

Učinek vaj za stabilizacijo lopatic na bolečino in funkcijo ramenskega sklepa pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom – sistematični pregled literature

Effect of scapular stabilization exercises on pain and function of the shoulder joint in patients with subacromial impingement syndrome – systematic literature review

Ivana Hrvatin¹, Renata Vauhnik¹

IZVLEČEK

Uvod: Subakromialni utesnitveni sindrom je posledica različnih sprememb subakromialnega prostora. Protivnetna zdravila in fizioterapija sta prva izbira pri zdravljenju. Fizioterapevtska obravnava vključuje vaje za krepitev mišic rotatorne manšete in vaje za stabilizacijo lopatic, čeprav njihova učinkovitost ni potrjena. Namen pregleda literature je bil ugotoviti učinkovitost vaj za stabilizacijo lopatic za zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije ramenskega sklepa pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom. **Metode:** Pregledane so bile podatkovne zbirke PubMed, PEDro in CENTRAL. Vključene so bile raziskave, objavljene do januarja 2019. **Rezultati:** V pregled literature je bilo vključenih šest raziskav s podobnimi programi vaj. Z vajami za stabilizacijo lopatic so učinkovito izboljšali kinematiko lopatic že po štirih tednih. Učinek vaj na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije ramenskega sklepa ni bil opazen. **Zaključki:** Vaje za stabilizacijo lopatic so učinkovite za izboljšanje kinematike lopatic. Za ugotovitev učinka vaj za stabilizacijo lopatic kot dodatka standardnemu fizioterapevtskemu programu in določitev dolgoročnega učinka vaj so potrebne dodatne raziskave.

Ključne besede: subakromialni utesnitveni sindrom, stabilizacija lopatic, vaje, bolečina, kinematika lopatic.

ABSTRACT

Background: Subacromial impingement syndrome is the result of different changes in the subacromial space. Anti-inflammatory drugs and physiotherapy are the first choice in treatment. Physiotherapy treatment includes exercises for the rotator cuff muscles and scapular stabilization exercises, despite their effectiveness not being documented yet. The purpose of this review was to evaluate the effectiveness of scapular stabilization exercises on pain and function of the shoulder joint in patients with subacromial impingement syndrome. **Methods:** A search was conducted using the databases PubMed, PEDro and CENTRAL. Articles published before January 2019 were included in the review. **Results:** Six studies with similar exercise protocols were included in the review. Scapular stabilization exercises were effective in improving scapular kinematics as early as 4 weeks. The effect was not observed in decreasing the pain and improving function of the shoulder joint. **Conclusions:** Scapular stabilization exercises are effective in improving scapular kinematics. Further research is needed to establish the effectiveness of the addition of scapular stabilization exercises to standard physiotherapy program and to evaluate the long-term effect of scapular stabilization exercises.

Key words: subacromial impingement syndrome, scapular stabilization, exercise, pain, scapular kinematics.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Ivana Hrvatin, dipl. fiziot.; e-pošta: ivana.hrvatin@gmail.com

Prispelo: 1.4.2020
Sprejeto: 20.9.2020

UVOD

Subakromialni utesnitveni sindrom je najpogostejša diagnoza pri težavah z ramenskim sklepom (1). Sindrom je posledica različnih sprememb subakromialnega prostora, ki lahko vplivajo na kite mišic rotatorne manšete, subakromialno burzo, kito dolge glave mišice biceps brachii in sklepno ovojnico ramenskega sklepa, posamično ali v kombinaciji (2).

Utesnitev se deli na primarno in sekundarno. Primarna utesnitev je posledica strukturnih sprememb, ki povzročijo zožitev subakromialnega prostora (Garving et al., 2017). Zgodi se med glavo nadlahtnice in sprednjim delom akromiona (3). Lahko je posledica intrinzičnih dejavnikov, kot so oslabele mišice rotatorne manšete (4), kronično vnetje kit mišic rotatorne manšete ali subakromialne burze (5), degenerativne tendinopatije rotatorne manšete (6) in skrajšana posteriorna sklepna ovojnica (7). Lahko je posledica ekstrinzičnih dejavnikov, kot so ukrivljena ali kljukasta oblika akromiona (8), izrastki na akromionu (9) ali nepravilnosti pri drži (10).

Sekundarna utesnitev je posledica utesnitve kit mišic rotatorne manšete na posteriorno-superiorni rob glenoida, ko je zgornji ud v abdukciji in zunanji rotaciji (11). Gre za relativno zmanjšanje subakromialnega prostora, ki je posledica nestabilnosti glenohumeralnega sklepa ali nepravilne skapulotorakalne kinematike (4). Povezana je s spremenjenim vzorcem gibanja dominantne roke pri športnikih, ki pogosto izvajajo gibe nad glavo (12), s skapularno diskinezijo (13, 14), nezadostnim motoričnim nadzorom lopatice (15), patologijo mišic rotatorne manšete (16), nepravilno držo (10) kot tudi metaboličnimi težavami (sladkorna bolezen, lipidi v krvi) in življenjskim slogom (kajenje in debelost) (17).

