

Is beter in beter uit?

Preoperatieve fysiotherapie bij thorax/bovenbuikoperaties.

Samenvatting: Postoperatieve pulmonale complicaties zijn de meest voorkomende complicaties na thorax/bovenbuikchirurgie. Het geven van preoperatieve fysiotherapie zal positief effect hebben op het verminderen van postoperatieve pulmonale complicaties.

Vraagstelling: Welk effect heeft preoperatieve fysiotherapie op de vermindering van postoperatieve pulmonale complicaties bij patiënten, die een thoraxoperatie/Coronary Artery Bypass Graft (CABG) moeten ondergaan in vergelijking met patiënten die geen preoperatieve fysiotherapie krijgen?

Methode: Er is gezocht naar recent verschenen artikelen (vanaf 1994), die betrekking hebben op de effectiviteit van preoperatieve fysiotherapie bij patiënten, die een thoraxoperatie moeten ondergaan, ter preventie van postoperatieve pulmonale complicaties. Aan de hand van de gevonden artikelen is een overzicht gemaakt en zijn deze artikelen methodologisch beoordeeld met de PEDro score.

Resultaten: Uit de gevonden onderzoeken blijkt dat preoperatieve fysiotherapie effect heeft op de lichamelijke belastbaarheid van patiënten die een thoraxoperatie moeten ondergaan.

Slotbeschouwing: Preoperatieve (respiratoire) fysiotherapie heeft effect op het verbeteren van het spiervermogen bij patiënten die een thoraxoperatie moeten ondergaan. Preoperatieve fysiotherapie laat de kans op het krijgen van postoperatieve pulmonale complicaties bij hoogrisicopatiënten verminderen. Meer onderzoek naar het gebruik van preoperatieve fysiotherapie bij specifieke patiëntenpopulaties is nodig.

Mirca Weyers
Eindexamenopdracht Afdeling Fysiotherapie
Faculteit Gezondheidszorg, Hogeschool Utrecht
Juni, 2009

Inleiding

Postoperatieve Pulmonale Complicaties (PPCs) zijn statistisch gezien de belangrijkste oorzaak van morbiditeit en sterfte bij patiënten die een thoraxoperatie moeten ondergaan, daaronder ook openhartoperaties (Dronkers et al. 2008). Voor het eerst werden de PPCs geïdentificeerd in 1910 (van 't Hul et al. 2007). Daarnaast kan een PPC leiden tot een verlengde ziekenhuisopname, langdurige revalidatie en toegenomen (irreversibele) longschade. Tijdens openhartoperaties worden hart- en longfuncties van de patiënt overgenomen door een hart-longmachine. Deze veranderingen hebben nadelige gevolgen voor het respiratoire systeem en voor de pulmonale functies (Babik et al. 2003). De operatiegebonden veranderingen zorgen in combinatie met persoonsgebonden risicofactoren (leeftijd, roken en Body Mass Index) en comorbiditeiten (Chronische obstructieve longaandoeningen, diabetes mellitus) voor een verhoogde kans op het ontwikkelen van PPCs (Hulzebos et al. 2003). Afhankelijk van de definitie varieert de PPC incidentie na een openhartoperatie tussen 8%, de zwaardere complicaties en 80% de meest lichte complicaties. Deze complicaties ontstaan meestal in de eerste 48 uur na de operatie. Daarna wordt de kans minder op het krijgen van PPC.

Methode

Zoekstrategie

Er is naar wetenschappelijke artikelen gezocht om de betreffende vraagstelling te kunnen beantwoorden: “Welk effect heeft preoperatieve fysiotherapie op de vermindering van postoperatieve pulmonale complicaties bij patiënten, die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan in vergelijking met patiënten die geen preoperatieve fysiotherapie krijgen?”

Er is gezocht in online databanken zoals PubMed, PEDro en Cochrane en databanken van de universiteitsbibliotheek Utrecht zijn geraadpleegd.

Er is in het Engels, Nederlands en Duits gezocht op de volgende trefwoorden: physiotherapy, physical therapy, preoperative care, postoperative complications, pulmonary atelectase, coronary artery bypass graft (CABG), respiratory tract diseases en respiratory therapy. Ook is er gezocht naar een combinatie van deze trefwoorden. Geselecteerd werden alle onderzoeken die aan de volgende inclusiecriteria voldeden: Beschrijving van preoperatieve respiratoire muscle training als interventie, coronaire arteria bypass operatie (CABG), postoperatieve pulmonale complicaties, effectmetingen van de interventie en publicaties in het Engels, Nederlands of Duits. Geexcludeerd zijn onderzoeken die zich gericht hebben op alleen postoperatieve behandeling en onderzoeken die op de PEDro-score minder dan 4 scoorden. Vanwege de geringe hoeveelheid artikelen tussen 2004 en 2009 is besloten ook eerder gepubliceerde literatuur (vanaf 1994) in deze literatuurstudie optenemen. In mijn onderzoek zullen de primaire interventies specifiek op de respiratoire spieren gericht zijn. De methodologische kwaliteit van de gebruikte onderzoeksartikelen is onderzocht (zie Tabel 1) aan de hand van selectiecriteria volgens de PEDro score (Moseley et al. 2003). Op de volgende pagina's worden de artikelen één voor één uitgewerkt en besproken. Resultatenoverzicht bijlage 1.

