



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**
Angela Boškin Faculty of Health Care

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA
STAREJŠIH PO ARTROSKOPIJI KOLENA –
PREGLED LITERATURE**

**PHYSICAL THERAPY FOR ELDERLY
PATIENTS AFTER KNEE ARTHROSCOPY: A
LITERATURE REVIEW**

Mentorica: Slađana Božić, pred.
Somentorica: doc. dr. Katja Pesjak

Kandidat: Redžo Fajić

Ljubljana, maj, 2025

ZAHVALA

Ob zaključku se želim globoko zahvaliti vsem, ki so me spremljali in podpirali skozi celoten proces nastajanja diplomskega dela. Najprej se zahvaljujem mentorici, Slađani Božić, dipl. fiziot., mag. org., pred., za strokovno vodenje, podporo in hitro odzivnost, kar mi je omogočilo, da sem se lotil tega zahtevnega izziva. Hvala tudi somentorici, doc. dr. Katji Pesjak, za pomoč, podporo in čas. Iskrena zahvala gre tudi dr. Moniki Zadnikar, viš. pred., za skrbno recenzijo diplomskega dela ter podporo tekom celotnega študija. Prav tako se zahvaljujem lektorici Urški Telban, prof. slov., za trud in natančnost.

Ob koncu pa bi se želel iz srca zahvaliti svoji družini in prijateljem. Njihova ljubezen, nesebična podpora in neskončno razumevanje so bili moj vir moči za vse izzive, s katerimi sem se soočal med študijem. Brez njih vsega tega ne bi dosegel. Hvala, da ste verjeli vame tudi takrat, ko sem sam dvomil vase.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Bolezni mišično skeletnega sistema predstavljajo pomemben del globalnega bremena zdravstvenega sistema. Med njimi še posebej izstopa osteoartritis kolenskega sklepa, pri katerem je zdravljenje pogosto konzervativno, ob dodatnih patologijah, kot so poškodbe meniskusa ali obraba hrustanca, pa operativno. Z ustrezno fizioterapevtsko obravnavo izboljšamo funkcionalnost sklepa, zmanjšamo bolečino in omogočimo boljšo kakovost življenja pacienta. Namen diplomskega dela je preučiti fizioterapevtsko obravnavo po artroskopiji kolena pri starejši populaciji.

Cilj: Spoznati pristope fizioterapevtske obravnave po artroskopiji kolena pri starejši populaciji.

Metoda: Diplomsko delo temelji na pregledu domače in tuje strokovne ter znanstvene literature v podatkovnih bazah COBISS, PubMed, PEDro, ProQuest, DOAJ, Springer Link ter v spletnem brskalniku Google Scholar za obdobje med letoma 2014 in 2024. Pri tem smo uporabili naslednje ključne besede: »fizioterapija«, »rehabilitacija«, »starejša populacija« in »artroskopija kolena«. Upoštevali smo le tiste vire, ki so bili dostopni v polnem besedilu ali so imeli odprt dostop.

Rezultati: Med 2.405 zadetki smo izbrali 11 virov, ki smo jih vključili v končno analizo. Nato smo našli 32 vsebinskih kod podobnega pomena in jih razvrstili v tri ustrezne vsebinske kategorije: 1.) postopki fizioterapije, ki se jih uporablja po artroskopiji kolena, 2.) učinki vadbenih protokolov z omejevanjem pretoka krvi (BFR) ter 3.) stopnje napredovanja funkcije skozi rehabilitacijo.

Razprava: Na podlagi pregleda literature ugotavljamo, da standardiziranega protokola za rehabilitacijo po artroskopiji kolena ni, vendar to ne vpliva na uspešnost rehabilitacije, saj so vsi protokoli učinkoviti, če so prilagojeni vrsti in mestu poškodbe kolenskega sklepa ter individualni zmožnosti pacienta. Vrste fizioterapevtskih postopkov, ki so se izkazale kot najbolj učinkovite, so: krioterapija, TENS, globoka oscilacija, UZ, terapevtska vadba ter metoda omejevanja krvnega pretoka (BFR).

Ključne besede: poškodbe kolena, artroza, protokoli obravnave, fizioterapevtski postopki, metoda omejevanja krvnega pretoka

SUMMARY

Theoretical background: Musculoskeletal disorders represent a significant portion of the global healthcare burden. Among them, knee osteoarthritis stands out in particular, with treatment often being conservative, but in the presence of additional pathologies such as meniscal injuries or cartilage wear, surgical intervention is required. Appropriate physiotherapy treatment can improve joint functionality, reduce pain, and enhance the patient's quality of life. The purpose of this thesis was to examine physiotherapy management after knee arthroscopy in the elderly population.

Goals: To identify physiotherapy approaches for managing postoperative rehabilitation after knee arthroscopy in the elderly population.

Methods: A review of domestic and international professional and scientific literature was conducted using databases COBISS, PubMed, PEDro, DOAJ, Springer Link, and the Google Scholar search engine. Date of publication was limited to the period between 2014 and 2024. The following keywords were used: “physiotherapy”, “rehabilitation”, “elderly population”, and “knee arthroscopy”. Only sources available in full text or those with open access were included.

Results: Out of 2,405 results, we selected 11 sources that were included in the final analysis. We then identified 32 content codes with similar meanings and grouped them into three relevant thematic categories: 1.) physiotherapy procedures used after knee arthroscopy; 2.) effects of blood flow restriction (BFR) training protocols; and 3.) functional progression stages throughout rehabilitation.

Discussion: Based on the literature review, we conclude that there is no standardized protocol for rehabilitation following knee arthroscopy. However, this does not affect the success of rehabilitation, as all protocols are effective when tailored to the type and location of the knee injury and the individual capabilities of the patient. The physiotherapy procedures found to be most effective include cryotherapy, TENS, deep oscillation, ultrasound, therapeutic exercise, and the blood flow restriction (BFR) method.

Key words: knee injuries, osteoarthritis, treatment protocols, physiotherapy procedures, blood flow restriction method

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 MIŠIČNO-SKELETNI SISTEM IN STARANJE	2
1.2 ZDRAVSTEVENA OBRAVNAVA PATOLOGIJ KOLENSKEGA SKLEPA	4
1.3 FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PO ARTROSKOPIJI KOLENA PRI STAREJŠIH	5
2 EMPIRIČNI DEL.....	9
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	9
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	9
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	9
2.3.1 Metode pregleda literature.....	9
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov.....	10
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature	12
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature	13
2.4 REZULTATI	13
2.4.1 PRISMA diagram	14
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	21
2.5 RAZPRAVA.....	22
2.5.1 Omejitve raziskave	29
2.5.2 Doprinos za stroko ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	29
3 ZAKLJUČEK	31
4 LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: PRISMA diagram.....	15
------------------------------	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....	11
Tabela 2: Hierarhija dokazov	13
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov	15
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	21

SEZNAM KRAJŠAV

BFR	Blood Flow Restriction (omejitev pretoka krvi)
BMAC	Bone Marrow Aspirate Concentrate (koncentrat kostnega mozga)
CM	Centimeter
CPM	Continuous Passive Motion (kontinuirano pasivno gibanje)
HL	High-load resistance exercise (vadba z visoko obremenitvijo)
Hz	Hertz
Kg	Kilogram
LEFS	Lower Extremity Functional Scale (lestvica funkcionalnosti spodnjih okončin)
Miš	Mišica
MHz	Megahertz
MM	Milimeter
PSFS	Patient-Specific Functional Scale (funkcionalna lestvica, specifična za pacienta)
ROM	Range of motion (obseg gibanja)
TENS	Transkutana električna stimulacija živcev
UZ	Ultrazvok
VAS	Vizualna analogna lestvica
1RM	Ponovitveni maksimum
W/cm ²	Watt na kvadratni centimeter
Ms	Mikrosekunda
°C	Stopinje Celzija

1 UVOD

Kolenski sklep je največji in najbolj kompleksen sklep v človeškem telesu, ki povezuje stegnenico, golenico in pogačico. Sestavljata ga dva sklepa: tibiofemoralni, ki se nahaja med lateralnim in medialnim kondilom distalnega dela stegnenice ter tibialnim platojem, in patelofemoralni, ki leži med trohlearnim žlebom stegnenice in posteriorno površino pogačice (Sendić, 2023).

Hrustanec kolenskega sklepa je sestavljen iz dveh glavnih oblik: hialinega hrustanca in fibrohrustanca. Hialini hrustanec pokriva sklepno površino in je sestavljen pretežno iz kolagena tipa II, kar mu omogoča gladko drsenje in absorpcijo obremenitev. Njegova struktura ne vsebuje krvnih žil ali živcev, zato prejema hranila iz sinovialne tekočine. Fibrohrustanec pa tvori medialni in lateralni meniskus, ki igrata ključno vlogo pri zagotavljanju stabilnosti in porazdelitvi obremenitev na kolenski sklep (Ding, 2023; Sendić, 2023).

Meniskus je struktura v obliki polmeseca, ki jo delimo na zunanji, debelejši in vaskularizirani del, ter notranji, tanjši in avaskularizirani del. Notranji del vsebuje radialno organizirane kolagenske snope, medtem ko ima zunanji del le te razporejene obodno, zaradi česar je notranji del bolj prilagojen obremenitvam in premagovanju tlačnih sil. Stabilnost medialnega in lateralnega meniskusa zagotavljajo prečni, meniskofemoralni in meniskotibialni ligament. Poleg njih pa kolenskemu sklepu omogočata stabilnost še dve večji skupini vezi, in sicer ekstrakapsularni ligamenti, ki se nahajajo zunaj sklepne ovojnice, in intrakapsularni, ki se nahajajo znotraj sklepne ovojnice. Med ekstrakapsularne sodijo patelarni ligament, ki je ključnega pomena za stabilizacijo pogačice in preprečevanje njenega premika, lateralni in medialni kolateralni ligament, ki ščiti sklep pred prekomernimi lateralnimi gibi in omejuje zunanjo in notranjo rotacijo iztegnjenega kolena ter poplitealni ligament. Intrakapsularni ligamenti pa vključujejo sprednjo in zadnjo križno vez. Sprednja križna vez služi za preprečevanje premika femoralnega kondila med fleksijo ter preprečevanje hiperekstenzije kolenskega sklepa, medtem ko ima posteriorna križna vez nasprotno funkcijo kot sprednja križna vez,

in sicer služi preprečevanju premikanja femoralnega kondila med ekstenzijo ter preprečevanju hiperfleksije kolenskega sklepa (Sendić, 2023).

Sklepna ovojnica obdaja celoten kolenski sklep, pritrjena je na robove stegnenične in tibialne sklepne površine. Sestavljena je iz zunanega vlaknastega sloja in notranje sinovialne membrane, katerih namen je zmanjšanje trenja, mazanje kolenskega sklepa ter zagotavljanje prehrane sklepnega hrustanca. V sklepni ovojnici se nahajajo tudi burze, majhne vrečke, napolnjene s sinovialno tekočino, ki zmanjšujejo trenje med gibanjem tetiv oz. mišic. Pomembne burze kolenskega sklepa so: suprapatelarna, ki se nahaja nad pogačico in med stegenico ter tetivo mišice kvadriceps, prepatelarna, ki leži med pogačico in kožo, ter infrapatelarna burza, ki se nahaja pod pogačico in med patelarnim ligamentom ter golenico (Sendić, 2023).