Lopatica ima pomembno vlogo pri gibanju glenohumeralnega sklepa. Da je gibanje glenohumeralnega sklepa učinkovito, morajo mišice, ki se naraščajo na lopatico, poskrbeti za dinamično stabilizacijo glenoida (18). Spremembe v položaju lopatice in okvarjen motorični nadzor sta dejavnika tveganja za razvoj utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu (15, 19–21). Poleg tega je utesnitveni sindrom v ramenskem sklepu

povezan s spremenjeno mišično aktivnostjo zgornjih in spodnjih vlaken mišice trapezius (22). Zmanjšana aktivnost mišice serratus anterior, srednjih in spodnjih vlaken mišice trapezius ter povečana aktivnost zgornjih vlaken mišice trapezius lahko vplivajo na položaj lopatice, predvsem na zmanjšano zunanjo rotacijo, povečan anteriorni nagib in odstop medialnega roba lopatice od stene prsnega koša (20, 21).

Protivnetna zdravila in fizioterapija so prva izbira pri zdravljenju subakromialnega utesnitvenega sindroma (23). Fizioterapevtska obravnava vključuje krioterapijo, termoterapijo, svetovanje in terapevtsko vadbo, ki je osredotočena predvsem na krepitev mišic rotatorne manšete (24). Poleg tega se redno izvajajo tudi vaje za stabilizacijo lopatic, čeprav njihova učinkovitost v raziskavah še ni dokazana (25). Namen pregleda literature je bil ugotoviti učinkovitost vaj za stabilizacijo lopatic za zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije ramenskega sklepa pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom.

METODE

Uporabili smo deskriptivno metodo dela po smernicah PRISMA (Moher et al.). Iskanje literature je potekalo januarja 2019 v podatkovnih zbirk PEDro, PubMed in CENTRAL. V podatkovni zbirki PubMed smo iskali z naslednjo kombinacijo ključnih besed: (»scapula« OR »scapular«) AND »stabilization« AND (»shoulder« OR »subacromial«) AND »impingement«. V preostalih podatkovnih zbirkah so bile uporabljene enake ključne besede v različnih kombinacijah. Če sta naslov in izvleček ustrezala vključitvenim merilom, smo najdene raziskave vključili v drugi krog izbora, v katerem smo pregledali članke v celoti ter izločili neprimerne.

V pregled so bili vključeni randomizirani kontrolirani poskusi v angleškem jeziku, v katerih so proučevali paciente s subakromialnim utesnitvenim sindromom, ki je bil diagnosticiran na podlagi pozitivnega izida pri vsaj dveh izmed naslednjih testov: Hawkins, Neer, Jobe, test prazne pločevinke (angl. empty can test) in test bolečinskega loka, pri čemer so avtorji morali izvesti vsaj tri od zgoraj naštetih testov. Vključili smo raziskave s preiskovalno skupino, v kateri so

