

Is het dragen van een armkous tijdens vliegen na okselkliertoilet zinvol ter preventie van lymfoedeem?

Inleiding

Lymfoedeem van de arm en de hand is een veel voorkomende complicatie bij patiënten die een okselkliertoilet hebben ondergaan.

Tegenwoordig krijgen patiënten na een okselkliertoilet leefregels en adviezen om lymfoedeem zoveel mogelijk te voorkomen. Deze adviezen hebben onder meer betrekking op het voorkomen van beschadigingen van de huid van de arm en de schouderregio en het voorkomen van afknelling van de arm. Voorts wordt geadviseerd temperatuurswisseling te voorkomen en wordt overmatige inspanning van de arm ontraden.

In dit literatuuronderzoek zal worden onderzocht of het zinvol is patiënten die een okselkliertoilet hebben ondergaan na een operatie in verband met borstkanker te adviseren een armkous te dragen tijdens vlieguren. Verondersteld wordt dat het dragen van een armkous tijdens vliegen lymfoedeem van de arm en de hand kan voorkomen.

De resultaten van dit onderzoek worden voorafgegaan door een korte uitleg over de fysiologische veranderingen die optreden wanneer het lichaam wordt blootgesteld aan drukverandering tijdens vliegen en de relatie van deze veranderingen met het optreden van lymfoedeem.

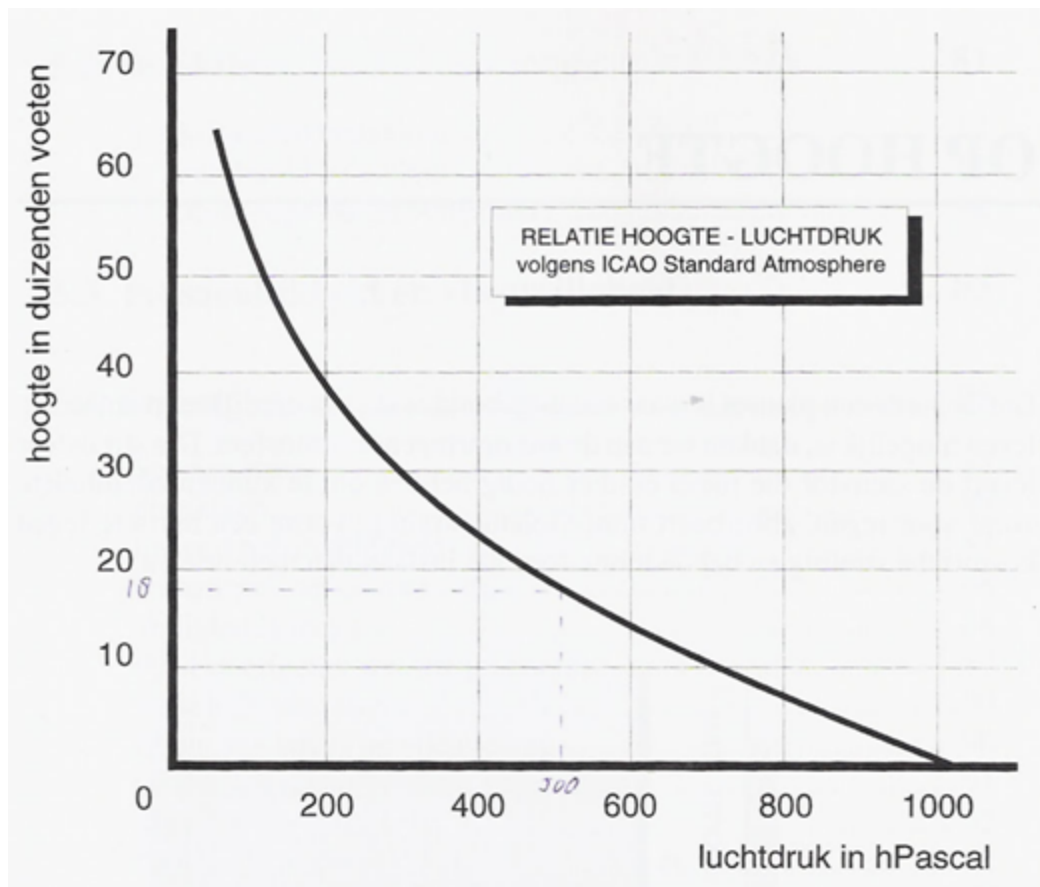
Voor de literatuurstudie is gebruik gemaakt van databases in Pubmed, Pedro en Google Scholar. Hierbij is gezocht op de keywords: lymphedema, breastcancer, airplane travel.

