

DE TOEPASBAARHEID VAN HYPERVENTILATIE REDUCTIE ADEMHALINGSTHERAPIE ALS AANVULLENDE BEHANDELMETHODE BIJ ASTMAPATIËNTEN BINNEN DE FYSIOTHERAPIE

Literatuurstudie

Student: Jitske Hoekstra
Studentnummer: 313764
Scriptiebegeleider: Berber Roorda
Datum: 2018-10-29

VOORWOORD

Geachte lezer,

Deze literatuurstudie is uitgevoerd in het kader van mijn afstudeerscriptie voor de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool te Groningen. Mijn onderzoeksvraag luidt: “Is Buteyko ademhalingstherapie een effectieve aanvullende behandelmethode voor het verbeteren van de kwaliteit van leven en symptoomreductie bij astmapatiënten binnen de fysiotherapie?”

Het idee voor dit onderzoek ontstond een paar jaar voordat ik met de opleiding begon. Ik had zelf al sinds mijn jeugd bij periodes last van chronische bronchitis en benauwdheid. In de jaren voor de aanvang van mijn huidige opleiding waren de symptomen toegenomen. Een therapeut met wie ik toevallig in aanraking kwam vertelde mij over de Buteyko ademhalingstherapie, een therapie gericht op het reduceren van vaak onbewust overmatige ademhaling. Ik leerde de principes ervan en ging deze thuis toepassen. Ik maakte me een ander ademhalingspatroon eigen en al snel merkte ik dat ik het gevoel van benauwdheid kon verminderen door het doen van gerichte oefeningen. Na een paar weken werd deze nieuwe manier van ademen een gewoonte. Na deze periode heb ik geen bronchitis meer gehad en ook was ik veel minder vaak benauwd. De enkele keren dat ik nog last van kortademigheid of benauwdheid had, kon ik goed opvangen met herhalen van de oefeningen.

Na deze positieve ervaring wilde ik graag meer te weten komen over deze ademtherapie. Opvallend was dat ik tijdens de opleiding Fysiotherapie geen enkele docent of student ben tegengekomen die van deze ademhalingstherapievorm had gehoord. Door het schrijven van dit literatuuronderzoek hoop ik daar verandering in te brengen. Een potentieel effectieve behandelvorm verdient de aandacht om mogelijk in de toekomst beter beschikbaar te kunnen worden voor mensen die er baat bij kunnen hebben.

Jitske Hoekstra
Groningen, 2018-2019

SAMENVATTING

Aanleiding Astma is een aandoening die ondanks de huidige beschikbare zorg toch vaak resulteert in een beperkte kwaliteit van leven. Met behulp van speciaal opgestelde trainingsprogramma's kan fysiotherapie bijdragen in verbetering in kwaliteit van leven. Hyperventilatie reductie ademhalingstherapie claimt goede resultaten en wordt in toenemende mate gebruikt als aanvullende therapie bij astma. In Nederland wordt deze behandelmethode binnen de fysiotherapie niet of nauwelijks toegepast. Dit onderzoek is opgesteld om de mogelijkheden voor deze therapievorm in kaart te brengen.

Methode In vier databases is een systematische zoekopdracht uitgevoerd. Bronnen uit de gevonden artikelen zijn handmatig doorzocht. Er is gezocht naar artikelen over Buteyko ademtherapie of equivalente hyperventilatie reductie technieken vergeleken met standaard zorg of een andere adem- of oefentherapie. Alleen onderzoeken met uitkomstmaten in kwaliteit van leven en astmasymptomen werden in deze studie opgenomen.

Resultaten Zeven onderzoeken werden geïnccludeerd, waarin 1224 astmapatiënten werden bestudeerd. Alle onderzoeken geven resultaten voor het effect op de kwaliteit van leven en vijf van de zeven onderzoeken hebben ook verandering van astmasymptomen onderzocht. Alle onderzoeken hebben significante verbetering gevonden voor de kwaliteit van leven bij de interventiegroep op enig punt in het tijdsframe. In één onderzoek waren die resultaten niet persisterend. Vijf van de zeven onderzoeken gaven resultaten voor verandering in astmasymptomen, waarvan drie significante verbetering constateerden.

Conclusie Er is bewijs voor de effectiviteit van hyperventilatie reductie ademhalingstherapie op de kwaliteit van leven. Fysiotherapeuten kunnen dit overwegen als aanvullende behandelmethode voor astmapatiënten met een beperkte kwaliteit van leven.

Sleutelwoorden: Buteyko, ademtherapie, adem oefeningen, adem pauze, astma controle

ABSTRACT

Introduction Asthma is a condition that despite the current available care often results in a limited quality of life. With the help of specially designed training programs, physiotherapy can contribute to improvement in quality of life. Hyperventilation reduction breathing therapy claims good results and is increasingly being used as additional therapy in asthma. In the Netherlands, this treatment method is not or hardly used within physiotherapy. This research is designed to map the possibilities for this form of therapy.

Method A systematic search has been carried out in four databases. Sources from the found items were searched manually. The use of the intervention Buteyko respiratory therapy or similar hyperventilation reduction techniques in comparison with standard care or a different breathing or physical exercise program has been sought. Only studies with outcome measures in quality of life and asthma symptoms were included in this study.

Results Seven studies were included, in which 1224 asthma patients were studied. All studies provide results for the effect on quality of life and five out of seven studies have also investigated changes in asthma symptoms. All studies have found significant improvement in the quality of life in the intervention group at some point in the time frame. In one study, these results were not persistent. Five of the seven studies gave results for changes in asthma symptoms, three of which found significant improvement.

Conclusion There is evidence for the effectiveness of hyperventilation reduction breathing therapy on the quality of life. Physiotherapists can consider this as an additional treatment method for asthma patients with a limited quality of life.

Keywords: Buteyko, respiratory therapy, breathing exercises, breathe pause, asthma control

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord.....	2
Samenvatting.....	3
Abstract.....	4
Inleiding.....	6 - 8
Methode.....	9 - 11
Resultaten.....	12 - 16
Discussie.....	17, 18
Conclusie.....	19
Referenties.....	20 - 23
Bijlage.....	24

INLEIDING

Prevalentie en trends

Astma staat bekend als een aandoening van de luchtwegen die gepaard gaat met een complexe samenhang van chronische ontsteking, vernauwing en verhoogde prikkelbaarheid van de luchtwegen (Rijksinstituut voor Volksgezond en Milieu (RIVM), 2018; Global Initiative for Asthma (GINA), 2018). Wereldwijd komt astma in toenemende mate voor, waarbij de prevalentie in 2016 gesteld werd op gemiddeld 4,3 procent van de gehele wereldbevolking (Loftus & Wise, 2016). In Nederland lijken deze gemiddeldes hoger te liggen met landelijk ongeveer 5,5 procent en in de provincie Groningen zelfs 6,9 procent. Tevens is er een duidelijk stijgende lijn van nieuwe astmadiagnoses door Nederlandse huisartsen waargenomen in de afgelopen decennia (Boerdam & Knoop, 2016; RIVM, 2018). De manier van diagnosestelling is internationaal niet uniform, waardoor de werkelijke verhoudingen van deze cijfers kunnen afwijken (Global Asthma report, 2011). De toenemende trend is mogelijk deels toe te schrijven aan verandering in de diagnostiek en doordat de symptomen beter worden herkend door de verhoogde prevalentie. De totale zorgkosten voor astmapatiënten in 2015 voor Nederland 422 miljoen euro, waarvan ruim driekwart werd uitgegeven aan medicijngebruik en ziekenhuisopnames (RIVM, 2018). Met het huidige perspectief op de toekomst zullen die kosten eerder toenemen dan dalen.

Etiologie en beloop

Verschillende factoren kunnen aanleiding geven tot astmaklachten in de vorm van kortademigheid, piepende ademhaling, hoesten of een beklemmend gevoel op de borst, waarbij genetische dispositie en ontwikkeling van allergieën een rol speelt. Een mogelijk reactie kan uitgelokt worden door het inademen van allergenen of prikkelende stoffen uit de directe omgeving of zelfs alleen fysieke prikkels zoals bij het inademen van koude lucht. Afhankelijk per individu kan de mate van ervaren klachten ook in verband staan met suboptimale voeding, stress en infecties. (RIVM, 2018; GINA, 2018). Astma begint meestal in de vroege kinderjaren waarna de verschijnselen kunnen toenemen of afnemen tijdens de adolescentie. (Kumar & Clark, 2012). Klachten uiteten zich in wisselende mate en kunnen zelfs over langdurige periodes in het leven geheel afwezig blijven en toch op latere leeftijd weer terug komen (Vonk et al. 2004; Vink, Postma, Schouten, Rosmalen & Boezem, 2010).

Mogelijke invloed van het CO₂ gehalte

Het ontstaansmechanisme van astma wordt nog niet volledig begrepen (Kumar & Clark, 2012; Bruton & Lewith, 2005). De Ukraïense arts en wetenschapper dr. Konstantin Pavlovich Buteyko (1928-2003) heeft een theorie over een mogelijk aspect in het ontstaansmechanisme van astma ontwikkeld en onderzocht (Courtney & Cohen, 2008). Uit de onderzoeken rond 1950 uitgevoerd in een Russisch laboratorium zou hij een duidelijk verband hebben aangetoond tussen het CO₂ gehalte in het lichaam en symptomen van astma en vele andere aandoeningen. De onderzoeksgegevens zijn niet gevonden, wel zijn er beelden beschikbaar waarin dr. Buteyko tijdens een televisie interview uitleg geeft (Buteyko Methode, 2017). Zijn theorieën zijn gebaseerd op de aanname dat het ontstaan van hypocapnie in het bloed en lichaamsweefsels als gevolg van chronische hyperventilatie leidt tot alkalose en kettingreacties van ongunstige fysiologische processen door het gehele lichaam. Door het doen van specifieke ademhalingsoefeningen en het aanleren van een nieuw ademhalingspatroon zou de CO₂ gehaltes normaliseren met symptoomreductie als gevolg (Stalmatski, 1999; Courtney & Cohen, 2008). Met dit als doel is door dr. K.P. Buteyko de naar hemzelf vernoemde Buteyko ademhalingstherapie ontwikkeld. Deze therapie is gericht op het verminderen van een vaak onbewuste hyperventilatie en wordt daarom ook wel hyperventilatie reductie ademtherapie (HVRAT)

genoemd. In Engeland is een vergelijkbare ademgerichte behandelmethode ontstaan, de Papworth Methode (Lum, 1975; Cluff, 1984; Holloway & West, 2007). Deze methode legt meer nadruk op het belang van ontspanning.

