

INSPIRATOIRE SPIERKRACHTTRAINING BIJ PATIËNTEN MET COPD:

Effect op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, dyspneu en kwaliteit van leven

Van Wijnbergen J

December 2007

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht

Doel: Op systematische wijze de effecten van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven onderzoeken bij patiënten met COPD.

Methode: Voor de selectie van literatuur is gebruik gemaakt van de databases van Pubmed, Cochrane en PEDro en relevante referenties van gelijkende reviews. Methodologische kwaliteit werd beoordeeld aan de hand van de PEDro-schaal en een best-evidence-synthese werd toegepast.

Resultaten: Negen RCT's en één CT werden gevonden. De methodologische kwaliteit was hoog. Best-evidence-synthese toonde sterk bewijs in het voordeel van de trainingsgroep. Alle studies toonden een significante toename in P_{lmax}. Vijf studies beschreven een significante toename in loopafstand. In zes studies was sprake van significante afname van dyspneu. En zes studies beschreven een significante verbetering van kwaliteit van leven na IMT.

Conclusie: Inspiratoire spierkrachttraining leidt tot een significante verbetering van inspiratoire spierkracht, oefenprestaties, mate van dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met COPD. Verder onderzoek moet de effecten van IMT op lange termijn duidelijk maken.

Afkortingen: 6MWT: six minute walk test / ATS: American Thoracic Society / BDI: baseline dyspnea index / COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease / CRDQ: chronic respiratory questionnaire / CT: clinical trial / (S)EMT: (specific) expiratory muscle training / FEV₁: forced expiratory volume in 1 sec / FCV: forced vital capacity / (S)(H)IMT: (specific)(high-intensive) inspiratory muscle training / P_Emax: maximaal expiratoire monddruk / P_EP: peak expiratory pressure / P_IF: peak inspiratory flow / P_lmax: maximale inspiratoire monddruk / P_IP: peak inspiratory pressure / P_{th}max: maximal sustainable threshold pressure / P_oD: perception of dyspneu / QoL: quality of life / RCT: randomized controlled trial / S_Plmax: maximal sustained inspiratory pressure / TDI: transitional dyspnea index

Inleiding

In Nederland zijn naar schatting 316.400 mensen gediagnosticeerd met Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), 176.500 mannen en 139.900 vrouwen (22,0 per 1.000 mannen en 17,1 per 1.000 vrouwen). De gemiddelde incidentie van COPD voor 2003 wordt geschat op 2,1 per 1.000 mannen en 2,0 per 1.000 vrouwen per jaar⁶. COPD vormt daarmee een groot probleem binnen de volksgezondheid.

De KNGF richtlijn¹¹ hanteert de definitie van COPD volgens de American Thoracic Society⁴ (ATS) waarin COPD wordt gekarakteriseerd als een obstructie van de luchtstroom als gevolg van chronische bronchitis of emfyseem. De obstructie is over het algemeen progressief en kan samengaan met een luchtweghyperreactiviteit. Er is sprake van chronische bronchitis indien een chronische productieve hoest gedurende minimaal drie maanden in twee opeenvolgende jaren aanwezig is. Men spreekt van emfyseem bij de aanwezigheid van een abnormale permanente vergroting van de long, gepaard gaande met destructie van de alveolaire wanden, zonder dat daarbij sprake is van fibrose.

Dit zorgt ervoor dat tijdens expiratie een dynamische compressie van de kleine luchtwegen optreedt, resulterend in een toegenomen opgesloten hoeveelheid lucht in de longen^{9,17}. Patiënten met ernstig COPD hebben een duidelijk vergroot residuaal volume, wat leidt tot veranderde mechanische eigenschappen van de ademhalingspijpen. De ademhalingspijpen raken verkort en het diafragma verliest zijn koepelvorm. Daarmee verliest het zijn bewegingsmogelijkheid en pompfunctie⁷. De kracht van de ademhalingspijpen wordt verder verminderd door ondervoeding, hypercapnie, hypoxemie en het gebruik van orale corticosteroiden¹¹. Vermindering van respiratoire spierkracht en uithoudingsvermogen kan bijdrage aan dyspneu, een verminderd inspanningsvermogen en verminderde kwaliteit van leven^{2,23}.

Het verbeteren van inspiratoire spierfunctie door middel van inspiratoire spierkrachttraining (IMT) als middel om dyspneu te verminderen bij patiënten met COPD, wordt door zowel de ATS³ als het KNGF¹¹

aanbevolen. Er bestaat minder overeenstemming over de effecten op inspanningsvermogen en kwaliteit van leven.

Ondanks uitgebreid onderzoek naar respiratoire training in de loop der jaren, blijven de voordelen van IMT controversieel^{1, 12, 13}. Een gebrek aan goed ontworpen studies heeft bijgedragen tot strijdige resultaten betreffende de doeltreffendheid van deze interventie¹⁵.

Doel van dit artikel is het onderzoeken van de effecten van IMT op: inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met COPD en leidt tot de volgende vraagstelling. Wat is het effect van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met COPD?

Methode

Voor de beantwoording van de vraagstelling werd gebruik gemaakt van een systematisch literatuuronderzoek naar de effecten van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met COPD.

Literatuurselectie

Voor de selectie van literatuur is gebruik gemaakt van de databases van Pubmed, Cochrane en Physiotherapy Evidence Database (PEDro) en relevante referenties van gelijkende reviews^{7, 8, 13, 17}. Er is gebruik gemaakt van de volgende zoektermen of een combinatie daarvan: (1) COPD, (2) exercise, (3) inspiratory muscles (4) exercise performance, (5) dyspnoea en (6) quality of life (QoL).

