihvatljivu konkurentnu valjanost, prediktivnu valjanost, responzivnost te stupanj slaganja EQ-5D-5L s mjerom ishoda OHS (283). Također, istraživanje na kanadskim pacijentima nakon ugradnje totalne endoproteze kuka i koljena utvrdilo je bolju responzivnost EQ-5D-5L u odnosu na prethodnu inačicu upitnika EQ-5D-3L u odnosu na upitnik WOMAC koji ispituje specifične simptome osteoartritisa kuka i koljena te s time povezana funkcionalna ograničenja (284). Nadalje, upitnik je pokazao prihvatljivu pouzdanost, valjanost i responzivnost kod skupine pacijenata s osteoartritisom kuka ili koljena (279).

Short Form Health Survey – 36

Short Form Health Survey – 36 (SF-36) generički je upitnik namijenjen procjeni zdravstvenog statusa, odnosno koncepata općenitog zdravlja koji nisu specifični za dob, bolest ili terapijsku skupinu (285) (Prilog 3). Upitnik je prikladan za korištenje kod opće i kliničke populacije, za usporedbu između populacija, ali i za utvrđivanje poboljšanja povezanih s nekom metodom liječenja na razini skupine pacijenata (286).

Sastoji se od 36 čestica (pitanja) grupiranih u 8 glavnih domena zdravlja (285, 287) te postoji hrvatska verzija testirana na reprezentativnom uzorku stanovnika Hrvatske (288). Pitanja su s višestrukim izborom odgovora, a ispitanik označava jedan odgovor. Trideset pet čestica koristi se za izračun 8 odvojenih skala koje odgovaraju pojedinim domenama zdravlja. Skala Tjelesnog funkcioniranja najduža je te se sastoji od 10 čestica. Opće zdravlje i Mentalno zdravlje imaju po 5 čestica, dok Vitalnost i Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema imaju po 4 čestice. Skala ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema ima 3 čestice, a skale Tjelesna bol i Socijalno funkcioniranje imaju po 2 čestice. Preostala čestica odnosi se na promjenu zdravlja te ispituje promjenu općeg zdravlja u zadnjih 12 mjeseci. Svaka skala skorira se od 0 do 100, gdje 0 predstavlja najgori opći zdravstveni status, dok ocjena 100 predstavlja najbolji mogući zdravstveni status. Upitnik se sastoji od dvije komponente: tjelesnog i mentalnog zdravlja.

Komponenta tjelesnog zdravlja sastoji se od sljedećih domena: Tjelesno funkcioniranje (eng. Physical Functioning (PF)), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema (eng. Role Limitation due to Physical Problems (RP)), Tjelesna bol (eng. Bodily Pain (BP)) i Opće zdravlje (eng. General Health (GH)). Tjelesno funkcioniranje obuhvaća ograničenja u svakodnevnom životu zbog zdravstvenih problema. Domena Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema mjeri ograničenja životne uloge zbog tjelesnih zdravstvenih problema. Komponenta Tjelesna bol procjenjuje učestalost boli i utjecaj boli na uobičajene uloge. Domena Opće zdravlje mjeri individualnu percepciju općeg zdravlja.

Komponenta mentalnog zdravlja sastoji se od sljedećih domena: Vitalnost (eng. Vitality (VT)), Socijalno funkcioniranje (eng. Social Functioning (SF)), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema (eng. Role Limitation due to Emotional Problems (RE)) i Mentalno zdravlje (eng. Mental Health (MH)). Domena Vitalnost procjenjuje razinu energije i zamora. Socijalno funkcioniranje procjenjuje koliko loše zdravlje interferira sa društvenim aktivnostima. Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema

procjenjuju ograničenja životne uloge zbog emocionalnih problema. Komponenta Mentalno zdravlje procjenjuje psihološki stres.

Ocjenjivanje i računanje domena obavljeno je korištenjem priručnika za upitnik (285, 289). Upitnik ima prihvatljive psihometrijske karakteristike koje su testirane na reprezentativnom uzorku populacije Republike Hrvatske (290) te je prethodno korišten i na hrvatskoj populaciji pacijenata nakon ugradnje endoproteze kuka (291). Osam domena moguće je kombinirati u profil tjelesnog zdravlja (eng. Physical Component Summary Score (PCS)) i profil mentalnog zdravlja (eng. Mental Component Summary Score (MCS)). Ova dva profila agregirana su korištenjem referentnih vrijednosti za hrvatsku populaciju (290).

Upitnik je široko korišten za procjenu zdravstvenih ishoda kod pacijenata s mišićno-koštanim poremećajima, uključujući i osteoartritis kuka, kao i za procjenu ishoda terapijskih intervencija, uključujući rehabilitaciju i ortopedsku kirurgiju (292, 293). Ima prihvatljivu pouzdanost i valjanost za populaciju s osteoartritisom donjih ekstremiteta (294, 295) kao i za pacijente nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (296, 297). Pokazuje adekvatnu razinu responzivnosti na kliničke promjene nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka u nekoliko komponenti (PF, BP i PCS) te njegova izolirana upotreba ima dovoljnu osjetljivost za praćenje ishoda, odnosno registriranje kliničke promjene kod ove skupine pacijenata (298, 299).

Numeric Rating Scale

Numeric Rating Scale (NRS) je jednodimenzionalna mjera intenziteta boli kod odraslih osoba (300 – 302). Iako postoje različite verzije skale, najčešće se koristi skala od 11 čestica koja je korištena i za potrebe ovog istraživanja (303). Radi se o segmentiranoj numeričkoj varijanti vizualno-analogne skale (VAS) u kojoj ispitanik na skali od 11 čestica izabire i zaokružuje cijeli broj između nula (što označava nepostojanje boli) i 10 (što označava najgoru moguću bol), odnosno izabire vrijednost koja najbolje održava intenzitet njegove boli (304). Razdoblje za koje ispitanik označava intenzitet boli najčešće se odnosi na zadnjih 24h što je korišteno i u ovom istraživanju (305). Intenzitet boli moguće je kategorizirati na tri kategorije: blagu bol (ocjene 1-3), umjerenu bol (ocjene 4-6) i jaku bol (ocjene 7-10) (306, 307).

Skala predstavlja pouzdanu i valjanu mjeru za procjenu intenziteta boli za različite populacije, uključujući i odraslu i gerijatrijsku (308 – 312). Istraživanje provedeno na pacijentima koji su bili uključeni u deset kliničkih istraživanja o kroničnoj boli različite etiologije pokazalo je da se smanjenje od dva broja odnosno od 30% može smatrati klinički značajnim (303).

Istraživanje na pacijentima koji boluju od osteoartritisa navodi da je minimalna detektabilna promjena 1,33 (311).

Thirty-Second Chair Stand Test

Thirty-second Chair Stand Test (30s CST) procjenjuje funkciju donjih ekstremiteta (313). Izvodi se tako da se ispitanika zatraži da napravi što više potpunih ustajanja sa stolca unutar vremenskog ograničenja od 30 sekundi (313). Rezultat testa predstavlja ukupni broj pravilno izvedenih ustajanja sa stolca unutar 30 s. Ranije verzije testa ustajanja sa stolca mjerile su vrijeme potrebno za 5 ili 10 ustajanja sa stolca (314 - 316) međutim modificirana verzija koju je uveo Jones sa suradnicima (313) omogućuje procjenu većeg raspona varijacija u razini sposobnosti te reducira potencijalni „*floor*“ efekt (317). Period od 30 s mjeri se štopericom.

Test se izvodi sa stabilnim stolcem približne visine od 43 cm. Stolac se postavlja s naslonom uz zid kako se ne bi pomicao tijekom testa. Test započinje s ispitanikom u sjedećem položaju. Ispitanik je ravnih leđa, a stopala su mu postavljena u širini ramena, na podlozi, malo posteriorno od pozicije koljena. Jedno stopalo je malo ispred drugog stopala za lakše održavanje ravnoteže u stojećem položaju. Ruke su prekrížene u razini ručnih zglobova te postavljene na prsa ispitanika. Na signal „krenite“ ispitanik ustaje u potpuni stojeći stav te se vraća nazad u inicijalni sjedeći položaj. Ispitanik dobiva uputu da napravi što više potpunih ustajanja u vremenskom periodu od 30 s. Ispitivač za vrijeme testa tiho broji svako ispravno ustajanje. Po isteku 30 s ispitivač procjenjuje je li zadnje ponavljanje napravljeno više od polovice, a ukoliko je, i ono se broji u ukupni rezultat.

Prije samog izvođenja testa, ispitivač demonstrira pravilno izvođenje testa ispitaniku, a ispitanik napravi jedno probno ustajanje. S obzirom da je ustajanje sa stolca važna aktivnost za aktivan i neovisan život, ovo je široko korištena mjera ishoda nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka. Ustajanje sa stolca nije samo indikator jakosti donjih ekstremiteta, već korelira i sa brzinom hoda, neovisnim kretanjem i sposobnošću penjanja po stepenicama (318, 319).

U aktivnoj populaciji starijih osoba koje žive u zajednici granična („*cutoff*“) vrijednost od ≤ 8 ponavljanja povezana je s većim rizikom od funkcionalnog propadanja u predstojećem razdoblju (320). Nemogućnost izvođenja pet ili više ustajanja sa stolca povezuje se s rizikom od sarkopenije (321).

Ovaj test predstavlja prihvatljivo pouzdan i valjan indikator jakosti donjeg dijela tijela kod odrasle i starije populacije (313, 322). Nadalje, utvrđena je umjerena povezanost između jakosti

ekstenzora potkoljenice i rezultata 30s CST kod osoba starijih od 60 godina (323). Test ima izvrsnu test-retest pouzdanost kod pacijenata nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (324). Također, 30s CST ima prihvatljivu valjanost za mjerenje tjelesne funkcije kod osoba koje očekuju artroplastiku kuka ili koljena (325). Minimalna detektabilna promjena za populaciju nakon artroplastike zgloba kuka iznosi 1,2 ponavljanja (324).

Timed Up and Go Test

Timed Up and Go Test (TUG) je jednostavna, brza i široko korištena mjera funkcije donjih ekstremiteta, mobilnosti i rizika za pad (326). Korištena je u nizu istraživanja na pacijentima s bolestima zgloba kuka (327, 328) te ima demonstriranu osjetljivost na cijeli niz terapijskih intervencija (329). Ovaj test jedna je od najčešće korištenih mjera ishoda nakon zamjene zgloba kuka i dobro previđa dugoročne ishode nakon zamjene zgloba kuka (330).

Test se izvodi tako što se ispitanika traži da ustane sa standardnog stolca visine između 44 i 47 cm (približno 46 cm), prehoda udaljenost od 3m (koja je označena na podu) brzinom koja mu je ugodna, okrene se, hoda nazad i ponovno sjedne na stolac (326). Dozvoljeno je koristiti uobičajena pomagala za hod, ali se ispitaniku daje uputa da ne koristi ruke za ustajanje sa stolca. Također, ispitaniku se fizički ne pomaže u izvedbi testa. Štopericom se bilježi vrijeme koje je bilo potrebno za cjelokupnu izvedbu testa. Mjerenje vremena započinje na komandu „krenite“ te prestaje kad su se ispitanikova leđa pozicionirala na naslon stolca nakon sjedanja. Uobičajeno se ispitaniku dozvoljava izvođenje jednog probnog testa prije samog mjerenja što je učinjeno i u ovom istraživanju. Kraće vrijeme izvedbe označava bolju izvedbu testa. U literaturi je opisana i modifikacija testa u kojoj se ispitanika traži da prehoda zadanu udaljenost što brže (331, 332). Ta modifikacija korištena je i u ovom istraživanju.

Iako je test naoko jednostavan, on testira više komponenti ravnoteže i mobilnosti. Čak i sama komponenta ustajanja sa stolca je zapravo slijed od više motoričkih zadataka (333) jer zahtijeva pomak centra mase tijela prema naprijed dok je ispitanik još u sjedećem položaju te se priprema za ustajanje. Potom slijedi ubrzanje centra mase u antero-posteriornom i vertikalnom smjeru, faza odgurivanja te faza stabilizacije nakon što se postigao stojeći stav (329). Dodatno, TUG zahtijeva pravilnu inicijaciju koračanja, ubrzanje i usporenje te pripremu za okret tijela koji se događa dvaput tijekom testa (329). Okreti mogu biti zahtjevniji čak i za zdravije osobe starije od 70 godina (329). TUG također može služiti i kao indikator jakosti donjih ekstremiteta (331). Literatura navodi kako tipična starija osoba s funkcionalnim onesposobljenjem zahtijeva u prosjeku 97% jakosti mišića donjih ekstremiteta za ustajanje sa stolca najmanje visine s kojeg

se može uspješno ustati (334). Test uključuje svakodnevne, uobičajene motoričke zadatke i osnovne pokrete te je zbog toga vrlo prikladan za procjenu motoričke funkcije donjih ekstremiteta.

Test dobro identificira osobe s povećanim rizikom od pada te se u literaturi navodi vrijednost od 13,5 s kao granična („*cutoff*“) vrijednost za rizik od pada (335, 336). Također, istraživanjem na 413 ispitanika starije dobi utvrđena je granična vrijednost testa od 12 s za identifikaciju normalne mobilnosti (337). Lošija izvedba testa povezana je s institucionalizacijom, poremećajem funkcioniranja i mobilnosti, ali i smrtnošću (315, 333). Također, osjetljiv je na rane promjene u funkcionalnom statusu (329).

Test ima prihvatljivu pouzdanost i prediktivnu vrijednost funkcionalnih sposobnosti nakon zamjene zglobova kratkoročno i dugoročno (330, 338, 339). Pouzdanost između ocjenjivača, kao i test-retest pouzdanost je vrlo visoka (326, 340, 341). Također, test ima prihvatljivu valjanost i sposobnost detektiranja promjene kod pacijenata nakon zamjene zgloba kuka (341, 342). Minimalna detektibilna promjena za populaciju nakon artroplastike zgloba kuka iznosi 1,62 s (331) te se sve promjene veće od te vrijednosti mogu smatrati realnim kliničkim promjenama u rehabilitacijskom procesu kod ove skupine pacijenata.

4.4. Statistička analiza

Statistička analiza provela se korištenjem SPSS 25.0 statističkog računalnog paketa (IBM, Armonk, SAD). Statistička analiza za kategoričke varijable uključila je apsolutne vrijednosti i postotke. Razlike između kategoričkih varijabli računale su se Fisherovim egzaktnim testom ili Hi-kvadrat testom.

Normalnost distribucije podataka provjerila se Shapiro-Wilk testom, a homogenost varijance pomoću Leveneovog testa. Deskriptivna statistika izračunala se za sve varijable od interesa te su se prosječne vrijednosti prikazale pomoću aritmetičke sredine i standardne devijacije te medijanom i interkvartilnim rasponom. Također, prikazala se minimalna i maksimalna vrijednost.

Razlike između skupina izračunale su se pomoću T-testa za neovisne uzorke za numeričke varijable normalne distribucije te po potrebi neparametrijskim Mann Whitney U testom. Za razlike unutar skupina (razlike prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina) u slučaju

normalne distribucije podataka koristio se T-test za zavisne uzorke, a po potrebi i Test zbroja rangova (Wilcoxonov W-test).

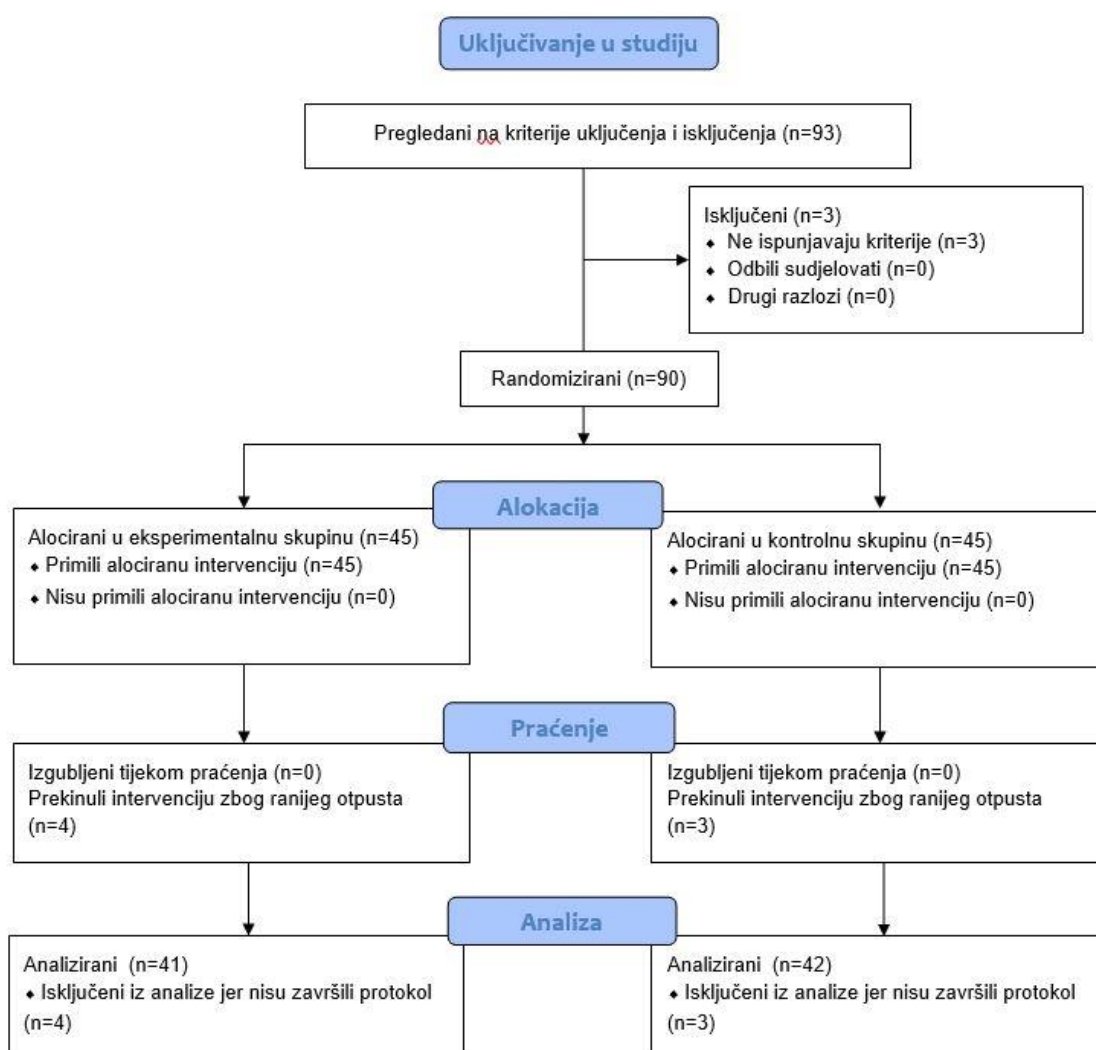
Razlike po spolu te s obzirom na početak rehabilitacije nakon operativnog zahvata su se također ispitale između skupina, kao i unutar skupina (razlike prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupine po spolu te prema pripadnosti ranoj odnosno kasnoj rehabilitacijskih skupini) odgovarajućim parametrijskim (T-test za neovisne uzorke) odnosno neparametrijskim testovima (Mann Whitney U test). Pripadnost ranoj odnosno kasnoj rehabilitacijskoj skupini odredila se vrijednošću medijana postoperativnog dana prilikom početka intervencije za cijeli uzorak.

Za sve testove provela se dvosmjerna analiza. Povezanost između objektivnih i subjektivnih mjera ishoda izračunala se Spearmanovim koeficijentom korelacije. Provele su se hijerarhijske regresijske analize za kriterije objektivne funkcije donjeg ekstremiteta (rezultat TUG-a i rezultat 30s CST-a). U ovim modelima, dob, spol i ITM su se uključili u korak 1, dok su se varijable postoperativnog dana, trajanja simptoma, varijable objektivne funkcije donjeg ekstremiteta, razina boli (NRS) te podskale HOOS upitnika uključile u korak 2. Prethodno su provjereni preduvjeti za provođenje regresijske analize. Faktori inflacije varijance i tolerancije korišteni su za provjeru multikolinearnosti.

Rezultati su se smatrali značajnima za vrijednosti $p < 0,05$.

5. Rezultati

Ukupno 90 ispitanika nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka primljenih na bolničku rehabilitaciju uključeno je u istraživanje te randomizirano u skupine. U svaku skupinu, eksperimentalnu i kontrolnu, alocirano je 45 pacijenata. Sedam ispitanika (7,8%) isključeno je iz analize jer nisu primili alociranu intervenciju zbog ranijeg otpusta iz ustanove. Od isključenih ispitanika četiri su bila iz eksperimentalne skupine (8,9%) te tri iz kontrolne skupine (6,7%). Ukupni uzorak za analizu činilo je 83 ispitanika, 41 u eksperimentalnoj skupini te 42 u kontrolnoj skupini. Slika 5.1. prikazuje tijek ispitanika u istraživanju.



Slika 5.1. Tijek ispitanika u istraživanju

Izvor: izradio autor rada

5.1. Opća obilježja ispitanika

Opća obilježja ispitanika u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini prikazana su u Tablici 5.1. Nisu zabilježene statistički značajne razlike u općim obilježjima ispitanika, niti u karakteristikama izvedenog operativnog zahvata (Tablica 5.2.) između skupina. Svim pacijentima ugrađena je bescementna endoproteza. Medijan trajanja simptoma prije operativnog zahvata u eksperimentalnoj skupini iznosio je 2 godine (interkvartilnog raspona od 1 do 3 godina), dok je u kontrolnoj skupini bio 3 godine (interkvartilnog raspona 1 do 3 godina) te nije zabilježena statistički značajna razlika između skupina ($p=0,095$). Raspon trajanja simptoma u obje skupine bio je od 1 do 10 godina. Medijan postoperativnog dana prilikom započinjanja intervencije kod ispitanika iz eksperimentalne skupine iznosio je 89 dana [IQR: 75-125,5], dok je kod kontrolne skupine on iznosio 90,5 dana [IQR: 61,5-114,8] te nije bilo značajne razlike između skupina ($p=0,645$).

Tablica 5.1. Opća obilježja ispitanika

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)					Kontrolna skupina (n=42)					p
	N(%)	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	N(%)	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Dob (god.)		63,9(8,8)	65[58,5-70]	42	82		63,9(9)	62,5[57,8-71,3]	45	86	0,999†
Spol											
Muški	25(61)					25(59,5)					1,000‡
Ženski	16(39)					17(40,5)					
Razina obrazovanja											
OŠ	1(2,4)					2(4,8)					0,563§
SSS	35(85,4)					32(76,2)					
VŠS i VSS	5(12,2)					8(19)					
Tjelesna masa (kg)		83,9(15)	87[76,5-92]	40	117		85,9(16,4)	89,5[70-98,5]	57	124	0,577†
Tjelesna visina (cm)		170,5(9,8)	172[161,5-178]	152	193		172(8,1)	174[165-179]	156	186	0,444†
ITM (kg/m ²)		28,8(4,5)	28,1[26,4-31,9]	15,6	37,5		28,8(4,2)	29[25,5-31,8]	21,5	38,1	0,966†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; OŠ – osnovna škola; SSS – srednja stručna sprema; VŠS – viša stručna sprema; VSS – visoka stručna sprema; ITM – indeks tjelesne mase.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Fisherov egzaktni test; § - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.2. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)	Kontrolna skupina (n=42)	p
Operiran kuk			
Lijevi	23(56,1)	19(45,2)	0,383†
Desni	18(43,9)	23(54,8)	
Operacijski pristup			
Prednji	13(13,7)	10(23,8)	0,406§
Lateralni	27(65,9)	32(76,2)	
Stražnji	1(2,4)	0(0)	
Mjesto operacije			
KBC	15(36,6)	14(33,3)	0,820†
OŽB i SB	26(63,4)	28(66,7)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; KBC – klinički bolnički centar ili klinika; OŽB – opća županijska bolnica ili opća bolnica; SB – specijalna bolnica. † - Fisherov egzaktni test; § - Hi-kvadrat test.

5.2. Objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta

Tablica 5.3. prikazuje korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije između skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na korištenje pomagala za hod između skupina niti na početku rehabilitacije, niti na kraju rehabilitacije. Trendelenburgov znak na kraju rehabilitacije bio je prisutan kod 13 (31,7%) ispitanika u eksperimentalnoj skupini te kod 17 (40,5%) ispitanika u kontrolnoj skupini ($p=0,495$). S druge strane, zabilježene su statistički značajne razlike s obzirom na korištenje pomagala za hod unutar skupina uspoređujući početak i kraj rehabilitacije (Tablica 5.4.).

Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije po skupinama prikazani su u Tablici 5.5. Nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina niti u baznim mjerenjima, niti nakon provedene rehabilitacije. S druge strane, u obje skupine došlo je do značajnog napretka u rezultatima uspoređujući bazna mjerenja i mjerenja na kraju provedene rehabilitacije (Tablica 5.6.).

Medijan promjene između početnih i završnih vrijednosti u rezultatima 30s CST iznosio je 3 (interkvartilnog raspona od 2 do 4) za cijeli uzorak, bez statistički značajne razlike između skupina. Nadalje, medijan promjene između početnih i završnih vrijednosti u rezultatima TUG-a iznosio je -4,2 s (interkvartilnog raspona od -4,9 s do -1,8 s), također bez statistički značajne razlike između skupina.

Tablica 5.3. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije

	Eksperimentalna skupina (n=41) N(%)	Kontrolna skupina (n=42) N(%)	p
Početak rehabilitacije			
Korištenje pomagala za hod			
Da	35(85,4)	31(73,8)	0,277†
Ne	6(14,6)	11(26,2)	
Korištenje pomagala prema vrsti			
Jedna štaka	26(63,4)	17(40,5)	0,167‡
Dvije štake	9(22)	13(31)	
Hodalica	0(0)	1(2,4)	
Ne koristi pomagalo	6(14,6)	11(26,2)	
Kraj rehabilitacije			
Korištenje pomagala za hod			
Da	15(36,6)	15(35,7)	1,000†
Ne	26(63,4)	27(64,3)	
Korištenje pomagala prema vrsti			
Jedna štaka	12(29,3)	11(26,2)	0,789‡
Dvije štake	3(7,3)	3(7,1)	
Hodalica	0(0)	1(2,4)	
Ne koristi pomagalo	26(63,4)	27(64,3)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Fisherov egzaktni test; ‡ - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.4. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije unutar skupina

	Prije rehabilitacije N(%)	Nakon rehabilitacije N(%)	p
Eksperimentalna skupina (n=41)			
Korištenje pomagala za hod			
Da	35(85,4)	15(36,6)	0,070†
Ne	6(14,6)	26(63,4)	
Korištenje pomagala prema vrsti			
Jedna štaka	26(63,4)	12(29,3)	0,004‡*
Dvije štake	9(22)	3(7,3)	
Hodalica	0(0)	0(0)	
Ne koristi pomagalo	6(14,6)	26(63,4)	
Kontrolna skupina (n=42)			
Korištenje pomagala za hod			
Da	31(73,8)	15(35,7)	0,003†*
Ne	11(26,2)	27(64,3)	
Korištenje pomagala prema vrsti			
Jedna štaka	17(40,5)	11(26,2)	<0,001‡*
Dvije štake	13(31)	3(7,1)	
Hodalica	1(2,4)	1(2,4)	
Ne koristi pomagalo	11(26,2)	27(64,3)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Fisherov egzaktni test; ‡ - Hi-kvadrat test; * - statistički značajno.

Tablica 5.5. Rezultati 30s CST i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
30s CST	11(3,6)	11[8,5-13]	6	26	9,8(3,6)	10[7-12]	3	21	0,103†
TUG	13,4(4,8)	12,5[10,9-15]	5,7	27,6	14,8(8,4)	13[9,6-15,9]	6,5	48,7	0,792†
Kraj rehabilitacije									
30s CST	14,5(4,7)	14[11-17]	7	32	12,9(4,6)	12,5[10-15,3]	4	32	0,076†
TUG	9,8(4,1)	8,7[6,9-11,5]	4,8	26	10(4,3)	9,2[7,3-11,7]	5,2	28,6	0,716†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; 30s CST – Thirty-second Chair Stand Test; TUG – Timed Up and Go Test.

† - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.6. Rezultati 30s CST i TUG-a prije i nakon rehabilitacije unutar skupina

Varijabla	Prije rehabilitacije				Nakon rehabilitacije				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
30-s CST	11(3,6)	11[8,5-13]	6	26	14,5(4,7)	14[11-17]	7	32	<0,001†*
TUG	13,4(4,8)	12,5[10,9-15]	5,7	27,6	9,8(4,1)	8,7[6,9-11,5]	4,8	26	<0,001†*
Kontrolna skupina (n=42)									
30-s CST	9,8(3,6)	10[7-12]	3	21	12,9(4,6)	12,5[10-15,3]	4	32	<0,001†*
TUG	14,8(8,4)	13[9,6-15,9]	6,5	48,7	10(4,3)	9,2[7,3-11,7]	5,2	28,6	<0,001†*

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; 30s CST – Thirty-second Chair Stand Test; TUG – Timed Up and Go Test.

† - Wilcoxonov W-test; * - statistički značajno.

5.3. Subjektivne mjere kvalitete života

Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije s obzirom na skupinu prikazani su u Tablici 5.7. Nisu zabilježene statistički značajne razlike. Tablica 5.8. prikazuje rezultate HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije unutar skupina te je vidljivo poboljšanje u obje skupine uspoređujući početne vrijednosti i vrijednosti na kraju rehabilitacije. Promjena između početnih i završnih vrijednosti u rezultatima upitnika varirala je od 7,8 (IQR: 0-15) za podskalu Simptomi do 14,1 (IQR: 0-25) za podskalu Funkcioniranje u sportu i rekreaciji za cijeli uzorak. Nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeni rezultata podskala između skupina.

Iako su pacijenti iz eksperimentalne skupine u svim podskalama HOOS upitnika osim u podskali Funkcioniranje u sportu i rekreaciji u većoj mjeri dosegli minimalnu detektabilnu promjenu, nije bilo značajne razlike između skupina. U podskali Bol, 21 ispitanik (51,2%) iz eksperimentalne skupine dosegao je minimalnu detektabilnu promjenu u usporedbi sa 19 ispitanika (45,2) iz kontrolne skupine ($p=0,663$). Nadalje, u podskali Simptomi je 22 ispitanika (53,7%) iz eksperimentalne skupine doseglo minimalnu detektabilnu promjenu u usporedbi s 17 ispitanika (40,5%) iz kontrolne skupine ($p=0,275$). Kod podskale Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života 26 ispitanika (63,4%) je doseglo minimalnu detektabilnu promjenu u usporedbi s 22 ispitanika (52,4%) iz kontrolne skupine ($p=0,376$). U podskali Kvaliteta života povezana s kukom je 25 ispitanika (61%) dostiglo minimalnu detektabilnu promjenu u usporedbi s 23 ispitanika (54,8%) iz kontrolne skupine ($p=0,658$). Jedino je u podskali Funkcioniranje u sportu i rekreaciji veći udio ispitanika iz kontrolne skupine dostigao minimalnu detektabilnu promjenu, 27 ispitanika (64,3%), nasuprot 23 ispitanika (56,1%) iz eksperimentalne skupine ($p=0,505$).

Tablica 5.7. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije

Podskala upitnika	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Bol	79,5(18,4)	83[70-95]	33	100	77,6(15)	78[68-90,8]	45	100	0,364†
Simptomi	76,7(14)	80[67,5-87,5]	40	100	76,8(11,5)	80[70-85]	55	100	0,865†
Funkcioniranje u ASŽ	70,5(19,4)	74[59,5-87,5]	26	97	70,3(15,4)	72,5[58,5-79,5]	43	100	0,953‡
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	54,1(22,8)	63[38-75]	6	88	50,6(19,8)	50[38-63]	13	100	0,459‡
Kvaliteta života povezana s kukom	42,4(25,4)	44[19-59,5]	0	100	40,3(22,2)	38[25-56]	0	88	0,682‡
Kraj rehabilitacije									
Bol	88,5(13,5)	93[83-98]	45	100	84,4(15)	89[75-93,5]	43	100	0,121†
Simptomi	86,5(12,9)	85[80-95]	30	100	82,6(14,5)	85[75-95]	45	100	0,267†
Funkcioniranje u ASŽ	81,9(14,9)	87[75,5-93]	38	100	79,7(14,5)	81,5[70,5-93]	43	100	0,452†
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	68,1(22,3)	63[56-88]	19	100	64,5(22,3)	66[48,5-76,5]	6	100	0,522†
Kvaliteta života povezana s kukom	54,5(25,5)	56[38-75]	0	100	51,3(23,7)	50[31-69]	6	100	0,555‡

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Mann-Whitney U Test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke.

Tablica 5.8. Rezultati HOOS upitnika prije i nakon rehabilitacije unutar skupina

Podskala upitnika	Prije rehabilitacije				Nakon rehabilitacije				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
Bol	79,5(18,4)	83[70-95]	33	100	88,5(13,5)	93[83-98]	45	100	<0,001†*
Simptomi	76,7(14)	80[67,5-87,5]	40	100	86,5(12,9)	85[80-95]	30	100	<0,001†*
Funkcioniranje u ASŽ	70,5(19,4)	74[59,5-87,5]	26	97	81,9(14,9)	87[75,5-93]	38	100	<0,001‡*
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	54,1(22,8)	63[38-75]	6	88	68,1(22,3)	63[56-88]	19	100	<0,001‡*
Kvaliteta života povezana s kukom	42,4(25,4)	44[19-59,5]	0	100	54,5(25,5)	56[38-75]	0	100	<0,001‡*
Kontrolna skupina (n=42)									
Bol	77,6(15)	78[68-90,8]	45	100	84,4(15)	89[75-93,5]	43	100	0,001†*
Simptomi	76,8(11,5)	80[70-85]	55	100	82,6(14,5)	85[75-95]	45	100	0,004†*
Funkcioniranje u ASŽ	70,3(15,4)	72,5[58,5-79,5]	43	100	79,7(14,5)	81,5[70,5-93]	43	100	<0,001†*
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	50,6(19,8)	50[38-63]	13	100	64,5(22,3)	66[48,5-76,5]	6	100	<0,001†*
Kvaliteta života povezana s kukom	40,3(22,2)	38[25-56]	0	88	51,3(23,7)	50[31-69]	6	100	<0,001‡*

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Wilcoxonov W-test; ‡ - T-test za zavisne uzorke; * - statistički značajno.

Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije između skupina prikazani su u Tablici 5.9. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. S druge strane, utvrđene su statistički značajne razlike unutar skupina uspoređujući vrijednosti vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije gdje je u obje skupine došlo do poboljšanja (Tablica 5.10.). Medijan promjene iznosio je 8 (IQR: 0-15), bez značajne razlike između skupina.

Tablica 5.11. prikazuje rezultate 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije između skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u distribuciji ocjena. S druge strane, utvrđene su statistički značajne razlike u distribuciji odgovora unutar skupina uspoređujući početne i završne vrijednosti u dimenzijama zdravlja Mobilnost te Anksioznost/depresija u eksperimentalnoj skupini te u svim dimenzijama zdravlja kod kontrolne skupine (Tablica 5.12.).

Tablica 5.9. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
VAS	77,8(13,4)	80[70-87,5]	50	100	74,1(16,7)	75[68,8-85]	30	100	0,436†
Kraj rehabilitacije									
VAS	86,3(11)	90[80-95]	50	100	82(13,4)	82,5[75-93]	40	100	0,151†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; VAS – vizualno analogna skala.

† - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.10. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina

Varijabla	Prije rehabilitacije				Nakon rehabilitacije				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
VAS	77,8(13,4)	80[70-87,5]	50	100	86,3(11)	90[80-95]	50	100	<0,001†*
Kontrolna skupina (n=42)									
VAS	74,1(16,7)	75[68,8-85]	30	100	82(13,4)	82,5[75-93]	40	100	<0,001†*

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; VAS – vizualno analogna skala.

† - Wilcoxonov W-test; * - statistički značajno.

