



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**PREGLED RAZISKOVALNIH METOD V
IZBRANIH RAZISKAVAH S PODROČJA
REHABILITACIJE PO OPERACIJI SRCA**

**REVIEW OF RESEARCH METHODS USED IN
SELECTED STUDIES IN THE FIELD OF
REHABILITATION AFTER CARDIAC
SURGERY**

Mentorica:
doc. dr. Sedina Kalender Smajlović

Kandidatka:
Veronika Mikuletič

Jesenice, maj, 2025

ZAHVALA

Za strokovno svetovanje, motivacijo in podporo pri izdelavi diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Sadini Kalender Smajlović, za recenzijski pregled recenzentki izr. prof. dr. Mirni Macur ter za lektorski pregled lektorici Jasmina Vajda Vrhunec, prof. slov.

Najlepše se zahvaljujem družini, ki mi je v času študija stala ob strani in me spodbujala pri uresničevanju ciljev.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Klinične raziskave z visokokakovostnimi izsledki omogočajo z dokazi podprto prakso, kar je v klinični praksi pomemben mehanizem za zagotavljanje učinkovitosti in varnosti. Namen pregleda literature je pregledati raziskovalne metode, ki so bile uporabljene v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji srca, in ugotoviti njihovo ustreznost.

Cilj: Opredeliti in ovrednotiti najpogosteje uporabljeno metodologijo v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji srca.

Metoda: Pregled literature je bil izveden v časovnem obdobju januar–april 2024, pregledani pa so bili članki, objavljeni od leta 2014 do leta 2024 v angleškem in slovenskem jeziku, s ključnimi besedami: »heart valve replacement and physiotherapy«, »heart valve replacement and rehabilitation«, »heart valve replacement and effect«, »heart valve replacement and rehabilitation and effect«, »menjava srčne zaklopke in fizioterapija«, »menjava srčne zaklopke in rehabilitacija« ter »menjava srčne zaklopke in vpliv«. Iz podatkovnih baz CINAHL, Pedro, PubMed in COBISS smo pridobili 224 zadetkov. Vključitveni kriterij so bili: rehabilitacija odraslih oseb po menjavi zaklopke in prispevki v polnem besedilu. Ostali zadetki z drugimi starostnimi obdobji niso bili vključeni. Pridobljeni podatki so bili analizirani z metodo analize vsebine.

Rezultati: Vključenih je bilo 26 virov v polnem besedilu, v končno analizo jih je bilo vključenih 8. Vključeni viri so uvrščeni glede na hierarhijo dokazov v prvi (3 viri) in drugi nivo (5 virov). Rezultati kažejo, da večina obstoječih raziskav uporablja kvantitativno metodologijo, kjer prevladujejo randomizirane raziskave. Analiza vsebin je na osnovi 29 kod podala tri kategorije: uporabljene raziskovalne metode, ocena metodološke kakovosti in priporočila za izboljšanje metodološke kakovosti.

Razprava: Potrebne so nadaljnje raziskave s področja rehabilitacije po operaciji srca, ki bodo osredotočene na izboljšanje metodološke kakovosti, s poudarkom na zagotavljanju nizkega tveganja pristranosti in izboljšanju splošljivosti z večjim številom preiskovancev. Preiskovance je treba natančneje razdeliti glede na stanje, spremljati skozi daljše časovno obdobje in boljše opredeliti vadbo.

Ključne besede: srčne zaklopke, fizioterapija, dokazi

SUMMARY

Theoretical background: Clinical research with high-quality results enables evidence-based practice, which is an important mechanism for ensuring efficacy and safety in clinical practice. The purpose of the literature review was to examine the research methods used in selected studies in the field of cardiac rehabilitation and to determine their relevance.

Goals: To define and evaluate the most frequently used methodology in selected research in the field of postoperative cardiac rehabilitation.

Method: The literature review was conducted from January to April 2024. We considered articles published from 2014 to 2024, written in English and Slovenian. The following key words were used: “heart valve replacement and physiotherapy”, “heart valve replacement and rehabilitation”, “heart valve replacement and effect”, “heart valve replacement and rehabilitation and effect”, and the same in Slovenian. The search yielded 224 hits from the CINAHL, Pedro, PubMed, and COBISS databases. Inclusion criteria were: rehabilitation of adults after valve replacement and full-text articles. Results with other age ranges were not included. The obtained data were analyzed using the content analysis method.

Results: A total of 26 full-text sources were included, and eight were included in the final analysis. The included sources are shown in the hierarchy at the first (three sources) and second levels (five sources). The results show that most of the existing research uses quantitative methodology, where randomized trials dominate. The content analysis based on 29 codes revealed three categories: 1.) research methods used; 2.) assessment of methodological quality; and 3.) recommendations for improving methodological quality.

Discussion: Further research in the field of cardiac rehabilitation is needed, focusing on improving methodological quality, with attention to ensuring low risk of bias, and improving generalizability with larger numbers of subjects. Subjects need to be more accurately stratified by condition, followed over a longer period of time, and exercise needs to be better defined.

Key words: heart valve, physiotherapy, rehabilitation, evidence

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 PRIROJENE SRČNE NAPAKE.....	2
1.2 OPERACIJE SRCA	3
1.3 REHABILITACIJA V FIZIOTERAPIJI	5
1.4 RAZISKOVALNE METODE	7
1.5 OPREDELITEV PROBLEMA.....	10
2 EMPIRIČNI DEL.....	11
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	11
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	11
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	11
2.3.1 Metode pregleda.....	12
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov.....	12
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature.....	13
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature	13
2.4 REZULTATI	14
2.4.1 Diagram PRISMA	14
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	15
2.5 RAZPRAVA.....	25
2.5.1 Omejitve raziskave	32
2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo.....	32
3 ZAKLJUČEK	34
4 LITERATURA	35

KAZALO SLIK

Slika 1: Operacija na odprtem srcu.....	4
Slika 2: Minimalno invazivna operacija – robotsko podprta (levo), torakoskopska (desno)	5
Slika 3: Diagram PRISMA	15
Slika 4: Graf frekvence uporabe posameznih raziskovalnih metod	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature (primeri podatkovnih baz).....	13
Tabela 2: Razvrščanje vključenih raziskav v hierarhijo dokazov v znanstvenoraziskovalnem delu	14
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov	15
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah	24

SEZNAM KRAJŠAV

angl.	angleško
ANOVA	analiza varianc (angl. analysis of variance)
ASD	atrijski septalni defekt (angl. atrial septal defect)
CABG	presaditev koronarnih arterij (angl. coronary artery bypass surgery, znana tudi kot coronary artery bypass graft)
CI	interval zaupanja (angl. confidence interval)
DALYs	invalidnosti prilagojena leta življenja (angl. disability-adjusted life year)
ESC	Evropsko združenje za kardiologijo (angl. European Society of Cardiology)
FZAB	Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin
IABP	intraaortna balonska črpalka (angl. intra-aortic balloon pump)
ICD	vsadni kardioverter-defibrilator (angl. implantable cardioverter defibrillator)
IMT	trening inspiratornih mišic
LVAD	mehanski podporni sistem za levi prekat (angl. left ventricular assist device)
NIJZ	Nacionalni inštitut za javno zdravje Republike Slovenije
peak VO ₂	največja poraba kisika (angl. peak oxygen consumption)
PFO	paleta foramen ovale
SAVR	kirurška implantacija aortnih zaklopk (angl. surgical aortic valve replacement)
TAVR ali TAVI	perkutana implantacija aortnih zaklopk (angl. transcatheter aortic valve replacement ali transcatheter aortic valve implantation)
VO ₂ max	maksimalna aerobna kapaciteta
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (angl. World Health Organization)

1 UVOD

Z daljšanjem življenjske dobe in s trenutnim življenjskim stilom postajajo bolezni srca in ožilja, poznane tudi kot bolezni obtočil oziroma tudi kardiovaskularne bolezni, pomemben problem, kar dokazuje visoka stopnja obolevnosti in hospitalizacij (Nacionalni inštitut za javno zdravje Republike Slovenije (NIJZ), 2022). Svetovna zdravstvena organizacija (World Health Organization (WHO), 2021) ocenjuje, da je po svetu leta 2019 zaradi bolezni obtočil umrlo 17,9 milijona ljudi, kar globalno predstavlja 32 % vseh smrti v tem letu, vplivale pa so na življenja več kot 523 milijonov ljudi. V Sloveniji je zaradi bolezni srca leta 2019 umrlo 376 ljudi, prevalenca kardiovaskularnih bolezni na 100.000 prebivalca pa je 6989,7 (World Heart Federation, 2022; 2024).

Več kot tri četrtine teh smrti se zgodi v državah z nizkim in srednjim dohodkom. Od 17 milijonov prezgodnjih smrti (mlajših od 70 let) zaradi nenalezljivih bolezni so jih leta 2019 38 % povzročile kardiovaskularne bolezni. Leta 2021 je ishemična bolezen srca predstavljala 13 % smrti na globalni ravni in s tem postala najpogostejši vzrok smrti. Prav tako je predstavljala pogost vzrok za invalidnosti prilagojena leta življenja (DALYs), saj je zasedla drugo mesto na globalni ravni (WHO, 2021).

V Sloveniji je leta 2021 ishemična bolezen srca predstavljala drugi najpogostejši vzrok smrti in vzrok za invalidnosti prilagojena leta življenja, saj jo je v obeh primerih prehitel COVID-19 (WHO, 2024). Leta 2021 so tako bolezni obtočil predstavljale kar 33 % vseh smrti (pri ženskah 38 %, pri moških 27 %), kar je od leta 2000 na ravni evropskega povprečja. Ishemična bolezen srca prav tako predstavlja 15 % prezgodnjih smrti, torej smrti pred 65. letom. 26 % predpisanih zdravil so zdravila za zdravljenje bolezni srca in ožilja, kar predstavlja 14 % celotne vrednosti izdatkov za zdravila (NIJZ, 2021). Po podatkih Evropskega združenja za kardiologijo (European Society of Cardiology (ESC), 2024) je Slovenija leta 2020 namenila 1.048 milijonov evrov kardiovaskularnim boleznim. Največ sredstev je bilo namenjenih za zdravstveno oskrbo in oskrbo na domu, in sicer za prvo 583 milijonov evrov in za drugo 292 milijonov evrov. Socialna oskrba kardiovaskularnih pacientov je Slovenijo stala 49 milijonov evrov. Po podatkih istega združenja pa je bilo v Sloveniji leta 2022 izvedenih 299,2 operacij obvoda koronarne

arterije na milijon prebivalcev, 204,4 na aortni zaklopki pri odraslih pacientih z aortno stenozo/regurgitacijo, 80,62 za zdravljenje prirojene srčne napake, 13,75 transplantacij srca in 8,06 operacij na milijon prebivalcev implantabilne ventrikularne pomožne naprave (izključene intraaortne balonske črpalke (IABP) in naprave, podobne srčni črpalki Impella) (ESC, 2024).

Bolezni obtočil so lahko prirojene ali pridobljene. Dejavniki tveganja za njihov nastanek so: zvišan krvni tlak, zvišan krvni sladkor, zvišanje maščob v krvi, telesna neaktivnost, čezmerna telesna teža, prekomerno pitje, kajenje, stres ter spol in starost (NIJZ, 2021).

1.1 PRIROJENE SRČNE NAPAKE

Prirojene srčne napake nastanejo ob rojstvu, s pogostostjo 8–10 na 1000 živorojenih otrok, in so posledica motenega razvoja srca in/ali velikih žil. Do odrasle dobe s prirojeno srčno napako preživi okoli 85 % otrok, s hitrim razvojem srčne kirurgije, velikim napredkom intenzivne medicine in kardiologije pa se odstotek še povečuje. Čeprav vzrok nastanka po navadi ni znan, so nekatere srčne napake lahko posledica bolezni matere med nosečnostjo, kot so virusne okužbe in sistemski lupus eritematosus. Na nastanek lahko vplivajo tudi različna zdravila in droge, ki jih prejme nosečnica, ter kajenje. Srčna napaka je lahko tudi genetskega izvora, kjer se motnja prenaša iz matere ali očeta na potomce. Večina prirojenih napak se danes odkrije pri rutinskih pregledih nosečnic. Ob sumu, da je prišlo do nepravilnega razvoja srca pri plodu, se nosečnico usmeri k specialistu za fetalno kardiologijo, kjer se pregled lahko opravi že od 16. do 20. tedna nosečnosti dalje. Najpogostejše srčne napake s preživetjem v odraslo dobo nastanejo na vseh štirih srčnih zaklopkah kot zožitve (stenoze) ali puščanja (insuficience) zaklopk. Pogoste so tudi napake v preddvornem ali prekatnem pretinu, ki so lahko majhne in ne povzročajo težav ali pa velike in povzročajo mešanje oksigenirane in neoksigenirane krvi v srcu, kar lahko vodi v srčno popuščanje. Možne so tudi nenormalne povezave med velikimi žilami, kot je odprt Botallov vod. Najpogostejše srčne napake, ki jih srečamo pri odraslih in ki do odraslega obdobja niso bili operirani iz katerega koli vzroka, so prirojena stenoza aortne zaklopke, defekt preddvornega in prekatnega pretina, odprt Botallov vod in Ebsteinova anomalija trikuspidalne zaklopke (Koželj, 2018).