Mišice, ki omogočajo gibanje kolenskega sklepa v smeri fleksije, so: miš. biceps femoris, miš. semitendinosus in miš. semimembranosus. Poleg njih pa pri upogibu kolenskega sklepa kot sinergisti sodelujejo tudi: miš. popliteus, miš. gracilis, miš. gastrocnemius ter miš. sartorius. Gib v smeri ekstenzije omogoča miš. kvadriceps femoris, sestavljena iz miš. rectus femoris, miš. vastus lateralis, miš. vastus medialis in miš. vastus intermedius, ki ji kot sinergist pomaga miš. tensor fasciae latae. Poleg glavnih gibov je v kolenskem sklepu mogoča tudi omejena medialna rotacija v upognjenem položaju in v zadnji fazi iztega ter lateralna rotacija pri »odklepanju« in upogibu kolena. Medialno rotacijo izvajata miš. semitendinosus in miš. semimembranosus, pri čemer sodelujejo še: miš. popliteus, miš. gracilis ter miš. sartorius, medtem ko je za lateralno rotacijo ključna miš. biceps femoris (Sendić, 2023).

1.1 MIŠIČNO-SKELETNI SISTEM IN STARANJE

Staranje je naraven biološki proces, ki povzroči postopno izgubo fiziološke integritete posameznika, kar vodi v zmanjšano funkcionalnost in povečano ranljivost. Gre za individualni proces, ki se odvija skozi celotno življenje in doseže svoj vrhunec v starosti. Čas, kdaj posameznik vstopi v obdobje starosti, je težko natančno določiti, zato se začetek

obdobja starosti najpogosteje opredeljuje s kronološko starostjo, ki je določena ob rojstvu in na katero posameznik nima vpliva (Benko, 2020).

S staranjem prihaja do upočasnitve procesov in zmanjšane delovanja organskih sistemov, kar negativno vpliva na celoten organizem. Zmanjšanje funkcionalne rezerve organizma otežuje prilagajanje na spremembe, povezane s starostjo, kar prispeva k razvoju številnih bolezni in zdravstvenih težav, kot so oslABLJENE gibalne sposobnosti, večja nagnjenost k padcem, krhkost, depresija, demenca, urinska inkontinenca, poslabšanje sluha, ravnotežja in vida, srčno-žilne bolezni, kronične bolezni dihal, nevrodegenerativne bolezni ter bolezni mišično-skeletnega sistema (Zerbo Šporin, 2020).

Bolezenska stanja mišično-skeletnega sistema predstavljajo pomemben del globalnega bremena zdravstvenega sistema, saj zajemajo med 6 % in 8 % vseh obolenj (Palmer, et al., 2019). Med njimi osteoartritis kolenskega sklepa izstopa kot eno najpogostejših, saj predstavlja več kot 10 % prebivalstva, starejšega od 60 let, pri čemer je degenerativna okvara meniskusa sočasno prisotna pri 74 % pacientov starejših od 50 let (Fuchs, et al., 2023). Prevalenca osteoartritisa ni odvisna le od starosti, ampak tudi od spola. Ženske zbole vajo pogosteje kot moški, z incidenco 13 % pri ženskah in 9 % pri moških, starih med 65 in 74 let v Sloveniji (Zerbo Šporin, 2020).

Na mišično-skeletnem področju povzroča staranje biološko upadanje mišične mase in moči ter spremembe v kostni masi. Proces upadanja mišične mase se začne po 25. letu starosti in se z leti povečuje, najbolj izrazito pa po 70. letu. Posledica izgube mišične moči in mase je nalaganje maščobnega in fibroznega tkiva na mesto atrofiranih mišičnih vlaken, kar povzroči togost skeletnih mišic in mišično utrujenost. Poleg tega staranje vpliva tudi na kosti, saj katabolni procesi povzročajo zmanjšanje kostne gostote, kar privede do tega, da so kosti šibkejše. Med drugim pa s starostjo upada tudi število osteocitov, prekrvavljenost (vaskularizacija) in hidracija kosti, zaradi česar se zmanjša sposobnost prenašanja obremenitev. Sklepi postanejo manj gibljivi in trši, kar je posledica zmanjšanja količine sinovialne tekočine v sklepu ter obrabe hrustanca. Hrustanec se s staranjem postopoma obrablja, kar lahko povzroči odlaganje mineralov (kalcifikacijo) na

nekaterih sklepih in v njihovi okolici. Na tem področju je staranje povezano predvsem z razvojem sarkopenije skeletnih mišic ter osteoartritisa (Ravnik & Jurdana, 2020).

Osteoartritis kolena, znan tudi kot degenerativna osteoartroza ali proliferativna artropatija kolena, je kronično stanje, ki se kaže kot vnetje brez prisotnosti okužbe, in je povezano s postopnim propadanjem hrustanca v kolenskem sklepu. Trenutno patogeneza nastanka ni znana, vendar pa so znani dejavniki, ki vplivajo na nastanek. Ločimo mehanske dejavnike (spremembe mehanske osi spodnjih okončin, neustrezna biomehanska obremenitev kosti, nenormalna stabilnost sklepa in poškodbe) ter biološke dejavnike (starost, spol, dedna predispozicija, prekomerna telesna teža, hormonske spremembe, kot so menopavza in andropavza). Degeneracija hrustanca prizadene tudi sinovialno membrano, sklepno kapsulo ter povzroča hiperplazijo subhondralne kosti, kar vodi v simptome, kot so bolečina, oteklina, togost, omejena gibljivost, pride lahko tudi do deformacije prizadetega sklepa. Diagnostika osteoartritisa temelji na kliničnih znakih, kot so bolečina v kolenu, ki traja več kot en mesec, krepitacije pri aktivnem gibanju, jutranja togost v trajanju več kot 30 minut in starost nad 38 let, ter slikovni preiskavi, imenovani magnetna resonanca, ki pokaže prisotnost osteofitov na robovih sklepa. Kljub tej metodi pa ni mogoče zanesljivo določiti resnosti ali stopnje napredovanja bolezni (Ravnik & Jurdana, 2020; Dong, et al., 2021).

1.2 ZDRAVSTVENA OBRAVNAVA PATOLOGIJ KOLENSKEGA SKLEPA

Zdravstvena obravnava se pogosto začne s konzervativnimi pristopi, ki vključujejo fizioterapijo, počitek, uravnoteženo prehrano za nadzor telesne teže, edukacijo pacienta ter uporabo zdravil za lajšanje simptomov, kot so peroralna nesteroidna protivnetna zdravila, intraartikularne injekcije plazme, bogate s trombociti ter intraartikularne injekcije hialuronske kisline. Fizioterapevtska obravnava zajema običajno nadzor nad oteklino in bolečino, vadbo za ohranjanje ali izboljšanje gibljivosti kolenskega sklepa ter program vaj za krepitev mišične jakosti. Pri tem se uporabljajo različne podporne fizioterapevtske metode, kot so termoterapija, laserska terapija, manualna terapija, kinesio taping, elektroterapija, fototerapija, ultrazvočna terapija in magnetna terapija, saj

s svojim delovanjem dodatno prispevajo k pospešitvi krvnega obtoka in presnovi snovi v lokalnem tkivu kolenskega sklepa, lajšanju bolečin ter odpravljanju oteklin mehkih tkiv z absorpcijo vnetnih mediatorjev in dejavnikov bolečine. Poleg tega pomagajo nadzorovati hiperplazijo brazgotin, preprečujejo kontrakture in adhezije vezivnega tkiva ter zavirajo degeneracijo sklepnega tkiva. Tako spodbujajo obnovo sklepnega tkiva in obkrepnih struktur, kar izboljša delovanje sklepov in pospeši okrevanje (Dong, et al., 2021; Ding, 2023). Fizioterapija je ključni del konzervativne in operativne zdravstvene obravnave, saj pomaga ohranjati in večati mišično moč, izboljšati gibljivost, večati stabilnost in izboljšati funkcionalnost kolenskega sklepa (Dong, et al., 2021).

Vendar pa obstajajo situacije, ko konzervativna zdravstvena obravnava ne prinese zadostnega olajšanja bolečin in izboljšanja kakovosti življenja ali pa so prisotne morebitne patologije, kot je poškodba meniskusa ali hrustanca, saj le ta igra pomembno vlogo pri povečanju površine kolenskega sklepa in porazdelitvi obremenitve skozi celotno površino, hkrati pa predstavlja tveganje za pospešeno napredovanje osteoartritisa kolenskega sklepa. V takšnih primerih se zdravstvena obravnava pri starejših pacientih izvaja z operativnim posegom. Pri hudih primerih osteoartritisa se uporabi artroplastika, ki obsega delno ali popolno zamenjavo prizadetega sklepa. Pri blagem do zmernem osteoartritisu je pogosta izbira manj invazivna metoda, imenovana artroskopija. Ta operativna tehnika omogoča kirurgu pregled notranjosti kolenskega sklepa in izvajanje različnih postopkov, kot so izpiranje prizadetega sklepa, odstranjevanje poškodovanega hrustanca (debridement ali hondroplastika), rekonstrukcija degenerativnega meniskusa (totalna ali delna meniscektomija) ter spodbujanje rasti novega hrustanca na poškodovanih območjih (subhondralna stimulacija kostnega mozga ali implantacija avtolognih hondrocitov) (Palmer, et al., 2019; Ding, 2023).

1.3 FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PO ARTROSKOPIJI KOLENA PRI STAREJŠIH

Pooperativna rehabilitacija starejših pacientov predstavlja aktiven in zahteven proces, katerega cilji so izboljšati funkcionalnost in omogočiti starostnikom, da živijo kar najbolj kakovostno življenje. Ključ do uspeha rehabilitacije je postavitve jasnih ciljev, ki

vključujejo vrnitev na predoperativno stanje mobilnosti, samostojnost pri vsakodnevnih dejavnostih ter zmanjševanje tveganja za padce. Pri tem je potrebno upoštevati zdravstveno stanje starostnika, bolečino, kognitivne sposobnosti, vid, sluh, požiranje ter sposobnost sodelovanja starostnika v rehabilitacijskem procesu (Plaskan, 2018). Pomembno je, da rehabilitacijo izvaja rehabilitacijski tim, ki ga sestavljajo ortopedi, fiziatři, fizioterapevti, ortotiki in protetiki (Miclaus, et al., 2019).

Fizioterapevtska obravnava v akutni fazi po artroskopiji kolena temelji na skrbnem spremljanju kolenskega sklepa, da bi preprečili otekanje, lajšali bolečine ter zmanjšali tveganje za zaplete, kot so globoka venska tromboza in pooperativne okužbe (Dong, et al., 2021). Plaskan (2018) poudarja pomen zgodnje telesne dejavnosti, da bi preprečili dolgotrajno ležanje, ter prilagoditve domačega okolja, ki zmanjšujejo tveganje za padce. Poleg tega je ključno, da fizioterapevt nauči pacienta pravilne uporabe pripomočkov za hojo, saj to omogoča hitrejše in varnejše okrevanje.