Hoogtefysiologie en lymfoedeem

De condities hoger in de atmosfeer verschillen van die op zeeniveau. Zo zal de luchtdruk dalen naarmate de hoogte toeneemt (zie figuur 1). Volgens de wet van Boyle¹ zal het volume

¹ Wet van Boyle: het product van druk (P) en volume (V) is constant ($P \times V = C$)

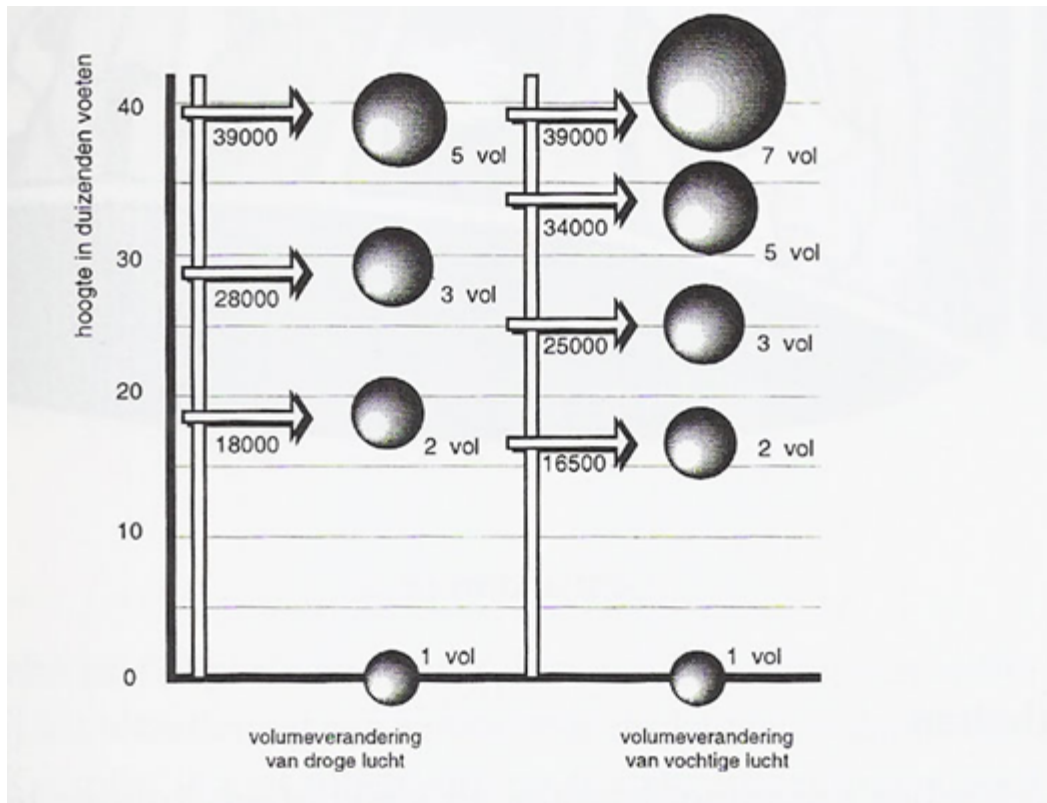
stijgen wanneer de druk daalt. Zoals blijkt uit figuur 2, neemt het volume van vochtige lucht eerder toe dan van droge lucht.