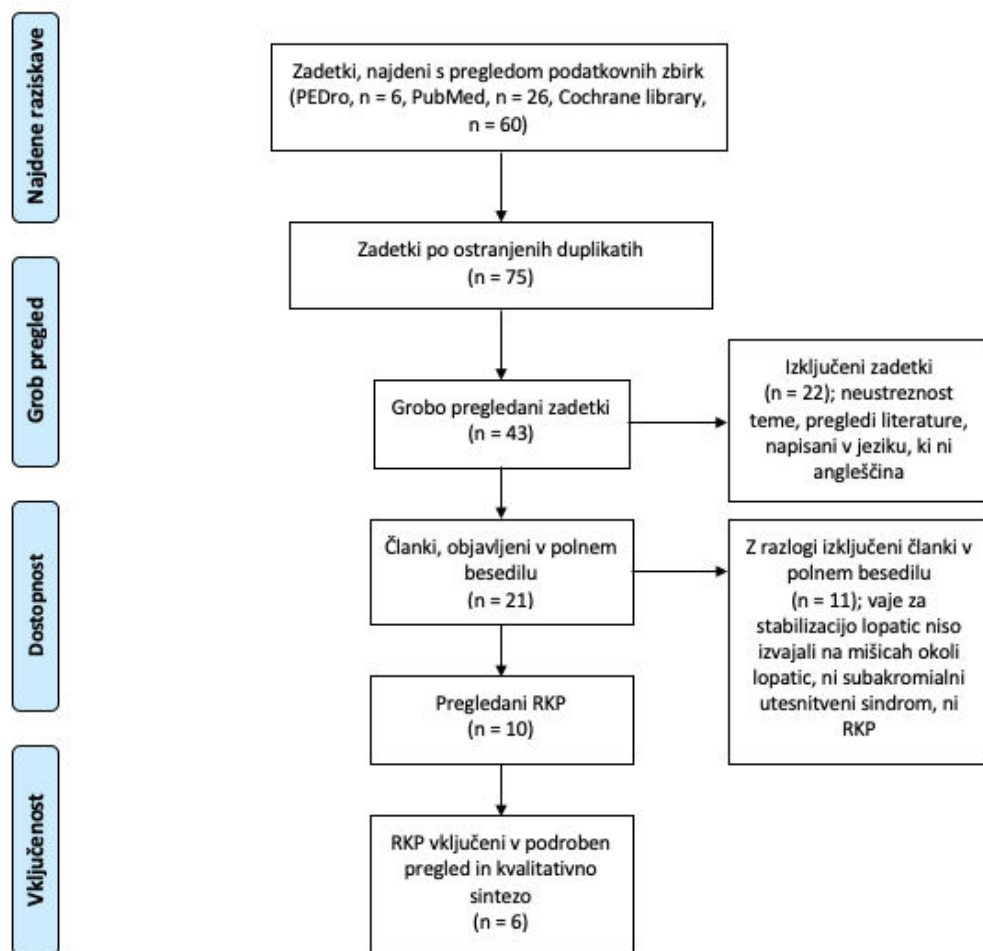
preiskovanci izvajali vaje za stabilizacijo lopatice, in kontrolno skupino. V vključenih raziskavah so morali ugotavljati učinek vaj za stabilizacijo lopatic na bolečino in funkcijo ramenskega sklepa.

Izključili smo raziskave, v katerih so izvajali manualno stabilizacijo lopatic, raziskave, v katerih so ugotavljali učinek stabilizacije ramenskega sklepa ali lopatice z elastičnimi lepilnimi trakovi, raziskave, v katerih so preverjali učinkovitost vaj po operativnem zdravljenju subakromialne utesnitve, raziskave, v katerih so ugotavljali preventivni učinek vaj, ter raziskave, v katere so bili vključeni pacienti z nevrološki težavami (možganska kap).

REZULTATI

V pregled je bilo vključenih šest raziskav. Postopek iskanja in izbire raziskav je prikazan na sliki 1.

V raziskavi avtorjev Turgutove in sodelavcev (25) so vključeni pacienti imeli skapularno diskinezijo tipa 1 (izbočen spodnji medialni kot lopatice) ali 2 (izbočen celotni medialni rob lopatice). V vseh raziskavah so bili izključeni pacienti, ki so imeli travmatološke poškodbe zgornjega uda, nestabilnost ali izpah ramenskega sklepa, operativni poseg na zgornjem udu v zadnjem letu, rupturo mišic rotatorne manšete ali kite dolge glave mišice biceps brachii, degenerativne težave ramenskega sklepa, težave z vratnim ali prsnim delom hrbtenice, nevrološke težave ali druge mišično-skeletne težave, ki bi lahko ovirale potek rehabilitacije, pacienti, ki so že bili deležni zdravljenja utesnitvenega sindroma, in nosečnice. V eni raziskavi so izključili tudi paciente z indeksom telesne mase nad 30 kg/m² ali obliko akromiona tipa 3 (25).



Slika 1: Potek izbire raziskav po diagramu PRISMA (26)

Preglednica 1: Značilnosti preiskovancev in metodološki pristopi raziskav

Avtorji	Preiskovanci	Trajanje	Preiskovalna skupina	Kontrolna skupina
Turgut et al. (25)	N: 30 (14Ž, 16M), >18 let (35) TS: > 6 tednov	12 tednov	VSL, vaje za krepitev mišic RM	Vaje za krepitev mišic RM, raztezanje
Mulligan et al. (30)	N: 40 (26Ž, 14M), 18–80 let (51) TS: 7 mesecev	8 tednov, vsak dan	VSL	Vaje za krepitev mišic RM
Moezy et al. (31)	N: 68 (55Ž, 13M), 18–75 let (48) TS: 6 mesecev	6 tednov, 3-krat na teden	Ogrevanje, vaje za gibljivost, krepitev ramenskih mišic, VSL in trupa	Nihajne vaje, vaje za gibljivost, IR-terapija, UZ in TENS
Shah et al. (27)	N: 60 (29Ž, 31M), 20–60 let TS: ni podatka	4 tedni, 6-krat na teden	VSL	Vaje za RM, raztezanje, nihajne vaje
Struyf et al. (29)	N: 22 (12Ž, 10M), >18 let (45) TS: ni podatka	9 terapij, 1–3-krat na teden	Mobilizacija lopatice, raztezanje, VSL	Vaje za krepitev mišic RM, mobilizacija GH sklepa, frikcijska masaža, UZ
Baskurt et al. (28)	N: 40 (27Ž, 13M), >18 let (51) TS: ni podatka	6 tednov, 3-krat na teden	VSL	Raztezanje, vaje za gibljivost, vaje za krepitev mišic RM