Astmabehandeling en fysiotherapie

De huidige behandeling van astma bestaat uit medicamenteuze en niet-medicamenteuze behandeling, die gezamenlijk het hoofddoel dienen de klachten te beperken en verslechteren van de longfunctie te voorkomen. Eenmaal gemanifesteerde astma na de kindertijd is voor zover bekend niet te genezen (RIVM, 2018). Hoewel de beschikbare medicatie doorgaans effectief is om de astma onder controle te krijgen, bestaat er altijd een kans op bijwerkingen en blijft een verbetering in kwaliteit van leven vaak achterwege (Bailey, Bridgeman, Marx & Fitzgerald, 2016; Leynaert, Neukirch, Liard, Bousquet & Neukirch, 2000). Bij astma patiënten die moeite hebben zelf voldoende in beweging te blijven wordt fysiotherapie geadviseerd (Nederlands Huisartsen Genootschap, 2015). Fysiotherapie is uit onderzoek effectief gebleken bij astma en COPD voor het verbeteren van het inspanningsvermogen, verbeteren van kwaliteit van leven en afname van symptomen (Koninklijk Nederlands Genootschap voor de Fysiotherapie (KNGF), 2017). Adem oefeningen maken daarbij deel uit van de mogelijke aanvullende behandelstrategieën voor fysiotherapeutische behandeling bij astmapatiënten volgens de richtlijn. Echter wordt HVRAT zoals Buteyko ademhalingstherapie niet vermeld in de KNGF richtlijn voor COPD en astma (KNGF, 2017).

Hyperventilatie reductie ademhalingstherapie

De laatste jaren zijn niet medicamenteuze behandelstrategieën in populariteit gegroeid, waaronder de Buteyko Methode (Sankar & Das, 2018). Het artikel van Austin (2013) beschrijft dat de Buteyko Methode momenteel buiten Rusland wordt toegepast in Australië, New Zeeland en Engeland en meestal wordt aangeboden als een multimodale interventie naast reguliere farmaceutische therapie. Het zwaartepunt ligt op een ademhalingstherapie waarbij getracht wordt het ademminuutvolume te beperken. De motivering hiervoor is dat abnormale en dysfunctionele ademhalingspatronen leiden tot een vaak onbewuste chronische hyperventilatie, wat kan leiden tot verergeren van astma symptomen. Door het vertragen en verkleinen van de ademhaling, ademhalingspauzes te nemen en adem te halen door de neus in plaats van de mond, kan het CO₂-gehalte worden genormaliseerd (Sankar & Das 2018; Bruton & Lewith 2005; Courtney & Cohen 2008). HVRAT is sinds 1998 meerdere malen onderzocht (Bowler, Green & Mitchell, 1998; Cooper et al., 2003; Slader et al., 2006). Hoewel positieve effecten werden gemeten, werd aanvankelijk de bewijskracht onvoldoende bevonden en wordt de klinische relevantie in twijfel getrokken (Langendam, 2003). In een Britse astma-richtlijn van september 2016 staat vermeld dat er een goede bewijslast (1++) is dat gedragsprogramma's die zijn gericht op ademreductietechnieken zoals de Buteyko Methode en de Papworth Methode positief effect hebben op de kwaliteit van leven bij astmapatiënten en bij het verminderen van symptomen (Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2016). Met behulp van deze studie kunnen actuele onderzoeksresultaten in kaart worden gebracht, wat mogelijk kan leiden tot een andere conclusie. In Nederland is HVRAT zoals de Buteyko Methode minder bekend en wordt deze therapievorm vrijwel uitsluitend toegepast door speciaal getrainde Buteyko ademtherapeuten die werkzaam zijn binnen de alternatieve gezondheidssector, waardoor deze doorgaans niet wordt vergoed vanuit de ziektekostenverzekering.

Verschillende therapeuten en astmapatiënten claimen goede resultaten te hebben behaald met de Buteyko Methode (Miller, 2006; Kuiper, 2006). Om de mogelijke bruikbaarheid van deze behandelmethode voor Nederlandse fysiotherapeuten verder te onderzoeken is deze literatuurstudie opgesteld, waarbij de vraag is: "Is hyperventilatie reductie ademtherapie een

effectieve aanvullende behandelmethode voor het verbeteren van de kwaliteit van leven en symptoomreductie bij astmapatiënten binnen de fysiotherapie?”

METHODE

Onderzoeksdesign

Voor deze literatuurstudie is een systematische zoektocht uitgevoerd tussen 1 december 2018 en 17 december 2018 door één persoon. De gebruikte online databases zijn Pubmed, Cochrane, CINAHL en PEDro, welke zijn geselecteerd vanwege hun ruime vertegenwoordiging van paramedisch gerelateerde artikelen. Er is gezocht naar randomised controlled trials (RCT's) over het effect van HVRAT zoals Buteyko ademtherapie of vergelijkbare therapieën zoals de Papworth Methode. Daarbij is specifiek gezocht naar onderzoeken met resultaten voor verandering in de aanwezigheid van astmasymptomen en de ervaren kwaliteit van leven bij astma patiënten, waarbij HVRAT wordt vergeleken met een andere adem- en/of oefen therapie die passend is in een fysiotherapeutische setting of met standaard zorg. Standaard zorg bestaat meestal uit farmaceutische behandeling en adviezen of leefregels bij astma.

Zoekstrategie

Voor het samenstellen van de zoektocht zijn verschillende zoektermen gekozen. Voor het vinden van specifieke resultaten zijn de gebruikte zoektermen: "Buteyko", "Papworth" en "asthma". Daarbij zijn voor een sensitief resultaat de volgende synoniemen ingezet: "breathing retraining", "breathing re-education", "breathing exercises", "asthmatic", "shortness of breath" en "bronchial constriction". Gecombineerd met de booleaanse operatoren "OR" en "AND" werd een zoekstring geformuleerd: (Buteyko OR papworth OR "breathing retraining" OR "breathing re-education") AND (Asthma OR asthmatic OR "shortness of breath" OR "bronchial constriction"). De volledige zoekopdracht in Pubmed is toegevoegd in de bijlage (zie Bijlage I). Afhankelijk van de functies van de zoekmachines zijn één of meerdere zoekopdrachten uitgevoerd. In PEDro werd onafhankelijk van elkaar gezocht met de zoektermen "Buteyko", "Papworth", "breathing retraining", "breathing re-education", "hypocapnia" en "breathing exercises" AND "asthma". Om de zoekopdracht te verfijnen tot het vinden van RCT's zijn bij alle databases filters ingesteld. Bij PEDro is daarnaast nog gebruikt gemaakt van een filter om artikelen te selecteren met betrekking tot een "impaired ventilation". De referentielijsten van de geselecteerde artikelen zijn handmatig doorzocht. Relevant bevonden onderzoeken die niet full tekst waren te vinden via de aangegeven links, zijn waar mogelijk full tekst verkregen met behulp van de online zoekmachines Google, Google Scholar en Scihub.

Selectieproces

De voorselectie werd gemaakt aan de hand van de titel en het abstract, waarbij relevantie, volledige beschikbaarheid en actualiteit werd beoordeeld. Artikelen over hyperventilatie reductie ademtherapie, full tekst beschikbaar en gepubliceerd vanaf januari 2007, werden meegenomen in het verdere selectieproces, waarna de volledige beschreven onderzoeksgegevens nader zijn bestudeerd op de verder in- en exclusiecriteria. Indien uit de titel en samenvatting niet meteen duidelijk was of de toegepaste interventie aansloot bij dit onderzoek, werd het betreffende onderzoek meegenomen om nader te bestuderen in de tweede selectieronde. De resultaten van de zoekacties zijn weergegeven in een stroomschema (zie Figuur 1).

In- en exclusiecriteria

Voor inclusie kwamen onderzoeken in aanmerking die voldeden aan de volgende criteria: het onderzoek was opgezet in de vorm van een RCT, het onderwerp moest relevant zijn voor de onderzoeksvraag, de toegepaste interventie was Buteyko ademtherapie of een vergelijkbare HVRAT zoals de Papworth Methode, de patiëntenpopulatie betrof merendeels volwassenen met

astmasymptomen, er werd een vergelijking gemaakt met een andere adem- of oefentherapie of standaard zorg en er waren resultaten beschreven in uitkomstmaten voor astmasymptomen en/of kwaliteit van leven.

Artikelen werden uitgesloten indien het onderzoeken betrof die niet geschreven zijn in het Engels, Duits of Nederlands, het onderzoek identiek was aan een eerder ingesloten onderzoekresultaten, de publicatie voor januari 2007 had plaatsgevonden, de gemiddelde leeftijd van de onderzoekspopulatie beneden de achttien was, de volledige tekst beschikbaar was, de toegepaste interventie niet in belangrijke mate overeenkomstig was met de Buteyko Methode en onderzoeken die anderszins niet relevant waren voor dit onderzoek.

Dataextractie

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden is informatie uit de onderzoeken gehaald over het onderzoek zelf: de namen van de auteurs, de titel van het onderzoek, de publicatiegegevens, het jaar van uitgave en het land waar het onderzoek werd uitgevoerd. Om de methodologische kwaliteit te kunnen bepalen is er gekeken naar de toegepaste selectiecriteria, de manier van randomisatie, blinding en data-analyse, en de uitval van participanten. Er is geen standaard voor de vorm en uitvoering van HVRAT. Om te bepalen of de toegepaste interventie vergelijkbaar was tussen de onderzoeken onderling, is informatie geëxtraheerd ten aanzien van de inhoud, de omvang, de oefenfrequentie en de behandelaar. Verder is gekeken naar de grootte van de onderzoekspopulaties, de looptijd van het onderzoek, het aantal meetmomenten en de resultaten op korte termijn en op langere termijn, met betrekking tot kwaliteit van leven en/of astmasymptomen gemeten met diverse meetinstrumenten.