Tablica 5.11. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije

Ocjene dimenzije zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=41)					Kontrolna skupina (n=42)					p
	1	2	N(%) 3	4	5	1	2	N(%) 3	4	5	
Početak rehabilitacije											
Mobilnost	12(23,9)	10(24,4)	16(39)	3(7,3)	0(0)	15(35,7)	8(19)	18(42,9)	1(2,4)	0(0)	0,646†
Sposobnost samozbrinjavanja	16(39)	16(39)	9(22)	0(0)	0(0)	16(38,1)	11(26,2)	12(28,6)	2(4,8)	1(2,4)	0,362†
Uobičajene aktivnosti	11(26,8)	15(36,3)	11(26,8)	4(9,8)	0(0)	12(28,6)	8(19)	17(40,5)	3(7,1)	2(4,8)	0,232†
Razina boli/nelagode	11(26,8)	19(46,3)	8(19,5)	3(7,3)	0(0)	11(26,2)	19(45,2)	12(28,6)	0(0)	0(0)	0,285†
Anksioznost/depresija	22(53,7)	14(34,1)	5(12,2)	0(0)	0(0)	17(40,5)	13(31)	11(26,2)	1(2,4)	0(0)	0,271†
Kraj rehabilitacije											
Dimenzija zdravlja											
Mobilnost	20(48,8)	14(34,1)	6(14,6)	1(2,4)	0(0)	17(40,5)	11(26,2)	13(31)	1(2,4)	0(0)	0,366†
Sposobnost samozbrinjavanja	25(61)	11(26,8)	5(12,2)	0(0)	0(0)	22(52,4)	11(26,2)	9(21,4)	0(0)	0(0)	0,516†
Uobičajene aktivnosti	13(31,7)	19(46,3)	9(22)	0(0)	0(0)	14(33,3)	19(45,2)	7(16,7)	2(4,8)	0(0)	0,517†
Razina boli/nelagode	23(56,1)	9(22)	9(22)	0(0)	0(0)	20(47,6)	16(38,1)	6(14,3)	0(0)	0(0)	0,252†
Anksioznost/depresija	31(75,6)	9(22)	1(2,4)	0(0)	0(0)	25(59,5)	13(31)	2(4,8)	2(4,8)	0(0)	0,297†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test

Tablica 5.12. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina

Ocjene dimenzije zdravlja	Prije rehabilitacije					Nakon rehabilitacije					p
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Eksperimentalna skupina (n=41)											
Mobilnost	12(23,9)	10(24,4)	16(39)	3(7,3)	0(0)	20(48,8)	14(34,1)	6(14,6)	1(2,4)	0(0)	<0,001†*
Sposobnost samozbrinjavanja	16(39)	16(39)	9(22)	0(0)	0(0)	25(61)	11(26,8)	5(12,2)	0(0)	0(0)	0,282‡
Uobičajene aktivnosti	11(26,8)	15(36,3)	11(26,8)	4(9,8)	0(0)	13(31,7)	19(46,3)	9(22)	0(0)	0(0)	0,057‡
Razina boli/nelagode	11(26,8)	19(46,3)	8(19,5)	3(7,3)	0(0)	23(56,1)	9(22)	9(22)	0(0)	0(0)	0,063‡
Anksioznost/depresija	22(53,7)	14(34,1)	5(12,2)	0(0)	0(0)	31(75,6)	9(22)	1(2,4)	0(0)	0(0)	0,038‡*
Kontrolna skupina (n=42)											
Dimenzija zdravlja											
Mobilnost	15(35,7)	8(19)	18(42,9)	1(2,4)	0(0)	17(40,5)	11(26,2)	13(31)	1(2,4)	0(0)	<0,001†*
Sposobnost samozbrinjavanja	16(38,1)	11(26,2)	12(28,6)	2(4,8)	1(2,4)	22(52,4)	11(26,2)	9(21,4)	0(0)	0(0)	0,001‡*
Uobičajene aktivnosti	12(28,6)	8(19)	17(40,5)	3(7,1)	2(4,8)	14(33,3)	19(45,2)	7(16,7)	2(4,8)	0(0)	<0,001†*
Razina boli/nelagode	11(26,2)	19(45,2)	12(28,6)	0(0)	0(0)	20(47,6)	16(38,1)	6(14,3)	0(0)	0(0)	0,003‡*
Anksioznost/depresija	17(40,5)	13(31)	11(26,2)	1(2,4)	0(0)	25(59,5)	13(31)	2(4,8)	2(4,8)	0(0)	<0,001†*

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test; * - statistički značajno.

Tablica 5.13. prikazuje rezultate upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. No, kod većine domena zdravlja došlo je do značajnog poboljšanja kad se uspoređuju početne i završne vrijednosti unutar skupina (Tablica 5.14.). U obje skupine došlo je do značajnog poboljšanja rezultata u domenama Tjelesno funkcioniranje, Vitalnost, Socijalno funkcioniranje, Tjelesna bol, Opće zdravlje i zbirnom rezultatu PCS, dok su poboljšanja u domenama Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema i Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema bila značajna samo u eksperimentalnoj skupini.

Aritmetička sredina promjene između početnih i završnih vrijednosti u domenama s normalnom distribucijom podataka varirala je od -3,1 (SD: 19,8) za domenu Mentalno zdravlje do 11,8 (SD: 20,6) za domenu Tjelesno funkcioniranje, bez statistički značajnih razlika u promjeni između skupina. Medijan promjene u domenama koje nisu imale normalnu distribuciju podataka varirao je od 0 za domene Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema (IQR: 0-15), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema (IQR: 0-66,7), Socijalno funkcioniranje (IQR: 0-29) pa sve do 12,5 (IQR: 0-29) za domenu Tjelesna bol. Jedina značajna razlika između skupina u promjeni rezultata domena između početnih i završnih vrijednosti zabilježena je za domenu Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema u korist eksperimentalne skupine ($p=0,019$).

Tablica 5.13. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije

Domena zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	43(19,6)	45[30-60]	0	75	43,1(21,5)	40[25-55]	5	95	0,992†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	9,8(17,6)	0[0-25]	0	50	19(28,6)	0[0-31,3]	0	100	0,172‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	27,6(40,1)	0[0-50]	0	100	27(37)	0[0-33,3]	0	100	0,794‡
Vitalnost	56,9(19,6)	56,3[43,8-68,8]	12,5	93,8	54,2(17,9)	53,1[42,2-68,8]	6,3	93,8	0,514†
Mentalno zdravlje	44,9(12,8)	45[35-55]	15	70	46,2(11,3)	45[40-55]	25	75	0,620†
Socijalno funkcioniranje	57,8(23,7)	58[41,5-72,8]	0	100	57,2(25,5)	56[41,5-71,6]	0	100	0,840‡
Tjelesna bol	45,2(32,5)	41,5[12,5-70,5]	0	100	46,4(28,2)	41,5[25-70,5]	0	100	0,779‡
Opće zdravlje	65,7(15,7)	65[55-77,5]	20	95	59,6(19,9)	62,5[45-75]	5	90	0,176‡
PCS	45,1(6,5)	44,2[40,5-50]	32,1	57,4	45,1(6,9)	44,5[40,3-49,6]	29,3	62,2	0,977†
MCS	45(6)	43,9[40,5-49,6]	32,3	56,6	44,6(6,1)	44,8[39,9-48,2]	33,7	58,1	0,752†
Kraj rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	57,8(22)	55[47,5-75]	10	95	51,9(18,5)	52,5[35-65]	20	90	0,190†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	30,5(40,1)	0[0-50]	0	100	20,2(30,4)	0[0-31,3]	0	100	0,389‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	53,7(45,3)	66,7[0-100]	0	100	34,9(44,8)	0[0-100]	0	100	0,051‡
Vitalnost	65,4(14,9)	62,5[53,1-75]	31,3	93,8	62,4(19,4)	62,5[48,4-75]	12,5	100	0,427†
Mentalno zdravlje	41,1(14,6)	40[30-55]	15	65	43,8(15,4)	45[30-60]	10	70	0,497‡
Socijalno funkcioniranje	71,6(25)	70,5[49,8-100]	25	100	64,1(25)	70,5[41,5-84,1]	0	100	0,183‡
Tjelesna bol	61,5(28)	58[37,5-85,3]	12,5	100	55,6(26,7)	58[28-70,5]	0	100	0,444‡
Opće zdravlje	70,6(17,1)	70[60-85]	15	95	64,6(20,1)	65[55-80]	5	95	0,157‡
PCS	50,4(8,4)	50,5[44,5-56,9]	30,3	66,5	48(6,8)	48,1[44,1-54,5]	32,8	59,2	0,161†
MCS	46,8(6,1)	46,6[42,9-51,2]	34	60,1	45,4(7,7)	45,5[38-53,1]	32,7	57,1	0,365†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.14. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina

Domena zdravlja	Prije rehabilitacije				Nakon rehabilitacije				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
Tjelesno funkcioniranje	43(19,6)	45[30-60]	0	75	57,8(22)	55[47,5-75]	10	95	<0,001†*
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	9,8(17,6)	0[0-25]	0	50	30,5(40,1)	0[0-50]	0	100	0,001‡*
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	27,6(40,1)	0[0-50]	0	100	53,7(45,3)	66,7[0-100]	0	100	0,003‡*
Vitalnost	56,9(19,6)	56,3[43,8-68,8]	12,5	93,8	65,4(14,9)	62,5[53,1-75]	31,3	93,8	0,009†*
Mentalno zdravlje	44,9(12,8)	45[35-55]	15	70	41,1(14,6)	40[30-55]	15	65	0,268†
Socijalno funkcioniranje	57,8(23,7)	58[41,5-72,8]	0	100	71,6(25)	70,5[49,8-100]	25	100	0,004‡*
Tjelesna bol	45,2(32,5)	41,5[12,5-70,5]	0	100	61,5(28)	58[37,5-85,3]	12,5	100	0,002‡*
Opće zdravlje	65,7(15,7)	65[55-77,5]	20	95	70,6(17,1)	70[60-85]	15	95	0,046‡*
PCS	45,1(6,5)	44,2[40,5-50]	32,1	57,4	50,4(8,4)	50,5[44,5-56,9]	30,3	66,5	<0,001†*
MCS	45(6)	43,9[40,5-49,6]	32,3	56,6	46,8(6,1)	46,6[42,9-51,2]	34	60,1	0,177†
Kontrolna skupina (n=42)									
Tjelesno funkcioniranje	43,1(21,5)	40[25-55]	5	95	51,9(18,5)	52,5[35-65]	20	90	0,002†*
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	19(28,6)	0[0-31,3]	0	100	20,2(30,4)	0[0-31,3]	0	100	0,712‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	27(37)	0[0-33,3]	0	100	34,9(44,8)	0[0-100]	0	100	0,177‡
Vitalnost	54,2(17,9)	53,1[42,2-68,8]	6,3	93,8	62,4(19,4)	62,5[48,4-75]	12,5	100	0,015†*
Mentalno zdravlje	46,2(11,3)	45[40-55]	25	75	43,8(15,4)	45[30-60]	10	70	0,470‡
Socijalno funkcioniranje	57,2(25,5)	56[41,5-71,6]	0	100	64,1(25)	70,5[41,5-84,1]	0	100	0,020‡*
Tjelesna bol	46,4(28,2)	41,5[25-70,5]	0	100	55,6(26,7)	58[28-70,5]	0	100	0,030‡*
Opće zdravlje	59,6(19,9)	62,5[45-75]	5	90	64,6(20,1)	65[55-80]	5	95	0,038‡*
PCS	45,1(6,9)	44,5[40,3-49,6]	29,3	62,2	48(6,8)	48,1[44,1-54,5]	32,8	59,2	<0,001†*
MCS	44,6(6,1)	44,8[39,9-48,2]	33,7	58,1	45,4(7,7)	45,5[38-53,1]	32,7	57,1	0,519†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za zavisne uzorke; ‡ - Wilcoxonov W-test; * - statistički značajno.

5.4. Razina boli

Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prikazani su u Tablici 5.15. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. S druge strane, u obje skupine došlo je do značajnog pada razine boli kad se uspoređuju početne i završne vrijednosti (Tablica 5.16.).

Tablica 5.15. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
NRS	1,5(1,3)	2[0-2]	0	4	2,1(1,9)	2[0-3,3]	0	7	0,162†
Kraj rehabilitacije									
NRS	0,8(1,2)	0[0-2]	0	4	1,1(1,4)	0,5[0-2]	0	6	0,237†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; NRS – Numeric Rating Scale. † - Mann-Whitney U-Test.

Tablica 5.16. Rezultati Numeric Rating Scale prije i nakon provedene rehabilitacije unutar skupina

Varijabla	Prije rehabilitacije				Nakon rehabilitacije				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
NRS	1,5(1,3)	2[0-2]	0	4	0,8(1,2)	0[0-2]	0	4	0,001†*
Kontrolna skupina (n=42)									
NRS	2,1(1,9)	2[0-3,3]	0	7	1,1(1,4)	0,5[0-2]	0	6	<0,001†*

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; NRS – Numeric Rating Scale. † - Wilcoxonov W-test; * - statistički značajno.

5.5. Ishodi rehabilitacije prema spolu

Analizirajući skupine prema spolu nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina niti kod općih obilježja (Tablica 5.17.), niti prema karakteristikama operativnog zahvata (Tablica 5.18.). Spolne razlike unutar skupina također nisu utvrđene, osim u biološki očekivanim varijablama tjelesne mase i tjelesne visine ($p < 0,001$).

Medijan trajanja simptoma prije operativnog zahvata kod ispitanica u eksperimentalnoj skupini iznosio je 1,5 godina (interkvartilnog raspona 1 do 3 godine), dok je u kontrolnoj skupini iznosio 2 godine (interkvartilnog raspona 1 do 3 godine) te nije zabilježena statistički značajna razlika između skupina ($p = 0,817$). Medijan trajanja simptoma prije operativnog zahvata kod ispitanika u eksperimentalnoj skupini iznosio je 2 godine (interkvartilnog raspona 1 do 2,5

godine), a u kontrolnoj skupini 3 godine (interkvartilni raspon 1,5 do 3 godine) te je ta razlika bila statistički značajna ($p=0,030$).

Medijan postoperativnog dana prilikom započinjanja intervencije kod ispitanica u eksperimentalnoj skupini iznosio je 98 dana [IQR: 66,8-132,8], dok je kod kontrolne skupine on također iznosio 98 dana [IQR: 63-114,5] te nije bilo statistički značajne razlike ($p=0,683$). Kod ispitanika u eksperimentalnoj skupini medijan postoperativnog dana prilikom započinjanja intervencije iznosio je 86 dana [IQR: 75-122,5], a kod kontrolne skupine 89 dana [IQR: 51,5-117,5] te također nije bilo statistički značajne razlike ($p=0,676$).

Objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta

Analizirajući skupine prema spolu nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina niti kod korištenja pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije (Tablica 5.19.). Spolne razlike unutar skupina također nisu utvrđene.

Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prikazani su u Tablici 5.20. Nisu pronađene statistički značajne razlike prema spolu između skupina. Dok kod rezultata 30s CST-a između spolova unutar skupine nisu utvrđene značajne razlike, one su utvrđene u rezultatima TUG-a i na početku ($p=0,006$) i na kraju rehabilitacije ($p=0,010$) u korist muškog spola (Tablica 5.21.).

Tablica 5.17. Opća obilježja ispitanika prema spolu

Varijabla	N(%)	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p	
		M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	N(%)	M(SD)	Mdn[IQR]	Min		Max
Ženski spol (n=33)											
Dob (god.)		66,9(9)	68[58,8-72,5]	52	82		65,6(8,1)	62[61-73,5]	50	78	0,667†
Razina obrazovanja											
OŠ	1(6,3)					1(5,9)					0,919‡
SSS	13(81,3)					13(76,5)					
VŠS i VSS	2(12,5)					3(17,6)					
Tjelesna masa (kg)		74,3(15,8)	74,5[61,3-88,8]	40	95		74,2(11,7)	70[65-88]	57	93	0,988†
Tjelesna visina (cm)		161,3(5,9)	160[157,8-164,5]	152	174		164,5(5,9)	164[159-168]	156	176	0,128†
ITM (kg/m ²)		28,5(5,7)	29,7[24,3-32,6]	15,6	37,1		27,3(3,5)	26,8[24,2-30]	21,6	33,5	0,479†
Muški spol (n=50)											
Dob (god.)		62(8,4)	62[58,5-65,5]	42	77		62,8(9,5)	63[55-68,5]	45	86	0,766†
Razina obrazovanja											
OŠ	0(0)					1(4)					0,423‡
SSS	22(88)					19(76)					
VŠS i VSS	3(12)					5(20)					
Tjelesna masa (kg)		90,1(10,8)	90[83,5-96,5]	64	117		93,8(14,3)	95[82,5-102,5]	62	124	0,310†
Tjelesna visina (cm)		176,4(6,6)	176[172-181]	165	193		177,2(4,6)	178[174-180]	167	186	0,657†
ITM (kg/m ²)		29(3,7)	28,1[26,5-30,3]	22,9	37,5		29,9(4,4)	30,7[26,7-32,4]	21,5	38,1	0,449†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; OŠ – osnovna škola; SSS – srednja stručna sprema; VŠS – viša stručna sprema; VSS – visoka stručna sprema.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.18. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata prema spolu između skupina

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41) N(%)	Kontrolna skupina (n=42) N(%)	p
Ženski spol (n=33)			
Operiran kuk			
Lijevi	11(68,8)	7(41,2)	0,166‡
Desni	5(31,3)	10(58,8)	
Operacijski pristup			
Prednji	6(37,5)	3(17,6)	0,259‡
Lateralni	10(62,5)	14(82,4)	
Mjesto operacije			
KBC	6(37,5)	3(17,6)	0,259‡
OŽB i SB	10(62,5)	14(82,4)	
Muški spol (n=50)			
Operiran kuk			
Lijevi	12(48)	12(48)	1,000‡
Desni	13(52)	13(52)	
Operacijski pristup			
Prednji	7(28)	7(28)	0,598§
Lateralni	17(68)	18(72)	
Stražnji	1(4)	0(0)	
Mjesto operacije			
KBC	9(36)	11(44)	0,773‡
OŽB i SB	16(64)	14(56)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; KBC – klinički bolnički centar ili klinika; OŽB – opća županijska bolnica ili opća bolnica; SB – specijalna bolnica. † - Mann-Whitney U Test; ‡ - Fisherov egzaktni test; § - Hi-kvadrat test; * - statistički značajno.

Tablica 5.19. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu između skupina

	Muškarci (n=50)		p	Žene (n=33)		p
	Eksperimentalna skupina (n=25) N(%)	Kontrolna skupina (n=25) N(%)		Eksperimentalna skupina (n=16) N(%)	Kontrolna skupina (n=17) N(%)	
Početak rehabilitacije						
Korištenje pomagala za hod						
Da	20(80)	18(72)	0,742†	15(93,8)	13(76,5)	0,335†
Ne	5(0)	7(28)		1(6,3)	4(23,5)	
Korištenje pomagala prema vrsti						
Jedna štaka	14(56)	11(44)	0,680‡	12(75)	6(35,3)	0,123‡
Dvije štake	6(24)	7(28)		3(18,8)	6(35,3)	
Hodalica	0(0)	0(0)		0(0)	1(5,9)	
Ne koristi pomagalo	5(20)	7(28)		1(6,3)	4(23,5)	
Kraj rehabilitacije						
Korištenje pomagala za hod						
Da	7(28)	9(36)	0,762†	8(50)	6(35,3)	0,491†
Ne	18(72)	16(64)		8(50)	11(64,7)	
Korištenje pomagala prema vrsti						
Jedna štaka	5(20)	8(32)	0,565‡	7(43,8)	3(17,6)	0,337‡
Dvije štake	2(8)	1(4)		1(6,3)	2(11,8)	
Hodalica	0(0)	0(0)		0(0)	1(5,9)	
Ne koristi pomagalo	18(72)	16(64)		8(50)	11(64,7)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Fisherov egzaktni test; ‡ - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.20. Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Ženski spol (n=33)									
30s CST_početak	10,4(2,8)	10,5[8-13]	6	15	8,6(3,2)	8[6,5-11]	3	16	0,087†
30s CST_kraj	13,1(3,8)	13,5[10-16,8]	7	19	11,5(3,8)	10[9-14,5]	4	19	0,231†
TUG_početak	15,9(5,4)	13,8[12,3-19,3]	9,9	27,6	18,5(11,3)	13,5[11,5-23,4]	8	48,7	0,958†
TUG_kraj	11,8(5)	11,4[7,8-13,4]	6,5	26	11,4(5,2)	10,2[7,9-13,2]	6,2	28,6	0,845†
Muški spol (n=50)									
30s CST_početak	11,4(4)	11[9-13]	6	26	10,6(3,7)	10[8,5-12,5]	5	21	0,507†
30s CST_kraj	15,3(5,1)	15[11,5-17,5]	8	32	13,9(4,9)	13[12-15,5]	7	32	0,223†
TUG_početak	11,7(3,5)	12[10,5-13]	5,7	23	12,4(4,7)	12,2[8,7-14,9]	6,5	24,5	0,778†
TUG_kraj	8,5(2,9)	8,4[6,4-10]	4,8	18,5	9,1(3,3)	8,6[6,9-10,4]	5,2	19,7	0,548†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; 30-s CST – Thirty-second Chair Stand Test; TUG – Timed Up and Go Test.

† - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.21. Razlike u rezultatima 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu unutar skupina

Varijabla	Muški spol (n=50)				Ženski spol (n=33)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Eksperimentalna skupina (n=41)									
30s CST_početak	11,4(4)	11[9-13]	6	26	10,4(2,8)	10,5[8-13]	6	15	0,663†
30s CST_kraj	15,3(5,1)	15[11,5-17,5]	8	32	13,1(3,8)	13,5[10-16,8]	7	19	0,227†
TUG_početak	11,7(3,5)	12[10,5-13]	5,7	23	15,9(5,4)	13,8[12,3-19,3]	9,9	27,6	0,006†*
TUG_kraj	8,5(2,9)	8,4[6,4-10]	4,8	18,5	11,8(5)	11,4[7,8-13,4]	6,5	26	0,010†*
Kontrolna skupina (n=42)									
30s CST_početak	10,6(3,7)	10[8,5-12,5]	5	21	8,6(3,2)	8[6,5-11]	3	16	0,087†
30s CST_kraj	13,9(4,9)	13[12-15,5]	7	32	11,5(3,8)	10[9-14,5]	4	19	0,073†
TUG_početak	12,4(4,7)	12,2[8,7-14,9]	6,5	24,5	18,5(11,3)	13,5[11,5-23,4]	8	48,7	0,050†
TUG_kraj	9,1(3,3)	8,6[6,9-10,4]	5,2	19,7	11,4(5,2)	10,2[7,9-13,2]	6,2	28,6	0,051†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; 30-s CST – Thirty-second Chair Stand Test; TUG – Timed Up and Go Test.

† - Mann-Whitney U Test; * - statistički značajno.

Subjektivne mjere kvalitete života

Razlike u rezultatima HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice i ispitanike prikazane su u Tablicama 5.22. i 5.23. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Također, nisu utvrđene niti razlike prema spolu unutar skupina. U dostizanju minimalne detektabilne promjene utvrđena je samo jedna razlika između skupina, i to kod muškaraca u podskali Simptomi. U eksperimentalnoj skupini razliku je dostiglo 17 ispitanika (68%), nasuprot 9 ispitanika (36%) iz kontrolne skupine ($p=0,046$).

Kod muškaraca je za podskalu upitnika Bol u eksperimentalnoj skupini 13 ispitanika (52%) dostiglo minimalnu detektabilnu promjenu, dok ih je u kontrolnoj skupini razliku dostiglo 11 (44%) ($p=0,778$). Kod podskale Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života je u eksperimentalnoj skupini razliku dostiglo 15 ispitanika (60%), nasuprot 9 ispitanika (36% iz kontrolne skupine ($p=0,156$). U podskali Funkcioniranje u sportu i rekreaciji 14 ispitanika (56%) iz eksperimentalne skupine dostiglo je razliku nasuprot 13 ispitanika (52%) iz kontrolne skupine ($p=1,000$). Na podskali Kvaliteta života povezana s kukom razliku je dostiglo 17 ispitanika (68%), dok ih je u kontrolnoj skupini razliku dostiglo 15 (60%) ($p=0,769$).

Kod žena je na podskali Bol minimalnu detektabilnu razliku dostiglo 8 ispitanica (50%) iz eksperimentalne skupine te također 8 ispitanica (47,1%) iz kontrolne skupine ($p=1,000$). Na skali Simptomi je 5 ispitanica (31,3%) dostiglo minimalnu detektabilnu razliku nasuprot 8 ispitanica (47,1%) iz kontrolne skupine ($p=0,481$). Nadalje, na podskali Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života je 11 ispitanica (68,8%) dostiglo razliku, dok ih je u kontrolnoj skupini razliku dostiglo 13 (76,5%) ($p=0,708$). Kod podskale Funkcioniranje u sportu i rekreaciji razliku je dostiglo 9 ispitanica (56,3%) iz eksperimentalne skupine te 14 ispitanica (82,4%) iz kontrolne skupine ($p=0,141$). Na podskali Kvaliteta života povezana s kukom minimalnu detektabilnu razliku dostiglo je 8 ispitanica (50%) iz eksperimentalne skupine te 8 ispitanica (47,1%) iz kontrolne skupine ($p=1,000$).

Gledajući razlike prema spolu unutar skupina, jedine statistički značajne razlike bile su na podskali Simptomi u eksperimentalnoj skupini te podskali Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života u kontrolnoj skupini. Dok je 17 muškaraca (68%) dostiglo minimalnu detektabilnu razliku, kod žena ju je dostiglo samo 5 ispitanica (31,3%) ($p=0,029$). Na podskali Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života minimalnu detektabilnu razliku dostiglo je 9 muškaraca (36%), nasuprot 13 žena (76,5%) ($p=0,014$).

Tablica 5.22. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice

Podskala upitnika	Eksperimentalna skupina (n=16)				Kontrolna skupina (n=17)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Bol	74,5(23,6)	81,5[55,5-94,5]	33	100	81,1(14,1)	83[73-94]	53	98	0,657†
Simptomi	75,3(16,9)	80[66,3-88,8]	40	100	80,3(8,4)	80[77,5-85]	60	100	0,510†
Funkcioniranje u ASŽ	65,5(22,3)	71[42,8-85,8]	26	93	70,6(13,1)	75[60,5-79]	47	93	0,437‡
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	52,4(23,1)	53[34,3-75]	6	81	46,8(21,7)	50[25-59,5]	13	88	0,483‡
Kvaliteta života povezana s kukom	36,8(29,9)	22[19-61,3]	0	100	42,1(21,9)	38[22-62,5]	13	81	0,563‡
Kraj rehabilitacije									
Bol	86,9(17,2)	93[82,5-97,3]	45	100	87,2(11,2)	93[81,5-93]	60	100	0,423†
Simptomi	85,3(7,4)	85[80-90]	70	100	84,7(12,4)	90[77,5-90]	55	100	0,606†
Funkcioniranje u ASŽ	78,9(16,9)	84[75,3-90,8]	38	100	83(12,2)	87[74,5-92,5]	57	99	0,510†
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	66,4(21,1)	59,5[56-86,3]	25	100	64,1(21,7)	63[47-81]	31	100	0,657†
Kvaliteta života povezana s kukom	46,2(27,8)	44[31-68,8]	0	100	51,6(19,8)	50[34,5-69]	13	88	0,523‡

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Mann-Whitney U Test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke.

Tablica 5.23. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike

Podskala upitnika	Eksperimentalna skupina (n=25)				Kontrolna skupina (n=25)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Bol	82,6(13,7)	83[71,5-96,5]	58	100	75,2(15,3)	75[65,5-88]	45	100	0,100†
Simptomi	77,6(12,1)	80[67,5-87,5]	55	100	74,4(12,9)	75[60-85]	55	95	0,384†
Funkcioniranje u ASŽ	73,7(16,9)	75[61-89,5]	35	97	70(17,1)	68[58-81,5]	43	100	0,452‡
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	55,2(23)	63[38-75]	6	88	53,2(18,3)	50[38-63]	25	100	0,735‡
Kvaliteta života povezana s kukom	46,1(21,9)	44[31-59,5]	0	94	39,1(22,8)	38[25-53]	0	88	0,275‡
Kraj rehabilitacije									
Bol	89,5(10,8)	93[83-98]	65	100	82,4(17,1)	88[73-96,5]	43	100	0,166†
Simptomi	87,2(15,5)	90[80-100]	30	100	81,2(15,9)	85[70-95]	45	100	0,118†
Funkcioniranje u ASŽ	83,8(13,5)	87[75-93,5]	51	100	77,5(15,8)	78[67-93]	43	100	0,159†
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	69,2(23,5)	69[53-88]	19	100	64,9(23,2)	69[50-75]	6	100	0,619†
Kvaliteta života povezana s kukom	59,9(22,9)	63[44-75]	6	100	51,2(26,5)	50[28-69]	6	100	0,219‡

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Mann-Whitney U Test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke.

Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu između skupina prikazani su u Tablici 5.24. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. Također, nisu utvrđene niti statistički značajne razlike između spolova unutar skupina.

Tablica 5.24.. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Ženski spol (n=33)									
VAS_početak	79,4(15,7)	80[70-93,8]	50	100	73,9(16,6)	80[55-85,5]	50	100	0,465†
VAS_kraj	85,6(14,5)	87,5[76,3-99,8]	50	100	84,1(14,4)	90[72,5-95]	50	100	0,606†
Muški spol (n=50)									
VAS_početak	76,8(12)	80[70-82,5]	50	100	74,2(17,2)	75[70-85]	30	100	0,703†
VAS_kraj	86,8(8,4)	90[80-93,5]	70	100	80,6(12,8)	80[75-90]	40	97	0,075†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; VAS – vizualno analogna skala.

† - Mann-Whitney U Test.

Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L prikazani su u Tablici 5.25. za žene te u Tablici 5.26. za muškarce. Utvrđena je samo statistički značajna razlika kod ispitanika i to u dimenziji Sposobnost samozbrinjavanja nakon rehabilitacije u korist eksperimentalne skupine ($p=0,033$). Razlike između spolova unutar skupina nisu utvrđene, osim kod eksperimentalne skupine u dimenziji Sposobnost samozbrinjavanja nakon provedene rehabilitacije u korist muškaraca gdje je 19 ispitanika (76%) prijavilo da nema nikakve probleme u toj dimenziji nasuprot 6 ispitanica (37,5%) ($p=0,022$). Određeni stupanj problema prijavljivalo je 6 ispitanika (24%) nasuprot 10 ispitanica (62,5%).

Tablica 5.25. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice

Ocjene dimenzije zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=16)					Kontrolna skupina (n=17)					p
	N(%)					N(%)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Početak rehabilitacije											
Mobilnost	5(31,3)	3(18,8)	6(37,5)	2(12,5)	0(0)	6(35,3)	3(17,6)	8(47,1)	0(0)	0(0)	0,503†
Sposobnost samozbrinjavanja	6(37,5)	7(43,8)	3(18,8)	0(0)	0(0)	8(47,1)	3(17,6)	5(29,4)	1(5,9)	0(0)	0,340†
Uobičajene aktivnosti	5(31,3)	5(31,3)	4(25)	2(12,5)	0(0)	5(29,4)	5(29,4)	6(35,3)	1(5,9)	0(0)	0,872†
Razina boli/nelagode	4(25)	5(31,3)	5(31,3)	2(12,5)	0(0)	6(35,3)	7(41,2)	4(23,5)	0(0)	0(0)	0,421†
Anksioznost/depresija	10(62,5)	3(18,8)	3(18,8)	0(0)	0(0)	7(41,2)	4(23,5)	6(35,3)	0(0)	0(0)	0,440†
Kraj rehabilitacije											
Mobilnost	7(43,8)	4(25)	4(25)	1(6,3)	0(0)	7(41,2)	3(17,6)	7(41,2)	0(0)	0(0)	0,587†
Sposobnost samozbrinjavanja	6(37,5)	8(50)	2(12,5)	0(0)	0(0)	12(70,6)	2(11,8)	3(17,6)	0(0)	0(0)	0,056†
Uobičajene aktivnosti	4(25)	8(50)	4(25)	0(0)	0(0)	6(35,3)	9(52,9)	2(11,8)	0(0)	0(0)	0,578†
Razina boli/nelagode	7(43,8)	5(31,3)	4(25)	0(0)	0(0)	9(52,9)	7(41,2)	1(5,9)	0(0)	0(0)	0,308†
Anksioznost/depresija	13(81,3)	3(18,8)	0(0)	0(0)	0(0)	8(47,1)	7(41,2)	1(5,9)	1(5,9)	0(0)	0,190†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test; * - statistički značajno.

Tablica 5.26. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike

Ocjene dimenzije zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=25)					Kontrolna skupina (n=25)					p
	N(%)					N(%)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Početak rehabilitacije											
Mobilnost	7(28)	7(28)	10(40)	1(4)	0(0)	9(36)	5(20)	10(40)	1(4)	0(0)	0,900†
Sposobnost samozbrinjavanja	10(40)	9(36)	6(24)	0(0)	0(0)	8(32)	8(32)	7(28)	1(4)	1(4)	0,670†
Uobičajene aktivnosti	6(24)	10(40)	7(28)	2(8)	0(0)	7(28)	3(12)	11(44)	2(8)	2(8)	0,151†
Razina boli/nelagode	7(28)	14(56)	3(12)	1(4)	0(0)	5(20)	12(48)	8(32)	0(0)	0(0)	0,289†
Anksioznost/depresija	12(48)	11(44)	2(8)	0(0)	0(0)	10(40)	9(36)	5(20)	1(4)	0(0)	0,446†
Kraj rehabilitacije											
Mobilnost	13(52)	10(40)	2(8)	0(0)	0(0)	10(40)	8(32)	6(24)	1(4)	0(0)	0,306†
Sposobnost samozbrinjavanja	19(76)	3(12)	3(12)	0(0)	0(0)	10(40)	9(36)	6(24)	0(0)	0(0)	0,033†*
Uobičajene aktivnosti	9(36)	11(44)	5(20)	0(0)	0(0)	8(32)	10(40)	5(20)	2(8)	0(0)	0,551†
Razina boli/nelagode	16(64)	4(16)	5(20)	0(0)	0(0)	11(44)	9(36)	5(20)	0(0)	0(0)	0,241†
Anksioznost/depresija	18(72)	6(24)	1(4)	0(0)	0(0)	17(68)	6(24)	1(4)	1(4)	0(0)	0,794†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test; * - statistički značajno.

Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije prikazani su u Tablici 5.27. za ispitanice te u Tablici 5.28. za ispitanike. Kod ispitanica nisu utvrđene statistički značajne razlike niti u jednoj domeni, dok je kod ispitanika utvrđena statistički značajna razlika u domenama Tjelesna bol ($p=0,034$) i PCS ($p=0,026$) nakon provedene rehabilitacije u korist eksperimentalne skupine.

Utvrđene su i neke razlike između spolova unutar skupina nakon provedene rehabilitacije, dok ih prije provedene rehabilitacije nije bilo. U eksperimentalnoj skupini utvrđena je razlika u domeni Tjelesno funkcioniranje u korist muškaraca. Aritmetička sredina kod muškaraca iznosila je 63,4 (SD: 22), dok je kod žena iznosila 49,1 (SD: 19,7) ($p=0,040$). Također, razlika je utvrđena i u varijabli PCS u korist muškaraca čija je prosječna vrijednost iznosila 52,5 (SD: 7,3), dok je kod žena iznosila 47 (SD: 9,2) ($p=0,040$).

U kontrolnoj skupini jedina značajna razlika bila je u domeni Vitalnost također u korist muškaraca. Aritmetička sredina kod muškaraca iznosila je 67,3 (SD: 19,2), dok je kod žena iznosila 55,1 (SD: 18) ($p=0,046$).