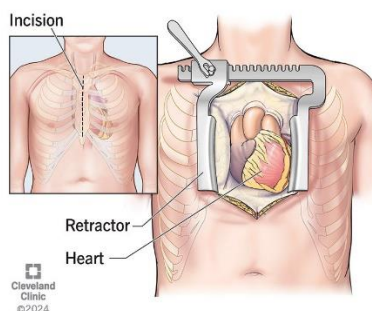
Tretjino vseh kardiovaskularnih bolezni predstavlja bolezen srčnih zaklopk, ki je vse pogostejša zaradi številčnosti in staranja prebivalstva ter napredka v metodah diagnosticiranja in zdravljenja. Bolezen srčnih zaklopk je večinoma degenerativne narave in je zelo razširjena v državah v razvoju zaradi revmatične bolezni srca. Lahko je levostranska, torej bolezen aortne in mitralne zaklopke, desnostranska, bolezen pulmonalne in trikuspidalne zaklopke ali v redkih primerih kombinacija obojega. Vzrok je lahko prirojen, degenerativen ali posledica kalcifikata. Fiziološke posledice vključujejo insuficienco zaklopke, stenozo zaklopke ali oboje. Bolezen srčnih zaklopk je pogosto najprej asimptomatska. S pojavom simptomov klinična slika vključuje dispnejo, utrujenost, zastajanje tekočine in zmanjšano fizično zmogljivost. Simptomatska bolezen srčne zaklopke je povezana s povečanim tveganjem umrljivosti in obolevnosti ter negativno vpliva na kakovost življenja v povezavi s srcem ter zmanjšanjem telesne zmogljivosti. Zdravljenje bolezni je lahko operativno ali konservativno ter poteka na podlagi kliničnega in ehokardiografskega spremljanja. Operacija s popravilom ali z zamenjavo srčne zaklopke nastopi ob pojavu resnejših simptomov in/ali ob pojavu hemodinamskih sprememb. Operacija na odprtem srcu je stresni dogodek, ki lahko negativno vpliva na kakovost življenja v povezavi s srcem, skupaj z duševnim zdravjem. Pacient lahko potrebuje pomoč in podporo tako pri simptomih depresije in anksioznosti kot pri vračanju fizične zmogljivosti (Sibilitz, et al., 2016; Johns Hopkins Medicine, 2024).

1.2 OPERACIJE SRCA

Kardiološka ali kardiovaskularna operacija je operacija srca ali velikih žil, ki jo izvede kardiokirurg. Pri operacijah srca se velikokrat srečamo z izrazom »operacija na odprtem srcu«, ki je invazivnejša metoda, saj kirurgu omogoči neposredni dostop do srca prek prsnega koša. Obstajajo pa tudi manj invazivne metode (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2022; Cleveland Clinic, 2024a).

Beseda »odprto« se nanaša na velik rez na prsni, ki odpre prsni koš in ne na samo srce. Kirurg odpre prsni koš s podolžnim prerezo prsnice v celoti ali delno (sternotomija) in s širitvijo reber, kar mu omogoča neposredni dostop do srca (slika 1). Obstajata dva

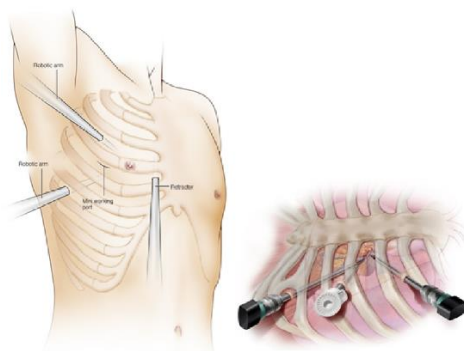
načina izvedbe operacije, in sicer z obvodom s črpalko ali brez nje. Pri operaciji brez črpalke srce še naprej bije samo. Ta pristop deluje samo pri operaciji presaditve koronarne arterije (CABG). Pri operaciji s črpalko srce-pljuča se poveže s srcem in začasno prevzame delo srca in pljuč. Kirurg operira srce, ki ne bije in nima krvnega pretoka, po končani operaciji pa odklopi napravo in srce ponovno začne delovati. Uporablja se za zdravljenje: aritmij, vključno z atrijsko fibrilacijo, prirojenih srčnih napak, kot je defekt atrijskega septuma ali sindrom hipoplastičnega levega srca, bolezni koronarnih arterij, odpovedi srca, bolezni srčnih zaklopk in anevrizma torakalne aorte (Cleveland Clinic, 2024c; Penn Medicine, 2024b). Operacija na odprtem srcu se pogosto uporablja med različnimi postopki, kot so: popravilo anevrizme, postopki ablacije, popravek prirojene srčne napake, CABG, popravilo ali menjava srčne zaklopke, presaditev srca, namestitev naprav za pomoč levemu prekatu (LVAD) ali popolnega umetnega srca ter namestitev srčnega spodbujevalnika ali vsadnega kardioverter-defibrilatorja (ICD) (Cleveland Clinic, 2024c; Penn Medicine, 2024b). Minimalno invazivne metode se uporabljajo med različnimi postopki, kot so: zapiranje defekta atrijskega septuma (ASD), operacija defekta atrioventrikularnega kanala, odstranitev srčnega tumorja, operacija CABG, postopek labirinta za atrijsko fibrilacijo, patentno zapiranje foramen ovale (PFO), popravila ali zamenjave zaklopk, vključno z minimalno invazivnim popravilom mitralne zaklopke in namestitev ventrikularne pomožne naprave.



Slika 1: Operacija na odprtem srcu
(Cleveland Clinic, 2024c)

Glede na tip operacije obstajajo naslednje minimalno invazivne operacije: na osnovi katetra, torakoskopska kirurgija in robotsko podprta srčna kirurgija (slika 2). Pri operaciji na osnovi katetra kirurg napelje kateter v srce, skozi katerega vstavlja kirurške instrumente, balone ali stente za izvedbo postopka. Uporablja se za transkatetersko

zamenjavo aortne zaklopke (TAVR ali TAVI) ter koronarno angioplastiko in stentiranje. Pri torakoskopski kirurgiji kirurg naredi enega ali več majhnih rezov na strani prsnega koša, skozi katere vstavi torakoskop in ostale instrumente. Uporablja se za namestitev srčnega spodbujevalnika, popravilo srčnih zaklopk in zdravljenje aritmij. Pri robotsko podprti srčni kirurgiji kirurg prav tako naredi enega ali več majhnih rezov na strani prsnega koša, vendar s pomočjo robotske roke. Robot prikazuje jasne slike srca, kirurg pa nadzoruje premikanje robotske roke za izvedbo postopka. Uporablja se za zdravljenje bolezni zaklopk, srčnih tumorjev, atrijske fibrilacije in defekta septuma (Cleveland Clinic, 2024b; Penn Medicine, 2024a).



Slika 2: Minimalno invazivna operacija – robotsko podprta (levo), torakoskopska (desno)
(Mayo Clinic, 2023)

1.3 REHABILITACIJA V FIZIOTERAPIJI

Po definiciji organizacije World Physiotherapy (n.d.) je »rehabilitacija skupek posegov, ki so potrebni, kadar nekdo doživlja ali verjetno doživlja omejitve v svojem vsakdanjem delovanju. Te omejitve so lahko posledica staranja ali zdravstvenega stanja, vključno s kroničnimi boleznimi ali motnjami, poškodbami ali travmami.«

Rehabilitacijski posegi vključujejo različne vaje za povrnitev sposobnosti ali prekvalifikacijo za povrnitev koordinacije, spretnosti in gibanja, posege za izboljšanje varnosti in samostojnosti doma ter zmanjševanje tveganja za padce pri starejših, zgodnje intervencije za obravnavo razvojnih izidov otrok, posege, ki optimizirajo kirurške rezultate, posege za povečanje telesne aktivnosti in intervencije v podporo vsakodnevnim

dejavnostim in dostopu do skupnosti za ljudi s primanjkljajem (na primer izgubo vida). Rehabilitacija je tako naložba s stroškovnimi koristmi za posameznike in družbo, saj pomaga pri izogibu drage hospitalizacije, skrajša dolžino bivanja v bolnišnici in prepreči ponovni sprejem v bolnišnico. Ljudem omogoča tudi, da se udeležujejo izobraževanj glede svojega zdravstvenega stanja in nadaljnjega življenja ter s tem ponovno pridobijo zaposlitev, ostanejo neodvisni doma in zmanjšajo potrebo po finančni podpori ali oskrbi. Splošni cilj rehabilitacije je izboljšati moč in gibljivost ter najti rešitve za morebitne težave. Fizioterapija ima tako ključno vlogo, da si uporabniki opomorejo ali se prilagodijo, uresničijo svoj potencial in živijo čim bolj polno in aktivno življenje v vseh starostnih obdobjih (World Physiotherapy, n.d.).

Glede na vrsto operacije menjave srčne zaklopke se posledično razlikuje čas rehabilitacije. Pri operacijah na odprtem srcu lahko traja 6–12 tednov ali celo več. Rehabilitacija kardiološkega pacienta poteka v treh fazah, in sicer bolnišnična rehabilitacija v času akutne bolezni, obdobje rekonvalescence in vseživljenjska rehabilitacija. Prvo fazo (bolnišnična rehabilitacija) izvajamo v času zdravljenja akutne bolezni in traja le nekaj dni. Njen namen je predvsem preprečevanje posledic nepomičnosti. Druga faza, torej obdobje rekonvalescence, poteka ambulantno ali stacionarno, glede na bolezensko stanje pacienta, geografske okoliščine in organizacijske možnosti. Namenjena je predvsem oskrbi pacienta in diagnostiki v zgodnji fazi po dogodku ter poteka pod medicinskim nadzorom. Po priporočilih traja 3 mesece oziroma 36 obiskov, saj je učinek na bolezensko stanje in umrljivost pri takšnem trajanju največji. V tretji fazi se začne vseživljenjska rehabilitacija, saj je pacient stabilen, diagnostika zaključena, dejavniki tveganja obvladani in uvedena kronična terapija. Izvaja se na pacientovem domu, v zdravstveno vzgojnih preventivnih centrih in koronarnih klubih (Poles, 2020). Da so vplivi rehabilitacije čim bolj optimalni, kardiološki pacienti ob odhodu iz bolnišnice prejme navodila. V prvih 6 tednih po operaciji sta odsvetovana vožnja ali dvigovanje težjih bremen. Pri invazivnih operacijah je pogosta povečana utrujenost prve tedne po operaciji. Večina ljudi začne z običajno aktivnostjo med 2. in 4. tednom po operaciji, vendar je odsvetovano dvigovanje težjih bremen še nekaj tednov po operaciji (Cleveland Clinic, 2024c). V rehabilitacijo po operaciji srčnih zaklopk je vključena interdisciplinarna ekipa, ki se razlikuje glede na fazo rehabilitacije. Medtem ko

je v zgodnji fazi vključenih več zdravnikov, kot na primer kardiovaskularni kirurg, slikovni kardiologi in splošni kardiologi, so v kasnejših fazah vključeni bolj psihologi, fizioterapevti in specializirane medicinske sestre (Heart Valve Voice, n.d.).

Po kardioloških operacijah, tudi pri operacijah srčne zaklopke, je priporočeno zdravljenje, ki vključuje vadbo. Na voljo so različne tehnike kardiološke fizioterapije za zmanjšanje zapletov med pooperativnim obdobjem v bolnišnici. Najpogostejši tehniki v literaturi, ki vključujeta vadbo, sta respiratorna vadba in aktivno gibanje okončin (Pulmane, et al., 2018). Trenutne smernice Evropskega kardiološkega združenja pri rehabilitaciji po operaciji srčne zaklopke priporočajo vadbo, antikoagulantno terapijo ter medicinsko in ehokardiogramsko spremljanje. V nasprotju z evropskimi smernicami ameriške smernice trenutno ne vključujejo nikakršnih priporočil ali informacij glede kardiološke rehabilitacije po operaciji srčne zaklopke (Abraham, et al., 2021).