Vsaka pooperativna obravnava se začne z zgodnjo fizioterapijo, pri čemer prvi dnevi obravnave vključujejo uporabo elastičnega povoja, krioterapijo ter dvig operiranega uda, kar prispeva k zmanjšanju prekrvavitve sklepa, otekanju okoliškega tkiva ter preprečuje nastanek hematoma v kolenskem sklepu. Terapevtska vadba se začne že prvi dan po artroskopiji in vključuje izometrične vaje za krepitev mišične moči mišic spodnjega uda (Dong, et al., 2021). Po dveh tednih je dovoljeno začeti z vadbo majhne obremenitve kolenskega sklepa, ki vključuje dejavnosti, kot so kolesarjenje na sobnem kolesu, plavanje in hoja brez uporabe pripomočka. S postopnim napredovanjem in prilagajanjem intenzivnosti vadbe ter števila ponovitev je smiselno pričeti po dopolnjenem četrtem tednu in nadaljevati vse do popolne povrnitve funkcije kolenskega sklepa, kar se običajno zgodi okoli dvanajstega tedna. Takrat se tudi pričakuje, da bo pacient sposoben izvajati telesne dejavnosti neodvisno od terapevta in brez bolečine ter da bo imel ustrezno nevromuskularno kontrolo funkcionalnih dejavnosti (Miclaus, et al., 2019).

Napredovanje skozi rehabilitacijski proces ne temelji zgolj na vnaprej določenih časovnih okvirih, temveč na doseganju specifičnih ciljev. Ključni mejniki vključujejo postopno povrnitev obsega gibanja, mišične moči, stabilnosti sklepa in nadzorovano vračanje k

vsakodnevnim dejavnosti. Šele ko so ti cilji doseženi, lahko pacient varno preide na naslednjo stopnjo rehabilitacije, pri čemer se proces individualno prilagaja napredku in specifičnim potrebam posameznika (Lennon & Totlis, 2017).

Pri rehabilitaciji se uporabljajo tudi različni podporni postopki in metode, kot so: elektroterapija, ultrazvočna terapija, krioterapija in sklepna mobilizacija. Te metode dopolnjujejo terapevtsko vadbo in pripomorejo k zmanjšanju bolečine, izboljšanju cirkulacije ter pospeševanju celjenja operiranega tkiva (Miclaus, et al., 2019; Dong, et al., 2021).

Razlike v rehabilitaciji se pojavijo pri izbiri rehabilitacijskega protokola, in sicer pride do razlik v trajanju imobilizacije, omejitvah obsega gibanja in časovni razporeditvi napredovanja obremenjevanja. Protokole tako delimo na dve skupini: omejene (zaščitne) in pospešene protokole. Omejeni protokoli se pogosto osredotočajo na postopno in varno napredovanje, s poudarkom na omejitvi obsega gibanja (ROM) ter obremenitvi kolenskega sklepa, da se prepreči dodatna mehanska obremenitev poškodovanega meniskusa ali hrustanca. Uporabljajo se zlasti pri radialnih in kompleksnih raztrganinah ter pri tistih, ki se nahajajo v beli coni (avaskularna cona). Nasprotno pa pospešeni protokoli omogočajo hitrejši povratek h gibanju in obremenitvi kolenskega sklepa. Ta pristop vključuje manj omejitev v gibanju in obremenitvi ter večjo osredotočenost na hitro rehabilitacijo. Uporablja se pri vzdolžnih, vertikalnih raztrganinah in raztrganinah z ročajem vedra ter pri tistih, ki se nahajajo v rdeči coni (vaskularna cona). Izbira pooperativnega protokola je torej odvisna od vrste in lokacije raztrganine meniskusa (Lennon & Totlis, 2017).

Terapevtska vadba pogosto ni dovolj učinkovita pri reševanju težav, kot so bolečina v kolenu, omejena gibljivost, mišična atrofija in oslabele mišice, zato se v novejših priporočilih priporoča kombinacija terapevtske vadbe z metodo omejevanja pretoka krvi v kolenskem sklepu. Ta pristop uporablja kompresijsko manšeto, ki se namesti na stegno in med vadbo ustvarja delno zamašitev krvnih žil s stisnjenjem okončine. S tem se zmanjša arterijski dotok in blokira venski odtok, kar omogoča izvajanje nizko intenzivne vadbe. Med samo vadbo se stalno nadzoruje tlak v manšeti, da ostane konstanten. Ta

metoda je še posebej koristna pri pacientih, ki zaradi bolečin ne zmorejo prenašati obremenitev med vadbo. Z rednim izvajanjem vadbe omejevanja pretoka krvi se pričakuje zmanjšanje bolečine, povečanje obsega gibanja, izboljšanje mišične moči ter izboljšanje ravnotežja. To pomeni pomemben korak naprej pri rehabilitaciji, saj omogoča pacientom, da dosežejo boljše rezultate in se hitreje vrnejo k svojim telesnim dejavnostim (Ke, et al., 2022). Pomembno je, da se zavedamo, da je pooperativna fizioterapevtska obravnava ključna za doseg uspešnih operativnih rezultatov (Ding, 2023).

K odločitvi o izbiri naslova diplomskega dela je pripomoglo predvsem pomanjkanje raziskav, ki bi se osredotočale na rehabilitacijski proces po artroskopiji kolena ter prilagajanje terapevtskih pristopov za starejšo populacijo. S pregledom literature in pridobivanjem informacij o učinkoviti fizioterapevtski obravnavi starejših po artroskopiji kolenskega sklepa prispevamo k bolj kakovostnim in sodobnim informacijam o fizioterapevtski obravnavi starejših pacientov v kliničnem okolju ter razvoju stroke.

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo pregledali znanstveno in strokovno literaturo tako iz slovenskih kot tudi tujih virov, ki se osredotoča na fizioterapevtsko obravnavo starejših oseb po artroskopiji kolena.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature preučiti fizioterapevtsko obravnavo po artroskopiji kolena pri starejši populaciji.

Cilj diplomskega dela je bil:

- spoznati pristope fizioterapevtske obravnave po artroskopiji kolena pri starejši populaciji.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

S pregledom literature smo raziskali odgovor na raziskovalno vprašanje:

1. Kateri postopki se uporabljajo pri fizioterapevtski obravnavi po artroskopiji kolena pri starejši populaciji?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

V diplomskem delu smo izvedli pregled domače in tuje strokovne ter znanstvene literature. Zastavili smo en raziskovalni cilj in oblikovali eno raziskovalno vprašanje, na katerega odgovore smo pridobili s pregledom literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

Za pridobitev ustrezne literature za diplomsko delo smo pregledali dostopne vire v podatkovnih bazah COBISS, PubMed, PEDro, ProQuest, Springer Link ter v spletnem brskalniku Google Scholar. Uporabili smo ključne besede tako v angleškem kot tudi v

slovenskem jeziku: »physiotherapy«, »rehabilitation«, »elderly population«, »knee arthroscopy« ter »fizioterapija«, »rehabilitacija«, »starejša populacija«, »artroskopija kolena«. Pri oblikovanju iskalnih nizov iz zgoraj navedenih ključnih besed smo uporabili Boolov operator »IN« ali »AND«.

Pri iskanju literature smo upoštevali vire, ki so vsebinsko ustrezali diplomskemu delu in so bili objavljeni v obdobju med letoma 2014 in 2024. Upoštevali smo le tiste, ki so bili v celoti dostopni ali so imeli odprt dostop, izključili smo vsa diplomska in magistrska dela ter doktorske disertacije. Pri iskanju v spletnem brskalniku Google Scholar smo pregledali prvih 50 virov za vsak iskalni niz, medtem ko smo v bazi ProQuest z namenom zmanjšanja neustreznih zadetkov upoštevali zgolj vire iz znanstvenih revij.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Strategijo iskanja virov smo prikazali v dveh oblikah: shematski in tabelarni. Shematski prikaz je bil izveden s pomočjo PRISMA diagrama (Page, et al., 2021), ki jasno ponazarja celoten postopek iskanja in selekcije virov na podlagi vnaprej določenih kriterijev za vključitev in izključitev. Tabelarni prikaz vsebuje podrobnosti o številu zadetkov, pridobljenih iz različnih podatkovnih baz in spletnih iskalnikov, ob upoštevanju ključnih besed, ki smo jih uporabili pri iskanju (tabela 1). Skupaj smo v postopku iskanja v podatkovnih bazah in spletnem brskalniku Google Scholar pridobili 2.405 zadetkov. V začetnem koraku smo pregledali naslove virov, pri čemer smo izločili 2.232 zadetkov in tako pridobili 173 potencialno ustreznih virov. Naslednji korak je obsegal podrobnejši pregled povzetkov, pri katerem smo izločili še 145 zadetkov. Na koncu smo v celotnem besedilu preučili 28 virov, med katerimi smo jih za končno analizo izbrali 11.

V tabeli 1 so podrobno prikazane uporabljene podatkovne baze, nabor ključnih besed, število zadetkov ter število izbranih zadetkov, ki so bili vključeni v pregled v polnem besedilu in nadaljnjo analizo.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PEDro	knee surgery AND "rehabilitation protocol*"	11	1
ProQuest	(physiotherapy* OR "physical therapy" OR "exercise* therapy" OR "kinesiotherapy" OR "geriatric rehabilitation" OR "postoperative* rehabilitation" OR "rehabilitation guidelines*" OR "postoperative* rehabilitation protocol") AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy") AND ("elderly" OR "elderly population" OR "senior adults" OR "geriatrics" OR "older adults")	187	2
	(physiotherapy OR physical therapy OR rehabilitation*)AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy")	1042	1
Google Scholar	(physiotherapy* OR "physical therapy" OR "exercise* therapy" OR "kinesiotherapy" OR "geriatric rehabilitation" OR "postoperative* rehabilitation" OR "rehabilitation guidelines*" OR "postoperative* rehabilitation protocol") AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy") AND ("elderly" OR "elderly population" OR "senior adults" OR "geriatrics" OR "older adults")	50	3
	knee surgery AND "rehabilitation protocol*"	50	3
PubMed	(physiotherapy* OR "physical therapy" OR "exercise* therapy" OR "kinesiotherapy" OR "geriatric rehabilitation" OR "postoperative* rehabilitation" OR "rehabilitation guidelines*" OR "postoperative* rehabilitation protocol") AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy") AND ("elderly" OR "elderly population" OR "senior adults" OR "geriatrics" OR "older adults")	2	0
	(physiotherapy OR physical therapy OR rehabilitation*)AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy")	100	0

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
Springel Link	(physiotherapy* OR "physical therapy" OR "exercise* therapy" OR "kinesiotherapy" OR "geriatric rehabilitation" OR "postoperative* rehabilitation" OR "rehabilitation guidelines*" OR "postoperative* rehabilitation protocol") AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy") AND ("elderly" OR "elderly population" OR "senior adults" OR "geriatrics" OR "older adults")	28	0
	(physiotherapy OR physical therapy OR rehabilitation*)AND ("knee arthroscopy" OR "arthroscopic knee surgery" OR "knee joint arthroscopy")	935	1
COBISS	(fizioterapija* ALI "fizikalna terapija" ALI "vadbena terapija" ALI "kinezioterapija" ALI "geriatrična rehabilitacija" ALI "pooperativne rehabilitacije" ALI "rehabilitacijske smernice*" ALI "pooperativni* rehabilitacijski protokol") IN ("artroskopija kolena" ALI "artroskopska operacija kolena" ALI "artroskopija kolenskega sklepa") IN ("starostniki" ALI "starejša populacija" ALI "seniorji" ALI "geriatrija" ALI "starejši odrasli")	0	0
Skupaj		2.405	11

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Za analizo podatkov, povezanih z našim raziskovalnim vprašanjem, smo uporabili metodo vsebinske analize, ki je vključevala oblikovanje kod in kategorij. Postopek se je začel z analizo naslovov in izvlečkov literature, nato je sledilo označevanje delov literature, ki se vsebinsko povezujejo in dopolnjujejo. V zadnjem delu analize smo iz sorodnih vsebin pripravili ustrezne kode podobnega pomena in jih vsebinsko kategorizirali.