Tablica 5.27. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanice

Domena zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=16)				Kontrolna skupina (n=17)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	40,6(25,5)	37,5[17,5-63,8]	0	75	40,9(19,5)	40[25-55]	10	75	0,974†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	7,8(17,6)	0[0-0]	0	50	20,6(28,3)	0[0-50]	0	75	0,245‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	29,2(43,7)	0[0-83,3]	0	100	39,2(44,5)	33,3[0-100]	0	100	0,510‡
Vitalnost	54,7(25,1)	53,1[34,4-73,4]	12,5	93,8	52,9(15,5)	50[37,5-62,5]	31,3	81,3	0,810†
Mentalno zdravlje	45(14,9)	45[31,3-55]	20	70	45,3(8)	45[40-52,5]	30	60	0,945†
Socijalno funkcioniranje	52(28,9)	49,8[26-81]	0	100	55(27,2)	45,5[41,5-72,8]	0	100	0,683‡
Tjelesna bol	36,9(38,3)	12,5[12,5-80,1]	0	100	48,4(26,9)	54[20,8-70,5]	12,5	100	0,168‡
Opće zdravlje	60,6(19,4)	55[50-75]	20	95	61,2(19,9)	60[42,5-82,5]	35	90	0,929‡
PCS	43,1(7,3)	43[38,8-47,4]	32,1	57,3	44,9(6,7)	42,7[38,9-50,8]	34,7	55,5	0,467†
MCS	44,9(7)	45,5[39,7-50,7]	33,4	56,6	45,3(5,6)	44,9[42,8-48,1]	33,7	57,3	0,835†
Kraj rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	49,1(19,7)	50[31,3-65]	15	80	49,7(19)	50[32,5-60]	20	85	0,924†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	18,8(31)	0[0-50]	0	100	23,5(31,2)	0[0-50]	0	100	0,581‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	58,3(46,3)	83,3[0-100]	0	100	43,1(46,8)	33,3[0-100]	0	100	0,382‡
Vitalnost	64,8(17,1)	62,5[51,6-79,7]	31,3	93,8	55,1(18)	56,3[43,8-62,5]	12,5	93,8	0,123†
Mentalno zdravlje	38,4(14,3)	35[30-52,5]	15	60	43,5(13,7)	45[30-57,5]	20	60	0,363‡
Socijalno funkcioniranje	64,5(29,8)	62,3[41,5-100]	25	100	60,6(22,4)	58[41,5-75]	25	100	0,790‡
Tjelesna bol	52,8(29,8)	49,8[26-70,5]	12,5	100	64,7(22,9)	70,5[54-76,8]	12,5	100	0,146‡
Opće zdravlje	67,2(21,4)	70[55-85]	15	95	62,9(16,6)	60[50-77,5]	40	95	0,345‡
PCS	47(9,2)	45,3[39,4-56,2]	30,3	61,8	48,3(6,3)	49[42,5-55]	38,8	56,8	0,645†
MCS	47,1(8,2)	46,6[42,9-55,4]	34	60,1	44,8(8,3)	44,1[36,9-53,6]	32,7	57,1	0,423†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.28. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike

Domena zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=25)				Kontrolna skupina (n=25)				
Početak rehabilitacije	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	p
Tjelesno funkcioniranje	44,6(15,1)	45[32,5-60]	15	75	44,6(23)	40[30-52,5]	5	95	1,000†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	11(17,8)	0[0-25]	0	50	18(29,3)	0[0-25]	0	100	0,587‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	26,7(38,5)	0[0-50]	0	100	18,7(29)	0[0-33,3]	0	100	0,690‡
Vitalnost	58,3(15,5)	62,5[43,8-68,8]	31,3	87,5	55(19,6)	56,3[43,8-68,8]	6,3	93,8	0,518†
Mentalno zdravlje	44,8(11,5)	45[35-52,5]	15	60	46,8(13,1)	45[40-57,5]	25	75	0,570†
Socijalno funkcioniranje	61,5(19,5)	58[49,8-70,5]	29	100	58,7(24,8)	58[41,5-72,8]	12,5	100	0,702‡
Tjelesna bol	50,5(27,8)	54[25-70,5]	0	87,5	45(29,5)	41,5[25-70,5]	0	100	0,423‡
Opće zdravlje	69(12,2)	65[62,5-80]	45	95	58,6(20,2)	65[47,5-75]	5	90	0,069‡
PCS	46,4(5,8)	45,2[41,9-50,8]	36,3	57,4	45,3(7,1)	44,5[40,5-49,1]	29,3	62,2	0,565†
MCS	45,1(5,4)	43,9[41,8-48,1]	32,3	55,2	44,1(6,4)	42,7[39,1-48,7]	34,6	58,1	0,549†
Kraj rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	63,4(22)	70[50-80]	10	95	53,4(18,4)	55[40-67,5]	20	90	0,088†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	38(44)	25[0-100]	0	100	18(30,2)	0[0-25]	0	100	0,124‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	50,7(45,3)	33,3[0-100]	0	100	29,3(43,4)	0[0-83,3]	0	100	0,074‡
Vitalnost	65,8(13,8)	68,8[53,1-75]	37,5	87,5	67,3(19,2)	68,8[62,5-81,3]	18,8	100	0,752†
Mentalno zdravlje	42,8(14,7)	40[32,5-57,5]	15	65	44(16,8)	40[30-60]	10	70	0,876‡
Socijalno funkcioniranje	76,2(20,8)	70,5[68,5-100]	25	100	66,5(26,8)	70,5[54-87,5]	0	100	0,187‡
Tjelesna bol	67(25,9)	70,5[47,8-93,8]	12,5	100	49,3(27,7)	54[25-70,5]	0	100	0,034‡*
Opće zdravlje	72,8(13,8)	75[62,5-80]	40	95	65,8(22,4)	70[65-80]	5	95	0,379‡
PCS	52,5(7,3)	52,4[48,6-58]	36,1	66,5	47,8(7,3)	47,8[43,8-54,5]	32,8	59,2	0,026†*
MCS	46,5(4,6)	46,6[42,6-50,9]	39,2	55,3	45,8(7,5)	45,9[38,8-52,3]	33,2	56,8	0,659†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Mann-Whitney U Test; * - statistički značajno.

Razina boli

Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu između skupina prikazani su u Tablici 5.29. Nisu pronađene statistički značajne razlike prema spolu između skupina. Također, nisu pronađene niti statistički značajne razlike između spolova unutar skupina.

Tablica 5.29. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema spolu

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Ženski spol (n=33)									
NRS_početak	1,6(1,5)	2[0-2,8]	0	4	2,2(2,2)	2[0-4]	0	7	0,510†
NRS_kraj	1,1(1,5)	0[0-2]	0	4	1,2(1,6)	1[0-2]	0	6	0,817†
Muški spol (n=50)									
NRS_početak	1,4(1,2)	1[0-2]	0	4	2(1,8)	2[0-3]	0	5	0,212†
NRS_kraj	0,6(0,9)	0[0-1,5]	0	2	1(1,2)	0[0-2]	0	4	0,182†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; NRS – Numeric Rating Scale. † - Mann-Whitney U Test.

5.6. Ishodi rehabilitacije s obzirom na početak rehabilitacije

Medijan postoperativnog dana prilikom početka intervencije iznosio je 90 dana (interkvartilnog raspona 67 do 120 dana). Sukladno tome pacijenti su raspoređeni u skupinu s ranim početkom rehabilitacije (N=43) i u skupinu s kasnim početkom rehabilitacije (N=40).

Analizirajući skupine s obzirom na rani odnosno kasni početak rehabilitacije nisu utvrđene značajne razlike između skupina (Tablica 5.30.). Također, nije bilo značajnih razlika s obzirom na početak rehabilitacije unutar skupina. Kod karakteristika operativnog zahvata (Tablica 5.31.) utvrđena je statistički značajna razlika između skupina kod ispitanika s ranijim početkom rehabilitacije glede distribucije mjesta izvođenja operacije. Veći broj pacijenata kontrolne skupine operiran je ustanovama ranga opće i opće županijske bolnice (19 ispitanika prema 11 ispitanika u eksperimentalnoj skupini), odnosno veći broj pacijenata eksperimentalne skupine operiran je u tercijarnim zdravstvenim ustanovama (10 ispitanika prema 3 ispitanika iz kontrolne skupine) ($p=0,022$). Nadalje, unutar skupine koja je ranije počela s rehabilitacijom utvrđena je statistički značajna razlika u operacijskom pristupu između eksperimentalne i kontrolne skupine ($p=0,047$).

Također, unutar kontrolne skupine utvrđena je razlika u distribuciji mjesta operacije. Veći broj ispitanika s kasnim početkom rehabilitacije operiran je u tercijarnoj ustanovi (11 ispitanika prema 3 ispitanika u ranoj skupini), odnosno veći broj ispitanika s ranim početkom

rehabilitacije operiran je u ustanovi ranga opća i opća županijska bolnica (9 ispitanika prema 19 ispitanika s kasnim početkom rehabilitacije) ($p=0,008$).

Medijan trajanja simptoma prije operativnog zahvata u skupini s ranim početkom rehabilitacije iznosio je 2 godine [IQR: 1-3] za eksperimentalnu skupinu, dok je u kontrolnoj skupini s iznosio 3 godine [IQR: 1,8-3,3] ($p=0,071$). Nadalje, medijan trajanja simptoma prije operativnog zahvata u skupini s kasnim početkom rehabilitacije iznosio je 2 godine [IQR: 1-2,8], dok je u kontrolnoj skupini iznosio također 2 godine [IQR: 1-3] ($p=0,698$).

Medijan postoperativnog dana prilikom započinjanja intervencije kod ispitanika s ranim početkom rehabilitacije iznosio je 77 dana [IQR: 49-79] u eksperimentalnoj skupini, dok je u kontrolnoj iznosio 63 dana [48-82,3] ($p=0,601$). Također, medijan postoperativnog dana prilikom započinjanja intervencije kod ispitanika s kasnim početkom rehabilitacije iznosio je 125,5 dana [IQR: 106,3-140,5] u eksperimentalnoj skupini, a u kontrolnoj skupini 115,5 dana [103-143,5] ($p=0,620$). I unutar eksperimentalne i unutar kontrolne skupine zabilježena je značajna razlika s obzirom na pripadnost ranoj odnosno kasnoj skupini početka rehabilitacije u postoperativnom danu ($p<0,001$).

Objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta

U Tablici 5.32. prikazano je korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije između skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. Također, značajne razlike nisu utvrđene na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije niti unutar skupina. Nadalje, nisu utvrđene statistički značajne razlike u prisutnosti Trendelenburgovog znaka na kraju rehabilitacije niti između, niti unutar skupina.

U Tablici 5.33. prikazani su rezultati 30s CST-a i TUG-a prema vremenu početka rehabilitacije između skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. Također, značajne razlike nisu utvrđene na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije niti unutar skupina.

Tablica 5.30. Opća obilježja ispitanika s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)					Kontrolna skupina (n=42)					p
	N(%)	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	N(%)	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Rani početak rehabilitacije (n=43)											
Spol											
Ženski	8(38,1)					7(31,8)					0,755†
Muški	13(61,9)					15(68,2)					
Dob (god.)		63,8(9,1)	62[56,5-69,5]	50	82		61,5(8,3)	61,5[55-67,3]	45	74	0,390‡
Razina obrazovanja											
OŠ	0(0)					0(0)					0,698†
SSS	17(81)					19(86,4)					
VŠS i VSS	4(57,1)					3(13,6)					
Tjelesna masa (kg)		85,8(15,3)	90[81,5-92]	40	117		87,7(17,8)	89,5[73,8-100]	58	124	0,707‡
Tjelesna visina (cm)		171(10,5)	174[160,5-179]	152	193		173(7)	174,5[165-179,3]	163	185	0,444‡
ITM (kg/m ²)		29,3(4,4)	29,4[27,7-32,3]	15,6	36,1		29,1(4,6)	30,5[24,4-32]	21,5	38,1	0,898‡
Kasni početak rehabilitacije (n=40)											
Spol											
Ženski	8(40)					10(50)					0,751†
Muški	12(60)					10(50)					
Dob (god.)		64,1(8,8)	65[59,5-70,8]	42	77		66,6(9,1)	64[59,5-75,3]	54	86	0,373‡
Razina obrazovanja											
OŠ	1(5)					2(10)					0,149§
SSS	18(90)					13(65)					
VŠS i VSS	1(5)					5(25)					
Tjelesna masa (kg)		82(14,7)	82,5[72,5-94,3]	55	105		83,8(14,9)	85,5[70-97,5]	57	106	0,695‡
Tjelesna visina (cm)		170,1(9,2)	169[162,3-178]	157	187		171(9,2)	174[160,8-178,8]	156	186	0,771‡
ITM (kg/m ²)		28,3(4,6)	27,2[25,1-31,7]	21	37,5		28,5(3,8)	28,5[25,6-31,5]	23,1	38	0,849‡

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; OŠ – osnovna škola; SSS – srednja stručna sprema; VŠS – viša stručna sprema; VSS – visoka stručna sprema.

† - Fisherov egzaktni test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke; § - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.31. Karakteristike izvedenog operativnog zahvata prema početku rehabilitacije između skupina

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41) N(%)	Kontrolna skupina (n=42) N(%)	p
Rani početak rehabilitacije (n=43)			
Operiran kuk			
Lijevi	10(47,6)	9(40,9)	0,763‡
Desni	11(52,4)	13(59,1)	
Operacijski pristup			
Prednji	9(42,9)	3(13,6)	0,047§*
Lateralni	11(52,4)	19(86,4)	
Stražnji	1(4,8)	0(0)	
Mjesto operacije			
KBC	10(47,6)	3(13,6)	0,022‡*
OŽB i SB	11(52,4)	19(86,4)	
Kasni početak rehabilitacije (n=40)			
Operiran kuk			
Lijevi	13(65)	10(50)	0,523‡
Desni	7(35)	10(50)	
Operacijski pristup			
Prednji	4(20)	7(35)	0,480‡
Lateralni	16(80)	13(65)	
Mjesto operacije			
KBC	5(25)	11(55)	0,105‡
OŽB i SB	15(75)	9(45)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; KBC – klinički bolnički centar ili klinika; OŽB – opća županijska bolnica ili opća bolnica; SB – specijalna bolnica. † - Mann-Whitney U Test; ‡ - Fisherov egzaktni test; § - Hi-kvadrat test; * - statistički značajno.

Tablica 5.32. Korištenje pomagala za hod na početku i na kraju rehabilitacije prema početku rehabilitacije između skupina

	Rani početak rehabilitacije (n=43)			Kasni početak rehabilitacije (n=40)		
	Ekperimentalna skupina	Kontrolna skupina	p	Ekperimentalna skupina	Kontrolna skupina	p
	(n=21) N(%)	(n=22) N(%)		(n=20) N(%)	(n=20) N(%)	
Početak rehabilitacije						
Korištenje pomagala za hod						
Da	18(85,7)	18(81,8)	1,000†	17(85)	13(65)	0,273†
Ne	3(14,3)	4(18,2)		3(15)	7(35)	
Korištenje pomagala prema vrsti						
Jedna štaka	13(61,9)	9(40,9)	0,370‡	13(65)	8(40)	0,285‡
Dvije štake	5(23,8)	9(40,9)		4(20)	4(20)	
Hodalica	0(0)	0(0)		0(0)	1(5)	
Ne koristi pomagalo	3(14,3)	4(18,2)		3(15)	7(35)	
Kraj rehabilitacije						
Korištenje pomagala za hod						
Da	10(47,6)	8(36,4)	0,543†	5(25)	7(35)	0,731†
Ne	11(52,4)	14(63,6)		15(75)	13(65)	
Korištenje pomagala prema vrsti						
Jedna štaka	8(38,1)	6(27,3)	0,732‡	4(20)	5(25)	0,740‡
Dvije štake	2(9,5)	2(9,1)		1(5)	1(5)	
Hodalica	0(0)	0(0)		0(0)	1(5)	
Ne koristi pomagalo	11(52,4)	14(63,6)		15(75)	13(65)	

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Fisherov egzaktni test; ‡ - Hi-kvadrat test.

Tablica 5.33. Rezultati 30s CST-a i TUG-a na početku i na kraju rehabilitacije prema početku rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Rani početak rehabilitacije (n=43)									
30s CST_početak	11,6(4,1)	10[9-13]	8	26	10(3,6)	10[7-12]	5	21	0,186†
30s CST_kraj	15,5(5,5)	15[11,5-18]	7	32	13,7(5,1)	13[10-16]	7	32	0,157†
TUG_početak	13,3(4,7)	12,5[10,9-13,3]	5,8	26,1	14,3(5,5)	13,5[10,3-15,9]	6,6	26,9	0,319†
TUG_kraj	9,9(4,7)	9[6,9-11]	5,1	26	9,8(3,5)	9,2[7,3-10,9]	5,2	19,7	0,827†
Kasni početak rehabilitacije (n=40)									
30s CST_početak	10,4(2,9)	11[7,3-13]	6	16	9,6(3,6)	9[7-11,8]	3	18	0,314†
30s CST_kraj	13,4(3,6)	13[11-17]	8	18	12,1(3,8)	12[10-13,8]	4	20	0,242†
TUG_početak	13,5(4,9)	12,3[10,8-15,3]	5,7	27,6	15,4(11)	12,5[8,7-18,1]	6,5	48,7	0,640†
TUG_kraj	9,6(3,5)	8,7[6,8-11,6]	4,8	18,5	10,3(5,1)	9,2[7,2-12,1]	5,6	28,6	0,841†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; 30-s CST – Thirty-second Chair Stand Test; TUG – Timed Up and Go Test.

† - Mann-Whitney U Test.

Subjektivne mjere kvalitete života

Tablica 5.34. prikazuje rezultate HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije, a Tablica 5.35. prikazuje iste rezultate za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. Unutar skupina prije i nakon provedene rehabilitacije nije bilo statistički značajnih razlika, osim u podskali Bol u eksperimentalnoj skupini na kraju rehabilitacije u korist ispitanika s ranim početkom rehabilitacije. Naime, kod ispitanika eksperimentalne skupine s ranim početkom rehabilitacije na kraju rehabilitacije medijan je iznosio 95 [IQR: 90-100], dok je kod onih s kasnim početkom rehabilitacije iznosio 91,5 [IQR: 75-95] ($p=0,046$).

S obzirom na vrijeme početka rehabilitacije nisu utvrđene statistički značajne razlike između i unutar skupina u dostizanju minimalne detektabilne promjene.

Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije između skupina s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije prikazani su u Tablici 5.36. Nisu utvrđene statistički značajne razlike. Također, statistički značajnih razlika nije bilo niti unutar skupina.

Tablica 5.37. prikazuje rezultate 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije, dok Tablica 5.38. prikazuje iste rezultate za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Također, statistički značajnih razlika nije bilo niti unutar skupina.

Tablica 5.34. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije

Podskala upitnika	Eksperimentalna skupina (n=21)				Kontrolna skupina (n=22)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Bol	77,9(20,5)	83[64-96,5]	33	100	77,4(16,1)	76,5[66,8-95]	45	98	0,670†
Simptomi	76,2(15)	75[67,5-90]	40	100	74,5(11,1)	77,5[63,8-85]	55	90	0,581†
Funkcioniranje u ASŽ	68,3(17,5)	65[58-86]	38	94	67(14,7)	65[56,8-76]	43	100	0,788‡
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	51(25,6)	50[34,5-75]	6	88	49,9(15,2)	53[38-63]	19	75	0,861‡
Kvaliteta života povezana s kukom	37,2(21,4)	38[19-56]	0	75	38,2(20,8)	38[25-50]	0	81	0,884‡
Kraj rehabilitacije									
Bol	92(11,8)	95[90-100]	48	100	83,8(16,5)	90,5[73-98]	43	100	0,063†
Simptomi	86,7(14,4)	90[85-95]	30	100	81,1(13,2)	82,5[75-90]	45	100	0,070†
Funkcioniranje u ASŽ	82,4(14,4)	88[70,5-93,5]	47	100	78,7(14,7)	80[67,3-91,5]	43	100	0,401†
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	68,3(22,4)	63[56-88]	19	100	64,3(19,2)	66[50-75]	31	100	0,581†
Kvaliteta života povezana s kukom	52,2(24,3)	50[41-69]	6	100	50,8(23,5)	47[38-69]	6	100	0,847‡

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Mann-Whitney U Test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke.

Tablica 5.35. Rezultati HOOS upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije

Podskala upitnika	Eksperimentalna skupina (n=20)				Kontrolna skupina (n=20)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Bol	81,1(16,2)	83[73-95]	35	100	77,9(14)	78[69,3-88]	53	100	0,429†
Simptomi	77,3(13,2)	80[66,3-85]	50	100	79,3(11,7)	80[75-85]	55	100	0,779†
Funkcioniranje u ASŽ	72,8(21,3)	76,5[65,8-89,5]	26	97	73,9(15,7)	76,5[63,8-85,5]	46	100	0,854‡
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	57,3(19,6)	63[45,5-73,5]	13	81	51,4(24,2)	50[32,8-63]	13	100	0,402‡
Kvaliteta života povezana s kukom	47,9(28,6)	50[20,5-67,5]	0	100	42,6(24)	34,5[25-65,8]	13	88	0,529‡
Kraj rehabilitacije									
Bol	84,8(14,5)	91,5[75-95]	45	100	85(13,7)	89[77-93]	48	100	0,820†
Simptomi	86,3(11,3)	85[76,3-100]	65	100	84,3(16,1)	90[71,3-100]	55	100	0,989†
Funkcioniranje u ASŽ	81,4(15,7)	84,5[75,3-92,3]	38	100	80,9(14,6)	86[71,3-93,8]	44	100	0,947†
Funkcioniranje u sportu i rekreaciji	67,9(22,9)	66[51,5-88]	25	100	64,9(25,9)	66[44-88]	6	100	0,779†
Kvaliteta života povezana s kukom	57(27,1)	59,5[32,8-75]	0	100	52(24,6)	56[31-69]	13	100	0,541‡

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života; HOOS - Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score.

† - Mann-Whitney U Test; ‡ - T-test za nezavisne uzorke.

Tablica 5.36. Rezultati vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p	
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max		
Rani početak rehabilitacije (n=43)										
VAS_početak	78,3(11,7)	80[72,5-87,5]	50	100	72(16,3)	75[65-80]	30	95	0,261†	
VAS_kraj	86,4(8,9)	90[80-95]	70	100	81,6(14,1)	82,5[75-93]	40	100	0,303†	
Kasni početak rehabilitacije (n=40)										
VAS_početak	77,2(15,4)	78[70-91]	50	100	76,5(17,3)	75,5[66,3-89]	40	100	0,989†	
VAS_kraj	86,2(13,1)	87,5[80-98,8]	50	100	82,5(12,9)	82,5[76,3-93,8]	50	97	0,265†	

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; VAS – vizualno analogna skala.

† - Mann-Whitney U Test.

Tablica 5.37. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije (n=43)

Ocjene dimenzija zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=21)					Kontrolna skupina (n=22)					p
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Početak rehabilitacije											
Mobilnost	5(23,8)	4(19)	12(57,1)	0(0)	0(0)	7(31,8)	5(22,7)	9(40,9)	1(4,5)	0(0)	0,604†
Sposobnost samozbrinjavanja	6(28,6)	12(57,1)	3(14,3)	0(0)	0(0)	8(36,4)	7(31,8)	6(27,3)	0(0)	1(4,5)	0,311†
Uobičajene aktivnosti	2(9,5)	9(42,5)	8(38,1)	2(9,5)	0(0)	3(13,6)	6(14)	10(45,5)	2(9,1)	1(4,5)	0,736†
Razina boli/nelagode	5(23,8)	11(52,4)	4(19)	1(4,8)	0(0)	4(18,2)	12(54,5)	6(27,3)	0(0)	0(0)	0,675†
Anksioznost/depresija	11(52,4)	7(33,3)	3(14,3)	0(0)	0(0)	11(50)	6(27,3)	4(18,92)	1(4,5)	0(0)	0,754†
Kraj rehabilitacije											
Mobilnost	9(42,9)	9(42,9)	3(14,3)	0(0)	0(0)	9(40,9)	6(27,3)	6(27,3)	1(4,5)	0(0)	0,461†
Sposobnost samozbrinjavanja	12(57,1)	6(28,6)	3(14,3)	0(0)	0(0)	10(45,5)	8(36,4)	4(18,2)	0(0)	0(0)	0,745†
Uobičajene aktivnosti	6(28,6)	10(47,6)	5(23,8)	0(0)	0(0)	5(22,7)	12(54,5)	3(13,6)	2(9,1)	0(0)	0,432†
Razina boli/nelagode	11(52,4)	5(23,8)	5(23,8)	0(0)	0(0)	11(50)	8(36,4)	3(13,6)	0(0)	0(0)	0,557†
Anksioznost/depresija	16(76,2)	5(23,8)	0(0)	0(0)	0(0)	14(63,6)	7(31,8)	1(4,5)	0(0)	0(0)	0,486†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test.

Tablica 5.38. Rezultati 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije (n=40)

Ocjene dimenzija zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=20)					Kontrolna skupina (n=20)					p
	N(%)					N(%)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Početak rehabilitacije											
Mobilnost	7(35)	6(30)	4(20)	3(15)	0(0)	8(40)	3(15)	9(45)	0(0)	0(0)	0,112†
Sposobnost samozbrinjavanja	10(50)	4(20)	6(30)	0(0)	0(0)	8(40)	4(20)	6(30)	2(10)	0(0)	0,528†
Uobičajene aktivnosti	9(45)	6(30)	3(15)	2(10)	0(0)	9(45)	2(10)	7(35)	1(5)	1(5)	0,294†
Razina boli/nelagode	6(30)	8(40)	4(20)	2(10)	0(0)	7,35	7(35)	6(30)	0(0)	0(0)	0,467†
Anksioznost/depresija	11(55)	7(35)	2(10)	0(0)	0(0)	6(30)	7(35)	7(35)	0(0)	0(0)	0,120†
Kraj rehabilitacije											
Mobilnost	11(55)	5(25)	3(15)	1(5)	0(0)	8(40)	5(25)	7(35)	0(0)	0(0)	0,380†
Sposobnost samozbrinjavanja	13(65)	5(25)	2(10)	0(0)	0(0)	12(60)	3(15)	5(25)	0(0)	0(0)	0,401†
Uobičajene aktivnosti	7(35)	9(45)	4(20)	0(0)	0(0)	9(45)	7(35)	4(20)	0(0)	0(0)	0,779†
Razina boli/nelagode	12(60)	4(20)	4(20)	0(0)	0(0)	9(45)	8(40)	3(15)	0(0)	0(0)	0,386†
Anksioznost/depresija	15(75)	4(20)	1(5)	0(0)	0(0)	11(55)	6(30)	2(10)	1(5)	0(0)	0,503†

Legenda kratica: n – uzorak; N – broj ispitanika.

† - Hi-kvadrat test; ‡ - Fisherov egzaktni test.

Tablica 5.39. prikazuje rezultate upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije, a Tablica 5.40 prikazuje iste rezultate za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije. Kod ispitanika s ranim početkom rehabilitacije na kraju rehabilitacije utvrđene su statistički značajne razlike u domeni Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema ($p=0,041$) te u domeni Opće zdravlje ($p=0,044$) u korist eksperimentalne skupine.

Kod ispitanika eksperimentalne skupine zabilježena je statistički značajna razlika na početku rehabilitacije u domeni Socijalno funkcioniranje u korist skupine s kasnim početkom rehabilitacije čiji je medijan iznosio 68,5 [IQR: 44,6-87,5] naprema 54 [IQR:31-58] kod skupine ispitanika s ranim početkom rehabilitacije ($p=0,018$).

Kod ispitanika eksperimentalne skupine zabilježene su i statistički značajne razlike na kraju rehabilitacije u domeni Vitalnosti u korist skupine s ranim početkom rehabilitacije gdje je aritmetička sredina iznosila 70,8 (SD: 12,2) naprama 59,7 (SD: 15,6) u skupini s kasnim početkom rehabilitacije ($p=0,015$). Također, utvrđena je i statistički značajna razlika u vrijednosti MCS u korist skupine s ranim početkom rehabilitacije gdje je aritmetička sredina iznosila 48,7 (SD: 5,2), dok je kod skupine s kasnim početkom rehabilitacije iznosila 44,8 (SD: 6,5) ($p=0,040$). U kontrolnoj skupini nisu zabilježene statistički značajne razlike s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije.

Tablica 5.39. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s ranim početkom rehabilitacije (n=43)

Domena zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=21)				Kontrolna skupina (n=22)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	39,5(17,4)	35[30-52,5]	0	75	40,9(22,7)	40[25-51,3]	5	95	0,824†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	6(15,6)	0[0-0]	0	50	13,6(24,1)	0[0-25]	0	75	0,189‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	30,2(43,3)	0[0-83,3]	0	100	25,8(34)	16,7[0-33,3]	0	100	0,829‡
Vitalnost	56,5(21,1)	62,5[40,6-68,8]	12,5	93,8	54(20,7)	50[37,5-70,3]	6,3	93,8	0,689†
Mentalno zdravlje	45,2(14,3)	45[37,5-55]	15	70	47,5(11)	45[40-51,3]	25	75	0,563†
Socijalno funkcioniranje	49(20,9)	54[31-58]	0	87,5	54,6(27,6)	56[41,5-71,6]	0	100	0,455‡
Tjelesna bol	40,7(31,6)	41,5[12,5-70,5]	0	100	44(28,6)	41,5[22,9-70,5]	0	100	0,633‡
Opće zdravlje	67,9(14)	65[60-80]	40	95	58,9(20,8)	65[45-75]	5	90	0,134‡
PCS	43,9(5,4)	44,2[40,3-47,8]	32,1	54,9	44(6,7)	44,5[39,4-48,1]	29,3	59,6	0,978†
MCS	45(6,7)	47,4[40,4-50,7]	32,3	55,2	44,9(6,7)	44,8[39,3-50,3]	34,6	58,1	0,960†
Kraj rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	57,9(21,4)	55[42,5-75]	20	95	49,1(17,4)	52,5[36,3-61,3]	20	75	0,147†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	35,7(43)	0[0-87,5]	0	100	17(27,2)	0[0-31,3]	0	100	0,201‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	60,3(43)	66,7[16,7-100]	0	100	33,3(44,8)	0[0-100]	0	100	0,041‡*
Vitalnost	70,8(12,2)	75[62,5-78,1]	50	93,8	65,6(19,6)	68,8[60,9-81,3]	18,8	100	0,306†
Mentalno zdravlje	42,4(14,4)	40[32,5-57,5]	15	65	43,9(14,5)	42,5[30-60]	20	65	0,845‡
Socijalno funkcioniranje	77,5(24,5)	87,5[58-100]	25	100	62,4(29,9)	64,3[41,5-87,5]	0	100	0,080‡
Tjelesna bol	63,5(27,7)	66,5[47,8-91,5]	12,5	100	55,1(28,8)	58[28-73,6]	0	100	0,470‡
Opće zdravlje	74(13,2)	75[65-85]	50	95	61,8(20,3)	65[58,8-75]	5	90	0,044‡*
PCS	51(8,7)	50,4[43,4-58,9]	37,6	66,5	47,1(7,1)	47,5[43-53,8]	32,8	58,3	0,111†
MCS	48,7(5,2)	47,8[44-52,6]	41	60,1	45,7(8,1)	47,6[36,6-53,4]	33,2	56,8	0,159†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Mann-Whitney U Test; * - statistički značajno.

Tablica 5.40. Rezultati upitnika Short Form Health Survey – 36 na početku i na kraju rehabilitacije za ispitanike s kasnim početkom rehabilitacije (n=40)

Domena zdravlja	Eksperimentalna skupina (n=20)				Kontrolna skupina (n=20)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Početak rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	46,8(21,5)	55[30-65]	5	75	45,5(20,3)	45[31,3-55]	15	95	0,851†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	13,8(19)	0[0-25]	0	50	25(32,4)	0[0-50]	0	100	0,445‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	25(37,3)	0[0-33,3]	0	100	28,3(40,9)	0[0-58,3]	0	100	0,904‡
Vitalnost	57,2(18,4)	50[43,8-73,4]	18,8	93,8	54,4(14,6)	56,3[43,8-62,5]	31,3	81,3	0,596†
Mentalno zdravlje	44,5(11,3)	45[35-55]	30	65	44,8(11,6)	45[40-55]	25	65	0,946†
Socijalno funkcioniranje	67(23,4)	68,5[44,6-87,5]	25	100	60,1(23,4)	56[41,5-73,9]	25	100	0,301‡
Tjelesna bol	49,9(33,7)	47,8[15,6-86,4]	0	100	49(28,2)	43,5[25-70,5]	12,5	100	0,968‡
Opće zdravlje	63,5(17,4)	62,5[51,3-75]	20	95	60,5(19,3)	60[46,3-80]	20	90	0,583‡
PCS	46,3(7,4)	47[40,5-52,8]	32,3	57,4	46,4(7)	44[40,7-52,2]	36,4	62,2	0,969†
MCS	45(5,3)	43,6[40,9-48,4]	36,8	56,6	44,3(5,4)	44,6[40,7-47,2]	33,7	57,3	0,653†
Kraj rehabilitacije									
Tjelesno funkcioniranje	57,8(23,2)	65[50-75]	10	85	55(19,7)	55[35-72,5]	25	90	0,688†
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema	25(37,2)	0[0-50]	0	100	23,8(33,9)	0[0-43,8]	0	100	0,947‡
Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema	46,7(47,6)	33,3[0-100]	0	100	36,7(45,8)	0[0-100]	0	100	0,547‡
Vitalnost	59,7(15,6)	56,3[50-73,4]	31,3	87,5	58,8(19,1)	62,5[43,8-68,8]	12,5	93,8	0,866†
Mentalno zdravlje	39,8(15)	35[30-53,8]	15	65	43,8(16,8)	45[30-60]	10	70	0,495‡
Socijalno funkcioniranje	65,5(24,8)	70,5[41,5-84,4]	25	100	66,1(18,7)	70,5[44,6-75]	41,5	100	0,904‡
Tjelesna bol	59,3(28,8)	56[37,5-86,4]	12,5	100	56,1(24,9)	58[28,1-70,5]	12,5	100	0,718‡
Opće zdravlje	67(20,2)	70[56,3-80]	15	95	67,8(19,9)	67,5[51,3-85]	25	95	0,904‡
PCS	49,7(8,4)	51,2[44,5-56,8]	30,3	61,8	49(6,6)	48,7[44,6-55,3]	38,7	59,2	0,763†
MCS	44,8(6,5)	43,9[40,8-49,5]	34	58,2	45(7,5)	44,5[38,5-51,9]	32,7	57,1	0,915†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; PCS – profil tjelesnog zdravlja; MCS – profil mentalnog zdravlja.

† - T-test za nezavisne uzorke; ‡ - Mann-Whitney U Test.

Razina boli

Tablica 5.41. prikazuje rezultate Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije između skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike, kao što nisu utvrđene niti značajne razlike unutar skupina.

Tablica 5.41. Rezultati Numeric Rating Scale na početku i na kraju rehabilitacije prema vremenu početka rehabilitacije

Varijabla	Eksperimentalna skupina (n=41)				Kontrolna skupina (n=42)				p
	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	M(SD)	Mdn[IQR]	Min	Max	
Rani početak rehabilitacije (n=43)									
NRS_početak	1,5(1,2)	2[0-2]	0	4	2(1,5)	2[0-3]	0	5	0,255†
NRS_kraj	0,9(1,1)	0[0-2]	0	4	1,2(1,3)	1[0-2]	0	4	0,387†
Kasni početak rehabilitacije (n=40)									
NRS_početak	1,5(1,4)	1,5[0-2,8]	0	4	2,3(2,3)	2[0-4,8]	0	7	0,383†
NRS_kraj	0,7(1,2)	0[0-1,5]	0	4	1(1,5)	0[0-1,8]	0	6	0,414†

Legenda kratica: n – uzorak; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mdn – medijan; IQR – interkvartilni raspon; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; NRS – Numeric Rating Scale. † - Mann-Whitney U Test.

5.7. Povezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda rehabilitacije

Utvrđena je slaba pozitivna korelacija između početnih vrijednosti 30s CST s podskalama HOOS upitnika Bolovi ($\rho=0,239$; $p=0,030$) te Funkcioniranje u sportu i rekreaciji ($\rho=0,272$; $p=0,013$) na početku rehabilitacije. Slaba negativna korelacija utvrđena je između početnih vrijednosti 30s CST i početne razine boli (NRS) ($\rho=-0,267$; $p=0,015$). Također, slaba pozitivna povezanost utvrđena je i između početnih vrijednosti 30s CST i početnih vrijednosti vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika ($\rho=0,232$; $p=0,035$). Nadalje, slabe pozitivne korelacije utvrđene su i između početnih vrijednosti 30s CST te sljedećih domena upitnika SF-36: Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema ($\rho=0,284$; $p=0,009$), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema ($\rho=0,334$; $p=0,002$), Vitalnost ($\rho=0,222$; $p=0,043$), Socijalno funkcioniranje ($\rho=0,258$; $p=0,019$) i Opće zdravlje ($\rho=0,303$; $p=0,005$). Slaba pozitivna povezanost utvrđena je i sa rezultatima profila tjelesnog zdravlja ($\rho=0,225$; $p=0,041$) te profila mentalnog zdravlja ($\rho=0,226$; $p=0,40$).

Slaba negativna povezanost utvrđena je između početnih vrijednosti TUG-a s podskalama HOOS upitnika Funkcioniranje u ASŽ ($\rho=-0,299$; $p=0,006$) i Funkcioniranje u sportu i rekreaciji ($\rho=-0,272$; $p=0,013$). Slaba pozitivna povezanost utvrđena je i za razinu boli ($\rho=0,336$; $p=0,002$). Između početnih vrijednosti TUG-a i nekoliko domena SF-36 upitnika utvrđena je slaba negativna korelacija: Tjelesno funkcioniranje ($\rho=-0,322$; $p=0,003$),

Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema ($\rho=-0,383$; $p<0,001$), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema ($\rho=-0,248$; $p=0,024$), Socijalno funkcioniranje ($\rho=-0,300$; $p=0,006$), Tjelesna bol ($\rho=-0,241$; $p=0,028$), Opće zdravlje ($\rho=-0,258$, $p=0,018$). Umjerena negativna korelacija utvrđena je kod profila tjelesnog zdravlja ($\rho=-0,433$, $p<0,001$). Slaba pozitivna korelacija s rezultatima TUG-a utvrđena je s domenom Mentalno zdravlje ($\rho=0,252$; $p=0,022$).

