



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

RESPIRATORNA FIZIOTERAPIJA PRI OTROCIH Z ASTMO – PREGLED LITERATURE

RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY IN CHILDREN WITH ASTHMA: LITERATURE REVIEW

Mentorica: dr. Monika Zadnikar, viš. pred.

Kandidatka: Jana Pristov

Jesenice, februar, 2025

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici, dr. Moniki Zadnikar, viš. pred., da me je sprejela pod svoje mentorstvo. Hvala za vso strokovno pomoč, nasvete in spodbude pri izdelavi diplomskega dela ter hitro odzivnost. Hvala tudi izr. prof. dr. Mirni Macur za recenzijo in prof. slov. in špan. Metki Bartol za lektoriranje diplomskega dela.

Zahvalila bi se rada tudi družini, ki mi je omogočila študij in mi stala ob strani s spodbudnimi besedami. Velika hvala gre tudi partnerju za podporo in motivacijo.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Astma je kronična vnetna bolezen dihal, ki pogosto prizadene otroke in negativno vpliva na kakovost življenja. Respiratorna fizioterapija predstavlja pomemben nefarmakološki pristop za lajšanje simptomov astme. Z različnimi fizioterapevtskimi postopki in terapevtsko vadbo se izboljšata pljučna funkcija in posledično kakovost življenja otrok z astmo.

Cilj: Ugotoviti pomen respiratorne fizioterapije in raziskati najučinkovitejše metode respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo.

Metoda: V diplomskem delu je bil uporabljen pregled slovenske in tuje znanstvene literature, dostopne s celotnim besedilom, ki je bila objavljena med letoma 2014 in 2024. Pregledali smo podatkovne baze PubMed, PeDro, Wiley in COBISS ter spletni brskalnik Google Scholar. Uporabili smo ključne besedne »astma« IN »otroci«, »respiratorna fizioterapija« IN »otroci z astmo«. V angleškem jeziku smo uporabili ključne besede »asthma« AND »children«, »respiratory physiotherapy« AND »asthma children«, »respirator physiotherapy«. Uporabili smo Boolova operatorja IN oziroma AND.

Rezultati: Skupno smo našli 1082 virov. Z uporabo vključitvenih kriterijev je bilo izločenih 1027 člankov. Po pregledu izvlečkov je ostalo 55 člankov in za končno analizo smo uporabili 15 člankov. Oblikovali smo 43 kod, ki smo jih glede na njihove lastnosti razvrstili v dve kategoriji: pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo in najučinkovitejši postopki respiratorne fizioterapije.

Razprava: Ugotovitve potrjujejo pomembnost celostnega pristopa pri zdravljenju astme, ki vključuje respiratorne metode, kot so dihalne vaje (Buteykova dihalna tehnika), telesna dejavnost in masaža prsnega koša. Tako vplivamo na izboljšanje pljučne funkcije, kakovost življenja otrok, njihovo čustveno in socialno počutje. Na stanje astme vpliva tudi debelost, saj jih omejuje pri vsakodnevnih dejavnostih. S pravilno uporabo respiratornih tehnik imajo otroci boljši nadzor nad astmo in lahko preprečijo epizode poslabšanja stanja.

Ključne besede: pljučna funkcija, dihalne tehnike, telesna dejavnost, kakovost življenja

SUMMARY

Theoretical background: Asthma is a chronic inflammatory respiratory disease that often affects children and negatively impacts their quality of life. Respiratory physiotherapy is an important non-pharmacological approach to alleviating asthma symptoms. Various physiotherapy techniques and therapeutic exercises improve lung function and, consequently, the quality of life in children with asthma.

Aims: The aim of the thesis was to identify the significance of respiratory physiotherapy and investigate the most effective respiratory physiotherapy methods for children with asthma.

Methods: The study involved a review of Slovenian and international scientific literature—full-text articles published between 2014 and 2024. The databases PubMed, PeDro, Wiley, and COBISS, as well as the Google Scholar search engine, were examined. The keywords used were: “asthma” AND “children,” “respiratory physiotherapy” AND “children with asthma,” and “respirator physiotherapy,” employing Boolean operators AND/IN.

Results: A total of 1,082 hits were retrieved. After applying filtering criteria, 1,027 articles were excluded. A review of abstracts yielded 55 articles, of which 15 were selected for the final analysis. A total of 43 codes were developed and categorized into two groups: 1) the significance of respiratory physiotherapy for children with asthma, and 2) the most effective respiratory physiotherapy methods.

Discussion: The findings highlight the importance of a holistic approach in asthma treatment, incorporating respiratory techniques such as breathing exercises (e.g. Buteyko technique), physical activity, and chest massage. These interventions enhance lung function, improve quality of life, and positively impact children’s emotional and social well-being. Obesity also affects asthma by limiting daily activities. Proper application of respiratory techniques enables better asthma control and helps prevent exacerbation episodes.

Key words: lung function, breathing techniques, physical activity, quality of life

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	VZROKI ZA RAZVOJ ASTME	1
1.2	ASTMA	2
1.3	DIAGNOSTICIRANJE ASTME	2
1.4	DNEVNIK ASTME	4
1.5	RESPIRATORNA FIZIOTERAPIJA IN TEHNIKE ZA LAJŠANJE SIMPTOMOV	4
1.5.1	Buteyкова dihalna tehnika	4
1.5.2	Telesna dejavnost	5
1.5.3	Vadba dihalnih mišic s pripomočkom PowerBreathe	6
1.5.4	Čiščenje dihalnih poti	6
2	EMPIRIČNI DEL.....	8
2.1	NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	8
2.2	RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	8
2.3	RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	8
2.3.1	Metode pregleda literature	8
2.3.2	Strategija pregleda zadetkov.....	9
2.3.3	Opis obdelave podatkov pregleda literature	10
2.3.4	Ocena kakovosti pregleda literature	10
2.4	REZULTATI	11
2.4.1	PRISMA diagram	11
2.4.2	Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	19
2.5	RAZPRAVA.....	20
2.5.1	Omejitve raziskave	29
2.5.2	Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	30
3	ZAKLJUČEK	31
4	LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz rezultatov v PRISMA diagramu	12
--	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....	9
Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu	10
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov	12
Tabela 4: Razpored kod po kategorijah.....	19

SEZNAM KRAJŠAV

BiPAP	dvostopenjska pozitivna podpora tlaka (ang. Bilevel Positive Airway Pressure)
BMI	indeks telesne mase (ang. Body Mass Index)
CPAP	kontinuiran pozitiven tlak v dihalnih poteh (ang. Continuous Positive Airway Pressure)
EIB	vadbeno inducirana bronhokonstrikcija (ang. Exercise-Induced Bronchoconstriction)
FEV1	forsirani ekspiratorni volumen v prvi sekundi (ang. Forced Expiratory Volume in 1 second)
FVC	forsirana vitalna kapaciteta (ang. Forced Vital Capacity)
FZAB	Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin
HFNC	visokopretočna nosna kanila (ang. High-Flow Nasal Cannula)
NIV	neinvazivna ventilacija (ang. Non-Invasive Ventilation)
OMT	osteopatsko manipulativno zdravljenje
PAQLQ	Pediatrični vprašalnik o kakovosti življenja ob astmi (ang. Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire)
PEF	največji pretok zraka ob izdihu (ang. Peak Expiratory Flow)
PEmax	maksimalni ekspiratorni tlak (ang. Maximal Expiratory Pressure)
PImax	maksimalni inspiratorni tlak (ang. Maximal Inspiratory Pressure)
6MWT	6-minutni test hoje (ang. Six-Minute Walk Test)
VE/VO2	razmerje med prezračevanjem in porabo kisika (ang. Ventilation to Oxygen Consumption Ratio)
VO2max	maksimalna poraba kisika (ang. Maximal Oxygen Consumption)
VT1	ventilacijski prag 1 (ang. Ventilatory Threshold 1)

1 UVOD

Astma je ena izmed pogostejših bolezni dihal, ki prizadene otroke in odrasle po svetu. Nacionalni inštitut za zdravljenje astme (NIH), opredeljuje astmo kot kronično vnetno bolezen dihalnih poti, ki vključuje številne celice in celične elemente, kot so mastociti, eozinofilci, limfociti T, makrofagi in drugi. Vnetje lahko povzroči epizode piskanja, zadihanosti, tiščanja v prsih in kašlja, zlasti ponoči oziroma zgodaj zjutraj (Mims, 2015). Zaradi velikega števila vnetnih celic v sluznici in refleksnega krčenja gladkih mišic v bronhialni steni pride do zoženja dihalnih poti in oviranega pretoka zraka. Zaradi vnetja sluznice začnejo celice in žleze izločati sluz, kar povzroči dodatno izkašljevanje sluzi (Andjelkovič, 2019). Pri vnetju pride do povečane že obstoječe hiperreaktivnosti bronhijev na različne dražljaje, kar lahko povzroči epizode poslabšanja, ki so reverzibilne (Mims, 2015). Astma se lahko razvije v prenatalnem obdobju, zgodnjem otroštvu in adolescenci, saj so to obdobja, ko so otroci najdovzetnejši za sprožilce astme (Ntontsi, et al., 2021).

1.1 VZROKI ZA RAZVOJ ASTME

Vzroki za nastanek in razvoj astme niso znani. Dejavniki tveganja za njen razvoj so lahko dejavniki iz okolja, genetika in alergeni. Z genetskim testiranjem so ugotovili, da je vpliv dednosti med 35 % in 95 % (Mims, 2015). Poleg tega lahko k razvoju astme pripomorejo okužbe dihal, zlasti virusne okužbe v zgodnjem življenjskem obdobju. Dejavniki tveganja iz okolja so: izpostavljenost tobačnim dimom, onesnaženemu zraku in ozonu, pozneje tudi poklicna izpostavljenost. Zlasti tobačni dim povzroča poslabšanje astme in razvoj trajnega piskanja (Castillo, et al., 2017). Eden izmed pogostih dejavnikov, ki pripomorejo k razvoju astme, so alergeni. Pri aktivaciji mastocitov zaradi alergenov se sproščajo histamin, prostaglandin D₂ in cisteinil levkotrien, kar povzroča krčenje gladkih mišic dihalnih poti, večjo mikrovaskularno prepustnost, izločanje sluzi in okrepljeno vnetje (Mims, 2015).

Alergijska senzibiliteta je povezana z zmanjšanim imunskim odzivom in lahko privede do virusnega vnetja, ki povzroči piskanje in izgubo nadzora nad astmo, kar vodi v

ponovne napade oziroma epizode. Prav tako na poslabšanje lahko vplivata plesen in menjava letnega časa (Castillo, et al., 2017). Pogosto je sezonsko poslabšanje, zlasti pri pacientih z alergijo na cvetni prah, saj je zanje bivanje na prostem, brez ustreznega zdravljenja, lahko nevarno. S povečevanjem števila spor gliv v ozračju lahko pride do poslabšanja stanja. Povečana vlažnost zraka in večje hitrosti vetra lahko sprožijo nastajanje in širjenje spor. Zaradi povečanja koncentracije spor gliv v ozračju so pogostejši sprejemi na urgenco, prav tako se poveča uporaba zdravil za astmo. Na poslabšanje stanja astme lahko vplivajo vremenske spremembe v ozračju (D'Amato, et al., 2020).

1.2 ASTMA

Pri astmi gre za celično vnetje v spodnjih dihalih zaradi genetskega nagnjenja, okolijske izpostavljenosti in sprememb mikrobov. Večina astmatikov ima vnetje tipa 2, ki lahko nastane zaradi določenih citokinskih profilov in vnetnih celic. Vnetje tipa 2 je prisotno pri alergijskih in eozinofilnih boleznih ter okužbah z zajedavci. Pri uravnavanju vnetja tipa 2 prek citokinov imajo pomembno vlogo epiteljske celice dihalnih poti. V spodnjih dihalnih poteh pride do patoloških sprememb, ki so pojavijo zlasti na sluznici in podsluznici. Patološke spremembe v sluznici vključujejo hiperplazijo epitelija in metaplazijo čašastih (gobaličnih) celic s povečano proizvodnjo sluzi. V submukozi prevladujejo hipertrofija gladkih mišic, odlaganje kolagena in večanje sluznice, kar vodi v zožitev dihalnih poti in povečano nastajanje sluzi med epizodami astme (Mims, 2015).