Om de studies te includeren zijn de volgende acht selectiecriteria gebruikt:

- I. Het betrof een randomised controlled trial (RCT) of een clinical trial (CT).
- II. De studie moest zijn geschreven in het Engels of in het Nederlands en moet als volledig artikel online gepubliceerd zijn.
- III. De studie moest gepubliceerd zijn vanaf 2002.
- IV. De onderzoekspopulatie bestond alleen uit patiënten met COPD.
- V. De FEV₁ en P_{lmax} moesten zijn beschreven.
- VI. Minimaal één van de volgende uitkomsten moest beschreven zijn: P_{lmax}, 6MWT, dyspneu of QoL.
- VII. Training moest plaatsvinden door middel van 'threshold loading' of 'targeted inspiratory resistive training'.
- VIII. De trainingsweerstand moest beschreven worden als percentage van P_{lmax} en/of cm H₂O.

Methodologische kwaliteit

De methodologische kwaliteit van de artikelen werd beoordeeld aan de hand van de PEDro-schaal²⁶. De PEDro-schaal is een instrument om de methodologische kwaliteit van RCT's te beoordelen en te scoren op tien criteria. Naast één item dat de externe kwaliteit bepaalt worden tien items beschreven die de interne en statistische kwaliteit van de studie evalueren. Deze tien criteria bepalen de somscore. RCT's met een PEDro-score van drie of minder punten werden beoordeeld als studies van lage kwaliteit. Artikelen van hoge kwaliteit hadden een PEDro-score van vier of meer punten²².

Best-evidence-synthese

Een best-evidence-synthese werd toegepast, waarbij gebruik werd gemaakt van de criteria van Van Peppen et al.²² Hierbij wordt de literatuur gewogen op basis van de methodologische kwaliteit van de studies en wordt een uitspraak gedaan over de bewijskracht van een interventie.

De zoekstrategie leverde 27 artikelen op. Daarvan voldeden negen artikelen aan de inclusiecriteria, negen RCT's^{5, 10, 14, 16, 18, 20, 23-25} en een CT¹⁹. Eén artikel¹⁸ voldeed wat betreft publicatiedatum niet aan de inclusiecriteria, maar werd toch opgenomen vanwege het grote aantal referenties in gelijkende reviews^{7, 8, 17} en goede methodologische kwaliteit. De karakteristieken van de gevonden artikelen zijn weergegeven in tabel 1.

Alle artikelen kregen een beoordeling van 4 of hoger op de PEDro-schaal, de methodologische kwaliteit was daarmee hoog (zie tabel 2).

Toepassing van een best-evidence-synthese laat zien dat voor vrijwel alle gemeten uitkomsten sprake is van sterk bewijs in het voordeel van de trainingsgroep (zie tabel 3).

Resultaten

Inspiratoire spierkracht

In tien artikelen^{5, 10, 14, 16, 18- 20, 23-25} is het effect van IMT op inspiratoire spierkracht, gemeten naar P_{lmax}, beschreven.

In de geïncludeerde artikelen worden twee verschillende methoden gebruikt om inspiratoire spierkracht te trainen. In negen artikelen^{5, 10, 14, 16, 19, 20, 22-24} wordt gebruik gemaakt van 'threshold loading'. Waarbij wordt ingeademd tegen een vooraf ingestelde constante weerstand. Een drukventiel gaat open zodra de vooraf ingestelde weerstand overwonnen wordt. In één artikel¹⁸ wordt getraind via 'targeted inspiratory resistive training'. Hierbij wordt ingeademd via een mondstuk met regelbare diameter, welke aangesloten wordt op een apparaat met een instelbaar druk- of stromingsdoel.

Magadle et al. (2007)¹⁴ evalueerden het effect van toevoeging van IMT aan de training van patiënten met ernstig COPD die al deelnamen aan een lange-termijn longrevalidatie programma.

Voorafgaand volgden alle deelnemers een algemeen oefenprogramma, na 12 weken werden zij gerandomiseerd verdeeld in een trainingsgroep en een controlegroep.

Na de eerste fase vonden zij geen significant verschil in P_{lmax}. Aan het eind van de 2^e fase bleek een significante toename in P_{lmax} in de trainingsgroep (van $66 \pm 4,7$ naar $78 \pm 4,5$ cm H₂O, $p < 0,01$). Na 3 maanden training was sprake van een significant verschil in P_{lmax} tussen de trainingsgroep en de controlegroep ($p < 0,01$), dit verschil bleef gehandhaafd gedurende de 3 resterende maanden van training. Dit deed zich voor door een toename in P_{lmax} in de trainingsgroep die niet in de controlegroep voorkwam.

Hill et al. (2006)¹⁰ onderzochten het effect van een hoogintensief interval IMT programma (H-IMT) op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met matig tot zeer ernstig COPD. Zij stelden dat H-IMT een zeer hoge trainingsintensiteit zou toelaten, resulterend in snelle toename in inspiratoire spierkracht en uithoudingsvermogen, afname in dyspneu en verbetering van het inspanningsvermogen en kwaliteit van leven bij patiënten met ernstig tot gematigd COPD.

Na de trainingsperiode vonden zij een toename van 29% in P_{lmax} in de trainingsgroep (van $62,7 \pm 16,5$ naar $80,7 \pm 17,8$ cm H₂O, $p < 0,001$), in de controlegroep steeg P_{lmax} met 8% (van $66,5 \pm 19,0$ naar $71,7 \pm 18,7$ cm H₂O, $p = 0,023$).