Utvrđena je slaba pozitivna korelacija između završnih vrijednosti 30s CST i završnih vrijednosti sljedećih podskala HOOS upitnika: Bolovi ($\rho=0,259$; $p=0,018$), Funkcioniranje u ASŽ ($\rho=0,230$; $p=0,037$), Funkcioniranje u sportu i rekreaciji ($\rho=0,340$; $p=0,002$) te Kvaliteta života ($\rho=0,331$; $p=0,002$). Nadalje, slaba pozitivna povezanost utvrđena je i za završne vrijednosti 30s CST i vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika ($\rho=0,272$; $p=0,013$). Utvrđene su i slabe pozitivne korelacije između završnih vrijednosti 30s CST te sljedećih domena SF-36 upitnika: Tjelesno funkcioniranje ($\rho=0,300$; $p=0,006$), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema ($\rho=0,261$; $p=0,017$), Socijalno funkcioniranje ($\rho=0,225$; $p=0,040$) i Opće zdravlje ($\rho=0,334$; $p=0,002$). Nadalje, slaba povezanost utvrdila se i za profil tjelesnog zdravlja ($\rho=0,309$; $p=0,004$).

Slaba negativna korelacija između završnih vrijednosti TUG-a i završnih vrijednosti HOOS upitnika utvrđena je za podskale Bolovi ($\rho=-0,312$; $p=0,004$), Simptomi ($\rho=-0,254$; $p=0,020$), Funkcioniranje u ASŽ ($\rho=-0,289$; $p=0,008$) te Kvaliteta života ($\rho=-0,289$; $p=0,008$). Kod podskale Funkcioniranje u sportu i rekreaciji utvrđena je umjerena negativna korelacija ($\rho=-0,418$; $p<0,001$). Između završne vrijednosti TUG-a te završne vrijednosti NRS utvrđena je slaba pozitivna korelacija ($\rho=0,315$; $p=0,004$). Nadalje, utvrđena je slaba negativna povezanost između završnih vrijednosti TUG-a te sljedećih domena upitnika SF-36: Tjelesno funkcioniranje ($\rho=-0,320$; $p=0,003$), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema ($\rho=-0,272$; $p=0,013$), Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema ($\rho=-0,226$; $p=0,040$), Socijalno funkcioniranje ($\rho=-0,232$; $p=0,034$), Tjelesna bol ($\rho=-0,222$; $p=0,044$) i Opće zdravlje ($\rho=-0,323$; $p=0,003$). Finalno, utvrđena je i slaba negativna korelacija s profilom tjelesnog zdravlja ($\rho=-0,329$; $p=0,002$).

Hijerarhijskom multiplom regresijskom analizom (Tablica 5.42.) otkrilo se da je kasniji početak rehabilitacije odnosno veća vrijednost postoperativnog dana negativno povezana sa završnim rezultatom 30s CST, dok je nekorištenje pomagala za hod za početku rehabilitacije pozitivno povezano s rezultatom 30s CST-a. Manja bol na početku rehabilitacije mjerena

HOOS upitnikom povezana je s boljim završnim rezultatom 30s CST-a. Bolji rezultat TUG-a na početku rehabilitacije povezan je s boljim rezultatom 30s CST-a na kraju rehabilitacije. Ženski spol i bolji početni rezultat 30s CST-a bili su jedini prediktori završnog rezultata TUG testa (Tablica 5.43.)

Tablica 5.42. Multipla regresijska analiza za prediktore 30s CST na kraju rehabilitacije

Zavisna varijabla: 30s CST na kraju rehabilitacije			
	b	SE b	β
Korak 1			
Konstanta	24,76	5,83	
Dob	-0,09	0,06	-0,17
Spol	-2,12	1,05	-0,22*
ITM	-0,08	0,07	-0,01
Korak 2			
Konstanta	17,92	6,77	
Dob	0,02	0,06	0,03
Spol	-0,35	0,94	-0,04
ITM	-0,07	0,11	-0,06
Postoperativni dan	-0,03	0,01	-0,22*
Trajanje simptoma	-0,47	0,25	-0,20
Nekorištenje pomagala na početku rehabilitacije	2,29	1,13	0,20*
TUG na početku rehabilitacije	-0,37	0,09	-0,55**
NRS na početku rehabilitacije	0,48	0,36	0,17
HOOS – Bolovi na početku rehabilitacije	0,10	0,05	0,37*
HOOS – Simptomi na početku rehabilitacije	-0,05	0,05	-0,14
HOOS – Funkcioniranje u ASŽ na početku rehabilitacije	-0,03	0,05	-0,12
HOOS – Funkcioniranje u sportu i rekreaciji na početku rehabilitacije	0,02	0,03	-0,07
HOOS – Kvaliteta života na početku rehabilitacije	-0,01	0,02	-0,05
$R^2 = 0,09$ for Step 1; $\Delta R^2 = 0,38$ for Step 2 ($p < 0,05$)			
* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$			

Legenda kratica: 30s CST – Thirty-second Chair Stand Test; SE – standard error (standardna greška); b – nestandardizirani koeficijent; β – standardizirani koeficijent; ITM – indeks tjelesne mase; TUG – Timed Up and Go Test; NRS – Numeric Rating Scale; HOOS – Hip dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života

Tablica 5.43. Multipla regresijska analiza za prediktore TUG-a na kraju rehabilitacije

Zavisna varijabla: TUG na kraju rehabilitacije			
	b	SE b	β
Korak 1			
Konstanta	-5,84	4,97	
Dob	0,11	0,05	0,24*
Spol	2,63	0,90	0,31**
ITM	0,17	0,10	0,17
Korak 2			
Konstanta	8,55	6,10	
Dob	0,05	0,05	0,11
Spol	1,80	0,79	0,21*
ITM	0,07	0,10	0,08
Postoperativni dan	0,01	0,01	0,06
Trajanje simptoma	-0,10	0,22	-0,05
Korištenje pomagala na početku rehabilitacije	-0,55	1,05	-0,05
30s CST na početku rehabilitacije	-0,43	0,12	-0,37**
NRS na početku rehabilitacije	0,45	0,29	0,18
HOOS – Bolovi na početku rehabilitacije	-0,03	0,04	-0,12
HOOS – Simptomi na početku rehabilitacije	0,02	0,05	0,05
HOOS – Funkcioniranje u ASŽ na početku rehabilitacije	-0,02	0,04	-0,08
HOOS – Funkcioniranje u sportu i rekreaciji na početku rehabilitacije	-0,01	0,03	-0,04
HOOS – Kvaliteta života na početku rehabilitacije	0,01	0,02	0,04
$R^2 = 0,18$ for Step 1: $\Delta R^2 = 0,31$ for Step 2 ($p < 0,05$)			

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Legenda kratica: TUG – Timed Up and Go Test; SE – standard error (standardna greška); b – nestandardizirani koeficijent; β – standardizirani koeficijent; ITM – indeks tjelesne mase; 30s CST – Thirty-second Chair Stand Test; NRS – Numeric Rating Scale; HOOS – Hip dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score; ASŽ – aktivnosti svakodnevnog života.

6. Rasprava

Cilj ove doktorske disertacije bio je istražiti učinke biofeedbackom asistiranih terapijskih vježbi na funkcionalni oporavak, kvalitetu života i postoperativnu bol kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka. Rezultati nisu potvrdili inicijalnu hipotezu da će pacijenti kod kojih je provođeno terapijsko vježbanje asistirano elektromiografskim biofeedbackom postići bolji funkcionalni oporavak, imati veću kvalitetu života i nižu razinu boli u usporedbi s pacijentima koji su provodili uobičajenu rehabilitaciju.

Istraživanje je provedeno kao prospektivna, intervencijska, jednostruko slijepa randomizirana studija na dvije nezavisne paralelne skupine bolesnika u Lječilištu Bizovačke toplice u razdoblju od travnja do listopada 2023. godine. U istraživanju je sudjelovalo 90 bolesnika primljenih na bolničku postoperativnu rehabilitaciju nakon ugradnje totalne endoproteze kuka koji su zadovoljili kriterije uključenja u studiju, dali svoj pristanak na sudjelovanje te su nasumičnim odabirom podijeljeni u dvije skupine. Ukupna stopa isključenja bolesnika iz studije iznosila je 6,7% što je bilo unutar očekivanih granica te je završna analiza obavljena na 41 ispitaniku u eksperimentalnoj skupini te 42 ispitanika u kontrolnoj skupini čime je postignut predviđen minimalni broj ispitanika u studiji. Početna mjerenja pokazala su dobru raspodijeljenost ispitanika u skupine te nisu utvrđene značajne razlike između skupina u njihovim demografskim i antropometrijskim osobitostima, karakteristikama operativnog zahvata, korištenju pomagala za hod, razini boli niti u rezultatima primijenjenih upitnika za kvalitetu života i samoprocjenu zdravlja (HOOS, EQ-5D-5L i SF-36) te u funkcionalnim testovima 30s CST i TUG.

Dodatak biofeedbackom asistiranih terapijskih vježbi konvencionalnoj rehabilitaciji nije izazvao dodatne korisne učinke na pokazatelje objektivne funkcije poput mobilnosti i izvedbe funkcionalnih testova niti na subjektivne mjere kvalitete života. Kod razine boli nisu utvrđene značajne razlike između skupina nakon provedene intervencije. Kod ispitanika iz obje skupine došlo je do značajnog oporavka, odnosno napretka u mjerama objektivne funkcije, subjektivnim pokazateljima kvalitete života te u razini boli.

Prema dostupnoj literaturi, ovo je prva randomizirana kontrolirana studija koja je istraživala učinke biofeedbackom asistiranih terapijskih vježbi na populaciji pacijenata nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka. Biofeedback osvještava fiziološke procese i omogućava utjecanje na njih (206). U rehabilitaciji može poboljšati preciznost tijekom izvođenja funkcionalnih zadataka, povećava trud pacijenata u postizanju rehabilitacijskih ciljeva te može

smanjiti potrebu direktnog rada zdravstvenih djelatnika koji prate provedbu rehabilitacijskih programa (202). EMG-BF radi na principu pretvaranja mioelektričnih signala u vizualne ili auditorne signale te se ova vrsta biofeedbacka pokazala korisnom u poboljšanju mišićne aktivnosti slabih ili paretičnih mišića, kao i u smanjivanju prekomjernog mišićnog tonusa, a korisna je i za poboljšanje neuromišićne kontrole (202, 206).

Do sada je provedeno samo dva istraživanja o korištenju biofeedbacka u rehabilitaciji pacijenata nakon ugradnje totalne endoproteze kuka, međutim, nije korišten elektromiografski biofeedback, nego biofeedback koji je davao informacije o opterećenju donjeg ekstremiteta (220, 226). White i Lifeso (226) su istraživali učinke rehabilitacijskog programa hoda sa i bez primjene povratne veze u realnom vremenu s ciljem smanjenja asimetrije opterećenja noge nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka. Biofeedback je pomogao ispitanicima postići veću simetriju u hodu. Isakov (220) je istraživao korištenje biofeedbacka na pacijentima koji su upućeni na rehabilitaciju za postizanje punog opterećenja donjeg ekstremiteta. Radilo se o pacijentima nakon amputacija donjih ekstremiteta, zamjene zglobova kuka i koljena te nakon operacijskog zbrinjavanja frakture vrata femura. Biofeedback je značajno poboljšao prijenos težine tijela na operiran ekstremitet. Ostale studije istraživale su učinke EMG-BF-a na drugim populacijama ortopedskih pacijenata.

Glavna motivacija za ovo istraživanje bila je nedostatak spoznaja o učinkovitosti EMG-BF-a nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka. Dok se njegovo korištenje čini obećavajućim u oporavku funkcije m. quadriceps femoris kod pacijenata nakon ortopedskih zahvata na zglobu koljena, literatura o učincima nakon operativnih zahvata na kuku je nepostojeća. U današnje vrijeme su se ishodi nakon ugradnje totalne endoproteze kuka zasigurno poboljšali zahvaljujući inovacijama u dizajnu proteza, primjeni novih materijala, minimalno invazivnim kirurškim tehnikama te programima kojima je cilj poboljšati i ubrzati oporavak nakon operacije. Ipak, oko 7% pacijenata nije zadovoljno ishodom operativnog zahvata (144). Učinkovita rehabilitacija ključna je za postizanje optimalnih ishoda (154 - 156). Nakon operacije mnogi pacijenti osjećaju bol, a njihova mišićna jakost i neuromišićna kontrola smanjeni su te utječu na funkcioniranje i zadovoljstvo (157, 158). Terapijsko vježbanje za poboljšanje mišićne jakosti, izdržljivosti te neuromišićne kontrole poboljšava funkcionalni oporavak nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (177, 155). S obzirom da su mišićna masa donjeg ekstremiteta te mišićna jakost snažni prediktori funkcionalnog oporavka (198) logično je razvijati rehabilitacijske programe koji će još bolje utjecati na oporavak mišićne funkcije. Literatura upućuje i na povezanost jakosti m. quadriceps femoris i funkcionalnih

ishoda nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka (199). S druge strane, pacijenti koji su godinama patili od osteoartritis zgloba kuka uobičajeno imaju nižu mišićnu masu i jakost m. quadriceps femoris koja još dodatno opada u postoperativnom periodu nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka (200, 201). Jakost mišića koji pokreću kuk i koljeno nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka značajno je lošija u usporedbi sa zdravom populacijom iste dobi dulje vremensko razdoblje (343 - 346). Reardon i suradnici (201) izvijestili su o smanjenoj mišićnoj masi ipsilateralnog m. quadriceps femoris i do 5 mjeseci nakon ugradnje totalne endoproteze kuka bez obzira na provedenu rehabilitaciju. Sve ovo može negativno utjecati na zadovoljstvo pacijenata i dovesti do lošijih dugoročnih ishoda te upućuje na potrebu razvoja novih tehnika i metoda za poboljšanje funkcije m. quadriceps femoris, a jedna opcija je i korištenje EMG-BF za facilitaciju mišićne kontrakcije.

Bez sumnje, još uvijek postoji prostor i potreba za poboljšanjem postoperativnih protokola s ciljem smanjenja stope ishoda koji nisu optimalni te kako bi se poboljšalo zadovoljstvo pacijenata učinjenim operativnim zahvatom. Razvijanje novih rehabilitacijskih pristupa usmjerenih na mišićnu masu i jakost moglo bi dodatno poboljšati ishode pacijenata. Iako ne nedostaje literature o rehabilitaciji nakon ugradnje totalne endoproteze kuka te je objavljen niz protokola, sustavnih pregleda i smjernica (159, 177 – 181), specifične komponente rehabilitacije i najbolja klinička praksa još uvijek nije konzistentna i standardizirana. Novi uređaji, rehabilitacijski protokoli i intervencije kojima je cilj poboljšanje ishoda pacijenata nakon ortopedske kirurgije svakodnevno se pojavljuju na tržištu. No, njihovu učinkovitost i klinički značaj potrebno je prvo istražiti kako bi se opravdao njihov trošak te kako bi pacijenti dobili najbolji mogući standard skrbi utemeljen na znanstvenim dokazima.

6.1. Učinak EMG-BF-a na objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta

Poboljšanja u funkcionalnim i motoričkim sposobnostima nakon ugradnje zgloba kuka odvijaju se već u prvih nekoliko tjedana nakon operacije, ali najizraženija su unutar prvih 3 do 6 mjeseci nakon operacije (347 - 349). Pacijenti s osteoartritisom imaju smanjenu mišićnu jakost koja dodatno pada tijekom prvih nekoliko tjedana nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (350, 351). Smanjena jakost mišića donjih ekstremiteta negativno utječe na sposobnost hoda te je kod pacijenata s većom mišićnom jakošću zabilježeno bolje tjelesno funkcioniranje (352, 353). Povećanje mišićne jakosti povezuje se s poboljšanjem funkcionalne izvedbe aktivnosti kao što su ustajanje sa stolca, penjanje po stepenicama i hodanje, kao i sa smanjenjem

postoperativnog šepanja (199, 353 – 355). Prospektivna studija na ispitanicima nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka pokazala je da do poboljšanja mišićne funkcije dolazi i do godinu dana postoperativno te se vježbe jačanja preporučuju minimalno jednu godinu nakon operacije, a moguće i kroz dulji vremenski period (356).

Iako ugradnja totalne endoproteze zgloba kuka poboljšava tjelesnu funkciju kod pacijenata oni ne postižu puni oporavak u prvoj godini nakon operacije kad ih se uspoređi sa zdravom kontrolnom populacijom (357, 358). Prosječno, funkcija se poboljšava od 70% od one koja se bilježi kod zdrave kontrolne populacije prije operacije do 80% funkcije šest do osam mjeseci nakon operacije (357). U procjenjivanju objektivnih sposobnosti pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka, osim mjerenja mišićne jakosti i opsega pokreta obično se koriste klinički testovi odnosno testovi funkcionalne izvedbe kao što su 6MWT, 30s CST i TUG. Njihov zadatak je evaluirati sposobnost pacijenata odnosno procijeniti što osoba može objektivno izvesti.

Pacijenti u postoperativnom oporavku nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka obično koriste neko pomagalo za hod. Općenito, osobe koje koriste pomagala za hod imaju veću razinu onesposobljenosti, povećan rizik od pada te smanjenu razinu mobilnosti (359, 360). Ovisnost o pomagalu za hod indikator je krhkosti u starijoj populaciji (360), a dugotrajna ovisnost o pomagalu za hod nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka povezana je s bolovima i lošijim funkcionalnim ishodom (361). TUG je robustan indikator pacijentove općenite motoričke funkcije jer grupira osnovne sposobnosti koje su potrebne za aktivnosti u svakodnevnom životu i mobilnost (326, 362). Testovi ustajanja iz sjedećeg položaja kao što je 30s CST valjani su indikatori mišićne jakosti donjeg dijela tijela te dobro reflektiraju funkciju donjeg dijela tijela (313). Procjena brzine i obrasca hoda, 30s CST i TUG ubrajaju se u preporučene indikatore kvalitete nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka (363) te su iz toga razloga odabrani za procjenu funkcije donjih ekstremiteta u ovom istraživanju.

Prvi podcilj istraživanja bio je ispitati učinak EMG-BF-a na objektivne mjere funkcije donjih ekstremiteta: korištenje pomagala za hod nakon obavljene rehabilitacije, prisutnost Trendelenburgovog znaka te rezultate 30s CST i TUG testova. Funkcija se značajno poboljšala u obje skupine ispitanika. Veći udio pacijenata u obje skupine nije imao potrebu za korištenjem pomagala za hod nakon provedene rehabilitacije. Obje skupine poboljšale su rezultate oba provedena funkcionalna testa. Međutim, nije bilo značajnih razlika između skupina nakon provedene intervencije, niti u korištenju pomagala za hod, niti u prisutnosti Trendelenburgovog

znaka, niti u rezultatima 30s CST i TUG testova. Iako je utvrđena granična razlika u rezultatu 30s CST u korist eksperimentalne skupine, ona je bila iznad prethodno postavljene granice za značajnost. Nije se mogla utvrditi komparativna prednost korištenja EMG-BF-a na objektivne pokazatelje mobilnosti i funkcije pacijenata.

Prethodna istraživanja utvrdila su da minimalna detektabilna promjena 30s CST-a za populaciju nakon artroplastike zgloba kuka iznosi 1,2 ponavljanja (324), a medijan promjene između početnih i završnih vrijednosti u ovom istraživanju iznosio je 3 ponavljanja pokreta ustajanja. Također, minimalna detektabilna promjena TUG testa za populaciju nakon artroplastike kuka iznosi 1,62 s (331), dok je detektirana promjena za ispitanu populaciju u ovom istraživanju iznosila 4,2 s. Stoga je moguće zaključiti da je rehabilitacija provedena uspješno te polučila očekivane rezultate.

Wasielewski i suradnici (242) u svom sustavnom pregledu o korištenju EMG-BF za povećanje jakosti m. quadriceps femoris i funkcionalne ishode izvještavaju o učinkovitosti ove metode kod pacijenata nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta i menishektomije, ali i kako učinkovitost nije utvrđena za kronične poremećaje poput patelofemoralnog bolnog sindroma i osteoartritisa koljena. Karaborklu Argut i suradnici (243) u svom sustavnom pregledu izvijestili su o učinkovitosti EMG-BF-a za poboljšanje jakosti m. quadriceps femoris i funkcije kod pacijenata nakon ortopedskih zahvata na zglobov koljena. Metoda do sada nije bila istraživana na pacijentima nakon artroplastike kuka te je nemoguće rezultate ovog istraživanja usporediti s ranijim istraživanjima na toj populaciji.

Prethodna istraživanja bavila su se učinkom EMG-BF-a na drugim populacijama ortopedskih pacijenata. Draper i Ballard (233) izvijestili su o superiornosti EMG-BF-a u facilitaciji oporavka m. quadriceps femoris u usporedbi s elektrostimulacijom kod pacijenata nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta. Još jedno novije istraživanje potvrdilo je korisne učinke EMG-BF-a na pacijentima nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta. Ispitanici kod kojih je primijenjen EMG-BF uz konvencionalnu rehabilitaciju imali su bolji opseg pokreta ekstenzije natkoljenice te veći stupanj aktivacije m. vastus medialis (364). Norozian i suradnici (365) također su potvrdili superiornost nadopune EMG-BF-a konvencionalnoj rehabilitaciji. Nakon četiri tjedna rehabilitacije ispitanici kod kojih je primijenjen EMG-BF imali su veću jakost m. quadriceps femoris u usporedbi s ispitanicima koji su proveli samo konvencionalnu rehabilitaciju.

Također, EMF-BF pokazao se korisnim i u oporavku pacijenata nakon meniscektomije (234 – 236). Akkaya i suradnici (235) usporedili su ishode pacijenata nakon artroskopske parcijalne meniscektomije i korištenja tri različita rehabilitacijska protokola. Skupina koja je koristila EMG-BF u kombinaciji s kućnim programom vježbanja ostvarila je veću jakost m. quadriceps femoris te je pomagalo za hod koristila kraći vremenski period u usporedbi sa skupinama koje su koristile kućni program vježbanja kao jedinu intervenciju ili je korišten kućni program vježbanja u kombinaciji s elektrostimulacijom. Kirnap i suradnici (236) također su izvijestili o učinkovitosti EMG-BF za jakost m. quadriceps femoris kod pacijenata nakon meniscektomije. Anwer i suradnici (366) proveli su istraživanje u učinku elektromiografskog biofeedbacka na populaciji žena i muškaraca oboljelih od osteortritisa koljena, no bez kontrolne skupine. Primijenjeno je izometričko vježbanje m. quadriceps femoris uz korištenje biofeedbacka u trajanju od pet tjedana. I kod muškaraca i kod žena zabilježeno je značajno povećanje jakosti m. quadriceps femoris, bez razlika s obzirom na spol.

Ipak, neka istraživanja nisu potvrdila superiornost dodavanja EMG-BF-a konvencionalnom protokolu rehabilitacije kod pacijenata s osteoartritisom i nakon ugradnje endoproteza zgloba koljena te su njihovi rezultati usporedivi s ovim istraživanjem. Yilmaz i suradnici (237) te Raeissadat i suradnici (367) nisu utvrdili značajan koristan učinak dodavanja EMG-BF-a uobičajenom programu jačanja mišića kod pacijenata s osteoartritisom koljena. Još jedno prethodno istraživanje na pacijentima nakon ugradnje endoproteze zgloba koljena nije utvrdilo značajne korisne učinke dodatka EMG-BF-a konvencionalnom rehabilitacijskom protokolu (227). Ipak, Kondo i suradnici (368) su utvrdili bolje rezultate TUG-a i brzine hoda na udaljenost od 10 m kod skupine kod koje je primijenjen EMG-BF nakon ugradnje endoproteze zgloba koljena, ali nije bilo značajne razlike u izometričkoj jakosti m. quadriceps femoris, opsegu pokreta te rezultatima 6MWT.

Uloga EMG-BF-a kod patelofemoralnog bolnog sindroma također je istraživana te su dobiveni nekonzistentni rezultati. Dok su Wise i suradnici (238) izvijestili o učinkovitosti kombinacije EMG-BF-a i programa jačanja mišića, kasnija istraživanja koja su proveli Dursun sa suradnicima (239) te Yip i Ng (240) nisu potvrdila superiornost EMG-BF u usporedbi s konvencionalnim terapijskim vježbanjem na mišićnu jakost. Ipak, Ng i suradnici (241) utvrdili su da je dodavanje EMG-BF-a kućnom programu vježbanja imalo koristan učinak na m. quadriceps femoris pacijenata s patelofemoralnim bolnim sindromom. Isto tako, mladi sportaši s patelofemoralnim bolnim sindromom koji su provodili četiri tjedna rehabilitacije s nadopunom EMG-BF-a imali su veću jakost m. quadriceps femoris u četvrtom tjednu

rehabilitacije te dva tjedna nakon završetka rehabilitacije u usporedbi s ispitanicima koji su provodili samo konvencionalnu rehabilitaciju (369).

6.2. Učinak EMG-BF-a na subjektivne mjere kvalitete života

Kvaliteta života postala je značajan koncept u biomedicinskim istraživanjima (370). Dok su se tradicionalno promatrali samo biomedicinski, odnosno objektivni parametri prilikom procjene uspjeha određenog terapijskog postupka, u posljednjim dekadama je kvaliteta života postala značajan parametar koji se uzima u obzir prilikom procjene ishoda te se korištenje procjene kvalitete života u istraživanjima značajno povećalo (371). Razumijevanje subjektivnog dojma kvalitete života koji pacijenti prijavljuju putem različitih upitnika postaje sve važnije za procjenu samog ishoda određenog terapijskog postupka, a može voditi i do modifikacija u liječenju i skrbi za pacijenta. Informacije koje se dobivaju procjenom kvalitete života mogu biti korisne i budućim pacijentima te im pomoći da predvide i razumiju posljedice svoje bolesti i načina liječenja, a na taj način moguće je otkriti i probleme koji ostaju dugo nakon što je liječenje završeno (372). Procjena kvalitete života važna je, jer ima i prediktivnu sposobnost uspješnosti liječenja (370). Upravo zato, drugi podcilj ovoga istraživanja je usporedba subjektivnih pokazatelja kvalitete života vezane za zdravlje.

Iako je prepoznata važnost procjene kvalitete života u zdravstvu, i dalje postoji stanovita konceptualna i metodološka debata o definiciji kvalitete života i načinu njezinog mjerenja. Svjetska zdravstvena organizacija definira kvalitetu života kao „individualnu percepciju osobe o njezinoj poziciji u specifičnom kulturološkom, društvenom i okolišnom kontekstu“ (373). Kvaliteta života vezana za zdravlje odnosi se na zdravstvene aspekte kvalitete života, odnosno predstavlja dojam osobe o utjecaju bolesti i liječenja na onesposobljenost i svakodnevno funkcioniranje, ali reflektira i utjecaj percepcije zdravlja na sposobnost pojedinca da živi ispunjen život (374).

Za procjenu kvalitete života vezane za zdravlje razvijen je niz instrumenata koji se mogu podijeliti na opće, odnosno generičke i specifične, odnosno vezane za određenu bolest. Iako su upitnici razvijeni specifično za određenu bolest osjetljiviji na promjene nego generički upitnici, i dalje generički upitnici imaju važnu i komplementarnu ulogu jer daju informacije o općem zdravstvenom statusu, nuspojavama te utjecaju komorbiditeta na kvalitetu života (375). U populaciji kojoj se ugrađuje totalna endoproteza kuka često koegzistiraju i neke druge bolesti koje utječu na poboljšanja koja su rezultat ugradnje endoproteze. Poboljšanja u domenama

kvalitete života nisu vidljiva samo u domenama tjelesne funkcije, već i u socijalnom funkcioniranju, mentalnom zdravlju i vitalnosti (347 – 349, 376 – 378). Poboljšanja u kvaliteti života vezanoj za zdravlje mjereno HOOS upitnikom bila su vidljiva i do 12 mjeseci nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (379).

Iako dolazi do poboljšanja u svim dimenzijama kvalitete života vezane za zdravlje, pacijenti nakon ugradnje endoproteze zgloba i dalje imaju lošije vrijednosti od normi za populaciju određene dobi i spola (375, 380). Pokazalo se da su najveća poboljšanja u domenama tjelesne boli i tjelesne funkcije te umjerena poboljšanja u domenama socijalnog funkcioniranja, vitalnosti i mentalnog zdravlja (376).

U ovom istraživanju korištena su dva generička upitnika za mjerenje kvalitete života (EQ-5D-5L i SF-36) te jedan specifičan upitnik (HOOS). Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina na kraju intervencije niti u jednom od tri upitnika za procjenu kvalitete života vezane za zdravlje. S druge strane, mnogi aspekti kvalitete života značajno su se poboljšali nakon provedene rehabilitacije. Poboljšanje je bilo vidljivo u svim podskalama HOOS upitnika kod obje skupine pacijenata. Pacijenti iz eksperimentalne skupine u svim podskalama HOOS upitnika osim u podskali Funkcioniranje u sportu i rekreaciji u većoj su mjeri postigli minimalnu detektabilnu promjenu, međutim razlika između skupina nije bila statistički značajna niti u jednoj podskali.

Također, poboljšanje je utvrđeno i u samoprocjeni zdravstvenog statusa pomoću vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika, bez statistički značajnih razlika između skupina. Razlike između skupina nisu utvrđene niti u procjeni 5 dimenzija zdravlja ovog upitnika. Došlo je do poboljšanja u dimenzijama Mobilnost i Anksioznost/depresija u eksperimentalnoj skupini te u svih 5 dimenzija kod kontrolne skupine.

Nadalje, nisu utvrđene značajne razlike u završnim rezultatima SF-36 upitnika između skupina, ali je došlo do značajnog poboljšanja unutar skupina kod većine ispitivanih domena zdravlja. U domenama Tjelesno funkcioniranje, Vitalnost, Socijalno funkcioniranje, Tjelesna bol, Opće zdravlje i zbirnom rezultatu PCS došlo je do značajnog poboljšanja u obje skupine, dok su poboljšanja u domenama Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema i Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema bila značajna samo u eksperimentalnoj skupini. Do značajnih promjena u domeni Mentalno zdravlje te zbirnom rezultatu MCS nije došlo niti u jednoj skupini. Jedina značajna razlika između skupina bila je

veće poboljšanje rezultata od početnih do završnih vrijednosti za domenu Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema u korist eksperimentalne skupine.

U ostalim provedenim istraživanjima gdje je ispitivan učinak EMG-BF na subjektivne pokazatelje kvalitete života vezane za zdravlje rezultati su bili nekonzistentni te ispitani na drugim populacijama ortopedskih pacijenata. Akkaya i sur. (235) u svom istraživanju o učinku EMG-BF nakon artroskopske parcijalne meniscektomije također su koristili jedan od specifičnih mjernih instrumenata za procjenu kvalitete života vezane za zdravlje. Korišten je Lysholm Knee Scoring Scale upitnik koji procjenjuje simptome specifične za probleme s koljenom, odnosno pacijentov doživljaj tih simptoma i predstavlja subjektivnu mjeru ishoda. Utvrđena je statistički značajna razlika između EMG-BF skupine i skupine koja je provodila samo kućni program vježbanja u korist EMG-BF skupine u drugom postoperativnom tjednu, dok razlika u šestom postoperativnom tjednu više nije bila značajna. Kirnap i sur. (236) također su koristili Lysholm Knee Scoring Scale u svom istraživanju u učinku EMG-BF-a na pacijentima nakon meniscektomije. Oni su utvrdili značajnu razliku u korist EMG-BF skupine 2 i 6 tjedana nakon operacije. Alonazi i suradnici (369) utvrdili su bolje rezultate na skali Kujala Anterior Knee Pain kojom se mjeri subjektivni dojam funkcionalne onesposobljenosti koljena u skupini ispitanika s patelofemoralnim bolnim sindromom koja je uz konvencionalnu rehabilitaciju koristila i EMG-BF. Kod pacijenata nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta koji su uz četiri tjedna konvencionalne rehabilitacije koristili i EMG-BF, rezultati upitnika Knee Outcome Survey - Activities of Daily Living te Knee Outcome Survey - Sports Activities Scale bili su bolji u usporedbi s ispitanicima koji su imali samo konvencionalnu rehabilitaciju (365).

S druge strane, Dursun i suradnici (239) u svom istraživanju na pacijentima nakon meniscektomije nisu utvrdili značajnu razliku u mjeri subjektivne procjene funkcionalnosti ispitanu upitnikom Functional Index Questionnaire između pacijenata koji su dobivali EMG-BF i onih koji nisu. Nadalje, Yilmaz i suradnici (237) ispitujući učinak EMG-BF-a na pacijentima s osteoartritisom koljena također nisu utvrdili značajnu razliku u subjektivnim pokazateljima, a korišten je WOMAC te Nottingham Health Profile. Niti Raeissadat i suradnici (367) nisu utvrdili korisnost EMG-BF-a kod pacijenata s osteoartritisom koljena mjereno upitnicima WOMAC i Lequesne Index. Razlika u subjektivnim pokazateljima kvalitete života mjerena upitnikom Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) nije dobivena niti u istraživanju provedenom na pacijentima nakon artroplastike zgloba koljena uspoređujući one koji su dobivali nadopunu konvencionalnoj rehabilitaciji EMG-BF-om te one koji su dobivali

isključivo konvencionalnu rehabilitaciju (227). S druge strane, Kondo i suradnici (368) izvještavaju o boljim rezultatima ukupnog rezultata WOMAC upitnika kod pacijenata kojima je ugrađena totalna endoproteza zgloba koljena, a koristili su EMG-BF.

Christanell i suradnici (364) u svom istraživanju nisu utvrdili superiornost EMG-BF-a nad konvencionalnom rehabilitacijom na subjektivnu procjenu funkcije koljena mjerenu upitnikom razvijenom prema smjernicama International Knee Documentation Committee (IKDC) kod pacijenata nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta.

6.3. Učinak EMG-BF-a na razinu boli

Bol je, uz funkcionalnu onesposobljenost, jedna od glavnih indikacija za ugradnju totalne endoproteze zgloba kuka. Pacijenti nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka imaju smanjenje razine boli već unutar jednog tjedna od operacije (381). Smanjenje boli najčešće prethodi funkcionalnom oporavku (375). Predoperativna razina boli jedan je od prediktora postoperativne boli i funkcije nakon operacije, ali ne u velikoj mjeri (348, 382, 383). Iako su poboljšanja nakon operacije kod pacijenata s većom predoperativnom boli usporediva s onima kao kod pacijenata s manjom razinom predoperativne boli, ipak pacijenti kod kojih je postojala veća razina boli ne postižu potpuno iste ishode nakon operacije (375). Razlike mogu biti značajne te imaju kliničku relevantnost s aspekta čekanja na operaciju ili primjene predoperativnih intervencija koje bi mogle utjecati na bol i funkciju prije operacije (375). Bol je svakako jedna od važnih determinanti tjelesnog funkcioniranja, sposobnosti za ASŽ, kvalitete života te funkcionalnog ishoda operacije.

Treći podcilj istraživanja bio je istražiti učinak EMG-BF-a na razinu boli kod pacijenata mjerenu NRS skalom. Razina boli značajno je pala u obje skupine ispitanika, no nije bilo značajnih razlika u razini boli između skupina nakon provedene intervencije. U eksperimentalnoj skupini medijan smanjenja boli iznosio je 2 boda, dok je u kontrolnoj skupini medijan bio 1,5 boda. S obzirom da se tek smanjenje od dva broja može smatrati klinički značajnim (303), samo ispitanici eksperimentalne skupine imali su značajno smanjenje boli. Ipak, prema drugom izvoru, minimalna detektabilna promjena kod pacijenata koji boluju od osteoartrisa iznosi 1,33 (311) te bi sukladno tome obje skupine pacijenata dostigle minimalnu detektabilnu promjenu.

Istraživanje koje su proveli Akkaya i sur. (235) na pacijentima nakon menisektomije također nije utvrdilo superiornost EMG-BF-a u usporedbi s drugim načinima rehabilitacije u smanjenju boli. Do istog zaključka došli su i Dursun i suradnici (239) te Yip i Ng (240) koji su proveli istraživanje učinaka EMG-BF-a kod pacijenata s patelofemoralnim bolnim sindromom. Također, ni Yilmaz i suradnici (237) nisu utvrdili značajnu razliku između skupina od kojih je jedna dobivala nadopunu EMG-BF-om standardnom jačanju mišića, a druga skupina samo program jačanja mišića. Nije bilo razlika između skupina u razini boli nakon provedene rehabilitacije. Istraživanje provedeno na pacijentima nakon ugradnje totalne endoproteze koljena također nije utvrdilo superiornost EMG-BF-a u smanjenju boli, odnosno između skupina nije utvrđena značajna razlika nakon provedene intervencije (227). Zanimljivo je da su Kondo i suradnici (368) utvrdili značajno smanjenje bolova kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze koljena u skupini koja je koristila EMG-BF.