1.4 RAZISKOVALNE METODE

Raziskovalne metode so strategije, procesi ali tehnike za zbiranje in analiziranje podatkov ali dokazov z namenom odkritja novih informacij ali ustvarjanje boljšega razumevanja teme. Razvijanje raziskovalnih metod je sestavni del raziskovalnega načrta, saj določijo način zbiranja in analiziranja podatkov. Metode zbiranja podatkov so odvisne od vrste podatkov, ki so lahko kvalitativni ali kvantitativni, primarni ali sekundarni ter opisni ali eksperimentalni. Tako jih delimo na kvalitativne in kvantitativne raziskovalne metode, vendar se v zadnjem času pogosto pojavlja tudi kombinacija obeh. Pri analiziranju kvalitativnih podatkov uporabimo različne metode, kot je tematska analiza, s katero interpretiramo vzorce in pomene podatkov. Metode, kot je statistična analiza za testiranje odnosov med spremenljivkami, pa uporabimo pri analizi kvantitativnih podatkov (Scribbr, n.d.; Statistik.si, n.d.).

Mehrad in Zangeneh (2019) opredeljujejo kvantitativno metodo kot razmerje med neodvisno in odvisno spremenljivko ali spremenljivko posledice v populaciji. Načrt raziskovanja je tako lahko deskriptiven ali eksperimentalen, pri čemer deskriptivna raziskava ugotavlja samo relacije med spremenljivkami, eksperimentalna pa vzpostavi

medsebojno povezavo. Opisna raziskava pogosto zahteva več sto ali tisoč subjektov v vzorcu za natančno oceno povezave med spremenljivkami, medtem ko jih poskus, še posebno navzkrižni, potrebuje le deset. Za manjšo pristranskost sta pomembni visoka stopnja udeležbe v vzorcu in reprezentativnost vzorca, ki nastane z naključnim izborom udeležencev iz populacije. V poskusih sta pomembni tudi naključna razporeditev subjektov v eksperimentalno in kontrolno skupino zdravljenja in skritost identitet (slepost). Za analizo kvantitativnih podatkov pogosto uporabljamo metaanalizo ali druge statistične analize, kot so hi-kvadrat test, t-testi, analiza variance (ANOVA), Pearsonov in Spearmanov korelacijski koeficient in bivariantna regresija. Metaanaliza je posebna oblika statistične analize, v kateri na sistematičen način združujemo rezultate posameznih med seboj neodvisnih raziskav. Pravilno izvedena metaanaliza omogoča sistematično spremljanje najnovejših znanstvenih spoznanj, učinkovitejšo izrabo obstoječih podatkov, pomembno prispeva h kakovosti obstoječega znanja o določenem proučevanem fenomenu in lahko služi kot podpora pri gradnji novih raziskovalnih domnev (Kastrin, 2008). Hi-kvadrat test proučuje razmerje med dvema nominalnima spremenljivkama. Primerja opažene rezultate s pričakovanimi rezultati, njegov cilj pa je razumeti, ali je razlika med obema posledica naključja ali pa sta spremenljivki med seboj povezani. T-testi pomagajo ugotoviti, ali obstaja pomembna razlika med srednjimi vrednostmi dveh neodvisnih ali odvisnih spremenljivk, ki sta statistično različni, ali pa statistično pomembne razlike med dejanskim in hipotetičnim povprečjem. Obstajajo različne vrste t-testov, z neodvisnimi ali odvisnimi spremenljivkami. ANOVA ali analiza variance ugotavlja statistično pomembne razlike s primerjavo povprečja treh ali več skupin. Poznamo enosmerno ANOVO (ena neodvisna in ena odvisna spremenljivka), dvosmerno ANOVO (dve neodvisni spremenljivki) ali multivariatno ANOVO – MANOVO (več kot dve neodvisni spremenljivki). Pearsonov koeficient korelacije določa linearno povezanost dveh številskih spremenljivk in podatkov. Za določanje povezanosti spremenljivk in podatkov, ki niso povezani linearno in niso razporejeni normalno, se uporablja Spearmanov koeficient korelacije. Pearsonov koeficient korelacije predpostavlja uporabo vsaj intervalnega tipa obeh analiziranih spremenljivk in linearno povezanost spremenljivk. Koeficient lahko zavzame vrednosti med -1 in 1 . Regresijska analiza proučuje razmerje med eno odvisno in eno ali več neodvisnimi spremenljivkami (Dovetail Editorial Team, 2024).

Kvalitativna metoda raziskovanja opisuje in raziskuje nek dogodek ali dogajanje v njegovem lastnem okolju. Išče razloge, stališča, menja, razkriva odnose, opisuje in analizira dogodke ter odkriva različne poglede na raziskovani dogodek, dogajanje ali vsebino. Kvalitativna raziskava je postala najbolj izpostavljena in najpogosteje uporabljena v različnih družboslovnih znanostih, kot sta antropologija in sociologija. Za označevanje tega pristopa so bili uporabljeni različni izrazi, kot so kulturne raziskave, konstruktivistična paradigma, naravno raziskovanje, fenomenološko raziskovanje, postmodernizem, postpozitivistična drža in poststrukturalizem. Usmerjena je k razumevanju ali razlaganju obnašanja, verjetij, običajev in norm ter k identificiranju procesov in razumevanju kontekstov izkušenj ljudi. Posamezniki, ki so proučevani, so tako aktivno vpeti v raziskavo, saj zelo pogosto govorijo lastne zgodbe ali razpravljajo o določenem raziskovalnem vprašanju oziroma problemu. Proučevanje na veliki populaciji je tako praktično nemogoče, saj je kvalitativno raziskovanje pogosto oziroma skoraj vedno poglobljeno. Cilj je torej priti do poglobljenih informacij na običajno majhnem vzorcu. Podatki, ki jih dobimo z uporabo konkretnih metod (intervju, fokusna skupina, opazovanje ali zbiranje besedilnih gradiv), so tekstualne narave. Vsi kvalitativni pristopi imajo dve skupni lastnosti, in sicer poudarek na pojavih, ki se zgodijo v naravnih okoljih (v resničnem svetu), ter proučevanje teh pojavov v vsej njihovi kompleksnosti. Za analiziranje se najpogosteje uporabijo štiri oblike analiziranja, in sicer vsebinska in kvalitativna vsebinska analiza, semiotična ter hermenevtična analiza. Pri vsebinski analizi si pred začetkom analize raziskovalci oblikujejo seznam kategorij, ki jih bodo iskali v analiziranem besedilu, nato si zabeležijo, kolikokrat in na katerem mestu v besedilu se je določena kategorija pojavila. Na koncu oblikujejo frekvence pojavljanja posameznih kategorij in opis ugotovitev. Kvalitativna vsebinska analiza se od vsebinske analize razlikuje po tem, da raziskovalec v besedilu ne išče kod z namenom štetja in prikaza v frekvenčnih tabelah, ampak poskuša prek kodiranja in kategoriziranja besedila oblikovati teoretično razlago ali pojasnitev proučevanega pojava. Potek lahko razdelimo v šest korakov, in sicer urejanje gradiva, določitev enot kodiranja, kodiranje, izbor in definiranje pojmov, oblikovanje kategorij, definiranje kategorij in oblikovanje končne teoretične formulacije. Semiotična analiza analizira vsakodnevne simbole z namenom ugotoviti skriti pomen besedila. Hermenevtični pristop poteka v treh etapah, in sicer pri predmetu proučevanja uporabimo to, kar že vemo, nato zbiramo in proučujemo vse, kar je že

napisano, objavljeno o predmetu proučevanja, in nazadnje na podlagi prejšnjih etap nastane razlaga, ki je relativno dokončna. Pri vseh metodah analiziranja pa analiza pridobljenih podatkov temelji na interpretaciji (Vogrinc, 2008; Mehrad & Zangeneh, 2019; Banjac, 2020).

Mešane raziskovalne metode predstavljajo pristop, pri katerem se združujeta kvalitativna in kvantitativna raziskovalna metoda. S tem se pridobi celovitejši pogled na raziskovano temo, saj vsaka metoda prinaša svoje specifične prednosti. Kot navajajo Wasti, et al. (2022), se mešane raziskovalne metode uporabljajo za številne zdravstvene discipline. Pristopi z mešanimi metodami ne zahtevajo le spretnosti posameznih kvantitativnih in kvalitativnih metod, temveč tudi nabor spretnosti za združevanje dveh metod/naborov podatkov/ugotovitev na najustreznejši način. Raziskovalci morajo posebno pozornost posvetiti najboljšemu pristopu k oblikovanju, izvajanju, analizi, integraciji kvantitativnih (število) in kvalitativnih (beseda) informacij ter zapisu le-teh na način, ki ponuja boljše vpoglede in povečuje njihovo uporabnost.

1.5 OPREDELITEV PROBLEMA

Rehabilitacija kardioloških pacientov po operaciji srca je ključnega pomena za doseganje optimalnega okrevanja in izboljšanje kakovosti življenja. Dokazano je, da izboljša okrevanje, zmanjša tveganje za zaplete in izboljša kakovost življenja pacientov. Nadaljnje raziskave so potrebne za nadaljnji razvoj in izboljšanje rehabilitacijskih programov ter za boljše razumevanje vplivov rehabilitacije na dolgoročno zdravje pacientov. Pregled omogoča prepoznavanje metod, ki so se v preteklih raziskavah izkazale kot najučinkovitejše pri pospeševanju okrevanja in izboljšanju kakovosti življenja po operaciji srca.

2 EMPIRIČNI DEL

V empiričnem delu smo izvedli pregled literature.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil pregledati raziskovalne metode, ki so uporabljene v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji srca, natančneje po operaciji zamenjave srčnih zaklopk.

Cilji diplomskega dela so:

Cilj 1: Opredeliti najpogostejše uporabljene raziskovalne metode v izbranih raziskavah.

Cilj 2: Ovrednotiti prednosti in slabosti uporabljenih raziskovalnih metod.

Cilj 3: Podati priporočila za izboljšanje metodološke kakovosti raziskav na področju rehabilitacije po operaciji srca.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Na podlagi zgoraj zastavljenih ciljev diplomskega dela smo oblikovali tri raziskovalna vprašanja:

1. raziskovalno vprašanje: Katere so najpogostejše uporabljene raziskovalne metode v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji srca?
2. raziskovalno vprašanje: Kakšne so prednosti in slabosti teh metod?
3. raziskovalno vprašanje: Kako lahko izboljšamo metodološko kakovost raziskav na tem področju?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Izvedli smo sistematični pregled literature.

2.3.1 Metode pregleda

Pregled literature smo izvedli v času od januarja do aprila 2024 v podatkovnih bazah CINAHL, Pedro, PubMed in COBISS. V mednarodnih podatkovnih bazah smo iskali z angleškimi kombinacijami ključnih besed in Boolovim logičnim operatorjem AND: »heart valve replacement and physiotherapy«, »heart valve replacement and rehabilitation«, »heart valve replacement and effect« in »heart valve replacement and rehabilitation and effect«. V podatkovni bazi COBISS smo iskali s slovenskimi kombinacijami ključnih besed in Boolovim logičnim operatorjem IN: »menjava srčne zaklopke in fizioterapija«, »menjava srčne zaklopke in rehabilitacija« ter »menjava srčne zaklopke in vpliv«.

Z namenom ožjenja podatkov smo uporabljali omejitvene kriterije glede na jezik, in sicer: literatura v angleškem in slovenskem jeziku, časovni okvir objave v letih od 2014 do 2024 ter dostopnost literature v celoti.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

S strategijo iskanja smo pridobili 224 zadetkov. Po pregledu naslovov smo dobili 26 zadetkov, pri katerih smo najprej pregledali povzetke, nato še polno besedilo. Vključitveni kriteriji za pregled v polnem besedilu so bili dostopnost celotnega besedila člankov, ustrezna tematika (fizioterapija po menjavi srčne zaklopke), ustrezna metodološka zasnova člankov (kvantitativna, kvalitativna in mešana raziskovalna zasnova) ter recenzirane publikacije. Opazovana populacija v raziskavah so bili odrasli pacienti po menjavi srčnih zaklopk. Izključeni so bili članki, ki se vsebinsko niso skladali s področjem raziskovanja, raziskave, ki so bile nato posodobljene, in raziskave, ki so bile podvojene, članki v jezikih, ki niso bili angleški in slovenski, objavljeni pred 2014, ter neustrezno opredeljena populacija raziskovanj.

Rezultate pregleda literature smo prikazali tako tabelarično kot shematsko z diagramom PRISMA (Page, et al., 2021). Pri iskanju zadetkov smo upoštevali vsebinsko ustreznost, članke s celotnim besedilom in recenzirane članke – upoštevali smo vključitvene kriterije.