1.3 DIAGNOSTICIRANJE ASTME

Za diagnosticiranje astme se uporabljata spirometrija in kožno testiranje na alergije. S pomočjo meritev največjega pretoka zraka ob izdihu oziroma PEF lahko določimo stopnjo astme. Te so tri: lahka (80 % normalne vrednosti), zmerna (60–80 % normalne vrednosti) in huda (manj kot 60 % normalne vrednosti) (Andjelković, 2019). Pri zdravljenju astme je treba izobraziti pacienta o njegovem stanju, stalno spremljati simptome in delovanje pljuč, se izogibati sprožilnim dejavnikom ter vključevati farmakološko zdravljenje, zlasti ob poslabšanjih. Ker pa je resnost astme različna in se

razlikuje med posamezniki ter starostnimi skupinami, je nujno redno spremljanje učinkovitosti nadzora nad astmo z namenom prilagajanja zdravljenja. Za zdravljenje astme se uporabljajo inhalacijski kortikosteroidi, saj izboljšajo nadzor nad boleznijo in zmanjšajo število epizod oziroma poslabšanj. Pri pacientih s slabšim nadzorom astme se s štirikratnim povečanjem priporočenega odmerka inhalacijskih kortikosteroidov zmanjša verjetnost poslabšanja astme. Uporaba povečanega odmerka inhalacijskih kortikosteroidov je časovno odvisna od povečanih simptomov in jo je treba začeti izvajati zgodaj v času prehlada, da se stanje lahko umiri. Pri poslabšanju se lahko uporabljajo tudi protivnetna zdravila, kot so glukokortikosteroidi. Pacienti se težko izogibajo sprožilnim dejavnikom v okolju, vendar se lahko osredotočijo na alergen, ki jim povzroča največ težav. S spremembo okolja in zmanjšano izpostavljenostjo pršicam, plesnim, hišnim ljubljencem in tobačnemu dimu se stanje astme lahko izboljša, prav tako se lahko zmanjša število epizod poslabšanja (Castillo, et al., 2017).

Spremljanje astme pri otrocih zahteva natančen vpogled v njihovo življenje. Potrebno je vzdrževanje zdravljenja s pomočjo inhalacijskih tehnik in da otrok živi brez zadržkov pri opravljanju vsakodnevnih dejavnosti. Za oceno pljučne funkcije pri otrocih se uporablja meritev FEV1 oziroma spirometrija, ki se izvaja enkrat do dvakrat na leto. Spirometrija se izvaja sede, v pokončnem položaju oziroma stoje. Pacient si namesti sponko na nos ter vdihne do polne pljučne zmogljivosti in nato izvede forsiran, hiter in popoln izdih zraka (Pijnenburg, et al., 2015).

Pri dojenčkih in otrocih, mlajših od 4 let, so simptomi lahko resnejši kot pri starejših otrocih, zato je potrebno pogostejše spremljanje bolezni (Pijnenburg, et al., 2015).

Diagnozo astme je težko postaviti, saj ima veliko otrok v zgodnjem otroštvu ponavljajoče se simptome bronhialne obstrukcije. Težave pri diagnosticiranju se lahko pojavijo tudi pri izvajanju testov pljučne funkcije. Zdravstveno stanje se med otroštvom lahko izboljša, in zdi se, da se astma lahko tudi pozdravi. Za preprečevanje epizod in poslabšanj ter nadzor nad simptomi je pomembno izobraževanje otrok in staršev (Moral, et al., 2019).

1.4 DNEVNIK ASTME

Astma je spremenljivo stanje in dve osebi z astmo si nista podobni, zato se uporablja dnevnik astme za lažje spremljanje stanja. V dnevnik se zapisujejo simptomi, kdaj so hujši in kaj jih je sprožilo. Zapišejo se meritve PEF, kar pomeni meritev največjega ekspiratornega pretoka, ki ga je mogoče doseči po največjem vdihu in se izvaja dvakrat dnevno. Zelo pomembno je beleženje različnih vrst zdravil, ki jih otrok jemlje, ter časovni okvir jemanja zdravil. Te informacije omogočajo spremljanje, kako dobro je astma obvladovana in kako učinkovita so zdravila. Dodatno se lahko beleži še sodelovanje otroka v telesni dejavnosti in njene učinke na astmo. Zapisanemu se zdravljenje in obvladovanje simptomov lahko prilagodi (Gater, et al., 2022).

1.5 RESPIRATORNA FIZIOTERAPIJA IN TEHNIKE ZA LAJŠANJE SIMPTOMOV

Dihanje zagotavlja osnovni pogoj za življenje. Gre za nenehno izmenjavo za življenje potrebnih plinov, torej kisika in ogljikovega dioksida. S tem se zagotovi oskrba celic celotnega telesa. Tako pri akutni kot kronični okvari dihal vstopi v proces rehabilitacije respiratorni fizioterapevt. Respiratorni fizioterapevt uporablja tehnike, kot so manualna terapija prsnega koša, merjenje volumnov, pretokov in tlakov v pljučih, podpora dihanju s terapevtsko vadbo in še mnoge druge. Hkrati pa uporablja neinvazivne in invazivne postopke za ugotavljanje respiratornega statusa in mobilizacijo sluzi iz dihalnih poti. Respiratorni fizioterapevt obravnava pacienta pred pojavom težav, da lahko prepreči respiratorne zaplete in izvaja preventivne ukrepe, kot so učenje vzorca dihanja, vzdrževanje proste dihalne poti in zmanjšanje dihalnega dela (Andjelković, 2019).

1.5.1 Buteykova dihalna tehnika

Respiratorni fizioterapevti obravnavajo paciente z astmo, predvsem z namenom zmanjšanja epizod napadov in izboljšanja tehnike dihanja. Ena izmed respiratornih tehnik, ki jo fizioterapevt lahko uporabi, je Buteykova dihalna tehnika. Obsega posebno dihalno terapijo, ki se uporablja za nadzor dihanja, ter vaje za zadrževanje diha. Tehnika

uči posameznike, kako zadržati dih in kako vaje za plitvo dihanje združiti s sproščanjem. S tehniko se izboljšajo dnevni nadzor, anksioznost in pogostost pojavljanja epizod poslabšanja. Buteykova dihalna tehnika uporablja preponsko dihanje in dihanje skozi nos v vsakem trenutku ter tako zmanjša uporabo pomožnih mišic za dihanje. Navodila za izvajanje Buteykovih dihalnih tehnik:

- Pacient sedi vzravnano. Sprosti ramena in nasloni spodnji del hrbta ob naslonjalo stola.
- Pacient naj ne spreminja dihanja. Naredi majhen vdih (2 s) in majhen izdih (3 s). Pri izdihu, ob napol praznih pljučih, vendar ne preveč praznih, se zatisne njegov nos. Zatesnitev njegovega nosa je potrebna, da preprečimo vstop zraka v pljuča skozi dihalno pot.
- Šteje se, koliko sekund lahko udobno zdrži, preden mora ponovno vdihniti. Nos je zatesnjen toliko časa, dokler ne začuti prve potrebe po vdihu. Potem se nos sprosti, da vdihne skozenj.
- Nato diha normalno skozi nos. Naredi se odmor za 3 minute, nato se postopek ponovi (Mohamed, et al., 2018).

1.5.2 Telesna dejavnost

Telesna dejavnost je pri otrocih z astmo zelo pomembna. Pacienti se lahko udeležijo vadb, ki so koristne za njihovo zdravje, vendar se morajo izogibati pretirani telesni vadbi v hladnem in vlažnem podnebju. Priporočljivi vadbi sta predvsem hoja in plavanje. S hojo se poveča kapaciteta pljuč in se spodbuja globoko dihanje. Izboljšata se porazdelitev krvi po pljučih in dihalna funkcija, kar lahko zmanjša simptome astme. S plavanjem se spodbujajo ritmične dejavnosti mišic in notranjih organov, poveča se zmogljivost pljuč, pospešita se krvni obtok in telesna presnova. Zaradi posebnosti gibanja telesa v vodi – usta so med plavanjem zelo kratek čas do površine vode –, mora biti vdih hiter in močan, pljuča pa morajo sprejeti čim več zraka, kar spodbuja večjo vitalno kapaciteto. Pri otrocih s klinično diagnosticirano astmo, ki se redno ukvarjajo s telesno vadbo, se izboljša telesna pripravljenost in s tem njihova sposobnost spoprijemanja z astmo. Prav tako se lahko udeležijo različnih športov, kot so košarka, tek, badminton, namizni tenis in drugi, vendar je potrebno ustrezno vodenje. Priporočeno je, da se vadba izvaja najmanj 20 min/dan tri

dni v tednu. Aerobna vadba zmanjša vnetje dihalnih poti, telesna vadba pa izboljša telesno pripravljenost in kognicijo ter uči obvladovanje astme. S kombinirano vadbo, ki vključuje aerobno vadbo (kolesarjenje, hoja, tek, ples), vaje za moč in dihalne vaje, se izboljšata pljučna funkcija in telesna pripravljenost, simptomi poslabšanja astme pa se zmanjšujejo. Telesna nedejavnost pri otrocih v zgodnjem otroštvu lahko negativno vpliva na razvoj astme v adolescenci (Ding & Zhong, 2020).

1.5.3 Vadba dihalnih mišic s pripomočkom PowerBreathe

Vadba dihalnih mišic je nefarmakološka tehnika zdravljenja astme, ki temelji na zmanjšanju preobremenitve dihalnih mišic s pomočjo pripomočka PowerBreathe. Gre za vadbo, ki je namenjena krepitvi inspiratornih mišic s pomočjo zagotavljanja upora med vdihom. Z vadbo se vpliva na moč in debelino trebušne prepone ter prilagajanje inspiratornih mišic. S pravilnim izvajanjem vadbe se pripomore k zmanjšanju napora dispneje, izboljšata se pljučna funkcija in telesna dejavnost posameznika. Povečevanje moči inspiratornih mišic povzroči zmanjšanje epizod poslabšanja ter boljši nadzor stanja astme. Pri izvedbi vadbe smo pozorni na ravni trajanja, intenzivnosti in frekvence. Intenziteta vadbe mora biti od 50 % do 70 %. To pomeni, da pacient naredi 30 vdihov z vmesnimi odmori po dvakrat na dan. Vsak pacient si lahko sam nastavi upor vdiha in ga povečuje, ko se razvije toleranca (Chung, et al., 2021).

1.5.4 Čiščenje dihalnih poti

Za zdravljenje respiratornih motenj se uporabljajo različne tehnike. S tehnikami za mobilizacijo izločkov se lahko postopoma odlepi in premakne izločke iz spodnjih dihalnih poti v zgornje, kjer jih je mogoče odstraniti bodisi s tehnikami asistiranega izkašljevanja bodisi z naravnim kašljem pacienta. V kombinaciji s kašljem sta pogosto uporabljeni tudi manualna perkusija in masaža prsnega koša. Uporaba pripomočkov za respiratorne mišice je najpomembnejša intervencija za odstranjevanje izločkov iz dihalnih poti pri teh pacientih. Mednje sodi masator, ki z vibracijami pomaga pri premikanju izločka po dihalni poti (Gonçalves & Piper, 2020).

Za pomoč pri mobilizaciji izločkov se uporablja tudi položajno drenažo, da težnost pomaga pri pretoku izločka po dihalnih poteh. Pri položajni drenaži se kombinira uporabo dihalne tehnike in manualne terapije prsnega koša, zato da je uporaba zgoraj naštetega učinkovitejša za čiščenja tako malih kot velikih dihalnih poti. Pri položajni drenaži lahko pride do tveganja za kožne in srčne zaplete, gastroezofagealnega refluksa, pa tudi sprememb v cerebralnem pretoku krvi, zato sta potrebna nadzor pacienta pri izvajanju tehnike in upoštevanje kontraindikacij (Gonçalves & Piper, 2020).