Christanell i suradnici (364) također nisu utvrdili razliku u razini boli između skupina koje su činili ispitanici nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta od kojih je jedna provodila konvencionalnu rehabilitaciju, a kod druge je ona nadopunjena EMG-BF-om. Ipak, kod pacijenata s patelofemoralnim bolnim sindromom četiri tjedna rehabilitacije s dodatkom EMG-BF-a efikasno je smanjilo bol u usporedbi s ispitanicima koji su provodili konvencionalnu rehabilitaciju za vrijeme rehabilitacije te tijekom praćenja 2 tjedna nakon završetka rehabilitacije (369). Raeissadat i suradnici (367) također su utvrdili značajno smanjenje bolova kod pacijenata s osteoartritisom koljena koji su uz konvencionalnu rehabilitaciju koristili i EMG-BF.

6.4. Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije prema spolu

Određene anatomske, fiziološke i psihosocijalne razlike između muškaraca i žena mogle bi utjecati i na ishode ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka, odnosno na ishode rehabilitacije. Spolne razlike utječu na zdravstveni status tijekom cijelog životnog vijeka, uključujući patogenezu bolesti, odgovore na farmakološko i kirurško liječenje te na kliničke ishode (384).

Istraživanje provedeno nakon ugradnje totalne endoproteze kuka pokazalo je da je ženski spol zaštitni čimbenik za stope mortaliteta, sepse, kardiovaskularnih i renalnih komplikacija, ali i neovisni rizični čimbenik za razvoj uroinfekcije, potrebe za transfuzijom i nemogućnost otpusta kući nakon operacije (385). Također, ženski spol je neovisni rizični čimbenik za ponovni primitak u bolnicu, reviziju i infekciju rane nakon ugradnje endoproteze kuka (386).

Ženski spol u kombinaciji s višom životnom dobi i ugradnjom bescementne proteze povezan je s većim rizikom od periprotetičke frakture (387). Najveći rizik za reviziju imaju starije žene kojima su ugrađene bescementne proteze, uglavnom zbog periprotetičke frakture ili luksacije (388). Također, ženski spol je rizični čimbenik za intraoperativnu frakturu (389). Istraživanja provedena u Engleskoj i Kanadi izvijestila su kako je kod žena utvrđena veća potreba za ugradnjom totalne endoproteze kuka, ali nije zabilježena i veća stopa ugradnje endoproteze zgloba kuka (378, 390).

Žene također imaju kraći vrat i užu dijafizu femura, manji kolodijafizarni kut, kraći femoralni *offset* (poprečna udaljenost između centra rotacije glave femura i osovine femura) i veći kut anteverzije vrata femura (391). Retrospektivno istraživanje koje su proveli Traina i suradnici (391) pokazalo je da se kod žena i muškaraca uglavnom koriste različite modularne komponente koje se mogu prilagoditi anatomskim razlikama, uspješno restaurirati anatomske odnose te da ne postoje razlike u dugoročnim ishodima prema spolu. Van Roth i suradnici (392) također su utvrdili da spol ne utječe na preciznost pozicioniranja endoproteze. Ipak, neki drugi biološki čimbenici mogli bi utjecati na odgovore na rehabilitaciju.

Jedan od sekundarnih ciljeva istraživanja bio je ispitati postoje li razlike u učinku EMG-BF-a na ishode rehabilitacije s obzirom na spol ispitanika. Analizirajući opća obilježja ispitanika, nisu utvrđene značajne razlike između i unutar skupina prema spolu, osim u biološki očekivanim varijablama tjelesne mase i visine. Rezultati TUG-a bili su bolji kod muškaraca i na početku i na kraju intervencije, dok razlika u 30s CST-u i korištenju pomagala nije bilo.

Nije bilo značajnih razlika niti u rezultatima HOOS upitnika između i unutar skupina. Ipak, zabilježene su značajne razlike unutar skupina po spolu u dostizanju minimalne detektabilne promjene u podskalama Simptomi u eksperimentalnoj skupini u korist muškaraca te Funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života u kontrolnoj skupini u korist žena.

Razlike prema spolu nisu utvrđene niti u rezultatima vizualno analogne skale EQ-5D-5L upitnika između i unutar skupina. Kod rezultata 5 dimenzija zdravlja EQ-5D-5L upitnika nije bilo razlika prema spolu osim kod eksperimentalne skupine u dimenziji Sposobnost samozbrinjavanja nakon provedene rehabilitacije, i to u korist muškaraca.

Dok kod ispitanica između skupina nisu utvrđene statistički značajne razlike u rezultatima SF-36 upitnika, kod ispitanika su utvrđene značajne razlike u domenama Tjelesna bol i zbirnom rezultatu PCS nakon provedene intervencije u korist eksperimentalne skupine. Prije provedene rehabilitacije u eksperimentalnoj skupini nije bilo razlika po spolu, no nakon provedene

rehabilitacije utvrdila se razlika u domeni Tjelesno funkcioniranje te zbirnom rezultatu PCS u korist muškaraca. Također, u kontrolnoj skupini zabilježena je značajna razlika u domeni Vitalnost nakon provedene rehabilitacije, također u korist muškaraca.

Kod razine boli nisu utvrđene značajne razlike prema spolu između i unutar skupina.

Samo jedno istraživanje bavilo se spolnim razlikama nakon primjene elektromiografskog biofeedbacka, ali na pacijentima s osteoartritisom koljena (366). Cilj je bio utvrditi postoji li razlika između muškaraca i žena u povećanju jakosti m. quadriceps femoris nakon programa vježbanja koji je trajao pet tjedana, a sastojao se od izometričkih vježbi s primjenom EMG-BF-a. U obje skupine došlo je do povećanja u jakosti m. quadriceps femoris, no razlike između skupina nisu bile značajne.

Istraživanje koje su proveli Vincent i suradnici (393) o utjecaju spola na ishode bolničke rehabilitacije nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka utvrdilo je kako žene imaju lošije funkcionalne sposobnosti i na primitku, ali i prilikom otpusta iz rehabilitacijske ustanove mjereno upitnikom Functional Independence Measure (FIM). Također, njihov boravak je dulji, generira veći zdravstveni trošak te je manja vjerojatnost postizanja neovisnosti potrebne za otpust kući. Do sličnih zaključaka došli su i Bergés i suradnici (394). U njihovom istraživanju žene su imale nešto veći napredak u rezultatima FIM-a tijekom rehabilitacije, ali manju vjerojatnost otpusta kući.

Istraživanje koje su proveli Holtzman i suradnici (383) također se bavilo razlikama u funkcionalnom statusu i boli prije ugradnje totalne endoproteze kuka te nakon 1 godine. Muškarci su prije operacije mogli prijeći veće udaljenosti te su imali manju vjerojatnost pojave jake boli prilikom hodanja. Također, muški spol trebao je manje pomoći tijekom hoda, kućanskih poslova i obavljanja kupovine nego žene. Godinu dana nakon operacije i dalje su bile primjetne razlike po spolu. Žene su mogle prijeći kraće udaljenosti, trebale su više pomoći prilikom hoda, kućanskih poslova ili obavljanja kupovine. Nizozemsko istraživanje izvijestilo je o sporijem napredovanju u oporavku kod žena nakon ugradnje endoproteze kuka (395).

Lavernia i suradnici (396) također su u retrospektivnoj studiji usporedili muške i ženske ispitanike prije i nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka. Žene su predoperativno imale lošije rezultate na upitniku Harris Hip Score (HHS) te podskalama funkcije i boli te u ukupnom rezultatu WOMAC upitnika. Svi rezultati su se poboljšali u obje skupine prilikom praćenja što je minimalno iznosilo 2 godine. Tijekom praćenja utvrdilo se kako su žene imale veća poboljšanja u odnosu na muškarce u podskalama funkcije i boli te u ukupnom rezultatu

WOMAC upitnika kao i da ne postoji značajna razlika u apsolutnim rezultatima prema spolu. Također, postoperativno žene su imale veći opseg pokreta abdukcije i unutarnje rotacije natkoljenice.

Spolne razlike utvrđene su i u dinamičkoj ravnoteži nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Queen i Schmitt (397) usporedili su žene i muškarce nakon ugradnje endoproteze kuka dvama testovima dinamičke ravnoteže. Manji udio ispitanica mogao je održavati unilateralnu ravnotežu 10 sekundi ili dulje na testu stajanja na jednoj nozi u usporedbi s ispitanicima. Također, ispitivanjem pomoću Lower Quarter Y-Balance Testa utvrđeni su bolji rezultati za ispitanike za dosegnutu udaljenost u anteriornom i posteromedijalnom smjeru.

Foucher (398) izvjestio je i o različitom obrascu oporavka hoda kod žena i muškaraca nakon ugradnje endoproteze kuka. U usporedbi s muškarcima, žene su imale predoperativno veću veću redukciju abdukcijske funkcije u frontalnoj ravnini. Ipak, muškarci iz eksperimentalne skupine su imali veće redukcije vršnog momenta vanjske rotacije prije i nakon operacije, u usporedbi s muškarcima iz kontrolne skupine koji nisu imali operaciju. Kod žena to nije bio slučaj, a redukcija vršnog momenta vanjske rotacije ukazuje na veći deficit anteriornog dijela m. gluteus medius kod muškaraca. Smanjeni moment vanjske rotacije upućuje na deficit abduktora, a povezuje se i sa lošijim funkcionalnim statusom i većim opterećivanjem proteze (399, 400).

Još jedno istraživanje utvrdilo je različite biomehaničke osobitosti i njihov utjecaj u oporavku nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka kod muškaraca i žena (401). Istraživači su koristili linearnu regresiju kako bi identificirali razlike specifične po spolu između rezultata HHS-a u podskalama boli i funkcije te kinematiku i kinetiku kuka tijekom hoda, jakost abduktora natkoljenice i pasivni opseg pokreta. Kod muškaraca se povećanje vršnog momenta vanjske rotacije moglo povezati sa smanjenjem boli, dok su se pasivna adukcija i vršni moment ekstenzije mogli povezati sa funkcionalnim poboljšanjem. Kod žena povećanje pasivne adukcije i vršni moment vanjske rotacije bili su povezani sa smanjenjem boli, dok se poboljšanje funkcije moglo povezati s pasivnom fleksijom i vršnim momentom abdukcije.

Ostala prijašnja istraživanja u utjecaju spola na ishode ugradnje endoproteze zgloba uglavnom su se bavila populacijom kojoj je ugrađivana totalna endoproteza zgloba koljena. Žene koje boluju od osteoartritis koljena imaju više razine boli te lošiju tjelesnu funkciju, ali usporedivu razinu tjelesne aktivnosti neposredno prije ugradnje totalne endoproteze zgloba koljena (402). Istraživanje provedeno nad populacijom koja je ugrađivala totalnu endoprotezu zgloba koljena

utvrdilo je da nema razlike u ishodima operacije s obzirom na spol iako su žene predoperativno imale lošije rezultate upitnika KOOS u podskalama Simptomi, Bolovi i Funkcioniranje u ASŽ (403).

Niti Lin i suradnici (404) također nisu utvrdili značajne razlike između muškaraca i žena u opsegu pokreta i funkcionalnim sposobnostima neposredno nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba koljena, kao niti nakon jedne godine od operacije. Lim i suradnici (405) također su istraživali postoji li razlika prema spolu u ishodima nakon ugradnje totalne endoproteze koljena. Žene su imale lošiji opseg pokreta fleksije potkoljenice, lošiji rezultat Oxford Knee Scorea (OKS) i Knee Society Scorea (KSS) te rezultate svih 8 domena upitnika SF-36 predoperativno u usporedbi s muškarcima. Ipak, 6 mjeseci i 2 godine nakon operacije postigle su veća poboljšanja u OKS-u i KSS-u u usporedbi s muškarcima, no apsolutne vrijednosti bile su povoljnije kod muškaraca i nakon 6 mjeseci, kao i 2 godine nakon operacije. Kamath i suradnici (406) također su izvijestili o lošijim ishodima ugradnje totalne endoproteze koljena kod žena, posebice žena afroameričkog etniciteta.

Gustavson i suradnici (407) proveli su retrospektivno istraživanje kojem je cilj bio istražiti postoji li utjecaj spola na trajektoriju funkcionalnog oporavka nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba koljena. Kod žena je utvrđen manji pad u mišićnoj jakosti m. quadriceps femoris 1, 3 i 6 mjeseci nakon operacije, te manji pad jakosti fleksora potkoljenice 1 mjesec nakon operacije. S druge strane, žene su imale veći pad u rezultatima testova TUG, SCT i 6MWT 1 mjesec nakon operacije. Nakon 3 i 6 mjeseci nije bilo razlika s obzirom na spol.

Glass i suradnici (408) usporedili su razinu oporavka tjelesnog funkcioniranja nakon ugradnje totalne endoproteze kuka i koljena kod muškaraca i žena. U ženskoj subpopulaciji ovog istraživanja, kod žena kojima je ugrađivana endoproteza kuka zabilježeno je veće napredovanje u oporavku tjelesnih sposobnosti kao i veća vjerojatnost ponovnog uspostavljanja normalne razine tjelesnog funkcioniranja u usporedbi s onima kojima je ugrađivana endoproteza koljena. Kod muškaraca ovakva razlika nije utvrđena.

6.5. Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije s obzirom na početak rehabilitacije

Iako je ugradnja endoproteze zgloba kuka česta operacija te je objavljen niz sustavnih pregleda, preporuka i smjernica o postoperativnoj rehabilitaciji (159, 177 – 181) i dalje postoje različita gledišta o rehabilitacijskoj praksi, uključujući početak, trajanje i sadržaj rehabilitacijskih faza.

Sustavni pregledi o postoperativnim rehabilitacijskim intervencijama ne izdvajaju neke specifične intervencije koje su superiorne u sprječavanju produženog trajanja tjelesnog ograničenja koje je ponekad prisutno nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka (357, 178 – 180).

Ipak, u literaturi postoji konsenzus kako je važno diferencirati između rane i kasne faze rehabilitacije te se pri tome treba uzeti u obzir biološki proces cijeljenja i oporavka mišićne funkcije (409). No, nema konsenzusa o tome koliko zapravo traje rana faza rehabilitacije, a koliko kasna faza. Sugestije se kreću od 3 do 16 tjedana za ranu fazu rehabilitacije te od 12 tjedana do 8 mjeseci postoperativno za kasnu fazu rehabilitacije (409). Nadalje, iako u literaturi postoji slaganje oko toga da je vrijeme početka rehabilitacije važno za optimalne ishode, nema konsekvusa oko toga koji je to idealan trenutak započinjanja s rehabilitacijom. U istraživanju provedenom Delphi metodom na ekspertima iz područja endoproteze kuka, njih 61% se složilo da je idealan period početka rehabilitacije unutar prvog tjedna od otpusta iz bolnice, dok se daljnjih 27% složilo da je to u periodu od jednog do tri tjedna nakon otpusta (409). Glede trajanja rehabilitacije, većina eksperata složila se da je potrebno 4 do 8 tjedana nadzirane postakutne rehabilitacije (409).

Iako se rehabilitacija smatra važnim čimbenikom postoperativnog oporavka, i dalje nije jasno koje vježbe su najbolje te koji trenutak je najbolji za uvođenje specifičnih intervencija za poboljšanje kratkoročnih i dugoročnih ishoda, kao i za poboljšanje neovisnosti i kvalitete života pacijenata (178). U literaturi postoje sugestije kako terapijsko vježbanje koje se provodi u prvim fazama rehabilitacije nije dovoljno za postizanje punog oporavka mišića i posturalne stabilnosti, već bi ga trebalo provoditi cijelu prvu godinu nakon operacije (410).

S obzirom na veliki interkvartilni raspon postoperativnog dana prilikom početka rehabilitacije, sekundarni cilj istraživanja bio je i ispitati učinke EMG-BF na ishode rehabilitacije s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine, one koji su krenuli ranije na rehabilitaciju te one koji su krenuli kasnije na rehabilitaciju (prije i nakon proteklih 90 dana od operacije).

Nisu utvrđene značajne razlike između skupina i unutar skupina u općim obilježjima ispitanika. U korištenju pomagala, rezultatima 30s CST-a i TUG-a također nisu utvrđene razlike između skupina i unutar skupina.

Analizom HOOS upitnika nisu utvrđene značajne razlike između skupina. Unutar skupina, uspoređujući vrijednosti prije i nakon intervencije, jedina razlika zabilježena je u podskali Bol

u eksperimentalnoj skupini na kraju intervencije u korist ispitanika s ranim početkom rehabilitacije. U rezultatima upitnika EQ-5D-5L i NRS nisu zabilježene razlike između skupina s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije.

Ispitanici eksperimentalne skupine s ranim početkom rehabilitacije su na kraju intervencije imali bolje rezultate u domenama SF-36 upitnika Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema i Opće zdravlje od onih u kontrolnoj skupini. Ispitanici eksperimentalne skupine s kasnim početkom rehabilitacije imali su bolje početne rezultate u domeni Socijalno funkcioniranje od onih s ranim početkom rehabilitacije. Nadalje, ispitanici eksperimentalne skupine s ranim početkom rehabilitacije imali su bolje završne rezultate u domeni Vitalnost i zbirnom rezultatu MCS od onih s kasnim početkom rehabilitacije.

Lemmey i Okoro (411) su proveli pregled objavljenih istraživanja te istražili učinkovitost rehabilitacijskih programa s ranim početkom (unutar pet tjedana od operacije) i onih s kasnim početkom. Njihovi rezultati sugeriraju veću uspješnost rane rehabilitacije provedene u specijaliziranim centrima u odnosu na provođenje rehabilitacije kod kuće bolesnika. Kod istraživanja u kojima se provodila odgođena rehabilitacija zabilježena je podjednaka uspješnost programa koji su se provodili u specijaliziranim ustanovama te onih koji su se provodili u kući bolesnika. Rani početak provođenja rehabilitacije mogao bi spriječiti velike gubitke mišićne mase i jakosti koji se odvijaju odmah nakon operativnog zahvata. Dodatno, rani oporavak jakosti i funkcije smanjuje postoperativne komplikacije i omogućuje brži povratak u svakodnevne aktivnosti (412 – 414).

Argumenti onih koji zagovaraju kasniji početak rehabilitacije su da je olakšan transport pacijenata u rehabilitacijske centre te se rehabilitacijski programi mogu provoditi višim intenzitetom te je time intenzitet optimalan za povećanje mišićne mase i jakosti (415, 416). Učinkovitost rehabilitacije provedene u specijaliziranim centrima vjerojatno se može zahvaliti većem intenzitetu treninga koji facilitira supervizija fizioterapeuta i pristup specijaliziranoj opremi. U svom sustavnom pregledu Lemmey i Okoro (411) zaključuju da pacijente treba usmjeravati na redovito provođenje vježbi s opterećenjem kod kuće tijekom inicijalne postoperativne faze, uz spoznaju da čak i redovito provođenje takvih vježbi neće potpuno vratiti funkciju. Čim se oporavi mobilnost u dovoljnoj mjeri, pacijente treba uputiti na vježbanje višim intenzitetom, kod kuće ili u specijaliziranim centrima.

Liebs i suradnici (414) usporedili su dvije skupine ispitanika koji su provodili vježbe u vodi s različitim početkom nakon ugradnje totalne endoproteze kuka ili koljena. Jedna skupina vježbe

je počela provoditi nakon 6, a druga nakon 14 dana nakon operacije. Pacijenti kojima je ugrađena endoproteza kuka s kasnijim početkom rehabilitacije imala je bolje ishode svih podskala WOMAC upitnika u usporedbi sa skupinom s ranijim početkom rehabilitacije.

Di Monaco i suradnici (179) također su proveli sustavni pregled te izvjestili kako je provođenje rehabilitacije nakon šestog tjedna od operacije i dalje korisno te se potrebno fokusirati na vježbe s opterećenjem s ciljem poboljšanja brzine i simetrije hoda. Program vježbanja s opterećenjem poboljšava jakost mišića donjih ekstremiteta te povećava neovisnost pacijenta (411).

Sustavni pregled s metaanalizom koji su proveli Masaracchio i sur. (417) istražio je utjecaj početka rehabilitacije na duljinu hospitalizacije i zdravstveni trošak kod pacijenata s ugrađenom endoprotezom koljena ili kuka. No, autori su definirali kao rani početak onaj gdje je rehabilitacija započela ili na dan operacije ili prvi postoperativni dan, odnosno najkasnije unutar prva dva tjedna nakon operacije. Rani početak rehabilitacije smanjio je trajanje hospitalizacije i ukupni zdravstveni trošak, bez povećane stope komplikacija. Ipak, rezultati ove metaanalize nisu primjenjivi na provedeno istraživanje jer su pacijenti primljeni na bolničku rehabilitaciju prethodno provodili rehabilitaciju i neposredno nakon operativnog zahvata tamo gdje su operirani te njihova rehabilitacija nije započela tek s primitkom na bolničku rehabilitaciju u rehabilitacijsku ustanovu.

6.6. Povezanost subjektivnih i objektivnih ishoda rehabilitacije

Mjere subjektivne procjene funkcionalnih sposobnosti i kvalitete života putem samoiskaza kao što su HOOS ili SF-36 često se koriste za evaluaciju oporavka i uspjeha totalne endoproteze kuka. Ipak, mjere subjektivne procjene ne reflektiraju dovoljno funkcionalni oporavak te se kombiniraju s objektivnim mjerama ishoda koje procjenjuju funkcionalnu izvedbu, poput 30s CST-a, TUG-a, 6MWT-a ili SCT-a. Niz istraživanja utvrdio je kako rezultati mjera samoiskaza mogu precijeniti aktualne funkcionalne sposobnosti pacijenata nakon artroplastike odnosno subjektivne i objektivne mjere ishoda nisu u sukladnosti (418 - 420).

Utvrđivanje postojanja povezanosti između subjektivnih i objektivnih mjera ishoda također je jedan od sekundarnih ciljeva ovog istraživanja. Povezanost je utvrđena, no uglavnom je bila slaba što ukazuje na potrebu kombiniranja mjerenja ishoda subjektivnim i objektivnim mjerama odnosno ukazuje na njihovu komplementarnost.

Pacijenti s boljim početnim rezultatima 30s CSTa imali su i bolje rezultate na podskalama Bolovi i Funkcioniranje u sportu i rekreaciji HOOS upitnika, više vrijednosti na vizualno analognoj skali EQ-5D-5L upitnika te nižu razinu boli mjerenu NRS upitnikom, no stupanj povezanosti je bio slab. Bolje početne vrijednosti 30s CST-a mogle su se povezati s boljim početnim vrijednostima SF-36 domena Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema, Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema, Vitalnost, Socijalno funkcioniranje, Opće zdravlje te zbirnim rezultatima PCS i MCS. Stupanj povezanosti bio je slab.

Bolji početni rezultat TUG-a mogao se povezati s boljim rezultatima podskala Funkcioniranje u ASŽ i Funkcioniranje u sportu i rekreaciji te s nižom razinom boli, ali povezanost je bila slaba. Također, ispitanici s boljim početnim rezultatom TUG-a imali su i bolje rezultate SF-36 domena Tjelesno funkcioniranje, Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema, Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema, Socijalno funkcioniranje, Tjelesna bol i Opće zdravlje, ali i lošiji rezultat u domeni Mentalno zdravlje. Povezanost je bila slaba. Bolji rezultat profila tjelesnog zdravlja mogao se povezati s boljim rezultatom TUG-a, a stupanj povezanosti bio je umjeren.

Ispitanici s boljim završnim rezultatima 30s CST-a imali su i bolje završne vrijednosti podskala Bolovi, Funkcioniranje u ASŽ, Funkcioniranje u sportu i rekreaciji te Kvaliteta života HOOS upitnika, kao i više vrijednosti na vizualno analognoj skali EQ-5D-5L upitnika. Također, kod ispitanika s boljim završnim rezultatima 30s CST-a zabilježene su i više završne vrijednosti SF-36 domena Tjelesno funkcioniranje, Ograničenja u ostvarivanju uloge zbog tjelesnih problema, Socijalno funkcioniranje, Opće zdravlje te profila tjelesnog zdravlja. Povezanost je bila slaba.

Sudionici s boljim završnim rezultatima TUG-a imali su bolje završne rezultate podskala Bolovi, Simptomi, Funkcioniranje u ASŽ, Funkcioniranje u sportu i rekreaciji i Kvaliteta života na upitniku HOOS te nižu razinu boli. Sve povezanosti su bile slabe, osim što je kod Funkcioniranja u sportu i rekreaciji zabilježen umjeren stupanj povezanosti. Također, bolje vrijednosti na TUG testu bile su povezane s boljim rezultatima SF-36 domena Tjelesno funkcioniranje, Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog tjelesnih problema, Ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema, Socijalno funkcioniranje, Tjelesna bol i Opće zdravlje te profilom tjelesnog zdravlja, ali povezanost je bila slaba.

Istraživanje Daytona i suradnika (421) također je utvrdilo slabu povezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze kuka. Rezultat podskala Funkcioniranje u ASŽ i Bolovi značajno je narastao jedan mjesec nakon operacije u odnosu na predoperativno mjerenje. S druge strane rezultati TUG-a, SCT-a te 6MWT-a značajno su se pogoršali jedan mjesec nakon operacije. Nakon toga, u periodu između jednog i šest mjeseci od operacije rezultati podskala Funkcioniranje u ASŽ i Bolovi dodatno su se popravili, a u istom periodu započeo je oporavak vrijednosti TUG-a, SCT-a te 6MWT-a. Nisu utvrđene jače korelacije nakon 1 ni nakon 6 mjeseci podskala Funkcioniranje u ASŽ te Bolovi s mjerama objektivne izvedbe. Korelacije podskala Funkcioniranje u ASŽ i Bolovi s TUG-om te SCT-om nisu bile značajne u periodu jednog mjeseca nakon operacije, dok je utvrđena umjerena korelacija sa 6MWT-om. Korelacijska analiza vrijednosti 6 mjeseci nakon operacije opet je upućivala na nepovezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda. Korelacija podskala Funkcioniranje u ASŽ i Bolovi s TUG-om, SCT-om i 6MWT-om nije bila značajna.

Još jedno prethodno istraživanje utvrdilo je lošu povezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka. Lindemann i suradnici (422) istraživali su korelaciju između rezultata upitnika WOMAC i pokazatelja hoda kod pacijenata nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka zbog osteoartritisa kuka. Iako su se i rezultati upitnika WOMAC kao i pokazatelji hoda poboljšali tri mjeseca nakon operacije u odnosu na predoperativne vrijednosti, korelacija između WOMAC-a i pokazatelja hoda bila je niska. Korelacijski koeficijenti između promjena u parametrima hoda i WOMAC-a varirali su od niskih do visokih. Zaključak njihovog istraživanja je da rezultati WOMAC upitnika ne reflektiraju dobro sposobnost hoda te su mjere subjektivne i objektivne procjene ishoda komplementarne.

Heiberg i suradnici (423) također su izvijestili o niskim koeficijentima korelacije između izvedbe 6MWT-a tri mjeseca nakon ugradnje endoproteze zgloba kuka i podskalama HOOS upitnika te HHS-a. Dok su HHS te podskale Funkcioniranje u sportu i rekreaciji te Funkcioniranje u ASŽ bile značajno, ali slabo povezane s rezultatom 6MWT-a, za podskalu Bolovi uopće nije utvrđena značajna povezanost.

Unnanuntana i suradnici (424) istraživali su povezanost predoperativnih vrijednosti upitnika WOMAC i SF-36 te testova 2MWT i TUG. Utvrđena je umjerena povezanost između 2MWT-a i rezultata oba upitnika, s najvišim koeficijentom korelacije između 2MWT-a i domene Tjelesno funkcioniranje SF-36 upitnika ($\rho=0,58$). Za rezultat TUG-a je također utvrđena

značajna korelacija s oba upitnika, a najviši koeficijent korelacije utvrđen je također s domenom Tjelesno funkcioniranje ($\rho=-0,52$). Ostale varijable koje su bile povezane s vrijednostima 2MWT-a i TUG-a bile su dob, ITM, spol, strana tijela, bolovi u ostalim zglobovima donjeg ekstremiteta te korištenje pomagala za hod. S rezultatom 2MWT-a bilo je povezano i postojanje komorbiditeta.

Gandhi i suradnici (362) utvrdili su slabu povezanost TUG-a i SF-36 domena Tjelesno funkcioniranje i Ograničenja u ostvarivanju uloge zbog tjelesnih problema te WOMAC upitnika prije ugradnje endoproteze kuka ili koljena. Povezanost je bila jača 12 tjedana nakon operacije te je korelacija između TUG-a i SF-36 domena Tjelesno funkcioniranje i Ograničenja u ostvarivanju uloge zbog tjelesnih problema te WOMAC upitnika bila umjerena.

Suprotno prethodno navedenim istraživanjima, Boardman i suradnici (425) utvrdili su umjerenu do visoku korelaciju između rezultata subjektivnih i objektivnih mjera ishoda kod pacijenata kojima je ugrađena totalna endoproteza zgloba kuka. Analizirane mjere samoiskaza bile su WOMAC i SF-36 upitnik, dok su objektivne mjere bile 6MWT i analiza hoda. Koeficijenti korelacije između subjektivnih i objektivnih mjera ishoda izračunati su za razliku između predoperativnih i postoperativnih vrijednosti i za apsolutne rezultate godinu dana nakon operacije te su bili umjereni do visoki. Godinu dana nakon operacije je koeficijent korelacije između 6MWT-a i profila tjelesnog zdravlja upitnika SF-36 iznosio 0,69, dok je između 6MWT-a i rezultata WOMAC-a bio 0,64. Također, brzina hoda bila je povezana s rezultatom profila tjelesnog zdravlja ($r=0,81$) te rezultatom WOMAC-a ($r=0,67$). Visoki koeficijenti korelacije zabilježeni su i za povezanost oba upitnika sa simetrijom hoda.

Jelsma i suradnici (426) proveli su kohortnu studiju na pacijentima kojima je prosječno prošlo 10 godina od ugradnje endoproteze kuka s ciljem utvrđivanja povezanosti mjera samoiskaza za različite dimenzije i objektivno izmjerenih parametara tjelesne aktivnosti. Podskala Bolovi upitnika HOOS i domena Tjelesno funkcioniranje upitnika SF-36 značajno su pozitivno korelirale s ukupnom dnevnom tjelesnom aktivnošću te brojem koraka u danu, dok su negativno korelirale s vremenom provedenim u sjedenju.

Kasniji početak rehabilitacije u ovom istraživanju bio je negativni prediktor završnog rezultata 30s CST, dok su nekorištenje pomagala, niža razina boli te bolji rezultat TUG-a na početku rehabilitacije bili pozitivni prediktori završnog rezultata 30s CST-a. Jedini prediktori boljeg završnog rezultata TUG-a bili su ženski spol i bolji početni rezultat 30s CST-a.

Güler i suradnici (427) također su istraživali prediktore ishoda 6 mjeseci nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka. U analizu su uključili varijable dobi, spola, ITM-a, postojanje komorbiditeta, radni status, suživot s partnerom, predoperativne vrijednosti Lequesne Indexa i prijeđenu udaljenost mjereno 6MWT-om, dok su ishodi bili završna vrijednost Lequesne Indexa i završni rezultat 6MWT-a. Utvrdili su da su značajni prediktori završnog Lequesne Indexa dob, postojanje komorbiditeta i početna vrijednost Lequesne Indexa. Značajni prediktori završnog rezultata 6MWT-a bili su samo dob i početni rezultat 6MWT-a.

Holstege i suradnici (428) također su se bavili predikcijom funkcionalnih ishoda nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Cilj njihovog istraživanja bio je utvrditi koliko predoperativna jakost pojedinih mišićnih skupina donjeg ekstremiteta utječe na funkcionalni oporavak. Istraživane mišićne skupine bile su fleksori, ekstenzori, abduktori i aduktori natkoljenice te fleksori i ekstenzori potkoljenice, dok su zavisne varijable bile podskala Tjelesno funkcioniranje upitnika WOMAC, domena Mentalno zdravlje upitnika SF-36, vizualno analogna skala za procjenu boli, TUG i 6MWT. Jakost ekstenzora potkoljenice (m. quadriceps femoris) operirane strane pokazala se kao jedina varijabla koja je značajno predviđala rezultat podskale Tjelesno funkcioniranje WOMAC-a 12 tjedana nakon operacije. Jakost niti jedne mišićne skupine nije imala prediktivnu vrijednost za rezultate TUG-a, 6MWT-a, domenu Mentalno zdravlje upitnika SF-36 te razinu boli mjerenu VAS-om.

Heiberg i suradnici (423) također su istraživali koliko dob, spol, predoperativne vrijednosti 6MWT-a, SCT-a, baterije Index of Muscle Function, testa „osmice“ i opsega pokreta kuka, HHS i HOOS predviđaju rezultat 6MWT-a 3 i 12 mjeseci nakon operacije. Dob, spol, predoperativne vrijednosti 6MWT-a i opseg pokreta pokazali su se kao značajni prediktori izvedbe 6MWT testa 3 mjeseca nakon operacije te objasnili 37% varijance, dok su za izvedbu testa 12 mjeseci nakon operacije značajni prediktori bili sudjelovanje u programu vježbanja, dob, spol, predoperativne vrijednosti 6MWT-a i opseg pokreta kukova te su objasnili 47% varijance. Smith i suradnici (429) istraživali su prediktore odličnog ishoda nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka koji su definirali kao postizanje rezultata od 100 na HHS-u. Mlađa dob i visok predoperativni rezultat HHS-a bili su najjači prediktivni čimbenici za odličan ishod.

Unnanuntana i suradnici (424) utvrdili su da je na rezultat funkcionalnog testa 2MWT najveći negativni utjecaj imalo korištenje pomagala kod pacijenata s osteoartritisom kuka. Drugi značajni čimbenici bili su ženski spol te postojanje bolova u ostalim zglobovima donjeg

ekstremiteta. Ta tri čimbenika objašnjavala su 51% varijance 2MWT-a. S druge strane, starija dob i postojanje bolova u ostalim zglobovima donjeg ekstremiteta bilo je povezano s lošijom izvedbom TUG-a te je model objasnio 10% varijance TUG-a. U istraživanju Gandhija i suradnika (362) značajni prediktori rezultata TUG-a 12 tjedana nakon zamjene kuka ili koljena bili su dob i predoperativni rezultati TUG-a.

Sustavni pregled kojeg su proveli Buirs i suradnici (199) izvijestio je kako postoje snažni dokazi o povezanosti ITM-a, dobi, postojanja komorbiditeta, predoperativne tjelesne funkcije i mentalnog zdravlja sa funkcionalnim ishodom nakon ugradnje endoproteze kuka. Slabi dokazi sugeriraju prediktivni učinak jakosti m. quadriceps femoris i razine obrazovanja na funkcionalni ishod, dok su dokazi nekonzistentni za utjecaj spola i socioekonomskog statusa. Dulje čekanje na operaciju također je povezano s lošijim ishodima 12 mjeseci nakon operacije (430).

6.7. Ograničenja studije i buduća istraživanja

Ova studija ima određena ograničenja. Postoji mogućnost da je period intervencije bio relativno prekratak kako bi se otkrio puni potencijal EMG-BF-a. Također, pacijenti su počinjali s intervencijom u relativno kasnoj rehabilitacijskoj fazi. Korištenje EMG-BF-a u ranijem postoperativnom periodu možda bi otkrilo bolju učinkovitost uređaja. Završna procjena pacijenata učinjena je samo jednom, na kraju intervencije. Naknadno praćenje u kasnijem periodu možda bi utvrdilo neke dugoročne učinke EMG-BF-a koji nisu bili vidljivi odmah po završetku rehabilitacije. Za procjenu funkcije m. quadriceps femoris korišteni su samo funkcionalni testovi. Iako su ti testovi valjani i pouzdani, objektivno mjerenje jakosti mišića dinamometrijom poboljšalo bi metodološku kvalitetu istraživanja.

Buduća istraživanja trebala bi istražiti učinke EMG-BF u ranijim fazama rehabilitacije, kao i provjeriti postoje li dugoročni efekti naknadnim praćenjem pacijenata. Također, preporučljivo bi bilo istražiti više različitih kombinacija biofeedbackom asistiranih izometričkih i dinamičkih vježbi. Dodatno, bilo bi korisno istražiti učinak primjene EMG-BF-a na jakost abduktora natkoljenice koja je također smanjena nakon ugradnje totalne endoproteze kuka, a važna za funkciju.