Auteur	Jaar	PEDro
Dronkers et al. Randomized controlled pilot study	2008	7/10
Hulzebos et al. Randomized clinical trial	2006	8/10
Nomori et al.	1994	4/10
Weiner et al. Original Scientific Reports	1998	4/10

Tabel 1. Indeling PEDro-Score (zie bijlage 2)

Resultaten

P. Weiner et al., 1998

Weiner et al. hebben onderzoek gedaan naar de veranderingen van de inspiratoire spierkracht (PI_{max} van het residuale volume) en van het uithoudingsvermogen (Pm_{peak}/PI_{max}) van de ademspieren na een open hartoperatie (CABG). Deze optredende veranderingen van de spierkracht laat de pulmonale functies reduceren na een CABG. Dit heeft weer een gestoorde gasuitwisseling tot gevolg en daarmee wordt het percentage van postoperatieve pulmonale complicaties verhoogd. Er volgt een hypothese dat het versterken van de spierkracht en het verhogen van het uithoudingsvermogen van de ademhalingspiers in de preoperatieve periode zulke veranderingen kunnen voorkomen. Aan dit onderzoek hebben 84 patiënten deelgenomen en deze werden gerandomiseerd verdeeld in twee groepen. In de interventiegroep waren 42 patiënten en in de controlegroep waren 42 patiënten. De training van beide groepen bestond uit dagelijks trainen, zes keer per week, 2 tot 4 weken preoperatief (afhankelijk van de operatiedatum). Elk sessie duurde 30 min. en was onder supervisie van een arts. De patiënten in de interventiegroep kregen *inspiratory muscle training (IMT)* met een Threshold inspiratoire muscle trainer (Fig. 1). Een Threshold loading device wordt gebruikt om de ademspierkracht te testen. In dit apparaat zit een veer die ingesteld kan worden voor verschillende weerstanden. Met deze instelbaren weerstanden kan de patiënt met dit apparaat gaan trainen om de spierkracht en ook het uithoudingsvermogen te trainen.



Figuur 1. Threshold loading device

De interventiegroep is in de eerste week gestart met het trainen op 15% van hun PI_{max} (maximale inspiratoire monddruk). Na de eerste week werd de weerstand per sessie met 5% stap voor stap verhoogd tot max. 60%. De controlegroep trainde met hetzelfde apparaat, maar zonder weerstand. De verschillende testen zijn op drie verschillende tijdstippen afgenomen. De patiëntengroep is gemeten op baseline, dus voor begin van de trainingen, een dag voor de operatie en zeven tot tien dagen na de operatie. De spierkracht van de ademhalingspiers nam in de interventiegroep na de trainingsperiode significant toe ($p < 0,005$). Na de operatie zijn de waarden weer afgenomen op het niveau van de baselinemetingen. Zoals beschreven door Weiner et al. is in de controlegroep de gemeten spierkracht postoperatief significant afgenomen (er is geen p-waarde vermeld). Het uithoudingsvermogen (Pm_{peak}/PI_{max}) nam in de interventiegroep ook significant toe na de trainingsperiode ($p < 0,001$). Deze nam weer af na de operatie van $87,0 \pm 5,2\%$ naar $80,4 \pm 5,5\%$. In de controlegroep waren geen grote veranderingen van de waarden vóór de training en vóór de operatie te zien ($77,8 \pm 4,2\%$ naar $75,6 \pm 4,8\%$ van Pm_{peak}/PI_{max}). Echter na de operatie nam het uithoudingsvermogen significant af van $77,8 \pm 4,2\%$ naar $51,9 \pm 4,6\%$. Er was een significant verschil tussen de twee groepen in de metingen van de spierkracht en van het uithoudingsvermogen ($p < 0,001$). De longfunctiewaarden (FVC en FEV_1) waren in beide groepen na de trainingsperiode en vóór de operatie onveranderd. Maar na de operatie was er een significante afname van de FEV_1 waarden in de controlegroep te zien ($p < 0,005$). In de interventiegroep werd geen significante afname geconstateerd. Wat betreft de FVC waarden is er na de operatie een significante afname in de controlegroep gevonden van ($p < 0,001$). De interventiegroep vertoont geen significante afname van de FCV. Bovendien moesten er 11 patiënten in de controlegroep en 2 patiënten in de interventiegroep langer dan 24 uur postoperatief beademd worden. De