V tabeli 1 smo prikazali uporabljene podatkovne baze, ključne besede, število zadetkov, izbrane zadetke za pregled v polnem besedilu in število zadetkov za končno analizo.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature (primeri podatkovnih baz)

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
CINAHL	heart valve replacement and physiotherapy	3	1
	heart valve replacement and rehabilitation	11	0
	heart valve replacement and effect	74	2
Pedro	heart valve replacement and physiotherapy	1	0
	heart valve replacement and rehabilitation	11	6
	heart valve replacement and effect	6	2
PubMed	heart valve replacement and physiotherapy	45	7
	heart valve replacement and rehabilitation	9	3
	heart valve replacement and rehabilitation and effect	59	5
COBISS	menjava srčne zaklopke in fizioterapija	1	0
	menjava srčne zaklopke in rehabilitacija	2	0
	menjava srčne zaklopke in rehabilitacija in vpliv	2	0
SKUPAJ		224	26

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

V diplomskem delu smo izvedli vsebinsko analizo spoznanj raziskav, vključenih v pregled. Uporabili smo tehniko kodiranja in oblikovanja vsebinskih kategorij.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Za oceno kakovosti pregleda vključenih raziskav ($n = 8$) smo uporabili hierarhijo dokazov po Polit in Beck (2021). Ta se deli na 8 nivojev, in sicer od nivoja 1, ki vsebuje sistematične preglede/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav, do nivoja 8, ki

predstavlja neraziskovalne vire (mnenja). V prvi nivo smo uvrstili tri vire in v drugi nivo pet virov (tabela 2).

Tabela 2: Razvrščanje vključenih raziskav v hierarhijo dokazov v znanstvenoraziskovalnem delu

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

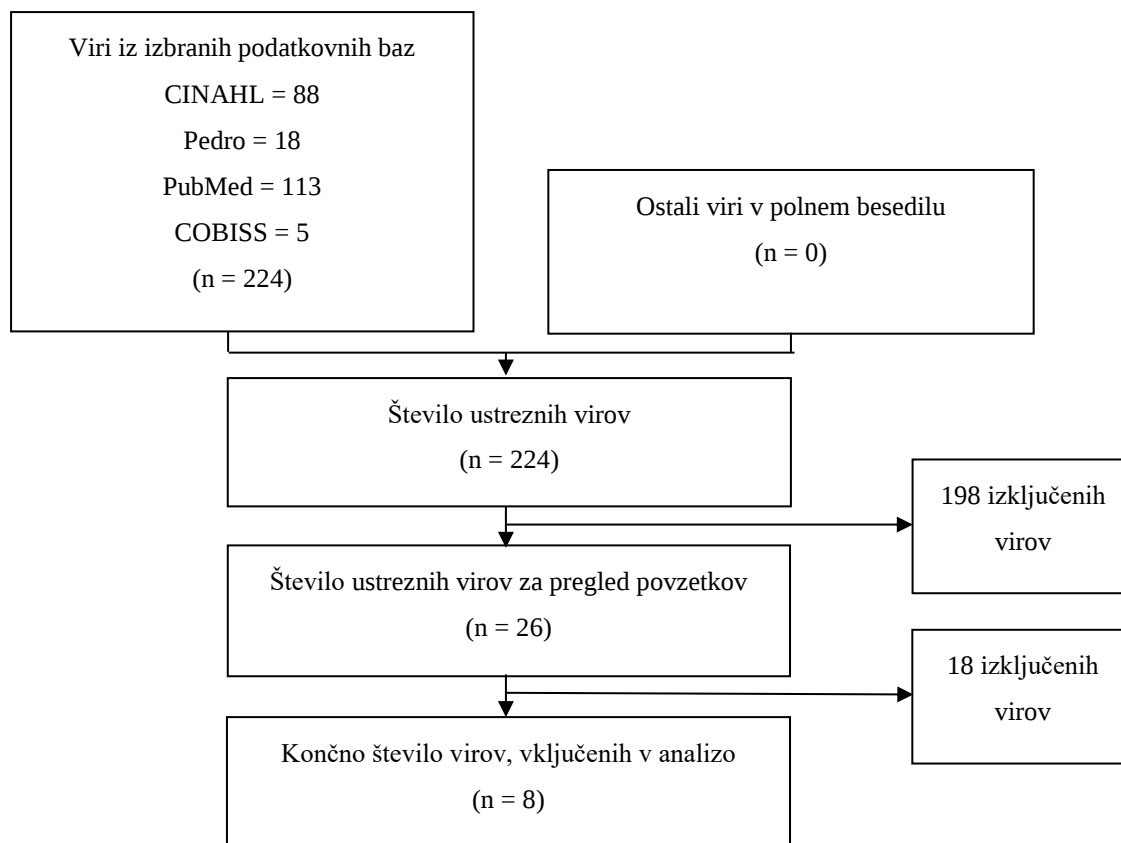
(Polit & Beck, 2021)

2.4 REZULTATI

V nadaljevanju predstavljamo potek končnega števila zadetkov s pomočjo diagrama PRISMA (Page, et al., 2021) (slika 3). V tabeli 3 so predstavljena ključna spoznanja raziskav in glavne značilnosti dobljenih rezultatov. Določili smo jim kode, ki smo jih razvrstili v različne kategorije (tabela 4).

2.4.1 Diagram PRISMA

Na sliki 3 je diagram PRISMA (Page, et al., 2021), ki prikazuje potek zbiranja zadetkov iz različnih elektronskih virov po različnih podatkovnih bazah. Najprej smo dobili 224 zadetkov iz izbranih podatkovnih baz. Po pregledu naslovov v prvem koraku smo izključili 198 virov, saj smo se osredotočili predvsem na fizioterapevtsko rehabilitacijo odraslih oseb po operaciji menjave srčnih zaklopk. Ostalo je 26 primernih virov za analizo povzetka, od tega je bilo 11 člankov ponovljenih. 8 podrobno pregledanih virov se je uvrstilo v natančno končno analizo.



Slika 3: Diagram PRISMA
(Page, et al., 2021)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

Tabela 3 prikazuje tabelarni prikaz rezultatov po avtorju, letu objave, uporabljeni metodologiji, vzorcu (velikosti in državi) in ključnih spoznanjih.

Tabela 3: Tabelarni prikaz rezultatov

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Abraham, et al.	2021	Sistematični pregled literature (randomizirane raziskave, 6-minutni test hoje, VO ₂ max) Metaanaliza, analiza občutljivosti (srednja vrednost, hi-kvadrat)	6 raziskav, skupno 364 preiskovancev, majhen vzorec v štirih raziskavah (n = 12, n = 30, n = 27, n = 44), velik vzorec v dveh raziskavah (n = 104, n = 1479), v štirih raziskavah pretežno moški (57 %, 72 %, 75 % in 76 %), v eni raziskavi je bil delež moških enak deležu žensk in	Pri vseh raziskavah so izključili udeležence z drugimi sočasnimi boleznimi srca ali z drugimi sočasnimi boleznimi, ki otežujejo telesno dejavnost. Udeležence so razdelili v dve skupini (kontrolno in intervencijsko skupino z aerobno vadbo). Spremljanje udeležencev je trajalo 3–24 mesecev. Pri najdlje trajajoči

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			v eni nekoliko nižji (44 %), povprečna starost 31–82 let, zamenjava aortne zaklopke, zamenjava mitralne zaklopke, menjava več srčnih zaklopk Velika Britanija	raziskavi so umrli 4 preiskovanci v intervencijski skupini in 5 v kontrolni skupini. Nobena smrt naj ne bi bila povezana s srčno-žilnimi boleznimi. Izmed šestih izbranih raziskav je le ena imela nizko tveganje pristranskosti. Zaradi pomanjkanja dokazov in zelo nizke kakovosti razpoložljivih dokazov so raziskovalci negotovi glede vpliva vadbe v tej populaciji, v smislu umrljivosti, hospitalizacije in kakovosti življenja. Potrebni so visokokakovostni dokazi z nizkim tveganjem pristranskosti o vplivu kardiološke rehabilitacije za obveščanje o kliničnih smernicah in rutinski praksi.
Anayo, et al.	2019	Sistematični pregled literature (3 kontrolirane randomizirane raziskave, 3 kontrolirane nerandomizirane raziskave, 6-minutni test hoje, $VO_2\max$) Metaanaliza (srednja vrednost, standardizirana povprečna razlika)	6 raziskav, skupno 314 preiskovancev, majhen vzorec v petih raziskavah ($n = 30$, $n = 44$, $n = 24$, $n = 49$, $n = 20$), velik vzorec v eni raziskavi ($n = 147$), 50–100 % moških, povprečna starost 39,7–81 let, aortna stenoza, aortna insuficienca, mitralna stenoza, mitralna insuficienca, atrijska fibrilacija Velika Britanija	Vključene so bile raziskave z nizkim tveganjem pristranskosti in s spremljanjem 2–12 mesecev. Vadbena intervencija je vsebovala kolo in/ali aerobne vaje, s pogostostjo dnevno do enkrat tedensko in trajanjem 4–24 tednov. Pri preiskovancih v intervencijski skupini je prišlo do povečanja skupne vadbene zmogljivosti (standardizirana povprečna razlika: 0,41, 95-% CI: 0,11 do 0,70) v primerjavi s kontrolo skupino. Podatki o kakovosti življenja in kliničnimi dogodki so bili omejeni. Kot prvo: omejitvi pregleda sta bila majhno število vključenih raziskav in pomanjkanje doslednega poročanja o rezultatih med raziskavami. Kot drugič:

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				razlike v treningu aerobne vadbe, saj ni bilo strukturirane vadbe. Pojavljale so se razlike v vzorcu, predvsem pri obliki operacije ter pomanjkanju informacij o pooperativni negi in prejetju smernic ob odpustu. Kot tretje: pri analizi občutljivosti niso upoštevali najboljšega ali najslabšega primera scenarijev v zvezi z neželenimi dogodki. Četrta omejitev je zanesljivost dokazov pri vključenih raziskavah, saj so izmerjeni rezultati v razponu od zelo nizke do visoke vrednosti. Medtem ko obstaja kardiovaskularna rehabilitacija pacientov po miokardnem infarktu, revaskularizaciji in s srčnim popuščanjem, je posebej za paciente po operaciji srčnih zaklopk ni, zato je pomen obstoja teh raziskav velik. Cilj prihodnjih raziskav bi moral biti usmerjen v zmanjševanje pristranskost in v celostno poročanje o vseh izvedenih procesih. To bi omogočilo zanesljivejši sistematični pregled, ki bi pomagal pri oblikovanju priporočil za kardiovaskularno rehabilitacijo po TAVI in menjavi srčnih zaklopk ter izboljšanju trenutnih procesov.
Cargnin, et al.	2019	Kvantitativna raziskava (dvojno slepa, randomizirana klinična raziskava, kontrolna in intervencijska skupina z IMT, 6-minutni test hoje, merjenje	Majhen vzorec preiskovancev (n = 25), 15 moških, povprečna starost 64,45 leta, po menjavi aortne in mitralne zaklopke Brazilijska	V naključno kontrolirani raziskavi so 25 preiskovancev razdelili v dve skupini: kontrolno skupino in skupino, ki je 4 tedne imela trening inspiratornih mišic (IMT). Rezultati 6-minutne hoje so pokazali, da sta se pljučna funkcija in mišična moč inspiratornih