7. Zaključak

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Oba rehabilitacijska protokola rezultirala su značajnim poboljšanjem objektivnih mjera funkcije donjih ekstremiteta i mobilnosti, povećanjem kvalitete života povezane sa zdravljem te smanjenjem razine boli.
- EMG-BF primijenjen na m. quadriceps femoris tijekom izometričkih vježbi ne nudi komparativne prednosti u rehabilitaciji osoba nakon ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka u usporedbi s konvencionalnim protokolom rehabilitacije.
- Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije ne razlikuju se s obzirom na spol pacijenata, osim što su ispitanici muškog spola eksperimentalne skupine imali bolje rezultate domene tjelesna bol, zbirnog profila tjelesnog zdravlja te sposobnosti samozbrinjavanja u odnosu na kontrolnu skupinu.
- Učinci EMG-BF-a na ishode rehabilitacije ne razlikuju se s obzirom na raniji odnosno kasniji početak rehabilitacijske intervencije u objektivnim mjerama ishoda, dok se kod subjektivnih mjera ishoda u eksperimentalnoj skupini s ranim početkom rehabilitacije bilježi niža razina boli te viša kvaliteta života vezana za zdravlje u domenama ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema i općeg zdravlja u odnosu na kontrolnu skupinu.
- Između subjektivnih i objektivnih mjera ishoda rehabilitacije postoji povezanost, ali je ona slaba te su mjere komplementarne i potrebno je koristiti i jedne i druge u procjeni ishoda.

8. Sažetak

CILJ ISTRAŽIVANJA: Glavni cilj bio je istražiti učinke elektromiografskog biofeedbacka (EMG-BF) na funkcionalni oporavak, kvalitetu života i postoperativnu bol nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Sekundarni ciljevi bili su ispitati učinke EMG-BF-a na ishode rehabilitacije prema spolu i s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije te istražiti povezanost subjektivnih i objektivnih mjera ishoda.

NACRT STUDIJE: Ovo je bila prospektivna, randomizirana, jednostruko slijepa intervencijska studija na dvije paralelne skupine ispitanika.

ISPITANICI I METODE: U istraživanje je uključeno 90 ispitanika primljenih na rehabilitaciju nakon totalne endoproteze kuka. Randomizirani su u eksperimentalnu skupinu (ES) (N=45; srednja dob 63.9 ± 8.8 ; 61% muškog spola) i kontrolnu skupinu (KS) (N=45; srednja dob 63.9 ± 9 ; 60% muškog spola). Obje skupine uključene su u 21 dan rehabilitacije koja se sastojala od terapijskog vježbanja, interferentnih struja, elektrostimulacije i edukacije. Dio vježbi u ES bio je nadopunjen EMG-BF-om. Thirty-seconds Chair Stand Test (30s CST), Timed Up and Go Test (TUG) te korištenje pomagala za hod koristili su se za mjerenje objektivnih ishoda. Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), EQ-5D-5L, Short Form Health Survey – 36 (SF-36) i Numeric Rating Scale (NRS) koristili su se za procjenu subjektivnih ishoda.

REZULTATI: U obje skupine došlo je do poboljšanja u rezultatima 30s CST-a i TUG-a ($p < 0,001$) te u korištenju pomagala za hod nakon rehabilitacije ($p < 0,05$). Rezultati upitnika HOOS, EQ-5D-5L, SF-36 i NRS poboljšali su se u obje skupine ($p < 0,05$). Međutim, nisu utvrđene značajne razlike između skupina. Razlike nisu utvrđene s obzirom na spol, osim u rezultatima SF-36 domene Tjelesna bol i profila tjelesnog zdravlja te u kategoriji sposobnosti samozbrinjavanja EQ-5D-5L upitnika u korist muškog spola. Nadalje, nisu utvrđene razlike s obzirom na vrijeme početka rehabilitacije, osim što su ispitanici s ranijim početkom rehabilitacije iz ES imali nižu razinu boli i viši rezultat u SF-36 domenama ograničenja u ostvarivanju životne uloge zbog emocionalnih problema i općeg zdravlja u odnosu na KS. Povezanost između subjektivnih i objektivnih mjera ishoda bila je slaba.

ZAKLJUČAK: EMG-BF ne nudi komparativne prednosti nakon ugradnje totalne endoproteze kuka u usporedbi s konvencionalnom rehabilitacijom. Zbog slabe povezanosti subjektivnih i objektivnih mjera ishoda trebalo bi koristiti obje.

KLJUČNE RIJEČI: biofeedback; funkcionalni oporavak; kvaliteta života; rehabilitacija; terapijsko vježbanje; totalna endoproteza kuka.

9. Summary

EFFECTS OF THE APPLICATION OF THE ELECTROMYOGRAPHIC BIOLOGICAL FEEDBACK DURING THE REHABILITATION ON FUNCTIONAL RECOVERY AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY

OBJECTIVES: The aim of the study was to examine the effects of electromyographic feedback (EMG-BF) after total hip arthroplasty (THA) on functional recovery, quality of life and postoperative pain. The secondary aims were to investigate the effects of EMG-BF on outcomes regarding the participants' sex and rehabilitation timing, and to explore associations between subjective and objective outcome measures.

STUDY DESIGN: This was a prospective, randomized, single-blinded interventional study on two parallel groups of participants.

PARTICIPANTS AND METHODS: The study involved 90 participants admitted to rehabilitation after THA. They were randomized into experimental group (EG) (N=45; mean age 63.9±8.8; 61% males) and control group (CG) (N=45; mean age 63.9±9; 60% males). Both groups were included in 21-day rehabilitation program consisting of therapeutic exercises, interferential current therapy, electrostimulation, and education. A part of exercises was supplemented by EMG-BF in the EG. Objective rehabilitation outcomes were measured using the Thirty-second Chair Stand Test (30s CST), Timed Up and Go Test (TUG), and the use of mobility aid. Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), EQ-5D-5L, Short Form Health Survey – 36 (SF-36), and Numeric Rating Scale (NRS) were used to assess subjective outcomes.

RESULTS: There was an improvement in both groups regarding the 30s CST and TUG results ($p<0.001$) and the use of mobility aid after rehabilitation ($p<0.05$). Results of HOOS, EQ-5D-5L, SF-36, and NRS results improved in both groups ($p<0.05$). However, there were no significant differences between the groups. No differences in respect to EMG-BF regarding the sex were found, except in results of SF-36 domain of Bodily Pain and Physical Component Summary score and dimension of self-care of EQ-5D-5L questionnaire in favour of males ($p<0.05$). Furthermore, no differences were found in regard of rehabilitation timing except for lower pain levels and higher score in the SF-36 domains of Role Emotional and General Health for those with earlier start of rehabilitation in favour of EG. Associations between subjective and objective outcome measures were weak.

CONCLUSION: EMG-BF does not offer additional benefits compared to conventional rehabilitation protocol after THA. Due to weak association between subjective and objective outcome measures both should be used.

KEYWORDS: biofeedback; exercise therapy; function recovery; quality of life; rehabilitation; total hip arthroplasty.

10. Literatura

1. Aresti N, Kassam J, Nicholas N, Achan P. Hip osteoarthritis. *BMJ*. 2016;354:i3405.
2. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, i sur. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates form the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 73(7):1323-30.
3. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010;26(3):355-69.
4. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis. A review. *JAMA*. 2021;325(6):568-78.
5. Kraus VB, Blanco FJ, Englund M, Karsdal MA, Lohmander LS. Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(8):1233-41.
6. Loeser RF, Goldring SR, Seanzello CR, Goldring MB. Osteoarthritis: A disease of the joint as an organ. *Arthritis Rheum*. 2012;64(6):1697-707.
7. Hutton CW. Osteoarthritis: The cause not result of joint failure? *Ann Rheum Dis*. 1989;48(11):958-61.
8. Hodt-Billington C, Helbostad J, Vervaat W, Rognsvag T, Moe-Nilssen R. Criteria of gait asymmetry in patients with hip osteoarthritis. *Physiother Theory Pract*. 2012; 28(2):134-41.
9. Neogi, T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(9):1145-53.
10. Felson DT, McLaughlin S, Goggins J, LaValley MP, Gale ME, Totterman S, i sur. Bone marrow edema and its relation to progression of knee osteoarthritis. *Ann Intern Med*. 2003;139(5 Pt 1):330-6.
11. Taljanovic MS, Graham AR, Benjamin JB, Gmitro AF, Krupinski EA, Schwartz SA, i sur. Bone marrow edema pattern in advanced hip osteoarthritis: quantitative assessment with magnetic resonance imaging and correlation with clinical examination, radiographic findings, and histopathology. *Skeletal Radiol*. 2008;37(5):423-31.

12. Sohn DH, Sokolove J, Sharpe O, Erhart JC, Chandra PE, Lahey LJ, i sur. Plasma proteins present in osteoarthritic synovial fluid can stimulate cytokine production via Toll-like receptor 4. *Arthritis Res Ther.* 2012;14(1):R7.
13. van den Bosch MHJ, van Lent P, van der Kraan PM. Identifying effector molecules, cells, and cytokines of innate immunity in OA. *Osteoarthritis Cartilage.* 2020;28(5):532-43.
14. Lieberthal J, Sambamurthy N, Scanzello CR. Inflammation in joint injury and post-traumatic osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(11):1825-34.
15. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuizzi NS, Khlopas A, Husni ME, Muschler GF, i sur. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J.* 2018;22:17-084.
16. Aronson J. Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment. *Instr Cours Lect.* 1986;35:119-28.
17. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015;386(9995):743-800.
18. Jordan JM, Helick CG, Renner JB, Luta G, Dragoir AD, Woodard J, i sur. Prevalence of hip symptoms and radiographic and symptomatic hip osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *J Rheumatol.* 2009;36(4):809-15.
19. Dagenais S, Garbedian S, Wai EK. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):623-37.
20. Felson DT. Preventing knee and hip osteoarthritis. *Bull Rheum Dis.* 1998;47(7):1-4.
21. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13(9):769-81.
22. Keenan AM, Tennant A, Fear J, Emery P, Conaghan PG. Impact of multiple joint problems on daily living tasks in people in the communiti over age fifty-five. *Arthritis Rheum.* 2006;55(5):757-64.
23. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip osteoarthritis: Etiopathogenesis and implications for management. *Adv Ther.* 2016;33(11):1921-46.

24. Casartelli NC, Maffiuletti NA, Valenzuela PL, Grassi A, Ferrari E, van Buuren MMA, i sur. Is hip morphology a risk factor for developing hip osteoarthritis? A systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021;29(9):1252-64.
25. Funck-Brentano T, Nethander M, Movérare-Skrtic S, Richette P, Ohlsson C. Causal Factors for Knee, Hip, and Hand Osteoarthritis: A Mendelian Randomization Study in the UK Biobank. *Arthritis Rheumatol*. 2019;71(10):1634-41.
26. Neumann G, Mendicuti AD, Zou KH, Minas T, Coblyn J, i sur. Prevalence of labral tears and cartilage loss in patients with mechanical symptoms of the hip: evaluation using MR arthrography. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15(8):909-17.
27. McCarthy JC, Busconi B. The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease. *Can J Surg*. 1995;38(Suppl 1):S13-7.
28. Harris EC, Coggon D. Hip osteoarthritis and work. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2015;29(3):462-82.
29. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Osteoarthritis of weight bearing joint of lower limbs in former elite male athletes. *BMJ*. 1994;308(6923):231-4.
30. Spector TD, Harris PA, Hart DJ, Cicuttini FM, Nandra D, Etherington J, i sur. Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports: a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis Rheum*. 1996;39(6):988-95.
31. Sulsky SI, Carlton L, Bochmann F, Ellegast R, Glitsch U, Hartmann B, i sur. Epidemiological evidence for work load as a risk factor for osteoarthritis of the hip: a systematic review. *PLoS One*. 2012;7(2):e31521.
32. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: An integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(2):264-72.
33. Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. *Radiol Clin North Am*. 2004;42(1):1-9.
34. Barbour KE, Helmick CG, Boring M, Brady TJ. Vital signs: Prevalence of doctor-diagnosed arthritis and arthritis-attributable activity limitation – United States, 2013-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2017;66(9):246-53.

35. Wise BL, Parimi N, Zhang Y, Cawthon PM, Barrett-Connor E, Ensrud KE, i sur. Frailty and hip osteoarthritis in men in the MrOS cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):602-8.
36. Barbour KE, Lui LY, Nevitt MC, Murphy LB, Helmick CG, Theis KA, i sur. Hip Osteoarthritis and the Risk of All-Cause and Disease-Specific Mortality in Older Women: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis Rheumatol*. 2015;67(7):1798-805.
37. Cook C, Pietrobon R, Hegedus E. Osteoarthritis and the impact on quality of life health indicators. *Rheumatol Int*. 2007;27(4):315-21.
38. Hall M, van der Esch M, Hinman RS, Peat G, de Zwart A, Quicke JG, i sur. How does hip osteoarthritis differ from knee osteoarthritis? *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30(1):32-41.
39. Jackson J, Iyer R, Mellor J, Wei W. The Burden of Pain Associated with Osteoarthritis in the Hip or Knee from the Patient's Perspective: A Multinational Cross-Sectional Study. *Adv Ther*. 2020;37(9):3985-99.
40. Collins JE, Katz JN, Dervan EE, Losina E. Trajectories and risk profiles of pain in persons with radiographic, symptomatic knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(5):622-30.
41. Chapple CM, Nicholson H, Baxter GD, Abbott JH. Patient characteristics that predict progression of knee osteoarthritis: a systematic review of prognostic studies. *Arthritis Care Res*. 2011;63(8):1115-25.
42. Bastick AN, Runhaar J, Belo JN, Bierma-Zeinstra SM. Prognostic factors for progression of clinical osteoarthritis of the knee: a systematic review of observational studies. *Arthritis Res Ther*. 2015;17(1):152.
42. Altman R, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, i sur. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. *Arthritis Rheum*. 1991;34(5):505-14.
43. Metcalfe D, Perry DC, Claireaux HA, Simel DL, Zogg CK, Costa ML. Does this patient have hip osteoarthritis?: The rational clinical examination systematic review. *JAMA*. 2019;322(23):2323-33.
44. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classification in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(8):1886-93.

45. Kellgren HJ, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
46. Gold GE, Cicuttini F, Crema MD, Eckstein F, Guermazi A, Kijowski R, i sur. OARSI Clinical Trials Recommendations: Hip imaging in clinical trials in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(5):716-31.
47. Hunter DJ, Zhang W, Conaghan PG, Hirko K, Menashe L, Li L, i sur. Systematic review of the concurrent and predictive validity of MRI biomarkers in OA. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(5):557-88.
48. Sudula SN. Imaging the hip joint in osteoarthritis: A place for ultrasound? *Ultrasound*. 2016;24(2):111-8.
49. Huppertz A, Radmer S, Wagner M, Roessler T, Hamm B, Sparmann M. Computed tomography for preoperative planning in total hip arthroplasty: what radiologists need to know. *Skeletal Radiol*. 2014;43(8):1041-51.
50. Pereira D, Peleteiro B, Araújo, J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(11):1270-85.
51. Fu M, Zhou H, Li Y, Jin H, Liu X. Global, regional, and national burdens of hip osteoarthritis from 1990 to 2019: estimates from the 2019 Global Burden of Disease Study. *Arthritis Res Ther*. 2022;24(1):8.
52. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, i sur. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-89.
53. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, i sur. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(2):149-62.
54. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, i sur. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013;72(7):1125-35.

55. van Doormaal MCM, Meerhoff GA, Vliet Vlieland TPM, Peter WF. A clinical practice guideline for physical therapy in patients with hip or knee osteoarthritis. *Musculoskeletal Care*. 2020;18(4):575-95.
56. Skou ST, Roos EM. Physical therapy for patients with knee and hip osteoarthritis: supervised, active treatment is current best practice. *Clin Exp Rheumatol*. 2019;37 Suppl 120(5):112-17.
57. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Lin J, Hall MC, i sur. Efficacy and potential determinants of exercise therapy in knee and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019;62(5):356-65.
58. Zhang W, Doherty M, Arden N, Bannwarth B, Bijlsma J, Gunther KP, i sur. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCSIT). *Ann Rheum Dis*. 2005;64(5):669-81.
59. Bennell KL, Egerton T, Martin J, Abbott JH, Metcalf B, McManus F, i sur. Effect of physical therapy on pain and function in patients with hip osteoarthritis: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;311(19):1987-97.
60. Bennell K, Buchbinder R, Hinman RS. Physical therapies in the management of osteoarthritis: current state of the evidence. *Curr Opin Rheumatol*. 2015;27(3):304-11.
61. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S. Exercise for osteoarthritis of the hip. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(4):CD007912.
62. Kovar PA, Allegrante JP, MacKenzie CR, Peterson MG, Gutin B, Charlson ME. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1992;116(7):529-34.
63. Kraus VB, Sprow K, Powell KE, Buchner D, Bloodgood B, Piercy K, i sur. Effects of Physical Activity in Knee and Hip Osteoarthritis: A Systematic Umbrella Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1324-39.
64. Zampogna B, Papalia R, Papalia GF, Campi S, Vasta S, Vorini F, i sur. The Role of Physical Activity as Conservative Treatment for Hip and Knee Osteoarthritis in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020;9(4):1167.

65. Messier SP, Mihalko SL, Legault C, Miller GD, Nicklas BJ, DeVita P, i sur. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA*. 2013;310(12):1263-73.
66. Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsøe B, Dagfinrud H, i sur. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;3(3):CD005523.
67. Bennell K. Physiotherapy management of hip osteoarthritis. *J Physiother*. 2013;59(3):145-57.
68. Svege I, Nordsletten L, Fernandes L, Risberg MA. Exercise therapy may postpone total hip replacement surgery in patients with hip osteoarthritis: a long-term follow-up of a randomised trial. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(1):164-9.
69. Tan SS, Teirlinck CH, Dekker J, Goossens LM, Bohnen AM, Verhaar JA, i sur. Cost-utility of exercise therapy in patients with hip osteoarthritis in primary care. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(4):581-8.
70. Gay C, Chabaud A, Guilley E, Coudeyre E. Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016;59(3):174-83.
71. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, i sur. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(4):465-74.
72. Wang Q, Wang TT, Qi XF, Yao M, Cui XJ, Wang YJ, i sur. Manual Therapy for Hip Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Physician*. 2015;18(6):E1005-20.
73. Beumer L, Wong J, Warden SJ, Kemp JL, Foster P, Crossley KM. Effects of exercise and manual therapy on pain associated with hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2016;50(8):458-63.

74. Leopoldino AO, Machado GC, Ferreira PH, Pinheiro MB, Day R, McLachlan AJ, i sur. Paracetamol versus placebo for knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;2(2):CD013273.
75. da Costa BR, Reichenbach S, Keller N, Nartey L, Wandel S, Jüni P, i sur. Effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs for the treatment of pain in knee and hip osteoarthritis: a network meta-analysis. *Lancet*. 2017;390(10090):e21-e33.
76. Derry S, Conaghan P, Da Silva JA, Wiffen PJ, Moore RA. Topical NSAIDs for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;4(4):CD007400.
77. Schieker M, Conaghan PG, Mindeholm L, Praestgaard J, Solomon DH, Scotti C, i sur. Effects of Interleukin-1 β Inhibition on Incident Hip and Knee Replacement : Exploratory Analyses From a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Ann Intern Med*. 2020;173(7):509-15.
78. Lunn MP, Hughes RA, Wiffen PJ. Duloxetine for treating painful neuropathy, chronic pain or fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(1):CD007115.
79. Blikman T, Rienstra W, van Raaij TM, Ten Hagen AJ, Dijkstra B, Zijlstra WP, i sur. Duloxetine in OsteoArthritis (DOA) study: effects of duloxetine on pain and function in end-stage hip and knee OA - a pragmatic enriched randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):115.
80. McCabe PS, Maricar N, Parkes MJ, Felson DT, O'Neill TW. The efficacy of intra-articular steroids in hip osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(9):1509-17.
81. Chambers AW, Lacy KW, Liow MHL, Manalo JPM, Freiberg AA, Kwon YM. Multiple Hip Intra-Articular Steroid Injections Increase Risk of Periprosthetic Joint Infection Compared With Single Injections. *J Arthroplasty*. 2017;32(6):1980-3.
82. Rivera F. Single intra-articular injection of high molecular weight hyaluronic acid for hip osteoarthritis. *J Orthop Traumatol*. 2016;17(1):21-6.
83. Qvistgaard E, Christensen R, Torp-Pedersen S, Bliddal H. Intra-articular treatment of hip osteoarthritis: a randomized trial of hyaluronic acid, corticosteroid, and isotonic saline. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006;14(2):163-70.

84. Atchia I, Kane D, Reed MR, Isaacs JD, Birrell F. Efficacy of a single ultrasound-guided injection for the treatment of hip osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(1):110-6.
85. Pogliacomini F, Schiavi P, Paraskevopoulos A, Leigheb M, Pedrazzini A, Ceccarelli F, i sur. When is indicated viscosupplementation in hip osteoarthritis? *Acta Biomed*. 2018;90(1-S):67-74.
86. Ornetti P, Nourissat G, Berenbaum F, Sellam J, Richette P, Chevalier X. Does platelet-rich plasma have a role in the treatment of osteoarthritis? *Jt Bone Spine*. 2016;83(1):31-6.
87. Cole BJ, Karas V, Hussey K, Pilz K, Fortier LA. Hyaluronic Acid Versus Platelet-Rich Plasma: A Prospective, Double-Blind Randomized Controlled Trial Comparing Clinical Outcomes and Effects on Intra-articular Biology for the Treatment of Knee Osteoarthritis. *Am J Sports Med*. 2017;45(2):339-46.
88. Berney M, McCarroll P, Glynn L, Lenehan B. Platelet-rich plasma injections for hip osteoarthritis: a review of the evidence. *Ir J Med Sci*. 2021;190(3):1021-5.
89. Medina-Porqueres I, Ortega-Castillo M, Muriel-Garcia A. Effectiveness of platelet-rich plasma in the management of hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rheumatol*. 2021;40(1):53-64.
90. Rodriguez-Fontan F, Piuzzi NS, Kraeutler MJ, Pascual-Garrido C. Early Clinical Outcomes of Intra-Articular Injections of Bone Marrow Aspirate Concentrate for the Treatment of Early Osteoarthritis of the Hip and Knee: A Cohort Study. *PM R*. 2018;10(12):1353-9.
91. Dall'Oca C, Breda S, Elena N, Valentini R, Samaila EM, Magnan B. Mesenchymal Stem Cells injection in hip osteoarthritis: preliminary results. *Acta Biomed*. 2019;90(1-S):75-80.
92. Natali S, Screpis D, Romeo M, Magnanelli S, Rovere G, Andrea A, i sur. Is intra-articular injection of autologous micro-fragmented adipose tissue effective in hip osteoarthritis? A three year follow-up. *Int Orthop*. 2023;47(6):1487-92.
93. Piuzzi NS, Slullitel PA, Bertona A, Oñativia JI, Albergio I, Zanotti G i sur. Hip arthroscopy in osteoarthritis: a systematic review of the literature. *Hip Int*. 2016;26(1):8-14.
94. Marshall DA, Pykerman K, Werle J, Lorenzetti D, Wasylak T, Noseworthy T, i sur. Hip resurfacing versus total hip arthroplasty: a systematic review comparing standardized outcomes. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(7):2217-30.

95. Sehatzadeh S, Kaulback K, Levin L. Metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: an analysis of safety and revision rates. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2012;12(19):1-63.
96. Matharu GS, Pandit HG, Murray DW, Treacy RB. The future role of metal-on-metal hip resurfacing. *Int Orthop.* 2015;39(10):2031-6.
97. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet.* 2007;370(9597):1508-19.
98. Liu, XW, Zi Y, Xiang LB, Wang Y. Total hip arthroplasty: a review of advances, advantages and limitations. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(1):27-36.
99. Tang H. Total Hip Arthroplasty: Indications and Contraindications. U: Zhou Y, Tang J, Shao H, urednici. *Principles of Primary Hip Arthroplasty.* Singapore: Springer; 2022. str. 3-9.
100. Huo MH, Gilbert NF, Parvizi J. What's new in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(8):1874-85.
101. Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A. How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet.* 2019;393(10172):647-54.
102. Lenguerrand E, Wylde V, Gooberman-Hill R, Sayers A, Brunton L, Beswick AD, i sur. Trajectories of Pain and Function after Primary Hip and Knee Arthroplasty: The ADAPT Cohort Study. *PLoS One.* 2016;11(2):e0149306.
103. Hunt LP, Ben-Shlomo Y, Clark EM, Dieppe P, Judge A, MacGregor AJ, i sur. 90-day mortality after 409,096 total hip replacements for osteoarthritis, from the National Joint Registry for England and Wales: a retrospective analysis. *Lancet.* 2013;382(9898):1097-104.
104. Wiles P. The surgery for the osteoarthritic hip. *Br J Surg.* 1958;45(193):488-97.
105. Charnley J. Total hip replacement by low-friction arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1970;72:7-21.
106. Fontalis A, Epinette JA, Thaler M, Zagra L, Khanduja V, Haddad FS. Advances and innovations in total hip arthroplasty. *SICOT-J.* 2021;7:26
107. Coventry MB, Morrey BF. Historical perspective of hip arthroplasty. U: Morrey BF, Berry DJ, urednici. *Joint Replacement Arthroplasty, Ed. 4.* Philadelphia: Churcil Livingstone; 2003. str. 557-65.

108. Fehring TK, Rosenberg AG. Primary total hip arthroplasty: indications and contraindications. U: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, urednici. The Adult Hip, Vol II. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. str. 893.
109. Meere PA, DiCesare PE, Zuckerman JD. Hip fractures treated by hip arthroplasty. U: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, urednici. The Adult Hip, Vol II. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. str 1221.
110. Daras M, Macaulay W. Total hip arthroplasty in young patients with osteoarthritis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2009;38(3):125-9.
111. Burke NG, Gibbons JP, Cassar-Gheiti AJ, Walsh FM, Cashman JP. Total hip replacement – the cause of failure in patients under 50 years old? *Ir J Med Sci*. 2019;188(3):879-83.
112. Klug A, Pfluger DH, Gramlich Y, Hoffmann R, Drees P, Kutzner KP. Future burden of primary and revision hip arthroplasty in Germany: a socio-economic challenge. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021;141(11):2001-10.
113. Maradit Kremers H, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, i sur. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(17):1386-97.
114. Kolundžić R, Orlić D. Četrdeset godina ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka u Hrvatskoj, u Klinici za ortopediju Zagreb – Ortopedska operacija 20. stoljeća. *Liječ Vjesn*. 2011;133(9-10):343-51.
115. Falez F, Casella F, Papalia M. Current concepts, classification, and results in short stem hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2015;38(3 Suppl):S6-13.
116. Romagnoli S. Press-fit hip arthroplasty: a European alternative. *J Arthroplasty* 2002;17:4(1):108-12.
117. Grübl A, Chiari C, Gruber M, Kaider A, Gottsauner-Wolf F. Cementless total hip arthroplasty with a tapered, rectangular titanium stem and a threaded cup: a minimum ten-year follow up. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(3):425-31.
118. Berry DJ, Harmsen WS, Cabanela ME, Morrey BF. Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: factors affecting

survivorship of acetabular and femoral components. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(2):171-7.

119. Cornell CN, Ranawat CS. Survivorship analysis of total hip replacements. Results in a series of active patients who were less than fifty-five years old. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(9):1430-4.

120. Sochart DH, Porter ML. The long-term results of Charnley low-friction arthroplasty in young patients who have congenital dislocation, degenerative osteoarthritis, or rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(11):1599-617.

121. Kim YH, Oh SH, Kim JS. Primary total hip arthroplasty with a second-generation cementless total hip prosthesis in patients younger than fifty years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(1):109-14.

122. Eskelinen A, Remes V, Helenius I, Pulkkinen P, Nevalainen J, Paavolainen P. Uncemented total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in young patients: a mid-to long-term follow-up study from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2006;77(1):57-70.

123. D'Antonio JA, Capello WN, Manley MT, Geesink R. Hydroxyapatite femoral stems for total hip arthroplasty: 10- to 13-year followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):101-11.

124. Berry DJ, Morrey BF, Cabanela MG. Uncemented femoral components. U: Morrey BF, Berry DJ, urednici. *Joint Replacement Arthroplasty*, ed. 3. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. str. 637-656.

125. Lewallen DG. Cementless primary total hip arthroplasty. U: Pellicci PM, Tria AJ, Garvin KL, urednici. *Orthopedic Knowledge Update, 2. Hip and Knee Reconstruction.* Rosemont, IL: American Academy of Orthopedic Surgeons; 2000. str. 195.

126. Trousdale TR, Cabanela ME. Uncemented acetabular components. U: Morrey BF, Berry DJ, urednici. *Joint Replacement Arthroplasty*, ed. 3. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. str. 609-16.

127. Clohisy JC, Harris WH. Primary hybrid total hip replacement, performed with insertion of the acetabular component without cement and a precoat femoral component with cement. An average ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(2):247-55.

128. Bizot P, Hannouche D, Nizard R, Witvoet J, Sedel L. Hybrid alumina total hip arthroplasty using a press-fit metal-backed socket in patients younger than 55 years. A six- to 11-year evaluation. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(2):190-4.
129. Gu, J. Bearing Surfaces for Total Hip Arthroplasty: U: Zhou Y, Tang J, Shao H, urednici. *Principles of Primary Hip Arthroplasty.* Singapore: Springer; 2022. str. 21-31.
130. Silva M, Heisel C, Schmalzried TP. Metal-on-metal total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(430):53-61.
131. Digas G, Kärrholm J, Thanner J, Malchau H, Herberts P. Highly cross-linked polyethylene in cemented THA: randomized study of 61 hips. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):126-38.
132. Dorr LD, Wan Z, Longjohn DB, Dubois B, Murken R. Total hip arthroplasty with use of the Metasul metal-on-metal articulation. Four to seven-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(6):789-98.
133. Urban JA, Garvin KL, Boese CK, Bryson L, Pedersen DR, Callaghan JJ, i sur. Ceramic-on-polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty. Seventeen to twenty-one-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(11):1688-94.
134. Petis S, Howard JL, Lanting BL, Vasarhelyi EM. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg.* 2015;58(2):128-39.
135. Aggarwal VK, Iorio R, Zuckerman JD, Long WJ. Surgical Approaches for Primary Total Hip Arthroplasty from Charnley to Now: The Quest for the Best Approach. *JBJS Rev.* 2020;8(1):e0058.
136. Li M, Glassman A. What's New in Hip Replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(18):1619-27.
137. Perazzini P, Trevisan M, Sembenini P, Alberton F, Laterza M, Marangon A, i sur. The Mako™ robotic arm-assisted total hip arthroplasty using direct anterior approach: surgical technique, skills and pitfalls. *Acta Biomed.* 2020;91(4-S):21-30.
138. Heckmann N, Weitzman DS, Jaffri H, Berry DJ, Springer BD, Lieberman JR. Trends in the use of dual mobility bearings in hip arthroplasty. *Bone Joint J.* 2020;102-B(7_Supple_B):27-32.

139. Haddad FS, Plastow R. Is it time to revisit cementless total knee arthroplasty? *Bone Joint J.* 2020;102-B(8):965-66.
140. Delimar D, Crnogaća K, Sulje Z. Osobitosti ugradnje endoproteza kuka i koljena kod bolesnika s reumatoidnim artritisom. *Reumatizam.* 2018;65(2):59-64.
141. Babis GC, Morrey BF, Berry DJ. The young patient: indications and results. U: Morrey BF, Berry DJ, urednici. *Joint Replacement Arthroplasty*, ed 3. Philadelphia: Churchill-Livingstone; 2003. str. 696-707.
142. Mohler CG, Collis DK. Early complications and their management. U: Callaghan JJ, Rosenberg AF, Rubash HE, urednici. *The Adult Hip, Vol II.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. str. 1125.
143. Jacobs CA, Christensen CP, Berend ME. Sport activity after total hip arthroplasty: changes in surgical technique, implant design, and rehabilitation. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):47-59.
144. Anakwe RE, Jenkins PJ, Moran M. Predicting dissatisfaction after total hip arthroplasty: a study of 850 patients. *J Arthroplasty.* 2011;26(2):209-13.
145. Okafor L, Chen AF. Patient satisfaction and total hip arthroplasty: a review. *Arthroplasty.* 2019;1(1):6.
146. Imada A, Nelms N, Halsey D, Blankstein M. Physical therapists collect different outcome measures after total joint arthroplasty as compared to most orthopaedic surgeons: a New England study. *Arthroplast Today.* 2017;4(1):113-7.
147. Canfield M, Savoy L, Cote MP, Halawi MJ. Patient-reported outcome measures in total joint arthroplasty: defining the optimal collection window. *Arthroplast Today.* 2019;6(1):62-7.
148. Luna IE, Kehlet H, Peterson B, Wede HR, Hoevsgaard SJ, Aasvang EK. Early patient-reported outcomes versus objective function after total hip and knee arthroplasty. *Bone Joint J.* 2017;99-B(9):1167-75
149. Shapira J, Chen SL, Rosinsky PJ, Maldonado DR, Lall AC, Domb BG. Outcomes of outpatient total hip arthroplasty: a systematic review. *Hip Int.* 2021;31(1):4-11.

150. Agarwal N, To K, Khan W. Cost effectiveness analyses of total hip arthroplasty for hip osteoarthritis: A PRISMA systematic review. *Int J Clin Pract.* 2021;75(2):e13806.
151. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 do 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4): 780-5.
152. Ackerman IN, Mohensky M, Zomer E, Tacey M, Gorelik A, Brand CA, i sur. The projected burden of primary total knee and hip replacement for osteoarthritis in Australia to the year 2030. *BMC Musculoskeletal Disorders.*2019;20(1):90.
153. Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: national projections from 2010 to 2030. *Clin Orth Rel Res.* 2009;467(10):2606-12.
154. Coulter CL, Scarvell JM, Neeman TM, Smith PN. Physiotherapist-directed rehabilitation exercises in the outpatient or home setting improve strength, gait speed and cadence after elective total hip replacement: a systematic review. *J Physiother.* 2012;59(4):219-26.
155. Papalia R, Campi S, Vorini F, Zampogna B, Vasta S, Papalia G, i sur. The Role of Physical Activity and Rehabilitation Following Hip and Knee Arthroplasty in the Elderly. *J Clin Med.* 2020;9(5):1401.
156. Bandholm T, Wainwright TW, Kehlet H. Rehabilitation strategies for optimisation of functional recovery after major joint replacement. *J Exp Orthop.* 2018;5(1):44.
157. Snell DL, Hipango J, Sinnott KA, Dunn JA, Rothwell A, Hsieh J, i sur. Rehabilitation after total joint replacement: a scoping study. *Disabil Rehabil.* 2017;40(14):1718-31.
158. Judd DL, Dennis DA, Thomas AC, Wolfe P, Dayton MR, Stevens-Lapsley JE. Muscle strength and functional recovery during the first year after THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(2):654-64.
159. Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, Rajae SS. Activity recommendations after total hip and total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2021;103(5):446-55.
160. Berger RA, Jacobs JJ, Meneghini RM, Della Valle C, Paprosky W, Rosenberg AG. Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(429):239-47.

161. Munin MC, Rudy TE, Glynn NW, Crossett LS, Rubash HE. Early inpatient rehabilitation after elective hip and knee arthroplasty. *JAMA*. 1998;279(11):847-52.
162. Roach JA, Tremblay LM, Bowers DL. A preoperative assessment and education program: implementation and outcomes. *Patient Educ Couns*. 1995;25(1):83-8.
163. Maloney WJ, Hartford JM. The cemented femoral component: U: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, urednici. *The Adult Hip, Vol II*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. str. 959.
164. Papagelopoulos PJ, Morrey BF. Cemented acetabular components. U: Morrey BF, Berry DJ, urednici. *Joint Replacement Arthroplasty, ed. 3*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. str. 722-732.
165. Ranawat CS, Rodriguez JA. Results of cemented total hip replacement. U: Pellicci PM, Tria AJ, Garvin KL, urednici. *Orthopedic Knowledge Update, 2. Hip and Knee Reconstruction*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopedic Surgeons; 2000. str. 181.
166. Kisner C, Colby L, Borstad J. *The Hip*. U: Kisner C, Colby L, Borstad J, urednici. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 7th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2018. str. 727-739.
167. Bodén H, Adolphson P. No adverse effects of early weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a randomized study of 20 patients. *Acta Orthop Scand*. 2004;75(1):21-9.
168. Bottner F, Zawadsky M, Su EP, Bostrom M, Palm L, Ryd L, i sur. Implant migration after early weightbearing in cementless hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;(436):132-7.
169. Tveit M, Kärrholm J. Low effectiveness of prescribed partial weight bearing. Continuous recording of vertical loads using a new pressure-sensitive insole. *J Rehabil Med*. 2001;33(1):42-6.
170. Nordin M, Frankel VH. *Biomechanics of the Hip*. U: Nordin M, Frankel VH, urednici. *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System, 3rd Ed*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. str. 202-222.