Uporabili smo tehniko odprtega kodiranja (Kordeš & Smrdu, 2015), da bi med izbrano literaturo identificirali ključne teme v konceptualnih povezavah med izbrano literaturo. Ta sistematičen pristop nam je omogočil, da smo podatke organizirali na jasn način.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Pri oceni kakovosti literature smo sledili smernicam za pregled virov, ki temeljijo na hierarhiji dokazov (Polit & Beck, 2021). Ta hierarhija obsega osem nivojev, ki smo jih uporabili za analizo ustreznosti virov glede na potrebe diplomskega dela.

Na podlagi hierarhije dokazov smo v končno analizo vključili 11 virov, razvrščenih po nivojih (tabela 2). V prvi nivo sta bila razvrščena dva vira (O'Donnell, et al., 2016; Cuyul Vásquez, et al., 2020), v drugi nivo trije viri (Cook & Cleary, 2019; Jakobsen, et al, 2022; Tamura, et al., 2024), v tretji nivo dva vira (Dhillon, et al., 2022; Gherghel, et al., 2024), v četrti nivo so bili razvrščeni trije viri (Harput, et al., 2020; Reina Ruiz, et al., 2022; Fuchs, et al., 2023) ter en vir (Carlson, 2014) v sedmi nivo. V peti, šesti in osmi nivo ni bil razvrščen nobeden izmed virov.

Tabela 2: Hierarhija dokazov

Nivo	Opis	Število vključenih virov
Nivo 1	Sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	2
Nivo 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	3
Nivo 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvazi eksperimenti)	2
Nivo 4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih raziskav	3
Nivo 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	0
Nivo 6	Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav	0
Nivo 7	Kvalitativne/opisne raziskave	1
Nivo 8	Neraziskovalni viri (mnenja ...)	0

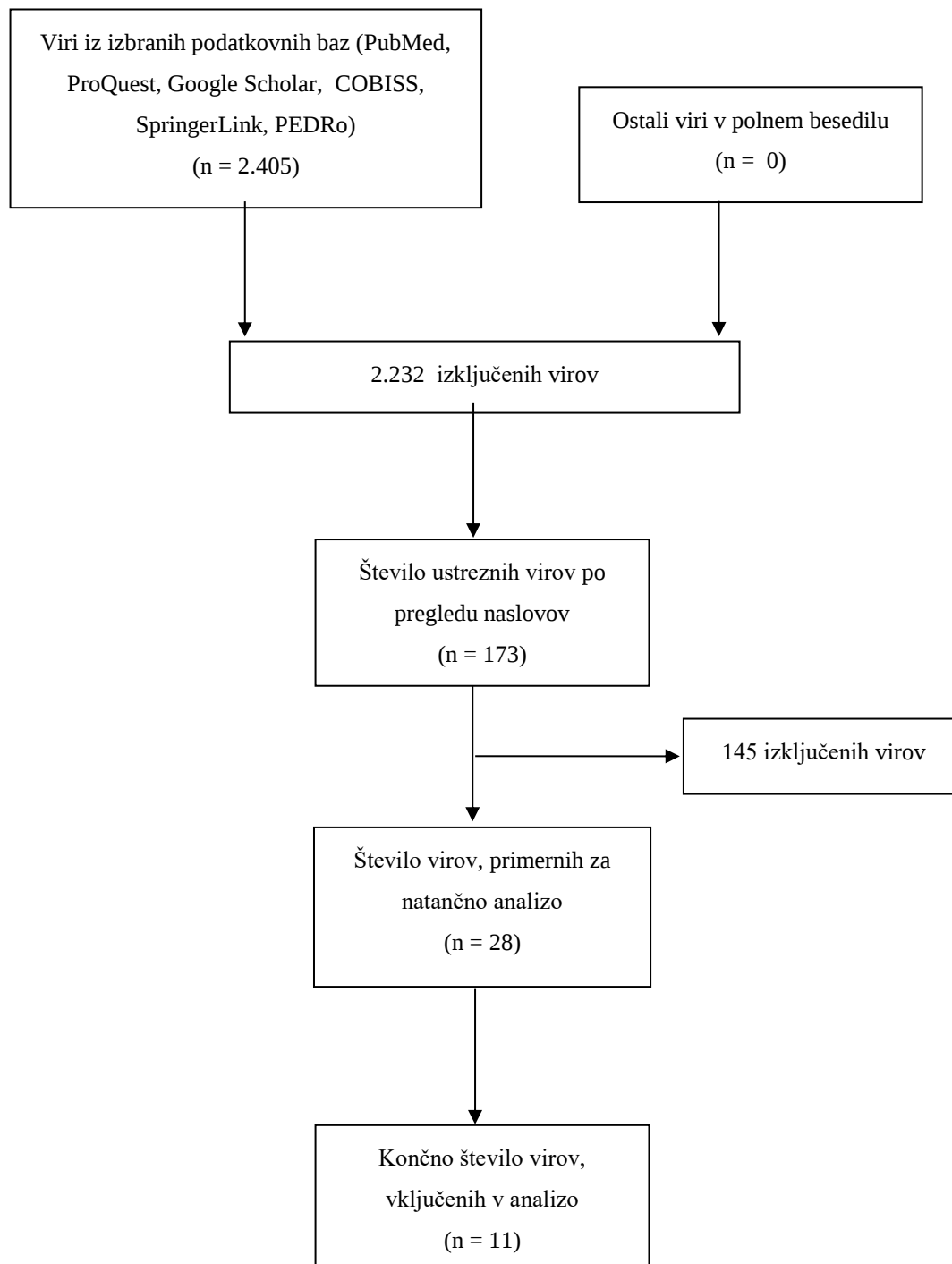
(Polit & Beck, 2021)

2.4 REZULTATI

V tem sklopu smo proces iskanja in izbiro ustreznih virov za pregled literature predstavili s PRISMA diagramom (Page, et al., 2021) (slika 1). Sledila je predstavitev ključnih spoznanj v tabeli 3, na koncu pa smo prikazali razvrstitev po kodah in kategorijah v tabeli 4.

2.4.1 PRISMA diagram

Postopek obdelave podatkov smo ponazorili s Prizma diagramom, kot ga navajajo avtorji Page, et al., 2021 (slika 1). Na začetku smo na podlagi vnaprej določenih kriterijev identificirali 2.405 virov. Po analizi naslovov smo izločili 2.232 virov, ki našim merilom niso ustrezali. Preostalih 173 virov smo preučili glede na njihove izvlečke, pri čemer smo odstranili podvojene in neustrezne zapise, kar nas je pripeljalo do 28 virov, primernih za natančno analizo. Med njimi smo izbrali 11 ključnih virov za končno analizo.



Slika 1: PRISMA diagram
(Page, et al., 2021)

V tabeli 3 so prikazana ključna spoznanja in glavne značilnosti literature, ki je bila uvrščena v pregled. Razvrščena so po avtorjih in letu objave, uporabljeni metodologiji, vzorcu (velikost in država) ter ključnih spoznanjih.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Carlson, 2014	Kvalitativna opisna raziskava	1 pacientka po delni medialni meniscektomiji levega kolena, obravnavana z uporabo TENS, krioterapijo in terapevtsko vadbo, ZDA	- Pokazalo se je znatno izboljšanje pri zmanjšanju bolečine in funkcionalnem okrevanju po artroskopski delni meniscektomiji; - TENS terapija je pripomogla k zmanjšanju bolečine in pospešenemu celjenju meniskusa; - Krioterapija je prav tako pripomogla k zmanjšanju bolečine in hitrejši regeneraciji meniskusa, poleg tega pa je vplivala na zmanjšanje edema in izboljšanje obsega gibanja kolenskega sklepa, pri čemer so bili ob odpustu doseženi rezultati primerljivi z desnim kolonom; - Terapevtska vadba pa je pripomogla k izboljšanju mišične moči, obsega gibljivosti kolenskega sklepa ter posledično k povrnitvi samostojnosti in izboljšanju kakovosti življenja; - Funkcionalnost spodnjih okončin se je prav tako pomembno izboljšala, saj so se rezultati na Lestvici funkcionalnosti spodnjih okončin (LEFS) zvišali z 22/80 na 73/80, medtem ko je Specifična funkcionalna lestvica (PSFS) narasla s 4 na 30.
Cook & Cleary, 2019	Kvantitativna randomizirana raziskava	21 pacientov, razdeljenih v dve skupini: - raziskovalna skupina, 10 v skupini z vadbo z omejenim pretokom krvi (BFR), - kontrolna skupina, 11 v skupini z vadbo visoke obremenitve (HL), ZDA	- Obe skupini pacientov, HL in BFR, sta pokazali izboljšanje moči upogibalk kolena, pri čemer je bil napredek pri skupini HL nekoliko večji (13,7 % pri HL v primerjavi z 11,9 % pri BFR); - Pri moči iztegovalk kolena je skupina HL dosegla znatno večje izboljšanje (23,1 %) v primerjavi s skupino BFR (11,1 %); - Skupina HL je pokazala hitrejše napredovanje pri premagovanju obremenitev, saj so tedensko povečali obremenitve za 0,90 kg, medtem ko je skupina BFR napredovala počasneje, za 0,30 kg na teden; - V nasprotju z zgornjo trditvijo je skupina BFR dosegla boljše rezultate pri številu ponovitev na teden (3,6 ponovitev pri BFR v primerjavi z 2,2 pri HL); - Čeprav je BFR vadba nekoliko počasnejša, je pri povečanju mišične mase in moči primerljiva z vadbo z visokimi obremenitvami, kar jo naredi učinkovito alternativo za starejšo populacijo.

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Cuyul Vásquez, et al., 2020	Kvalitativna raziskava, Sistematični pregled literature	8 raziskav, 340 pacientov, razdeljenih v dve skupini: - raziskovalna skupina, 160 v skupini z vadbo z omejenim pretokom krvi (BFR), - kontrolna skupina, 180 v skupini z vadbo brez omejitve pretoka krvi, Čile	- Vadba z BFR se ni izkazala za učinkovitejšo od standardne vadbe z uporom pri zmanjševanju bolečin; - Pri izboljšanju funkcije kolena vadba z BFR ni pokazala pomembnih prednosti v primerjavi s standardno vadbo z uporom; - Vadba z BFR je primerna za tiste posameznike, ki zaradi bolečin ali mišično-skeletnih težav ne morejo prenašati visokih obremenitev.
Dhillon, et al., 2022	Kvalitativna raziskava, Sistematični pregled literature	25 raziskav, 905 pacientov po avtologni implantaciji hondrocitov, ZDA	- Neprekinjeno pasivno gibanje je bilo uporabljeno v 20 od 25 raziskav, običajno v prvih 12–24 urah po artroskopiji, z začetnim obsegom gibanja od 0 do 30 stopinj fleksije kolena z namenom izboljšanja pasivnega obsega gibanja kolenskega sklepa; - V rehabilitacijski protokol je smiselno uvesti omejitve obsega gibanja in obremenitve z namenom zaščite operirane strukture; - V 13 raziskavah so izvajali izometrične vaje za mišice spodnjih udov, v 3 raziskavah so izvajali vaje v odprti kinetični verigi in v 4 raziskavah so izvajali vaje v zaprti kinetični verigi ter ravnotežne vaje in proprioceptivne vaje, vendar med avtorji ni enakega soglasja glede časovne vključitve določenih oblik vadbe; - V 8 raziskavah so uporabljali krioterapijo za zmanjšanje edema; - V 90 % raziskav (9 od 10) je bila vrnitev k športnim dejavnostim dovoljena po 12 mesecih, le ena raziskava je poročala o vrnitvi po 6 mesecih.
Gherghel, et al., 2024	Kvantitativna randomizirana kontrolirana raziskava	37 pacientov, razdeljenih v dve skupini: - raziskovalna skupina, 10 v skupini z mozaikoplastiko in dvanajst tedensko rehabilitacijo z dodatkom BMAC, - kontrolna skupina, 27 v skupini z mozaikoplastiko in šest ali dvanajst tedensko rehabilitacijo, Romunija	- V obeh skupinah je bila uporaba postopkov fizioterapije (UZ, TENS, globoke oscilacije, CPM in krioterapije), ključna za zmanjšanje bolečine, spodbujanje regeneracije tkiv in hitrejše okrevanje, kar je prispevalo k izboljšani telesni funkciji, obsegu gibanja ter kakovosti življenja; - Terapevtska vadba je osrednji del rehabilitacije, saj ima ključno vlogo pri izboljšanju kakovosti življenja starejših.
Harput, et al., 2020	Kvalitativna raziskava, Sistematični	18 raziskav, 665 pacientov po artroskopski rekonstrukciji meniskusa,	- Učinkovit rehabilitacijski protokol vključuje trajanje imobilizacije, uravnoteženo obremenjevanje,

