

Učinkovitost hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa

Effectiveness of hatha yoga in improving trunk muscle endurance

Maja Petrič¹

IZVLEČEK

Uvod: Za zdravje hrbtenice je ključna primerna vzdržljivost mišic, ki ji zagotavljajo stabilnost in aktivno podporo. Telesna vadba je najučinkovitejši, z dokazi podprt ukrep preprečevanja nastanka težav mišično-skeletnega sistema hrbtenice. V zadnjem času se v ta namen pogosto preučujejo tudi učinki joge. Namen tega sistematičnega pregleda literature je bil pregled dokazov o učinkovitosti hatha joge kot pristopa za preprečevanje bolečine v spodnjem delu hrbta. Cilj je bil pregled izsledkov znanstvene literature o učinkovitosti hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa zdravih odraslih oseb. **Metode:** Opravljen je bil sistematični pregled literature. Pregledani sta bili elektronski zbirki podatkov: PubMed in CINAHL. **Rezultati:** V pregled je bilo vključenih devet raziskav. V izbranih raziskavah je bila vzdržljivost mišic trupa testirana na različne načine. Avtorji raziskav poročajo o pomembnem ($p < 0,05$) izboljšanju dinamične in statične vzdržljivosti mišic trupa po 6 do 12 tednih vadbe. **Zaključki:** Z rednim izvajanjem hatha joge lahko pomembno izboljšamo vzdržljivost mišic trupa in vplivamo tudi na stabilnost ledveno-križničnega dela hrbtenice. Potrebne so nadaljnje raziskave hatha joge kot morebitnega učinkovitega pristopa za izboljšanje razmerij vzdržljivosti mišic trupa, boljše stabilnosti ledveno-križničnega dela hrbtenice in zmanjševanja tveganja za nastanek bolečine v spodnjem delu hrbta.

Ključne besede: preventiva, joga, mišična vzdržljivost, mišična zmogljivost, stabilnost hrbtenice.

ABSTRACT

Background: Good core muscle endurance is essential for spine health. Physical activity is the most effective, evidence-based preventive measure for low back problems. Yoga is often included in this type of research. The purpose of this systematic review was to examine the evidence for the effectiveness of yoga in the prevention of low back pain. The aim was to review the scientific literature on the effectiveness of hatha yoga in improving trunk muscle endurance in healthy adults. **Methods:** A systematic review of the literature was carried out. Two electronic databases were searched: PubMed and CINAHL. **Results:** Nine studies were included and analysed in the review. Selected studies tested trunk muscle endurance in different ways. The authors reported significant ($p < 0.05$) improvements in static and dynamic trunk muscle endurance after 6-12 weeks of the training program. **Conclusions:** Trunk muscular endurance can be significantly improved by regular hatha yoga practice and may also lead to improved spinal stability. Further research is needed on hatha yoga as a potentially effective approach to improving trunk muscle endurance, improving spinal stability, and reducing the risk of low back pain.

Key words: prevention, yoga, muscle endurance, muscle strength, low back stability.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: asist. dr. Maja Petrič, mag. fiziot.; e-pošta: maja.petric@zf.uni-lj.si

Prispelo: 04.08.2023

Sprejeto: 17.08.2023

UVOD

Težave z mišično-skeletnim sistemom so pomemben javnozdravstveni problem v Sloveniji in svetu, saj zastopajo skoraj petino vseh nenalezljivih boleznih (1). Ne zadostna telesna dejavnost in posledična nezadostna oziroma neuravnotežena zmogljivost mišic trupa sta pomembna dejavnika tveganja za pojav bolečine v spodnjem delu hrbta ter nadaljnji razvoj težav s hrbtenico in medenico (2–7). Za stabilnost in zaščito ledveno-križničnega dela hrbtenice je potrebna ustrezna vzdržljivost (kot element zmogljivosti) mišic trupa skupaj z ustreznim živčno-mišičnim nadzorom (5, 8). Mišična vzdržljivost je zmožnost mišice, da izvede zaporedne kontrakcije proti uporabi oziroma da proizvede in vzdržuje mišično napetost (izometrična kontrakcija) določen čas ter odloži mišično utrujanje (9).

Glede na vlogo mišic pri gibanju hrbtenice in medenice jih v grobem delimo na štiri večje mišične skupine trupa: ekstenzorji trupa (t. i. hrbtne mišice), fleksorji trupa (t. i. trebušne mišice) in lateralne fleksorje ter rotatorje trupa (t. i. stranske mišice trupa) (7). Stabilnost in podpora ledveno-križničnega dela hrbtenice sta tako z vidika mišične zmogljivosti odvisni predvsem od vzdržljivosti naštetih skupin mišic trupa ter od ustreznih razmerij vzdržljivosti med njimi (7, 10).