171. Givens-Heiss DL, Krebs DE, Riley PO, Strickland EM, Fares M, Hodge WA, i sur. In vivo acetabular contact pressures during rehabilitation, Part II: Postacute phase. *Phys Ther.* 1992;72(10):700-5.
172. Strickland EM, Fares M, Krebs DE, Riley PO, Givens-Heiss DL, Hodge WA, i sur. In vivo acetabular contact pressures during rehabilitation, Part I: Acute phase. *Phys Ther.* 1992;72(10):691-9.
173. Kishida Y, Sugano N, Sakai T, Nishii T, Haraguchi K, Ohzono K, i sur. Full weight-bearing after cementless total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2001;25(1):25-8.
174. Beber CA, Convery FR. Management of patients with total hip replacement. *Phys Ther.* 1972;52(8):823-8.
175. Burton DS, Imrie SH. Total hip arthroplasty and postoperative rehabilitation. *Phys Ther.* 1973;53(2):132-40.
176. Enloe LJ, Shields RK, Smith K, Leo K, Miller B. Total hip and knee replacement treatment programs: a report using consensus. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;23(1):3-11.
177. Wang AW, Gilbey HJ, Ackland TR. Perioperative exercise programs improve early return of ambulatory function after total hip arthroplasty: a randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(11):801-6.
178. Colibazzi V, Coladonato A, Zanazzo M, Romanini E. Evidence based rehabilitation after hip arthroplasty. *HIP International.* 2020;30(2_suppl):20-29.
179. Di Monaco M, Castiglioni C. Which type of exercise therapy is effective after hip arthroplasty? A systematic review of randomized controlled trials. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013;49(6):893-907.
180. Okoro T, Ramavath A, Howarth J, Jenkinson J, Maddison P, Andrew JG, i sur. What does standard rehabilitation practice after total hip replacement in the UK entail? Results of a mixed methods study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:91.
181. Labanca L, Ciardulli F, Bonsanto F, Sommella N, Di Martino A, Benedetti MG. Balance and proprioception impairment, assessment tools, and rehabilitation training in patients with total hip arthroplasty: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):1055.

182. Freburger JK. An analysis of the relationship between the utilization of physical therapy services and outcomes of care for patients after total hip arthroplasty. *Phys Ther.* 2000;80(5):448-58.
183. Chaudhry YP, Hayes H, Wells Z, Papadelis E, Arevalo A, Horan T, i sur. Unsupervised Home Exercises Versus Formal Physical Therapy After Primary Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Cureus.* 2022;14(9):e29322.
184. Austin MS, Urbani BT, Fleischman AN, Fernando ND, Purtill JJ, Hozack WJ, i sur. Formal Physical Therapy After Total Hip Arthroplasty Is Not Required: A Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(8):648-55.
185. Wang X, Hunter D, Vesentini G, Pozzbon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2019;20(1):506.
186. Fascio E, Vitale JA, Sirtori P, Peretti G, Banfi G, Mangiavini L. Early Virtual-Reality-Based Home Rehabilitation after Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2022;11(7):1766.
187. Dias Correia F, Nogueira A, Magalhães I, Guimarães J, Moreira M, Barradas I, i sur. Digital Versus Conventional Rehabilitation After Total Hip Arthroplasty: A Single-Center, Parallel-Group Pilot Study. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2019;6(1):e14523.
188. Peak EL, Parvizi J, Ciminiello M, Purtill JJ, Sharkey PF, Hozack WJ, i sur. The role of patient restrictions in reducing the prevalence of early dislocation following total hip arthroplasty. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(2):247-53.
189. Crompton J, Osagie-Clouard L, Patel A. Do hip precautions after posterior-approach total hip arthroplasty affect dislocation rates? A systematic review of 7 studies with 6,900 patients. *Acta Orthop.* 2020;91(6):687-92.
190. Restrepo C, Mortazavi SM, Brothers J, Parvizi J, Rothman RH. Hip dislocation: are hip precautions necessary in anterior approaches? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(2):417-22.
191. Madara KC, Marmon A, Aljehani M, Hunter-Giordano A, Zeni J Jr, Rasis L. Progressive rehabilitation after total hip arthroplasty: a pilot and feasibility study. *Int J Sports Phys Ther.* 2019;14(4):564-81.

192. McGrory BJ, Stuart MJ, Sim FH. Participation in sports after hip and knee arthroplasty: review of literature and survey of surgeon preferences. *Mayo Clin Proc.* 1995;70(4):342-8.
193. Fawaz WS, Masri BA. Allowed Activities After Primary Total Knee Arthroplasty and Total Hip Arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2020;51(4):441-52.
194. Neumann DA. Hip abductor muscle activity in persons with a hip prosthesis while carrying loads in one hand. *Phys Ther.* 1996;76(12):1320-30.
195. Neumann DA. An electromyographic study of the hip abductor muscles as subjects with a hip prosthesis walked with different methods of using a cane and carrying a load. *Phys Ther.* 1999;79(12):1163-73.
196. Soffin EM, YaDeau JT. Enhanced recovery after surgery for primary hip and knee arthroplasty: a review of the evidence. *Br J Anaesth.* 2016;117(suppl 3):iii62-iii72.
197. Stambough JB, Nunley RM, Curry MC, Steger-May K, Clohisy JC. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. *J Arthroplasty.* 2015;30(4):521-6.
198. Reid KF, Naumova EN, Carabello RJ, Phillips EM, Fielding RA. Lower extremity muscle mass predicts functional performance in mobility-limited elders. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):493-8.
199. Buirs LD, Van Beers LWAH, Scholtes VAB, Pastoors T, Sprague S, Poolman RW. Predictors of physical functioning after total hip arthroplasty: a systematic review. *BMJ Open.* 2016;6(9):e010725.
200. Loureiro A, Mills PM, Barrett RS. Muscle weakness in hip osteoarthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res.* 2013;65(3):340-52.
201. Reardon K, Galea M, Dennett X, Choong P, Byrne E. Quadriceps muscle wasting persists 5 months after total hip arthroplasty for osteoarthritis of the hip: a pilot study. *Intern Med J.* 2001;31(1):7-14.
202. Giggins OM, McCarthy Persson U, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10:60.

203. Pataky Z, De León Rodríguez D, Golay A, Assal M, Assal J, Hauert C. Biofeedback training for partial weight bearing in patients after total hip arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(8):1435-8.
204. Raaben M, Vogely HC, Blokhuis TJ. Real-time visual biofeedback to improve therapy compliance after total hip arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. *Gait Posture.* 2018;61:306-10.
205. Basmajian JV. Control and training of individual motor units. *Science.* 1963;141(3579):440-1.
206. Gallina A, Gazzoni M, Falla D, Merletti. Surface EMG biofeedback. U: Merletti R, Farina D, urednici. *Surface Electromyography: Physiology, Engineering, and Applications.* 1st ed. Hoboken, NJ: Wiley-IEEE Press; 2016. str. 485-499.
207. Basmajian JV, Kukulka CG, Narayan MG, Takebe K. Biofeedback treatment of foot-drop after stroke compared with standard rehabilitation technique: effects on voluntary control and strength. *Arch Phys Med Rehabil.* 1975;56(6):231-6.
208. Onate JA, Guskiewicz KM, Sullivan RJ. Augmented feedback reduces jump landing forces. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31(9):511-7.
209. Byra J, Czernicki K. The effectiveness of virtual reality rehabilitation in patients with knee and hip osteoarthritis. *J Clin Med.* 2020;9(8):2639.
210. Pfeufer D, Gililland J, Böcker W, Kammerlander C, Anderson M, Krähenbühl, i sur. Training with biofeedback devices improves clinical outcome compared to usual care in patients with unilateral TKA: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(5):1611-20.
211. Xie YJ, Wang S, Gong QJ, Wang JX, Sun FH, Miyamoto A, i sur. Effects of electromyography biofeedback for patients after knee surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Biomech.* 2021;120:110386.
212. Peper E, Harvey R, Takabayashi N. Biofeedback: an evidence based approach in clinical practice. *Jap J Biofeedback Res.* 2009;36(1):3-10.
213. Binder SA, Moll CB, Wolf SL. Evaluation of electromyographic biofeedback as an adjunct to therapeutic exercise in treating the lower extremities of hemiplegic patients. *Phys Ther.* 1981;61(6):886-93.

214. Colborne GR, Olney SJ, Griffin MP. Feedback of ankle joint angle and soleus electromyography in the rehabilitation of hemiplegic gait. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74(10):1100-6.
215. Intiso D, Santilli V, Grasso MG, Rossi R, Caruso I. Rehabilitation of walking with electromyographic biofeedback in foot-drop after stroke. *Stroke.* 1994;25(6):1189-92.
216. Aruin AS, Hanke TA, Sharma A. Base of support feedback in gait rehabilitation. *Int J Rehabil Res.* 2003;26(4):309-12.
217. Ceceli E, Dursun E, Cacki A. Comparison of joint-position biofeedback and conventional therapy methods in genu recurvatum after stroke: 6 months' follow-up. *Eur J Phys Med Rehabil.* 1996;6(5):141-144.
218. Montoya R, Dupui P, Pagès B, Bessou P. Step-length biofeedback device for walk rehabilitation. *Med Biol Eng Comput.* 1994;32(4):416-20.
219. Colborne GR, Wright FV, Naumann S. Feedback of triceps surae EMG in gait of children with cerebral palsy: a controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(1):40-5.
220. Isakov E. Gait rehabilitation: a new biofeedback device for monitoring and enhancing weight-bearing over the affected lower limb. *Eura Medicophys.* 2007;43(1):21-6.
221. Petrofsky JS. The use of electromyogram biofeedback to reduce Trendelenburg gait. *Eur J Appl Physiol.* 2001;85(5):491-5.
222. Govil K, Noohu MM. Effect of EMG biofeedback training of gluteus maximus muscle on gait parameters in incomplete spinal cord injury. *NeuroRehabilitation.* 2013;33(1):147-52.
223. Dellve L, Ahlstrom L, Jonsson A, Sandsjö L, Forsman M, Lindegård A, i sur. Myofeedback training and intensive muscular strength training to decrease pain and improve work ability among female workers on long-term sick leave with neck pain: a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health.* 2011;84(3):335-46.
224. Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing biofeedback with active exercise and passive treatment for the management of work-related neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(6):849-58.
225. Voerman GE, Sandsjö L, Vollenbroek-Hutten MM, Larsman P, Kadefors R, Hermens HJ. Effects of ambulant myofeedback training and ergonomic counselling in female computer

- workers with work-related neck-shoulder complaints: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* 2007;17(1):137-52.
226. White SC, Lifeso RM. Altering asymmetric limb loading after hip arthroplasty using real-time dynamic feedback when walking. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(10):1958-63.
227. Sklempe Kokic I, Vuksanic M, Kokic T, Peric I, Duvnjak I. Effects of Electromyographic Biofeedback on Functional Recovery of Patients Two Months after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2022;11(11):3182.
228. Basmajian JV. Introduction: principles and background. U: Basmajian JV, urednik. *Biofeedback: Principles and Practice for Clinicians.* 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1989. str. 1-4.
229. Tate JJ, Milner CE. Real-time kinematic, temporospatial, and kinetic biofeedback during gait retraining in patients: a systematic review. *Phys Ther.* 2010;90(8):1123-34.
230. Davis IS, Futrell E. Gait Retraining: Altering the Fingerprint of Gait. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016;27(1):339-55.
231. Teasell R, Meyer MJ, McClure A, Pan C, Murie-Fernandez M, Foley N, i sur. Stroke rehabilitation: an international perspective. *Top Stroke Rehabil.* 2009;16(1):44-56.
232. Basmajian JV. *Biofeedback: Principles and Practice for Clinicians.* Oxford: Williams & Wilksins; 1979.
233. Draper V, Ballard L. Electrical stimulation versus electromyographic biofeedback in the recovery of quadriceps femoris muscle function following anterior cruciate ligament surgery. *Phys Ther.* 1991;71(6):455-61.
234. Krebs DE. Clinical electromyographic feedback following meniscectomy. A multiple regression experimental analysis. *Phys Ther.* 1981;61(7):1017-21.
235. Akkaya N, Ardic F, Ozgen M, Akkaya S, Sahin F, Kilic A. Efficacy of electromyographic biofeedback and electrical stimulation following arthroscopic partial meniscectomy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(3):224-36.
236. Kirnap M, Calis M, Turgut AO, Halici M, Tuncel M. The efficacy of EMG-biofeedback training on quadriceps muscle strength in patients after arthroscopic meniscectomy. *N Z Med J.* 2005;118(1224):U1704.

237. Yilmaz OO, Senocak O, Sahin E, Baydar M, Gulbahar S, Bircan C, i sur. Efficacy of EMG-biofeedback in knee osteoarthritis. *Rheumatol Int.* 2010;30(7):887-92.
238. Wise HH, Fiebert I, Kates JL. EMG Biofeedback as Treatment for Patellofemoral Pain Syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1984;6(2):95-103.
239. Dursun N, Dursun E, Kiliç Z. Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(12):1692-5.
240. Yip SL, Ng GY. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2006;20(12):1050-7.
241. Ng GY, Zhang AQ, Li CK. Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008;18(1):128-33.
242. Wasielewski NJ, Parker TM, Kotsko KM. Evaluation of electromyographic biofeedback for the quadriceps femoris: a systematic review. *J Athl Train.* 2011;46(5):543-54.
243. Karaborklu Argut S, Celik D, Yasacı Z. Effectiveness of therapeutic electromyographic biofeedback after orthopedic knee surgeries: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2022;44(14):3364-72.
244. Sealed Envelope Ltd. 2022. Create a blocked randomisation list. Dostupno na adresi:<https://www.sealedenvelope.com/simple-randomiser/v1/lists>. Datum pristupa: 01.09.2022.
245. Borson S, Scanlan J, Brush M, Vitaliano P, Dokmak A. The mini-cog: a cognitive 'vital signs' measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2000;15(11):1021-7.
246. Tsoi KK, Chan JY, Hirai HW, Wong SY, Kwok TC. Cognitive Tests to Detect Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2015;175(9):1450-8.
247. McCarten JR, Anderson P, Kuskowski MA, McPherson SE, Borson S. Screening for cognitive impairment in an elderly veteran population: acceptability and results using different versions of the Mini-Cog. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(2):309-13.

248. Tam E, Gandesbery BT, Young L, Borson S, Gorodeski EZ. Graphical Instructions for Administration and Scoring the Mini-Cog: Results of a Randomized Clinical Trial. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(5):987-91.
249. Borson S, Scanlan JM, Chen P, Ganguli M. The Mini-Cog as a screen for dementia: validation in a population-based sample. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(10):1451-4.
250. Borson S, Scanlan JM, Watanabe J, Tu SP, Lessig M. Improving identification of cognitive impairment in primary care. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2006;21(4):349-55.
251. Holsinger T, Plassman BL, Stechuchak KM, Burke JR, Coffman CJ, Williams JW Jr. Screening for cognitive impairment: comparing the performance of four instruments in primary care. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(6):1027-36.
252. Anstey KJ, von Sanden C, Luszcz MA. An 8-year prospective study of the relationship between cognitive performance and falling in very old adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(8):1169-76.
253. Puustinen J, Luostarinen L, Luostarinen M, Pulliainen V, Huhtala H, Soini M, i sur. The use of MoCA and other cognitive tests in evaluation of cognitive impairment in elderly patients undergoing arthroplasty. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2016;7(4):183-7.
254. Gruber-Baldini AL, Zimmerman S, Morrison RS, Grattan LM, Hebel JR, Dolan MM, i sur. Cognitive impairment in hip fracture patients: timing of detection and longitudinal follow-up. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(9):1227-36.
255. Chen L, Au E, Saripella A, Kapoor P, Yan E, Wong J, i sur. Postoperative outcomes in older surgical patients with preoperative cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2022;80:110883.
256. Robinson TN, Wu DS, Pointer LF, Dunn CL, Moss M. Preoperative cognitive dysfunction is related to adverse postoperative outcomes in the elderly. *J Am Coll Surg.* 2012;215(1):12-7.
257. Culley DJ, Flaherty D, Fahey MC, Rudolph JL, Javedan H, Huang CC, i sur. Poor Performance on a Preoperative Cognitive Screening Test Predicts Postoperative Complications in Older Orthopedic Surgical Patients. *Anesthesiology.* 2017;127(5):765-74.
258. Lovibond SH, Lovibond PF. Manual for the Depression Anxiety and Stress Scale. 2nd ed. Sydney: Psychology Foundation; 1995.

259. Proroković A, Čubela Adorić V, Penezić Z, Tucak Junaković I. Zbirka psihologijskih skala i upitnika. Svezak 6. Zadar: Sveučilište u Zadru; 2012.
260. Crawford JR, Henry JD. The Depression Anxiety Stress Scales (DASS): normative data and latent structure in a large non-clinical sample. *Br J Clin Psychol.* 2003;42(Pt 2):111-31.
261. Benditz A, Jansen P, Schaible J, Roll C, Grifka J, Götz J. Psychological factors as risk factors for poor hip function after total hip arthroplasty. *Ther Clin Risk Manag.* 2017;13:237-44.
262. Riediger W, Doering S, Krismer M. Depression and somatisation influence the outcome of total hip replacement. *Int Orthop.* 2010;34(1):13-8.
263. Marks R. Comorbid depression and anxiety impact hip osteoarthritis disability. *Disabil Health J.* 2009;2(1):27-35.
264. Gold HT, Slover JD, Joo L, Bosco J, Iorio R, Oh C. Association of Depression With 90-Day Hospital Readmission After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016;31(11):2385-8.
265. Faul, F, Erdfelder, E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioural, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39(1):175-91.
266. Nilsson A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63 Suppl 11:S200-7.
267. Klässbo M, Larsson E, Mannevik E. Hip disability and osteoarthritis outcome score. An extension of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *Scand J Rheumatol.* 2003;32(1):46-51.
268. Davis AM, Perruccio AV, Canizares M, Tennant A, Hawker GA, Conaghan PG, i sur. The development of a short measure of physical function for hip OA HOOS-Physical Function Shortform (HOOS-PS): an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008;16(5):551-9.

269. Nilsson AK, Lohmander LS, Klässbo M, Roos EM. Hip disability and osteoarthritis outcome score (HOOS)--validity and responsiveness in total hip replacement. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003 May 30;4:10.
270. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* 1988;15(12):1833-40.
271. de Groot IB, Reijman M, Terwee CB, Bierma-Zeinstra SM, Favejee M, Roos EM, i sur. Validation of the Dutch version of the Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007;15(1):104-9.
272. Ornetti P, Parratte S, Gossec L, Tavernier C, Argenson JN, Roos EM, i sur. Cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) in hip osteoarthritis patients. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(4):522-9.
273. Arbab D, van Ochten JHM, Schnurr C, Buillon B, König D. Assessment of reliability, validity, responsiveness and minimally important change of the German Hip dysfunction and osteoarthritis outcome score (HOOS) in patients with osteoarthritis of the hip. *Rheumatol Int.* 2017; 37(12):2005-11.
274. Collins NJ, Roos EM. Patient-reported outcomes for total hip and knee arthroplasty: Commonly used instruments and attributes of a „good“ measure. *Clin Geriatr Med.* 2012;28(3):367-94.
275. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen MF, Kind P, Parkin D, i sur. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Qual Life Res.* 2011;20(10):1727-36.
276. Greene ME, Rader KA, Garellick G, Malchau H, Freiberg AA, Rolfson O. The EQ-5D-5L Improves on the EQ-5D-3L for Health-related Quality-of-life Assessment in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(11):3383-90.
277. Eneqvist T, Nemes S, Karrholm J, Burström K, Rolfson O. How do EQ-5D-3L and EQ-5D-5L compare in a Swedish total hip replacement population? *Acta Orthopaedica.* 2020; 91(3):272-8.

278. Feng YS, Kohlmann T, Janssen MF, Buchholz I. Psychometric properties of the EQ-5D-5L: a systematic review of the literature. *Qual Life Res.* 2021;30(3):647-73.
279. Bilbao A, García-Pérez L, Arenaza JC, García I, Ariza-Cardiel G, Trujillo-Martin E, i sur. Psychometric porperties of the EQ-5D-5L in patients with hip or knee osteoarthritis: reliability, validity and responsiveness. *Qual Life Res.* 2018; 27(11):2897-908.
280. Devlin NJ, Parkin D, Browne J. Patient-reported outcome measures in the NHS: new methods for analysing and reporting EQ-5D data. *Health Econ.* 2010;19(8):886-905.
281. Lawless BM, Greene M, Slover J, Kwon YM, Malchau H. Does age or bilateral disease influence the value of hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(4):1073-8.
282. Rolfson O, Kärrholm J, Dahlberg LE, Garellick G. Patient-reported outcomes in the Swedish Hip Arthroplasty Register: results of a nationwide prospective observational study. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(7):867-75.
283. Lin DY, Cheok TS, Samson AJ, Kaambwa B, Brown B, Wilson C, i sur. A longitudinal validation of the EQ-5D-5L and EQ-VAS stand-alone component utilising the Oxford Hip Score in the Australian hip arthroplasty population. *J Patient Rep Outcomes.* 2022;6(1):71.
284. Jin X, Al Sayah F, Ohinmaa A, Marshall DA, Johnson JA. Responsiveness of the EQ-5D-3L and EQ-5D-5L in patients following total hip or knee replacement. *Qual Life Res.* 2019;28(9):2409-17.
285. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473-83.
286. Busija L, Pausenberger E, Haines TP, Haymes S, Buchbinder R, Osborne RH. Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Short Form 6D (SF-6D), Health Utilities Index Mark 3 (HUI3), Quality of Well-Being Scale (QWB), and Assessment of Quality of Life (AQoL). *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63 Suppl 11:S383-412.

287. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. The SF-36 Health Survey manual and interpretation guide. Boston: New England Medical Center, The Health Institute; 1993.
288. Jureša V, Ivanković D, Vuletić G, Babić-Banaszak A, Srcek I, Mastilica M, i sur. The Croatian Health Survey – SF-36: I. General quality of life assessment. *Coll Antropol.* 2000;24(1):69-78.
289. Ware JE, Kosinski M, Keller SD. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales – A User's Manual. Boston: New England Medical Center, The Health Institute; 1994.
290. Maslić Seršić D, Vuletić G. Psychometric evaluation and establishing norms of Croatian SF-36 Health Survey: framework for subjective health research. *Croat Med J.* 2006;47(1):95-102.
291. Šantić V, Legović D, Šestan B, Jurdana H, Marinović M. Measuring improvement following total hip and knee arthroplasty using the SF-36 Health Survey. *Coll. Antropol.* 2012;36(1):207-212.
292. Ferrara PE, Rabini A, Maggi L, Piazzini DB, Logroscino G, Magliocchetti G, i sur. Effect of pre-operative physiotherapy in patients with end-stage osteoarthritis undergoing hip arthroplasty. *Clin Rehabil.* 2008;22(10-11):977-86.
293. Mariconda M, Galasso O, Costa GG, Recano P, Cerbasi S. Quality of life and functionality after total hip arthroplasty: a long-term follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2011;12:222.
294. Ware JE Jr. SF-36 health survey update. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(24):3130-9.
295. Angst F, Aeschlimann A, Steiner W, Stucki G. Responsiveness of the WOMAC osteoarthritis index as compared with the SF-36 in patients with osteoarthritis of the legs undergoing a comprehensive rehabilitation intervention. *Ann Rheum Dis.* 2001;60(9):834-40.
296. Wood GC, LcLauchlan GJ. Outcome assessment in the elderly after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006;21(3):398-404.
297. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Comparison of measures to assess outcomes in total hip replacement surgery. *Qual Health Care.* 1996;5(2):81-8.

298. SooHoo NF, Vyas RM, Samimi DB, Molina R, Lieberman JR. Comparison of the responsiveness of the SF-36 and WOMAC in patients undergoing total hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2007;22(8):1168-73.
299. Shi HY, Mau LW, Chang JK, Wang JW, Chiu HC. Responsiveness of the Harris Hip Score and the SF-36: five years after total hip arthroplasty. *Qual Life Res*. 2009;18(8):1053-60.
300. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(11):1331-4.
301. Jensen MP, McFarland CA. Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain*. 1993;55(2):195-203.
302. Rodriguez CS. Pain measurement in the elderly: a review. *Pain Manag Nurs*. 2001;2(2):38-46.
303. Farrar JT, Young JP Jr, LaMoreaux L, Werth JL, Poole MR. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*. 2001;94(2):149-158.
304. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63 Suppl 11:S240-52.
305. Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT, Haythornthwaite JA, Jensen MP, Katz NP, et al. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*. 2005;113(1-2):9-19.
306. Krebs EE, Carey TS, Weinberger M. Accuracy of the pain numeric rating scale as a screening test in primary care. *J Gen Intern Med*. 2007;22(10):1453-8.
307. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*. 2018;36(4):707-14.

308. Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with Pain Rating Scales. *Ann Rheum Dis.* 1978;37(4):378-81.
309. Ferraz MB, Quaresma MR, Aquino LR, Atra E, Tugwell P, Goldsmith CH. Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *J Rheumatol.* 1990;17(8):1022-4.
310. Wood BM, Nicholas MK, Blyth F, Asghari A, Gibson S. Assessing pain in older people with persistent pain: The NRS is valid but only provides part of the picture. *The Journal of Pain.* 2010;11(12):1259-66.
311. Alghadir AH, Anwer S, Iqbal A, Iqbal ZA. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *J Pain Res.* 2018;11:851-6.
312. Bergh I, Sjöström B, Odén A, Steen B. An application of pain rating scales in geriatric patients. *Aging (Milano).* 2000;12(5):380-7.
313. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-9.
314. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med.* 1985;78(1):77-81.
315. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):M85-94.
316. Newcomer KL, Krug HE, Mahowald ML. Validity and reliability of the timed-stands test for patients with rheumatoid arthritis and other chronic diseases. *J Rheumatol.* 1993;20(1):21-7.
317. Martin DP, Engelberg R, Agel J, Swiontkowski MF. Comparison of the Musculoskeletal Function Assessment questionnaire with the Short Form-36, the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, and the Sickness Impact Profile health-status measures. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(9):1323-35.

318. Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. *Phys Ther.* 2003;83(6):544-51.
319. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Ability to rise independently from a chair during 6-month follow-up after unilateral and bilateral total knee replacement. *J Rehabil Med.* 2005;37(6):385-7.
320. Rikli RE, Jones CJ. *Senior Fitness Test Manual*. 1st Ed. Fullerton, CA: California State University; 2001.
321. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2010;13(1):1-7.
322. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, i sur. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(8):1042-52.
323. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J. Reference values for developing responsive functional outcome measures across the lifespan. *Neurology.* 2017;88(16):1512-9.
324. Unver B, Kahraman T, Kalkan S, Yuksel E, Karatosun V, Gunal I. Test-retest reliability of the 50-foot timed walk and 30-second chair stand test in patients with total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2015;81(3):435-41.
325. Gill SD, de Morton NA, McBurney H. An investigation of the validity of six measures of physical function in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. *Clin Rehabil.* 2012;26(10):945-51.
326. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
327. Arnold CM, Faulkner RA. The history of falls and the association of the timed up and go test to falls and near-falls in older adults with hip osteoarthritis. *BMC Geriatr.* 2007;7:17.
328. Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Factors with independent influence on the 'timed up and go' test in patients with hip fracture. *Physiother Res Int.* 2009;14(1):30-41.

329. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology*. 2011;57(3):203-10.
330. Nankaku M, Tsuboyama T, Akiyama H, Kakinoki R, Fujita Y, Nishimura J, i sur. Preoperative prediction of ambulatory status at 6 months after total hip arthroplasty. *Phys Ther*. 2013;93(1):88-93.
331. Yuksel E, Unver B, Kalkan S, Karatosun V. Reliability and minimal detectable change of the 2-minute walk test and Timed Up and Go test in patients with total hip arthroplasty. *HIP International*. 2021;31(1):43-9.
332. Giladi N, Herman T, Reider-Groswasser II, Gurevich T, Hausdorff JM. Clinical characteristics of elderly patients with a cautious gait of unknown origin. *J Neurol*. 2005;252(3):300-6.
333. Janssen WG, Bussmann HB, Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement: a review. *Phys Ther*. 2002;82(9):866-79.
334. Hughes MA, Myers BS, Schenkman ML. The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. *J Biomech*. 1996;29(12):1509-13.
335. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000;80(9):896-903.
336. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(5):664-72.
337. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, i sur. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003;32(3):315-20.
338. Yeung TS, Wessel J, Stratford PW, MacDermid JC. The timed up and go test for use on an inpatient orthopaedic rehabilitation ward. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(7):410-7.
339. Bade MJ, Kittelson JM, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Predicting functional performance and range of motion outcomes after total knee arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014;93(7):579-85.

340. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-37.
341. Doll H, Gentile B, Bush EN, Ballinger R. Evaluation of the Measurement Properties of Four Performance Outcome Measures in Patients with Elective Hip Replacements, Elective Knee Replacements, or Hip Fractures. *Value Health.* 2018;21(9):1104-14.
342. Rydwik E, Bergland A, Forsén L, Frändin K. Psychometric properties of Timed Up and Go in elderly people: A systematic review. *Phys Occup Ther Geriatr.* 2011;29(2):102-25.
343. Fukumoto Y, Ohata K, Tsukagoshi R, Kawanabe K, Akiyama H, Mata T, sur. Changes in hip and knee muscle strength in patients following total hip arthroplasty. *J Jpn Phys Ther Assoc.* 2013;16(1):22-7.
344. Sicard-Rosenbaum L, Light KE, Behrman AL. Gait, lower extremity strength, and self-assessed mobility after hip arthroplasty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(1):M47-51.
345. Bertocci GE, Munin MC, Frost KL, Burdett R, Wassinger CA, Fitzgerald SG. Isokinetic performance after total hip replacement. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(1):1-9.
346. Frost KL, Bertocci GE, Wassinger CA, Munin MC, Burdett RG, Fitzgerald SG. Isometric performance following total hip arthroplasty and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev.* 2006;43(4):435-44.
347. Laupacis A, Bourne R, Rorabeck C, Feeny D, Wong C, Tugwell P, i sur. The effect of elective total hip replacement on health-related quality of life. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(11):1619-26.
348. MacWilliam CH, Yood MU, Verner JJ, McCarthy BD, Ward RE. Patient-related risk factors that predict poor outcome after total hip replacement. *Health Serv Res.* 1996;31(5):623-38.
349. Borstlap M, Zant JL, Van Soesbergen M, Van der Korst JK. Effects of total hip replacement on quality of life in patients with osteoarthritis and in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol.* 1994;13(1):45-50.

350. Winther SB, Husby VS, Foss OA, Wik TS, Svenningsen S, Engdal M, i sur. Muscular strength after total hip arthroplasty. A prospective comparison of 3 surgical approaches. *Acta Orthop*. 2016;87(1):22-8.
351. Holm B, Thorborg K, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Surgery-induced changes and early recovery of hip-muscle strength, leg-press power, and functional performance after fast-track total hip arthroplasty: a prospective cohort study. *PLoS One*. 2013;8(4):e62109.
352. Nankaku M, Ikeguchi R, Goto K, So K, Kuroda Y, Matsuda S. Hip external rotator exercise contributes to improving physical functions in the early stage after total hip arthroplasty using an anterolateral approach: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2016;38(22):2178-83.
353. Rosenlund S, Holsgaard-Larsen A, Overgaard S, Jensen C. The Gait Deviation Index Is Associated with Hip Muscle Strength and Patient-Reported Outcome in Patients with Severe Hip Osteoarthritis-A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2016;11(4):e0153177.
353. Samuel D, Rowe P, Hood V, Nicol A. The relationships between muscle strength, biomechanical functional moments and health-related quality of life in non-elite older adults. *Age Ageing*. 2012;41(2):224-30.
354. Unhjem R, van den Hoven LT, Nygård M, Hoff J, Wang E. Functional Performance With Age: The Role of Long-Term Strength Training. *J Geriatr Phys Ther*. 2019;42(3):115-22.
355. Horstmann T, Listringhaus R, Brauner T, Grau S, Mündermann A. Minimizing preoperative and postoperative limping in patients after total hip arthroplasty: relevance of hip muscle strength and endurance. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(12):1060-9.
356. Shih CH, Du YK, Lin YH, Wu CC. Muscular recovery around the hip joint after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(302):115-20.
357. Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar JA, Arends LR, Furlan AD, Reijman M. Recovery of physical functioning after total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis of the literature. *Phys Ther*. 2011;91(5):615-29.
358. Bahl JS, Nelson MJ, Taylor M, Solomon LB, Arnold JB, Thewlis D. Biomechanical changes and recovery of gait function after total hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(7):847-63.

359. Deandrea S, Bravi F, Turati F, Lucenteforte E, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013;56(3):407-15.
360. Morley JE, Haren MT, Rolland Y, Kim MJ. Frailty. *Med Clin North Am.* 2006;90(5):837-47.
361. Singh AJ, Lewallen DG. Dependence on Walking Aids at 2- And 5-Years after Total Hip Arthroplasty is Associated with Pain and Mobility Limitation. *J Clin Exp Orthop.* 2016;2:8
362. Gandhi R, Tsvetkov D, Davey JR, Syed KA, Mahomed NN. Relationship between self-reported and performance-based tests in a hip and knee joint replacement population. *Clin Rheumatol.* 2009;28(3):253-7.
363. Westby MD, Marshall DA, Jones CA. Development of quality indicators for hip and knee arthroplasty rehabilitation. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018;26(3):370-82.
364. Christanell F, Hoser C, Huber R, Fink C, Luomajoki H. The influence of electromyographic biofeedback therapy on knee extension following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2012;4(1):41.
365. Norozian B, Arabi S, Marashipour SM, Khademi Kalantari K, Akbarzadeh Baghban A, Kazemi SM, i sur. Recovery of Quadriceps Strength and Knee Function Using Adjuvant EMG-BF After Primary ACL Reconstruction. *J Lasers Med Sci.* 2023;14:e6
366. Anwer S, Equebal A, Nezamuddin M, Kumar R, Lenka PK. Effect of gender on strength gains after isometric exercise coupled with electromyographic biofeedback in knee osteoarthritis: a preliminary study. *Ann Phys Rehabil Med.* 2013;56(6):434-42.
367. Raeissadat SA, Rayegani SM, Sedighipour L, Bossaghzade Z, Abdollahzadeh MH, Nikray R, i sur. The efficacy of electromyographic biofeedback on pain, function, and maximal thickness of vastus medialis oblique muscle in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Pain Res.* 2018;11:2781-9.
368. Kondo Y, Yoshida Y, Iioka T, Kataoka H, Sakamoto J, Hirase T, i sur. Short-Term Effects of Isometric Quadriceps Muscle Exercise with Auditory and Visual Feedback on

- Pain, Physical Function, and Performance after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Knee Surg.* 2022;35(8):922-31.
369. Alonazi A, Hasan S, Anwer S, Jamal A, Parvez S, Alfaiz FAS, i sur. Efficacy of Electromyographic-Biofeedback Supplementation Training with Patellar Taping on Quadriceps Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome among Young Adult Male Athletes. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(9):4514.
370. Fayers PM, Machin D. *Quality of life: the assessment, analysis and reporting of patient-reported outcomes.* 3 izd. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell; 2016.
371. Staquet M, Berzon R, Osoba D, Machin D. Guidelines for reporting results of quality of life assessments in clinical trials. *Qual Life Res.* 1996;5(5):496-502.
372. Haraldstad K, Wahl A, Andenæs R, Andersen JR, Andersen MH, Beisland E, i sur. A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Qual Life Res.* 2019;28(10):2641-50.
373. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med.* 1995;41(10):1403-9.
374. Mayo N. *Dictionary of Quality of Life and Health Outcomes Measurement.* Milwaukee, WI: International Society for Quality of Life Research; 2015.
375. Jones CA, Beaupre LA, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. Total joint arthroplasties: current concepts of patient outcomes after surgery. *Rheum Dis Clin North Am.* 2007;33(1):71-86.
376. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. Health related quality of life outcomes after total hip and knee arthroplasties in a community based population. *J Rheumatol.* 2000;27(7):1745-52.
377. Petrie K, Chamberlain K, Azariah R. The psychological impact of hip arthroplasty. *Aust N Z J Surg.* 1994;64(2):115-7.
378. Hawker GA, Wright JG, Coyte PC, Williams JI, Harvey B, Glazier R, i sur. Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. *N Engl J Med.* 2000;342(14):1016-22.