Za mobilizacijo izločkov je učinkovita tudi tehnika, imenovana aktivni cikel dihanja. Tehnika vključuje tri faze: nadzor dihanja, vaje za širjenje prsnega koša in kašljanje z huffing tehniko. Pri nadzoru dihanja pride do sproščanja dihalnih poti, saj vdih poteka skozi nos in izdih skozi usta z majhnim naporom oziroma s tehniko stisnjenih ustnic. Pri tej fazi se naredi šest vdihov, nato se preide na fazo širjenja prsnega koša. Pri širjenju prsnega koša gre za globok vdih, ki mu sledi podaljšan izdih, da ostane zelo malo zraka v pljučih. Tretja faza pa je tehnika huffing oziroma forsiran izdih, kjer se poskuša premakniti izloček do večjih dihalnih poti. Pri tej tehniki pacient sunkovito izdihne na črko H in si pomaga s premikom rok. Ta tehnika se ponavlja toliko časa, dokler pacient iz pljuč ne iztisne izločka. Tehniko lahko izvaja samostojno ali s pomočjo terapevta oziroma oskrbovalca – naučene osebe doma (Mckoy, et al., 2016).

Astma je ena izmed pogostejših bolezni dihal. S pregledom literature bomo poglobili vpogled, ki se osredotoča predvsem na vpliv respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo. V ospredje se predvsem postavljata telesna dejavnost pacientov in vpliv nefarmakoloških sredstev. Treba je poudariti, da je vloga respiratornega fizioterapevta pomembna, saj spremlja stanje astme, izobrazí pacienta in z ustreznimi tehnikami lahko prepreči poslabšanje stanja. V diplomskem delu želimo predstaviti fizioterapevtske metode, tehnike in postopke, ki so najučinkovitejši pri obravnavah otrok z astmo.

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu bomo s pregledom obstoječe literature v slovenščini in angleščini, analizirali pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je s pregledom literature, raziskati najučinkovitejše respiratorne postopke in pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo.

Cilji diplomskega dela so:

- ugotoviti pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo,
- raziskati najučinkovitejše respiratorne fizioterapevtske postopke, ki se uporabljajo pri rehabilitaciji otrok z astmo.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Ciljem bomo sledi z raziskovalnimi vprašanji:

1. Kakšen je pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo?
2. Kateri so najučinkovitejši respiratorni fizioterapevtski postopki, ki se uporabljajo pri rehabilitaciji otrok z astmo?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

V diplomskem delu smo izvedli pregled strokovne in znanstvene literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

Metoda dela je pregled literature. Za iskanje literature smo se odločili uporabiti podatkovne baze: PubMed, PeDro, Wiley in COBISS ter spletni brskalnik Google Scholar, kjer smo iskali do 10 strani zadetkov. Pregledali smo slovensko in tujo znanstveno literaturo. Za iskanje smo uporabili ključne besedne »astma« IN »otroci«,

»respiratorna fizioterapija« IN »otroci z astmo«. V angleškem jeziku smo uporabili ključne besede »asthma« AND »children«, »respiratory physiotherapy« AND »asthma children«, »respirator physiotherapy«. Uporabili smo Boolova operatorja IN oziroma AND. Zadetke smo omejili z vključitvenimi kriteriji, kot so: dostopnost celotnega besedila v slovenskem in angleškem jeziku, raziskovalni in pregledni članki, vsebinska ustreznost in časovna omejitev do 10 let, in sicer od 2014 do 2024.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pri analiziranju zadetkov smo upoštevali vključitvene kriterije ter jih prikazali tabelarično in shematsko. V tabeli 1 smo navedli uporabljene podatkovne baze, ključne besede, število zadetkov v polnem besedilu in število izbranih zadetkov za končno analizo. Za shematski prikaz smo uporabili PRISMA diagram (Page, et al., 2021).

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PeDro	»asthma« AND »children«	28	1
	»respiratory physiotherapy« AND »asthma children«	3	0
Google Scholar	»asthma« AND »children«	120 (prvih 10 strani zadetkov)	2
	»respiratory physiotherapy« AND »asthma children«	100	3
PubMed	»asthma« AND »children«	744	2
	»respiratory physiotherapy« AND »asthma children«	48	4
Wiley	»asthma« AND »children«	20	2
	»respiratory physiotherapy« AND »asthma children«	19	1
Skupaj		1082	15

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

V pregled literature smo s pomočjo ključnih besed izbrali dostopne vire, ki odgovarjajo na naša raziskovalna vprašanja in cilje. Vire smo analizirali in izvedli kvalitativno analizo. Prvo branje je vsebovalo branje izvlečkov. V postopku drugega branja smo označevali dele besedila, ki se navezujejo na diplomsko delo, tako da z njimi lahko odgovorimo na raziskovalne cilje in vprašanja. Izbrani vsebini smo v procesu odprtega kodiranja dodajali kode podobnega pomena, ki jih bomo kategorizirali (Kordeš & Smrdu, 2015). Iz izbrane vsebine smo izbrali 43 kod podobnega pomena, ki smo jih kategorizirali v dve kategoriji.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Kakovost pregleda literature smo predstavili v tabeli 2 in preverili glede na hierarhijo dokazov Polit in Beck (2021). Pri izboru literature smo bili pozorni na vsebinsko ustreznost in dostopnost člankov, tako da smo jih na koncu razvrstili v hierarhijo z osmimi nivoji. Po končnem pregledu smo uporabili 15 virov, ki smo jih razvrstili po nivojih: nivo 1 vsebuje 2 sistematična pregleda in metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav, nivo 2 vsebuje 9 dokazov posameznih randomiziranih kliničnih raziskav, nivo 3 zajema 1 nerandomizirano klinično raziskavo (kvaz eksperiment) in nivo 4 zajema 3 dokaze sistematičnih preglednih neeksperimentalnih raziskav. V nivojih 5, 6, 7 in 8 pa nismo uvrstili nobenega vira.

Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu

Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih virov
Nivo 1	Sistematični pregled in metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	2
Nivo 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	9
Nivo 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvaz eksperimenti)	1
Nivo 4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih raziskav	3
Nivo 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	0
Nivo 6	Sistematični pregledi/metasintezne kvalitativne raziskave	0
Nivo 7	Kvalitativne/opisne raziskave	0
Nivo 8	Neraziskovalni viri (mnenja)	0

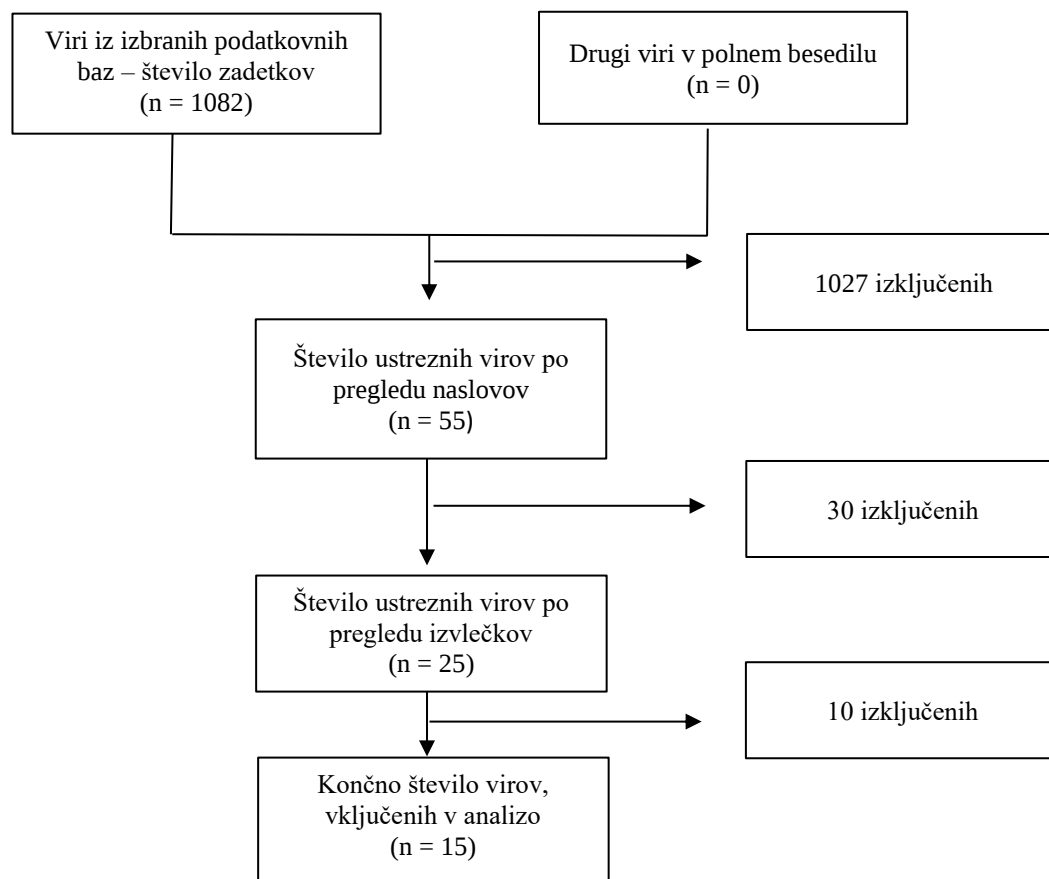
(Polit & Beck, 2021)

2.4 REZULTATI

Rezultate predstavljamo vsebinsko in shematsko. Shematsko je prikazano pridobivanje končnega števila virov s pomočjo PRISMA diagrama (Page, et al., 2021) (slika 1). V tabeli 3 so predstavljeni ključna spoznanja in glavne značilnosti pregleda literature. V tabeli 4 pa sta predstavljeni 2 kategoriji s podobnimi kodami istega pomena.

2.4.1 PRISMA diagram

Potek pridobivanja ustreznih znanstvenih virov, ki so primerni za končno analizo, je prikazan s PRISMA diagramom (slika 1). Z upoštevanjem ključnih besed in besednih zvez smo našli skupno 1082 raziskovanih virov. Na podlagi vključitvenih kriterijev smo jih izključili 1027. Za nadaljnjo analizo nam je ostalo 55 znanstvenih virov, a smo pri pregledu povzetkov izločili še nadaljnjih 30 virov. Ostalo nam je še 25 virov, ki so bili primerni za natančno analizo. Ko smo jih pregledali in analizirali, smo v končno analizo vključili 15 virov.



Slika 1: Prikaz rezultatov v PRISMA diagramu
(Page, et al., 2021)

V tabeli 3 so prikazani ključna spoznanja in glavne značilnosti, izbrani ob pregledu literature, uvrščene v pregled. Razvrščeni so po avtorjih in letu objave, uporabljeni metodologiji, vzorcu (velikost in država) ter ključnih spoznanjih.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Abdelbasset, et al., 2018	Randomizirana kontrolna raziskava	50 otrok z astmo Starost od 8 do 12 let 10-tedenski program Dve skupini: 1. kontrolna skupina: brez aerobnega programa	S pomočjo aerobnega vadbenega programa se lahko izboljša pljučno funkcijo, aerobno zmogljivost in kakovost življenja pri šoloobveznih otrocih z astmo. Rezultati so pokazali: - da so otroci, ki so sodelovali v programu, dosegli boljše rezultate pri pljučnih funkcijskih testih, kot sta FVC in FEV1, - da se je povečala aerobna kapaciteta, kar pomeni, da so lahko med vadbo učinkoviteje uporabljali kisik,

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		2. eksperimentalna skupina: 10-tedenski aerobni program Savdska Arabija	- da redna aerobna vadba izboljša fizične sposobnosti, prispeva k dolgoročno boljšemu nadzoru nad astmo in večji kakovosti življenja pri otrocih z astmo, - da je prišlo do zmanjšanja simptomov astme, - da se je zmanjšala potreba po zdravlilih.
David, et al., 2024	Randomizirana klinična raziskava	60 otrok z akutnim poslabšanjem astme Starost od 6 do 14 let Dve skupini: 1. skupina: zdravljenje s HFNC 2. skupina: zdravljenje z BiPAP Brazilija	Ugotovitve so pokazale: - da sta metodi z uporabo HFNC (visokotlačni nosni kateter) in BiPAP (ventilacija s pozitivnim tlakom med vdihom in izdihom) učinkoviti pri izboljšanju pljučne funkcije, zmanjšanju simptomov in stabilizaciji dihalnih parametrov, - da je HFNC pokazal večje prednosti kot BiPAP glede večjega izboljšanja nasičenosti krvi s kisikom ter večjega udobja pacientov med njegovo uporabo, kar je prispevalo k večji toleranci terapije. Hkrati pa je bila uporaba te metode preprostejša in manj invazivna, - da je metoda z uporabo HFNC pri akutnem poslabšanju astme pri otrocih primernejša izbira kot z BiPAP.
David, et al., 2018	Randomizirana klinična raziskava	40 otrok z astmo Starost od 6 do 12 let Dve skupini: 1. eksperimentalna skupina: NIV in respiratorna fizioterapija (dihalne vaje, čiščenje dihalnih poti in vaje za krepitev dihalnih mišic) 2. kontrolna skupina: farmakološko zdravljenje brez vaj Brazilija	Raziskava je pokazala: - da kombinacija NIV in respiratorne fizioterapije učinkovito zmanjšuje bronhospazem, ki ga povzročata telesna dejavnost ter vnetje pljuč, - da so se simptomi, povezani z vadbo, zmanjšali (težko dihanje in piskanje), izboljšala se je pljučna funkcija, - da se je zmanjšalo vnetje v pljučih, kar kaže na protivnetne učinke terapije, - da so starši poročali o izboljšanju otrokove tolerance za telesno dejavnost in zmanjšanju uporabe zdravil za lajšanje simptomov astme, - da tovrstne metode izboljšajo kakovost življenja otrok z astmo, saj omogočajo varnejšo in učinkovitejšo vključitev v telesne dejavnosti. Hkrati pa sta se izboljšali dihalna funkcija in prognoza otrok z astmo.