Figuur 1. Als de hoogte toeneemt daalt de druk (mensen en hun grenzen, fysiologie en psychologie voor privé-vliegers, Biber-Klever; L.G., van den Heuvel, A.C.H., Hop, R., Koch-Brouwer, A.D., Krol, J., Nobels, F.W. & Simons, M., Nationaal Lucht- en Ruimtevaartgeneeskundig Centrum)

Op grote hoogte is de luchtdruk in de atmosfeer te laag om voldoende zuurstof op te kunnen nemen, waardoor bewustzijnsverlies door hypoxie kan ontstaan. Dit betekent dat in verkeersvliegtuigen de luchtdruk gecontroleerd moet worden door middel van een drukcabine. De cabine van het vliegtuig wordt op druk gehouden die overeen komt met de luchtdruk op een hoogte van 1500-2000 meter boven zeeniveau. Doordat de druk in de cabine lager is dan op zeeniveau ontstaat er drukverschil in het lichaam en daarbuiten, waardoor vocht uit de vaten kan treden en oedeem kan ontstaan. Hoe hoger gevlogen wordt, hoe ijler de lucht en hoe minder zuurstof er in de lucht is. Het lichaam reageert op de afgenomen

zuurstofbeschikbaarheid met sneller en krachtiger pompen van het hart. Deze stijging van het hartminuutvolume zorgt voor het stimuleren van de afvoer van eventueel extracellulair vocht. Verondersteld wordt dat lymfoedeem tijdens vliegen optreedt wanneer een toename van het hartminuutvolume onvoldoende compenseert voor het drukverschil binnen en buiten het lichaam bij verblijf in een drukcabine van een verkeersvliegtuig.



Figuur 2. Naarmate bij het stijgen de luchtdruk lager wordt, neemt het volume van de met lucht gevulde ballon toe. Is de lucht vochtig dan is het effect aanzienlijk sterker. (mensen en hun grenzen, fysiologie en psychologie voor privé-vliegers, Biber-Klever, L.G., van den Heuvel, A.C.H., Hop, R., Koch-Brouwer, A.D., Krol, J., Nobels, F.W. & Simons, M., Nationaal Lucht- en Ruimtevaartgeneeskundig Centrum)

Vliegen als oorzaak voor het optreden van lymfoedeem

Er is nog maar weinig literatuur beschikbaar over het risico op lymfoedeem tijdens en na vliegreizen na een okselkliertoilet als onderdeel van de behandeling van borstkanker.

Op de zoekstrategie zijn 7 onderzoeken gevonden die een relatie hebben met het onderwerp, 4 hiervan geven antwoord op de onderzoeksvraag.

In 1996 hebben Casley-Smiths en Casley-Smiths onderzoek gedaan naar mogelijke oorzaken van lymfoedeem. Retrospectief onderzoek door middel van een vragenlijst onder 490 vrouwen die een okselkliertoilet hadden ondergaan laat zien dat bij 27 patiënten het lymfoedeem ontstaan was tijdens of na het vliegen. 67 patiënten gaven aan dat hun lymfoedeem verergerd was tijdens of na het vliegen.

Graham heeft in 2002 een retrospectieve studie gedaan bij 293 vrouwen van wie er 145 (waarvan 13 zonder okselkliertoilet) hadden gevlogen in de 4-111 maanden voorafgaand aan het onderzoek. Het doel van het onderzoek was het beoordelen van een eventuele relatie tussen vliegen en het krijgen van lymfoedeem bij vrouwen die borstkanker gehad hebben. 24% van de vrouwen heeft tijdens het vliegen enige vorm van voorzorgsmaatregelen getroffen. Deze voorzorgsmaatregelen bestonden uit armoeeningen, meer drinken, massage, het dragen van een zwachtel, het niet tillen van de bagage en/of het dragen van een armkous. 17% van de vrouwen droeg een armkous tijdens het vliegen. De vrouwen die voorzorgsmaatregelen getroffen hebben meldden vaker (22,9%) dat ze daarna lymfoedeem hadden of het lymfoedeem verergerd was dan de vrouwen die geen voorzorgsmaatregelen getroffen hadden (7,4%). Daar zijn volgens Graham twee oorzaken voor te geven: ten eerste dat de vrouwen die voorzorgsmaatregelen troffen veel alerter geweest zijn op het krijgen of veranderen van lymfoedeem (mogelijk waren ze al bekend met lymfoedeem) dan de vrouwen die dat niet deden. Of ten tweede, voorzorgsmaatregelen zouden een averechts effect hebben. Gezien het feit dat het een retrospectief onderzoek is lijkt de eerste oorzaak het meest voor de hand liggen.