Klinimetrie

Voor het meten van de kwaliteit van leven wordt in onderzoeken bij volwassen astmapatiënten vaker gebruik gemaakt van de Asthma Quality of Life Questionnaire (AQLQ). Deze vragenlijst is speciaal ontwikkeld om de kwaliteit van leven bij astmapatiënten te meten en is uit onderzoek valide gebleken (Juniper, Guyatt, Ferrie & Griffith, 1993). Deze vragenlijst geeft uitkomsten op vier verschillende domeinen: symptomen, activiteit, emotioneel welzijn en omgevingsfactoren. Daarnaast worden resultaten meegenomen die zijn bepaald met behulp van de vragenlijsten Short Form-36 (SF-36) en Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ). Beide vragenlijsten zijn middels onderzoek valide bevonden (Juniper, Norman, Cox & Roberts, 2001; Jones, Quirk & Baveystock, 1992). De SF-36 bevat verschillende categorieën vragen over fysiek functioneren, sociaal functioneren, participatieproblemen, mentaal welzijn, energie, pijn en gezondheidsperceptie algemeen. Dit instrument kan worden toegepast bij verschillende doelgroepen. De SGRQ is ontworpen voor COPD patiënten en wordt ook gebruikt bij astmapatiënten. De vragenlijst bestaat uit drie onderdelen: symptomen, activiteit en impact (Zuyd, publicatiedatum n.b.). Om de mate waarin astmasymptomen aanwezig zijn te meten wordt doorgaans gekeken naar de astma controle, waarvoor gebruik wordt gemaakt van de Astma Control Test (ACT) of de Astma Control Questionnaire (ACQ). Deze vragenlijsten zijn valide en betrouwbaar bevonden voor het meten van astma controle bij astmapatiënten (Schatz et al., 2006; Juniper, O'Byrne, Guyatt, Ferrie & King, 1999).

Methodologische kwaliteit

De RCT's gebruikt voor dit onderzoek werden in kwaliteit beoordeeld met behulp van de Physiotherapy Evidence Database Scale (PEDro schaal). Deze beoordelingsmethode is gebaseerd op de Delphi lijst van Verhagen et al., (1998) en ontworpen om gebruikers van de PEDro database snel een overzicht te geven van de vermoedelijke interne validiteit met behulp van een checklist met elf onderdelen. Dit evaluatie instrument is valide en betrouwbaar bevonden om de methodologische

kwaliteit van het onderzoeksdesign vast te stellen (Maher, Sherrington, Herbert, Mosely & Elkins, 2003; Morton, 2009). Het eerste item betreft een vraag die informatie geeft over de externe validiteit en wordt niet meegerekend in het punten totaal; dat maakt maximaal te behalen score tien punten.

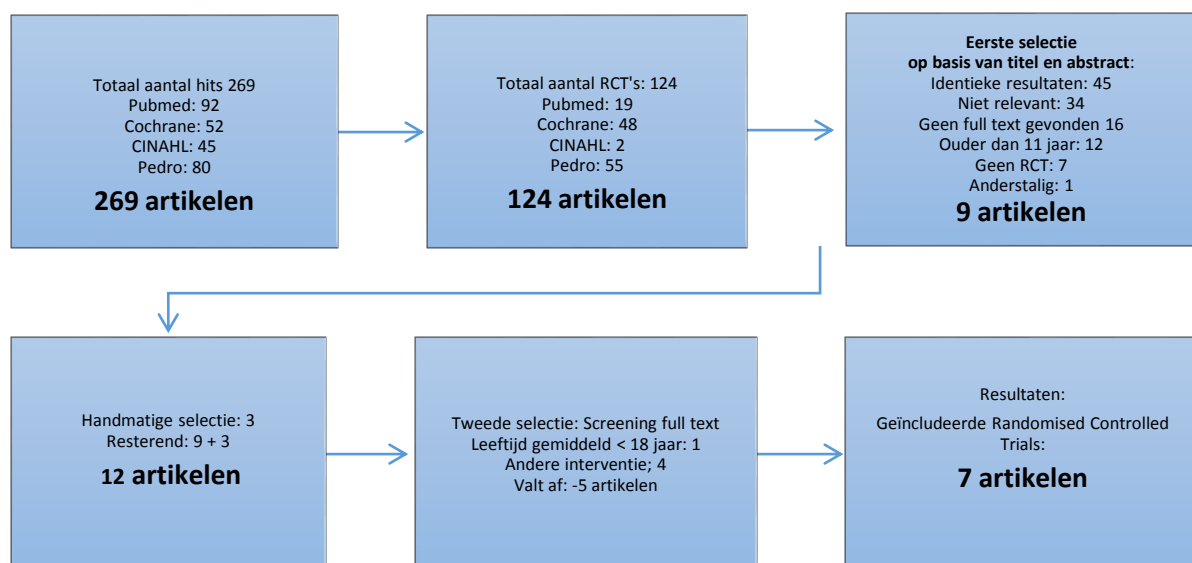
RESULTATEN

Zoektocht en selectieproces

In vier online databases is gezocht naar RCT's over Buteyko ademtherapie of een vergelijkbare hyperventilatie reductie therapie zoals de Papworth methode bij astmapatiënten. Het verloop van het selectieproces is schematisch weergegeven in Figuur 1. De zoekopdrachten leverden 269 resultaten op. Na het instellen van de filters om alleen RCT's te selecteren bleven 124 artikelen over, welke zijn beoordeeld aan de hand van de titel en samenvatting. Identieke resultaten konden worden weggelaten, waardoor 45 resultaten kwamen te vervallen.

Na het lezen van het abstract bleken 34 resultaten niet relevant, zeven artikelen bleken niet te voldoen aan de vereiste onderzoek structuur en één artikel was geschreven in een andere taal dan Engels, Duits of Nederlands. De overgebleven onderzoeken zijn vervolgens gecontroleerd op full tekst beschikbaarheid. Indien deze niet beschikbaar waren via de databases, is apart gezocht via de zoekmachines Google, Google Scholar en Sci Hub. Zestien artikelen konden niet full tekst worden achterhaald. Van de resterend 21 onderzoeken zijn de meest recente onderzoeken geselecteerd. Artikelen van 2006 of eerder werden zijn niet meegenomen in het onderzoek.

Na de voorselectie bleven negen resultaten over. De referentielijsten van de geselecteerde artikelen zijn handmatig doorzocht, waarna drie onderzoeken konden worden toegevoegd. Twaalf artikelen konden nader worden beoordeeld op de verder in- en exclusiecriteria. Daarbij is gekeken of de toegepaste interventie overeen kwam met Buteyko ademtherapie, waarbij een vergelijking werd gemaakt met een gebruikelijke behandeling van medicatie en leefregels bij astmapatiënten of een andere adem- of oefentherapie die passend is in een fysiotherapeutische setting. Vier onderzoeken bleken te werken met een andere hoofdinterventie. Onderzoeken waarbij de gemiddelde leeftijd van de participanten beneden de actien jaar was werden niet meegenomen in deze studie, waardoor één onderzoek werd uitgesloten. Tot slot moesten de onderzoeken uitkomsten beschrijven voor astma symptomen en/of kwaliteit van leven, vastgelegd in meerdere metingen, om te worden geïnccludeerd. Zeven onderzoeken met een totaal aantal deelnemers van 1224 personen konden worden meegenomen in deze studie.



Figuur 1.

Beoordeling methodologische kwaliteit

De RCT's gebruikt voor dit onderzoek werden in kwaliteit beoordeeld met behulp van de Pedro schaal (zie Tabel 1). De maximale score in deze schaal is elf punten. Vijf van de zeven onderzoeken scoren een zes of hoger, wat volgens de interpretatienorm van de PEDro score overeenkomt met een goede methodologische kwaliteit (Bruton et al., 2017; Prem, Sahoo & Adhikari, 2012; Grammatopoulou et al., 2011; Cowie, Conley, Underwood & Reader, 2008; Meuret, Ritz, Wilhelm & Roth, 2007). Twee onderzoeken, van Thomas et al. (2009) en Holloway & West (2007), haalden vijf punten, wat overeenkomt met een redelijke methodologische kwaliteit.

PEDro Schaal	Bruton et al 2017	Prem et al 2012	Grammatopoulou et al 2011	Cowie et al 2008	Thomas et al 2009	Meuret et al 2007	Holloway et al 2007
1. In-/exclusie criteria vermeld	+	+	+	+	+	+	+
2. Willekeurige groepsindeling	+	+	+	+	+	+	+
3. Toewijzing gemaskeerd	+	+	+	+	-	-	+
4. Startgroepen vergelijkbaar	+	+	+	+	-	-	+
5. Deelnemers geblindeerd	-	-	-	-	-	-	-
6. Therapeuten geblindeerd	-	-	-	-	-	-	-
7. Beoordelaars geblindeerd	+	+	+	-	+	+	-
8. Uitval minder dan 15%	+	+	+	+	-	+	-
9. Interventie werd toegepast zoals bedoeld was	+	+	+	-	+	+	-
10. Statistische vergelijkingen tussen groepen gerapporteerd	+	+	+	+	+	+	+
11. Zowel puntmetingen als variatiemaatstaven	+	+	+	+	+	+	+
Totale score	8	8	8	6	5	6	5
Interpretatie	Goed	Goed	Goed	Goed	Redelijk	Goed	Redelijk

Tabel 1. PEDro-schaal beoordeling van de methodologische kwaliteit van de onderzoeken.