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Elnaggar & Shendy, 2016	Randomizirana kontrolirana raziskava	40 otrok z astmo Starost od 8 do 12 let Dve skupini: 1. kontrolna skupina: standardna terapija (inhalacijski kortikosteroidi, bronhodilatatorji, izobraževanje o astmi, redno spremljanje astme in akcijski načrt za astmo) 2. eksperimentalna skupina: Buteykova dihalna tehnika in torakalna limfna črpalna tehnika Egipt	Ugotovili so: - da sta Buteykova dihalna tehnika in torakalna limfna črpalna tehnika izboljšali vrednosti FVC, FEV1 in PEF, - da se s pomočjo Buteykovih dihalnih tehnik zmanjša občutljivost telesa za ogljikov dioksid, - da se izboljša čas zadržanega diha in zmanjša srčni utrip, - da je Buteykova dihalna tehnika vplivala na izboljšano oksigenacijo, zmanjšala hiperinflacijo pljuč in vnetje, - da pripomore k moči ekspiratornih mišic in diafragme, saj se spremeni tehnika dihanja, - da Buteykova dihalna tehnika pomaga pri nadzoru simptomov in astme.
Hassan, et al., 2022	Randomizirana kontrolirana raziskava	60 otrok Otroci z blago do zmerno obliko astme Starost od 7 do 12 let Dve skupini: 1. kontrolna skupina: standardno zdravljenje (inhalacijski kortikosteroidi, bronhodilatatorji, izobraževanje o astmi, redno spremljanje astme in akcijski načrt za astmo) 2. eksperimentalna skupina: Buteykova dihalna tehnika Egipt	Raziskava je preučevala učinke Buteykovih dihalnih tehnik pri nadzoru resnosti astme pri otrocih. Rezultati so pokazali: - da je Buteykova dihalna tehnika učinkovito zmanjšala simptome astme in izboljšala nadzor nad boleznijo, - da so se pri otrocih, ki so uporabljali Buteykovo dihalno tehniko, zmanjšale pogostost in intenzivnost astmatskih napadov ter odvisnost od zdravil za lajšanje simptomov, izboljšala se je tudi kakovost dihanja, - da so se izboljšanje funkcionalne zmogljivosti pljuč in kakovosti življenja, - da je uporaba Buteykovih dihalnih tehnik varna, preprosta za izvajanje in dostopna, - da se z uporabo Buteykovih dihalnih tehnik izboljša obvladovanje bolezni in zmanjša uporaba zdravil.
Jones, et al., 2021	Randomizirana kontrolirana raziskava	Starost od 6 do 16 let Otroci z blago do zmerno obliko astme Oblikovani sta bili dve skupini: 1. intervencijska skupina: poleg	Raziskovali so vpliv OMT na rezultate pljučnih funkcijskih testov pri otrocih z astmo. Rezultati so pokazali: - da so otroci, ki so prejeli OMT, dosegli rahlo izboljšanje v pljučnih funkcijskih parametrih, kot sta FVC in FEV1. Kljub temu so otroci poročali o boljšem subjektivnem občutku dihalne

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		običajnega zdravljenja še OMT 2. kontrolna skupina: samo običajna oskrba (inhalacijski kortikosteroidi, bronhodilatatorji, izobraževanje o astmi, redno spremljanje astme in akcijski načrt za obvladovanje astme) Združene države Amerike (ZDA)	zmogljivosti in zmanjšanju nelagodja med dihanjem, - da avtorji menijo, da OMT ponuja dodatne možnosti kot del celostnega pristopa k zdravljenju astme, vendar so potrebne nadaljnje raziskave za potrditev teh učinkov.
Karuža & Lendraitienė, 2016	Opazovalna , presečna in analitična klinična raziskava	15 otrok z astmo (9 fantov, 6 deklet) Starost od 6 do 12 let Dve skupini: 1. eksperimentalna skupina: običajna oskrba in dihalne vaje 2. kontrolna skupina: samo običajna oskrba (inhalacijski kortikosteroidi, bronhodilatatorji, izobraževanje o astmi, redno spremljanje astme in akcijski načrt za astmo) Litva	Namen raziskave je bil ugotoviti, ali dihalne vaje, vključene v terapevtski program, prispevajo k izboljšanju pljučne funkcije in zmanjšanju simptomov astme Rezultati so pokazali: - da redno izvajanje dihalnih vaj pozitivno vpliva na dihalno funkcijo - da so udeleženci dosegli boljše rezultate pri pljučnih funkcijskih testih, zmanjšali težave z dihanjem in izboljšali nadzor nad simptomi , - da dihalne vaje prispevajo k večji telesni zmogljivosti in zmanjšanju anksioznosti, povezane z napadi astme, - da so dihalne vaje učinkovita in dostopna metoda za izboljšanje dihalne funkcije, kakovosti življenja in splošnega počutja.
Karaganova & Mindova, 2024	Kvazieksperimentalna raziskava	30 otrok Starost od 6 do 12 let Otroci z blago do zmerno obliko astme Oblikovani sta bili dve skupini po 15 otrok: 1. eksperimentalna skupina: haloterapija in dihalne vaje 2. kontrolna skupina: dihalne vaje brez haloterapije Bolgarija	Raziskovali so učinek kombinacije haloterapije in dihalnih vaj pri otrocih z bronhialno astmo z namenom, da bi ugotovili, ali kombinacija terapij lahko prispeva k izboljšanju simptomov astme, pljučne funkcije in kakovosti življenja. Rezultati so pokazali: - da kombinacija haloterapije, ki vključuje terapijo s solnimi aerosoli, in dihalnih vaj pozitivno vpliva na zmanjšanje pogostosti in intenzivnosti astmatičnih napadov, - da je kombinacija metod varna in učinkovita dopolnilna terapija za obvladovanje simptomov astme pri otrocih, - izboljšanje v pljučnih funkcijskih testih ter zmanjšanje potrebe po zdravljenju za lajšanje simptomov,

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			- da so dihalne vaje dodatno prispevale k boljšemu nadzoru dihanja in izboljšanju splošne telesne zmogljivosti.
Kouzegaran, et al., 2018	Primerjalna presečna raziskava	300 otrok Starost od 7 do 12 let Dve skupini po 150 otrok v vsaki, pri katerih so za oceno kakovosti življenja otrok uporabili vprašalnik Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL):: 1. eksperimentalna skupina: otroci z astmo 2. kontrolna skupina: zdravi otroci Mashhad	Rezultati raziskave kažejo, da je celosten pristop ključen za obvladovanje astme in zagotavljanje boljše kakovosti življenja otrok z astmo. Rezultati so pokazali: - da imajo bistveno nižjo kakovost življenja v primerjavi z zdravimi vrstniki, - da so bile največje razlike opažene na področju telesnega zdravja, kjer so simptomi, kot so težave z dihanjem in utrujenost, močno omejevali telesne dejavnosti, - da je poleg telesnih omejitev astma vplivala tudi na čustveno in socialno področje. Otroci z astmo so poročali o večji tesnobi, strahu pred napadi in občutku izoliranosti, kar je vplivalo na njihovo splošno počutje in zmožnost sodelovanja v skupinskih dejavnostih, - da je bilo dobro obvladovanje astme prepoznano kot ključno za izboljšanje kakovosti življenja, kar vključuje zmanjšanje pogostosti napadov, manjšo uporabo urgentnih zdravil in izboljšanje telesne zmogljivosti, - da starši in skrbniki morajo biti ozaveščeni o vplivu astme na vsakdanje življenje otrok ter o možnostih za izboljšanje kakovosti življenja z ustreznim zdravljenjem ter prilagojenimi intervencijami.
Matsunaga, et al., 2015	Opazovalno presečna in analitična klinična raziskava	100 otrok Starost od 7 do 17 let Tri kategorije astme – glede na stopnjo nadzora in resnosti astme: 1. kontrolirana astma 2. delno kontrolirana astma 3. nekontrolirana astma Brazilijska	Namen raziskave je bil ugotoviti, kako stopnja obvladovanja astme in njena resnost vplivata na različna področja kakovosti življenja otrok z astmo Kakovost življenja otrok in mladostnikov z astmo so glede na stopnjo nadzora in resnost astme ocenjevali s pomočjo vprašalnika PAQLQ. Raziskava je pokazala: - da imajo otroci in mladostniki z dobro nadzorovano astmo bistveno boljšo kakovost življenja kot tisti z nenadzorovano ali slabo nadzorovano astmo, - da se je stopnja nadzora nad astmo izkazala za pomembnejšo pri vplivu na kakovost življenja kot resnost bolezni, saj so otroci z dobro nadzorovano

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			astmo poročali o manjših omejitvah v telesnih, čustvenih in socialnih vidikih življenja, ne glede na resnost astme, - da je celovito obvladovanje astme, kar vključuje redno spremljanje simptomov, uporabo ustreznih zdravil in izobraževanje pacientov ter njihovih družin o pomembnosti nadzora bolezni, izjemno pomembno za kakovost življenja otrok in mladostnikov z astmo.
McNarry, et al., 2014	Randomizirana klinična raziskava	197 otrok Starost od 6 do 11 let Otroci z astmo in brez astme Oblikovani sta bili dve skupini: 1. otroci z astmo 2. otroci brez astme Brazilijska	Raziskava je raziskovala povezavo med BMI, aerobno zmogljivostjo in astmo pri otrocih. Ključne ugotovitve so pokazale: - da ima višji BMI pomembno negativen vpliv na aerobno zmogljivost, pri čemer otroci z astmo in višjim BMI dosegajo slabše rezultate pri testih kardiorespiratorne zmogljivosti. Ti otroci so imeli večje težave z dihanjem in manjšo toleranco za telesno dejavnost v primerjavi z zdravimi vrstniki, - da je pomemben celostni pristop k zdravljenju astme, ki vključuje nadzorovanje telesne mase, spodbujanje telesne dejavnosti in obvladovanje simptomov astme, - da je telesna dejavnost, prilagojena zmogljivostim otrok, ključna za izboljšanje kardiorespiratorne zmogljivosti in kakovost življenja, kar dolgoročno zmanjšuje tveganje za poslabšanje bolezni, - da je ozaveščenost staršev in zdravstvenih delavcev o pomembnosti uravnavanja telesne mase pri otrocih z astmo zelo pomembna.
Sanz-Santiago, et al., 2020	Randomizirana kontrolna raziskava	40 otrok z astmo Starost od 8 do 14 let Dve skupini: 1. eksperimentalna skupina: standardna oskrba in kombiniran vadbeni program 2. kontrolna skupina: standardna oskrba (inhalacijski kortikosteroidi, bronhodilatatorji, izobraževanje o astmi, redno	Raziskava je preučevala učinke kombiniranega vadbenega programa na telesno pripravljenost, pljučno funkcijo in kakovost življenja pri otrocih z nadzorovano astmo, ki so imeli simptome, povezane z vadbo. Rezultati so pokazali: - da je program vadbe bistveno izboljšal telesno pripravljenost otrok, kar se je odražalo v večji mišični moči in vzdržljivosti ter izboljšani aerobni kapaciteti, - da so se izboljšale vrednosti FVC in FEV1, - da se je izboljšala kakovost življenja otrok,