Bij het onderzoek van Graham is geen significant verschil in het krijgen van lymfoedeem bij vliegen tussen de vrouwen die wel (11,2%) hadden gevlogen en de vrouwen die niet (8,3%) hadden gevlogen.

In 2008 heeft Jane Maher de resultaten van een onderzoek beschreven naar de oorzaken van toename van lymfoedeem van de arm en de hand, zoals die door de patiënten zelf gemeld worden. Het betrof een retrospectieve studie onder 124 patiënten die bekend waren met lymfoedeem na een in opzet curatieve behandeling in verband met een mammacarcinoom. Bij 114 van de 124 patiënten (92%) was sprake van secundair lymfoedeem.

De belangrijkste oorzaken van recidief episodes van lymfoedeem, zoals die door de patiënten werden aangegeven waren infectie van de huid (door 25% van de patiënten genoemd), overmatige inspanning (7%) en een operatie aan de aangedane zijde (arm, hand, schouder) (7%). In de studie van Maher weten 2 patiënten (1%) de verergering van het lymfoedeem aan het vliegen.

Ward, et al. (2009) hebben onderzoek gedaan naar de relatie tussen vliegen en het optreden van lymfoedeem bij een 55-jarige vrouw die in 2000 een borstampuatie met okseltoilet heeft ondergaan, gevolgd door een borstreconstructie. Ze heeft geen chemotherapie of radiotherapie maar wel Tamoxifen en Letrozole gehad. Vlak na de operatie is er een lichte zwelling (lymfoedeem) aan de onderarm ontstaan. De veranderingen van haar arm zijn tijdens en na 20 vlieguren over een periode van 12 maanden door middel van bio-impedantiespectrometrie vastgelegd. De vlieguren varieerden in duur tussen 1 en 9 uur, de gemiddelde vliegtijd was 3,5 uur. Tijdens 4 van de 20 vlieguren droeg zij een armkous. Dit is het eerste onderzoek waarbij het optreden van oedeem tijdens en na vlieguren door middel van metingen is geobjectiveerd. De metingen zijn gedaan door de patiënte zelf, nadat ze hiervoor uitgebreide instructie had gekregen. De bio-impedantiemeter wordt gebruikt om het percentage extracellulaire vochtvolume te berekenen. Twee electrodes sturen een wisselstroom door het oedemateuze lichaamsdeel, laagfrequente en hoogfrequente stroom wordt hierbij afgewisseld. De andere twee electrodes meten de weerstand van het weefsel tegen deze stroom. De weerstand tegen de lage frequentie representeert het extracellulaire vochtvolume. De weerstand tegen de hoge frequentie representeert het extracellulaire en intracellulaire vochtvolume. Door middel van een computerberekening kan het aandeel extracellulair vocht worden bepaald. Bij gezonde ledematen is het extracellulaire vochtvolume ongeveer 25% van het totale vochtvolume. (Cornish, B. (2001).