Onderzoeks setting en omvang

Vier van de zeven onderzoeken vonden plaats in Europa, drie in Engeland (Bruton et al., 2018; Thomas et al., 2009; Holloway & West, 2007) en één in Griekenland (Grammatopoulou et al., 2011). De overige onderzoeken werden afgenomen in andere werelddelen: twee in de USA en Canada (Meuret et al., 2007; Cowie et al., 2008) en één in India (Prem et al., 2012). Alle onderzoeken werden beschreven in het Engels. Vier onderzoeken werden afgerond tussen 2007 en 2010 (Meuret et al., 2007; Holloway & West, 2007; Cowie et al., 2008; Thomas et al., 2009) en drie onderzoeken zijn van na 2010 (Grammatopoulou et al., 2011; Prem et al., 2012; Bruton et al., 2017) met het onderzoek van Bruton et al. (2018) als meest recente. Met 655 deelnemers was dit onderzoek ook veruit de grootste uit de gevonden resultaten. Daarop volgen Thomas et al. (2009) met 183 participanten, Cowie et al. (2008), Prem et al. (2012) en Holloway en West (2007) met respectievelijk 129, 120 en 85 onderzochte astma patiënten. De pilotstudie van Meuret et al. (2007) had met twaalf deelnemers de kleinste onderzoekspopulatie. Karakteristieken van de onderzoekspopulatie zijn weergegeven in Tabel 2 (zie Bijlage II).

In- en exclusiecriteria

Alle zeven onderzoeken hebben gezocht naar volwassen, gediagnosticeerde astma patiënten, hoewel in enkele onderzoeken ook adolescenten vanaf zestien jaar konden participeren. De bovengrens in leeftijd was verschillend; één onderzoek geeft geen bovengrens (Thomas et al., 2009), twee onderzoeken stellen de maximum leeftijd op 70 jaar (Bruton et al., 2017; Holloway & West, 2007), drie onderzoeken gaan tot 60 jaar (Grammatopoulou et al., 2011; Meuret et al., 2007; Prem et al., 2012) en één onderzoek includeert geen deelnemers boven de 50 jaar (Cowie et al., 2008). De onderzoekers van Prem et al. (2012) vermeldde als enige niet specifiek de eis dat een deelnemer gediagnosticeerd en/of onder behandeling moet zijn voor astma. Wel includeerden ze voor dit onderzoek alleen patiënten die reversibiliteit van luchtwegobstructie getoond hadden na gebruik van een bronchodilatator en die gebruik maakten van astma medicatie. Deze zelfde criteria gebruiken Cowie et al. (2008) met als specificatie het gebruik van geïnhaleerde corticosteroïde als astma medicatie. Voor het onderzoek van Bruton et al. (2018) wordt alleen het gebruik van één of meer astma medicatie gevraagd.

Rokers werden bij drie onderzoeken uitgesloten van deelname (Grammatopoulou et al., 2011; Meuret et al., 2007; Thomas et al., 2009), bij drie andere mogen rokers wel deelnemen (Bruton et al., 2017; Cowie et al., 2008; Holloway & West, 2007). In drie onderzoeken werden astmapatiënten met instabiele astma uitgesloten van deelname (Cowie et al., 2008; Meuret et al., 2007; Prem et al., 2012) en in twee onderzoeken werden geen COPD patiënten toegelaten (Bruton et al., 2017; Cowie et al., 2008).

Populatie karakteristieken

De hoogste gemiddelde leeftijden in de onderzoekspopulaties zijn 57 en 50 jaar (Bruton 2017; Holloway & West, 2007). De laagste gemiddelde leeftijden zijn 38 en 40 jaar (Prem et al., 2012; Meuret et al., 2007). De meest gelijkwaardige geslachtsvertegenwoordiging heeft het onderzoek van Grammatopoulou et al. (2011) met veertien procent meer mannen. Twee studies onderzoeken een populatie met een vergelijkbare verdeling, alleen met meer vrouwen (Holloway & West, 2007; Prem et al., 2012). Ook bij de rest van de onderzoeken zijn de vrouwen in de meerderheid: bij Bruton et al. (2017) en Thomas et al. (2009) ongeveer tweederde en bij Meuret et al. (2007) en Cowie et al. (2008) ongeveer driekwart en meer. De looptijd van de onderzoeken was twaalf maanden (Bruton et al., 2017; Holloway & West 2007), zes maanden (Cowie et al., 2008; Grammatopoulou et al., 2011; Thomas et al., 2009), drie maanden (Prem et al., 2012) en acht weken (Meuret et al., 2007). Twee onderzoekspopulaties bleven bij follow up compleet (Grammatopoulou et al., 2011; Prem et al., 2012). De onderzoeken van Bruton et al. (2017) en Cowie et al. (2008) hadden 9% uitval van deelnemers, echter rapporteerden Bruton et al. (2017) voor de primaire uitkomstmaat voor kwaliteit van leven 15% verlies van resultaten bij de laatste follow up, na twaalf maanden. Ook Holloway en West (2007) meldden 15% uitval en Thomas et al. (2009) hadden de hoogste percentage verlies van resultaten met 30%.

Interventietoepassing en controle groep

In alle onderzoeken wordt gebruik gemaakt van HVRAT. Bij twee onderzoeken in de vorm van de Buteyko Methode (Cowie et al., 2008; Prem et al., 2012) en drie onderzoeken volgens de Papworth Methode (Bruton et al., 2017; Holloway & West, 2007; Thomas et al., 2009). Alle onderzoeken zetten voor alle participanten in de interventiegroepen en controlegroepen de standaard astma behandeling door tijdens de onderzoeksperiode, waarbij verandering in astmamedicatie op initiatief van de patiënt eerst met de arts wordt overlegd. In twee onderzoeken wordt de hoofdinterventie vergeleken met een andere interventie en een controlegroep (Bruton et al., 2017; Prem et al., 2012). De onderzoeken van Bruton et al. (2017) en Holloway & West, (2007) hadden de langste looptijd met

een follow up na twaalf maanden. De onderzoeken van Grammatopoulou et al. (2012), Thomas et al. (2009) en Cowie et al. (2008) hadden een half zo lange looptijd met een eindmeting na zes maanden. De kortst lopende onderzoeken waren van Prem et al. (2012) met drie maanden en Meuret et al. (2007) met acht weken. De therapieduur was het langst bij onderzoek van Holloway en West. (2007) met zes maanden. Daarop volgt de therapieduur van Prem et al. (2012) van drie maanden. De therapie duurde één maand bij Bruton et al. (2008), Grammatopoulou et al. (2012) en Meuret et al. (2007). De kortst lopende interventies waren binnen een week klaar (Cowie et al., 2008; Thomas et al., 2009). De onderzoeken met een looptijd van minder dan een week hadden een intensievere therapiefrequentie, waarbij ze de patiënten dagelijks zagen (Cowie et al., 2008; Thomas et al., 2009). In het onderzoek van Grammatopoulou et al. (2011) werden de patiënten drie maal per week uitgenodigd voor de therapie en bij Meuret et al. (2007) éénmaal per week. Bij de overige onderzoeken werden de sessies eens in de twee tot vier weken gehouden (Bruton et al., 2017; Holloway & West 2007; Thomas et al., 2009). In vijf van de zeven onderzoeken worden ongeveer vijf sessies gegeven (Cowie et al., 2008; Holloway & West 2007; Meuret et al., 2007; Prem et al., 2012; Thomas et al., 2009). Bij vier van deze vijf onderzoeken duren de sessies ongeveer een uur. In het onderzoek van Cowie et al. (2008) wordt de duur van deze sessies niet beschreven. De onderzoekers van Bruton et al. (2017) hadden de kleinste therapie omvang met drie sessies van elk veertig minuten. Het onderzoek van Grammatopoulou et al. (2017) had de grootste therapie omvang met dertien sessies van een uur. In vier van de zeven onderzoeken wordt de interventie alleen vergeleken met een controlegroep die alleen standaard zorg krijgt (Grammatopoulou et al., 2011; Holloway & West, 2007; Meuret et al., 2007; Thomas et al., 2009). Bij twee van deze onderzoeken wordt standaard astma informatie gegeven door een astma verpleegster (Holloway & West, 2007; Thomas et al., 2009). In de drie andere onderzoeken worden twee interventies met elkaar vergeleken. Eén onderzoek vergelijkt een fysiotherapeutisch programma met HVRAT zonder verdere controle groep (Cowie et al., 2008), de andere twee vergelijken twee vormen van ademtherapie met elkaar met daarnaast nog een controlegroep (Bruton et al., 2017; Prem et al., 2012). Het onderzoek van Bruton et al. (2017) vergelijkt twee verschillende uitvoeringen van HVRAT met elkaar en de het onderzoek van Prem et al. (2012) vergelijkt HVRAT met pranayama yoga ademtechnieken. Het onderzoeksdesign en de omvang en inhoud van interventies wordt weergegeven in Tabel 3 (zie Bijlage III).

Resultaten voor kwaliteit van leven

In vier van de zeven onderzoeken hebben de onderzoekers de AQLQ ingezet om het effect op kwaliteit in kaart te brengen (Bruton et al., 2017; Cowie et al., 2008; Prem et al., 2012). In één onderzoek werd hiervoor de SF-36 gebruikt (Grammatopoulou et al., 2011), in één onderzoek de SGRQ (Holloway & West, 2007). De onderzoeken die de AQLQ hebben ingezet hebben allemaal bij de follow up een verbetering van één punt of meer geconstateerd bij de interventiegroep. Twee onderzoeken beschreven dit resultaat als een significante verbetering binnen de groep (Cowie et al., 2008; Prem et al., 2012) en bij drie van deze onderzoeken was dit een significante verbetering vergeleken met de controlegroep (Bruton et al., 2017; Prem et al., 2012; Thomas et al., 2009). Van deze onderzoeken wordt alleen in het onderzoek van Bruton et al. (2017) post interventie resultaten beschreven, maar deze worden niet significant bevonden. De SF-36 vragenlijst van Grammatopoulou et al. (2011) levert in de post interventie resultaten significante verbetering op in vergelijking met de controlegroep. In de follow up zijn de resultaten lager en niet meer significant verbeterd in vergelijking met de beginwaarde. In het onderzoek van Holloway en West (2007) wordt met de SGRQ zowel post interventie als tijdens de follow up een significante verbetering geconstateerd vergeleken met de controle groep. In het onderzoek van Meuret et al. (2007) werd er geen hele vragenlijst voor kwaliteit van leven gebruikt maar een onderdeel van de AQLQ over de

mate waarin patiënten hinder ervaren van hun symptomen. Zowel post interventie als tijdens de follow up werd daarbij een significante verbetering binnen de groep gemeten. De gemiddelde waardes en standaard deviaties voor de resultaten voor de kwaliteit van leven worden weergegeven in Tabel 4 (zie Bijlage IV).