V pregledih literature o bolečini v spodnjem delu hrbta je pogosto izpostavljeno pomanjkanje kakovostnih raziskav o učinkovitosti pristopov za preprečevanje in zmanjševanje tveganja teh bolečin (11, 12). Kot najučinkovitejši pristop k njihovem preprečevanju se v raziskavah kaže telesna vadba (12, 13). Zanimanje za uporabo joge kot pristopa za preprečevanje bolečine v spodnjem delu hrbta narašča, a je za zdaj to področje še slabše raziskano in metodološko heterogeno (14, 15). Izmed tradicionalnih zvrsti joge je pri hatha jogi najbolj poudarjen pomen telesne pripravljenosti, gre pa tudi za v zahodnem svetu najbolj razširjeno zvrst joge (16, 17). Hatha joga si z različnimi tehnikami (asane (jogijski položaji), pranajama (tehniko dihanja), sprostitvev in koncentracija idr.) prizadeva za vzpostavitev dinamičnega ravnovesja med močjo in gibčnostjo, ki se dogaja na telesni, duševni in čustveni ravni (16, 17). Glede na primerljivost z drugimi vadbenimi programi z vidika učinkovitosti in varnosti je joga ocenjena kot primeren pristop za

paciente z bolečino v spodnjem delu hrbta (18), manj pa je raziskanega o učinkovitosti joge pri preprečevanju nastanka tovrstnih težav (15, 19, 20).

Namen tega sistematičnega pregleda literature je pregled dokazov o učinkovitosti joge kot pristopa za preprečevanje bolečin v spodnjem delu hrbta. Glavni cilj je pregled izsledkov znanstvene literature o učinkovitosti hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa zdravih odraslih oseb.

METODE

Viri dokumentov

Pregledana je bila elektronska podatkovna zbirka PubMed (21), prek iskalnika DiKUL – Digitalna knjižnica Univerze v Ljubljani (22), pa tudi podatkovna zbirka CINAHL Ultimate.

Metode identifikacije in izbora dokumentov za vključitev v analizo

Za identifikacijo dokumentov so bile v elektronskih podatkovnih zbirkah uporabljene ključne besede in besedne zveze v angleškem jeziku. V podatkovni zbirki PubMed je bila uporabljena kombinacija »yoga AND (muscl* endurance OR muscl* strength OR core muscl* OR core stabil* OR back stabil*)«, v podatkovni zbirki DiKUL pa »yoga AND muscle AND strength AND endurance«, razširjena z uporabo povezanih besed in predmetnih oznak ter omejena na recenzirane publikacije v angleškem jeziku. Pregledani so bili dokumenti, objavljeni do konca junija 2023. Pri izboru dokumentov so bila upoštevana naslednja vključitvena merila:

- izvorni znanstveni članek,
- predmet opazovanja je učinkovitost hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa, lahko tudi v primerjavi z učinkovitostjo drugih oblik telesne vadbe,
- vadbeni program hatha joge, ki vključuje izvajanje asan in telesnih vaj,
- testiranje vzdržljivosti mišic trupa izvedeno najmanj dvakrat: vsaj pred začetkom in po koncu vadbenega programa,
- preiskovana populacija zdravih odraslih oseb (starost: ≥ 18 let in ≤ 65 let),
- recenziran dokument, zapišan v angleškem jeziku.

Za oceno kakovosti raziskav so bila uporabljena priporočila za kakovost poročanja o rezultatih glede na raziskovalno zasnovi posamezne raziskave (23).

REZULTATI

Potek izbire dokumentov v sistematični pregled

V sistematični pregled literature je bilo končno vključenih devet dokumentov (slika 1).

Opis glavnih značilnosti raziskav

V vseh raziskavah je bil uporabljen kvantitativni pristop raziskovanja. Štiri raziskave (27, 30–32) so po zasnovi kontrolirani randomizirani poskusi, druge pa kontrolirani (25, 26, 29) ali nekontrolirani nerandomizirani poskusi (24, 28). Ena raziskava (30) je bila zaradi metodološke in vsebinske ustreznosti, čeprav ni objavljena kot izvirni znanstveni članek (poročilo o raziskavi najdeno le v obliki magistrskega dela), vključena v ta pregled literature. V preglednici 1 so med opazovanimi izidi navedeni le postopki, uporabljeni za določanje zmogljivosti mišic trupa.