Weiner & Weiner (2006)²⁵ onderzochten bij patiënten met matig tot ernstig COPD, welke inspiratoire piekstroom zij konden produceren. Daarna onderzochten zij bij patiënten met lage waarden of IMT zou leiden tot een toename van de inspiratoire piekstroom.

Na de trainingsperiode vonden zij een significante toename in P_{lmax} in de trainingsgroep (van $46,1 \pm 1,8$ naar $58,7 \pm 2,1$ cm H₂O, $p < 0,001$), maar niet in de controlegroep.

Beckerman et al. (2005)⁵ beoordeelden op lange termijn de voordelen van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, dyspneu beleving, kwaliteit van leven, gebruik van zorg en aantal ziekenhuisopnames bij patiënten met ernstig COPD.

Zij vonden na 3 maanden training een statistisch significante toename in P_{lmax} in de trainingsgroep (van $71 \pm 4,9$ naar $90 \pm 5,1$ cm H₂O, $p < 0,005$), maar niet in de controlegroep (van $66,7 \pm 4,3$ naar $69,8 \pm 4,5$ cm H₂O, $p = 0,216$). Gedurende de resterende 9 maanden vonden zij een stijging van P_{lmax} in de trainingsgroep (naar $94,7 \pm 5,0$ cm, $97,2 \pm 5,2$ en $100,8 \pm 5,1$ cm H₂O na respectievelijk 6, 9 en 12 maanden). In de controlegroep was nauwelijks een verschil waarneembaar. Tussen beide groepen was na 3 maanden sprake van een significant verschil ($p < 0,001$). Dit verschil bleef gehandhaafd tot het einde van de studie.

Sykes & Wang (2005)²⁰ onderzochten of toevoegen van IMT aan een bestaand longrevalidatieprogramma, extra gezondheidsvoordelen in termen van beter inspanningsvermogen, inspiratoire spierkracht en kwaliteit van leven, zou opleveren bij patiënten met matig tot zeer ernstig COPD.

Zij vonden na 4 weken training in zowel de trainingsgroep (van $36,88 \pm 12,04$ naar $42,82 \pm 12,79$ cm H₂O) als in de controlegroep (van $38,7 \pm 9,34$ naar $54,15 \pm 11,71$ cm H₂O) een significante toename in P_{lmax} ($p < 0,001$).

Weiner et al. (2004)²³ onderzochten de korte- en lange-termijn effecten van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen en dyspneu en de afname van deze parameters na het stoppen

van een onderhoudsprogramma bij patiënten met ernstig COPD.

Na drie maanden IMT vonden zij in zowel de trainingsgroep als controlegroep een gelijkwaardige statistisch significante toename in P_{lmax} (van $66 \pm 4,7$ naar $87 \pm 5,3$ cm H₂O en van $63 \pm 4,0$ cm naar $84 \pm 4,9$ cm H₂O, $p < 0,005$). Na voortzetting van een IMT onderhoudsprogramma bleef P_{lmax} in de trainingsgroep in kleine mate stijgen. In de controlegroep werd na 6 maanden een significante daling in P_{lmax} waargenomen ($p < 0,01$), met een significant verschil tussen beide groepen ($p < 0,01$).

Eerder vergeleken Weiner et al. (2003)²⁴ het effect van specifiek expiratoire training (S-EMT), specifiek inspiratoire training (S-IMT) en een combinatie van beide (S-EMT+S-IMT) op respiratoire spierfunctie, inspanningsvermogen en dyspneu beleving bij patiënten met ernstig COPD.

Na de trainingsperiode vonden zij een statistisch significante toename in P_{lmax} in de S-IMT groep (van $48 \pm 2,7$ cm naar $60 \pm 3,3$ cm H₂O, $p < 0,005$) en de S-EMT+S-IMT groep (van $42 \pm 2,6$ naar $56 \pm 2,9$ cm H₂O, $p < 0,005$). In de S-EMT en controlegroep vonden zij geen verandering in P_{lmax}.

Sturdy et al. (2003)¹⁹ onderzochten de haalbaarheid van hoog intensieve, respiratoire interval training bij patiënten met matig tot ernstig COPD.

Na 8 weken training vonden zij een significante toename in P_{lmax} met $32 \pm 17\%$ (van 60 ± 19 cm H₂O naar 80 ± 17 cm H₂O, $p < 0,05$).

Ramírez-Sarmiento et al. (2002)¹⁶ evalueerden bij patiënten met ernstig tot zeer ernstig COPD, de effecten van een korte termijn IMT protocol op de structurele kenmerken van de externe intercostaal musculatuur.

Na de trainingsperiode vonden zij een significante toename in P_{lmax} in de trainingsgroep (van 77 ± 22 naar 99 ± 22 cm H₂O, $p < 0,05$), maar niet in de controlegroep.

Sánchez Riera et al. (2001)¹⁸ beoordeelden de effecten van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met ernstig COPD.

Na de trainingsperiode vonden zij een toename in P_{lmax} in de trainingsgroep (van $44,5 \pm 14,1$ naar $66,1 \pm 15,8$ cm H₂O, $p < 0,003$). In de controlegroep vonden zij geen verandering in P_{lmax}. Tussen beide groepen was sprake van een significant verschil na de trainingsperiode ($p < 0,003$).

Inspanningsvermogen

In negen artikelen^{5, 10, 14, 16, 18-20, 23, 24} is het effect van IMT op het inspanningsvermogen beschreven.

Het inspanningsvermogen werd gemeten aan de hand van de shuttle walk test^{19, 20} (SWT), fietsergometrietest^{10, 16, 18-20}, en 6 minuten looptest^{5, 10, 14, 16, 20, 23, 24} (6MWT).