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		spremljanje astme in akcijski načrt za astmo), brez vadbenega programa Španija	- da je kombiniran vadbeni program varen in učinkovit ter predstavlja pomemben dopolnilni pristop k obvladovanju astme, - da raziskava priporoča integracijo strukturiranih vadbenih programov v standardno zdravljenje otrok z astmo, da bi izboljšali dolgoročne izide in kakovost življenja.
Tara & Fadilah, 2022	Metaanaliza	14 raziskav 1299 pacientov Oblikovali sta bili dve skupini: 1. raziskovalna skupina: osnovna oskrba z masažo 2. kontrolna skupina: osnovna oskrba brez masaže Kitajska	Masaža hrbtne predela je bistveno izboljšala učinkovitost zdravljenja astme pri otrocih v primerjavi s samo osnovno oskrbo brez masaže. Rezultati so pokazali: - da so se izboljšali parametri FEV1 in PEF, kar je pripomoglo k boljši prehodnosti dihalnih poti in zmanjšanju simptomov, - da je bila masaža varna, poceni in preprosta metoda brez stranskih učinkov, ki jo je mogoče izvajati doma, - da se s pomočjo masaže zmanjša potreba po zdravljenju in izboljša kakovost življenja otrok z astmo in njihovih družin.
Wanrooij, et al., 2014	Sistematični pregled	15 raziskav Starost od 6 do 16 let V skupine so bili razdeljeni otroci z različnimi stopnjami astme. Nizozemska	Pregled je pokazal: - da je terapevtska vadba pomembno orodje za izboljšanje telesne, mišične in kardiorespiratorne zmogljivosti pri otrocih z astmo, saj povečuje aerobno kapaciteto, moč in vzdržljivost, - zmanjšanje pogostosti in intenzivnosti simptomov med vadbo, - da so pravilno vodeni vadbeni programi varni, če so prilagojeni posameznikovim zmožnostim in dobro nadzorovani, - da priporočajo, da se terapevtska vadba vključi v celostno zdravljenje astme, saj lahko dolgoročno izboljša telesno pripravljenost, obvladovanje bolezni in kakovost življenja otrok.
Westergren, et al., 2016	Pilotna raziskava	10 otrok z astmo Starost otrok od 7 do 12 let Dve skupini: 1. skupina: aktivna igra kot oblika vadbe 2. kontrolna skupina: brez iger	Raziskovali so vpliv programa aktivne igre na telesno pripravljenost in simptome astme pri otrocih. Rezultati so pokazali: - da je program aktivne igre, ki vključuje strukturirane, vendar zabavne in prilagojene telesne dejavnosti, pozitivno vplival na telesno zmogljivost otrok, - da so otroci izboljšali aerobno kapaciteto in moč, kar kaže na

Avtor in leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		Norveška	povečano toleranco za telesno dejavnost, - da je program prispeval k zmanjšanju simptomov astme, saj so otroci poročali o manjši zadihanosti in večjem občutku nadzora nad dihanjem med telesno dejavnostjo, - da se je izboljšala kakovost življenja otrok z astmo.

Legenda: FVC – maksimalna vitalna kapaciteta, FEV1 – forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi, HFNC – visokopretočni nosni kateter, BiPAP – dvonivojski pozitivni zračni tlak, NIV – neinvazivna ventilacija, OMT – osteopatsko manipulativno zdravljenje, BMI – indeks telesne mase, PEF – največji pretok zraka ob izdihu, PAQLQ – Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (vprašalnik o kakovosti življenja)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabelo 4 smo razporedili pregledane članke na podlagi odprtega kodiranja. V postopku kodiranja smo identificirali 43 kod, ki smo jih razvrstili glede na njihove lastnosti in podobnosti pomena, ter oblikovali 2 kategoriji:

1. pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo,
2. najučinkovitejši postopki respiratorne fizioterapije.

Tabela 4: Razpored kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo	Preprečevanje poslabšanja respiratornega stanja – zmanjšanje bronhospazma – zmanjšanje dihalnega dela – izboljšati predihanost pljuč – izboljšati vitalno kapaciteto – izboljšati vzdržljivost dihalnih mišic – izboljšati vzdržljivost trebušnih mišic – izboljšati FEV1 – izboljšati FVC – izboljšati PEF – izboljšanje parametrov VO2 max – izboljšanje vsakodnevnih dejavnosti – zmanjšanje debelosti – BMI – povečati zmogljivost otrok – izboljšati telesno pripravljenost – obvladovanje in nadzorovanje simptomov astme – zmanjšanje astmatskih poslabšanj – izboljšati kakovost življenja – izobraževanje o astmi Število kod = 20	Karaganova & Mindova, 2024; Kouzegaran, et al., 2018; Matsunaga, et al., 2015; McNarry, et al., 2014; Sanz-Santiago, et al., 2020; Wanrooij, et al., 2014.
Najučinkovitejši postopki respiratorne fizioterapije	Vodena telesna dejavnost – dihalne vaje – vaje za povečano moč inspiratornih mišic – vaje za povečano moč ekspiratornih mišic – vaje za pravilno držo – dinamične vaje – diafragmalno dihanje –	Abdelbasset, et al., 2018; David, et al., 2018; David, et al., 2024; Elnaggar & Shendy, 2016; Hassan, et al., 2022;

Kategorija	Kode	Avtorji
	visokopretočna nosna kanila (HFNC) – Buteyкова dihalna tehnika – NIV-metoda – BiPAP – metoda OMT – masaža prsnega koša – metoda dvigovanja reber – tehnika širjenja prsnega koša – sproščanje subokcipitalnega dela – PEF- tehnika – haloterapija – strukturirana vadb – aerobna vadb – kardiorespiratorna vadb – kombinirana vadb – program aktivne igre	Jones, et al., 2021; Karuža & Lendraitienė, 2016; Sanz-Santiago, et al., 2020; Tara & Fadilah, 2022; Westergren, et al., 2016.
	Število kod = 23	

Legenda: FVC – maksimalna vitalna kapaciteta, FEV1 – forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi, HFNC – visokopretočni nosni kateter, BiPAP – dvonivojski pozitivni zračni tlak, NIV – neinvazivna ventilacija, OMT – osteopatsko manipulativno zdravljenje, BMI – indeks telesne mase, PEF – največji pretok zraka ob izdihu, PAQLQ – Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (vprašalnik o kakovosti življenja)

2.5 RAZPRAVA

V diplomskem delu smo na podlagi pregledane strokovne in znanstvene literature želeli opredeliti pomen respiratorne fizioterapije ter najučinkovitejše respiratorne fizioterapevtske postopke pri rehabilitaciji otrok z astmo na podlagi katerih smo tudi oblikovali naslov dveh kategorij.

V obliki prvega raziskovalnega vprašanja »Kakšen je pomen respiratorne fizioterapije pri otrocih z astmo?« smo na osnovi pregledane literature Matsunaga, et al. (2015), Kouzegaran, et al. (2018), McNarry, et al. (2014), Karaganova in Mindova (2024), Sanz-Santiago, et al. (2020) ugotovili, da respiratorna terapija lahko pozitivno vpliva na stanje astme pri otrocih. Ključnega pomena so izboljšanje dihalne funkcije, vzdržljivost dihalnih in trebušnih mišic ter povišane vrednosti FEV1, FVC in PEF. Najpogosteje so kot ključna spoznanja o pomenu respiratorne fizioterapije navedeni: dihalne vaje, kakovost življenja, vključevanje vadbenega procesa, vzdržljivost mišic, debelost in nadzor nad astmatičnimi napadi.

Matsunaga in sodelavci (2015) so opozorili na pomembne povezave med nadzorom astme, resnostjo astme in kakovostjo življenja otrok ter mladostnikov z astmo, tako da lahko rečemo, da je kakovost življenja teh pacientov sorazmerna s stopnjo nadzora astme in resnostjo bolezni. Ugotovili so, da so otroci z bolj nadzorovano in manj hudo astmo dosegli večje zadovoljstvo z življenjem, ki ga je meril vprašalnik PAQLQ. Gre za vprašalnik, ki ocenjuje kakovost življenja otrok z astmo, starih med 7 in 17 let. Meri

simptome astme, čustveno stanje in omejitve pri vsakodnevnih dejavnostih. Vsebuje 23 vprašanj, razdeljenih v tri področja: simptomi (pogostost in resnost težav z dihanjem), čustvena funkcija (frustracija, tesnoba zaradi astme) in omejitve dejavnosti (vpliv na šolo, igro in šport). Vprašanja se ocenjujejo na 7-stopenjski lestvici, kjer višje ocene kažejo na boljšo kakovost življenja. Otroci vprašalnik izpolnijo sami ali s pomočjo staršev, če je potrebno. PAQLQ se uporablja za oceno učinkovitosti terapij in prilagoditev zdravljenja ter je validirano orodje za spremljanje vpliva astme na življenje otrok. Ta vprašalnik so uporabili, ker je bil prilagojen za brazilsko populacijo in testiran v drugih državah, da bi podatke lahko primerjali z drugimi raziskavami. Ta raziskava je dokazala, da so otroci z nenadzorovano in hujšo astmo na vprašalniku PAQLQ dosegli nižje ocene, kar ustreza njihovi splošni kakovosti življenja. Kouzegaran in sodelavci (2018) so imeli podobno mnenje, da se z ustreznimi metodami kakovost življenja astmatičnih pacientov izboljša s pravilno uporabo terapevtskih in izobraževalnih metod, zmanjšajo se možnosti poslabšanja stanja, izboljša pa se tudi telesno ter duševno stanje otroka. Kakovost življenja astmatičnih pacientov se prav tako izboljša z zmanjšanjem dejavnikov tveganja, kot so alergije, okužbe, slaba prehrana in stres, ki lahko povzročijo poslabšanje astme. Zaradi kronične narave bolezni lahko astma bistveno vpliva na življenjski slog in dejavnosti prizadetih pacientov.

Astma, v negativnem smislu, vpliva na skupinsko dejavnost, socialno interakcijo, sposobnost duševnega dela in šolski uspeh. Posledično imajo otroci z astmo nižjo kakovost življenja v primerjavi z zdravimi otroki iste starosti (Kouzegaran, et al., 2018). Tej trditvi nasprotuje raziskava, ki jo je izvedel Matsunaga s sodelavci (2015), ki trdijo, da je čustvena funkcija, ki je tretje področje PAQLQ, imela najvišje povprečne ocene, kar pomeni, da imajo otroci z astmo najmanj težav na tem področju. Večina otrok ni poročala o velikem vplivu astme na čustveno funkcijo. Kljub temu trenutne raziskave kažejo, da simptomi astme in njihove omejitve lahko pomembno vplivajo na dnevne dejavnosti in socialne odnose otrok. Obe raziskavi, ki sta ju izvedla Matsunaga s sodelavci (2015) in Kouzegaran s sodelavci (2018), pa poudarjata potrebo po celostnem pristopu k zdravljenju astme pri otrocih, ki zajema telesne, psihološke in socialne dejavnike bolezni, s čimer bi izboljšali kakovost življenja otrok z astmo. Matsunaga in sodelavci (2015) so s pomočjo vprašalnika PAQLQ ugotovili, da ima astma velik vpliv na kakovost življenja.