Rezultati analize vsebine dokumentov

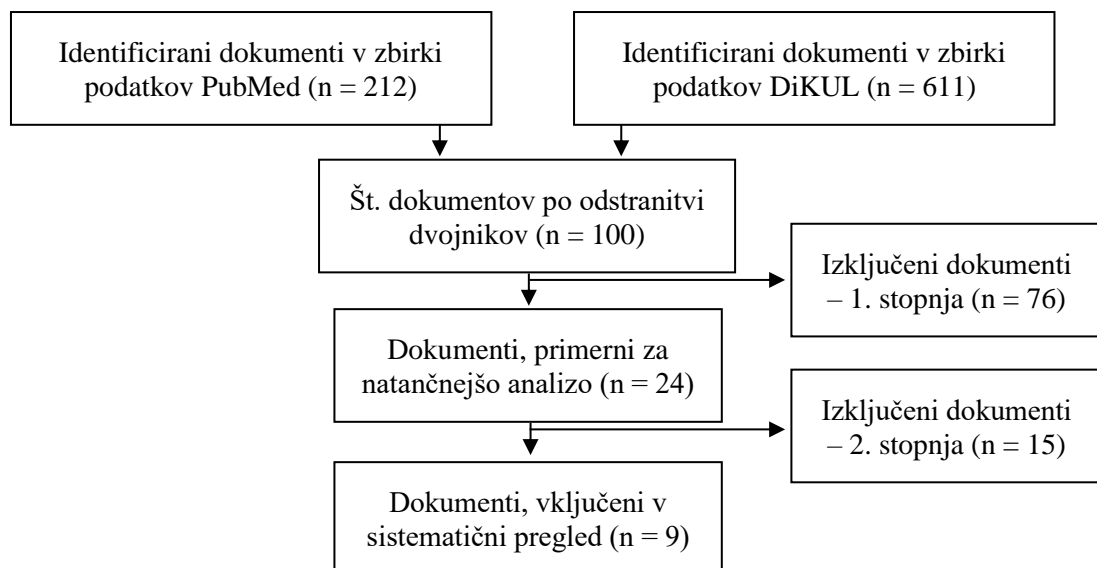
Geografsko so bile po štiri raziskave izvedene v državah Azije (27–29, 31) in Amerike (24, 25, 30, 32) ter ena v Evropi (26). Velikosti vzorca se gibljejo med 16 (30) in 173 preiskovancev (29), pri čemer je bilo le v petih raziskavah (24, 26, 28, 29, 31) v posamezno skupino vključenih več kot 40 preiskovancev. Štiri raziskave so vključevale odrasle

osebe obeh spolov (24, 25, 29, 30); razen ene raziskave (24) so bile ženske zastopane v večjem številu. V treh raziskavah so avtorji učinke joge preučevali na vzorcu izključno moških (27, 28, 31), v dveh pa izključno žensk (26, 32). Najmlajši preiskovanci raziskav so bili stari 18 let (27, 31), najstarejši pa 60 let (24), pri čemer zgornja starostna meja preiskovancev v nekaterih člankih ni bila podana.

V izbranih raziskavah je bila vzdržljivost mišic trupa kot opazovani izid testirana oziroma merjena različno (po pogostosti od najpogosteje uporabljenega proti redkeje uporabljenim):

- testiranje dinamične vzdržljivosti mišic fleksorjev trupa z maksimalnim številom pravilno izvedenih upogibov trupa (27, 29, 32) ali polovičnih upogibov trupa (25) v določeni časovni enoti (večinoma v 60 s);
- testiranje izometrične vzdržljivosti posamezne mišične skupine trupa (30, 31) ali mišic celotnega trupa (26) s funkcijskimi testi;
- testiranje izometrične vzdržljivosti ekstenzorjev trupa (28) ali mišic celotnega trupa (30) z dinamometrijo.

V eni raziskavi (30) so bile z napravo za simulacijo nestabilne podlage in spremljanje gibanja težišča telesa (angl. *wobble chair*) izvedene še meritve stabilnosti spodnjega dela hrbta.



Slika 1: Shema postopka izbire literature za vključitev v sistematični pregled literature o učinkovitosti hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa

Preglednica 1: Najpomembnejše značilnosti in rezultati raziskav o učinkovitosti hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa

Dokument	Zasnova raziskave	Značilnosti preiskovancev	Najpomembnejši opazovani izidi	Vadbeni program	Najpomembnejši zaključki
Cowen 2010 (24)	nekontroliran nerandom. poskus	n = 108 $n_M = 104$ $n_Z = 4$ $n_K = 77$ starost: 22–60 let (povpr. 40,6 (9,2) leta) zdravi odrasli (gasilci)	3 testi stabilnosti trupa znotraj sk. testov funk. zmožnosti (<i>dvig iztegnjenega sp. uda, skleca, primik komolca in kolena v p. na vseh štirih</i>)	<u>1 skupina:</u> joga <u>trajanje VP:</u> 10 VE, 6 t	– izboljšanje* funkcijskih zmožnosti (glede na skupno število doseženih točk celotne sk. sedmih testov, rezultati posameznih testov niso poročani)
Cowen & Adams 2005 (25)	kontroliran nerandom. poskus	n = 26 $n_M = 6$ $n_Z = 20$ $n_K = 17$ starost: 20–58 let zdravi odrasli	vzdržljivost mišic zg. dela telesa (<i>sklece</i>); vzdržljivost mišic trupa (<i>polovični upogibi trupa</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) astanga joga (n = 9) 2.) hatha joga (n = 8) <u>trajanje VP</u> (obe sk.): 75 min/VE, 2-krat/t, 6 t	– izboljšanje* vzdržljivosti mišic trupa v obeh skupinah (+ 54 %); – izboljšanje v skupini, ki je izvajala hatha jogo, je bilo 57-%
Csala et al. 2021 (26)	kontroliran nerandom. poskus	$n_Z = 115$ $n_K = 82$ povpr. starost: 22,0 (3,83) let zdrave študentke	vzdržljivost mišic trupa (<i>zadrževanje položaja »deske«</i> (<i>angl. plank test</i>) <i>na podlakteh, največ 120 s</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) hatha joga (n = 49) 2.) PS (n = 33) <u>trajanje VP:</u> 90 min/VE, 1-krat/t, 10 t	– izboljšanje* vzdržljivosti mišic trupa preiskovancev vadbene skupine; – preiskovanci PS testa niso izvajali, zato primerjava ni možna
Gaurav 2011 (27)	kontroliran random. poskus	$n_M = 30$ starost: 18–24 let zdravi moški	vzdržljivost mišic trupa (<i>št. pravilno izvedenih upogibov trupa v 60 s</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) hatha joga (n = 15) 2.) PS (n = 15) <u>trajanje VP:</u> 70 min/VE, 5-krat/t, 8 t	– izboljšanje* vzdržljivosti mišic trupa preiskovancev vadbene sk. (večje št. pravilno izvedenih upogibov trupa v 60 s; $p < 0,01$)
Halder et al. 2015 (28)	nekontroliran nerandom. poskus	$n_M = 71$ $n_{20-29 \text{ let}} = 27$ $n_{30-39 \text{ let}} = 21$ $n_{40-49 \text{ let}} = 23$ starost: 20–49 let zdravi moški	zmogljivost hrbtnih mišic (<i>dinamometrija – maks. izometrična vzdržljivost</i>)	<u>1 skupina:</u> hatha joga <u>trajanje VP:</u> 60 min/VE, 6-krat/t, 12 t	– izboljšanje* vzdržljivosti hrbtnih mišic v vseh treh starostnih sk. (+ 10,8 %); – največji napredek v starostni sk. 40–49 let (+ 11,5 %)

n_M – št. moških, n_Z – št. žensk, n_K – št. preiskovancev ob koncu raziskave (v primeru sprem. št.), PS – primerjalna sk. brez intervencije, VP – vadbeni program, VE – vadbena enota, t – teden, * – statistično značilen rezultat.

Preglednica 1: Najpomembnejše značilnosti in rezultati raziskav o učinkovitosti hatha joge za izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa (nadalj.)

Dokument	Zasnova raziskave	Značilnosti preiskovancev	Najpomembnejši opazovani izidi	Vadbeni program	Najpomembnejši zaključki
Lau et al. 2015 (29)	kontroliran nerandom. poskus	n = 173 $n_M = 64$ $n_Z = 109$ $n_K = 154$ povpr. starost: 52,0 (7,5) let zdravi odrasli	vzdržljivost mišic zg. dela telesa in trupa (<i>maks. št. sklece, št. pravilno izvedenih upogibov trupa v 60 s (ritem 50 udarcev/min = maks. 25 pon.)</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) hatha joga (n = 79) 2.) PS (n = 75) <u>trajanje VP:</u> 60 min/VE, 1-krat/t, 12 t	– izboljšanje* mišične vzdržljivosti v vadbeni sk. (M in Ž; $p_{sklece} < 0,001$; $p_{upogib} < 0,05$); – mlajši preiskovanci izboljšali* rezultat pri obeh testih ($p_{sklece} < 0,001$; $p_{upogib} < 0,01$), starejši pri skleciah ($p_{sklece} < 0,001$)
Mistry 2011 (30)	kontroliran random. poskus	n = 16 $n_M = 6$ $n_Z = 10$ povpr. starost: – 1. sk.: 21,5 (1,5) leta, – 2. sk.: 22,1 (1,4) leta. zdravi odrasli	stabilnost trupa sede; zmogljivost m. trupa: – izometrična jakost (<i>dinamometrija</i>); – izometrična vzdržljivost (<i>3 testi vzdržljivosti mišic trupa</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) hatha joga (n = 8) 2.) PS (n = 8) <u>trajanje VP:</u> povpr. 58,6 (2,3) min/VE, 2-krat/t, 7 t	– vadbena skupina izboljšala* stabilnost sp. dela hrbta ($p < 0,001$) in vzdržljivost mišic trupa ($p < 0,05$); – med skupinama ni bilo stat. znač. razlik
Rao et al. 2021 (31)	kontroliran random. poskus	$n_M = 84$ $n_K = 82$ starost: 18–35 let povpr. starost: – 1. sk.: 21,1 (4,2) leta, – 2. sk.: 21,7 (3,3) leta). igralci kriketa	stabilnost trupa: – vzdržljivost fleksorjev trupa (<i>angl. double leg-lowering test</i>); – vzdržljivost stranskih m. trupa (<i>angl. side bridge test</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) hatha joga (n = 42) 2.) PS (n = 40) <u>trajanje VP:</u> 80 min/VE, 5-krat/t, 6 t	– izboljšanje* vzdržljivosti obeh testiranih mišičnih skupin v vadbeni skupini ($p < 0,001$)
Shiraishi & Bezerra 2016 (32)	kontroliran random. poskus	$n_Z = 47$ starost: 20–29 let zdrave mlade ženske	vzdržljivost mišic zg. uda in trupa (<i>maks. št. sklece in upogibov trupa v 60 sekundah</i>)	<u>2 skupini:</u> 1.) joga (n = 26) 2.) PS (n = 21) <u>trajanje VP:</u> 60 min/VE, 3-krat/t, 6 t	– izboljšanje* vzdržljivosti mišic pri obeh testih stat. znač. tako znotraj skupine, ki je izvajala jogo, kot tudi v primerjavi s PS ($p < 0,05$)