379. Schwartz CE, Rapkin BD, Sniderman J, Finkelstein JA. Appraisal and patient-reported outcomes following total hip arthroplasty: a longitudinal cohort study. *J Patient Rep Outcomes*. 2022;6(1):93.
380. March LM, Cross MJ, Lapsley H, Brnabic AJ, Tribe KL, Bachmeier CJ, i sur. Outcomes after hip or knee replacement surgery for osteoarthritis. A prospective cohort study comparing patients' quality of life before and after surgery with age-related population norms. *Med J Aust*. 1999;171(5):235-8.
381. Aarons H, Hall G, Hughes S, Salmon P. Short-term recovery from hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78(4):555-8.
382. Fortin PR, Clarke AE, Joseph L, Liang MH, Tanzer M, Ferland D, i sur. Outcomes of total hip and knee replacement: preoperative functional status predicts outcomes at six months after surgery. *Arthritis Rheum*. 1999;42(8):1722-8.
383. Holtzman J, Saleh K, Kane R. Gender differences in functional status and pain in a Medicare population undergoing elective total hip arthroplasty. *Med Care*. 2002;40(6):461-70.
384. Moretti B, Spinarelli A, Varrassi G, Massari L, Gigante A, Iolascon G, i sur. Influence of sex and gender on the management of late-stage knee osteoarthritis. *Musculoskelet Surg*. 2022;106(4):457-467.
385. Robinson J, Shin JI, Dowdell JE, Moucha CS, Chen DD. Impact of Gender on 30-Day Complications After Primary Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(8):2370-4.
386. Patel AP, Gronbeck C, Chambers M, Harrington MA, Halawi MJ. Gender and Total Joint Arthroplasty: Variable Outcomes by Procedure Type. *Arthroplast Today*. 2020;6(3):517-520.
387. Sidler-Maier CC, Waddell JP. Incidence and predisposing factors of periprosthetic proximal femoral fractures: a literature review. *Int Orthop*. 2015;39(9):1673-82.
388. Dale H, Børsheim S, Kristensen TB, Fenstad AM, Gjertsen JE, Hallan G, i sur. Fixation, sex, and age: highest risk of revision for uncemented stems in elderly women - data from 66,995 primary total hip arthroplasties in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2020;91(1):33-41.

389. Lamb JN, Matharu GS, Redmond A, Judge A, West RM, Pandit HG. Risk Factors for Intraoperative Periprosthetic Femoral Fractures During Primary Total Hip Arthroplasty. An Analysis From the National Joint Registry for England and Wales and the Isle of Man. *J Arthroplasty*. 2019;34(12):3065-73.e1.
390. Steel N, Melzer D, Gardener E, McWilliams B. Need for and receipt of hip and knee replacement--a national population survey. *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45(11):1437-41.
391. Traina F, De Clerico M, Biondi F, Pilla F, Tassinari E, Toni A. Sex differences in hip morphology: is stem modularity effective for total hip replacement? *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91 Suppl 6:121-8.
392. von Roth P, Olivier M, Preininger B, Perka C, Hube R. BMI and gender do not influence surgical accuracy during minimally invasive total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2011;21(6):688-93.
393. Vincent HK, Alfano AP, Lee L, Vincent KR. Sex and age effects on outcomes of total hip arthroplasty after inpatient rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(4):461-7.
394. Bergés IM, Kuo YF, Ostir GV, Granger CV, Graham JE, Ottenbacher KJ. Gender and ethnic differences in rehabilitation outcomes after hip-replacement surgery. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(7):567-72.
395. Hesseling B, Mathijssen NMC, van Steenbergen LN, Melles M, Vehmeijer SBW, Porsius JT. Fast Starters, Slow Starters, and Late Dippers: Trajectories of Patient-Reported Outcomes After Total Hip Arthroplasty: Results from a Dutch Nationwide Database. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101(24):2175-86.
396. Lavernia CJ, Alcerro JC, Contreras JS, Rossi MD. Patient perceived outcomes after primary hip arthroplasty: does gender matter? *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(2):348-54.
397. Queen RM, Schmitt D. Sex-Specific Difference in Dynamic Balance Following Total Hip Replacement. *Innov Aging*. 2021;5(2):igab019.
398. Foucher KC. Gait abnormalities before and after total hip arthroplasty differ in men and women. *J Biomech*. 2016;49(14):3582-86.
399. Behery OA, Foucher KC. Are Harris hip scores and gait mechanics related before and after THA? *Clin Orthop Relat Res*. 2014472(11):3452-61.

400. Foucher KC, Hurwitz DE, Wimmer MA. Relative importance of gait vs. joint positioning on hip contact forces after total hip replacement. *J Orthop Res.* 2009;27(12):1576-82.
401. Brunner JH, Foucher KC. Sex specific associations between biomechanical recovery and clinical recovery after total hip arthroplasty. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2018;59:167-73.
402. Tonelli SM, Rakel BA, Cooper NA, Angstrom WL, Sluka KA. Women with knee osteoarthritis have more pain and poorer function than men, but similar physical activity prior to total knee replacement. *Biol Sex Differ.* 2011;2:12.
403. Perez BA, Slover J, Edusei E, Horan A, Anoushiravani A, Kamath AF, i sur. Impact of gender and race on expectations and outcomes in total knee arthroplasty. *World J Orthop.* 2020;11(5):265-77.
404. Lin J, Yang B, Weng XS, Jin J, Zhao Q, Qiu GX. Effect of osteoarthritis patients' gender on rehabilitation after total knee arthroplasty. *Chin Med Sci J.* 2009;24(2):102-6.
405. Lim JB, Chi CH, Lo LE, Lo WT, Chia SL, Yeo SJ, i sur. Gender difference in outcome after total knee replacement. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2015;23(2):194-7.
406. Kamath AF, Horneff JG, Gaffney V, Israelite CL, Nelson CL. Ethnic and gender differences in the functional disparities after primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(12):3355-61.
407. Gustavson AM, Wolfe P, Falvey JR, Eckhoff DG, Toth MJ, Stevens-Lapsley JE. Men and Women Demonstrate Differences in Early Functional Recovery After Total Knee Arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(7):1154-62.
408. Glass NA, Segal NA, Callaghan JJ, Clark CR, Noiseux NO, Gao Y, i sur. Comparison of the extent to which total hip and total knee arthroplasty restore patient-reported physical function. *Osteoarthritis Cartilage.* 2016;24(11):1875-82.
409. Westby MD, Brittain A, Backman CL. Expert consensus on best practices for post-acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a Canada and United States Delphi study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2014;66(3):411-23.
410. Bruyère O, Ethgen O, Neuprez A, Zégels B, Gillet P, Huskin JP, i sur. Health-related quality of life after total knee or hip replacement for osteoarthritis: a 7-year prospective study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(11):1583-7.

411. Lemmey AB, Okoro T. The efficacy of exercise rehabilitation in restoring physical function following total hip replacement for osteoarthritis: A review. *OA Musculoskeletal Medicine*. 2013;1:1-20.
412. Suetta C, Magnusson SP, Rosted A, Aagaard P, Jakobsen AK, Larsen LH, i sur. Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients--a controlled, randomized study. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(12):2016-22.
413. Hesse S, Werner C, Seibel H, von Frankenberg S, Kappel EM, Kirker S, i sur. Treadmill training with partial body-weight support after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(12):1767-73.
414. Liebs TR, Herzberg W, R  ther W, Haasters J, Russlies M, Hassenpflug J. Multicenter Arthroplasty Aftercare Project. Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(2):192-9.
415. Trudelle-Jackson E, Emerson R, Smith S. Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year postsurgery. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002;32(6):260-7.
416. Trudelle-Jackson E, Smith SS. Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(7):1056-62.
417. Masaracchio M, Hanney WJ, Liu X, Kolber M, Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2017;12(6):e0178295.
418. Stratford PW, Kennedy DM, Maly MR, Macintyre NJ. Quantifying self-report measures' overestimation of mobility scores postarthroplasty. *Phys Ther*. 2010;90(9):1288-96.
419. Terwee CB, van der Slikke RM, van Lummel RC, Benink RJ, Meijers WG, de Vet HC. Self-reported physical functioning was more influenced by pain than performance-based physical functioning in knee-osteoarthritis patients. *J Clin Epidemiol*. 2006;59(7):724-31.
420. Parent E, Moffet H. Comparative responsiveness of locomotor tests and questionnaires used to follow early recovery after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(1):70-80.

421. Dayton MR, Judd DL, Hogan CA, Stevens-Lapsley JE. Performance-Based Versus Self-Reported Outcomes Using the Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score After Total Hip Arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(2):132-8.
422. Lindemann U, Becker C, Unnewehr I, Muche R, Aminin K, Dejnabadi H, i sur. Gait analysis and WOMAC are complementary in assessing functional outcome in total hip replacement. *Clin Rehabil.* 2006;20(5):413-20.
423. Heiberg KE, Ekland A, Bruun-Olsen V, Mengschoel AM. Recovery and prediction of physical functioning outcomes during the first year after total hip arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(7):1352-9.
424. Unnanuntana A, Mait JE, Shaffer AD, Lane JM, Mancuso CA. Performance-based tests and self-reported questionnaires provide distinct information for the preoperative evaluation of total hip arthroplasty patients. *J Arthroplasty.* 2012;27(5):770-5.e1.
425. Boardman DL, Dorey F, Thomas BJ, Lieberman JR. The accuracy of assessing total hip arthroplasty outcomes: a prospective correlation study of walking ability and 2 validated measurement devices. *J Arthroplasty.* 2000;15(2):200-4.
426. Jelsma J, Van Kuijk S, Buil I, Heyligers I, Grimm B, Schotanus M. Only limited correlations between patient-reported outcomes and objectively monitored physical activity 10-years after THA. *Acta Orthop Belg.* 2021;87(4):593-9.
427. Güler T, Sivas F, Yurdakul FG, Çelen E, Utkan A, Başkan B, i sur. Early improvement in physical activity and function after total hip arthroplasty: Predictors of outcomes. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2019;65(4):379-88.
428. Holstege MS, Lindeboom R, Lucas C. Preoperative quadriceps strength as a predictor for short-term functional outcome after total hip replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(2):236-41.
429. Smith GH, Johnson S, Ballantyne JA, Dunstan E, Brenkel IJ. Predictors of excellent early outcome after total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2012;7:13.
430. Hajat S, Fitzpatrick R, Morris R, Reeves B, Rigge M, Williams O, i sur. Does waiting for total hip replacement matter? Prospective cohort study. *J Health Serv Res Policy.* 2002;7(1):19-25.

11. Životopis

OSOBNI PODACI

Ime i prezime: Tomislav Kokić

Datum rođenja: 19.05.1980.

Zanimanje: liječnik specijalist opće kirurgije, uži specijalist traumatologije, predavač

Adresa: Odjel za ortopediju i traumatologiju, OŽB Vinkovci, Zvonarska 57, 32100 Vinkovci

e-mail: tkokic@gmail.com

RADNO ISKUSTVO

akad. god. 2021/22. – → predavač na predmetima Prva pomoć te Zdravstveni odgoj i promocija zdravlja, Kineziološki fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Drinska 16A, 31000 Osijek

01.09.2020. – → Traumatolog na Odjelu za ortopediju i traumatologiju, OŽB Vinkovci, Zvonarska 57, 32100 Vinkovci

01.10.2019. – 31.08.2020. Traumatolog u Zavodu za sportsku traumatologiju, Klinika za Traumatologiju KBC Sestre milosrdnice, Draškovićeve 19, 10000 Zagreb

30.01.2019. – 30.09.2019. Traumatolog u Službi kirurških djelatnosti na Odjelu za ortopediju s traumatologijom, OŽB Vinkovci, Zvonarska 57, 32100 Vinkovci

01.10.2015. – 29.01.2019. Opći kirurg u Službi kirurških djelatnosti na Odjelu za ortopediju s traumatologijom, OŽB Vinkovci, Zvonarska 57, 32100 Vinkovci

11.06.2014. – 04.08.2015. Clinical Fellow CT1/2 Trauma & Orthopaedics, North Bristol NHS Trust, Southmead Hospital, Avon Orthopaedic Centre, Southmead Road, Westbury-on-Trym, Bristol, BS10 5NB (Ujedinjeno Kraljevstvo Velike Britanije i Sjeverne Irske)

02.12.2013. – 31.05.2014. Liječnik u timu 1 Hitne medicinske službe; koordinator ispostave Novi Marof, Zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije, Franje Galinca bb, 42000 Varaždin (Hrvatska)

01.09.2013. – 01.12.2013. Voditelj službe za biomedicinu u Zavodu za transplantaciju i biomedicine, Ministarstvo zdravlja, Ksaver 200a, 10000 Zagreb (Hrvatska)

01.07.2013. – 31.08.2013. Stručni savjetnik u Zavodu za transplantaciju i biomedicine, Ministarstvo zdravlja, Ksaver 200a, 10000 Zagreb (Hrvatska)

30.10.2012. – 20.05.2013. Specijalist opće kirurgije u Zavodu za opću traumatologiju i koštano-zglobnu kirurgiju Klinike za kirurgiju KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb (Hrvatska)

04.02.2008. – 29.10.2012. Specijalizant opće kirurgije, KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb (Hrvatska)

03.12.2007. - 01.02.2008. Liječnik u pratnji Protueksplozivne jedinice MUP-a prilikom vježbi i uništavanja eksplozivnih naprava, Dom zdravlja MUP-a, Šarengadska 3, 10000 Zagreb (Hrvatska)

30.10.2006. - 28.10.2007. Liječnik pripravnik, KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb (Hrvatska)

OBRAZOVANJE

08.11.2016. - → Poslijediplomski doktorski studij “Biomedicina i zdravstvo”, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Josipa Huttlera 4, 31000 Osijek

07.09.1998. - 30.06.2006. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šalata 3, 10000 Zagreb

01.09.1994. - 15.06.1998. II. gimnazija, Križanićeva 4, 10000 Zagreb

NAGRADE

Rektorova nagrada za projekt: “PROSIG: računalna simulacija za učenje membranskog potencijala” (2002/2003.), Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

ZNANSTVENI RADOVI

1. Kokic S, Petric K, Kuna D, Jelica S, Kokic T (2023.). Star Excursion Balance Test as a Predictor of Musculoskeletal Injury and Lower Back Pain in Non-Professional Soccer Players. *Sports*. 11(7):129.
2. Šklempe Kokić I, Jelica S, Kokić T (2023.). Immediate and Short-Term Effects of Kinesiotaping on Handgrip Strength. U: Bjelica D, Sekulić D, Pajek M (ur.). Abstracts from the 20th Annual Scientific Conference of Montenegrin Sports Academy and "Sport, Physical Activity and Health: Contemporary Perspectives" (20.-23.04.2023., Cavtat). Nikšić, Crna Gora: Art Grafika, 2023. str. 22-22 (poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)
3. Jelica S, Kokić T (2022.). Evidence based practice u fizioterapiji – barijere i izazovi redukcionističkog apsoluta. U: Janković S, Kurtović B, Gongeta S (ur.). Zbornik radova. 8. međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“ (21.-22.10.2022., Vukovar). Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru ; Zdravstveno veleučilište u Zagrebu, 2022. str. 97-106 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni)
4. Kokić T, Jelica S, Šklempe Kokić I (2022.). Razlike u jakosti stiska šake između studenata sa i bez simptoma križobolje. U: Bošnjir J i sur. (ur.). Knjiga sažetaka radova. 21. konferencija medicinskih sestara i tehničara i 7. konferencija zdravstvenih profesija. Global trends in nursing and healthcare (10.-11.10.2022., Opatija). Zagreb:

- Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2022. str. 43-43 (poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)
5. Crljenko T, Jelica S, Kunac M, Kokić, T (2022.). The occurrence of kinesiophobia in the rehabilitation of locomotor system injuries. U: Damjanović D, Stojšić J, Mirosavljević K, Sivrić H (ur.). Proceedings of the 10th International Scientific and Expert Conference (21.-22.09.2022. Slavonski Brod). Slavonski Brod: Sveučilište u Slavonskom Brodu, 2022. str. 343-346 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni)
 6. Šklempe Kokić I, Vuksanić M, Kokić T, Perić I, Duvnjak I. (2022.) Effects of Electromyographic Biofeedback on Functional Recovery of Patients Two Months after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2022;11(11): 3182.
 7. Šklempe Kokić I, Petrić K, Kokić T (2022). The Association between Functional Movement Screen and Star Excursion Balance Test Results and the Occurrence of Injuries and Pain Symptoms in Soccer Players. U: Bjelica D, Popović S. (ur.). Abstracts from the 19th Annual Scientific Conference of Montenegrin Sports Academy "Sport, Physical Activity and Health: Contemporary Perspectives". Nikšić, Crna Gora: Art Grafika, str. 29.
 8. Kokić T, Šumanovac A, Šklempe Kokić I (2022). FIFA11+Kids preventivni program – zašto liječiti ozljede djece kad ih možemo spriječiti? U: Dobrić I (ur.). 6. kongres Hrvatskog traumatološkog društva s međunarodnim sudjelovanjem – Knjiga sažetaka. Zagreb: Hrvatsko traumatološko društvo, str. 58-59.
 9. Šumanovac, A., Selthofer, R., Kokić, T., Mujkić, R. (2020.). Extensor digitorum tendon rupture after anterior ankle arthroscopy. *Medicina Fluminensis.* 56(3):341-344
 10. Kokić, T., Šklempe Kokić, I. (2019). Šivanje izolirane ozljede meniska i poslijeoperacijska rehabilitacija. U: Šklempe Kokić, I., Janković, S. (ur.). Zbornik sažetaka. 5. međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, str. 57-59.
 11. Šklempe Kokić, I., Ivanišević, M., Kokić, T., Šimunić, B., Pišot, R. (2018.). Acute responses to structured aerobic and resistance exercise in women with gestational diabetes mellitus. *Scand J Med Sci Sports.* 28(7):1793-1800.
 12. Šklempe Kokić, I., Ivanišević, M., Biolo, G., Šimunić, B., Kokić, T., Pišot, R. (2017). Combination of a structured aerobic and resistance exercise improves glycaemic control in pregnant women diagnosed with gestational diabetes mellitus. A randomised controlled trial. *Women and birth* 31 (4), e232-e238
 13. Šklempe Kokić, I., Ivanišević M., Uremović, M., Kokić, T., Pišot, R., Šimunić, B. (2017.). Effect of therapeutic exercises on pregnancy-related low back pain and pelvic girdle pain: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 49(3): 251-257.
 14. Šklempe Kokić, I., Ivanišević, M., Uremović, M., Kokić, T., Pišot, R., Šimunić, B. (2016.). The effect of therapeutic exercises on pregnancy-related lower back pain and

- pelvic girdle pain: A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* 50(Suppl 1): A69.
15. Šklempe Kokić, I., Ivanišević, M., Biolo, G., Šimunič, B., Kokić, T., Pišot, R. (2016.). The impact of structured aerobic and resistance exercise on the course and outcomes of gestational diabetes mellitus: A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* 50(Suppl 1): A69.
 16. Banić T., Banić M., Cvjetko I., Somun N., Bilić V., Vidjak V., Pavić V., Coc I., Kokić T., Kejla Z. (2014). Vertebral artery injury in a patient with fractured C4 vertebra. *Acta Clin Croat* 53(3): 369-73.
 17. Šklempe Kokić I., Kokić T., Znika M. (2014). Physiotherapy after arthroscopy of an acetabular labral injury. In: Jurinic, A. (Ed.). *Physiotherapy, science and art*. Zagreb, Croatian Society of Physiotherapists, pp 289-293.
 18. Šklempe Kokić, I., Uremović, M., Kokić, T. (2012). Kinesiotherapy after medial collateral ligament injury of the knee. *Hrvat. Športskomed. Vjesn.* 2012; 27: 3-9.
 19. Šklempe Kokić, I., Uremović, M., Kokić, T., Miletić, M., Radman Volfand, M. (2012). Physiotherapy protocol after posterior cruciate ligament reconstruction. U: Vogrin, M. et al (ur.). *Book of Scientific Papers. 4th International Congress of Sports Medicine*. Maribor, Slovenia: University clinical centre Maribor, pp 121-31.
 20. Davila, S., Kokić, T., Žigman, T., Turčić, J., Antoljak, T., Dobrić, I. (2010.). The history of endomedullary osteosynthesis. U: Župančić, B. (ur.). *Eur Surg Vol 42 Supplement Nr 235-2010*; p 86.
 21. Dobrić, I., Turčić, J., Davila, S., Antoljak, T., Livaković, M., Kovač, T., Žigman, T., Kokić, T. (2010.). Systemic complications after intramedullary nailing of femur fracture in polytraumatised patients. U: Župančić, B. (ur.). *Eur Surg Vol 42 Supplement Nr 235-2010*; p 86.
 22. Žigman, T., Davila, S., Kokić, T., Turčić, J., Dobrić, I., Antoljak, T. (2009.). One year in the Department of Emergency Medicine, University Hospital Center Zagreb: review of the injured. U: Muljačić, A. (ur.). *3rd Croatian Trauma Congress with International Participation Book of Abstracts*, p 58.
 23. Žižak, M., Glavaš, E., Kuliš, T., Kokić, T. (2003.). PROSIG: simulacijski program za učenje potencijala membrane (računalni programski paket). *Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
 24. Žižak, M., Glavaš, E., Kuliš, T., Kokić, T., Picsek, M. (2003.). Biološke membrane i membranski potencijal. U: Taradi, M. (ur.). *Priručnik za vježbe iz fiziologije čovjeka*. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

OSTALO

aktivno i pasivno sudjelovanje na međunarodnim i domaćim kongresima, konferencijama, simpozijima i radionicama

20. listopada 2021.: izbor u naslovno nastavno zvanje predavača iz područja Biomedicina i zdravstvo, znanstvenog polja kliničke medicinske znanosti na Kineziološkom fakultetu u sastavu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

29. siječnja 2019.: ispit iz uže specijalizacije iz traumatologije pri Ministarstvu zdravlja, Zagreb, Hrvatska

član Hrvatskog traumatološkog društva i Hrvatskog liječničkog zbora

od 15. siječnja 2018.: na užoj specijalizaciji iz traumatologije

29. studenog 2013.: UK licenca (GMC)

29. listopada 2012.: specijalistički ispit iz opće kirurgije pri Ministarstvu zdravlja, Zagreb, Hrvatska

od 2009-2013.: suradnik na izbornom predmetu "Kirurška obrada rane", Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

29. studenog 2007.: državni ispit za doktore medicine pri Ministarstvu zdravlja, Zagreb, Hrvatska

12. Prilozi

Prilog 1. Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) upitnik

Prilog 2. EQ-5D-5L upitnik

Prilog 3. Short Form Health Survey – 36 (SF-36) upitnik

Prilog 1. Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) upitnik

UPITNIK O PROBLEMIMA S KUKOM (HOOS)

(Hip dysfunction and Osteoarthritis Score (HOOS), prijevod engleske verzije LK 2.0)

UPUTE: Ovim se upitnikom ispituje Vaše mišljenje o problemima koje imate s kukom. Te će nam informacije pomoći da saznamo što osjećate u vezi s kukom i koliko ste u stanju obavljati svoje svakodnevne aktivnosti.

Odgovorite na svako pitanje tako da križićem označite odgovarajuću kućicu, ali samo jednu kućicu za svako pitanje. Ako niste sigurni kako odgovoriti na neko pitanje, molimo Vas da odgovorite najbolje što možete.

Simptomi

Na ova pitanja treba odgovoriti vodeći računa o simptomima koje ste osjećali vezano za Vaš kuk tijekom **prošlog tjedna**.

S1. Osjećate li struganje, čujete li pucketanje ili bilo kakav zvuk od Vašeg kuka?

nikada	rijetko	ponekad	često	stalno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S2. Imate li teškoće kad pokušate široko razmaknuti noge?

nikakve	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S3. Imate li poteškoće kad zakoračujete nogom prilikom hodanja?

nikakve	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ukočenost

Sljedeća pitanja se odnose na jačinu ukočenosti zglobova koju ste osjećali u kuku tijekom **prošlog tjedna**. Ukočenost je osjećaj ograničenosti ili usporenosti u lakoći pokretanja Vašeg kuka.

S4. Koliko Vam je jaka ukočenost zgloba kuka nakon što se ujutro probudite?

nimalo	blaga	umjerena	jaka	izrazito jaka
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S5. Koliko je jaka ukočenost zgloba kuka nakon sjedenja, ležanja ili odmaranja kasnije **tijekom dana**?

nimalo	blaga	umjerena	jaka	izrazito jaka
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bolovi

P1. Koliko često osjećate bolove u kuku?

nikada	bar jednom mjesečno	bar jednom tjedno	bar jednom dnevno	stalno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Koliko ste jake bolove u kuku osjećali **prošlog tjedna** dok ste činili sljedeće?

P2. potpuno izravnavali nogu u kuku

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. potpuno savijali novu u kuku

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. hodali po ravnoj površini

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. spuštali se ili uspinjali stepenicama

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. noću u krevetu

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. sjedili ili ležali

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
--------	-------	----------	------	---------------

Koliko ste jake bolove u kuku osjećali **prošlog tjedna** dok ste činili sljedeće?

P8. uspravno stajali

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

P9. hodali po tvrdoj površini (asfalt, beton i sl.)

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

P10. hodali po neravnoj površini

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

Funkcioniranje u svakodnevnom životu

Sljedeća pitanja se odnose na Vaše fizičko funkcioniranje. Pod time mislimo na Vašu pokretljivost i brigu o sebi. Molimo da navedete koliko ste velike poteškoće imali **prošlog tjedna** zbog svojih problema s kukom dok ste činili sljedeće:

A1. silazili niz stepenice

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

A2. uspinjali se stepenicama

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

A3. ustajali iz sjedećeg položaja

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

A4. stajali

nimalo blage umjerene jake izrazito jake

Sljedeća pitanja se odnose na Vaše fizičko funkcioniranje. Pod time mislimo na Vašu pokretljivost i brigu o sebi. Molimo da navedete koliko ste velike poteškoće imali **prošlog tjedna** zbog svojih problema s kukom dok ste činili sljedeće:

A5. saginjali se do poda ili podizali neki predmet

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6. hodali po ravnoj površini

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A7. ulazili ili izlazili iz auta

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A8. odlazili u kupovinu

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A9. oblačili čarape

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A10. ustajali iz kreveta

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A11. svlačili čarape

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A12. ležali u krevetu (okretali se s kukovima u istom položaju)

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sljedeća pitanja se odnose na Vaše fizičko funkcioniranje. Pod time mislimo na Vašu pokretljivost i brigu o sebi. Molimo da navedete koliko ste velike poteškoće imali **prošlog tjedna** zbog svojih problema s kukom dok ste činili sljedeće:

A13. ulazili ili izlazili iz kade ili ispod tuša

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14. sjedili

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A15. sjedali ili ustajali sa WC školjke

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A16. radili teške kućanske poslove (pomicanje teških kutija, ribanje podova, itd.)

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. radili lakše kućanske poslove (kuhanje, brisanje prašine, itd.)

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima

Sljedeća pitanja se odnose na Vaše fizičko funkcioniranje kada ste aktivni na višoj razini. Na pitanja treba odgovoriti u smislu koliko ste velike poteškoće imali **prošlog tjedna** zbog svojih problema s kukom dok ste činili sljedeće:

SP1. čučali

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. trčali

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sljedeća pitanja se odnose na Vaše fizičko funkcioniranje kada ste aktivni na višoj razini. Na pitanja treba odgovoriti u smislu koliko ste velike poteškoće imali **prošlog tjedna** zbog svojih problema s kukom dok ste činili sljedeće:

SP3. okretali se na nozi na kojoj stojite

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. hodali po neravnoj površini

nimalo	blage	umjerene	jake	izrazito jake
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kvaliteta života

Q1. Koliko često mislite na svoje probleme s kukom?

nikada	bar jednom mjesečno	bar jednom tjedno	bar jednom dnevno	stalno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. Da li ste promijenili svoj način života kako biste izbjegli aktivnosti koje bi mogle štetiti Vašem kuku?

nimalo	malo	umjereno	puno	potpuno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. Koliko Vas smeta što se ne možete pouzdati u svoj kuk?

nimalo	malo	umjereno	jako	izrazito jako
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Općenito, koliko imate problema s kukom?

nimalo	malo	umjereno	puno	izrazito puno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Prilog 2. EQ-5D-5L upitnik

Upitnik o zdravlju (EQ-5D-5L)

Ispod svakog naslova označite križićem **JEDNU** kućicu koja najbolje opisuje Vaše zdravlje **DANAS**.

POKRETLJIVOST

- Nemam problema u kretanju uokolo
- Imam neznatnih problema u kretanju uokolo
- Imam umjerenih problema u kretanju uokolo
- Imam velikih problema u kretanju uokolo
- Ne mogu se kretati uokolo

SKRB O SEBI

- Nemam problema prati se ili oblačiti
- Imam neznatnih problema kad se perem ili oblačim
- Imam umjerenih problema kad se perem ili oblačim
- Imam velikih problema kad se perem ili oblačim
- Ne mogu se samostalno prati ili oblačiti

UOBIČAJENE AKTIVNOSTI (*npr. posao, škola, kućanski poslovi, aktivnosti u obitelji ili u slobodno vrijeme*)

- Nemam problema u obavljanju svojih uobičajenih aktivnosti
- Imam neznatnih problema u obavljanju svojih uobičajenih aktivnosti
- Imam umjerenih problema u obavljanju svojih uobičajenih aktivnosti
- Imam velikih problema u obavljanju svojih uobičajenih aktivnosti
- Ne mogu obavljati svoje uobičajene aktivnosti

BOL / NELAGODA

- Ne osjećam bol ili nelagodu
- Osjećam neznatnu bol ili nelagodu
- Osjećam umjerenu bol ili nelagodu
- Osjećam jaku bol ili nelagodu
- Osjećam krajnju bol ili nelagodu

TJESKOBA / POTIŠTENOST

- Nisam tjeskoban ili potišten
- Neznatno sam tjeskoban ili potišten
- Umjereno sam tjeskoban ili potišten
- Jako sam tjeskoban ili potišten
- Krajnje sam tjeskoban ili potišten

Želimo znati koliko je Vaše zdravlje DANAS dobro ili loše.

Ova je ljestvica označena brojevima od 0 do 100.

100 označava najbolje zdravlje koje možete zamisliti.

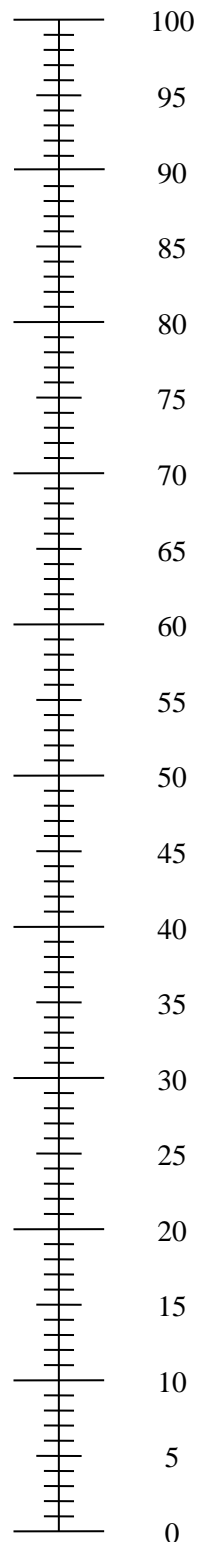
0 označava najlošije zdravlje koje možete zamisliti.

Označite križićem mjesto na ljestvici koje označava Vaše zdravlje DANAS.

Sada u donju kućicu upišite broj koji ste označili na ljestvici.

VAŠE ZDRAVLJE DANAS =

Najbolje zdravlje
koje možete
zamisliti



Najlošije zdravlje
koje možete
zamisliti

Prilog 3. Short Form Health Survey – 36 (SF-36) upitnik

UPITNIK SF-36

Ovim se upitnikom ispituje Vaše **mišljenje o vlastitom zdravlju**. Ti će podaci pokazati kako se osjećate i koliko ste u stanju obavljati svoje uobičajene aktivnosti. Odgovorite na svako pitanje tako da označite odgovor onako kako je navedeno. Ako niste sigurni kako odgovoriti na neko pitanje, molimo Vas da odgovorite najbolje što možete.

1. Općenito, biste li rekli da je Vaše zdravlje (zaokružite jedan odgovor):

odlično	1
vrlo dobro	2
dobro	3
zadovoljavajuće	4
loše	5

2. U usporedbi s prošlom godinom, kako biste sada ocijenili svoje zdravlje (zaokružite jedan odgovor):

puno bolje nego prije godinu dana	1
malo bolje nego prije godinu dana	2
otprilike isto kao i prije godinu dana	3
malo lošije nego prije godinu dana	4
puno lošije nego prije godinu dana	5

3. Sljedeća pitanja odnose se na aktivnosti kojima se možda bavite tijekom jednog tipičnog dana.

Ograničava li Vas trenutno Vaše zdravlje u obavljanju tih aktivnosti? Ako DA, u kojoj mjeri? (zaokružite jedan broj u svakom redu)

AKTIVNOSTI	DA puno	DA malo	NE nimalo
Fizički naporne aktivnosti, kao što su trčanje, podizanje teških predmeta, sudjelovanje u napornim sportovima	1	2	3
Umjereno naporne aktivnosti, kao što su pomicanje stola, vožnja biciklom, boćanje i sl.	1	2	3
Podizanje ili nošenje torbe s namirnicama	1	2	3
Uspinjanje uz stepenice (nekoliko katova)	1	2	3
Uspinjanje uz stepenice (jedan kat)	1	2	3
Saginjanje, klečanje ili pregibanje	1	2	3
Hodanje više od 1 kilometra	1	2	3
Hodanje oko pola kilometra	1	2	3
Hodanje 100 metara	1	2	3
Kupanje ili oblačenje	1	2	3

4. Jeste li u protekla 4 tjedna u svom radu ili drugim redovitim dnevnim aktivnostima imali neki od sljedećih problema zbog svog tjelesnog zdravlja? (zaokružite jedan broj u svakom redu)

	DA	NE
Skratili ste vrijeme provedeno u radu ili drugim aktivnostima	1	2
Obavili ste manje nego što ste željeli	1	2
Niste mogli obavljati neke poslove ili druge aktivnosti	1	2
Imali ste poteškoća pri obavljanju posla ili nekih drugih aktivnosti (npr. morali ste uložiti dodatni trud)	1	2

5. Jeste li u protekla 4 tjedna imali neke od dolje navedenih problema na poslu ili pri obavljanju nekih drugih svakodnevnih aktivnosti zbog bilo kakvih emocionalnih problema (npr. osjećaj depresije ili tjeskobe)? (zaokružite jedan broj u svakom redu)

	DA	NE
Skratili ste vrijeme provedeno u radu ili drugim aktivnostima	1	2
Obavili ste manje nego što ste željeli	1	2
Niste obavili posao ili neke druge aktivnosti onako pažljivo kao obično	1	2

6. U kojoj su mjeri u protekla 4 tjedna Vaše tjelesno zdravlje ili Vaši emocionalni problemi utjecali na Vaše uobičajene društvene aktivnosti u obitelji, s prijateljima, susjedima ili drugim ljudima? (zaokružite jedan odgovor)

uopće ne 1
 u manjoj mjeri 2
 umjereno 3
 prilično 4
 izrazito 5

7. Kakve ste tjelesne bolove imali u protekla 4 tjedna? (zaokružite jedan odgovor)

nikakve 1
 vrlo blage 2
 blage 3
 umjerene 4
 teške 5
 vrlo teške 6

8. U kojoj su Vas mjeri ti bolovi u protekla 4 tjedna ometali u Vašem uobičajenom radu (uključujući rad izvan kuće i kućne poslove)? (zaokružite jedan odgovor)

uopće ne 1
 malo 2
 umjereno 3
 prilično 4
 izrazito 5

9. Sljedeća pitanja govore o tome kako se osjećate i kako ste se osjećali u protekla 4 tjedna.
 Molimo Vas da za svako pitanje odaberete po jedan odgovor koji će najbliže odrediti kako ste se osjećali. Koliko ste (se) vremena u protekla 4 tjedna: (zaokružite jedan odgovor u svakom redu)

	stalno	skoro uvijek	dobar dio vremena	povremeno	rijetko	nikada
Osjećali puni života?	1	2	3	4	5	6
Bili vrlo nervozni?	1	2	3	4	5	6
Osjećali tako potištenim da Vas ništa nije moglo razvedriti?	1	2	3	4	5	6
Osjećali spokojnim i mirnim?	1	2	3	4	5	6
Bili puni energije?	1	2	3	4	5	6
Osjećali malodušnim i tužnim?	1	2	3	4	5	6
Osjećali iscrpljenim?	1	2	3	4	5	6
Bili sretni?	1	2	3	4	5	6
Osjećali umornim?	1	2	3	4	5	6

10. Koliko su Vas vremena u protekla 4 tjedna Vaše tjelesno zdravlje ili emocionalni problemi ometali u društvenim aktivnostima (npr. posjete prijateljima, rodbini itd.)? (zaokružite jedan odgovor)

stalno 1
 skoro uvijek 2
 povremeno 3
 rijetko 4
 nikada 5

11. Koliko je u Vašem slučaju TOČNA ili NETOČNA svaka od dolje navedenih tvrdnji? (zaokružite jedan odgovor u svakom redu)

	potpuno točno	uglavnom točno	ne znam	uglavnom netočno	potpuno netočno
Čini mi se da se razbolim lakše nego drugi ljudi	1	2	3	4	5
Zdrav sam kao i bilo tko drugi koga poznajem	1	2	3	4	5
Mislím da će mi se zdravlje pogoršati	1	2	3	4	5
Zdravlje mi je odlično	1	2	3	4	5