De 6MWT test het submaximale inspanningsvermogen. Patiënten lopen in hun eigen tempo heen en weer over een vooraf uitgezet parcours, waarbij de afgelegde afstand na 6 minuten wordt geregistreerd.

Het uitvoeren van fysieke activiteiten blijkt significant gerelateerd aan de afgelegde afstand in de 6MWT. De testuitslag geeft een goed beeld van de hoeveelheid ADL-activiteiten die patiënten met COPD kunnen uitvoeren. De test heeft daarom een meerwaarde boven andere veelgebruikte testen²¹. Om deze reden zijn alleen resultaten gemeten met de 6MWT opgenomen.

Magadle et al. (2007)¹⁴ vonden een toename in loopafstand in zowel de trainingsgroep als de controlegroep met 26% (van 254 ± 38 naar 322 ± 42 m, $p < 0,01$) na het volgen van een algemeen oefenprogramma. Toevoeging van IMT leidde niet tot verdere toename van de maximale loopafstand.

Hill et al. (2006)¹⁰ beschreven een toename in loopafstand van 27 meter (van $445,7 \pm 112,3$ naar $472,8 \pm 104,3$ meter, $p < 0,01$) in de trainingsgroep. In de controlegroep was nauwelijks een verbetering zichtbaar. Aan het einde van de trainingsperiode was er een significant verschil tussen beide groepen ($p < 0,05$).

Beckerman et al. (2005)⁵ toonden een significante toename in loopafstand in de trainingsgroep na 3 maanden IMT (van 256 ± 41 naar 312 ± 54 meter, $p < 0,005$). Een kleine stijging in loopafstand bleef zichtbaar in de trainingsgroep gedurende de resterende 9 maanden training (naar 319 ± 47 , 324 ± 47 en 328 ± 49 meter, na respectievelijk 6, 9 en 12 maanden). In de controlegroep was vrijwel geen verbetering zichtbaar. Na 3 maanden IMT was er een significant verschil tussen beide groepen, dit verschil bleef gedurende de rest van de studie gehandhaafd.

Sykes & Wang (2005)²⁰ lieten een toename zien in loopafstand in zowel de trainingsgroep als de

controlegroep. Van $347,5 \pm 108,49$ naar $430,24 \pm 119,65$ meter in de trainingsgroep en van $333,53 \pm 101,13$ naar $380,88 \pm 112,96$ meter in de controlegroep ($p < 0,001$). Waarbij de toename in de trainingsgroep significant groter was dan in de controlegroep ($p = 0,019$).

Weiner et al. (2004)²³ beschreven in zowel de trainingsgroep als de controlegroep een statistisch significante toename in loopafstand in de 6MWT na de eerste fase van hun onderzoek ($p < 0,01$). Na het toevoegen van een IMT onderhoudsprogramma bleef de loopafstand op eenzelfde niveau in de trainingsgroep. In de controlegroep was een geleidelijke daling van de loopafstand waarneembaar. Het verschil tussen beide groepen werd statistisch significant aan het eind van de twaalfde maand ($p < 0,01$).

Weiner et al. (2003)²⁴ vonden in alle drie de trainingsgroepen een significante toename in loopafstand. In de S-EMT groep van 270 ± 41 naar 304 ± 47 meter ($p < 0,05$). In de S-IMT groep van 276 ± 44 naar 347 ± 47 meter ($p < 0,05$). En in de S-EMT+S-IMT groep van 297 ± 47 naar 345 ± 47 meter ($p < 0,05$). In de controlegroep was geen sprake van toename in loopafstand. Tussen de S-IMT groep en de S-EMT+S-IMT groep was geen statistisch significant verschil, maar wel met de S-EMT groep en de controlegroep ($p < 0,05$).

Ramírez-Sarmiento et al. (2002)¹⁶ vonden geen toename in loopafstand in zowel de trainingsgroep als de controlegroep.

Mate van dyspneu

Zes artikelen^{4, 14, 18, 20, 23, 24} beschreven het effect van IMT op de mate van dyspneu. Dyspneu werd gemeten met Mahler's baseline dyspnea index (BDI) en transition dyspnea index^{18, 23, 24} (TDI). En middels Borg-score bij ademen tegen weerstand^{5, 14, 23, 24} (POD) en tijdens inspanningstests¹⁹.

Magadle et al. (2007)¹⁴ vonden een kleine niet significante afname in Borg-score na het volgen van een algemeen oefenprogramma (van $22,8 \pm 0,6$ naar $20,6 \pm 0,5$). Na toevoegen van IMT volgde een significante daling in Borg-score in de trainingsgroep (van $20,2 \pm 0,4$ naar $14,9 \pm 0,3$, $p < 0,001$), die zich niet in de controlegroep voordeed. Het verschil tussen beide groepen was statistisch significant ($p < 0,001$).

Beckerman et al. (2005)⁵ vonden een geleidelijke afname in Borg-score bij de trainingsgroep gedurende de trainingsperiode. In de controlegroep ontdekten zij geen afname. Aan het eind van de negende maand werd het verschil tussen beide groepen significant ($p < 0,05$), dit bleef tot het einde van de studie gehandhaafd.

Bij Sykes & Wang (2005)²⁰ bleek in zowel de trainingsgroep als bij de controlegroep een significante daling in Borg-score ($p < 0,001$). Echter werd in de trainingsgroep (van $5,0 \pm 1,92$ naar $3,05 \pm 1,91$) een grotere afname gevonden dan in de controlegroep (van $4,5 \pm 2,21$ naar $3,5 \pm 1,95$).