opgetreden postoperatieve complicaties zijn niet significant verschillend, in de interventiegroep hebben acht patiënten een PPC ontwikkeld en daarvan 1 patiënt een pneumonie. In de controlegroep hebben negen patiënten een PPC ontwikkeld en daarvan 3 een pneumonie. Weiner et al. hebben laten zien dat er een significante vermindering van de pulmonale functies en een afname van de inspiratoire spierfunctie ontstaat na een CABG. Verder hebben ze aangetoond dat het IMT voor 2 tot 4 weken een versterking geeft van de inspiratoire spierkracht en van het uithoudingsvermogen en dat deze verbetering leidt tot betere bloedgaswaardes pulmonale functie na de operatie. De preventieve IMT zou de meeste pulmonale complicaties, de mechanische ventilatie en de ziekenhuisopname kunnen verkorten. Door de kleine studiegroep mogen ze geen definitieve conclusie trekken over de preventie van perioperatieve morbiditeit en mortaliteit.

Nomori et al. 1994

Nomori et al. hebben de werkzaamheid van preoperatieve pulmonale training en het vergroten van respiratoire spierkracht getest en het effect daarvan op postoperatieve pulmonale complicaties onderzocht door het meten van PI_{max} (maximaal inspiratoire monddruk) en van de PE_{max} (maximaal expiratoire monddruk), bij patiënten die een thorax operatie moesten ondergaan om verschillende redenen. Aan dit onderzoek hebben 50 patiënten deelgenomen in de leeftijd van 24 tot 73 jaar. Patiënten met pneumothorax zijn geëxcludeerd, omdat de metingen van de PI_{max} en PE_{max} onmogelijk zijn door de intrathoracale lucht lekkage. De behandeling duurde gemiddeld 14 dagen (range 7-21 dagen) en bevatte diepe diafragmatische ademhaling, efficiënt hoesten met krachtige contracties van de abdominale spieren en training met een Dead Space-Expiratory Pressure device (Increased Dead Space and Expiratory Pressure, IDSEP). De training met de IDSEP werd dagelijks 4 keer 10 minuten zelfstandig door de patiënten uitgevoerd.

Om een optimale ademhaling en een optimale hoest te creëren werden de patiënten 3 keer per dag 10 minuten ingelicht door een arts of een fysiotherapeut.

Pulmonale functie waardes en respiratoire spierkracht werden vóór de trainingsperiode en na de trainingsperiode, dus een dag voor de operatie gemeten. De metingen van vitale capaciteit (VC), geforceerde vitale capaciteit (FVC) en het geforceerde expiratoire volume in 1 sec. (FEV_1) zijn in zittende positie uitgevoerd en met een spirometer (Fudac-50, Fukuda, Tokyo, Japan) vastgesteld. Om de stabiliteit van de gemeten waardes te evalueren zijn 50 gezonde personen op twee verschillende tijden gemeten. Ze kregen geen respiratoire spiertraining en ondergingen ook geen operaties. Na de metingen van de VC en de FEV_1 was er geen significant verschil tussen beide groepen. Er is geen p-waarde aangegeven.

Na de pulmonale spiertraining is de PI_{max} in de trainingsgroep significant gestegen ($p < 0.01$). In de controlegroep is geen significant verschil aangetoond (van $111,3 \pm 43,3$ naar $111,9 \pm 43,3 \text{ cmH}_2\text{O}$). Er is geen p-waarde aangegeven.

Tevens is de PE_{max} in de trainingsgroep significant gestegen ($p < 0.01$). In de controlegroep is geen significant verschil tussen de twee gemeten tijdstippen gevonden (geen p-waarde vermeld). Postoperatieve pulmonale complicaties zijn bij 8 patiënten vastgesteld. Een patiënt is na 150 dagen aan gevolgen van de complicaties overleden.

De metingen laten zien dat de patiënten met een postoperatieve pulmonale complicatie geen significante stijging van PI_{max} en PE_{max} hadden na de trainingsperiode. Ze hadden significant lagere waardes dan de anderen patiënten ($p < 0.01$). Verder waren er weinig verschillen in de spiometrie waardes tussen de 8 patiënten die een complicatie hadden ontwikkeld en de 42 patiënten die geen complicatie ontwikkeld hadden. De studie van Nomori et al. Toont aan dat preoperatieve respiratoire spier training de kracht van de inspiratoire en expiratoire spieren versterkt bij patiënten die een thoraxoperatie moeten ondergaan.