N – število preiskovancev, *Ž* – ženski spol, *M* – moški spol, *TS* – trajanje simptomov subakromialne utesnitve, *VSL* – vaje za stabilizacijo lopatic, *RM* – rotatorna manšeta, *GH* – glenohumeralni sklep, *IR* – infrardeča terapija, *UZ* – ultrazvok, *TENS* – transkutana električna živčna stimulacija

V kontrolni skupini štirih raziskav so poleg terapije, ki je opisana v preglednici 1, izvajali tudi raztezne vaje, ki so obsegale raztezanje mišic pectoralis major (27, 29) in minor (25, 27, 29), levator scapule (25, 27, 29), latissimus dorsi (25, 29), rhomoides major in minor (29) ter sprednje in zadnje sklepne ovojnice (27, 28). Natančnejši opis značilnosti preiskovancev in metodoloških pristopov raziskav je v preglednici 1.

Vaje za stabilizacijo lopatice so vključevale vaje v odprti in predvsem zaprti kinetični verigi. V vseh raziskavah so se osredotočili na krepitev mišic serratus anterior, spodnjih in srednjih vlaken mišice trapezius in rhomboideus. V vseh vključenih raziskavah so vaje izvajali z elastičnim trakom s kombinacijo z vajami ob steni oziroma na tleh in brez njih (25, 27, 28). Najpogostejše vaje z elastičnim trakom so vključevale PNF-vzorec elevacije, abdukcije in notranje rotacije

ramenskega sklepa (25, 27, 28, 31), retrakcijo lopatic z abdukcijo 90° (25, 27, 29, 30), z zunanjo rotacijo ramenskega sklepa v položaju komolcev ob telesu (30) ali z ekstenzijo v ramenskem sklepu (30), vaje za zunanje in notranje rotatorje ramenskega sklepa (25) ter vaje za mišico serratus anterior s protrakcijo lopatic (30, 31). Vaje ob steni so vključevale drsenje po steni z brisačo, odriv od stene s protrakcijo lopatic (25, 27, 28), vaje s premikanjem roke v obliki urnega kazalca (angl. scapular clock exercise) in vaje prenosa teže z roke na roko (27, 28).

V preglednici 2 so predstavljeni izidi meritev bolečine. Stopnja značilnosti je bila $\alpha = 0,05$.

V preglednici 3 so predstavljeni izidi meritev funkcije in nezmožnosti ramenskega sklepa. Stopnja značilnosti je bila $\alpha = 0,05$.

Preglednica 2: Izidi ocenjevanja bolečine

Avtorji	Merilno orodje	Pred terapijo		Po terapiji		p-vrednost	
		M	A	M	A	M	A
Turgut et al. (25)	VAL	K: 0,9 ± 1,9 P: 0,6 ± 1,2	K: 5,3 ± 2,9 P: 4,8 ± 2,3	K: 0,2 ± 0,7 P: 0 ± 0	K: 1,3 ± 2,8 P: 0,4 ± 1,0	0,54	0,86
Mulligan et al. (30)	NRS	K: 4,7 ± 2,1 P: 3,9 ± 1,9	/	K: 2,8 ± 2,9 P: 1,3 ± 1,8	/	0,26	/
Moezy et al. (31)	VAL	K: 7,6 ± 1,2 P: 7,4 ± 1,1	/	K: 3,1 ± 2,1 P: 2,8 ± 2,2	/	0,58	/
Shah et al. (27)	VAL	K: 8,3 ± 0,7 P: 8,8 ± 0,7	/	K: 4,8 ± 0,8 P: 4,1 ± 0,6	/	<0,001*	/
Struyf et al. (29)	VAL	K: 2,4 ± 2,5 P: 2,8 ± 2,8	K: 6,3 ± 1,9 P: 5,7 ± 2,6	K: 2,3 ± 2,6 P: 1,3 ± 1,5	K: 5,1 ± 2 P: 3,0 ± 1,9	0,66	0,05*
Baskurt et al. (28)	VAL	K: 4,4 ± 2,9 P: 4,0 ± 2,2	K: 8,2 ± 1,3 P: 8,1 ± 1,2	K: 1,4 ± 1,8 P: 0,8 ± 1,1	K: 3,2 ± 2,1 P: 3,0 ± 1,5	0,79	1

/ – ni podatka, M – meritev v mirovanju, A – meritev med aktivnostjo, K – kontrolna skupina, P – preiskovalna skupina, VAL – vidna analogna lestvica, NRS – številska lestvica za ocenjevanje bolečine (angl. Numerical pain rating scale), * – statistično značilno