Weiner et al. (2004)²³ beschreven een statistisch gelijke toename in TDI in beide groepen na de eerste drie maanden training.

Gedurende de resterende twaalf maanden bleef de TDI op een gelijk niveau in de trainingsgroep, terwijl de controlegroep terugkeerde naar de beginwaarden.

Borg-scores daalden significant in beide groepen tijdens de eerste drie maanden. In de trainingsgroep bleef de Borg-score op een gelijk niveau gedurende de rest van de studie. Terwijl in de controlegroep een significante toename in Borg-score zichtbaar was na de negende maand ($p < 0,01$). Aan het einde van de studieperiode was er sprake van een significant verschil tussen beide groepen voor zowel TDI als POD ($p < 0,01$).

Weiner et al. (2003)²⁴ vonden een significante toename in Mahler's TDI in zowel de S-IMT groep (van $5,2 \pm 0,8$ naar $7,3 \pm 1,0$) als in de S-EMT+S-IMT groep (van $4,8 \pm 0,8$ naar $7,3 \pm 0,9$) ($p < 0,01$).

Eveneens vonden zij een significante daling in Borg-scores in de S-IMT en S-EMT+S-IMT groep ($p < 0,05$). Zij vonden voor beide metingen geen veranderingen in zowel de S-EMT groep als controlegroep.

Sánchez Riera et al. (2001)¹⁸ beschreven een significante verandering in de TDI ($4,7 \pm 0,6$, $p < 0,003$) na zes maanden IMT in de trainingsgroep, tegenover een niet significante verandering ($0,2 \pm 0,11$) in de controlegroep. Er was sprake van een significant verschil tussen beide groepen ($p < 0,003$).

Kwaliteit van leven

In zes artikelen^{5, 10, 14, 18-20} wordt het effect van IMT op kwaliteit van leven beschreven.

Kwaliteit van leven werd gemeten met de St. George Respiratory Questionnaire score^{5, 14} (SGRQ) en met de Chronic Respiratory Disease Questionnaire^{10, 18, 19, 20} (CRDQ).

Magadle et al. (2007)¹⁴ vonden bij beide groepen een kleine niet significante afname in SGRQ score (van $60,1 \pm 2,1$ naar $56,3 \pm 2,5$) na de eerste drie maanden. Na toevoeging van IMT vonden zij bij beide groepen een voortdurende daling in SGRQ score. Waarbij de trainingsgroep een grotere daling liet zien. Na zes maanden was tussen beide groepen een significant verschil ($p < 0,05$).

Bij Hill et al. (2006)¹⁰ verbeterde bij zowel de trainingsgroep als de controlegroep de totale scores op de CRDQ (0,8 in de trainingsgroep en 0,4 in de controlegroep).

De trainingsgroep verbeterde op alle domeinen ($p < 0,02$), de controlegroep verbeterde op dyspneu tijdens ADL ($p < 0,001$) en beheersing ($p = 0,043$).

In de trainingsgroep was de omvang van de verbetering groter in dyspneu tijdens ADL ($p = 0,0026$) en vermoeidheid ($p = 0,01$) dan in de controlegroep.

Beckerman et al. (2005)⁵ beschreven een significante verbetering van SGRQ scores in de trainingsgroep vergeleken met de beginscore ($p < 0,05$) en ten opzichte van de controlegroep ($p < 0,01$) na zes maanden training. Dit verschil bleef gehandhaafd tot het einde van de studieperiode.

Bij Sykes & Wang (2005)²⁰ werden in beide groepen significante verbeteringen gevonden in alle domeinen van de CRDQ ($p < 0,001$). De verbeteringen in de trainingsgroep waren in alle domeinen van de CRDQ groter dan in de controlegroep.

Sturdy et al. (2003)¹⁹ bereikten zowel klinische als statistische significantie op de CRDQ ($p < 0,05$).

Sánchez Riera et al. (2001)¹⁸ vonden, in de trainingsgroep, voor alle domeinen een grotere toename dan het minimaal klinisch belangrijk verschil. Tussen beide groepen was sprake van een significant verschil in alle domeinen van de CRDQ ($p < 0,003$).

Discussie & evaluatie

Het doel van deze studie was om de effecten van IMT op inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven te onderzoeken bij patiënten met COPD. In totaal werden tien artikelen geïncludeerd, alle artikelen waren methodologisch van hoge kwaliteit.

In vrijwel alle artikelen is sprake van een significante verbetering in de trainingsgroep ten opzichte van de baselinemeting voor inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven. Eveneens is in vrijwel alle artikelen sprake van een significant verschil van de trainingsgroep ten opzichte van de controlegroep voor de gemeten uitkomsten.

Er kan gesteld worden dat er sprake is van sterk bewijs voor het gebruik van IMT voor het verbeteren van inspiratoire spierkracht en inspanningsvermogen, afname in mate van dyspneu en verbetering in kwaliteit van leven bij patiënten met COPD.

Aanvankelijk is gebruik gemaakt van een niet systematische zoekstrategie, later is een meer systematische zoekstrategie aangehouden. Alleen volledig online gepubliceerde artikelen zijn opgenomen in deze studie. Verder is voor de literatuurselectie gebruik gemaakt van drie databases, Pubmed, Cochrane en PEDro. Mogelijk zijn hierdoor niet alle gepubliceerde artikelen in dit onderzoek opgenomen.

Dit artikel is gebaseerd op een klein aantal artikelen, negen RCT's en één CT. Met een klein aantal deelnemers per onderzoek (gemiddeld $29,6 \pm 10,33$). De opgenomen artikelen vertonen een grote spreiding in ernst van COPD, variërend van matig tot zeer ernstig COPD. Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de lange termijn effecten van IMT, slechts twee artikelen hebben een langere studieduur dan twaalf maanden.