Hulzebos et al. 2006

Hulzebos et al. hebben in hun onderzoek het profylactische effect van preoperatieve fysiotherapie, inclusief ademspier training, op de incidentie van Postoperatieve Pulmonale Complicaties (PPC) onderzocht. De patiënten hadden een hoog pulmonaal risicoprofiel en moesten een electieve bypassoperatie ondergaan. De patiënten zijn gerandomiseerd verdeeld in twee groepen, de interventiegroep (n=140) en de controlegroep (n=139). De interventiegroep kreeg preoperatieve fysiotherapie. De postoperatieve verzorging was voor beide groepen gelijk. Vóór de operatie zijn twee patiënten in de controlegroep en één patiënt in de interventiegroep overleden. Geïnccludeerd werden patiënten die een eerste electieve bypassoperatie moesten ondergaan en akkoord gingen met het 'informed consent'. Als de patiënten twee of meer dan twee parameters van de risicolijst (zie tabel 2) zouden scoren zouden ze ingedeeld worden in het risicoprofiel voor het krijgen van postoperatieve pulmonale complicaties. De patiënten moesten ingedeeld kunnen worden in het hoogrisicoprofiel.

Parameters	Score
leeftijd > 70jaar	1
productief hoesten	1
diabetes mellitus	1
roken	1
COPD: FEV1 < 75% voorspeld of medicatiebehoefte	1
body mass index > 27,0 kg/m ²	1
longfunctie: FEV1 < 80% voorspeld en FEV1/FVC < 70% voorspeld	2
COPD= chronic obstructive pulmonary Disease; FEV1= forced expiratory volume in 1 s.; FVC= forced vital capacity	
Risico op pulmonale complicaties na een coronaire bypassoperatie. Bij een totaalscore ≤ 1 is het risico laag, bij een score ≥ 2 is het risico hoog.	

Tabel 2. Risicoprofiel

De exclusiecriteria waren: een operatie binnen 2 weken na het eerste contact, een beroerte in de voorgeschiedenis, het gebruik van immunosuppressiva 30 dagen voor de operatie, de aanwezigheid van

neuromusculaire aandoeningen, cardiovasculaire instabiliteit of een aneurysma.

De interventiegroep kreeg preoperatieve fysiotherapie aan huis in de vorm van inspiratoire ademspier training met een zogenaamde 'inspiratory threshold device', training van ademtechnieken en sputummobiliserende technieken. Deze patiënten trainden 6 dagen per week zelfstandig en één keer onder supervisie van een fysiotherapeut. De ademspier training werd gestart met een inspiratoire weerstand van 30% van de gemeten maximale inspiratoire monddruk (P_{i-max}) bij aanvang van het trainingsprogramma. Het succes werd geëvalueerd aan de hand van de inspiratoire ademspierkracht (P_{i-max}) en het uithoudingsvermogen (P_{m-piek}/P_{i-max}).

Het optreden van de PPC werd door een onafhankelijke persoon op een schaal van 1 tot 4 volgens Kroenke et al. (bijlage 3) gescoord.

De patiënten in de interventiegroep trainden gemiddeld 29,7 dagen, zonder lichamelijke klachten tijdens of na de trainingen. De gemiddelde inspiratoire spierkracht, gemeten aan de hand van P_{i-max} nam in de interventiegroep significant toe ($p < 0.001$), tot aan het eind van de preoperatieve training.

In de controlegroep nam de inspiratoire spierkracht niet toe ($p = 0.28$). Het uithoudingsvermogen gemeten als P_{m-piek}/P_{i-max} -ratio nam in de interventiegroep significant toe ($p = 0.001$), in tegenstelling tot de controlegroep ($p = 0.24$).

Uit de interventiegroep kregen 25 (18%) patiënten een PPC met een graad ≥ 2 (volgens Kroenke bijlage 2), terwijl uit de controlegroep 48 (35%) van de 137 patiënten graad ≥ 2 scoorden.

De gemiddelde postoperatieve ligduur in het ziekenhuis was voor de interventiegroep 7 dagen en voor de controlegroep 8 dagen ($p = 0.015$).

Hulzebos et al. heeft aangetoond, dat de incidentie van een PPC-graad ≥ 2 met behulp van preoperatieve fysiotherapie in de interventiegroep met 50% is gedaald in vergelijking met de controlegroep. De incidentie van pneumonie nam bij de interventiegroep met 60% af en de gemiddelde ligduur in het ziekenhuis is

met één dag afgenomen. De sterfte is met 13.5% gedaald.

Dronkers et al. 2008

Dronkers et al. hebben in hun onderzoek het effect van preoperatieve inspiratoire ademspier training op het voorkomen van atelectase bij patiënten met een hoog risico op postoperatieve pulmonale complicaties onderzocht. Verder hebben ze de uitvoerbaarheid van preoperatieve inspiratoire ademspiertraining getest. Aan dit onderzoek hebben 20 hoogrisico patiënten deelgenomen, 10 in de interventiegroep en 10 in de controlegroep. De inclusiecriteria waren electieve operatie voor aneurysma of voor de abdominale aorta. Minimaal één van de volgende risicofactoren waren vereist: ouder dan 65, COPD, overgewicht ($BMI > 27 \text{ kg/m}^2$). Patiënten moesten de Nederlandse taal beheersen en een spirometrietest uit kunnen voeren. Het 'informed consent' moest door de patiënt ondertekend zijn.