Meritve položaja in kinematike gibanja lopatic so v raziskavah izvajali z različnimi testi in tudi z opazovanjem. Izidi so predstavljeni v preglednici 4. Turgut in sodelavci (25) ter Struyf in sodelavci (29) so izvajali meritve rotacije lopatice navzgor pri gibu elevacije skozi abdukcijo z inklinometrom. Turgut in sodelavci (25) so ugotovili tudi statistično značilno izboljšanje položaja lopatice v anteriorno-posteriorni smeri pri elevaciji skozi antefleksijo in odmiku lopatice od prsnega koša. Baskurt in sodelavci (28) so ugotovili statistično in klinično značilno

izboljšanje meritev zaznavanja položaja notranje in zunanje rotacije glenohumeralnega sklepa. Statistično značilno izboljšanje so izmerili tudi pri meritvah mišične moči spodnjih, srednjih in zgornjih vlaknih mišice trapezius ter mišice serratus anterior. Med skupinama ni bilo razlik v izidih meritev obsega gibljivosti v smeri fleksije, abdukcije in notranje ter zunanje rotacije v ramenskem sklepu. V raziskavi Moezyjeve in sodelavcev (31) so opazili statistično značilno izboljšanje obsega giba abdukcije in zunanje rotacije v ramenskem sklepu ter drže (drža glave

Preglednica 3: Izidi ocenjevanja funkcije ramenskega sklepa

Avtorji	Merilno orodje	Pred terapijo	Po terapiji	p-vrednost
Turgut et al. (25)	SPADI	K: 47,25 ± 22,94 P: 44,07 ± 21,66	K: 22,18 ± 20,16 P: 9,23 ± 11,21	0,24
Mulligan et al. (30)	ASES	K: 63,8 ± 15,5 P: 64,5 ± 21,1	K: 75,0 ± 23,3 P: 82,4 ± 15,5	0,47
	GROC	K: 4,7 ± 2,4 P: 3,6 ± 3,2	K: 4,8 ± 2,9 P: 5,9 ± 1,2	0,03*
Shah et al. (27)	SPADI	K: 73,26 ± 7,7 P: 74,53 ± 12,4	K: 46,06 ± 6,1 P: 31,8 ± 6,19	<0,0001*
Struyf et al. (29)	SDQ	K: 50,9 ± 11,9 P: 55,9 ± 14,6	K: 48,7 ± 11,3 P: 35,0 ± 14,0	0,025*
Baskurt et al. (28)	WORC	K: 37,06 ± 17,2 P: 43,66 ± 16,83	K: 70,82 ± 19,7 P: 82,61 ± 10,33	0,25

SPADI – indeks bolečine v rami in zmanjšane zmožnosti (angl. Shoulder pain disability index), ASES – standardni obrazec Združenja ameriških kirurgov za ramo in komolec za ocenjevanje rame (angl. American Shoulder and Elbow Surgeons Standard Shoulder Assessment Form), GROC – pacientova ocena spremembe (angl. Global rating of change), SDQ – vprašalnik o zmanjšani zmožnosti rame (angl. Shoulder disability questionnaire), WORC – indeks funkcije rotatorne manšete Western Ontario (angl. Western Ontario rotator cuff index), K – kontrolna skupina, P – preiskovalna skupina, * – statistično značilno

Preglednica 4: Izidi meritev položaja in kinematike lopatice

Avtorji	Meritev	Pred	Po	p-vrednost
Turgut et al. (25)	30° ABD	K: -1,97 ± 4,67 P: 2,91 ± 5,64	K: -1,70 ± 5,05 P: -2,77 ± 6,58	0,01*
	60° ABD	K: -10,64 ± 5,49 P: -4,85 ± 7,47	K: -11,33 ± 5,07 P: -3-9,18 ± 6,81	0,08*
	90° ABD	K: -17,53 ± 4,20 P: -12,39 ± 6,56	K: -18,88 ± 3,31 P: -17,01 ± 6,25	0,07*
Moezy et al. (31)	Protrakcija in retrakcija lopatice	K: 0,98 ± 0,03 P: 0,99 ± 0,03	K: 0,98 ± 0,03 P: 0,99 ± 0,03	0,578
	Srednja torakalna kifoza	K: 43,98 ± 5,08 P: 40,98 ± 4,24	K: 43,85 ± 4,99 P: 39,58 ± 4,07	<0,0001*
Shah et al. (27)	LSST	K: 109,23 ± 16,25 P: 115,86 ± 22,49	K: 101,13 ± 13,94 P: 96,1 ± 18,85	<0,001*
Struyf et al. (29)	Sprošččen	K: -11,1 ± 8,1 P: -9,4 ± 3,7	K: -9,6 ± 4,6 P: -9,6 ± 2,6	0,522
	45° ABD	K: -4,9 ± 5,4 P: -3,5 ± 4,5	K: -7,0 ± 6,5 P: -5,0 ± 4,1	0,858
	90° ABD	K: 2,3 ± 5,4 P: 4,9 ± 7,0	K: 0,6 ± 4,0 P: 1,4 ± 3,0	0,467
	Sprošččen	K: 1,07 ± 0,63 P: 0,82 ± 0,37	K: 1,00 ± 0,62 P: 0,30 ± 0,29	<0,05*
Baskurt et al. (28)	45° ABD	K: 1,00 ± 0,81 P: 0,90 ± 0,50	K: 0,97 ± 0,81 P: 0,35 ± 0,36	<0,05*
	90° ABD	K: 0,72 ± 0,54 P: 0,90 ± 0,30	K: 0,72 ± 0,54 P: 0,32 ± 0,29	<0,05*