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		moči dihalnih mišic) Statistična analiza (Shapiro-Wilkov test, Levenov test, t-test, Mann-Whitneyjev test, Fisherjev eksaktni test, ANOVA, post-hoc analiza, Pearsonov korelacijski koeficient, Spearmanov korelacijski koeficient)		mišic v 4 tednih vadbe dvignili nad predoperativno raven. Omejitev raziskave je vpliv bolečine zaradi reza, saj zmanjša gibljivost. Bolečina in zmanjšana gibljivost vplivata na vadbo udeležencev, rezultate testov pljučnih funkcij in oceno funkcionalne zmogljivosti ter moči inspiratornih mišic. Na rezultate so lahko negativno vplivali tudi obremenitev (30 % največjega inspiracijskega tlaka) in čas treninga (4 tedne) ter odsotnost neposrednega nadziranja vadbe v domačem okolju po odpustu iz bolnišnice. Pozitivni vpliv na rezultate so opazili pri različnih populacijah z daljšimi vadbenimi protokoli in z višjo vadbo obremenitvijo.
Hegazy, et al.	2021	Kvantitativna raziskava (enojno slepa, monocentrična, randomizirana kontrolirana raziskava, kontrolna in intervencijska skupina z visoko intenzivnim IMT, 6-minutni test hoje, merjenje moči dihalnih mišic) Statistična analiza (t-test, Pearsonov hi-kvadrat test, Shapiro-WilkOV test, Levinov test, ANOVA, Mauchlyjev test, Greenhouse-Geisserjeva	Velik vzorec preiskovancev (n = 100), 51 moških, povprečna starost 38,65 leta, po menjavi mitralne zaklopke zaradi revmatične bolezni srca z zmerno do hudo stenozo, kalcificiranimi mitralnimi lističi zaklopke ali izrazita insuficienco mitralne zaklopke Egipt	Preiskovanci so bili naključno razdeljeni na kontrolno skupino in skupino, ki je imela 8-tedensko visoko intenzivno IMT. Ugotovili so izboljšano pljučno funkcijo, moč inspiratornih mišic in funkcionalno sposobnost v intervencijski skupini v primerjavi s kontrolno skupino, in sicer ($p < 0,001$) z veliko velikostjo učinka $\eta^2 > 0,14$. Analiza znotraj skupine je pokazala znatno izboljšanje funkcije pljuč, boljši inspiratorni tlak in funkcionalno zmogljivost v intervencijski skupini ($p < 0,05$) med vadbami in z ohranitvijo pri nadaljnjem spremljanju po 6 mesecih. Opredeljena je kot prva raziskava, ki raziskuje in zagotavlja dokaze o učinkovitosti rehabilitacije

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		korelacija, post-hoc analiza)		z visoko intenzivnim in dolgotrajnim IMT na pljučno funkcijo in funkcionalno zmogljivost po operaciji zamenjave mitralne zaklopke. Prednost raziskave je v zasnovi, saj gre za prospektivno randomizirano kontrolirano raziskavo s spremljanjem skladnosti. Randomizirana raziskava s spremljanjem skladnosti s posredovanjem zmanjša tveganje pristranskosti in izboljša splošljivost dobljenih rezultatov. Slabost raziskave je osredotočenost na določen odmerek IMT, saj ne raziše učinka različne intenzivnosti, pogostosti in trajanja protokola vadbe ter časa intervencije (predoperativni, pooperativni ali kombinacija) na pljučno funkcijo, moč inspiratornih mišic in funkcionalno zmogljivost. Prav tako ne raziše preventivnega učinka IMT na razvoj pooperativnih pulmonalnih zapletov. Kot zadnje, raziskava ne poda nobenih informacij o stanju pooperativne srčne funkcije skozi čas na podlagi ehokardiografije. Raziskava predstavlja obetavne klinične ugotovitve glede učinka dolgotrajne uporabe visoko intenzivnega IMT (8 tednov), kar bo imelo pozitiven vpliv na izboljšanje in nadgradnjo na dokazih temelječe klinične prakse.
Nilsson, et al.	2019	Kvantitativna raziskava (randomizirana kontrolirana	Majhen vzorec preiskovancev (n = 12), 9 moških, povprečna starost	Preiskovanci so bili naključno razdeljeni na kontrolno skupino in skupino, ki je prejela

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		raziskava, kontrolna in intervencijska skupina z vadbo na kolesu, merjenje peak VO ₂) Statistična analiza (mediana, Shapiro-Wilkov test, Mann-Whitneyjev U-test, hi-kvadrat test, ANOVA, McNemarov test, Cochranov Q-test, Wilcoxonov signed-rank test)	62,5 leta, po operirani aortni stenozi z menjavo srčne zaklopke Švedska	12 tednov nadzorovane zmerno intenzivne aerobne vadbe na kolesu. Pri maksimalnem kardiopulmonalnem obremenitvenem testu sta se občutno povečala končna obremenitev (+28 %, p = 0,031) in peak VO ₂ (+23 %, p = 0,031) v intervencijski skupini, prav tako je prišlo do povečanja doseženega odstotka predvidenega peak VO ₂ z 88 na 104 % (p = 0,031). Največja omejitev je majhnost vzorca, kar prepreči posploševanje ugotovitev, neznačilnega trenda izboljšanja submaksimalnih spremenljivk ter pristranskosti. Kot omejitev navajajo tudi intenzivnost treninga.
Ribeiro, et al.	2017	Sistematični pregled literature (6-minutni test hoje, Barthelov indeks, merjenje funkcionalne neodvisnosti) Metaanaliza (standardizirana povprečna razlika)	5 raziskav, skupno 832 preiskovancev, majhen vzorec v eni raziskavi (n = 60), velik vzorec v štirih raziskavah (n = 112, n = 138, n = 110, n = 442), 25–50 % moških, povprečna starost 68–86 let, po operirani aortni stenozi s tehnikama TAVI ali menjavo zaklopke Brazilija	V pregledanih petih raziskavah je kardiološka rehabilitacija vsebovala različne oblike vadbe, in sicer gimnastiko, aerobno vadbo, respiratorno vadbo, sobno kolo ali vadbo na tekaški stezi ter kombinacijo različnih vadb. Intenzivnost je bila nizka do srednje intenzivna, s pogostostjo od 2–3/dan do 6/teden ter trajanjem 2, 3 ali 6 tednov. Ugotovili so, da je zgodnja kardiološka rehabilitacija izboljšala funkcionalno zmogljivost in kakovost življenja pacientov. Raziskava je prvi sistematični pregled proučevanje učinkov kardiološkega rehabilitacijskega programa pri pacientih s predhodno hudo aortno stenozo in po menjavi srčne zaklopke ali operaciji TAVI. Zaradi

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				raznolikosti rezultatov in izbranih ocenjevalnih orodij, uporabljenih v kliničnih preskušanjih, ni bilo mogoče objektivno oceniti učinka za druge spremenljivke. Slaba metodološka kakovost z eksperimentalnim načrtovanjem, ki omogoča zdravljenje vsem udeležencem, prepreči randomizacijo vzorca. Omejitvi sta tudi nepravilna uporaba PEDro lestvice in uporaba samo ene skupine za primerjavo učinkov kardiološkega rehabilitacijskega programa v eni raziskavi. Prav tako so kot omejitve navedeni pomanjkanje informacij, standardizacije v izbranih raziskavah ter slabo definirane karakteristike kardiološkega rehabilitacijskega programa in ehokardiografskih spremenljivk. Izpostavljajo pa, da morajo v prihodnjih raziskavah izboljšati njihovo kakovost poročanja, zlasti v smislu tveganja pristranskosti, značilnosti protokola kardiološkega rehabilitacijskega programa in kontrolne skupine.
Sibilitz, et al.	2022	Kvantitativna raziskava (vzporedne skupine, randomizirana kontrolirana raziskava, kontrolna in intervencijska skupina z vadbo, 6-minutni test hoje, VO_2 max); kvalitativna raziskava	Velik vzorec preiskovancev (n = 147), od tega 114 moških, povprečna starost 61,5 leta, po sternotomski operaciji srčnih zaklopk in brez ishemične bolezni srca Danska	Med intervencijsko in kontrolno skupino niso ugotovili nobenih razlik v najvišji vrednosti VO_2 po 12 mesecih ali v samooceni duševnega in fizičnega zdravja po 24 mesecih (68 % proti 75 %, $p = 0,120$). Podatki so pokazali zmanjšanje števila ponovnih sprejemov v intervencijski skupini v vmesnih časovnih točkah; po 3, 6

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		(samoocenjevalni intervju o kakovosti življenja v povezavi z zdravjem) Statistična analiza (t-test, hi-kvadrat test)		(43 % proti 59 %, $p = 0,03$) oziroma 12 (53 % proti 67 %, $p = 0,04$) mesecih, vendar brez pomembnega učinka po 24 mesecih. Kardiološka rehabilitacija zmanjša kombinirane ponovne sprejeme in umrljivost do 12 mesecev, kljub pomanjkanju dolgoročnega izboljšanja telesne zmogljivosti ter fizičnega in duševnega zdravja. Omejitvi te raziskave sta vnaprej načrtovano sekundarno zbiranje podatkov z namenom raziskovalne dolgotrajne analize randomizirane kontrolne raziskave in s tem prirejen vzorec. Slepota v raziskavi ni bila možna, prav tako so subjektivni podatki dobljeni z intervjujem. VO_2 -test in 6-minutni test hoje sta podvržena dnevnim psihološkim spremembam. Potrebni so več raziskav o ohranjanju teh učinkov čez daljše časovno obdobje.
Xu, et al.	2023	Kvantitativna raziskava (dvojno slepa, enocentrična, randomizirana klinična raziskava, kontrolna in intervencijska skupina z IMT, 6-minutni test hoje, merjenje pljučnih funkcij, ocena mišične moči, vprašalniki funkcionalnosti, zdravstvenega stanja) Statistična analiza (srednja vrednost,	Majhen vzorec preiskovancev ($n = 96$), od tega 54 moških, povprečna starost 72,23 leta, z aortno stenozo in/ali aortno insuficienco, po operaciji TAVR Kitajska	96 preiskovancev so v dvojno slepi, randomizirani kontrolirani klinični raziskavi razdelili na kontrolno in intervencijsko skupino, kjer so preiskovali vpliv IMT. Pri 6-minutni razdalji hoje ob odpustu iz bolnišnice so ugotovili pomembno razliko med skupinama (povprečna razlika $-33,52$, 95 % CI: od $-64,42$ do $-2,62$, $p = 0,034$). Razlika se je ohranila pri 1- in 3-mesečnem spremljanju (povprečna razlika: $41,51$, 95 % CI: $1,82-81,21$, $p = 0,041$). Prav tako je bilo povprečno bivanje v bolnišnici v intervencijski skupini za dan in pol

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		mediana, Kolmogorov-Smirnov test t-test, Mann-Whitneyjev U-test, hi-kvadrat test)		krajše kot v kontrolni skupini, kjer je bilo 12,5 dneva ($p = 0,016$). IMT ob običajni kardiorehabilitaciji tako učinkovito izboljša vzdržljivost pri vadbi, funkcijo pljučnega prezračevanja in inspiratorno mišično moč pri pacientih ter skrajša čas bivanja v bolnišnici. Omejitve trenutne raziskave vključujejo izgubo pri nadaljnjem spremljanju v višini 18,7 % pri 1-mesečnem spremljanju in 35,4 % pri 3-mesečnem spremljanju. Prišlo je do visoke stopnje osiromašenja, ki je ni bilo mogoče izravnati z načrtovanim povečanjem velikosti vzorca za 20 %, kar je oslabilo rezultate. Prav tako so bile omejitve raziskave pomanjkanje stalnega IMT v fazi spremljanja, statistično pomembne razlike na začetku 6-minutne razdalje hoje ter kratkoročno spremljanje. Kot prva pa je ta raziskava pokazala vrednost IMT za paciente po TAVR, saj vključuje izboljšanje vzdržljivosti pri vadbi in funkcije pljučnega prezračevanja, povečanje moči inspiratornih mišic in skrajšanje dolžine bivanja v bolnišnici. Prav tako lahko delno prepreči propadanje skeletnih mišic in zmanjšanje dihalne zmogljivosti, ki sta posledici operacije in dolgotrajnega ležanja. V prihodnje bi bilo treba raziskati dolgoročno učinkovitost treninga inspiratorjih mišic s podaljšanjem časa spremljanja in posvečanjem pozornosti

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				stopnji ponovnega sprejema in umrljivosti.