n_M – št. moških, n_Z – št. žensk, n_K – št. preiskovancev ob koncu raziskave (v primeru sprem. št.), PS – primerjalna sk. brez intervencije, VP – vadbeni program, VE – vadbena enota, t – teden, * – statistično značilen rezultat

V vseh raziskavah je bil uveden vadbeni program hatha joge, in sicer za obdobje najmanj šest tednov (24, 25, 31, 32) do največ 12 tednov (28, 29).

Dolžina posamezne vadbene enote je bila med 60 (28–30, 32) in 90 minutami (26), s frekvenco izvajanja vadb 1- (26, 29) do 6-krat na teden (28). V

raziskavi avtorice Cowen (24) podatek o trajanju posamezne enote ni bil naveden, prav tako ni bila jasno opredeljena zvrst joge; da gre za hatha jogo, je posredno razvidno iz opredelitve posameznih asan in vaj, ki so bile uporabljene v raziskavi in so značilne za hatha jogo. V dveh raziskavah so bili vsi preiskovanci umeščeni v skupino, ki je izvajala hatha jogo (24, 28), v preostalih raziskavah pa je bila poleg skupine, ki je izvajala hatha jogo, še primerjalna skupina brez intervencije (26, 27, 29–32) oziroma z drugo zvrstjo joge (25).

Avtorji vseh pregledanih raziskav so ugotovili statistično značilno izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa pri preiskovancih vadbene skupine, v treh raziskavah (25, 29, 32) je bil napredek preiskovancev vadbene skupine tudi statistično značilno večji v primerjavi s preiskovanci primerjalne skupine. V raziskavi avtorja Mistry (30) je bil statistično značilen napredek vzdržljivosti mišic trupa ugotovljen le znotraj posamezne skupine, med skupinama pa ni bilo statistično značilnih razlik. Poleg izboljšanja vzdržljivosti mišic trupa so v tej raziskavi ugotovili tudi pomembno izboljšanje stabilnosti spodnjega dela hrbta ($p < 0,001$).

RAZPRAVA

V pregledani literaturi so avtorji večine raziskav prišli do spodbudnih ugotovitev o učinkovitosti hatha joge za krepitev mišic trupa zdravih odraslih oseb. Rezultati kažejo, da lahko z rednim izvajanjem hatha joge pomembno izboljšamo vzdržljivost mišic trupa (24–32) in vplivamo tudi na stabilnost ledveno-križničnega dela hrbtenice (30).

Za testiranje vzdržljivosti mišic trupa raziskovalci pogosto izberejo dinamična testiranja (npr. število upogibov trupa v določeni časovni enoti). Tako je mogoče pridobiti grobo oceno stanja določenih mišic, ne dobimo pa natančne informacije o učinkovitosti mišične stabilizacije hrbtenice in medenice. Sposobnost ustrezne stabilizacije ledveno-križničnega dela hrbtenice namreč ni razvidna neposredno iz števila ponovitev nekega giba, temveč iz »pravilnosti« izvedbe na primer upogiba trupa, torej sposobnosti vzdrževanja nevtralnega položaja ledveno-križničnega dela hrbtenice med izvedbo giba. Avtorji McGill in sodelavci (6, 7) tako za testiranje vzdržljivosti ključnih mišičnih skupin, ki stabilizirajo spodnji del

hrbta, predlagajo testiranje (izometrične) vzdržljivosti posamezne mišične skupine: ekstenzorjev (test, znan tudi kot *Biering-Sorensen Test*) (10), fleksorjev in stranskih mišic trupa (7). Avtorji raziskav tega pregleda literature ugotavljajo pozitivne učinke hatha joge tako pri testiranju dinamične kot tudi izometrične vzdržljivosti mišic trupa, pri čemer je bila zgolj v eni raziskavi (30) uporabljena zgoraj priporočena skupina testov vzdržljivosti mišic trupa. Avtorji te raziskave so pri preiskovancih, ki so izvajali hatha jogo, poleg boljše vzdržljivosti mišic trupa ugotovili tudi večjo stabilnost spodnjega dela hrbta (30).