McNarry in sodelavci (2014) so ugotovili, da je bila kakovost življenja otrok z dobro nadzorovano astmo boljše ocenjena. Pomembna sta spremljanje stanja astme in ustrezno zdravljenje, saj z uporabo primernih respiratornih postopkov spodbujamo boljši nadzor nad boleznijo. Enake rezultate dosežemo tudi z ustreznim izobraževanjem o uporabi inhalatorjev, prepoznavanjem sprožilcev napadov in ustrezno zdravstveno oskrbo.

Otroci s slabšim nadzorom in večjo resnostjo bolezni imajo glede na vprašalnik PAQLQ, ki so ga uporabili Matsunaga in sodelavci (2015), pogosto težave oziroma omejitve pri dejavnostih in simptomih astme. Astma znatno vpliva na njihove vsakodnevne dejavnosti. Otroci z astmo so pogosto občutili nelagodje, kot sta dispneja (zasoplost) in utrujenost nog med telesno dejavnostjo, kar odraža njihov zmanjšan potencial za opravljanje vsakodnevnih in telesnih dejavnosti. Ti simptomi skupaj z omejitvami, ki jih povzroča astma, lahko vodijo do občutkov tesnobe in zaskrbljenosti zaradi napadov ter vpliva na pacientovo življenje (Kouzegaran, et al., 2018).

McNarry in sodelavci (2014) so ugotovili pomembno povezavo med astmo in debelostjo ter njuno povezavo z aerobno pripravljenostjo. Z uporabo testa 20-metrskega večstopenjskega teka med postajami so ugotovili, da zaradi slabše aerobne pripravljenosti lahko pride do resnejših zdravstvenih težav, ki so povezane z astmo in debelostjo. Astma je vplivala na aerobno zmogljivost, saj so otroci z astmo opravili manj krožnih tekov kot njihovi zdravi vrstniki. Hkrati pa so ugotovili povezavo med slabšo aerobno zmogljivostjo in višjimi vrednostmi BMI. Otroci, ki so imeli višje vrednosti BMI, nad 50 % glede na starost, so imeli znatno zmanjšano zmogljivost pri teku. Debelost je povezana z vnetjem dihalnih poti, zaradi nje se poveča občutljivost dihalnih poti, hkrati pa se pojavi dodaten pritisk na prsni koš in trebuh zaradi dodatne telesne mase, tako da debelost vpliva na zmanjšano predihanost pljuč in povečuje simptome astme. Astmatični pacienti s prekomerno težo se pogosto izogibajo telesni dejavnosti zaradi tveganja astmatičnih napadov. Triminutni test hoje po stopnicah, ki sta ga izvedli Karaganova in Mindova (2024), je pokazal možnosti prilagajanja na telesni napor, saj sta se zmanjšala srčni utrip in čas okrevanja. Glede slabše aerobne pripravljenosti so izvedli testiranje tudi Matsunaga in sodelavci (2015), pri katerem so raziskovali vpliv telesne dejavnosti na kakovost življenja otrok z astmo. Rezultati šestminutnega testa hoje (6MWT) in testi telesne

pripravljenosti so pokazali, da imajo otroci z astmo pogosto slabše rezultate, kar potrjuje njihove težave pri opravljanju telesnih dejavnosti. Slabša telesna pripravljenost vpliva na splošno počutje in kakovost življenja teh otrok.

Pogosto se pri kroničnih boleznih dihal pojavi zmanjšana moč dihalnih in pomožnih trebušnih mišic. Zato lahko sklepamo, da se podobno lahko zgodi pri otrocih z astmo. Pojav takih težav lahko povezujemo z dolgotrajno uporabo kortikosteroidov in sedečega načina življenja. Te težave namreč povečajo vrednosti za razvoj srčno-žilnih bolezni v otroštvu in mladosti (Sanz-Santiago, et al., 2020).

Na drugo raziskovalno vprašanje »Kateri so najučinkovitejši respiratorni fizioterapevtski postopki, ki se uporabljajo pri rehabilitaciji otrok z astmo?« so na podlagi pregledane literature najbolje odgovorili naslednji avtorji: David, et al. (2018), David, et al. (2024), Hassan, et al. (2022), Elnaggar in Shendy (2016), Jones, et al. (2021), Karuža in Lendraitienė (2016), Karaganova in Mindova (2024), Tara in Fadilah (2022), Abdelbasset, et al. (2018), Westergren, et al. (2016) in Sanz-Santiago, et al. (2020). Na izboljšanje astmatičnega stanja vplivamo na več načinov: s pravilno uporabo respiratornih metod, kot je Buteykova dihalna tehnika, ena izmed dihalnih tehnik, masažo hrbta, metodo dvigovanja reber in sproščanjem subokcipitalnega dela, kardiorespiratorno kondicijo, aerobno in kombinirano vadbo, s katerima se vzdržuje stabilno stanje astme in zmanjša možnost poslabšanja. Za dodatno pomoč pri terapiji pa se uporabljajo NIV, CPAP, HFNC in BiPAP ter haloterapija.

David in sodelavci (2018) so ugotovili, da je vključevanje nefarmakološke terapije pomembno kot dopolnilo k zdravljenju z zdravili. Za ohranjanje stabilnega stanja je potreben nadzor fizioterapevta. Zdravljenje z uporabo metode NIV (neinvazivna ventilacija) in respiratorne fizioterapije (dihalne vaje, čiščenje dihalnih poti in vaje za krepitev dihalnih mišic) pripomore k zmanjšanju resnosti vadbene inducirane bronhokonstrikcije (EIB). Z uporabo teh metod se lahko zmanjšata vnetje dihalnih poti in bronhodilatacija. Ugotovili so, da kombinacija z respiratornim mišičnim treningom še dodatno izboljša delovanje inspiratornih mišic, kar zmanjša pljučno hiperinflacijo. Pljučna hiperinflacija je namreč značilnost astme, ki se pojavi zaradi prezgodnjega

zapiranja majhnih dihalnih poti, kar povečuje dejavnost dihalnih mišic ob koncu izdiha, prispeva k simptomom astme, kompresiji diafragme in pomožnih inspiratornih mišic, zaradi česar mišičevje deluje drugače in ne pride do pravilnega krčenja, kar vodi do deformacije diafragme in horizontalnega vleka reber, to pa povzroča zmanjšanje inspiratorne kapacitete. Zato je povečanje moči inspiratornih mišic v kombinaciji z NIV in respiratorno fizioterapijo izboljšalo dihalno mehaniko pacientov, hkrati pa se je zmanjšalo dihalno delo.

V raziskavi, ki so jo izvedli David in sodelavci (2024), je bilo zdravljenje z visokopretočnimi nosnimi kanilami (HFNC) uporabljeno kot respiratorna fizioterapevtska metoda za zdravljenje akutne astme pri otrocih in mladostnikih. Pokazalo se je, da je zdravljenje s HFNC nekoliko učinkovitejše kot tradicionalno zdravljenje z dvonivojskim pozitivnim tlakom v dihalnih poteh (BiPAP). HFNC zmanjšuje potrebo po bronhodilatatorjih in kisiku ter zmanjšuje dolžino hospitalizacije, kar so prednosti v primerjavi z zdravljenjem z BiPAP. HFNC vključuje dovajanje mešanice kisika in vlažnega zraka, segretega na približno 37 °C in s pretokom več kot 2 L/min, kar omogoča dovajanje inspiratornega pretoka zraka, ki je enak ali večji od pretoka pri spontanem dihanju pacienta. Med raziskavo so bile opažene spremembe v mehaniki dihanja po 45 minutah zdravljenja in pri forsiranem ekspiratornem volumnu v prvi sekundi (FEV1). Rezultati so prav tako pokazali, da je HFNC učinkovita, varna in neinvazivna metoda za zdravljenje blage do zmerne oblike astme pri otrocih in mladostnikih. HFNC zmanjšuje mrtvi prostor v nazofarinksu in odpornost dihalnih poti, izboljšuje oksigenacijo ter spodbuja odstranjevanje izločkov. HFNC služi kot dopolnilo farmakološkemu zdravljenju, kadar pacient ne prenaša neinvazivne ventilacije, prav tako zmanjšuje uporabo kisika in bronhodilatatorjev.

Hassan in sodelavci (2022) ter Elnaggar in Shendy (2016) menijo, da se z Buteykovno dihalno tehniko izboljša delovanje diafragme in omogoča boljši nadzor nad poslabšanji astme. Hassan in sodelavci (2022) so ugotovili, da je z Buteykovno dihalno tehniko mogoče izboljšati dihalno funkcijo in da omogoča otrokom boljši nadzor nad astmo, s čimer preprečijo poslabšanje. Z Buteykovno dihalno tehniko se je zmanjšalo stanje hiperventilacij, zato v krvi pride do zmanjšane količine ogljikovega dioksida, kar prispeva

k bronhospazmu in kopičenju izločkov. Zaradi zmanjšane občutljivosti telesa za ogljikov dioksid se izboljša čas zadržanega diha in zmanjša srčni utrip. Prav tako so se izboljšali parametri za največji pretok zraka in tudi pretok zraka v pljuča in iz njih, kar je glavni cilj Buteykovih dihalnih tehnik. Hkrati pa pripomore k izboljšanju moči ekspiratornih mišic. Elnaggar in Shendy (2016) se strinjata s trditvijo, da Buteykova dihalna tehnika zmanjša vnetje pljuč in občutek težkega dihanja, izboljša pa delovanje diafragme ter omogoča globlje dihanje. S primerjavo različnih dihalnih tehnik, kot sta Buteykova dihalna tehnika, torakalno limfna črpalna tehnika in tehnika aktivnega cikla, so ugotovili, da sta najučinkovitejši Buteykova dihalna tehnika in torakalno limfna črpalna tehnika. Z uporabo teh dveh tehnik se izboljšajo parametri FVC, FEV1 in PEF. Hkrati pa je Buteykova dihalna tehnika učinkovita na več ravneh, saj izboljša oksigenacijo in vazodilatacijo, zmanjša prisotnost vnetja v pljučih in omogoča globlje dihanje ter tako zmanjša hiperventilacijo in zadrževanje zraka v pljučih. S pravilno uporabo Buteykovih dihalnih tehnik imajo pacienti boljši nadzor nad vzorcem dihanja in lažanjem simptomov poslabšanja.

Z uporabo haloterapije in tehnik dihanja se pozitivno vpliva na zdravje otrok z astmo, funkcionalno stanje ter prispeva k večji samostojnosti pri vsakodnevnih dejavnostih in izboljšanju kakovosti njihovega življenja. Haloterapija je oblika suhe aerosolne terapije, pri kateri se dodajajo medicinske soli in je alternativna metoda zdravljenja številnih respiratornih bolezni. Solna terapija se lahko izvaja v naravnem solnem okolju (solne jame in solne sobe) oziroma v prostoru, v katerega vpihavajo sol s pomočjo halogeneratorja. Učinkovitost zdravljenja s soljo temelji na antibakterijskih, protiglivičnih in protivnetnih učinkih ter naravni sposobnosti emisije negativnih ionov, ki nevtralizirajo pozitivni naboj. Haloterapija v kombinaciji z dihalnimi vajami (globoko dihanje, podaljšano izdihovanje in trebušno dihanje) se je izvajala dva- do trikrat tedensko in vsaka seja je bila dolga 30 minut. Ta oblika kombiniranja terapij pozitivno vpliva na prilagoditve telesnih naporov, pri dinamičnih dihalnih vajah pa na splošno gibljivost prsnega koša. Dinamične dihalne vaje omogočajo ohranjanje pravilne drže in funkcionalne ukrivljenosti hrbtenice ter preprečujejo razvoj asimetrije. S tem se poveča nasičenost kisika, ki hkrati z uporabo dihalnih vaj poveča gibljivosti cervikalno-torakalnega dela hrbtenice. Dinamične dihalne vaje se uporabljajo kot preventiva proti

deformaciji prsnega koša. S pomočjo haloterapije se zmanjšuje pogostost napadov in simptomov astme, posledično pa se izboljša nadzor nad astmo. Tako se spremenijo občutki otrok pred pojavom poslabšanj in med njimi, tako da posledično vpliva tudi na njihovo toleranco glede astme (Karaganova & Mindova, 2024).