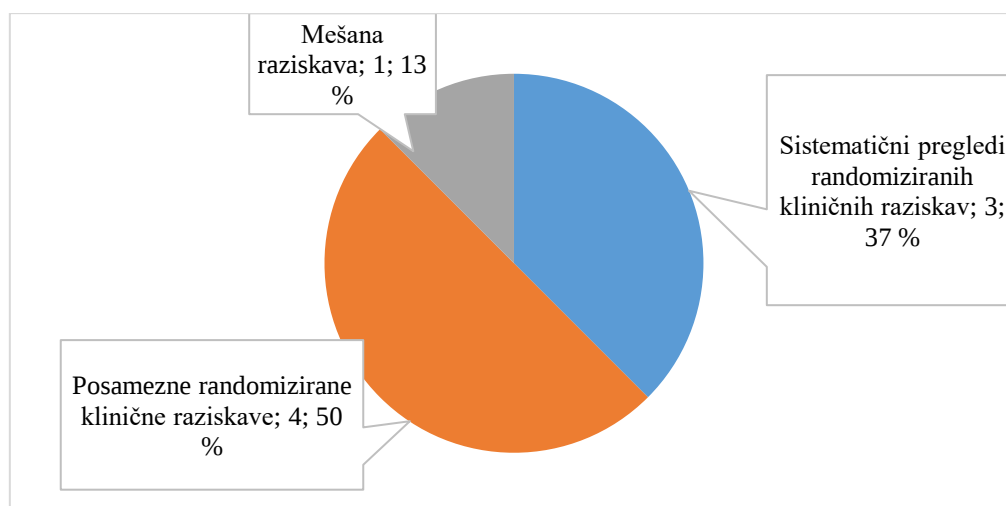
Legenda: CI: interval zaupanja, IMT: trening inspiratornih mišic, peak VO2: največja poraba kisika, TAVI ali TAVR: perkutana implantacija aortnih zaklopk, VO₂max: maksimalna aerobna kapaciteta

V tabeli 4 so izbrane raziskave razdeljene v prepoznane kategorije in kode. Frekvenco uporabe posameznih raziskovalnih metod smo grafično prikazali na sliki 4.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija (n = 3)	Kode (n = 29)	Avtorji
Uporabljene raziskovalne metode	kvalitativna sinteza; sistematični pregled literature; kvantitativna raziskava; mešana raziskava; intervju; 6-minutni test hoje; merjenje pljučnih funkcij, VO ₂ max, peak VO ₂ ; merjenje moči dihalnih mišic; ocena mišične moči; vprašalniki funkcionalnosti, zdravstvenega stanja Barthelov indeks	Abraham, et al., 2021; Anayo, et al., 2019; Cargnin, et al., 2019; Hegazy, et al., 2021; Nilsson, et al., 2019; Ribeiro, et al., 2017; Sibilitz, et al., 2022; Xu, et al., 2023.
Ocena metodološke kakovosti	randomizirano klinično testiranje; randomizirana raziskava; randomizirana dvojno slepa raziskava; randomizirana enojno slepa raziskava; pozornost na tveganje pristranosti; pozornost na izboljšanje splošljivosti; velik vzorec preiskovancev; nerandomizirana raziskava; monocentričnost; pomanjkanje dokazov; nizka kakovost razpoložljivih dokazov; sekundarni vir podatkov pri dolgoročnih raziskavah; izguba podatkov pri nadaljnjem spremljanju na daljši rok; majhen vzorec preiskovancev	Ribeiro, et al., 2017; Anayo, et al., 2019; Cargnin, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Abraham, et al., 2021; Hegazy, et al., 2021; Sibilitz, et al., 2022; Xu, et al., 2023.
Priporočila za izboljšanje metodološke kakovosti	visokokakovostni dokazi; pozornost na zagotavljanje nizkega tveganja pristranosti; razdelitev preiskovancev glede na dekonicioniranje, klinični izhodiščni fenotip in prognozo	Anayo, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Abraham, et al., 2021; Hegazy, et al., 2021; Sibilitz, et al., 2022; Xu, et al., 2023.

Kategorija (n = 3)	Kode (n = 29)	Avtorji
	pri načrtovanju spremljanja ter kompleksnost bolezni zaklopk; večje število preiskovancev; dlje trajajoča raziskava (> 12 mesecev)	



Slika 4: Graf frekvence uporabe posameznih raziskovalnih metod

2.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je pregledati raziskovalne metode, ki so uporabljene v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji menjave srčne zaklopke, pri tem pa opredeliti najpogostejše uporabljene, njihove prednosti in slabosti ter podati priporočila za izboljšanje kakovosti raziskav na izbranem področju. S pregledom literature smo dosegli namen našega diplomskega dela in cilje raziskovanja, saj smo opredelili najpogostejše uporabljene raziskovalne metode v izbranih raziskavah, ovrednotili prednosti in slabosti uporabljenih raziskovalnih metod ter podali priporočila za izboljšanje metodološke kakovosti raziskav na področju rehabilitacije po operaciji srca. Največ raziskav, vključenih v pregled, je bilo iz Brazilijske in Velike Britanije (n = 2), po ena raziskava pa je bila vključena še iz Danske, Egipta, Kitajske in Švedske. Tri raziskave (Ribeiro, et al., 2017; Anayo, et al., 2019; Abraham, et al., 2021), ki so sistematični pregledi literature, so vsebovale največ člankov iz Italije in Nemčije (n = 3), nato iz Danske, Kanade, Norveške in Velike Britanije (n = 2) ter po en članek iz Kitajske, Švedske in Švice.

Na osnovi pregleda literature smo ugotovili, da je bila v izbranih raziskavah najpogostejše uporabljena kvantitativna metoda, kjer je bilo največ posameznih randomiziranih kliničnih raziskav, sledili so sistematični pregledi randomiziranih kliničnih raziskav, samo ena raziskava pa je uporabila mešano raziskovalno metodologijo. Prednosti raziskovalnih metod, ki jih navajajo v obstoječih raziskavah, so randomizirano klinično testiranje oziroma randomizirana raziskava, dvojno in enojno slepa, pozornost na tveganje pristranosti, pozornost na izboljšanje splošljivosti in velik vzorec preiskovancev. Slabosti pa so nerandomizirana raziskava, monocentričnost, pomanjkanje dokazov, nizka kakovost razpoložljivih dokazov, sekundarni vir podatkov pri dolgoročnih raziskavah, izguba podatkov pri nadaljnjem spremljanju na daljši rok in majhen vzorec preiskovancev. Ugotovili smo, da so na tem področju potrebni visokokakovostni dokazi, ki jih dobimo z izboljšanjem metodološke kakovosti. Ta mora zagotavljati nizko tveganje pristranosti, razdelitev preiskovancev glede na dekonkondicioniranje, klinični izhodiščni fenotip in prognozo pri načrtovanju spremljanja ter kompleksnost bolezni zaklopk, večje število preiskovancev in dlje trajajočo raziskavo (> 12 mesecev). Zanesljivi zdravstveni podatki z doslednimi dokazi o zdravstvenem stanju podpirajo odločanje in strategije za izboljšanje zagotavljanja storitev. Proces pridobivanja kakovostnih podatkov mora zato zagotavljati zanesljivost zbranih podatkov. Kakovostni podatki prikazujejo tisto, kar določi njihov uradni vir, in morajo zajemati naslednje značilnosti: natančnost in veljavnost, zanesljivost, popolnost, berljivost, pravočasnost in točnost, dostopnost, pomen ali uporabnost, zaupnost in varnost. Do zmanjšanosti kakovosti podatkov lahko pride na različnih stopnjah raziskave, kot so proces zbiranja, kodiranje in nestandardizacija izrazov, vanjo pa lahko posežejo tudi tehnični, organizacijski, vedenjski in okoljski vidiki (Bernardi, et al., 2023).

Pri našem prvem raziskovalnem vprašanju, ki se je glasilo: »Katere so najpogostejše uporabljene raziskovalne metode v izbranih raziskavah s področja rehabilitacije po operaciji srca?«, smo ugotovili, da so pri sedmih od osmih izbranih raziskav uporabili kvantitativno metodologijo. Pri štirih raziskavah od osmih gre za posamezne randomizirane klinične raziskave: Cargnin, et al. (2019), Nilsson, et al. (2019), Hegazy, et al. (2021) in Xu, et al. (2023). Za pridobitev podatkov so uporabili standardizirane teste, kot so 6-minutni test hoje (Cargnin, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Hegazy, et

al., 2021; Xu, et al., 2023), merjenje pljučnih funkcij (Xu, et al., 2023) ali merjenje peak VO₂ (Nilsson, et al., 2019), merjenje moči dihalnih mišic (Cargnin, et al., 2019; Hegazy, et al., 2021), ocena mišične moči, vprašalniki funkcionalnosti in zdravstvenega stanja (Xu, et al., 2023). Tri raziskave pa so sistematični pregledi randomiziranih kliničnih raziskav, kjer so sistematično pregledali obstoječo literaturo, za analizo pa so uporabili kvalitativno metodo. To so raziskave: Ribeiro, et al. (2017), Anayo, et al. (2019) in Abraham, et al. (2021). Ena raziskava je uporabila mešano metodologijo (Sibilitz, et al., 2022), kjer so poleg 6-minutnega testa hoje in VO₂max izvedli še samoocenjevalni intervju o kakovosti življenja v povezavi z zdravjem.

Pri našem drugem raziskovalnem vprašanju, ki se je glasilo: »Kakšne so prednosti in slabosti teh metod?«, smo ugotovili, da so prednosti v kvantitativni metodologiji randomizirana kliničnega testiranja, saj randomizacija raziskave skladno z intervencijo zmanjša tveganje za pristranskost in izboljša posploševanje dobljenih rezultatov. Zasnova randomiziranega kliničnega testiranja udeležence razporedi naključno, torej z žrebom, v kontrolno ali eksperimentalno skupino, pri čemer je med izvajanjem raziskave edina pričakovana razlika med skupinama proučevana spremenljivka izida. Pri taki raziskavi je treba paziti, da gre za raziskavo ene populacije in da so spremenljivke, ki se proučujejo, edine spremenljivke med eksperimentalno in kontrolno skupino. Prednosti take raziskave so zmanjšanje populacijske pristranskosti, jasno identificirane populacije sodelujočih preiskovancev, slepost raziskave in analiza rezultatov z dobro znanimi statističnimi orodji (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023a). Ugotovili smo, da so raziskave, pri katerih gre za tako zasnovo, izvedli Cargnin, et al. (2019), Nilsson, et al. (2019), Hegazy, et al. (2021), Sibilitz, et al. (2022) in Xu, et al. (2023). Slepost take raziskave je eden od pogojev, ki vplivajo na kakovost dobljenih dokazov raziskave. Pri enostranski sleposti preiskovanci iz skupine ne vedo, ali so v kontrolni ali eksperimentalni skupini, pri dvojno slepi raziskavi pa tudi raziskovalci, ki izvajajo raziskavo, ne vedo, kateri preiskovanci so v kateri skupini (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023a). Ugotovili smo, da so dvojno slepe raziskave izvedli Cargnin, et al. (2019) in Xu, et al. (2023), medtem ko so enojno slepo raziskavo izvedeli Hegazy, et al. (2021), pri dveh raziskavah pa tip sleposti ni bil naveden (Nilsson, et al., 2019; Sibilitz, et al., 2022). Pri randomiziranih raziskavah pogosto najdemo tudi termina občutljivost in specifičnost, pri čemer gre pri

prvem za razmerje med tem, kar velja za simptom izida, in samim izidom oziroma za odstotek možnosti, da ne dobimo lažno pozitivnega rezultata, pri slednjem pa za razmerje med odsotnostjo simptoma izida in odsotnostjo samega izida oziroma za odstotek možnosti, da ne dobimo lažno negativnega rezultata (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023a). Analizo občutljivosti navajajo le v raziskavi Xu, et al. (2023), ki je pokazala pomembno razliko vzdržljivost pri vadbi in pljučno funkcijo pri 1- in 3-mesečnih spremljanjih, pomembne razlike v 1-mesečnem obdobju spremljanja med skupinama pri forsiranem ekspiratornem volumnu in maksimalni inspiratorni pritisk za namen zdravljenja ter 6-minutni test hoje med obema skupinama med celotnim spremljanjem. Za druge merjene parametre niso opazili pomembnih razlik med skupinami. Trajanje in cena raziskave, pristranskost preiskovancev ter izguba spremljanja zaradi zdravljenja pa so slabosti randomiziranega kliničnega testiranja. Do pristranskosti preiskovancev pride, če se v postopku izbire upoštevajo le določeni deli populacije. Tisti, ki so specifično izbrani za raziskavo, lahko izkrivljajo vzorec, rezultati raziskave pa so lahko slabo veljavni (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023a). Ugotovili smo, da le Nilsson, et al. (2019) navajajo možnost pristranskost pri izvedbi raziskave, zlasti pri ocenjevanju vadbenega treninga. Zaradi strogih izključitvenih kriterijev in posledično majhnega števila preiskovancev, ki zajema le del populacije, to lahko vpliva na pristranskost in posledično slabšo veljavo raziskave.