Lötters et al.¹³ melden een significant verschil in resultaat voor inspiratoire spierkracht bij studies die patiënten met inspiratoire spierzwakte omvatten (baseline P_{lmax} ≤ 60 cm H₂O), in vergelijking met studies die patiënten zonder spierzwakte bevatten. Zij concluderen dat patiëntselectie een belangrijke rol speelt in de doeltreffendheid van IMT. In vier artikelen^{19, 20, 24, 25} is sprake van inspiratoire

spierzwakte. Dit geeft mogelijk vertekening van de uitkomsten in dit onderzoek.

Heterogeniteit wordt veroorzaakt door gebruik van verschillende trainingsmethoden. In de geselecteerde artikelen wordt gebruik gemaakt van twee verschillende trainingsmethoden. Zowel training met threshold loading als targeted inspiratory resistive training blijkt een positief effect op gemeten uitkomsten te hebben. Slechts één artikel maakt gebruik van targeted inspiratory resistive training, wat vergelijken van beide trainingsmethoden en beoordelen van targeted inspiratory resistive training moeilijk maakt. Geddes et al.⁸ en Lötters et al.¹³ melden echter vergelijkbare significante verbeteringen in P_{lmax} en 6MWT wanneer beide trainingsmethoden met elkaar vergeleken worden. Verder wordt heterogeniteit veroorzaakt door verschillen in studieduur, trainingsfrequentie, trainingsintensiteit en gebruik van verschillende meetinstrumenten.

Klinische implicaties

Heterogeniteit maakt wetenschappelijke onderbouwing van een trainingsprotocol onmogelijk. Op basis van de resultaten in de geïnccludeerde artikelen kan ongeveer gesteld worden dat na vijf weken een significante toename waarneembaar is in P_{lmax}^{16, 19}. Significante verbetering treedt op bij een minimale trainingsfrequentie van drie keer per week, gedurende 20 minuten¹⁹. Een trainingsintensiteit van 30% van P_{lmax} is voldoende voor significante verbetering van de inspiratoire spierkracht¹⁸. Intervaltraining maakt training tegen hoge weerstand mogelijk, maar leidt niet tot betere resultaten.

Aanbevelingen

Toekomstig onderzoek zal zich moeten richten op de effecten van IMT op lange termijn. Zorgvuldige patiëntselectie zal daarbij plaats moeten vinden om de effectiviteit van IMT te bepalen bij de verschillende stadia van COPD.

Conclusie

Dit onderzoek toont aan dat IMT significante verbeteringen oplevert in inspiratoire spierkracht, inspanningsvermogen, mate van dyspneu en kwaliteit van leven bij patiënten met COPD. Deze uitkomst ondersteunt de aanbevelingen van zowel de ATS³ als het KNGF¹¹, waarbij IMT geadviseerd wordt als middel om dyspneu te verminderen. Daar kan aan toegevoegd worden dat IMT positieve effecten heeft op het inspanningsvermogen en kwaliteit van leven. Verder heeft IMT een positief effect op de hoeveelheid ADL-activiteiten die patiënten met COPD kunnen uitvoeren. Toekomstig onderzoek moet de effecten van IMT op lange termijn duidelijk maken.

Tabel 1. Methodologische kwaliteit van de geselecteerde artikelen volgens de PEDro-schaal²⁵