LSST – test odmika lopatice (angl. Lateral scapular slide test), K – kontrolna skupina, P – preiskovalna skupina
 ABD – abdukcija v ramenskem sklepu, * – statistično značilno

naprej, prsna kifoza, protrakcija ramen, dolžina mišice pectoralis minor) v skupini, v kateri so izvajali vaje za stabilizacijo lopatic. Med skupinama ni bilo razlike v izidih meritev simetrije položaja lopatic.

RAZPRAVA

Telesna vadba je zelo pomemben del rehabilitacije pacientov s težavami v ramenskem obroču, vendar optimalen program vadbe ter njena frekvenca in intenziteta niso znani (32). Saito in sodelavci (33), ki so izvedli pregled literature o učinkih na lopatico osredotočenih obravnav pri pacientih z bolečino v subakromialnem prostoru, so ugotovili, da imajo take obravnave kratkoročne učinke na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije ramenskega sklepa.

V različnih sistematičnih pregledih literature so avtorji potrdili, da je krepitev mišic rotatorne manšete in drugih mišic, ki se naraščajo na lopatico, pomemben del rehabilitacije pacientov s subakromialnim utesnitvenim sindromom, saj položaja glave nadlahtnice in lopatice pomembno

vplivata na velikost subakromialnega prostora (32, 34, 35, 36). Priporočeno je, da se krepitev mišic subscapularis, infraspinatus in teres minor izvaja v območju brez bolečine (32, 36). Za izboljšanje stabilnosti lopatic je pomembno izvajanje vaj tako v odprti kot zaprti kinetični verigi. Poleg tega se v rehabilitaciji športnikov, ki pogosto izvajajo gibe, kot so meti in udarci nad glavo, priporoča kombinacija vaj za zgornje in spodnje ude (37, 42). Maenhout in sodelavci (37) so s pomočjo elektromiografije izmerili večjo aktivnost mišic, ki se naraščajo na lopatico, pri vajah, ki so vključevale tudi gibe spodnjih udov.

V vseh raziskavah je prišlo do zmanjšanja bolečine in izboljšanja funkcije ramenskega sklepa tako v kontrolni kot preiskovalni skupini. Mulligan in sodelavci (30) so zaključili, da ne glede na zaporedje vaj ali njihovo vrsto vaje za stabilizacijo lopatic učinkovito zmanjšajo bolečino pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom. Ne glede na vrsto vaj pride do zmanjšanja bolečine in izboljšanja funkcije ramenskega sklepa. Izide bi lahko pojasnili s tem, da se bolečina uravnava na

ravni hrbtenjače in možganske skorje ter je pod vplivom psihosocialnih dejavnikov. Odzivi možganske skorje so v prvih tednih naravnani k temu, da se izognejo bolečini in gibanju, ki lahko povzroči bolečino. Ko mine dalj časa, se odzivi spremenijo. Na možganski skorji se aktivirajo centri za zaznavanje posledic vztrajnega zaznavanja bolečine, ki, da bi ohranili funkcijo, na ravni hrbtenjače zmanjšajo zaznavanje bolečine (38). Posledično pride pri pacientih do zmanjšanja bolečine in izboljšanja funkcije.

V primerjavi s kontrolnimi skupinami so v preiskovalnih skupinah z vajami za stabilizacijo lopatic dosegli večje izboljšanje kinematike gibanja in položaja lopatic. Zaradi narave vadbe motoričnega nadzora in krepitve mišic, ki stabilizirajo lopatici, so rezultati pričakovani. Normalen skapulotorakalni ritem je pomemben pri gibih v ramenskem sklepu (8). Z vajami za stabilizacijo lopatic pride do izboljšanja mišične moči stabilizatorjev lopatic, kar posledično vpliva na diskinezijo lopatic (28). Za zmanjšanje simptomov subakromialne utesnitve v ramenskem sklepu (41) je treba predvsem povečati anteriorni nagib lopatice (21) in notranjo rotacijo lopatic ter zmanjšati rotacijo lopatic navzgor (39, 40). Turgut in sodelavci (25) so zaključili, da je za povečanje notranje rotacije in anteriornega nagiba lopatic potrebnih vsaj šest tednov redne vadbe, za zmanjšanje rotacije lopatic navzgor pa vsaj 12 tednov.