Po ugotovitvah različnih avtorjev (6, 10, 33, 34) se razmerja vzdržljivosti večjih mišičnih skupin trupa razlikuje pri osebah, ki imajo ali so imele v preteklosti težave s hrbtom, v primerjavi z osebami, ki te izkušnje nimajo. Avtorji večine pregledanih raziskav so učinke hatha joge spremljali zgolj s testiranjem ene mišične skupine (npr. fleksorji trupa) ali mišic trupa kot celote (npr. s položajem »deske«). Le v dveh raziskavah so testirali dve (31) ali več (30) mišičnih skupin, v nobeni raziskavi pa niso izračunali razmerja vzdržljivosti med večjimi skupinami mišic trupa.

Učinkovitost rednega izvajanja katerega koli vadbenega programa je odvisna tudi od pogostosti (frekvence) in trajanja vadbenih enot ter trajanja vadbenega programa. Vsi navedeni parametri so bili v raziskavah, vključenih v naš pregled literature, zelo heterogeni. Izstopa različnost pogostosti izvajanja joge v izbranih raziskavah (1- do 6-krat na teden). Na temo vpliva pogostosti izvajanja joge na končni rezultat so avtorji Saper in sodelavci (35) v svoji raziskavi pri skupini oseb s kronično bolečino v spodnjem delu hrbta primerjali učinke dveh 12-tedenskih vadbenih programov hatha joge: prvega s frekvenco vadbe 1-krat na teden in drugega s frekvenco 2-krat na teden. Ugotovili so, da niti pri zmanjševanju intenzitete bolečine niti pri izboljšanju funkcijske zmožnosti med skupinama ni bilo razlik; v obeh je bilo izboljšanje podobno. Avtorji tako zaključujejo, da lahko odrasli z zmerno- do močno-intenzivno kronično bolečino v spodnjem delu hrbta z izvajanjem hatha joge enkrat ali dvakrat na teden dosežejo primerljive učinke (35). Kljub temu pa je za zanesljivo primerjavo učinkov med različnimi vadbenimi programi

potrebno poenotenje tudi glede pogostosti izvajanja vadbe.

Omejitve in dobre strani raziskave

Glavna omejitev tega sistematičnega pregleda literature je majhno število najdenih kakovostnih raziskav; na preiskovano temo so bili najdeni le štirje kontrolirani randomizirani poskusi, pri čemer je bila velikost vzorca le v eni (31) od teh raziskav večja od 50 preiskovancev. Majhno število raziskav, vključenih v ta pregled literature, je delno tudi posledica različnih zvrsti joge, ki jih raziskovalci uporabljajo v svojih raziskavah. Ob pregledovanju podatkovnih zbirk je bilo namreč najdenih še nekaj primernih raziskav, v katerih pa je bila uporabljena druga zvrst joge. Hatha joga je bila v našem pregledu literature izbrana zato, ker velja za najbolj razširjeno tradicionalno zvrst joge v zahodnem svetu in najbolj poudarja pomen telesne pripravljenosti (16).

Izpostaviti velja tudi problematiko heterogenosti raziskovalnih vadbenih programov, o čemer pišejo tudi avtorji drugih pregledov literature o jogi kot pristopu za obravnavo bolečine v spodnjem delu hrbta (15, 19). Kot že omenjeno v prejšnjih poglavjih, so znotraj vključenih raziskav vadbeni programi zelo različni in težko primerljivi med seboj (trajanje in frekvenca vadbenih enot itn.), zato je pri interpretaciji rezultatov tega sistematičnega pregleda literature potrebna previdnost.

Glede na to, da na preiskovano temo še ni bilo objavljenih sistematičnih pregledov literature, je dobra stran opravljenega pregleda predstavitev stanja na tem raziskovalnem področju ter spodbuda raziskovalcem k preiskovanju učinkov hatha joge v prihodnje.

Pomen rezultatov sistematičnega pregleda literature za stroko

Rezultati opravljenega pregleda literature so z vidika iskanja učinkovitih pristopov za preventivo bolečine v spodnjem delu hrbta zelo pomembni za fizioterapijo. S kombinacijo treh komponent, in sicer telesne, duševne in sprostitvene, ki jih združuje praksa hatha joge, ima ta velike možnosti na področju vzpostavljanja ravnovesja tudi na mišično-skeletni ravni. Vzdrževanje ali ponovna vzpostavitev ravnovesja med primerno vzdržljivostjo in raztegljivostjo skeletnih mišic je

temelj za vzdrževanje in krepitev zdravja hrbtenice ter preventivo nastanka različnih zdravstvenih težav. Raziskave kažejo, da fizioterapevti za krepitev večjih mišic vse pogosteje uporabljajo tudi tehnike joge (36).