Tara in Fadilah (2022) spodbujata masažo hrbtnega predela, ki pripomore k boljši gibljivosti prsnega koša in odpiranju dihalnih poti. Medtem ko Jones in sodelavci (2021) uporabljajo metodo dvigovanja reber in sproščanja subokcipitalnega dela, kar prav tako pripomore k boljši gibljivosti prsnega koša in mobilizaciji sluzi. Tara in Fadilah (2022) sta uporabili masažo hrbtnega predela ter ugotovili, da se s tem izboljšata pljučna funkcija in zdravljenje astme, zmanjšajo pa se tudi simptomi astme. Izboljšale so se meritve FEV1 in PEF. S pomočjo masaže je mogoče vplivati na mediatorje, ki pomagajo pri sproščanju gladkih mišic dihalnih poti, olajša se še dihanje. Poleg tega masaža izboljšuje prekrvitev in oksigenacijo tkiv, kar je ključno za obvladovanje simptomov astme. Terapija je preprosta za izvedbo, varna, brez stranskih učinkov in dostopna, saj jo lahko izvajajo tudi starši doma. Masaža hrbtnega predela se izvaja tako, da se vsaka točka masira dve minuti, terapija pa se lahko ponovi večkrat na dan. Pri akutni astmi je priporočljivo izvajati masažo trikrat dnevno pet dni zapored, nato pa enkrat dnevno, dokler simptomi ne izginejo. Ta pristop omogoča boljšo prehodnost dihalnih poti in večje udobje pacienta. V raziskavi, ki jo je izvedel Jones s sodelavci (2021), so ugotovili, da je tehnika dvigovanja reber izboljšala dihalni vzorec. Zmanjšala je omejitve gibanja reber z anterolateralnim gibanjem, kar je omogočilo večjo mobilnost reber. Izboljšano gibanje reber omogoča večjo ekspanzijo prsnega koša in lažje prenašanje dihalnega napora. Ker je diafragma pritrjena na šest spodnjih reber, se spremeni biomehanika diafragme in posledično vzorec dihanja. Dvigovanje reber vpliva na prsni koš in diafragmo. Ta tehnika se uporablja pri izkašljevanju in pomaga pri odstranjevanju goste sluzi, prisotne v dihalnih poteh številnih pacientov z astmo. Tehnika sproščanja subokcipitalnega dela deluje tako, da se s sproščanjem tega predela lahko poveča simpatični in parasimpatični vpliv. Simpatični vpliv na pljuča povzroča bronhodilatacijo in vazokonstrikcijo. Parasimpatično inervacijo pljuč pa zagotavlja vagusni živec, ki omogoča vazodilatacijo in zmanjšuje vnetje v dihalnih poteh. S tema dvema tehnikama sproščanja subokcipitalnega dela in dvigovanja

reber se izboljšata širjenje pljučnega prostora in dihalni status, prav tako pa dolgoročno vplivata na izboljšanje stanja astme ter prekinitev epizod poslabšanja.

Karuža in Lendraitienė (2016) sta raziskovali povezanost dihalnih vaj in vzdržljivosti prsnih, trebušnih in stranskih mišic trupa. Dihalne vaje, ki so jih izvajali otroci, so pomembno vplivale na stanje astme, saj so se povečali zmožnost zadrževanja diha pri vdihu ter maksimalni inspiratorni in ekspiratorni tlak. Analiza testov Stange in Henci pred zdravljenjem in po njem je pokazala, da se je po rehabilitaciji stanje pri obeh skupinah statistično pomembno izboljšalo ($p < 0,05$), zlasti pri otrocih, ki so imeli individualno fizioterapijo. Test Stange se uporablja za oceno respiratorne kapacitete otrok. Otroci so dva- do trikrat globoko vdihnili skozi nos in zadržali dih čim dlje. Čas zadrževanja diha je bil merjen v sekundah, in sicer z uporabo štoparice. Test Henci je podoben testu Stange in se uporablja za oceno funkcionalnega stanja dihalnega sistema. Otroci so nekajkrat globoko vdihnili in izdihnili ter nato zadržali izdih. Čas zadrževanja je bil prav tako merjen v sekundah. S pomočjo pnevmotometra so merili moč dihalnih mišic (P_{Imax} in P_{Emax}) pred fizioterapijo in po njej. Otroci so maksimalno izdihnili in nato maksimalno vdihnili skozi ustnik naprave. Meritve so bile vključene v analizo le, če je vdih ali izdih trajal vsaj 1–2 sekundi. Izvedli so tudi meritve vzdržljivosti prsnih, trebušnih in stranskih mišic trupa. Vzdržljivost trebušnih mišic so merili tako, da so otroci sedeli pokončno, z 90-stopinjskim kotom v kolkih in kolenih. Vzdržljivost mišic so merili glede na čas, v katerem so lahko obdržali zahtevano držo. Meritve vzdržljivosti stranskih mišic trupa so izvajali tako, da so otroci ležali na boku, z eno nogo pokrčeno in drugo iztegnjeno. Telo so dvignili od tal in držali položaj čim dlje. Vzdržljivost mišic so merili za levo in desno stran telesa. S pravilno kombinacijo dihalnih vaj se izboljšata funkcija dihalnega sistema in mišična vzdržljivost, kar je ključno za boljše obvladovanje astme pri otrocih.

Vadbeni proces, ki vključuje aerobno vadbo (tek, kolesarjenje, hoja, ples, aerobika), plavanje, vadbo za moč, dihalne vaje in tehnike sproščanja, imajo pozitivne vplive na kardiorespiratorno kondicijo, zlasti na PEF, parametre VO₂ max in zmanjšanje astmatičnih napadov. Vadba je najučinkovitejša, če se vadbeni program izvaja vsaj 120 minut na teden. Z višjo intenzivnostjo in daljšim treniranjem vadbenega procesa se

izboljšajo funkcija pljuč, kardiorespiratorna kondicija in telesna pripravljenost. S pravo obliko vadbe se pri otrocih preprečijo sočasne bolezni, kot so debelost in duševne motnje. Z vadbo se je izboljšala bronhokontrikcija, pri kateri gre za izsušitev dihalnih poti, ki jo povzroči povečano dihanje med vadbo. Hkrati pa ima vadba bronhodilatacijski učinek zaradi sproščanja mediatorjev, kot sta prostaglandin E2 in NO. Povečano mehansko raztezanje gladkih mišičnih celic med vadbo vpliva na premikanje spodnjih dihalnih poti, saj jih odpira in omogoča boljši pretok zraka v pljučih. Z učinki redne vadbe se zmanjšajo vnetni procesi, bronhialna hiperreaktivnost in oksidativni stres (Wanrooij, et al., 2014).

Vključevanje aerobne vadbe (tek na tekočem traku in kolesarjenje na sobnem kolesu) v fizioterapevtski proces so raziskovali Abdelbasset in sodelavci (2018). Aerobna vadba je bila sestavljena iz 5 minut ogrevanja, 30 minut glavne vadbe in 5 minut ohlajanja ter je potekala vsaj trikrat tedensko. Z aerobno vadbo se poveča pljučno funkcijo, aerobno zmogljivost in kakovost življenja, povezano z zdravjem. Program je vključeval vadbo zmerne intenzivnosti, ki so jo otroci izvajali brez omejitev ali napadov astme. Meritve so izvajali s pomočjo pulznega merilnika, s katerim so preverjali, da so otroci dosegli 60–80 % maksimalnega srčnega utripa. S povečevanjem telesne dejavnosti pri otrocih z astmo se spremeni kakovost življenja. S pravilno kombinacijo vadbe se je povečala aerobna zmogljivost in zmanjšal indeks utrujenosti. Raziskava poudarja, da je zaznavanje sposobnosti in normalnosti pri otrocih z astmo pomembno za njihovo socialno vključevanje in spodbujanje aktivnega življenjskega sloga, dolgoročno pa pripomore k zmanjšanju zdravstvenih težav in stroškov. Avtorja Karuža in Lendraitienė (2016) sta mnenja, da se s pomočjo kombinirane vadbe izboljša pljučno funkcijo, telesno pripravljenost in stanje astme, ki so ključnega pomena za preprečevanje poslabšanja astme. Kombinirana vadba je vključevala telesno dejavnost s pomočjo dihalnih vaj, kot so dihanje s trebušno prepono, vaje za gibljivost prsnega koša, nadzorovano dihanje s podaljšanim izdihom, uporaba pripomočkov (baloni in upornostne cevi), igralne in spretnostne igre. Program je potekal trikrat tedensko, in sicer od 30 do 40 minut.

Westergren s sodelavci (2016) je uporabil kombiniran vadbeni program z aktivnimi otroškimi igrami, s katerim so ocenjevali srčni utrip. Uporabili so aktivno igro kot obliko telesne vadbe, ki je vključevala lovljenje, štafetne igre in igre z žogo, pomagala pa je k

povečanju motivacije in telesne pripravljenosti otrok. Vadbeni program se je izvajal dvakrat tedensko in je zajemal 60 minut aktivne igre. Otroci so z veseljem sodelovali v programu in niso poročali o omejitvah zaradi astme ali resnih napadov astme. Izboljšala sta se njihova telesna pripravljenost in stanje astme. Hkrati pa so ugotovili, da je intenzivnost vadbe pomembnejša od vrste vzdržljivostne dejavnosti za izboljšanje telesne pripravljenosti. Ker so otroci aktivno sodelovali v igri, se je zato povečala tudi intenzivnost vadbe. Otroci so v povprečju vadili 22 minut, kar je posledično izboljšalo njihovo telesno pripravljenost. Prav tako se s kombiniranim vadbenim procesom strinja Sanz-Santiago s sodelavci (2020). Z uporabo kombinirane vadbe sta se izboljšali kardiorespiratorna kondicija in mišična moč pri otrocih in najstnikih z obvladano astmo in simptomi med telesno dejavnostjo. Program kombinirane vadbe je vključeval aerobno vadbo (kolesarjenje in hoja na tekočem traku), vadbo za moč (vaje z lastno težo in utežmi) in ravnotežne vaje. Potekal je trikrat tedensko, vsakič približno 60 minut. S programom vadbe se je povečal VO₂ max in čas testa na tekaški stezi v primerjavi s kontrolno skupino. S pravilno uporabo kombinirane vadbe se je zmanjšalo razmerja VE/VO₂ pri ventilacijskem pragu (VT₁). Zaradi tega so se zmanjšale zadihanost in težave pri opravljanju vsakodnevnih dejavnosti, izboljšala pa sta se kapaciteta za telesno dejavnost in počutje pacientov. Čeprav obstaja variabilnost vadbenih programov za astmatične paciente, je aerobna vadba najpogosteje uporabljena pri otrocih z astmo. S kardiorespiratorno in mišično kondicijo se lahko prepreči nastanek srčno-žilnih obolenj, zlasti pri otrocih z astmo. Z zmanjšanjem aerobne kapacitete in periferne mišične moči se povečajo možnosti poslabšanja simptomov.

2.5.1 Omejitve raziskave

Omejitve pri pisanju diplomskega dela so bile pomanjkanje znanstvene literature, predvsem v slovenskem jeziku, in znanstvene literature, ki se osredotoča na rehabilitacijo otrok z astmo s pomočjo respiratorne fizioterapije. Veliko znanstvene literature temelji na farmakološkem zdravljenju, poleg tega pa se bolj osredotočajo na odraslo populacijo. S pregledom literature smo ugotovili, da se veliko raziskav, ki smo jih pregledali, osredotoča na bolezen pljuč, pri katerih se astma lahko pojavi kot posledica. Kar nekaj

raziskav se pri otrocih z astmo osredotoča na telesno dejavnost oziroma kombinirano vadbo, zelo malo pa jih daje večji pomen dihalnim vajam.

2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Na podlagi pregledane literature smo ugotovili, da je astma bolezen, ki lahko prizadene tako otroke kot odrasle. Pomembna sta pravilen pristop in uporaba učinkovitih tehnik, da se stanje lahko izboljša in se prepreči možnosti poslabšanja. Glede učinkovitih respiratornih tehnik smo ugotovili, da sta najučinkovitejši kombinirana vadba in uporaba dihalnih vaj. Diplomsko delo v slovenskem jeziku je dober pregled stanja na raziskovanem področju in prispevek za respiratorno fizioterapijo.