Resultaten voor symptomen

Voor het in kaart brengen van de aanwezigheid en mate van astmasymptomen wordt in alle behalve één onderzoek (Holloway & West, 2007) de mate van astma controle bepaald.

In vier van de zeven onderzoeken worden de astma controle gemeten ACQ (Bruton et al., 2017; Meuret et al., 2007; Prem et al., 2012; Thomas et al., 2009). Bij drie van deze vier onderzoeken wordt een significante verbetering vastgesteld binnen de groep tijdens de follow up. Bruton et al. (2017) zien wel een verbetering bij de follow up, maar niet significant. Grammatopoulou et al. (2011) meten de astma controle met de ACT. Ze stellen zowel post interventie als tijdens de follow up een hogere waarde vast dan aan het begin van het onderzoek, maar de verbetering is niet significant. Cowie et al. (2008) geven een percentage weer van het aantal deelnemers met een goede astma controle, waarbij onduidelijk is hoe ze dit hebben bepaald. Bij follow up is dit percentage binnen de interventie groep wel significant toegenomen. Holloway en West meten astma symptomen met een onderdeel van de SGRQ. Ze stellen zowel post interventie als tijdens de follow up een significante verbetering vast, waarbij de follow up meting lager uitvalt.

DISCUSSIE

Interpretatie van de uitkomsten

Dit onderzoek werd uitgevoerd om antwoord te vinden op de vraag: “Is hyperventilatie reductie ademtherapie een effectieve aanvullende behandelmethode voor het verbeteren van de kwaliteit van leven en symptoomreductie bij astmapatiënten binnen de fysiotherapie?” Het doel van dit onderzoek was de toepasbaarheid te beoordelen van HVRAT binnen de fysiotherapie.

Uitkomsten voor kwaliteit van leven

Alle gevonden onderzoeken meten op een zeker punt in het onderzoek een significante verbetering in gemeten kwaliteit van leven en slechts bij één onderzoek is dit resultaat bij follow up niet meer significant. De resultaten waren daarnaast ook klinisch relevant. De onderzoeken die de AQLQ gebruikten zagen een gemiddelde verbetering van een hele punt of net iets meer, waarbij een halve punt genoeg is voor een klinisch relevant verschil (Juniper, Willan & Griffith, 1994). Bij de resultaten voor de SGRQ was het gemeten effect ongeveer tien punten. Dat is twee en een half keer het minimale verschil van vier punten voor een minimale klinisch relevante verbetering. Deze uitkomst wijst op een matig tot erg effectieve behandeling (Jones, 2002). Dat bevestigt de verwachting dat HVRAT effectief is voor het verbeteren van kwaliteit van leven bij astma patiënten.

Of dit klinische relevante verschil ook daadwerkelijk verschil maakt voor de astmapatiënt valt ter discussie te stellen. De vragenlijst beslaat vier verschillende domeinen, die onafhankelijk van elkaar kunnen verschillen in mate van verbetering of mogelijk zelfs een verslechtering, terwijl de totaalwaarde een klinisch relevante uitkomst weergeeft. Welke waarde aan de uitkomst kan worden gegeven en welke verbeteringen groot verschil maken voor patiënten, zou moeten worden vastgesteld met kwalitatief onderzoek.

Uitkomsten voor astma symptomen

De uitkomsten voor astma symptomen waren niet zo eenduidig, waardoor deze uitkomst niet wordt meegenomen in de conclusie. Niet significante verbeteringen kunnen worden uitgelegd als natuurlijke fluctuatie in het wisselende karakter van de aandoening.

Een mogelijke verklaring voor de verschillen in uitkomst voor symptomen is de grote diversiteit in uitvoering van de HVRAT. Alle gebruikte interventies hebben als doel ademminuutvolume te reduceren en maken gebruik van oefeningen die in overeenstemming zijn met de oefeningen van de Buteyko Ademhalingstechnieken. De interventies verschillen echter in looptijd, duur, frequentie, aantal behandelingen en inhoudelijke toepassing. Ook zijn verschillende meetinstrumenten ingezet, waardoor gemeten effect op symptomen kan variëren.

Een andere verklaring kan mogelijk worden gezocht in de invloed van astma medicatie. Wanneer de symptomen niet significant zijn veranderd, maar wel de hoeveelheid medicatie die nodig is om de astma onder controle te houden sterk is afgenomen, is de gemaakte vergelijking tussen begin- en eindwaarde vertekend. Wanneer er enige tijd voor de aanvang van de interventie een gelijke hoeveelheid medicatie in mindering zou zijn gebracht, kan men verwachten dat de symptomen zouden zijn toegenomen op het moment van de eerste meting. Daardoor zou een grotere verbetering meetbaar worden. Een dergelijk onderzoek zou echter niet verantwoord zijn.

Werkingsmechanisme

Thomas et al. (2009) beschrijven dat er nog geen sluitend bewijs is gevonden voor de rol van de verandering van het koolzuurgasgehalte in het lichaam bij het toepassen van HVRAT. Dit bezwaar is

vaker gemaakt en kan een reden zijn waarom de potentie van de behandeltechniek mogelijk ten onrechte in twijfel wordt getrokken (Al-Delaimy, Hay, Gain, Jones & Crane, 2001; Langendam, 2003). Er zijn namelijk fysiologische verschijnselen bekend uit andere wetenschappelijke bronnen die een consensus lijken te vormen met de theorie van dr. K.P. Buteyko over het werkingsmechanisme. Zo leidt een verlaagd gehalte van CO₂ in het bloed tot bronchoconstrictie door verkramping van glad spierweefsel (Marieb & Hoehn, 2013; Lindeman, Croxton, Lande & Hirshman, 1998). Omgekeerd wordt verondersteld dat een verhoogd CO₂ gehalte in het bloed leidt tot ontspanning van de bronchiën (Marieb & Hoehn, 2013; D'Angelo, Calderini & Tavola, 2001). Verder is uit onderzoek gebleken dat een verlaagd CO₂ gehalte een verhoogde affiniteit van hemoglobine voor zuurstof teweeg brengt, waardoor zuurstof minder gemakkelijk beschikbaar wordt voor de lichaamsweefsels. Zelfs bij een optimale saturatie in het bloed kan een dergelijk effect een staat van hypoxie opleveren in de lichaamsweefsels (Welley, 2007).

Een mogelijke verklaring waarom het moeilijk blijkt het werkingsmechanisme via wetenschappelijk onderzoek te bevestigen ligt in de grote diversiteit aan fysiologische processen in het lichaam die verband houden met de verhouding van het koolzuurgasgehalte, het zuurstofgehalte en de zuurgraad in het lichaam. Kazarinov (1991) beschrijft in een boek het verband tussen deze processen en hoe koolzuur reacties aangaat en in ten minste vijf verschillende vormen in ons lichaam aanwezig is. Wanneer door middel van wetenschappelijk onderzoek een poging gedaan wordt om het werkingsmechanisme van Buteyko Ademhalingstherapie te achterhalen, zou hier wellicht rekening mee moeten worden gehouden en is het bijhouden van alleen het koolzuurgasgehalte niet representatief.

Kwaliteit van dit onderzoek

Dit onderzoek heeft gebruik gemaakt van de meest voor de hand liggende databases passend bij een zoektocht naar paramedische interventie. Er zijn echter nog meer databases die resultaten kunnen opleveren voor dit onderwerp. Het is daardoor aannemelijk dat niet alle relevante onderzoek publicaties zijn gevonden en is het mogelijk dat er afwijkende onderzoeksresultaten zijn, die niet mee zijn gewogen in de conclusie van deze studie. De resultaten van de gevonden onderzoeken zijn echter onderling niet heel sterk uiteenlopend, wat in het voordeel is van de te verwachten betrouwbaarheid van dit onderzoek.

Door een duidelijke beschrijving van de handelingen die zijn verricht voor deze literatuurstudie is dit onderzoek gemakkelijk reproduceerbaar, wat duidt op een goede validiteit.

CONCLUSIE

Door middel van dit onderzoek is antwoord gezocht op de vraag: “Is hyperventilatie reductie ademtherapie een effectieve aanvullende behandelmethode voor het verbeteren van de kwaliteit van leven en symptoomreductie bij astmapatiënten binnen de fysiotherapie?” De gevonden resultaten geven bewijs voor klinisch relevante positieve effecten van HVRAT op de kwaliteit van leven bij astmapatiënten. Hoewel er klinisch relevante verbeteringen in astma symptomen zijn geconstateerd, zijn de uitkomsten niet consistent genoeg om een conclusie aan te verbinden.

Dit onderzoek is relevant aangezien de onderzochte interventie nog bij veel zorgprofessionals, waaronder fysiotherapeuten, niet bekend is. Hoewel de behandelmethode wordt aanbevolen in de Britse astmarichtlijn van 2016, is er onvoldoende zorgaanbod om astmapatiënten deze behandeling aan te kunnen bieden.

Er is nog onvoldoende bekend over de meest effectieve uitvoering van HVRAT. Daarnaast is er nog geen onderzoek gedaan bij Nederlandse astmapatiënten. Verder onderzoek kan de mogelijkheden en relevantie van deze behandelmethode in Nederland verduidelijken.