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
	pregled literature	Turčija in ZDA	napredovanje obsega giba ter časovni okvir vrnitve k vsakodnevni dejavnostim ali športu; - Pospešeni protokoli, ki vključujejo zgodnje obremenjevanje in širši obseg gibanja, so se izkazali za najbolj učinkovite, saj omogočajo hitrejše okrevanje brez dodatnih tveganj, v primerjavi z bolj restriktivnimi protokoli; - Omejitev gibanja kolena na 60 ali 90 stopinj fleksije v prvih 6 tednih po artroskopiji se izkaže za najbolj učinkovito, saj preprečuje prekomerne obremenitve na posteriornem delu meniskusa in omogoča optimalno celjenje; - Obremenitev sklepa je najbolj učinkovita, če se začne postopoma, pri čemer je priporočeno polno obremenjevanje med 4. in 6. tednom po artroskopiji; - Starost pacienta vpliva na stopnjo uspeha rekonstrukcije meniskusa, saj imajo starejši pacienti višjo stopnjo neuspeha (33 %), medtem ko mlajši pacienti pogosto doživijo neuspeh zaradi prezgodnje vrnitve k športnim dejavnostim.
Jakobsen, et al., 2022	Kvantitativna randomizirana kontrolirana raziskava	42 pacientov, ki so bili vključeni v proces rehabilitacije, sestavljene iz vadbe BFR in standardne vadbe: - raziskovalna skupina, 42 v skupini po rekonstrukciji meniskusa ali hrustanca z BFR vadbo dodano k standardni vadbi, - kontrolna skupina, 42 v skupini po rekonstrukciji hrustanca ali meniskusa s standardno vadbo (vaje za krepitev mišične moči, vaje za izboljšanje gibljivosti kolenskega sklepa in vaje za povrnitev normalnega vzorca hoje), Danska	- Pacienti so med vadbo BFR v kolenskem sklepu občutili minimalno bolečino (VAS = 0 mm) v primerjavi s standardno vadbo (VAS = 23 mm), medtem ko je bila pri vadbi BFR bolečina v kvadricepsu zmerna do huda (VAS = 47 mm), kar je bilo višje kot pri standardni vadbi (VAS = 0 mm); - Vadba je v obeh skupinah učinkovito preprečila atrofijo mišic kljub omejitvam obremenjevanja po artroskopiji, saj se je obseg stegna med intervencijo povečal za 0,12 cm na teden; - BFR je varna in učinkovita za paciente z omejitvami po artroskopiji hrustanca ali meniskusa, saj je 84 % pacientov uspešno zaključilo vadbo brez resnih neželenih dogodkov.
O'Donnell, et al., 2016	Kvalitativna raziskava, Sistematični pregled literature	15 raziskav, 512 pacientov po rekonstrukciji meniskusa, ZDA	- Pooperativni rehabilitacijski protokoli se med raziskavami razlikujejo glede na omejitve gibanja, obremenitve in hitrost napredovanja med fazami rehabilitacije, pri čemer so klinične razlike minimalne;

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			- Pospešeni protokoli, ki omogočajo hitrejši začetek obremenitve in širši obseg gibanja, so se izkazali za učinkovitejše, saj omogočajo hitrejše okrevanje, ohranitev mišične mase in zmanjšanje tveganja za atrofijo mišic zaradi dolgotrajne imobilizacije; - Vrnitev k športnim dejavnostim je dovoljena v enem letu po artroskopiji; - Izbira rehabilitacijskega protokola je smiselna glede na vrsto in lokacijo raztrganine, in sicer se longitudinalne, vertikalne raztrganine ter raztrganine z ročajem vedra dobro odzovejo na pospešeni protokol, medtem ko se radialne in kompleksne bolj odzovejo na omejeni protokol. Kar se tiče lokacije raztrganine, pa so obrobni deli meniskusa bolj primerni za pospešeni protokol, centralni deli pa za omejeni protokol.
Reina Ruiz, et al., 2022	Kvalitativna raziskava, Sistematični pregled literature	20 raziskav, 820 pacientov z živčno-mišičnimi skeletnimi patologijami, razdeljenih v dve skupini: - raziskovalna skupina, 338 v skupini z vadbo z omejenim pretokom krvi (BFR), - kontrolna skupina, 482 v skupini s standardno vadbo in brez omejitve pretoka krvi, Španija	- Skupina z BFR je dosegla znatno izboljšanje moči pri poškodovani nogi, z razlikami med 14,6 in 66,2 Nm/kg, kar je bistveno več kot v kontrolni skupini, kjer so razlike znašale od 1,12 do 33,44 Nm/kg. To potrjuje, da BFR vadba izboljša mišično moč, debelino mišic in gibljivost pri pacientih s kroničnimi patologijami; - BFR vadba je izjemno primerna za paciente z omejeno sposobnostjo izvajanja standardne rehabilitacije, saj omogoča doseganje podobnih ali celo boljših rezultatov z manjšo obremenitvijo sklepov in mišic; - Vadba z BFR omogoča podobne ali celo boljše rezultate pri izboljšanju mišične moči pri nižjih obremenitvah v primerjavi s standardno vadbo (vaje za moč in gibljivost z visoko intenzivnostjo) z večjimi obremenitvami, kar je še posebej pomembno za paciente po operaciji kolena, kjer velike obremenitve predstavljajo tveganje za hrustanec in meniskus operiranega sklepa; - Uporaba BFR je povezana z izboljšanjem srčno-žilnega sistema.
Rolff, et al., 2020	Kvalitativna raziskava, Sistematični pregled literature	56 raziskav o učinkih BFR vadbe (na mišično maso, mišično moč ter utrujenost med in po terapevtski vadbi) po operaciji kolenskega sklepa,	- Skupina BFR je dosegla bistveno povečanje moči ($28,3 \pm 4,8$ kg) v primerjavi s kontrolno skupino ($15,6 \pm 4,5$ kg), prav tako je bila boljša pri izometrični krepitvi moči ($0,07 \pm 0,03$

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		Nemčija	Nm/kg v primerjavi s kontrolno skupino ($0,05 \pm 0,03$ Nm/kg); - BFR vadba je učinkovita alternativa standardni visoko intenzivni vadbi, saj omogoča mišično hipertrofijo, izboljšanje oz. povrnitev moči ter izboljšanje odpornosti proti utrujenosti z uporabo nižjih obremenitev (10–30 % maksimalnega enkratnega ponavljanja). Zaradi tega je primerna za starejše in oslabljenе paciente (z artrotičnimi spremembami); - Pacienti, ki so izvajali BFR poleg standardne vadbe, so imeli hitrejše izboljšanje funkcije kolena in manjše potrebe po revizijski operaciji.
Tamura, et al., 2024	Kvantitativna retrospektivna kohortna raziskava	48 pacientov po rekonstrukciji posteriorne korenine meniskusa, razdeljenih v dve skupini: - raziskovalna skupina, 24 v skupini s pospešenim protokolom (vaje ROM v odprti kinetični verigi, vaje prenosa obremenitve preko operiranega sklepa), - kontrolna skupina, 24 v skupini z omejenim protokolom (vaje ROM v odprti kinetični verigi, vaje prenosa obremenitve preko operiranega sklepa), Japonska	- Obe skupini sta pokazali znatno izboljšanje pooperativnih kliničnih rezultatov, ocenjenih z Lysholomovo lestvico, pri čemer se je rezultat povečal iz 58,7 na 88,3 v kontrolni skupini in iz 58,2 na 85,3 v raziskovalni skupini, kar prikazuje, da med skupinama ni bilo pomembnih razlik; - V raziskovalni skupini je bila polna obremenitev omogočena že po 3 tednih (v primerjavi s 4 tedni v kontrolni skupini); - V kontrolni skupini so bile vaje ROM uvedene postopoma (prva dva tedna imobilizacija kolenskega sklepa, drugi teden omejitev ROM na 30 stopinj fleksije, po štirih tednih do 90 stopinj, ROM brez omejitev pa po petem tednu) v primerjavi s kontrolno skupino (prvi teden imobilizacija in vaje ROM do 30 stopinj fleksije, drugi teden do 90 stopinj fleksije, ROM brez omejitev pa po štirih tednih); - Oba protokola sta bila varna in enako učinkovita, vendar je pospešena rehabilitacija prinesla dodatne prednosti, kot so hitrejša obnova funkcije kolena, krajše bivanje v bolnišnici in boljša izkušnja pacientov.

Legenda: BFR - Blood Flow Restriction (omejitev pretoka krvi); BMAC - Bone Marrow Aspirate Concentrate (koncentrat kostnega mozga); CM - centimeter; CPM - Continuous Passive Motion (kontinuirano pasivno gibanje); HL - High-load resistance exercise (vadba z visoko obremenitvijo); Kg - Kilogram; LEFS - Lower Extremity Functional Scale (lestvica funkcionalnosti spodnjih okončin); MM - milimeter; PSFS - Patient-Specific Functional Scale (funkcionalna lestvica, specifična za pacienta); ROM - Range of motion (obseg gibanja); TENS - Transkutana električna stimulacija živcev; UZ - Ultrazvok; VAS - Vizualna analogna lestvica.