Tabel 2. Karakteristieken van de geselecteerde artikelen

<i>Studie</i>	<i>Methode</i>	<i>Interventie</i>	<i>Studiegrootte (N = bij aanvang W = uitval)</i>	<i>Patiëntgegevens (gem. leeftijd, verhouding man/vrouw)</i>	<i>Ernst van COPD (FEV₁ % pred, FEV₁/FVC)</i>	<i>Type IMT en mate van supervisie</i>	<i>Tijd, intensiteit en progressie van IMT</i>	<i>Duur en frequentie van IMT</i>	<i>Intensiteit van controlegroep</i>	<i>Gemeten uitkomsten</i>
Magadle et al¹⁴ (2007)	RCT	- GER - GER + IMT t.o.v. GER + sham IMT	N = 34 W = 7	65,2 ± 3,4/66,1 ± 3,2 26/8	45 ± 2,4/46 ± 2,7 <70%	Threshold, supervisie door FT	30 min, 1 ^e week 15% van PImax, daarna verhoging met 5% tot 60% van PImax	6 maanden, 3x per week	Geen weerstand	Spirometrie, PImax, oefenprestaties, dyspneu, kwaliteit van leven
Hill et al¹⁰ (2006)	RCT	Hoog- intensief interval IMT t.o.v. sham IMT	N = 35 W = 33	69,4 ± 7,2/66,6 ± 9,8 22/11	37,4 ± 12,5/36,5 ± 11,5 38,7 ± 9,3/37,2 ± 10,4	Threshold, volledige supervisie	21 min (7x2min, 1 min pauze), op maximale weerstand	8 weken, 3x per week	10% van PImax	Spirometrie, PImax, Pthmax, oefenprestaties, kwaliteit van leven
Weiner & Weiner²⁴ (2006)	RCT	IMT t.o.v. sham IMT	N = 28 W = NB	63,7 ± 3,0 & 62,1 ± 2,9/64,2 & 60,7 ± 2,6 16/12	37 ± 2,1 & 36 ± 1,9/39 ± 2,3 & 36 ± 1,9 <70%	Threshold, supervisie niet vermeld	60 min, 1 ^e week op 15% van PImax, daarna verhoging met 5-10% naar 60% van PImax	8 weken, 6x per week	7 cm H ₂ O	Spirometrie, PImax, PIF
Beckerman et al⁵ (2005)	RCT	IMT t.o.v. sham IMT	N = 42 W = 11	67,7 ± 3,6/66,9 ± 3,3 32/10	42 ± 2,6/43 ± 2,5 <70%	Threshold, supervisie door FT, dagelijks telefoongesprek, wekelijks bezoek	15 min, 1 ^e week 15% van PImax, daarna verhoging met 5% tot 60% van PImax	12 maanden, 6x per week, 2 sessies	7 cm H ₂ O	Spirometrie, PImax, dyspneu, oefenprestaties, kwaliteit van leven, gebruik van zorg, ziekenhuis opnames
Sykes & Wang²⁰ (2005)	RCT	GER + IMT t.o.v. GER	N = 40 W = 3	73,24 ± 6,51/73,3 ± 6,69 34/6	40,35 ± 13,24/43,95 ± 11,7 <70%	Threshold, volledige supervisie	15 min (3x5min, 1-3 min pauze), start op 30% van PImax, wekelijks verhoging met 10% naar 60% einde 4 ^e week	4 weken, 5x per week, 2 sessies per dag	n.v.t.	Spirometrie, PImax, oefenprestaties, kwaliteit van leven
Weiner et al²² (2004)	RCT	- IMT beide groepen - IMT t.o.v. sham IMT	N = 38 W = 18	66,3 ± 3,4/64,9 ± 3,2 31/7	45 ± 2,6/47 ± 2,2 <70%	Threshold, supervisie door FT, dagelijks telefoongesprek, wekelijks bezoek	- 30 min, 1 ^e week 15% van PImax, daarna verhoging met 5% tot 60% van PImax - 30 min, op 60% van PImax	- 3 maanden, 6x per week - 12 maanden, 3x per week	7 cm H ₂ O	Spirometrie, PImax, PIP, oefenprestaties, dyspneu

Sturdy et al.¹⁹ (2003)	CT	GER+ hoog-intensief interval IMT	N = 13 W = 4	63 ± 8 7/2	34 ± 12 <70%	Threshold, volledige supervisie		20 min (7x2min, 1 min pauze), 1 ^e sessie 20% van PImax, daarna verhoging naar 70% bij 3 ^e sessie.	8 weken, 3x per week	n.v.t.	Spirometrie, PImax, Pthmax, oefenprestaties, kwaliteit van leven
Weiner et al.²³ (2003)	RCT	S-EMT t.o.v. S-IMT t.o.v. S-EMT + S-IMT t.o.v sham	N = 32 W = NB	65,4 ± 3,3/63,1 ± 3,1/62,7 ± 3,0/61,8 ± 3,2 26/6	43 ± 2,6/44 ± 3,2/45 ± 3,0/43 ± 2,9 <70%	Threshold, supervisie vermeld	niet	60 min, 30 min S-EMT/30 min S-IMT. 1 ^e week 15% van PImax/PEmax, daarna verhoging met 5% tot 60% van PImax/PEmax	3 maanden, 6x per week	7 cm H ₂ O	Spirometrie, PImax, PEmax, PIP, PEP, oefenprestaties, dyspneu
Ramírez-Sarmiento et al.¹⁶ (2002)	RCT	IMT t.o.v. sham IMT	N = 14 W = 0	65 ± 5/66 ± 6 14/0	33 ± 8/27 ± 7 <65%	Threshold, volledige supervisie		30 min (6x3min, 2 min pauze), start op 40-50% van PImax, verhoging afhankelijk van tolerantie	5 weken, 5x per week	Geen weerstand	Spirometrie, PImax, Pthmax, respiratoire spierfunctie, oefenprestaties, spier- vezel analyse
Sánchez Riera et al.¹⁸ (2001)	RCT	Ontspanning + IMT t.o.v. ontspanning + sham IMT	N = 20 W = 0	67 ± 4/67,6 ± 5 18/2	38,8 ± 13/41,3 ± 11 <70%	Targeted inspiratory resistive training, supervisie vermeld	niet	15 min, 60-70% van SIPmax (ca. 30% van PImax)	6 maanden, 6x per week	Geen weerstand	Spirometrie, SIPmax, PImax, oefenprestaties, dyspneu, kwaliteit van leven

CT=clinical trial, FEV₁=forced expiratory volume in 1 sec, FVC=forced vital capacity, FT=fysiotherapeut, GER=general exercise reconditioning, NB=niet bekend, PIF=peak inspiratory flow, PImax=maximaal inspiratoire monddruk, PIP=peak inspiratory pressure, PEmax=maximaal expiratoire monddruk, PEP=peak expiratory pressure, Pthmax=maximal sustainable threshold pressure, RCT=randomised clinical trial, (S)IMT=(specific) inspiratory muscle training, SIPmax=maximal sustained inspiratory pressure, S-EMT=specific expiratory muscle training