Prav tako najdemo prednosti pri sistematičnem pregledu literature, saj gre za dokument, ki zagotavlja celovit pregled vseh ustreznih raziskav o določeni klinični ali zdravstveni temi ali vprašanju. Ustvarjen je po pregledu in združevanju vseh informacij iz objavljenih in neobjavljenih raziskav (s poudarkom na kliničnih preskušanjih podobnih zdravljenj) ter povzetku ugotovitev. Izčrpen pregled trenutne literature in drugih virov, kot so neobjavljene raziskave ter raziskave v teku, nižja cena in krajši čas izdelave kot izvedba nove raziskave so ene izmed prednosti. Prav tako veljajo za zanesljivejše in natančnejše kot posamezne raziskave, rezultate pa je mogoče posplošiti in prenesti na splošno populacijo. Sistematični pregled literature velja za vir, ki temelji na dokazih. Slabosti, s katerimi se sooča, sta zamudnost in težavnost združevanja raziskav. Oblikovalske pasti, na katere je treba biti pozoren, so raziskave, vključene v sistematične preglede, ki so lahko različnih zasnov, vendar morajo proučevati isti rezultat, ter združevanje in analiziranje

raziskav po spremenljivkah, kot sta starost in spol, pa tudi dejavniki, ki niso bili dodeljeni udeležencem v prvotnih raziskavah. Ena od vrst sistematičnega pregleda literature je Cochranova zbirka podatkov sistematičnih pregledov. Gre za visoko cenjeno podatkovno zbirko sistematičnih pregledov, ki jo je pripravila The Cochrane Collaboration, mednarodna skupina posameznikov in ustanov, ki pregledujejo in analizirajo objavljeno literaturo (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023b). Ugotovili smo, da gre za tako vrsto zbirke podatkov sistematičnih pregledov pri raziskavi, ki so jo izvedli Abraham, et al. (2021). Sistematični pregled literature vsebuje kriterije za vključitev ali izključitev raziskav. Merila za izključitev so niz stanj, ki so značilna za nekatere posameznike in zaradi katerih so bili izključeni iz raziskave, kot so druga zdravstvena stanja ali jemanje določenih zdravil. Ker poskušajo sistematični pregledi vključiti vse ustrezne raziskave, se merila za izključitev v tej situaciji na splošno ne uporabljajo. Kriterij vključitve je nabor pogojev, ki jih morajo izpolnjevati raziskave, da so vključene v pregled. Kadar gre za posamezne raziskave, gre za nabor pogojev, ki jih morajo izpolnjevati udeleženci, da so vključeni v raziskavo. Pogosto ti kriteriji obsegajo starost, spol, vrsto in status bolezni (Himmelfarb Health Sciences Library, 2023b). Ugotovili smo, da ima sistematični pregled Abraham, et al. (2021) natančno specificirane izključitvene kriterije za vsako vključeno raziskavo posebej, prav tako vključitvene kriterije. Kriterije za vključitev v pregled so razdelili na vrsto raziskave (randomizirane klinične raziskave), tip preiskovancev (odrasli, stari 18 let ali več, obeh spolov, katerekoli etnične pripadnosti, po operaciji srčne zaklopke), vrsto intervencije (kardiološka rehabilitacija z vadbeno enoto, ki je osredotočena na povečanje vadbene zmogljivosti) ter vrsto merjenega izida (po končani intervenciji in najdlje možnem spremljanju). Pri ostalih dveh sistematičnih pregledih so kriteriji za vključitev ohlapnejši. Pri raziskavi, ki so jo izvedli Anayo, et al. (2019), so vključitveni kriteriji zajemali odrasle osebe, starejše od 18 let in več, ki so bili podvrženi TAVI, kirurška implantacija aortnih zaklopk (SAVR) ali kardiološki rehabilitaciji na podlagi vadbe, primerjavo s skupino brez vadbe in vključeno običajno zdravstveno oskrbo ter zbranimi rezultati umrljivosti, hospitalizacij, z zdravjem povezano kakovostjo življenja, vadbeno in funkcionalno zmogljivostjo, vrnitvijo na delo, škodljivimi dogodki (varnost) in stroški. Raziskave, ki so vključevale paciente, ki so se predhodno udeležili opredeljenih rehabilitacijskih programov, ki temeljijo na vadbi, so bile izključene. Pri sistematičnem pregledu, ki so ga izvedli Ribeiro, et al. (2017), so

kriteriji za vključitev temeljili na vseh primernih raziskavah, ki ocenjujejo učinke kardiološkega rehabilitacijskega programa pri aortni stenozi, pri čemer so bili upoštevani pacienti po TAVI ali SAVR. Glede velikosti vzorca ali zasnove raziskave ni bilo omejitev, merila za upravičenost pa niso uveljavljala primerjav s kontrolno skupino. Prav tako ni bila izključena nobena raziskava na podlagi prisotnosti različne sočasne bolezni na začetku.

Pri raziskavah igra pomembno vlogo tudi velikost vzorca, saj večji kot je, bolj izboljša splošljivost rezultatov. Raziskave z velikim vzorcem preiskovancev, torej s sto preiskovanci ali več, so izvedli Hegazy, et al. (2021) in Sibilitz, et al. (2022). Pri sistematičnem pregledu literature, ki so ga izvedli Ribeiro, et al. (2017), imajo velik vzorec preiskovancev štiri izbrane raziskave, pri Anayo, et al. (2019) pa ena od izbranih raziskav. Ugotovili smo, da so izpostavljene slabosti v izbranih raziskavah, ki jih navajajo avtorji, nerandomizirane raziskave pri sistematičnem pregledu literature, ki so ga izvedli Anayo, et al. (2019), in sicer pri treh izbranih raziskavah, monocentričnost pri raziskavi, ki so jo izvedli Hegazy, et al. (2021), ter pomanjkanje dokazov, nizka kakovost razpoložljivih dokazov, sekundarni vir podatkov pri dolgoročnih raziskavah ali izguba podatkov pri nadaljnjem spremljanju na daljši rok (Ribeiro, et al., 2017; Anayo, et al., 2019; Cargnin, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Abraham, et al., 2021; Hegazy, et al., 2021; Sibilitz, et al., 2022; Xu, et al., 2023). Kot omejitev navajajo tudi majhen vzorec preiskovancev (Ribeiro, et al., 2017; Anayo, et al., 2019; Cargnin, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Abraham, et al., 2021; Xu, et al., 2023).

Pri našem tretjem raziskovalnem vprašanju, ki se glasi: »Kako lahko izboljšamo metodološko kakovost raziskav na tem področju?«, smo ugotovili, da se je treba zavedati omejitev trenutnih raziskav in stremeti k njihovemu odpravljanju v prihodnje. Izpostavljeni predlogi za izboljšanje so natančnejša razdelitev preiskovancev glede na dekonkicioniranje, izhodiščni klinični fenotip in prognozo pri načrtovanju spremljanja ter kompleksnosti bolezni zaklopk. Treba bi bilo tudi natančneje opredeliti čas, vrsto in intenzivnost vadbe ter njeno pogostost. Prav tako so potrebni večje število preiskovancev in dlje trajajoče raziskave, kjer se stanje spremlja več kot 12 mesecev (Anayo, et al., 2019; Nilsson, et al., 2019; Abraham, et al., 2021; Hegazy, et al., 2021; Sibilitz, et al., 2022;

Xu, et al., 2023). Abraham, et al. (2021) ugotavljajo, da se je treba zavedati omejitev trenutnih raziskav pred uporabo v vsakodnevni klinični praksi. Navajajo, da je večina raziskav vključevala visoko izbrano populacijo, ki je bila sestavljena predvsem iz mlajših udeležencev moškega spola, ki so imeli nizko do zmerno stopnjo tveganja. Prav tako je v raziskavah malo podatkov o pooperativnih zapletih, ki so pomemben vidik pri načrtovanju nadaljnjega zdravljenja in rehabilitacije, zlasti po operaciji na odprtem srcu. Uporaba trenutnih rezultatov v praksi je tako omejena in posplošena, zato je potrebna previdnost. Primarni rezultati umrljivosti, sprejema v bolnišnico in kakovosti življenja na podlagi analize GRADE so »zelo nizke« kakovosti, predvsem na podlagi nedoslednosti, majhnega vzorca, tveganja pristranskosti in pacientovega vpliva. Anayo, et al. (2019) navajajo omejitve. Kot prvo ponovno izpostavljajo majhno število raziskav in pomanjkanje doslednega poročanja o rezultatih skozi raziskavo. Kot drugo omenja, da so vse raziskave temeljile na treningu aerobne vadbe, ki se je razlikovala med raziskavami in ni bila strukturirane oblike. Kot tretjo navaja izvedbo analize občutljivosti, kjer statistične heterogenosti ni bilo mogoče izvesti, vendar pregled ni upošteval analize občutljivosti za najboljši ali najslabši scenarij v zvezi z nezaželenimi dogodki. Kot zadnjo izpostavlja zanesljivost dokazov, ki so bili v velikem razponu, na kar sta v veliki meri vplivala velikost vzorca in tveganje ocene pristranskosti. Ribeiro, et al. (2017) izpostavljajo slabo metodološko kakovost z eksperimentalnim načrtovanjem, kar preprečuje slepitev in randomizacijo vzorca. Poleg tega navajajo še omejitve v več primerih zaradi manjkajočih informacij v raziskavah, pomanjkanje standardizacije in premalo podrobne značilnosti kardioloških rehabilitacijskih protokolov ter kliničnih in ehokardiografskih spremenljivk. Z odpravo trenutnih omejitev v prihodnjih raziskavah stremimo k pridobivanju visokokakovostnih dokazov. Ti so v znanstveni literaturi pomembni za ustvarjanje na dokazih podprte prakse. Za zagotavljanje dokazov lahko uporabimo različne metodološke načrte za izvedbo raziskav, kot so randomizirane kontrolne raziskave, načrti za enega preiskovanca in serijo primerov, kohortne in opazovalne raziskave ter kvalitativne metodologije. Randomizirane kontrolne raziskave veljajo za »zlati standard« kakovosti v načrtovanju raziskav, vendar jih vedno ne moremo uporabiti v praksi, medtem ko je kvantitativna metodologija primernejša za pridobivanje informacij o izkušnjah in občutkih preiskovancev (Snell, et al., 2014). Izjava politike evropske regije Svetovnega združenja za fizioterapijo (World Physiotherapy, 2018) glede

na dokazih podprte prakse navaja, »da imajo fizioterapevti odgovornost za uporabo dokazov za informiranje in zagotavljanje upravljanja pacientov, njihovih negovalcev in skupnosti, ki temelji na najboljših razpoložljivih dokazih. Dokazi so znanstvena spoznanja, povezana s kliničnimi izkušnjami in pacientovimi mnenji, ob upoštevanju prepričanj in vrednot, ter kulturnim kontekstom lokalnega okolja. Poleg tega imajo fizioterapevti odgovornost za izogibanje uporabi metodologij, tehnik in tehnologij, ki so se izkazali za neučinkovite ali nevarne.«

2.5.1 Omejitve raziskave

Področje rehabilitacije po operaciji srca je izjemno kompleksno in multidisciplinarno. Za namen izdelave diplomskega dela smo pri raziskovanju uporabili nam prosto dostopno razpoložljivo literaturo s spletnih mednarodnih in domačih podatkovnih baz. Pri tem smo se srečali z nekaterimi omejitvami. Najpomembnejša omejitev je bila težko dostopna domača in tuja literatura, saj zaradi kriterija jezika nismo zajeli vse obstoječe literature. Naslednja omejitev je bila dostopnost gradiv v celotnem besedilu tako v angleškem kot v slovenskem jeziku. Tretja omejitev je bilo pomanjkanje literature in raziskav v slovenskem jeziku in prostoru. Specifična terminologija in zahtevni koncepti s področja kardiovaskularne kirurgije in rehabilitacije so predstavljali dodatno oviro pri razumevanju in interpretaciji rezultatov posameznih raziskav.

2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Raziskava je pokazala, da trenutne smernice Evropskega kardiološkega združenja sicer priporočajo kardiološko rehabilitacijo na podlagi vadbe, vendar pa je pri pregledu randomiziranih kontroliranih raziskav potrebno bolj previdno priporočilo. Natančneje je treba podati vpliv vadbe po menjavi srčne zaklopke na smrtnost, resne nezaželene dogodke, kakovost življenja v povezavi s srcem, vrnitev na delo in stroške. Prav tako je treba raziskati vpliv vadbe na pooperativne zaplete in dobljene informacije uporabiti za obveščanje pacientov, ki imajo višjo stopnjo tveganja. Kljub nekaterim zadržkom raziskave podpirajo potencialno uporabo kardiološke rehabilitacije na podlagi vadbe za kratkoročno izboljšanje telesne zmogljivosti in kakovosti življenja. Rehabilitacija po

operaciji srčnih zaklop mora tako biti celovita, kar pomeni, da poleg vadbe in farmakološkega zdravljenja z antikoagulantmi vključuje izobraževanje, svetovanje in psihosocialne intervencije, ki vključujejo dejavnike tveganja.

Pri nadaljnjih raziskavah bi se bilo treba osredotočiti na izboljšanje metodološke kakovosti raziskav s pozornostjo na zagotavljanje nizkega tveganja pristranosti ter izboljšanje posplošljivosti, kar pomeni večje število in natančnejšo razdelitev preiskovancev glede na dekondicioniranje, klinični izhodiščni fenotip in prognozo pri načrtovanju spremljanja ter kompleksnost bolezni zaklopk, natančnejšo opredelitev vadbe ter spremljanje skozi daljše časovno obdobje.