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

Vire, vključene v končno analizo literature, smo kodirali in razvrstili v kategorije, ki so predstavljene v tabeli 4. Pri procesu kodiranja smo prepoznali 32 kod, s katerimi smo odgovorili na raziskovalno vprašanje, kateri postopki se uporabljajo pri fizioterapevtski obravnavi po artroskopiji kolena pri starejši populaciji, ter jih na podlagi njihovih skupnih značilnosti razdelili v tri vsebinske kategorije: postopki fizioterapije, ki se jih uporablja po artroskopiji kolena, učinki vadbenih protokolov z omejevanjem pretoka krvi (BFR) ter stopnje napredovanja funkcije skozi rehabilitacijo.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Postopki fizioterapije, ki se jih uporablja po artroskopiji kolena	izboljšanje mišične moči – izboljšanje obsega gibanja (ROM) – izboljšanje ravnotežja – izboljšanje stabilnosti – izboljšanje kakovosti življenja – vzpostavitev pravilnega vzorca hoje – pospešeno okrevanje po artroskopiji – pospešena obnova sklepnega hrustanca – spodbujanje regeneracije tkiva – zmanjšanje bolečin v sklepih – zmanjšanje otekline sklepov – transkutana električna stimulacija (TENS) – krioterapija – globoka oscilacija – ultrazvok (UZ) – terapevtska vadba – neprekinjeno pasivno razgibavanje (CPM)	Carlson, 2014; Dhillon, et al., 2022; Jakobsen, et al., 2022; Gherghel, et al., 2024.
	N=17	
Učinki vadbe z omejevanjem pretoka krvi (BFR)	izboljšanje mišične moči – pospešeno okrevanje po artroskopiji – zmanjšanje tveganja za mišično atrofijo – zmanjšanje bolečin v sklepih – zmanjšanje obremenitve sklepov – zmanjšanje utrujenosti med vadbo – lažje premagovanje obremenitev med vadbo	Cook & Cleary, 2019; Cuyul Vásquez, et al., 2020; Jakobsen, et al., 2022; Rolff, et al., 2020; Reina Ruiz, et al., 2022.
	N=7	
Stopnje napredovanja funkcije skozi rehabilitacijo	imobilizacija – delno obremenjevanje – polno obremenjevanje – omejen obseg giba – polni obseg giba – vrnitev k telesnim dejavnostim – protokol omejene rehabilitacije – protokol pospešene rehabilitacije	Dhillon, et al., 2022; Tamura, et al., 2024; Harput, et al., 2020.
	N=8	

Legenda: BFR - Blood Flow Restriction (omejitev pretoka krvi); CPM - Continuous Passive Motion (kontinuirano pasivno gibanje); ROM - Range of motion (obseg gibanja); TENS - Transkutana električna stimulacija živcev; UZ – Ultrazvok.

2.5 RAZPRAVA

V diplomskem delu smo s pregledom tuje in slovenske znanstvene ter strokovne literature raziskali fizioterapevtsko obravnavo starejših pacientov po artroskopiji kolena. Namen raziskave je bil dosežen, saj smo na osnovi analize literature pridobili celovit vpogled v različne pristope in postopke rehabilitacije ter odgovorili na raziskovalno vprašanje: *Kateri postopki se uporabljajo pri fizioterapevtski obravnavi po artroskopiji kolena pri starejši populaciji?* Pridobljena spoznanja smo razvrstili v tri glavne kategorije: postopki fizioterapije, ki se jih uporablja po artroskopiji kolena, učinki vadbe z omejevanjem pretoka krvi (BFR) ter stopnje napredovanja funkcije skozi rehabilitacijo. Na podlagi pregleda literature smo ugotovili, da enotni rehabilitacijski protokoli, smernice in priporočila ne obstajajo, vendar so vse uporabljene metode, tehnike in postopki rehabilitacije učinkoviti.

Pooperativno se starostniki srečujejo z bolečino, oteklino oz. edemom kolenskega sklepa, zmanjšano mišično močjo, zmanjšanim obsegom gibanja kolenskega sklepa, nezmožnostjo izvajanja telesnih dejavnosti ter antalgичno hojo. Zato je ključnega pomena, da se oblikuje celostni in individualno prilagojen rehabilitacijski program, katerega cilj je čim hitrejša in varna povrnitev funkcionalnosti kolenskega sklepa ter izboljšanje kakovosti življenja starejše populacije (Carlson, 2014). Carlson (2014), Dhillon, et al. (2022) in Gherghel, et al. (2024) so v svojih raziskavah preučevali učinkovitost različnih fizioterapevtskih postopkov za obvladovanje pooperativnih težav, s katerimi se srečuje starejša populacija.

Carlson (2014) navaja učinek kombinacije transkutane električne stimulacije (TENS), krioterapije in terapevtske vadbe na pooperativno povrnitev funkcije kolenskega sklepa. V raziskavi je bila uporabljena TENS terapija s frekvenco med 80 in 125 Hz ter pulzom dolžine med 50 in 125 μ s, ki omogoča udobno, vendar dovolj močno stimulacijo brez povzročanja kontrakcij mišic, ter krioterapija z dvema hladnima obkladkoma, nameščenima na anteriorni in posteriorni del kolenskega sklepa, v trajanju 15 minut pred vsako sejo terapevtske vadbe. Terapevtska vadba je vključevala pasivne in aktivne vaje, vaje proti upor za mišično moč (miš. quadriceps femoris, miš. biceps femoris, miš.

semitendinosus in miš. semimembranosus), trening hoje ter proprioceptivni trening. Avtorji Gherghel, et al. (2024) pa so v svoji študiji preučevali uporabo več postopkov: krioterapije, TENS, ultrazvoka, globoke oscilacije in naprave za pasivno razgibavanje kolenskega sklepa (CPM). V raziskavi je bila uporabljena krioterapija v trajanju 15 do 20 minut pri najmanj 4 °C, TENS z uporabo dveh kanalov in frekvenco 100 Hz ter dolžino pulza 100 µs, ultrazvok v trajanju 8 minut pri 0,2 do 0,3 W/cm² in pri 1 MHz z delovnim ciklom 10 % ter globoka oscilacija v trajanju 15 minut (10 minut pri 170 do 250 Hz in 5 minut pri 70 do 90 Hz).

V obeh raziskavah (Carlson, 2014; Gherghel, et al., 2024) je TENS zmanjšal pooperativno bolečino, in sicer pride do zmanjšanja bolečine zaradi aktivacije nenociceptivnih živčnih vlaken velikega premera (A-β), saj ta zmanjšujejo prenos bolečinskih signalov na segmentni ravni in posledično lajšajo občutek bolečine. Poleg tega so raziskovalci ugotovili, da TENS spodbuja sproščanje nevrottransmiterjev, ki zavirajo bolečino, kar prispeva k uravnavanju tkivnih procesov in pospešenemu celjenju.

Potrdili so tudi pozitiven učinek krioterapije na zmanjšanje pooperativne bolečine in otekline oz. edema kolenskega sklepa. Hlajenje povzroči vazokonstrikcijo krvnih žil, kar zmanjša pretok krvi na pooperativno območje ter posledično zmanjšuje otekline. Poleg tega uporaba krioterapije pred izvajanjem terapevtske vadbe zmanjša občutenje bolečine med terapevtsko vadbo, saj upočasni hitrost prenosa živčnih impulzov. Posledično krioterapija v zgodnji fazi rehabilitacijskega procesa prispeva tudi k hitrejši regeneraciji in izboljšanju obsega gibanja operiranega sklepa (Carlson, 2014; Dhillon, et al., 2022; Gherghel, et al., 2024).

Ultrazvok (UZ) je pogosto uporabljen postopek pri rehabilitaciji mišičnoskeletnih stanj, saj z oddajanjem viskofrekvenčnih zvočnih valov, ki prodrejo globoko v tkiva, spodbuja različne terapevtske učinke, kot so: zmanjšanje bolečine, hitrejša obnova sklepne hrustanca, uravnavanje vnetnih odzivov in spodbujanje celjenja tkiva. Ti učinki so posledica pospešene tvorbe kolagena in zmanjšane proizvodnje vnetnih citokinov, kar posledično uravnava vnetne odzive ter spodbuja celjenje tkiva (Gherghel, et al., 2024).

Globoka oscilacija temelji na oscilatornih impulzih, ki prodirajo globoko v tkiva in posledično sproščajo napetost v mišicah in mehkih tkivih ter učinkovito zmanjšujejo pooperativno bolečino. Poleg tega globoka oscilacija spodbuja limfni pretok in tako zmanjšuje lokalno vnetje, kar pomembno pripomore k regeneraciji in celjenju operiranih struktur (Gherghel, et al., 2024).

Terapevtska vadba pa predstavlja osrednji del celotnega programa rehabilitacije, saj ima ključno vlogo pri povrnitvi funkcionalnosti, samostojnosti pri opravljanju vsakodnevnih dejavnosti in izboljšanju kakovosti življenja starejše populacije (Carlson, 2014; Gherghel, et al., 2024). Vsaka terapevtska vadba po artroskopiji vključuje več komponent, med katerimi so: raztezne vaje, krepilne vaje, trening hoje in proprioceptivni trening. Vsaka od teh komponent pa ima specifičen vpliv na izboljšanje funkcionalnih sposobnosti starejših. Raztezne vaje prispevajo k povečanju aktivne in pasivne gibljivosti kolenskega sklepa. Vaje za krepitev so namenjene izboljšanju oz. povrnitvi mišične moči (predvsem sprednje in zadnje stegenske mišice) na predoperativno raven. Trening hoje pa pacientu omogoči postopno opuščanje bergel in ponovno vzpostavitev pravilnega vzorca hoje. Proprioceptivni trening pa izboljšuje ravnotežje in stabilnost spodnjega uda, kar je ključno za varno izvajanje vsakodnevnih dejavnosti in preprečevanje padcev (Carlson, 2014; Dhillon, et al., 2022; Jakobsen, et al., 2022).

V tem kontekstu kontinuirano pasivno gibanje (CPM), kot ga opisuje raziskava Dhillon, et al. (2022), predstavlja pomembno dopolnilo rehabilitacijskemu procesu. CPM se pogosto uvede v prvih 12 do 24 urah po artroskopiji z začetnim obsegom gibanja od 0° do 30° fleksije kolena in omogoča postopno povečevanje pasivnega obsega gibanja brez tveganja za preobremenitve. Hkrati izboljša transport hranil in sinovialne tekočine, kar spodbuja regeneracijo tkiva in zmanjšuje tveganje za pooperativne zaplete, povezane z omejeno gibljivostjo sklepa.

Vadba z omejevanjem pretoka krvi (BFR) je metoda, ki združuje nizko intenzivno vadbo z uporabo manšet za delno omejevanje pretoka krvi, tako arterijskega kot venskega, kar ustvarja hipoksično okolje in spodbuja specifične fiziološke prilagoditve. Pozitivni učinki BFR vadbe se kažejo na več ravneh, vključno z izboljšanjem mišične moči in

vzdržljivosti, povečanjem mišične mase, izboljšanjem kardiovaskularnih funkcij ter zmanjševanjem bolečine. Poleg tega ima BFR vadba pomembno vlogo pri rehabilitaciji in izboljšanju funkcionalnosti pri osebah z omejeno mobilnostjo ali po operativnih posegih (Rolff, et al., 2020). BFR vadba omogoča povečanje mišične moči in vzdržljivosti pri minimalni obremenitvi sklepov in tkiv, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe. Raziskava Rolff in sodelavcev (2020) je pokazala, da BFR vadba vodi do povečanja mišične moči, čeprav so rezultati nekoliko slabši v primerjavi z visoko intenzivno vadbo. Kljub temu je BFR vadba priporočljiva za posameznike, pri katerih je visoko intenzivna vadba kontraindicirana zaradi zdravstvenih težav, kar velja predvsem za starejšo populacijo. Raziskava Cook in Cleary (2019) je pokazala, da je pri starejših odraslih z omejeno mobilnostjo prišlo do povečanja moči za več kot petintrideset procentov pri iztegih kolena, pri čemer je bila obremenitev sklepov minimalna. Poleg tega je raziskava pokazala, da se mišični presek kvadricepsa lahko poveča za šest do sedem procentov po vadbi BFR, kar potrjuje učinkovitost metode za mišično hipertrofijo pri nizkih obremenitvah. Podobne rezultate so potrdili tudi Reina Ruiz in sodelavci (2022), ki so izpostavili učinkovitost BFR vadbe v rehabilitaciji po kirurških posegih, kot so rekonstrukcije sprednje križne vezi in artroskopije meniskusa. Njihove ugotovitve so pokazale, da lahko BFR vadba poveča mišično moč pri iztegih kolena za več kot šestintrideset procentov, hkrati pa tudi zmanjša bolečino med izvajanjem vaj, kar vodi v hitrejše okrevanje in zmanjšanje bolečine med gibanjem, kar je ključnega pomena za vrnitev k telesnim dejavnostim. Jakobsen in sodelavci (2022) so potrdili, da se bolečina v kolenu pri pacientih, ki so izvajali BFR vadbo po posegih na meniskusu ali hrustancu, ni povečala, temveč se je v povprečju zmanjšala za dobro točko na VAS lestvici. Prav tako so pacienti poročali o nižji bolečini v kolenu med samo BFR vadbo v primerjavi z običajnimi vajami brez BFR.