Vprašanje ostaja, ali je fizioterapevtsko obravnavo smiselno začeti z vajami za stabilizacijo lopatic. Te omogočijo pridobitev proksimalne stabilnosti, ki bi lahko služila kot osnova za izvajanje vaj za mišice rotatorne manšete. Proksimalna stabilnost naj bi vplivala na boljšo funkcijo rotatorne manšete, saj tako dosežemo stabilizacijo lopatice, iz katere izhajajo mišice rotatorne manšete, in tako izboljšamo nevrodinamiko teh mišic (43). Vaje bi zato lahko imele večji dolgoročni učinek kot zgolj krepitev mišic rotatorne manšete. Podobno predlagata McMullen in Uhl (42), ki zagovarjata pristop kinetične verige, ki vključuje najprej proksimalno, nato distalno mišično aktivacijo, proprioceptivno nevro-mišično facilitacijo in vaje v zaprti kinetični verigi. Le v raziskavi Mulligana in sodelavcev (30) so meritve izvajali po daljšem obdobju, in sicer 16 tednih. Ugotovili so, da imajo

vaje za stabilizacijo lopatic večji učinek na izboljšanje bolečine in funkcijo ramenskega sklepa v primerjavi s standardnim fizioterapevtskim programom, vendar so bili izidi statistično in klinično nepomembni.

Pomanjkljivost tega pregleda literature je, da morda ni zajel vseh raziskav, ki ustrezajo vključitvenim merilom, saj smo pregledali le tri podatkovne zbirke in iskanje omejili na raziskave v angleškem jeziku. Poleg tega kakovost vključenih raziskav ni bila ocenjena. V raziskavah so pomanjkljivo navajali trajanje simptomov in za ocenjevanje uporabili različna merilna orodja, kar omejuje medsebojno primerjavo izidov. Prihodnje raziskave se morajo osredotočiti predvsem na raziskovanje dolgoročnih učinkov vaj za stabilizacijo lopatic in njihovega vpliva na diskinezijo lopatic. Smiselno bi bilo tudi primerjati učinke vaj za stabilizacijo lopatic, vaj za mišice rotatorne manšete in kombinacijo obeh.

ZAKLJUČEK

S pregledom literature smo ugotovili, da so vaje za stabilizacijo lopatic kratkoročno učinkovite za izboljšanje drže in kinematike gibanja lopatice pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom. Njihovo izvajanje je priporočljivo predvsem pri pacientih z znaki diskinezije lopatice ali okvaro kinematike skapulotorakalne povezave. Kljub temu izvajanje izključno vaj za stabilizacijo lopatic pri pacientih s subakromialnim utesnitvenim sindromom ne zadostuje. Kombinirati jih je treba z vajami za mišice rotatorne manšete in drugimi terapevtskimi postopki.

LITERATURA

1. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM (1995). Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis* 54(12): 959–64.
2. Michener LA, McClure PW, Karduna AR (2003). Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech* 18(5): 369–79.
3. Neer CS (1972). Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 54: 41–50.
4. McClure PW, Michener LA, Karduna AR (2006). Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther* 86: 1075–90.