REFERENTIES

- Al-Delaimy, W.K., Hay, S.M., Gain, K.R., Jones, D.T., Crane, J. (2001). The effects of carbon dioxide on exercise-induced asthma: An unlikely explanation for the effects of Buteyko breathing therapy. *Medical Journal of Australia*, 174, 72-74
- Austin G, Buteyko technique use to control asthma symptoms. *NursingTimes*; 2013. 109(16): p. 16-17
- Boerdam, A., Knoop, K. (2016). Bevolkingstrends; Astma en COPD in beeld. Centraal Bureau voor de statistiek [Internetpublicatie]. Beschikbaar via: <https://www.cbs.nl/-/media/pdf/2016/19/2016-astma-en-copd-in-beeld.pdf> (Geraadpleegd op 15-12-2018)
- Bowler, S.D., Green, A., Mitchell, C.A. (1998). Buteyko breathing techniques in asthma; a blinded randomised controlled trial. *Medical Journal of Australia*, 169, 575-578
- Bruton, A., Lee, A., Yardley, L., Raftery, J., Arden-Close, E., Kirby, S., Zhu, S., Thiruvethiyur, M., Webley, F., Taylor, L., Gibson, D., Yao, G., Stafford-Watson, M., Versnel, J., Moore, M., George, S., Little, P., Djukanovic, R., Price, D., Pavord, I.D., Holgate, S.T., Thomas, M. (2017). Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respiratory Medicine*. Online gepubliceerd. Beschikbaar via [http://dx.doi.org/10.1016/S2213.2600\(17\)30471-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213.2600(17)30471-X)
- Bruton, A., Lewith, G.T. (2005). The Buteyko breathing technique for asthma: A review. *Complementary Therapies In Medicine*, 13, 41-46
- Buteyko Methode. (2017). *Buteyko gezond ademen met NL ondertiteling de hele film* [Televisie interview]. Beschikbaar via: <https://www.youtube.com/watch?v=JhZ3mo7uEjA> Geraadpleegd op 15-12-2018
- Cluff, R.A. (1984). Chronic hyperventilation and its treatment by physiotherapy: discussion paper. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 77, 855-862
- Cooper, S., Osborne, J., Newton, S., Harrison, V., Thompson-Coon, J., Lewis S., Tattersfield, A. Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 58, 674-679
- Courtney, R., Cohen, M. (2008). Investigating the Claims of Konstantin Buteyko, M.D., Ph.D.: The relationship of Breath Holding Time to End Tidal CO₂ and Other Proposed Measures of Dysfunctional Breathing. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(2), 115-123
- Cowie, R.L., Conley, D.P., Underwood, M.F., Reader, P.G. (2008). A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma. *Respiratory Medicine*, 102, 726-732
- D'Angelo, E., Calderini, I.S., Tavola, M. (2001). The effects of CO₂ on respiratory mechanics in anesthetized humans. *Anesthesiology*, 94, 604-610

- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.G., Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioural, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191
- Global Asthma. (2018). *The Global Asthma Report 2018* [Internetverslag] Beschikbaar via: <https://www.globalasthma-report.org> (Geraadpleegd op 15-12-2018)
- Global Initiative for Asthma. (2018). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. *GINA 2018* [Richtlijn]. Beschikbaar via: www.ginasthma.org (Geraadpleegd op 15-12-2018).
- Grammatopoulou, E.P., Stavrou, N., Myrianthefs, P., Karteroliotis, K., Blatopoulos, G., Behrakis, P., Koutsouki, D. (2011). Validity and Reliability Evidence of the Asthma Control test – ACT in Greece. *Journal of Asthma*, 48, 57-64
- Holloway, E.A., West, J.W. (2007). Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. *Thorax*, 62, 1039-1042
- Jones, P.W. (2002). Interpreting thresholds for a clinically significant change in health status in asthma and COPD. *European Respiratory Journal*, 19(3), 398-404
- Jones, P.W., Quirk, F.H., Baveystock, C.M. (1992). A self –complete measure of health status for chronic airflow limitation: St George’s respiratory questionnaire. *The American Review of Respiratory Disease*, 145, 1321-1327
- Juniper, E.F., Guyatt, G.H., Ferrie, P.J., Griffith, L.E. (1993). Measuring Quality of Life in Asthma. *The American Review of Respiratory disease*, 147, 832-838
- Juniper, E.F., Norman, G.R., Cox F.M., Roberts J.N. (2001). Comparison of the standard gamble, rating scale, AQLQ and SF-36 for measuring quality of life in asthma. *European Respiratory Journal*, 18, 38-44
- Juniper, E.F., O’Byrne, P.M., Guyatt, G.H., Ferrie, P.J., King, D.R. (1999). Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *European Respiratory Journal*, 14, 902-907
- Juniper, E.F., Willan, A., Griffith, L.E. (1994). Determining a minimal important change in a disease-specific quality of life questionnaire. *Journal of Clinical Epidemiology*, 47(1), 81-87
- Kazarinov, V.A. (1991). The biochemical basis of KP Buteyko’s theory of the diseases of deep respiration, published in Buteyko method. Its application in medical practice. (2^e ed.) Titul, Odessa
- Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie. (2017, 31 mei) Fysiotherapie bij COPD [Factsheet]. Beschikbaar via: <https://www.kngf.nl/kennisplatform/factsheets/factsheet-copd> (Geraadpleegd op 15-12-2018).
- Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie. (2017, 1 oktober). KNGF richtlijn COPD [Richtlijn]. Beschikbaar via: <https://www.kngf.nl/kennisplatform/richtlijnen/copd> (Geraadpleegd op 15-12-2018).
- Kuiper, D. (2010). Leven zonder astma dankzij de Buteyko Methode. (2^e ed.) Katwijk, Nederland: Panta Rhei

- Kumar, P. & Clark M. (2012) Kumar & Clark's Clinical Medicine (8^e ed.) Londen, Verenigd Koninkrijk: Saunders Elsevier (Gevonden informatie: 15, 823-833)
- Langendam, E.F. (2003). *De Buteyko Ademhalingstechniek, een onderzoek naar de wetenschappelijke houdbaarheid van de Buteyko ademhalingstechniek bij astmapatiënten* [Internet publicatie] Beschikbaar via: <https://www.rug.nl/research/portal/files/14620229/buteyko.pdf> (Geraadpleegd op 15-12-2018)
- Leynaert, B., Neukirch, C., Liard, R., Bouquet, J., Neukirch, F. (2000). Quality of life in Allergic Rhinitis and Asthma; A Population-based Study of Young Adults. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 162(4), 1391-1396
- Lindeman, K.S., Croxton, T.L., Lande, B., Hirschman, C.A. (1998). Hypocapnia-induced contraction of porcine airway smooth muscle. European Respiratory Journal, 12, 1046-1052
- Loftus, P.A., Wise, S.K. (2016). Epidemiology of Asthma. Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery, 24(3), 245-249
- Lum, L.C. (1975). Hyperventilation: The tip and the iceberg. Journal of Psychosomatic research, 19, 375-383
- Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, M., Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomised trials. The Physical Therapy, 83(8), 713-721
- Marieb, E.N. & Hoehn, K. (2013). Human Anatomy & Fysiology (9^e ed.) San Francisco, Verenigde Staten: Pearson (Gevonden informatie: p. 824-828)
- Meuret, A.E., Ritz, T., Wilhelm, F.H., Roth, W.T. (2007). Targeting pCO₂ in Asthma: Pilot Evaluation of a Capnometry-Assisted Breathing Training. Applied Psychophysiological Biofeedback, 32, 99-109
- Miller, B. (2006). Russian revelation. Nursing Standard, 31, 20-21
- Morton, N.A. (2009). The Pedro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials; a demographic study. Australian Journal of Physiotherapy, 55, 129-133
- Nederlands Huisartsen Genootschap. (2015, maart). *Astma bij Volwassenen M27* [Richtlijn]. Beschikbaar via: <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-astma-bij-volwassenen> (Geraadpleegd op: 15-12-2018)
- Prem, V., Sahoo, R.C., Adhikari, P. (2012). Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma – a randomised controlled trial. Clinical Rehabilitation, 27(2), 133-141
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2012). *Astma* [Internet site]. Beschikbaar via: <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/astma> (Geraadpleegd op 15-12-2018).
- Sankar, J., Das, R.R. (2018). Asthma, A Disease of How We Breath: Role of Breathing Exercises and Pranayam. The Indian Journal of Pediatrics, 85(10), 905-910
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2016, september). *SIGN 153 – British guideline on management of asthma; a national clinical guideline* [Richtlijn]. Beschikbaar via: <https://www.sign.ac.uk/assets/sign153.pdf> (Geraadpleegd op 15-12-2018)

- Slader, C.A., Reddel, H.K., Spencer, L.M., Belousova, E.G., Armour, C.L., Bosnic-Anticevich, S.Z., Thien, F.C.K., Jenkins, C.R. (2006). Double blind randomised controlled trial of two different breathing techniques in the management of asthma. *Thorax*, 61, 651-656
- Stalmatski, A. (1999). *Freedom for Asthma: Buteyko's Revolutionary Treatment*. London, Verenigd Koninkrijk: Kyle Cathie Ltd.
- Thomas, M., Bruton, A., Little, P., Holgate, S., Lee, A., Yardley L, et al. (2017). A randomised controlled study of the effectiveness of breathing retraining exercises taught by a physiotherapist either by instructional DVD or in face-to-face sessions in the management of asthma in adults. *Health Technology Assessment*, 21(53)
- Thomas, M., McKinley, R.K., Mellor, S., Watkin, G., Holloway, E., Scullion, J., Shaw, D.E., Wardlaw, A., Price, D., Pavord, I. (2009). Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 64, 55-61
- Verhagen A.P., Vet, de, H.C., Bie, de, R.A., Kessels, A.G.H., Boers, M., Bouter, L.M., Knipschild, P.G. (1998). A Criteria List for Quality Assessment of Randomized Clinical Trials for Conducting Systematic Reviews Developed by Delphi Consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12), 1235-1241
- Vonk, J.M., Postma, D., Boezem H.M., Grol, M.H., Schouten, J.P. Koëter, G.H. (2004). Childhood factors associated with asthma remission after 30 years follow up. *Thorax*, 59(11), 925-929
- Vink, N.M., Postma, D., Schouten, J.P., Rosmalen, J.G.M., Boezem, H.M. (2010). Gender difference in asthma development and remission during transition through puberty: the Tracking Adolescents' Individual Lives Survey (TRAILS) study. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126(3), 498-504
- Welley, J.W. (2007). *Elsevier's Integrated Biochemistry*. (1^e ed.). Texas, Verenigde Staten: Elsevier
- Zuyd, (publicatie datum onbekend). *Meetinstrumenten in de zorg* [Zoekmachine]. Beschikbaar via: <https://www.meetinstrumentenzorg.nl/Home/Search> (Geraadpleegd op 15-12-2018)

BIJLAGE I

Pubmed Search Details:

Filters activated

Randomized Controlled Trial.