Vadba z omejevanjem pretoka krvi ima poleg protibolečinskih učinkov tudi pozitiven vpliv na zmanjšanje obremenitve sklepov, zaradi česar se pogosto uporablja pri pacientih z artritičnimi spremembami ali osteoartritisom kolena. Z majhnimi obremenitvami (približno deset do trideset procentov od 1RM) lahko pacienti dosežejo mišično hipertrofijo in izboljšajo moč v relativno kratkem času. Raziskave so pokazale, da povečanje ekstenzijske sile v kolenskem sklepu pomaga preprečiti poslabšanje

simptomov osteoartritisa ter pozitivno vpliva na napredovanje bolezni (Rolff, et al., 2020). Cuyul Vásquez in sodelavci (2020) so ugotovili, da BFR vadba povečuje toleranco za trening pri osebah z artritičnimi spremembami, saj omogoča vadbo z nižjimi obremenitvami in s tem zmanjšuje tveganje za degenerativne spremembe. Poleg vpliva na mišično moč in hipertrofijo ter bolečino ima BFR vadba pozitiven učinek na srčno-žilni sistem. Sistematični pregled literature Reina Ruiza in sodelavcev (2022) je pokazal, da BFR vadba lahko izboljša srčno-žilno vzdržljivost, poveča srčni utrip ter zniža sistolični in diastolični krvni tlak. Pravilna prilagoditev pritiska v manšeta (štirideset do osemdeset procentov arterijske okluzije) omogoča varno vadbo brez neželenega srčno-žilnega stresa, kar je posebej pomembno pri osebah z boleznimi srca in ožilja.

Rehabilitacijski protokoli po artroskopiji meniskusa ali hrustanca se bistveno razlikujejo v trajanju imobilizacije, omejitvah obremenitve in obsegu giba v fleksiji kolena ter času, ki je potreben za vrnitev k telesnim dejavnostim, zato protokole razdelimo v dve skupini, in sicer pospešeni in omejeni protokol.

Raziskave avtorjev O'Donnell, et al. (2016), Harput, et al. (2020) in Tamura, et al. (2024) so primerjale učinkovitost pospešenega in omejenega rehabilitacijskega protokola po rekonstrukciji meniskusa. Avtorji so poudarili potrebo po uravnoteženem pristopu, ki vključuje omejitve gibanja in obremenjevanja, da bi preprečili pooperativno mišično oslabelelost ter zaščitili meniskus pred prekomernimi silami.

V omejenem protokolu, ki so ga opisali v raziskavi Tamura, et al. (2024), je bila predvidena imobilizacija kolenskega sklepa v prvih dveh tednih po artroskopiji, kar sovпада z ugotovitvami avtorjev Harput, et al. (2020), ki prav tako priporočajo imobilizacijo v začetnem obdobju po operativnem posegu. Avtorji Tamura, et al. (2024) v svoji raziskavi prav tako poudarjajo pomen omejitve obsega giba, in sicer so le tega omejili na 30 stopinj fleksije v prvih treh tednih, kar se po štirih tednih stopnjuje do 90 stopinj, tako da se po petih tednih doseže polni obseg giba. Medtem pa Dhillon in sodelavci (2022) zagovarjajo bolj konzervativen pristop, saj priporočajo dosego polnega obsega gibanja šele med šestim in dvanajstim tednom po artroskopiji. Tamura in sodelavci (2024) so dovoljevali začetek delnega obremenjevanja (do 20 kg) v trajanju

dveh tednov s postopnim povečanjem za 20 kg na tedenski bazi dokler se ne doseže polna obremenitev. V raziskavi Harput, et al. (2020) je protokol vključeval enake omejitve, kot so jih poudarili avtorji Tamura, et al. (2024), vendar v nekoliko drugačnem časovnem okviru, in sicer je delno obremenjevanje trajalo do četrtega tedna, prehod na polno obremenitev pa je bil predviden med petim in šestim tednom po artroskopiji.

Nasprotno pa se v pospešenem protokolu predvidena imobilizacija kolena le en teden, prav tako je v tem času obseg giba omejen na 30 stopinj fleksije, ki se v drugem tednu stopnjuje do 60 stopinj ter v tretjem do 90 stopinj, tako da je polni obseg giba dovoljen po štirih tednih (Harput, et al., 2020; Tamura, et al., 2024). O'Donnell, et al. (2016) pa so predlagali nekoliko drugačen časovni okvir, in sicer so omejili gibanje na 0–90 stopinj v prvih dveh tednih in dosego polnega obsega med tretjim in šestim tednom po artroskopiji. Glede obremenjevanja operiranega uda so v raziskavi Tamura, et al. (2024) opredelili enak potek stopnjevanja obremenjevanja kot v omejenem protokolu, medtem ko avtorji O'Donnell, et al. (2016) svetujejo pooperativno razbremenjevanje uda v razponu enega tedna, nato pa sledijo enakim priporočilom kot avtorji Tamura, et al. (2024).

O'Donnell in sodelavci (2016) so omejeni protokol še dodatno razdelili, in sicer na omejeni z gibanjem, pri katerem je obseg giba omejen na 0–60 stopinj fleksije med prvim in četrtem tednom, polni obseg giba pa je dovoljen po šestem tednu. V tem času je bilo dovoljeno obremenjevanje spodnjega uda z berglami, ki so bile opuščene po četrtem tednu. Protokol omejen s težo je omogočal takojšnji obseg gibanja med 0–90 stopinj fleksije v prvih šestih tednih, nato polni obseg gibanja, vendar z omejitvijo obremenjevanja spodnjega uda. V tem primeru je bilo v prvih treh tednih dovoljeno razbremenjevanje spodnjega uda ali delno obremenjevanje spodnjega uda, polno obremenjevanje spodnjega uda je bilo dovoljeno po četrtem tednu. Dvojno omejeni protokol je združeval omejitve gibanja in prenašanja teže. Vključena je bila imobilizacija za prva dva tedna ali postopno povečevanje obsega gibanja, pri čemer je bil začetni obseg gibanja omejen na 0–60 stopinj fleksije v prvih dveh tednih, nato postopno povečan na 0–90 stopinj po štirih tednih, 0–120 stopinj po šestih tednih in polni obseg gibanja po osmih tednih. Obremenjevanje spodnjega uda se je v tem protokolu začelo z razbremenjevanjem v prvih tednih, nato z delnim obremenjevanjem do četrtega tedna in

s polno obremenitvijo, prilagojeno zmožnosti pacienta, približno med petim in osmim tednom po artroskopiji.

Oba protokola sta dosegla enakovredne klinične rezultate, kar kaže, da izbira specifičnega protokola ni ključnega pomena, dokler ta vključuje ustrezne omejitve bodisi v prenašanju teže bodisi v obsegu gibanja, saj popolnoma neomejeno pooperativno prenašanje teže in gibanja lahko povzroči prekomerne obremenitve na šivan meniskusa, kar povečuje tveganje za ekstruzijo meniskusa.

Raziskave o vrnitvi k telesnim dejavnostim po rekonstrukciji meniskusa ali hrustanca se usklajujejo v ključnih časovnih okvirih. V večini primerov je vrnitev k telesnim dejavnostim dovoljena v enem letu po artroskopiji, če ni prisotne bolečine ali vnetja, pacient pa doseže polno gibljivost in si povrne mišično moč (O'Donnell, et al., 2016; Harput, et al., 2020; Dhillon, et al., 2022). Harput in sodelavci (2020) so vrnitev k telesnim dejavnostim dodatno razdelili glede na vrsto protokola. V omejenih rehabilitacijskih protokolih je vrnitev k športu dovoljena šele po preteku najmanj šestih mesecev, medtem ko pospešeni protokoli omogočajo vrnitev k športu že med tretjim in četrtem mesecem po artroskopiji.

O'Donnell, et al. (2016) in Harput, et al. (2020) so v svojih raziskavah obravnavali omejeni in pospešeni protokol rehabilitacije po artroskopiji meniskusa glede na vrsto in lokacijo raztrganine. Longitudinalne, vertikalne raztrganine ter raztrganine z ročajem vedra, ki so podvržene kompresijskim silam na mestu rekonstrukcije, se dobro odzovejo na pospešeni protokol, saj le te sile stabilizirajo mesto rekonstrukcije in spodbujajo celjenje (Harput, et al., 2020). Pogled tega pa ima pospešeni protokol prednost, saj bolj učinkovito preprečuje nastanek mišične atrofije in spodbuja hitrejšo rehabilitacijo ter vračanje k telesnim dejavnostim (O'Donnell, et al., 2016). Na drugi strani pa radialne in kompleksne raztrganine zaradi distrakcijskih sil in povečane napetosti pri aksialnih obremenitvah zahtevajo odloženo obremenitev, saj bi zgodnje obremenjevanje povzročilo premik robov raztrganine meniskusa in s tem upočasnjeno celjenje (Harput, et al., 2020).

Avtorji O'Donnell, et al. (2016) in Harput, et al. (2020) se strinjajo, da imajo obrobni deli meniskusa (rdeče-rdeča in rdeče-bela cona) boljšo prekrvavljenost, kar pomeni boljšo oskrbo s kisikom in hranili. Ti dejavniki zagotavljajo ugodne pogoje za celjenje, zaradi česar so te raztrganine primerne za uporabo pospešenih rehabilitacijskih protokolov. Nasprotno pa imajo centralni deli meniskusa (belo-bela cona) zelo slabo prekrvavitev, kar močno omejuje sposobnost samostojnega celjenja, zato je pri teh raztrganinah pogosto potrebna omejitev obremenjevanja in obsega gibanja ter dolgotrajnejša rehabilitacija.

2.5.1 Omejitve raziskave

Pri pregledu literature so bile opažene določene omejitve, in sicer je bilo na voljo premalo brezplačnih virov ter virov, mlajših od 10 let, kar je otežilo dostop do vseh potencialno uporabnih informacij. Poleg tega ni bilo enotnih strokovnih priporočil glede optimalnega poteka rehabilitacije, saj so mnenja med posameznimi raziskavami pogosto nasprotujoča glede časovnih okvirjev napredovanja skozi posamezne faze rehabilitacije. Ena izmed pomembnih težav je tudi dejstvo, da večina raziskav vključuje širok starostni razpon udeležencev, od mladih odraslih do starejših oseb, in zato niso specifično usmerjene na rehabilitacijo starejše populacije, kar otežuje oblikovanje priporočil in smernic, prilagojenih potrebam starejših pacientov.