De interventiegroep kreeg zes keer per week training in kracht en uithoudingsvermogen van de inspiratoire ademspieren. Elke keer werd 15 min getraind, gedurende één sessie per week onder supervisie van een fysiotherapeut. Er werd getraind met een inspiratoiry threshold-loading device, de patiënten startten met een weerstand van 20% van hun maximaal inspiratoire monddruk. De weerstand werd verhoogd op basis van de aangegeven Borgschaal. Als die minder dan 5 was werd om 2 cmH_2O per keer verhoogd.

De controlegroep kreeg de gebruikelijke verzorging, met instructies over ademhaling, ademhaling met een incintive spirometer (ondersteunt apparaat om patiënten na de operatie beter te laten ademen), hoesten en 'Forced Expiration Techniques' (FET).

De baseline gegevens waren significant niet verschillend, behalve de leeftijd. De interventiegroep was significant ouder dan de controlegroep (70 ± 6 jaar vs. 59 ± 6 jaar; $p=0.001$).

Het primaire resultaat was het optreden van atelectase postoperatief. In de interventiegroep was het optreden hiervan verminderd ($p=0.07$).

De secundaire metingen waren de postoperatieve longfuncties, vastgesteld met $P_{i\text{-max}}$, inspiratoire uithoudingsvermogen en inspiratoire vitale capaciteit. Vanaf het begin tot aan het eind van de trainingsperiode is in de interventiegroep de $P_{i\text{-max}}$ gestegen ($p=0.32$) en over dezelfde periode is de $P_{i\text{-max}}$ in de controlegroep gedaald ($p=0.60$). Tussen de twee groepen was geen significant verschil ($p=0.29$). Het inspiratoire spieruithoudingsvermogen is in de interventiegroep gestegen ($p=0.05$). In de controlegroep is het gestegen van 39 ± 10 naar $43 \pm 9 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.36$). Er was geen significant verschil tussen de twee groepen ($p=0.12$). De analyse toont aan dat de duur van de training geen invloed heeft op de veranderingen in de $P_{i\text{-max}}$ waarden en het inspiratoire uithoudingsvermogen. De $P_{i\text{-max}}$ en de IVC waarden waren postoperatief (dag 1 tot 7) hoger in de controlegroep dan in de interventiegroep, maar deze verschillen waren statistisch niet significant. De baselinemetingen van de $P_{i\text{-max}}$ waarden waren in beide groepen verschillend. Daarom hebben Dronkers et al. de postoperatieve $P_{i\text{-max}}$ waarden ook procentueel beschreven. Daaruit blijkt dat de postoperatieve $P_{i\text{-max}}$ waarden 10% hoger zijn in de interventiegroep dan in de controlegroep. Maar er is geen significant verschil te zien ($p=0.36$). Dronkers et al. concluderen dat inspiratoire ademspier training wel getolereerd en gewaardeerd wordt door de patiënten die een electieve abdominale aorta aneurysma operatie moeten ondergaan. Het lijkt erop dat inspiratoire ademspier training de incidentie op postoperatieve atelectase kan reduceren in deze patiëntengroep. Omdat de leeftijd met maximaal inspiratoire druk en het risico op postoperatieve pulmonale complicaties geassocieerd wordt, werden de individuele postoperatieve maximaal inspiratoire druk waarden procentueel uitgedrukt. Echter is het niet mogelijk de incidentie van PPCs op deze wijze te vergelijken. Het effect van preoperatieve IMT op het verkleinen van de kans op het ontstaan van atelectase, wordt waarschijnlijk onderschat. Deze ongelijkheid tussen de twee groepen kan misschien ook verklaard worden door de kleine patiëntenpopulatie in deze studie.

Daarom moeten de resultaten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Discussie

Na de analyse van de gevonden artikelen is het van belang tot een conclusie te komen betreffend de vraagstelling, of preoperatieve fysiotherapie daadwerkelijk postoperatieve pulmonale complicaties kan verminderen bij patiënten die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan. In het beschreven onderzoek van **Weiner** et al. is te zien dat een preoperatieve training van de ademspieren een versterking geeft van de inspiratoire spierkracht en het uithoudingsvermogen. Deze verbetering leidt ook tot betere bloedgaswaardes en pulmonale functies postoperatief in vergelijking met de controlegroep (Weiner et al. 1998). In dit onderzoek is geen directe relatie getrokken of de preoperatieve training invloed heeft op het verminderde optreden van postoperatieve pulmonale complicaties. Er is ook te zien dat er geen groot verschil is tussen de interventiegroep en de controlegroep qua optreden van PPCs. **Weiner** et al. hebben de controlegroep ook de Threshold loading device laten gebruiken, maar ze moesten zonder weerstand trainen, dat kan ook een reden zijn dat er geen groot verschil te zien was qua PPC. De dode ruimte zou door het ademen zonder weerstand ook verkleind kunnen worden en dat zou er ook toe kunnen leiden dat er minder postoperatieve pulmonale complicaties zijn opgetreden. Ze hebben ook laten zien dat in de interventiegroep maar twee patiënten langer dan 24 uur postoperatief beademd moesten worden en in de controlegroep waren er elf patiënten die langer dan 24 uur beademd moesten worden. Verder zijn er geen duidelijke uitspraken over. Tendentieel kan gezegd worden dat de preoperatieve fysiotherapie invloed heeft op de resultaten van het spiervermogen, de bloedgaswaardes en de pulmonale functies pre- en postoperatief. Het onderzoek van **Weiner** et al. heeft een lage betrouwbaarheid. Het onderzoek heeft vier van de tien punten op de PEDro-score gescoord. Dit wijst erop dat het van lage kwaliteit en lage betrouwbaarheid is.