Query Translation

(Buteyko[All Fields] OR papworth[All Fields] OR "breathing retraining"[All Fields] OR ("respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]) AND re-education[All Fields])) AND (("asthma"[MeSH Terms] OR "asthma"[All Fields]) OR ("asthma"[MeSH Terms] OR "asthma"[All Fields] OR "asthmatic"[All Fields]) OR "shortness of breath"[All Fields] OR "bronchial constriction"[All Fields]) AND Randomized Controlled Trial[ptyp]

Result

19

Quoted phrase not found

"breathing re-education"

Translations

breathing	"respiration"[MeSH Terms] OR "respiration"[All Fields] OR "breathing"[All Fields]
Asthma	"asthma"[MeSH Terms] OR "asthma"[All Fields]
asthmatic	"asthma"[MeSH Terms] OR "asthma"[All Fields] OR "asthmatic"[All Fields]

Database

PubMed

User query

(Buteyko OR papworth OR "breathing retraining" OR "breathing re-education") AND (Asthma OR asthmatic OR "shortness of breath" OR "bronchial constriction") AND (Randomized Controlled Trial[ptyp])

BIJLAGE II: Tabel 2. Populatiekarakteristieken

Auteur publicatie	Populatie omvang	Uitval	Leeftijd	Geslacht	Ernst astma	Comorbiditeit exclusie	Rokers
Bruton et al., (2018)	Totaal: 655 IG1: 261 IG2: 132 CG: 262	Totaal: 9% IG1: 12% IG2: 8% CG: 6%	46-65 jaar, Gemiddeld 57	Man: 36% Vrouw: 64%	- Astma diagnose - 1 of meer astmamedicatie	- COPD diagnose met FEV1 < 60% voorspelde waarde	8%
Cowie et al., (2008)	Totaal: 129 IG: 65 CG: 64	Totaal: 9% IG: 14% CG: 3%	18-50 jaar, Gemiddeld 47	Man: 23% Vrouw: 77%	- Astma diagnose - 1 of meer astmamedicatie - Reversibiliteit luchtweg obstructie	- COPD diagnose of andere luchtweg aandoening - Instabiele astma	54%
Grammatopoulou et al., (2011)	Totaal: 40 IG: 20 CG: 20	Totaal: 0% IG: 0% CG: 0%	18-60 jaar, Gemiddeld 47	Man: 57% Vrouw: 43%	- Astma diagnose	- Hartfalen	0%
Holloway and West, (2007)	Totaal: 85 IG: 39 CG: 46	Totaal: 15% IG: 18% CG: 13%	16-70 jaar, Gemiddeld 50	Man: 42% Vrouw: 58%	- Astmadiagnose	- Alle serieuze comorbiditeit	9%
Meuret et al., (2008)	Totaal: 12 IG: 8 CG: 4	Totaal: n.b. IG: n.b. CG: n.b.	18-60 jaar, Gemiddeld 40	Man: 25% Vrouw: 75%	- Astma diagnose	- Cardiovasculaire of neurologische aandoening - Depressie, dementie of psychose - Instabiele astma	0%
Prem et al., (2012)	Totaal: 120 IG1: 40 IG2: 40 CG: 40	Totaal: 0% IG1: 0% IG2: 0% CG: 0%	18-60 jaar, Gemiddeld 38	Man: 41% Vrouw: 59%	- 1 of meer astmamedicatie - Reversibiliteit luchtweg obstructie aangetoond	- Zwanger - Oefenprestatie beperkende aandoening - Instabiele astma	n.b.
Thomas et al., (2008)	Totaal: 183 IG: 94 CG: 89	Totaal: 30% IG: 33% CG: 26%	18+, Gemiddeld 46	Man: 39% Vrouw: 61%	- In astma behandeling		0%

BIJLAGE III: TABEL 3. Onderzoeksdesign

Auteur publicatie	Looptijd onderzoek/ therapie	Vergeleken interventies / Controle	Omvang	Interventie inhoud	Behandelaar
Bruton et al., (2018)	Looptijd 12 maanden, waarvan 4 weken therapie	IG1: Papworth Methode via beeldmateriaal naast standaard zorg	Onbeperkt beschikbaar	DVD en boekje met gedetailleerde en geïllustreerde uitleg, beelden waarbij een fysiotherapeut adem oefeningen aan een patiënt instrueert en theoretische grondslag. Diafragma ademhaling, neusademhaling, vertraagde ademhaling. Adempauzes. Ontspanningsoefeningen. Advies en instructie bijhouden planner en progressie tabel.	Materiaal ontwikkeld en getest door multidisciplinaire specialisten
		IG2: Papworth Methode met fysiotherapeut naast standaard zorg	3 x 40 minuten, eens per twee weken	Zelfde boekje en individuele instructie van een fysiotherapeut	Gespecialiseerde fysiotherapeut
		CG: Standaard zorg en astma educatie	n.b.	Astma informatie	Verpleegster gespecialiseerd in astma
Cowie et al., (2008)	Looptijd 6 maanden, waarvan 5 dagen therapie	IG1: Buteyko Methode naast standaard zorg	5 sessies, duur onbekend Eenmaal per dag achtereen volgend	Astma informatie. Neusademhaling met mondtapen in de nacht. Reduceren overmatige ademhaling. Adempauzes na normale uitademing. Advies thuis oefenen meermaals elke dag.	Buteyko therapeut
		IG2: Fysiotherapie naast standaard zorg	5 sessies in 5 dagen, duur onbekend Eenmaal per dag achtereen volgend	Astma informatie. Lange gecontroleerde diepe uitademing. Regelmatige versnelde ademhaling tijdens lichamelijke oefening.	Fysiotherapeut

Auteur publicatie	Looptijd onderzoek / therapie	Vergeleken interventies / Controle	Omvang	Interventie inhoud	Behandelaar
Grammatopoulou et al., (2011)	Looptijd 6 maanden, waarvan 4 weken therapie	IG: HVRAT met fysio begeleiding naast standaard zorg	13 x 60 minuten, 3 maal per week	Informatie ademhalingspatronen en manieren. Diafragma ademhaling, neus ademhaling. Adempauzes (2/3 sec). Aanpassen adempatroon tijdens spreken en zingen, in verschillende posities, tijdens activiteiten en astma exacerbaties.	Gespecialiseerde fysiotherapeut
		CG: Alleen standaard zorg	Geen	Geen	Geen
Holloway and West, (2007)	Looptijd 12 maanden, waarvan 6 maanden therapie	IG: Papworth Methode naast standaard zorg	5 x 60 minuten, eenmaal in de maand	Diafragma ademhaling, nasale ademhaling en vermijden van gapen, zuchten etc. Ademritme en ademvolume af te stemmen op metabolisme op dat moment. Ontspanningsoefeningen. Herkennen van stressreactie en gevolgen voor de ademhaling. Adem/ en ontspanningsoefeningen te integreren in dagelijks leven. Advies thuis oefenen in ademhaling en ontspanning met geluidsopname vanaf 3 ^e sessie.	Fysiotherapeut
		CG: Standaard zorg en astma educatie	n.b.	Astma informatie	Verpleegster gespecialiseerd in astma

Auteur publicatie	Looptijd onderzoek / therapie	Vergeleken interventies / Controle	Omvang	Interventie inhoud	Behandelaar
Meuret et al., (2008)	Looptijd 8 weken, waarvan 4 weken therapie	IG: HVRAT met capnometer feedback	5 sessies Totaal 300 minuten Eenmaal per week	Informatie over effect van overmatige ademhaling. Ademhalingspatroon observeren. Ademhalingsoefeningen met capnometer feedback. Gelijktijdig ademvolume, ademritme en koolzuurgehalte te beheersen. Advies thuis oefenen met cassettebandje, 2 x 17 minuten per dag	Klinische psycholoog met ervaring in ademtechnieken
		CG: Alleen standaard zorg	Geen	Geen	Geen
Prem et al., (2012)	Looptijd 3 maanden, waarvan 3-5 dagen therapie	IG1: Buteyko Methode naast standaard zorg	3-5 sessies Totaal 180-300 minuten, Eenmaal per dag achtereen volgend	Reduceren overmatige ademhaling. Adempauzes afgewisseld met oppervlakkige ademhaling. Oefeningen gecombineerd met lichamelijke activiteiten. Advies thuis te oefenen, minimaal 2 x 15 minuten per dag.	n.b.
		IG2: Pranayama Yoga naast standaard zorg	3-5 sessies Totaal 180-300 minuten, Eenmaal per dag achtereen volgend	Diafragma ademhaling, thoracale ademhaling, bovenste lob ademhaling, volledige yoga ademhaling met ademen naar het rechter of linker neusgat of afgewisseld. Advies thuis te oefenen, minimaal 2 x 15 minuten per dag.	n.b.
		CG: Alleen standaard zorg	Geen	Geen	Geen

Auteur publicatie	Looptijd	Vergeleken interventies / Controle	Omvang	Interventie inhoud	Behandelaar
Thomas et al., (2009)	Looptijd 6 maanden, waarvan 6-12 weken therapie	IG: Papworth Methode naast standaard zorg	3 groep sessies totaal 180 minuten, 2 individuele sessies totaal 60-90 minuten. Eenmaal per 2-4 weken	Groepsuitleg over normale ademhaling en dysfunctionele ademhaling zoals overmatige ademhaling, mondademhaling en hoge borstademhaling. Individueel oefenen van afgestemde, regelmatige diafragma en nasale adem technieken. Advies thuis te oefenen, minimaal 10 minuten per dag.	Gespecialiseerde fysiotherapeut
		CG: Standaard zorg en astma educatie	3 groep sessies totaal 180 minuten, 2 individuele sessies totaal 60-90 minuten. Eenmaal per 2-4 weken	Astma informatie, met groepsuitleg over de aard van astma. Individueel uitleg over astmaverschijnselen, triggers en behandelingsredenen, zonder het geven van gepersonaliseerd advies.	Verpleegster gespecialiseerd in astma

BIJLAGE IV: Tabel 4. Resultaten voor kwaliteit van leven.