5. Rahme H, Solem-Bertoft E, Westerberg C-E, Lundberg E, Sorenen S, Hilding S (1998). The subacromial impingement syndrome. *Scand J Rehabil Med* 30: 253–62.
6. Ogata S, Uthoff HK (1990). Acromial enthesopathy and rotator cuff tear: A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. *Clin Orthop* 254: 39–48.
7. Tyler TF, Nicholas Sj, Roy T, Gleim GW (2000). Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med* 28: 668–73.
8. Morrison DS, Greenbum BS and Einhorn A (2000). Shoulder impingement. *Orthop Clin North Am* 31(2): 285–93.
9. Nicholson GP, Goodman DA, Flatow EL, Bigliani LU (1996). The acromion: Morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas. *J Shoulder Elbow Surg* 5: 1–11.
10. Lewis JS, Wright C, Green A (2005). Subacromial impingement syndrome: The effect of changing posture on shoulder range of movement. *J Orthop Sports Phys Ther* 35: 72–87.
11. Bigliani LU, Levine WN (1997). Current concepts review: Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 79: 1854–68.
12. Borsa PA, Timmons MK, Sauers EL (2003). Scapular-positioning patterns during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J Athl Train* 38(1):12–7.
13. Kibler BW, Sciascia A, Dome D (2006). Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med* 34(10): 1643–7.
14. McClure P, Tate A, Kareha S, Irwin D, Zlupko E (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, Part 1: reliability. *J Athl Train* 44(2): 160–4.
15. Mottram S (1997). Dynamic stability of the scapula. *Man Ther* 2(3): 123–31.
16. Kaplan LD, McMahon PJ, Towers J, Irrgang JJ, Rodosky MW (2004). Internal impingement: findings on magnetic resonance imaging and arthroscopic evaluation. *Arthroscopy* 20(7): 701–4.
17. Wilk KE, Obna P, Simpson CD, Cain EL, Dugas J, Andrews JR (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys* 39(2): 38–54.
18. Voight ML, Thomson BC (2000). The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries, *J Athl Train* 35(3): 364–72.
19. Morrissey D, Morrissey MC, Driver W, King JB, Woledge RC (2008). Manual landmark identification and tracking during the medial rotation test of the shoulder: an accuracy study using three-dimensional ultrasound and motion analysis measures. *Man Ther* 13(6): 529–35.
20. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Vanderstraeten GG, Cambier DC (2005). Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protraction-retraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. *Br J Sports Med* 38(1): 64–8.
21. Ludewig PM, Cook TM (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 80(3): 276–91.
22. Smith M, Sparkes V, Busse M, Enright S (2009). Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: Is there imbalance and can taping change it?. *Phys Ther Sport* 10(2): 45–50.
23. McClure PW, Michener LA, Karduna AR (2006). Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther* 86: 1075–90.
24. Dong W, Goost H, Lin XB, Burger C, Paul C, Wang ZL, Zhang TY, Jiang ZC, Welle K, Kabir K (2015). Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 94(10):e510.
25. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G (2017). Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability and pain in subacromial impingement: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 98(10): 1915–23.
26. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 339: b2535.
27. Shah M, Sutaria J, Khant A (2014). Effectiveness of scapular stability exercises in the patient with the shoulder impingement syndrome. *Indian J Physical Ther* 2(1): 79–84.
28. Baskurt Z, Baskurt F, Gelecek N, Ozkan MH (2011). The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 24(3): 173–9.
29. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen, Mottran S, Meeusen R (2014). Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rheumatol* 32(1): 73–85.
30. Mulligan EP, Huang M, Dickson T, Khazzam M (2016). The effect of axioscapular and rotator cuff exercise training sequence in patients with subacromial impingement syndrome: A randomized

- crossover trial. *Int J Sports Phys Ther* 11(1): 94–107.
31. Moezy A, Sepahifar S, Dodaran MS (2014). The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran* 28(87).
 32. Camarro PR, Haik MN, Ludewig PM, Filho RB, Mattiello RSM, Salvini TF (2009). Effects of strengthening and stretching exercises applied during working hours on pain and physical impairment in workers with subacromial impingement syndrome. *Physiother Theory Pract* 25(7): 463–75.
 33. Saito H, Harrold ME, Cavalheri V, McKenna L (2018). Scapular focused interventions to improve shoulder pain and function in adults with subacromial pain: A systematic review and metaanalysis. *Physiother Theory Pract* 34(9): 635–70.
 34. Faber E, Kuiper JI, Burdorf A, Miedema HS, Verhaar JAN (2006). Treatment of impingement syndrome. A systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *J Occup Rehabil* 16(1): 7–25.
 35. Grant HJ, Arthur A, Pichora DR (2004). Evaluation of interventions for rotator cuff pathology: Systematic review. *J Hand Ther* 17(2): 274–99.
 36. Trampas A, Kitsios A (2006). Exercise and manual therapy for the treatment of impingement syndrome of the shoulder: A systematic review. *Phys Ther* 11(2): 125–42.
 37. Maenhout A, Van Praet K, Pizzi L, Van Herzele M, Cools A (2010). Electromyographic analysis of knee push up plus variations: what is the influence of the kinetic chain on scapular muscle activity?. *Br Sports Med* 44(11): 1010–5.
 38. Price DD (2000). Psychological and neural mechanisms of the affective dimension of pain. *Science* 288(5472): 1769–72.
 39. Hebert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE (2002). Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 83(1): 60–9.
 40. Borstad JD, Ludewig PM (2002). Comparison of scapular kinematics between elevation and lowering of the arm in the scapular plane. *Clin Biomech* 17(9-10): 650–9.
 41. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR (2001). Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg* 10(3): 269–77.
 42. McMullen J, Uhl TL (2000). A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *J Athl Train* 35(3): 329–37.
 43. Oliver GD, Washington JK, Barfield JW, Gascon SS, Gilmer G (2018). Quantitative Analysis of Proximal and Distal Kinetic Chain Musculature during Dynamic Exercises. *J Strength Cond Res* 32(6): 1545–53.