Ugotovitve opravljenega pregleda literature so pomembne tudi za stroko javnega zdravja, in sicer z vidika iskanja dokazov o morebitno učinkovitih javnozdravstvenih ukrepih za preprečevanje oziroma zmanjševanje tveganja nastanka bolečine v spodnjem delu hrbta. V nekaterih državah po svetu je joga vse bolj sprejeta in uveljavljena oblika terapevtskega postopka ali podporne oblike terapije pri različnih zdravstvenih stanjih in kroničnih nenalezljivih boleznih. V Veliki Britaniji terapevtsko jogo že vključujejo v standardne terapevtske obravnave nekaterih zdravstvenih stanj (npr. pri bolečini v spodnjem delu hrbta), postopoma pa si prizadevajo tudi za vključitev joge v nacionalni zdravstveni sistem (37).

Možnosti nadaljnjega raziskovanja

V okviru našega pregleda literature smo prišli do podobnih ugotovitev o pomanjkanju kakovostnih raziskav na področju joge za preprečevanje bolečine v spodnjem delu hrbta kot avtorji pregledov literature na širšem področju preprečevanja tovrstne bolečine (11, 15).

V prihodnje bo treba podrobneje raziskati učinkovitost rednega izvajanja hatha joge pri vzpostavitvi ravnovesja mišično-skeletnega sistema, predvsem z vidika zagotavljanja primerne mišične podpore in gibljivosti hrbtenice za vzdrževanje in krepitev zdravja hrbtenice. Poleg učinka na mišično vzdržljivost (vključno z izračunom razmerij vzdržljivosti med mišicami trupa) bi bilo priporočljivo spremljati še učinke hatha joge na mišično jakost in moč mišic trupa kot tudi spremembe raztegljivosti mišic trupa in kolkov, saj slednja prav tako vpliva na (ne)ravnovesje struktur spodnjega dela hrbta. Predvsem pa je potreben razvoj tega področja z metodološko bolj definiranimi, poenotenimi pristopi in vključevanjem večjega vzorca preiskovancev v tovrstne raziskave. Za pridobitev objektivnejših rezultatov bi bilo v prihodnjih raziskavah smiselno raziskovanje učinkov hatha joge v primerjavi z učinki vadbenih programov, namenjenih krepitevi

stabilnosti spodnjega dela hrbta (npr. stabilizacijske vadbe).

ZAKLJUČKI

Ugotovitve pregledanih raziskav kažejo pozitiven učinek rednega izvajanja hatha joge na izboljšanje vzdržljivosti mišic trupa zdravih odraslih oseb. Opravljeni pregled literature je namenjen predstavitvi stanja na tem raziskovalnem področju in tudi spodbudi raziskovanja učinkov hatha joge v prihodnje. V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno natančneje opredeliti vadbeni program (trajanje in frekvenca vadbenih enot, dolžina vadbenega programa itn.) ter poenotiti metode testiranja vzdržljivosti mišic trupa s poudarkom na testiranju in razmerjih vzdržljivosti ključnih skupin mišic trupa.

ZAHVALA

Za svetovanje, usmerjanje in znanje, predano v času priprave tega članka, se iskreno zahvaljujem red. prof. dr. Lijani Zaletel Kragelj in izr. prof. dr. Renati Vauhnik.