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up
Bruton et al., (2018)	IG1: HVRAT met DVD IG2: HVRAT met fysio CG: Standaard zorg	AQLQ-totaal: IG1: 4,3 +/- 0,9 IG2: 4,2 +/- 0,9 CG: 4,3 +/- 0,9 AQLQ-symptoms: IG1: 4,2 +/- 1,0 IG2: 4,0 +/- 1,1 CG: 4,2 +/- 1,1 AQLQ-activities: IG1: 5,0 +/- 1,4 IG2: 4,8 +/- 1,5 CG: 5,0 +/- 1,3 AQLQ-emotions: IG1: 4,0 +/- 1,3 IG2: 4,0 +/- 1,4 CG: 3,9 +/- 1,4 AQLQ-environment: IG1: 4,0 +/- 1,1 IG2: 3,8 +/- 1,2 CG: 3,9 +/- 1,2	AQLQ-totaal: IG1: 5,1 +/- 1,2 IG2: 5,2 +/- 1,0 CG: 4,9 +/- 1,1 AQLQ-symptoms: IG1: 5,1 +/- 1,2 IG2: 5,1 +/- 1,1 CG: 4,7 +/- 1,2 AQLQ-activities: IG1: 5,7 +/- 1,4 IG2: 5,6 +/- 1,3 CG: 5,5 +/- 1,4 AQLQ-emotions: IG1: 5,0 +/- 1,4 IG2: 5,1 +/- 1,4 CG: 4,8 +/- 1,6 AQLQ-environment: IG1: 4,8 +/- 1,4 IG2: 4,8 +/- 1,4 CG: 4,5 +/- 1,3 Resultaten na 3 mnd	AQLQ-totaal: IG1: 5,4 +/- 1,1* IG2: 5,3 +/- 1,1* CG: 5,1 +/- 1,2 AQLQ-symptoms: IG1: 5,2 +/- 1,3* IG2: 5,2 +/- 1,1* CG: 4,9 +/- 1,2 AQLQ-activities: IG1: 5,9 +/- 1,3* IG2: 5,7 +/- 1,4 CG: 5,7 +/- 1,3 AQLQ-emotions: IG1: 5,4 +/- 1,5* IG2: 5,5 +/- 1,3* CG: 5,0 +/- 1,6 AQLQ-environment: IG1: 5,1 +/- 1,5 IG2: 5,0 +/- 1,3* CG: 4,8 +/- 1,5 Resultaten na 12 mnd

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up
Cowie et al., (2008)	IG1: Buteyko IG2: Fysiotherapie	AQLQ-totaal: IG1: 4,6 IG2: 4,7	n.b.	AQLQ-totaal: IG1: 5,6** IG2: 5,7** Resultaten na 6 mnd
Grammatopoulou et al., (2011)	IG: HVRAT CG: Standaard zorg	SF-36 ^{PC} (punten): IG: 48,47 +/- 5,29 CG: 48,15 +/- 6,75 SF-36 ^{MC} (punten): IG: 47,66 +/- 6,65 CG: 45,55 +/- 6,31	SF-36 ^{PC} (punten): IG: 53,94 +/- 4,02* CG: 48,32 +/- 6,76 SF-36 ^{MC} (punten): IG: 49,17 +/- 7,62 CG: 47,22 +/- 6,48 Resultaten na 1 mnd	SF-36 ^{PC} (punten): IG: 52,30 +/- 5,40 CG: 48,79 +/- 6,31 SF-36 ^{MC} (punten): IG: 4,3 +/- 0,9 CG: 4,3 +/- 0,9 Resultaten na 6 mnd
Holloway and West, (2007)	IG: Papworth CG: Standaard zorg	SGRQ-totaal: IG: 25,2 +/- 16,1 CG: 19,7 +/- 11,3 SGRQ-symptoms: IG: 42,9 +/- 21,3 CG: 35,1 +/- 12,9 SGRQ-activities: IG: 27,8 +/- 21,3 CG: 20,2 +/- 17,4 SGRQ-impact: IG: 18,2 +/- 14,8 CG: 14,7 +/- 11,5	SGRQ-totaal: IG: 15,9 +/- 14,0* CG: 16,3 +/- 12,2 SGRQ-symptoms: IG: 21,8 +/- 18,1 CG: 32,8 +/- 20,1 SGRQ-activities: IG: 20,4 +/- 18,8 CG: 17,0 +/- 17,5 SGRQ-impact: IG: 11,5 +/- 11,5 CG: 10,8 +/- 11,0 Resultaten na 6 mnd	SGRQ-totaal: IG: 15,2 +/- 10,9* CG: 16,7 +/- 11,6 SGRQ-symptoms: IG: 24,9 +/- 17,9 CG: 33,5 +/- 15,9 SGRQ-activities: IG: 19,0 +/- 15,7 CG: 18,4 +/- 18,9 SGRQ-impact: IG: 10,0 +/- 10,1 CG: 10,4 +/- 10,7 Resultaten na 12 mnd

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up
Meuret et al., (2008)	IG:HVRAT + capnometer CG: Standaard zorg	AQLQ-symptom bother scale (punten): IG: 1,1 +/- 0,6 CG: 0,6 +/- 0,3	AQLQ-symptom bother scale (punten): IG: 0,6 +/- 0,7# CG: 0,9 +/- 0,4 Resultaten na 4 wkn	AQLQ-symptom bother scale (punten): IG: 0,5 +/- 0,5# CG: - Resultaten na 8 wkn
Prem et al., (2012)	IG1: Buteyko IG2: Pranayama CG: Standaard zorg	AQLQ-totaal: IG1: 4,29 +/- 0,90 IG2: 4,49 +/- 1,02 CG: 4,19 +/- 0,95	n.b.	AQLQ-totaal: IG1: 5,41#* IG2: 5,13#* CG: n.b. AQLQ-symptoms: IG1: verbetering#* IG2: verbetering#* CG: n.b. AQLQ-activities: IG1: verbetering#* IG2: verbetering#* CG: n.b. AQLQ-emotions: IG1: verbetering# IG2: verbetering# CG: n.b. AQLQ-environment: IG1: 4,0 +/- 1,1#* IG2: 3,8 +/- 1,2# CG: n.b. Resultaten na 3 mnd

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up
Thomas et al., (2008)	IG: Papworth Methode CG: Standaard zorg met educatie	AQLQ-totaal: IG: 4,2 +/- 0,9 CG: 4,3 +/- 1,0	n.b.	AQLQ-totaal: IG1: 5,32* IG2: 5,04 CG: n.b. AQLQ-symptoms: IG1: verbetering* IG2: verbetering CG: n.b. AQLQ-activities: IG1: verbetering* IG2: verbetering CG: n.b. AQLQ-emotions: IG1: verbetering* IG2: verbetering CG: n.b. AQLQ-environment: IG1: n.b. IG2: n.b. CG: n.b. Resultaten na 6 mnd

* = Between group significantie met andere controle groep

** = Between group significantie met andere interventie groep

= Within group significantie

BIJLAGE V: Tabel 5. Resultaten voor astmasymptomen

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up	Exacerbaties
Bruton et al., (2018)	IG1: HVRAT met DVD IG2: HVRAT met fysio CG: Standaard zorg	ACQ (score): IG1: 1,5 +/- 0,9 IG2: 1,6 +/- 0,8 CG: 1,5 +/- 0,9	ACQ (score): IG1: n.b. IG2: n.b. CG: n.b. Resultaten na 3 mnd	ACQ (score): IG1: 1,2 +/- 0,9 IG2: 1,3 +/- 0,8 CG: 1,2 +/- 0,8 Resultaten na 12 mnd	IG1: 9% IG2: 11% CG: 15%
Cowie et al., (2008)	IG1: Buteyko IG2: Fysiotherapie	Astma controle 'goed' (% deelnemers): IG1: 40% IG2: 44%	Astma controle 'goed' (% deelnemers): IG1: n.b. IG2: n.b. Resultaten na 5 dgn	Astma controle 'goed' (% deelnemers): IG1: 68%# IG2: 70%# Resultaten na 6 mnd	Geen
Grammatopoulou et al., (2011)	IG: HVRAT CG: Standaard zorg	ACT (score): IG: 18,10 +/- 2,59 CG: 19,00 +/- 3,52	ACT (score): IG: 22,20 +/- 2,14 CG: 19,70 +/- 3,28 Resultaten na 1 mnd	ACT (score): IG: 22,00 +/- 3,37 CG: 20,30 +/- 0,9 Resultaten na 6 mnd	n.b.
Holloway and West, (2007)	IG: Papworth CG: Standaard zorg	SRGQ-symptoms: IG: 42,9 +/- 21,3 CG: 35,1 +/- 12,9	SRGQ-symptoms: IG: 21,8 +/- 18,1* CG: 32,8 +/- 20,1 Resultaten na 6 mnd	SRGQ-symptoms: IG: 24,9 +/- 17,9* CG: 33,5 +/- 15,9 Resultaten na 12 mnd	Geen
Meuret et al., (2008)	IG: HVRAT met capnometer CG: Standaard zorg	Astma Controle – (score): IG: 1,3 +/- 0,9 CG: 0,8 +/- 0,8	Astma Controle – (score): IG: 1,0 +/- 0,8 CG: 0,9 +/- 0,8 Resultaten na 4 wkn	Astma Controle – (score): IG: 0,5 +/- 0,4** CG: - Resultaten na 8 wkn	Geen

Auteur publicatie	Design	0-meting	Resultaten post interventie	Resultaten follow up	Exacerbaties
Prem et al., (2012)	IG1: Buteyko IG2: Pranayama CG: Standaard zorg	ACQ (score): IG1: 1,44 IG2: 1,30 CG: 1,33	ACQ (score): IG1: 1,00# IG2: 1,17 CG: 1,21 Resultaten na 3 - 5 dgn	ACQ (score): IG1: n.b. IG2: n.b. CG: n.b. Resultaten na 3 mnd	IG1: 1 = 3% IG2: 2 = 6% CG: 2 = 5%
Thomas et al., (2008)	IG: Papworth CG: Standaard zorg	ACQ (score): IG: 1,4 +/- 0,8 CG: 1,5 +/- 0,9	n.b.	ACQ (score): IG: verbetering# CG: verbetering# Resultaten na 6 mnd	n.b.

* Sterretje: vergeleken met controle groep

** Dubbel sterretje: vergeleken met eerder meting zelfde groep

Hekje: vergeleken met andere interventie groep