3 ZAKLJUČEK

Z večanjem števila prebivalstva, podaljševanjem življenjske dobe in zmanjševanjem števila umrlih novorojenih otrok zaradi napredovanja medicine se povečuje pojavnost bolezni obtočil. To je eden izmed najpogostejših zdravstvenih razlogov za smrt. Bolezni srca so lahko posledica napake med razvojem plodu, poškodbe, drugih bolezni ali samega staranja. Bolezen srčnih zaklopk predstavlja tretjino vseh kardiovaskularnih bolezni in je večinoma posledica revmatičnega srca. Kadar je konservativno zdravljenje neuspešno oziroma ni mogoče, se stanje rešuje operativno, kar je za pacienta stresni dogodek, ki lahko negativno vpliva na kakovost življenja. Pri manj obsežnih operacijah se pogosto uporabi tehnika TAVR, ki je za pacienta manj invazivna in je posledično rehabilitacija lažja. Kadar to ni mogoče, kirurgi uporabijo invazivnejšo tehniko, operacijo na »odprtem« srcu, kar je za pacienta bolj obremenjujoče, rehabilitacija pa je daljša in zahtevnejša. Rehabilitacija pri taki operaciji traja med 6 in 12 tednov, lahko pa se tudi dodatno podaljša. Smernice Evropskega kardiološkega združenja priporočajo poleg antikoagulantne terapije ter medicinskega in ehokardiografskega spremljanja tudi vadbo. Najpogosteje gre za respiratorno vadbo in aktivno gibanje okončin.

Trenutne raziskave glede vpliva vadbe po operaciji srčnih zaklopk sicer kažejo na kratkotrajne pozitivne učinke, vendar je zaradi njihovih omejitev potrebna previdnost pri implementaciji rezultatov v prakso. Omejitve so povezane s populacijo preiskovancev ter pomanjkanjem visokokakovostnih dokazov in informacij o dolgotrajnejših vplivih vadbe. Za pridobitev kakovostnejših dokazov bi bilo potrebno izboljšanje metodološke kakovosti raziskav s poudarkom na zagotavljanju nizkega tveganja pristranosti, večjem številu in natančnejši razdelitvi preiskovancev, vključenih v raziskavo, natančnejši opredelitvi vadbe ter spremljanju na daljše časovno obdobje.

4 LITERATURA

Abraham, L.N., Sibilitz, K.L., Berg, S.K., Tang, L.H., Risom, S.S., Lindschou, J., Taylor, R.S., Borregaard, B. & Zwisler, A.D., 2021. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5(5), CD010876. 10.1002/14651858.CD010876.pub3.

Anayo, L., Rogers, P., Long, L., Dalby, M. & Taylor, R., 2019. Exercise-based cardiac rehabilitation for patients following open surgical aortic valve replacement and transcatheter aortic valve implant: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart*, 6(1), e000922. 10.1136/openhrt-2018-000922.

Banjac, M., 2020. Kaj je kvalitativno raziskovanje. In: M. Banjac, ed. *Uvod v kvalitativne metode zbiranja podatkov: opazovanje, intervju in fokusna skupina*. Ljubljana: Založba FDV, Fakulteta za družbene vede, pp. 19-38.

Bernardi, F.A., Alves, D., Crepaldi, N., Yamada, D.B., Lima, V. C. & Rijo, R., 2023. Data Quality in Health Research: Integrative Literature Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e41446. 10.2196/41446.

Cargnin, C., Karsten, M., da Costa Guaragna, J.C.V. & Dal Lago, P., 2019. Inspiratory Muscle Training After Heart Valve Replacement Surgery Improves Inspiratory Muscle Strength, Lung Function, and Functional Capacity: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 39(5), E1-E7. 10.1097/HCR.0000000000000409.

Cleveland Clinic, 2024a. *Heart Surgery*. [online] Available at: <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/17525-heart-surgery> [Accessed 28 December 2024].

Cleveland Clinic, 2024b. *Minimally Invasive Heart Surgery*. [online] Available at: <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/17233-minimally-invasive-heart-surgery> [Accessed 18 February 2024].

Cleveland Clinic, 2024c. *Open Heart Surgery*. [online] Available at: <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/21502-open-heart-surgery#recovery-and-outlook> [Accessed 18 February 2024].

Dovetail Editorial Team, 2024. *From ANOVA to regression: 10 key statistical analysis methods explained*. [online] Available <https://dovetail.com/research/key-statistical-analysis-methods-explained/> [Accessed 15 November 2024].

European Society of Cardiology (ESC), 2024. *ESC Atlas of Cardiology*. [online] Available at: <https://eatlas.escardio.org/Atlas/ESC-Atlas-of-Cardiology> [Accessed 14 August 2024].

Heart Valve Voice, n.d. *The Multidisciplinary Team*. [online] Available at: <https://heartvalvevoice.com/heart-valve-disease/pre-treatment/multidisciplinary-team/> [Accessed 15 November 2024].

Hegazy, F.A., Mohamed Kamel, S.M., Abdelhamid, A.S., Aboelnasr, E.A., Elshazly, M. & Hassan, A.M., 2021. Effect of postoperative high load long duration inspiratory muscle training on pulmonary function and functional capacity after mitral valve replacement surgery: A randomized controlled trial with follow-up. *PloS one*, 16(8), e0256609. 10.1371/journal.pone.0256609.

Himmelfarb Health Sciences Library, 2023a. *Study Design 101: Randomized Controlled Trial*. [online] Available at: <https://guides.himmelfarb.gwu.edu/studydesign101/randomized-controlled-trial> [Accessed 28 December 2024].

Himmelfarb Health Sciences Library, 2023b. *Study Design 101: Systematic Review*. [online] Available at: <https://guides.himmelfarb.gwu.edu/studydesign101/systematic-review> [Accessed 28 December 2024].

Johns Hopkins Medicine, 2024. *Heart Valve Diseases*. [online] Available at: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/heart-valve-diseases> [Accessed 10 March 2024].

Kastrin, A., 2008. Metaanaliza in njen pomen za psihološko metodologijo. *Psihološka obzorja*, 17(3), pp. 25-42.

Koželj, M., 2018. *Prirojene srčne napake pri odraslih*. [online] Available at: <https://zasrce.si/clanek/i77/> [Accessed 18 February 2024].

Mayo Clinic, 2023. *Minimally invasive heart surgery*. [online] Available at: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/minimally-invasive-heart-surgery/about/pac-20384895> [Accessed 12 December 2024].

Mehrad, A. & Zangeneh, M.H.T., 2019. Comparison between Qualitative and Quantitative Research Approaches: Social Sciences. *International Journal For Research In Educational Studies*, 5(7), pp. 1-7.

Nacionalni inštitut za javno zdravje Republike Slovenije (NIJZ), 2021. *Zdravstveni statistični letopis 2021*. [pdf] Nacionalni inštitut za javno zdravje Republike Slovenije. Available at: <https://nijz.si/wp-content/uploads/2022/03/2.4.1-BOLEZNI-OBTOCIL-BOLEZNI-SRCA-IN-OZILJA.pdf> [Accessed 18 February 2024].

Nacionalni inštitut za javno zdravje Republike Slovenije (NIJZ), 2022. *Srčno-žilne bolezni*. [online] Available at: <https://nijz.si/nenalezljive-bolezni/srcno-zilne-bolezni/> [Accessed 2 May 2023].

National Heart, Lung, and Blood Institute, 2022. *What Is Heart Surgery?* [online] Available at: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/heart-surgery> [Accessed 28 December 2024].

Nilsson, H., Nylander, E., Borg, S., Tamás, É. & Hedman, K., 2019. Cardiopulmonary exercise testing for evaluation of a randomized exercise training intervention following aortic valve replacement. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), pp. 103-110. 10.1111/cpf.12545.

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., Thomasab, 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(2021), pp. 178-189. 10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.

Penn Medicine, 2024a. *Minimally Invasive Heart Surgery*. [online] Available at: <https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/heart-and-vascular/heart-surgery/minimally-invasive-cardiac-surgery> [Accessed 10 March 2024].

Penn Medicine, 2024b. *Open-Heart Surgery*. [online] Available at: <https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/heart-and-vascular/heart-surgery/open-heart-surgery> [Accessed 10 March 2024].

Poles, J., 2020. *Rehabilitacija kardiološkega bolnika skozi čas*. [online] Available at: <https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/heart-and-vascular/heart-surgery/open-heart-surgery> [Accessed 15 November 2024].

Polit, B. & Beck, C.T., 2021. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

Pulmane, D., Vetra, A., Lacis, R. & Driba, D., 2018. Physiotherapy following cardiac surgery: Program comparison. In: U. Berkis & L. Vilka, eds. *SHS Web of Conferences 6th International Interdisciplinary Scientific Conference SOCIETY. HEALTH. WELFARE*. Riga, 23.-25. november, 2016. Riga: SHS Web of Conferences Volume 40(2018). 10.1051/shsconf/20184002012.

Ribeiro, G.S., Melo, R.D., Deresz, L.F., Dal Lago, P., Pontes, M.R. & Karsten, M., 2017. Cardiac rehabilitation programme after transcatheter aortic valve implantation versus surgical aortic valve replacement: Systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 24(7), pp. 688-697. 10.1177/2047487316686442.

Scribbr, n.d. *Research Methods | Definitions, Types, Examples*. [online] Available at: <https://www.scribbr.com/category/methodology/> [Accessed 15 November 2024].

Snell, K., Hassan, A., Sutherland, L., Chau, L., Senior, T., Janaudis-Ferreira, T. & Brooks, D., 2014. Types and quality of physical therapy research publications: has there been a change in the past decade? *Physiotherapie Canada*, 66(4), pp. 382-391. 10.3138/ptc.2013-67.

Sibilitz, K.L., Berg, S.K., Tang, L.H., Risom, S.S., Gluud, C., Lindschou, J., Kober, L., Hassager, C., Taylor, R.S. & Zwisler, A.D., 2016. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery (Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD010876. 10.1002/14651858.CD010876.pub2.

Sibilitz, K.L., Tang, L.H., Kikkenborg Berg, S., Thygesen, L.C., Stelling Risom, S., Bernholdt Rasmussen, T., Schmid, J.P., Borregaard, B., Hassager, C., Køber, L., Taylor R.T. & Zwisler, A. D., 2022. Long-term effects of cardiac rehabilitation after heart valve surgery - results from the randomised CopenHeartVR trial. *Scandinavian Cardiovascular Journal*, 56(1), pp. 247-255. 10.1080/14017431.2022.2095432.

Statistik.si, n.d. *Statistične analize in testi*. [online] Available at: <https://www.statistik.si/storitve/statisticne-analize-testi/> [Accessed 15 November 2024].

Vogrinc, J., 2008. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani.

Wasti, S.P., Simkhada, P., van Teijlingen, E.R., Sathian, B. & Banerjee, I., 2022. The Growing Importance of Mixed-Methods Research in Health. *Nepal Journal of Epidemiology*, 12(1), pp. 1175-1178. 10.3126/nje.v12i1.43633.

World Heart Federation, 2022. *Four paths to better cardiovascular health: World Heart Vision 2030*. [online] Available at: <https://world-heart-federation.org/news/four-paths-to-better-cardiovascular-health-world-heart-vision-2030/> [Accessed 24 September 2024].

World Heart Federation, 2024. *World Heart Observatory*. [online] Available at: <https://world-heart-federation.org/world-heart-observatory/> [Accessed 24 September 2024].

World Health Organization (WHO), 2021. *Cardiovascular diseases (CVDs)*. [online] Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)/](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) [Accessed 14 August 2024].

World Health Organization (WHO), 2024. *Global Health Estimates 2021: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2021*. [online] Available at: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death/> [Accessed 14 August 2024].

World Physiotherapy, n.d. Rehabilitacija. [online] Available at: <https://world.physio/sl/advocacy/rehabilitation> [Accessed 11 November 2024].

World Physiotherapy, 2018. *Promoting Research in Physiotherapy in the European Region of the WCPT Briefing Paper*. [pdf] European Region of the World Confederation for Physical Therapy. Available at: https://www.erwcpt.eu/_files/ugd/3e47dc_65e6751ba35849b69a6e8fc84729065a.pdf [Accessed 28 December 2024].

Xu, L., Wei, J., Liu, J., Feng, Y., Wang, L., Wang, S., Li, Q., He, S., Chen, Y., Peng, Y., Bao, Y., Yang, X., He, C., Chen, M. & Wei, Q., 2023. Inspiratory muscle training improves cardiopulmonary function in patients after transcatheter aortic valve replacement: a randomized clinical trial. *European Journal of Preventive Cardiology*, 30, pp. 191-202. 10.1093/eurjpc/zwac269.