LITERATURA

1. GBD: GBD COMPARE data visualization. (n. d.). Institute for Health Metrics and Evaluation. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. <30. 6. 2023>.
2. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karppinen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ, Underwood M, Lancet Low Back Pain Series Working Group (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet* 391(10137): 2356–67.
3. Baradaran Mahdavi S, Riahi R, Vahdatpour B, Kelishadi R (2021). Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect* 11(4): 393–410.
4. Dzakpasu FQS, Carver A, Brakenridge CJ, Cicutini F, Urquhart DM, Owen N, Dunstan DW (2021). Musculoskeletal pain and sedentary behaviour in occupational and non-occupational settings: a systematic review with meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act* 18(1): 159.
5. Panjabi MM (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord* 5(4): 383–97.
6. McGill SM, Childs A, Liebenson C (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil* 80(8): 941–4.
7. McGill S (2016). *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation*. 3rd ed. USA: Human Kinetics.
8. Kisner C, Thorp JN (2018). The spine: Structure, function, and posture. In: Kisner C, Colby LA, Borstad J, *Therapeutic exercise: Foundations and techniques*. 7th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 417–42.
9. Colby LA, Borstad J (2018). Resistance exercise for impaired muscle performance. In: Kisner C, Colby LA, Borstad J, *Therapeutic exercise: Foundations and techniques*. 7th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 166–245.
10. Biering-Sørensen F (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 9(2): 106–19.
11. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, Ferreira PH, Fritz JM, Koes BW, Peul W, Turner JA, Maher CG, Lancet Low Back Pain Series Working Group (2018). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet* 391(10137): 2368–83.
12. de Campos TF, Maher CG, Fuller JT, Steffens D, Attwell S, Hancock MJ (2021). Prevention strategies to reduce future impact of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 55(9): 468–76.
13. Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K (2018). Exercise for the prevention of low back pain: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Am J Epidemiol* 187(5): 1093–101.
14. Ward L, Stebbings S, Cherkin D, Baxter GD (2014). Components and reporting of yoga interventions for musculoskeletal conditions: a systematic review of randomised controlled trials. *Complement Ther Med* 22(5): 909–19.
15. Goode AP, Coeytaux RR, McDuffie J, Duan-Porter W, Sharma P, Mennella H, Nagi A, Williams JW Jr (2016). An evidence map of yoga for low back pain. *Complement Ther Med* 25: 170–7.
16. Bertonecelj B (2007). *Joga: transformacija telesa in uma*. Ljubljana: Devi.
17. Schöps I (2011). *Joga: veliki priročnik za začetnike in izkušene*. Tržič: Učila.
18. Anheyer D, Haller H, Lauche R, Dobos G, Cramer H (2022). Yoga for treating low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain* 163(4): e504–17.
19. Cramer H, Lauche R, Haller H, Dobos G (2013). A systematic review and meta-analysis of yoga for low back pain. *Clin J Pain* 29(5): 450–60.
20. Field T (2016). Yoga research review. *Complement Ther Clin Pract* 24: 145–61.
21. PubMed. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> <30. 6. 2023>.
22. DiKUL – Digitalna knjižnica Univerze v Ljubljani. dikul.uni-lj.si/. <30. 6. 2023>.

23. EQUATOR Network. Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research. <https://www.equator-network.org/>. <30. 6. 2023>.
24. Cowen VS (2010). Functional fitness improvements after a worksite-based yoga initiative. *J Bodyw Mov Ther* 14(1): 50–4.
25. Cowen VS, Adams TB (2005). Physical and perceptual benefits of yoga asana practice: results of a pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 9(3): 211–9.
26. Csala B, Szemerszky R, Körmendi J, Köteles F, Boros S (2021). Is weekly frequency of yoga practice sufficient? Physiological effects of hatha yoga among healthy novice women. *Front Public Health* 9: 702793.
27. Gaurav V (2011). Effects of hatha yoga training on the health related physical fitness. *Int J Sports Sci Eng* 5(03): 169–73.
28. Halder K, Chatterjee A, Pal R, Tomer OS, Saha M (2015). Age related differences of selected Hatha yoga practices on anthropometric characteristics, muscular strength and flexibility of healthy individuals. *Int J Yoga* 8(1): 37–46.
29. Lau C, Yu R, Woo J (2015). Effects of a 12-week hatha yoga intervention on cardiorespiratory endurance, muscular strength and endurance, and flexibility in Hong Kong Chinese adults: a controlled clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med* 2015: 958727.
30. Mistry AD (2011). Effects of yoga on low back stability, strength and endurance. Masters thesis. Blacksburg: Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
31. Rao MR, Itagi RK, Srinivasan TM (2021). Impact of yoga in facilitating muscular functioning among asymptomatic male cricket players: longitudinal randomized controlled study. *J Bodyw Mov Ther* 27: 287–93.
32. Shiraishi JC, Bezerra LM (2016). Effects of yoga practice on muscular endurance in young women. *Complement Ther Clin Pract* 22: 69–73.
33. McGill S, Grenier S, Bluhm M, Preuss R, Brown S, Russell C (2003). Previous history of LBP with work loss is related to lingering deficits in biomechanical, physiological, personal, psychosocial and motor control characteristics. *Ergonomics* 46(7): 731–46.
34. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I (1999). The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 24(20): 2085–9.
35. Saper RB, Boah AR, Keosaian J, Cerrada C, Weinberg J, Sherman KJ (2013). Comparing once-versus twice-weekly yoga classes for chronic low back pain in predominantly low income minorities: a randomized dosing trial. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013: 658030.
36. Tapley H, Dotson M, Hallila D, McCrory H, Moss K, Neelon K, Santos B, Turner A, Turner L (2015). Participation in strength training activities among US physical therapists: A nationwide survey. *IJTR* 22(2): 79–85.
37. Mason H, Schnackenberg N, Monro R (2017). Yoga and Healthcare in the United Kingdom. *Int J Yoga Therap* 27(1): 121–6.