In dit onderzoek zijn geen exclusiecriteria beschreven om een compleet beeld van de onderzoekspopulatie te krijgen. Dit is een belangrijk punt om een vervolgonderzoek te kunnen doen.

Daarvoor is het van groot belang de inclusiecriteria en de exclusiecriteria te benoemen en een duidelijke indeling van de patiëntenpopulatie.

De analyse van de gevonden resultaten bij **Nomori** et al. laat zien dat na de training van de respiratoire spieren een versterking daarvan is opgetreden. Bij de patiënten die een PPC hebben ontwikkeld hebben **Nomori** et al. laten zien dat hun waardes in vergelijking met de anderen die geen complicatie hebben ontwikkeld niet significant gestegen zijn. In dit onderzoek kan ook geen relatie getrokken worden of de preoperatieve fysiotherapie effect heeft op het verminderen van het risico op postoperatieve pulmonale complicaties. In dit onderzoek is geen controlegroep gebruikt om de postoperatieve resultaten te kunnen vergelijken alleen een gezonde groep mensen om de preoperatieve waardes de kunnen evalueren. Verder was het geen randomised onderzoek en heeft het onderzoek 4 van 10 punten op de PEDro-score gehaald, wat voor een lage betrouwbaarheid wijst.

Uit het onderzoek van **Hulzebos** et al. komt tevoorschijn dat de postoperatieve pulmonale complicaties tot 50% in de interventiegroep in vergelijking met de controlegroep is gedaald. In dit onderzoek is naar een specifieke onderzoeksgroep gekeken, wat de resultaten op een adequate manier laat begrenzen. Het onderzoek van **Hulzebos** et al. kon positieve resultaten opwijzen voor het effect van preoperatieve fysiotherapie. De resultaten laten zien dat er na de trainingsperiode een significante versterking van het spiervermogen is geboekt en dat het ziekenhuisverblijf ook significant vermindert is in de interventiegroep. Door een gebruikt screeningsproces kon er een begrensde patiëntenpopulatie onderzocht werden. Een afstemming van de onderzoeksgroepen per onderzoek is voor vergelijkbare resultaten van groot belang. De methodologische kwaliteit van het artikel van **Hulzebos** et al. is betrouwbaar (8/10 PEDro), dit artikel heeft op twee

punten niet kunnen scoren. Deze twee punten waren de niet geblindeerde patiënten en de niet geblindeerde therapeuten. Dit is ook vrij duidelijk omdat de therapeuten in dit onderzoek moeten weten wie ze moeten trainen en ook de patiënten weten het ook of ze getraind worden van te voren of niet. Een nadeel is dat de patiënten uit de controlegroep en de interventiegroep op de gang hadden kunnen ontmoeten en over de handelingen kunnen praten. In vergelijking met de anderen onderzoeken heeft **Hulzebos** et al. een grote patiëntenpopulatie. Een kritisch punt bij **Hulzebos** et al. is nog dat er maar een fysiotherapeut de trainingen heeft gegeven en daardoor is het minder goed mogelijk om de resultaten op de klinische situatie te reflecteren. De analyse van het artikel van **Dronkers** et al. heeft laten zien dat het optreden van atelectase minimaal is verminderd, maar niet significant aantoonbaar. Verder hebben ze laten zien dat het spierversmogen, dus de spierkracht en het uithoudingsvermogen van de ademhalingspierspren preoperatief gestegen zijn. In dit onderzoek is duidelijk te zien dat de baselinemetingen in de interventiegroep en de controlegroep in sommige delen verschillen. De leeftijd was significant verschillend tussen de twee groepen. De interventiegroep was ouder dan de controlegroep. Omdat leeftijd ook geassocieerd wordt met een vergroot risico op het krijgen van een PPC, kunnen de resultaten van de twee groepen niet goed met elkaar vergeleken worden. De onderzoekers hebben geprobeerd dit op te lossen door het berekenen van het percentage patiënten in de interventiegroep waarbij een verbetering is opgetreden. Door de baselinemetingen zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen, zijn vergelijkbare resultaten te verwachten. Het onderzoek van **Dronkers** et al. heeft een redelijk betrouwbaarheid en kwaliteit (PEDro 7/10). Door de kleine patiëntenpopulatie die Dronker et al. hebben gebruikt is het niet mogelijk om een duidelijke uitspraak te kunnen maken over het effect van preoperatieve fysiotherapie bij patiënten die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan, om optredende te verkleinen.