2.5.2 Doprinos za stroko ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Z diplomskim delom smo spoznali fizioterapevtske pristope rehabilitacije po artroskopiji kolena pri starejši populaciji in primerjali različne rehabilitacijske protokole, da bi prispevali k razumevanju pomena celostnega in individualnega pristopa. Na podlagi tega pregleda literature lahko fizioterapevti prilagodijo svoje pristope, postopke in nudijo celostno obravnavo z različnimi fizioterapevtskimi metodami in tehnikami.

Čeprav smo dosegli pomembne zaključke o učinkovitosti različnih rehabilitacijskih protokolov, ostaja še veliko prostora za nadaljnje raziskave. Poglobljeno bi bilo treba preučiti dolgoročne učinke teh pristopov na kakovost življenja starejše populacije, zlasti v povezavi z metodami, kot je BFR. Z raziskavo možnosti za standardizacijo protokolov,

bi lahko zagotovili bolj učinkovit pristop pri različnih vrstah poškodb. Ugotovili smo tudi, da večina protokolov ni specifično prilagojena starejšim pacientom, zato bi bile potrebne dodatne raziskave za oblikovanje rehabilitacijskih protokolov in smernic, ki bi upoštevale fiziološke spremembe, povezane s starostjo.

3 ZAKLJUČEK

S pregledom literature o fizioterapevtski obravnavi starejših po artroskopiji kolena smo ugotovili, da v praksi ni enotnega rehabilitacijskega protokola. Razlike v stopnjah napredovanja funkcije med rehabilitacijo so prisotne tako med posameznimi protokoli kot tudi znotraj njih. Kljub temu pa tako pospešeni kot omejeni protokoli dosegajo dober pooperativni izid, če vključujejo določene omejitve, kot so časovno omejevanje gibanja in obremenitev, da preprečijo poškodbe meniskusa ali drugih struktur v kolenskem sklepu.

Učinkovitost rehabilitacije lahko izboljšamo, če pri izbiri protokola upoštevamo vrsto in lokacijo raztrganine meniskusa, starost ter individualne potrebe pacienta. Ugotovili smo, da se longitudinalne, vertikalne raztrganine ter raztrganine z ročajem vedra dobro odzovejo na pospešeni protokol. Po drugi strani pa radialne in kompleksne raztrganine zahtevajo bolj konzervativen pristop z omejenim protokolom. Poleg vrste raztrganine je pomembna tudi njena lokacija. Obrobni deli meniskusa imajo boljšo prekrvavitve, kar omogoča hitrejše celjenje in s tem večjo učinkovitost pri uporabi pospešenega protokola. Medtem so centralni deli meniskusa zaradi slabše prekrvavitve manj sposobni samostojnega celjenja, zato zahtevajo omejen protokol.

Tudi metoda omejevanja pretoka krvi (BFR) kot dodatek standardni obravnavi se je izkazala za zelo koristno pri starejših pacientih, ki okrevajo po operativnih posegih na meniskusu ali hrustancu, ter pri tistih, ki zaradi bolečin ali drugih zdravstvenih težav ne morejo izvajati visoko intenzivne vadbe. BFR vadba deluje tako, da s pomočjo manšete delno omeji pretok krvi v okončinah, kar ustvari hipoksično okolje. To spodbuja povečanje mišične moči in mase, ne da bi pri tem prekomerno obremenjevali sklepe, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe. Pogled tega pozitivno vpliva tudi na srčno-žilni sistem, saj izboljšuje vzdržljivost, zvišuje srčni utrip in znižuje krvni tlak. Pomemben učinek BFR vadbe je tudi zmanjšanje bolečine med izvajanjem vaj, kar prispeva k hitrejšemu okrevanju in boljši toleranci pacienta do vadbe.

Za nadaljnji razvoj fizioterapevtskih pristopov je ključno prilagoditi rehabilitacijske protokole specifičnim potrebam starejših pacientov, saj imajo ti pogosto dodatne zdravstvene težave, ki otežujejo okrevanje. Kljub že obstoječim pristopom pa še ni dovolj raziskav, ki bi v celoti preučile dolgoročne učinke različnih rehabilitacijskih metod in tehnik na kakovost življenja starejše populacije po artroskopiji kolena. V prihodnosti bo treba razviti bolj standardizirane smernice, ki bodo omogočile učinkovitejše in usklajene rehabilitacijske pristope, prilagojene specifičnim potrebam pacientov. Vključevanje različnih postopkov fizioterapije, kot so krioterapija, globoka oscilacija, terapevtska vadba (raztezne vaje, krepitvene vaje, trening hoje, proprioceptivni trening), TENS in ultrazvok, bi prav tako morali postati del vseh rehabilitacijskih protokolov, saj so se izkazali za učinkovite pri obvladovanju bolečine, spodbujanju regeneracije, izboljšanju oz. povrnitvi obsega gibanja kolenskega sklepa, izboljšanju mišične moči, izboljšanju ravnotežja in stabilnosti spodnjega uda, kar posledično vodi v izboljšanje kakovosti življenja starejše populacije.

4 LITERATURA

Benko, E., 2020. Starost in staranje ter staranje prebivalstva kot globalni problem današnje družbe. In: J. Vinkler, ed. *Interdisciplinarna obravnava zdravega staranja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, pp. 11-22.

Carlson, M., 2014. *The Use Of Electrical Stimulation And Cryotherapy In Pain Reduction For A Patient Following An Arthroscopic Partial Meniscectomy: A Case Report*. [pdf] University of New England. Available at: https://dune.une.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=pt_studcrpaper [Accessed 23 December 2024].

Cook, B.S. & Cleary, J.C., 2019. Progression of Blood Flow Restricted Resistance Training in Older Adults at Risk of Mobility Limitations. *Frontiers in Physiology*, 10(738), pp. 1-10. 10.3389/fphys.2019.00738.

Cuyul Vásquez, I., Leiva Sepúlveda, A., Catalán Medalla, O., Araya Quintanilla, F. & Gutiérrez Espinoza, H., 2020. The addition of blood flow restriction to resistance exercise in individuals with knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24(6), pp. 465-478. 10.1016/j.bjpt.2020.03.001.

Dhillon, J., Fasulo, S.M., Kraeutler, M.J., Belk, J.W., McCulloch, P.C. & Scillia, A.J., 2022. The Most Common Rehabilitation Protocol After Matrix-Assisted Autologous Chondrocyte Implantation Is Immediate Partial Weight-Bearing and Continuous Passive Motion. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(6), pp. 2115-2123. 10.1016/j.asmr.2022.09.007.

Ding, Y., 2023. Cartilage of Knee: Anatomy, Function and Recent Conservative Treatments. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 36(2023), pp. 1305-1312.

Dong, Y., Zhang, P. & Fan, L., 2021. Recognition of Factors of Postoperative Complications of Knee Osteoarthritis Patients and Comprehensive Nursing Intervention. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2021(1), pp. 1-11. 10.1155/2021/1840613.

Fuchs, L., Givon, A., Shweiki, F. & Hovav, T., 2023. Arthroscopic knee debridement in osteoarthritis in the older age can be satisfactory. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 38, pp. 1-5. 10.1016/j.jcot.2023.102130.

Gherghel, R., Onu, I., Daniel, A., Antohe, B.A., Ioana Irina, R., Ovidiu, A., Macovei, L.A. & Rezus, E., 2024. A new approach to postoperative rehabilitation following mosaicplasty and bone marrow aspiration concentrate (BMAC) augmentation. *Biomedicines*, 12(6), pp. 1-18. 10.3390/biomedicines12061164.

Harput, G., Guney Deniz, H., Nyland, J. & Kocabey, Y., 2020. Postoperative rehabilitation and outcomes following arthroscopic isolated meniscus repairs: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 45, pp. 76-85. 10.1016/j.ptsp.2020.06.011.

Jakobsen, T.L., Thorborg, K., Fisker, J., Kallemose, T. & Bandholm, T., 2022. Blood flow restriction added to usual care exercise in patients with early weight bearing restrictions after cartilage or meniscus repair in the knee joint: A feasibility study. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 9(1), pp. 101-118. 10.1186/s40634-022-00533-4.

Ke, J., Zhou, X., Yang, Y., Shen, H., Luo, X., Liu, H., Gao, L., He, X. & Zhang, X., 2022. Blood flow restriction training promotes functional recovery of knee joint in patients after arthroscopic partial meniscectomy: A randomized clinical trial. *Frontiers in Physiology*, 13, pp. 1-17. 10.3389/fphys.2022.1015853.

Kordeš, U. & Smrdu, M., 2015. *Osnove kvalitativnega raziskovanja*. [pdf] Založba Univerze na Primorskem. Available at: <https://repozitorij.upr.si/Dokument.php?id=24840&lang=slv> [Accessed 15 March 2025].

Lennon, O.M. & Totlis, T., 2017. Rehabilitation and Return to Play Following Meniscal Repair. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 25(3), pp. 194-207. 10.1053/j.otsm.2017.07.007.

Miclaus, R., Necula, R., Samota, I. & Roman, N., 2019. Physical rehabilitation before and after arthroscopy. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series VI: Medical Sciences*, 12(2), pp. 15-22. 10.31926/but.ms.2019.61.12.2.2.

O'Donnell, K., Freedman, K.B. & Tjoumakaris, F.P., 2016. Rehabilitation protocols after isolated meniscal repair: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(7), pp. 1687-1697. 10.1177/0363546516667578.

Page, M.J., McKenzie, J.M., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. & Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, pp. 178-189. 10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.

Palmer, J.S., Monk, P., Hopewell, S., Bayliss, L.E., Jackson, W., Beard, D.J. & Price, A.J., 2019. Surgical interventions for symptomatic mild to moderate knee osteoarthritis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), pp. 1-76. 10.1002/14651858.CD012128.pub2.

Plaskan, L., 2018. Določanje ciljev rehabilitacije pri pacientih z degenerativnimi kostno-mišičnimi okvarami in starostnikih. *Rehabilitation / Rehabilitacija (Ljubljana)*, 17(1), pp. 59-63.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Essentials of Nursing Research: Appraising Evidence for Nursing Practice*. 10th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Ravnik, D. & Jurdana, M., 2020. Mišično-skeletno staranje. In: J. Vinkler, ed. *Interdisciplinarna obravnava zdravega staranja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, pp. 105-112.

Reina Ruiz, Á.J., Galán Mercant, A., Molina Torres, G., Merchán Baeza, J.A., Romero Galisteo, R.P. & González Sánchez, M., 2022. Effect of Blood Flow Restriction on Functional, Physiological and Structural Variables of Muscle in Patients with Chronic Pathologies: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), pp. 1160-1188. 10.3390/ijerph19031160.

Rolff, S., Korallus, C. & Hanke, A.A., 2020. Rehabilitation mithilfe des „blood flow restriction training“. *Der Unfallchirurg*, 123(3), pp. 180-186. 10.1007/s00113-020-00770-1.

Sendić, G., 2023. *Knee joint*. [online] Available at: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-knee-joint> [Accessed 21 January 2025].

Tamura, M., Furumatsu, T., Yokoyama, Y., Okazaki, Y., Kawada, K. & Ozaki, T., 2024. Fast rehabilitation does not worsen clinical, radiological, and arthroscopic outcomes after medial meniscus posterior root repair: A retrospective comparative study. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 38, pp. 29-35. 10.1016/j.asmart.2024.09.003.

Zerbo Šporin, D., 2020. Epidemiologija najpogostejših bolezni in zdravstvenih težav starejših odraslih. In: J. Vinkler, ed. *Interdisciplinarna obravnava zdravega staranja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, pp. 27-37.