Za nadaljnje raziskovanje bi se bilo treba bolj osredotočiti na specifične respiratorne vaje in tehnike ter poleg že raziskanih respiratornih postopkov ugotoviti, ali so res učinkovite za otroke z astmo.

3 ZAKLJUČEK

Astma je bolezen dihal, pri kateri gre za kronično vnetje dihalnih poti. Vnetje se pojavi zaradi genetskega nagnjenja, alergij (cvetni prah, trave, prah...) ter okolijskih dejavnikov, kot sta izpostavljenost tobačnemu dimu, onesnaženemu zraku in ozonu ter poklicna izpostavljenost. Pri pacientih z astmo, zlasti pri otrocih, je pomembno zgodnje odkrivanje bolezni in diagnosticiranje s pomočjo spirometrije in alergijskih testiranj. Pomembno je izobraževanje otrok in staršev, saj edino tako lahko stanje izboljšamo oziroma vsaj preprečimo poslabšanja. Astma vpliva na kakovost življenja, saj se pri pacientih pojavijo strah in zadržki pri vsakodnevnih dejavnostih, kar posledično pripelje do razvoja anksioznosti, depresije in težav s socialno interakcijo. Pojavijo se lahko težave s srčno-žilnim sistemom in debelost. Otroci, ki presegajo mejo BMI, imajo še več možnosti za poslabšanje stanja astme. Z ustreznimi respiratornimi postopki in farmakološkimi pripomočki zmanjšamo možnost poslabšanja stanja astme, s čimer izboljšamo kakovost življenja otroka.

Glavni cilj respiratorne fizioterapije so boljši nadzor nad astmo, zmanjšanje pojavov poslabšanj in izboljšanje kakovosti življenja. Z uporabo različnih pristopov in postopkov ter vključevanjem respiratornih tehnik lahko pozitivno vplivamo na stanje astme. Potrebne so ustrezne dihalne tehnike, kot je Buteyкова dihalna tehnika, s pomočjo katere se poveča pretok zraka v pljuča, razširi se pljuča, izboljšata se delovanje dihalnih mišic ter vzdržljivost, hkrati pa deluje kot relaksacijska tehnika. Dihalne vaje se pogosto uporabljajo v kombinaciji z masažo prsnega koša, saj v času prehladov in poslabšanja stanja astme pride do zoženja dihalnih poti in nabiranja sputuma. Masaža vpliva na premik sputuma in pripomore k odpiranju dihalnih poti. Na stanje astme in kardiorespiratorno kondicijo lahko vplivamo tudi z ustrezno telesno vadbo. S kombinirano vadbo najbolj vplivamo na razvoj vzdržljivosti, mišično moč in boljši nadzor nad astmo. S pomočjo redne kombinirane vadbe se zmanjšajo vnetni procesi in bronhialna hiperreaktivnost. Tako lahko otroci izvajajo redno telesno dejavnost in se lažje brez omejitev vključujejo v družbo. Z uporabo respiratornih naprav, kot so NIV, BiPAP, CPAP in HFNC, se poveča moč inspiratornih in ekspiratornih mišic, vzorec dihanja se spremeni, s čimer se zmanjša dihalno delo. S pomočjo uporabe haloterapij oz. aerosolnih

terapij za zdravljenje astme se zmanjša pogostost napadov in izboljša otrokova toleranca do napadov. Ker astma lahko prizadene tako otroke kot odrasle, je potrebno, da se pristop prilagodi posamezniku, kar zahteva celostno obravnavo.

4 LITERATURA

Abdelbasset, W.K., Alsubaie, S.F., Tantawy, S.A., Abo Elyazed, T.I. & Kamel, D.M., 2018. Evaluating pulmonary function, aerobic capacity, and pediatric quality of life following a 10-week aerobic exercise training in school-aged asthmatics: a randomized controlled trial. *Patient preference and adherence*, 12, pp. 1015-1023. 10.2147/PPA.S159622.

Andjelkovič, L., 2019. *Medicinske osnove kardiorespiratorne fizioterapije: univerzitetni učbenik*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.

Castillo, J.R., Peters, S.P. & Busse, W.W., 2017. Asthma Exacerbations: Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *The journal of allergy and clinical immunology: In practice*, 5(4), pp. 918-927. 10.1016/j.jaip.2017.05.001.

Chung, Y., Huang, T.Y., Liao, Y.H. & Kuo, Y.C., 2021. 12-Week Inspiratory Muscle Training Improves Respiratory Muscle Strength in Adult Patients with Stable Asthma: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), pp. 1-15. 10.3390/ijerph18063267.

D'Amato, G., Chong-Neto, H.J., Monge Ortega, O.P., Vitale, C., Ansotegui, I., Rosario, N., Haahtela, T., Galan, C., Pawankar, R., Murrieta-Aguttes, M., Cecchi, L., Bergmann, C., Ridolo, E., Ramon, G., Gonzalez Diaz, S., D'Amato, M. & Annesi-Maesano, I., 2020. The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens. *Allergy*, 75(9), pp. 2219-2228. 10.1111/all.14476.

David, M.M.C., Gomes, E.L.F.D., Cavassini, C.L.F., Luiz, J.G. & Costa, D., 2024. Comparison of the effects of high-flow nasal cannula and bilevel positive airway pressure treatments as respiratory physiotherapy interventions for children with asthma exacerbation: a randomized clinical trial. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 2024(22), pp. 1-9. 10.31744/einstein_journal/2024AO0588.

David, M.M.C., Gomes, E.L.F.D., Mello, M.C. & Costa, D., 2018. Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Therapeutic advances in respiratory disease*, 2018(12), pp.1-11. 10.1177/1753466618777723.

Ding, S. & Zhong, C., 2020. Exercise and Asthma. *Advances in experimental medicine and biology*, 1228, pp. 369-380. 10.1007/978-981-15-1792-1_25.

Elnaggar, R.K. & Shendy, M.A., 2016. Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 21, pp. 1-10. 10.4103/1110-6611.188025.

Gater, A., Nelsen, L., Coon, C.D., Eremenco, S., O'Quinn, S., Khan, A.H., Eckert, L., Staunton, H., Bonner, N., Hall, R., Krishnan, J.A., Stoloff, S., Schatz, M., Haughney, J., Coons, S.J. & of the Patient-Reported Outcome Consortium's Asthma Working Group, 2022. Asthma Daytime Symptom Diary (ADSD) and Asthma Nighttime Symptom Diary (ANSO): Measurement Properties of Novel Patient-Reported Symptom Measures. *The journal of allergy and clinical immunology: In practice*, 10(5), pp. 1249-1259. 10.1016/j.jaip.2021.11.026.

Gonçalves, M.R. & Piper, A.J., 2020. *In Pulmonary Rehabilitation*. 2nd ed. London: Chemical Rubber Company Press.

Hassan, E.E.M., Abusaad, F.E. & Mohammed, B.A., 2022. Effect of the Buteyko breathing technique on asthma severity control among school age children. *Egypt Journal Bronchol*, 16(45), pp. 1-12. 10.1186/s43168-022-00149-3.

Jones, L.M., Regan, C., Wolf, K., Bryant, J., Rakowsky, A., Pe, M. & Snyder, D.A., 2021. Effect of osteopathic manipulative treatment on pulmonary function testing in children with asthma. *Journal of osteopathic medicine*, 121(6), pp. 589-596. 10.1515/jom-2020-0040.

Karaganova, I. & Mindova, S., 2024. Study of the effect of the combination of halotherapy and breathing gymnastics in children with bronchial asthmas. *Journal of International Medical Association Bulgaria*, 30(3), pp. 5619-5622. 10.5272/jimab.2024303.5619.

Karuža, V. & Lendraitienė, E., 2016. Efficiency of Breathing Exercises Used in Physical Therapy for 6–12-Year-Old Asthmatic Children's Respiratory Function. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 4(103), pp. 21-28. 10.33607/bjshs.v4i103.68.

Kordeš, U. & Smrdu, M., 2015. *Osnove kvalitativnega raziskovanja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, pp. 51-60.

Kouzegaran, S., Samimi, P., Ahanchian, H., Khoshkhui, M. & Behmanesh, F., 2018. Quality of Life in Children with Asthma versus Healthy Children. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 6(8), pp. 1413-1418. 10.3889/oamjms.2018.287.

Matsunaga, N.Y., Ribeiro, M.A., Saad, I.A., Morcillo, A.M., Ribeiro, J.D. & Toro, A.A., 2015. Evaluation of quality of life according to asthma control and asthma severity in children and adolescents. *Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 41(6), pp. 502-508. 10.1590/S1806-375620150000000186.

Mckoy, N.A., Wilson, L.M., Saldanha, I.J., Odelola, O.A. & Robinson, K.A., 2016. Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), pp. 1-64. 10.1002/14651858.CD007862.pub3.

McNarry, M.A., Boddy, L.M. & Stratton, G.S., 2014. The relationship between body mass index, aerobic performance and asthma in a pre-pubertal, population-level cohort. *European journal of applied physiology*, 114(2), pp. 243-249. 10.1007/s00421-013-2772-y.

Mims, J.W., 2015. Asthma: definitions and pathophysiology. *International forum of allergy & rhinology*, 5(1), pp. 52-56. 10.1002/alr.21609.

Mohamed, E.M.H., Elmetwaly, A.A.M. & Ibrahim, A.M., 2018. Buteyko breathing technique: A golden cure for asthma. *American Journal of Nursing Research*, 6(6), pp. 616-624. 10.12691/ajnr-6-6-32.

Moral, L., Vizmanos, G., Torres-Borrego, J., Praena-Crespo, M., Tortajada-Girbés, M., Pellegrini, F.J. & Asensio, Ó., 2019. Asthma diagnosis in infants and preschool children: a systematic review of clinical guidelines. *Allergologia et immunopathologia*, 47(2), pp. 107-121. 10.1016/j.aller.2018.05.002.

Ntontsi, P., Photiades, A., Zervas, E., Xanthou, G. & Samitas, K., 2021. Genetics and Epigenetics in Asthma. *International journal of molecular sciences*, 22(5), pp. 1-14. 10.3390/ijms22052412.

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.

Pijnenburg, M.W., Baraldi, E., Brand, P.L., Carlsen, K.H., Eber, E., Frischer, T., Hedlin, G., Kulkarni, N., Lex, C., Mäkelä, M.J., Mantzouranis, E., Moeller, A., Pavord, I., Piacentini, G., Price, D., Rottier, B.L., Saglani, S., Sly, P.D., Szeffler, S.J., Tonia, T. & Lødrup, C.K.C., 2015. Monitoring asthma in children. *The European respiratory journal*, 45(4), pp. 906-925. 10.1183/09031936.00088814.

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

Sanz-Santiago, V., Diez-Vega, I., Santana-Sosa, E., Lopez Nuevo, C., Iturriaga Ramirez, T., Vendrusculo, F.M., Donadio, M.V.F., Villa Asensi, J.R. & Pérez-Ruiz, M., 2020. Effect of a combined exercise program on physical fitness, lung function, and quality of life in patients with controlled asthma and exercise symptoms: A randomized controlled trial. *Pediatric pulmonology*, 55(7), pp. 1608-1616. 10.1002/ppul.24798.

Tara, L. & Fadilah, L.N., 2022. The effectiveness of massage techniques in children with asthma. In: I. Yulianto, ed. *Proceedings of the 5th International Conference on Interprofessional Health Collaboration and Community Empowerment, Bandung, 16.-17. November 2022*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, pp. 39-40.

Wanrooij, V.H., Willeboordse, M., Dompeling, E. & Van de Kant, K.D., 2014. Exercise training in children with asthma: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 48(13), pp. 1024-1031. 10.1136/bjsports-2012-091347.

Westergren, T., Fegran, L., Nilsen, T., Haraldstad, K., Kittang, O.B. & Berntsen, S., 2016. Active play exercise intervention in children with asthma: a PILOT STUDY. *British medical journal open*, 6(1), pp. 1-9. 10.1136/bmjopen-2015-009721.