Slotbeschouwing

“ Welk effect heeft preoperatieve fysiotherapie op de vermindering van postoperatieve pulmonale complicaties bij patiënten, die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan in vergelijking met patiënten die geen preoperatieve fysiotherapie krijgen?”

Uit de onderzochte artikelen lijkt het dat preoperatieve fysiotherapie, specifiek respiratoire spiertraining, met als doel preventie van postoperatieve pulmonale complicaties bij patiënten die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan tendentieel positief effect heeft. Er kan geconcludeerd dat de preoperatieve fysiotherapie een positief effect heeft op de spierkracht en het uithoudingsvermogen van de ademhalingspierspren (Weiner et al. 1998; Hulzebos et al. 2006). Deze resultaten waren de specifiek gevonden effecten van de training. Door de optredende effecten van de kracht en het uithoudingsvermogen kan de vermoeidheidsgrens van de ademhalingspierspren verlegd worden en zo kan de ventilatiecapaciteit toenemen na de training (Gosselink 2001). Daardoor kunnen de patiënten preoperatief in een betere conditionele staat zijn. De onderzoeken (Weiner et al.; Dronkers et al. 2008) laten zien dat de pulmonale functies als de spierkracht en het uithoudingsvermogen van de ademhalingsmusculatuur van de patiënten afneemt, daarom lijkt het heel verstandig om de patiënten zo getraind als mogelijk de operatie in te laten gaan. Door duidelijke beschrijvingen van de inclusie- en exclusiecriteria te geven is het opstellen van een onderzoeksgroep adequaat mogelijk. Verder is het ook belangrijk dat de baselinemetingen op basis van de risicofactoren, leeftijd en operatieaard gelijk zijn. Zodat de resultaten niet door de verscheidenheid van deze factoren beïnvloed kunnen worden. Zoals bij het onderzoek van **Dronkers** et al. De patiënten die preoperatief getraind worden zijn in een betere conditie en zijn meer resistent tegen de optredende complicaties. Het optreden van PPC is in de gekozen patiëntenpopulatie van **Hulzebos** et al. significant verminderd ($p=0.02$ Hulzebos et al. 2006). De

morbiditeit en mortaliteit zijn in deze specifieke patiëntengroep verminderd (Hulzebos et al. 2006).

Er kan geen definitieve conclusie getrokken worden voor het nut van preoperatieve fysiotherapie bij patiënten die een thoraxoperatie/CABG moeten ondergaan. Door de kleine hoeveelheid gevonden artikelen is de bewijskracht niet voldoende. Dit dient nog verder onderzocht te worden. Het onderzoek van Hulzebos et al. heeft een adequate start gemaakt, qua indeling van de patiëntenpopulatie. Door het screeningsproces kunnen de patiënten ingedeeld worden in een lage of hoge risicogroep. Het onderzoek naar preoperatieve fysiotherapie bij laag risicopatiënten zal nog verder onderzocht worden in vergelijking met een hoogrisicogroep, om te kijken of de effecten op een gelijke wijze te beoordelen zijn.

Bijlage 1
Resultatenoverzicht

Onderzoek	Patiënten	PEDro Score	Interventies Interventie/ Controle	Metingen	Uitkomsten
Weiner et al. 1998	84	4/10	IMT met weerstand/ IMT zonder weerstand	›Inspiratoire spierkracht ›Inspiratoire uithoudingsvermogen ›Pulmonale functies ›Incidentie PPCs	Geen significant verschil in de aanwezigheid van postoperatieve pulmonale complicaties. In de controlegroep acht en in de interventiegroep negen patiënten. Spiervermogen naam significant toe na de trainingsperiode.
Nomori et al. 1994	50	4/10	Diepe diafragmatische ademhaling, efficiënt hoesten met contracties van de abdominale spieren, training met Dead Space-Expiratory Pressure Device	›Pulmonale functies ›respiratoire spierkracht ›Incidentie PPCs	Er zijn 8 PPCs opgetreden. Een patiënt is overleden. De patiënten die een PPC hebben ontwikkeld was geen significante stijging van de respiratoire spierkracht te zien, bij de anderen is wel een significante stijging opgetreden na de trainingsperiode en hebben geen PPC ontwikkeld.
Hulzebos et al. 2006	279	8/10	IMT, ademtechnieken en sputummobiliserende technieken/ geen interventie	›Inspiratoire spierkracht ›Inspiratoire uithoudingsvermogen ›Incidentie PPCs ›Ziekenhuisverblijf	Significant verschil in de aanwezigheid van PPC. Postoperatieve ziekenhuisopname was significant verschillend, interventiegroep gemiddeld 7 dagen, controlegroep gemiddeld 8 dagen.
Dronkers et al. 2008	20	7/10	IMT, ademtechnieken, hoesten, Forced Expiration Techniques/ geen IMT, gebruikelijke verzorging	›Inspiratoire spierkracht ›Inspiratoire uithoudingsvermogen ›Inspiratoire vitale capaciteit Incidentie PPCs ›Patiënten tevredenheid - Vragenlijst	Geen significant verschil in de aanwezigheid van PPCs. In de interventiegroep ontwikkelden drie patiënten een PPC en in de controlegroep acht patiënten.