Tabel 3. Effect van IMT en best-evidence-synthese

	<i>Gemeten uitkomst</i>	<i>Resultaten</i>	<i>Methodologische kwaliteit van RCT's naar PEDro</i>	<i>Referenties</i>
<i>Inspiratoire spierkracht</i>	PImax	<i>Sterk bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van PImax in het voordeel van de trainingsgroepen	5 tot 7 punten	5, 10, 14, 16, 18, 20, 23, 24, 25
<i>Oefenprestaties</i>	6MWT	<i>Sterk bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de loopafstand in het voordeel van de trainingsgroep	5 tot 7 punten	5, 10, 14, 16, 19, 20, 23, 24
<i>Mate van dyspneu</i>	- Mahler's BDI en TDI	- <i>Sterk bewijs</i> gevonden voor verbeteren van TDI in het voordeel van de trainingsgroep	- 6 punten	- 18, 23, 24
	- Borg-score tijdens ademhaling	- <i>Sterk bewijs</i> gevonden voor afname in Borg-score in het voordeel van de trainingsgroep	- 5 tot 7 punten	- 5, 14, 23, 24
	- Borg-score tijdens inspanning	- <i>gering bewijs</i> gevonden voor afname in Borg-score	- 7 punten	- 19
<i>Kwaliteit van leven</i>	- SGRQ	- <i>Sterk bewijs</i> gevonden voor verbeteren van SGRQ in het voordeel van de trainingsgroep	- 5 tot 7 punten	- 5, 14
	- CRDQ	- <i>Sterk bewijs</i> gevonden voor verbeteren van CRDQ in het voordeel van de trainingsgroep	- 6 tot 7 punten	- 10, 18, 19, 20

Referenties

1. ACCP/AACVPR pulmonary rehabilitation guidelines panel. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *Chest* 1997; 112: 1363-1396
2. American Thoracic Society. Dyspnea: mechanisms, assessment and management: a consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 321-340
3. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173:1390-1413
4. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. ATS statement. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: S78-S121
5. Beckerman M, Magadle R, Weiner M, Weiner P. The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest* 2005; 128: 3177-3182
6. Boezen HM, Postma DS, Smit HA, Poos MJJC. Hoe vaak komt COPD voor en hoeveel mensen sterven eraan? In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Gezondheid en ziekte\ Ziekten en aandoeningen\ Ademhalingswegen\ COPD, 10 maart 2006
7. Crowe J, Reid WD, Geddes EL, O'Brien K, Brooks D. Inspiratory muscle training compared with other rehabilitation interventions in adults with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic literature review and meta-analysis. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2005; 3: 319-329
8. Geddes EL, Reid WD, Crowe J, O'Brien K, Brooks D. Inspiratory muscle trainings in adults with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Respiratory Medicine* 2005; 99: 1440-1458
9. Gosselink R, Decramer M.: Revalidatie bij chronisch obstructieve longziekten. Elsevier Gezondheidszorg, Maarssen 2001
10. Hill K, Jenkins SC, Philippe DL, Cecins N, Sheperd KL, Green DJ, Hillman DR, Eastwood PR. High-intensity inspiratory muscle training in COPD. *Eur Respir J* 2006; 27: 1119-1128
11. KNGF-richtlijn COPD. Amersfoort: KNGF, 2005
12. Lacasse T, Guyatt GH, Goldstein RS. The components of a respiratory rehabilitation program: a systematic overview. *Chest* 1997; 111: 1077-1088
13. Lötters F, van Tol B, Kwakkel G, Gosselink M. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur Respir J* 2002; 20: 570-576
14. Magadle R, McConnell AK, Beckerman M, Weiner P. Inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation program in COPD patients. *Respiratory Medicine* 2007; 101: 1500-1505
15. Ram FSF, Picot J, Barnes NC, Polkey M. Inspiratory muscle training for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2002, Issue 1
16. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Güell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S, Sangeris M, Broquetas JM, Casan P, Gea J. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 1491-1497
17. Reid WD, Geddes EL, Brooks D, O'Brien K, Crowe J. Inspiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Can* 2004; 56: 128-142
18. Sánchez Riera H, Montemayor RT, Ortega RF, Cejudo RP, Del Castillo OD, Elias HT, Castillo GJ. Inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest* 2001; 120: 748-756
19. Sturdy G, Hillman D, Green D, Jenkins S, Cecins N, Eastwood P. Feasibility of high-intensity, interval-based respiratory muscle training in COPD. *Chest* 2003; 123: 142-150
20. Sykes K, Hang HW. Inspiratory muscle training in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease: randomized controlled trial. *American Journal of Recreation Therapy* 2005; 4: 39-48
21. Takken T. De 6-minutenwandeltest: bruikbaar meetinstrument. *Stimulus Evidence based handelen in de fysiotherapeutische praktijk* 2005; 24: 244-258
22. Van Peppen RPS, Harmeling-van der Wel BC, Kollen BJ, Hobbelen JSM, Buurke JH, Halfens J, Wagenborg L, Vogel MJ, Berns M, Van Klaveren R, Hendriks HJM, Heldoorn M, Van der Wees PhJ, Dekker J, Kwakkel G. Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek. *Ned Tijdschr Fysiother* 2004;114: 126-153
23. Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, Berar-Yanay N. Maintenance of inspiratory muscle training on COPD patients: one year follow-up. *Eur Respir J* 2004; 23: 61-65
24. Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, Berar-Yanay N. Comparison of specific expiratory, inspiratory, and combined muscle training programs in COPD. *Chest* 2003; 124: 1357-1364
25. Weiner P, Weiner M. Inspiratory muscle training may increase peak inspiratory flow in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 2006; 73: 151-156

Internetbron

26. http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/scale_item.html. Site van the Physiotherapy Evidence Database met uitleg van de PEDro-schaal ter beoordeling van methodologische kwaliteit van artikelen

Woorden tellen

?

✕

Statistieken:

Pagina's	7
Woorden	3.751
Tekens (exclusief spaties)	21.296
Tekens (inclusief spaties)	24.976
Alinea's	102
Regels	356

☐ Inclusief tekstvakken, voet- en eindnoten

Sluiten