Bijlage 2**PEDro-score van de gebruikte artikelen**

Auteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	totaal score
Dronkers et al. 2008	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	7/10
Hulzebos et al. 2006	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8/10
Nomori et al. 1994	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	4/10
Weiner et al. 1998	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4/10

PEDro-score

1. Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?
2. Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?
3. Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?
4. Zijn de patiënten geblindeerd?
5. Zijn de therapeuten geblindeerd?
6. Zijn de beoordelaars geblindeerd voor tenminste één primaire uitkomstmaat?
7. Wordt er tenminste één primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïnccludeerde patiënten?
8. Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?
9. Is van tenminste één primaire uitkomstmaat statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?
10. Is van tenminste één primaire uitkomstmaat zowel puntschatting als spreidingsmaten gepresenteerd?

Bijlage 3**Definitie volgens Kroenke**

Definitie van de 4 niveaus van postoperatieve pulmonaire complicaties, bij patiënten die een coronaire bypassoperatie ondergingen.

Graad 1

- droge hoest.
- microatelectase: abnormale longbevindingen op thoraxfoto en temperatuur > 37,5°C zonder andere bekende oorzaak; resultaten van de thoraxfoto zijn normaal of niet aanwezig.
- dyspneu die niet kan worden toegeschreven aan een andere oorzaak.

Graad 2

- productieve hoest die niet kan worden toegeschreven aan een andere oorzaak.
- bronchospasmen: nieuw piepen of pre-existent peipen resulterend in verandering van therapie.
- atelectase: radiologische bevestiging en temperatuur >37°C en abnormale longbevindingen.
- hypercarbie, van voorbijgaande aard, waarbij medicamenteuze behandeling, zoals met naloxon, of toename van manuele of mechanische beademing noodzakelijk is.
- ongewenste reactie op longmedicatie.

Graad 3

- pleurale effusie leidend tot thoracocentese.
- vermoeden van pneumonie: radiologisch bewijs zonder bacteriologisch bewijs.
- bewezen pneumonie: radiologisch bewijs en documentatie van een pathologisch organisme met behulp van grampreparaat.
- pneumothorax.
- postoperatieve herintubatie of intubatie, waarbij de periode van afhankelijkheid van beademingsapparaat niet langer is dan 48 uur.

Graad 4

- falen van beademing: de postoperatieve afhankelijkheid van beademingsapparaat is langer dan 48 uur of de herintubatieperiode met aansluitende beademing is langer dan 48 uur.
-

Literatuurlijst

- Babik B., Asztalos T., Peták F., Deák Zl., Hantos Z.: *Changes in respiratory mechanics during cardiac surgery*. In: Anesthesia Analgesia, 96: 1280-1287, 2003
- Dronkers J. Veldman A., Hoberg E., van der Waal C., van Meeteren N.: *Prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery by preoperative intensive inspiratory muscle training: a randomized controlled pilot study*. In: Clinical Rehabilitation 22:134-142, 2008
- Gosselink R., Decramer M.: *Revalidatie bij chronisch obstructieve longziekten*. Elsevier gezondheidszorg, Maarsen 2001
- Hul, van't A.J., Postmus P.E.: *Preventie van postoperatieve pulmonale complicaties door preoperatieve ademspiertraining*. In: Ned. Tijdschrift Geneeskunde, 151(45), 10. november 2007
- Hulzebos E.H.J., Helders P.J.M., Favié N.J., De Bie R.A., Brutel de la Riviere A., van Meeteren N.L.U.: *Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery-A Randomized Clinical Trial*. In: American Medical Association, JAMA, Vol 296, No. 15, 18. oktober 2006
- Nomori H., Kobayashi R., Fuyuno G., Morinaga S., Yashima H.: *Preoperative Respiratory Muscle Training; Assessment in Thoracic Surgery Patients With Special References to Postoperative Pulmonary Complications*. In: American College of Chest Physicians, 105:1782-88, 1994
- Weiner P., Zeidan F., Zamir D., Pelled B., Waizman J., Beckerman M., Weiner M.: *Prophylactic Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft*. In World Journal of Surgery, 22, 427-431, 1998