Bij metingen voorafgaand aan het onderzoek bleek mevrouw geen lymfoedeem te hebben. De eerste meting per vlucht gebeurde zo kort mogelijk voor vertrek. Zo spoedig mogelijk na

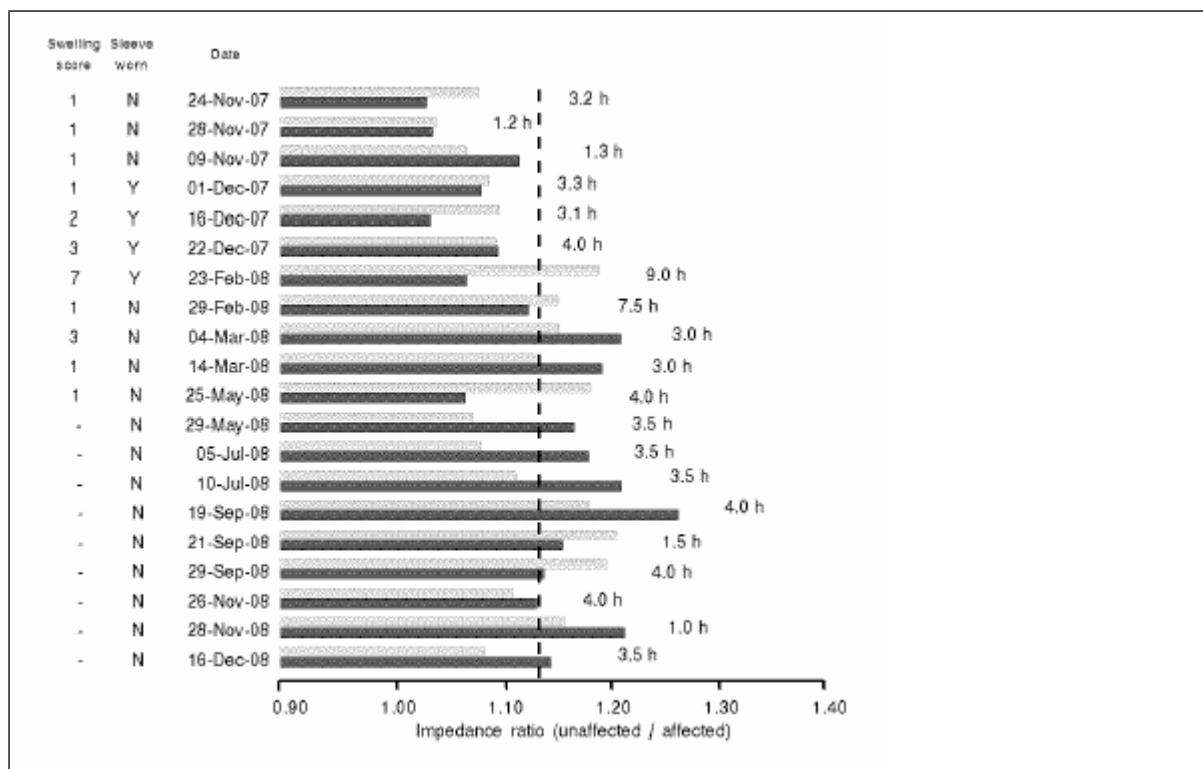
aankomst, binnen 90 minuten na de landing, werd de status van lymfoedeem opnieuw geregistreerd. Controlemetingen werden 10 dagen na terugkeer van de vlucht gedaan. Naast de impedantiemetingen werden voor en na het vliegen ook subjectieve beoordelingen bijgehouden van temperatuur, gevoelloosheid, zwaarte en spanning van de arm (zie figuur 3).

Lymphedema Symptom Scores Pre- and Post- Air Travel. Values Presented as Mean Scores from All Assessment Occasions, with Range of Scores and Number of Occasions Symptoms Present		
Symptom ¹	Pre-flight score	Post-flight score
Heaviness	0	0
Tightness	0	1 (1 occasion)
Pain	0	1 (1 occasion)
Temperature	0	0
Numbness	0	0
Aching	0.5 (range 1-3, 3 occasions)	1.1 (range 1-4, 5 occasions)
Swelling	1.5 (range 1-2, 1 occasion)	2.2 (range 1-7, 12 occasions)
Hardness	0	0
Lateral mobility	0	0
Vertical mobility	1 (1 occasion)	1 (1 occasion)

¹Symptoms scored on an 11 point scale: 0 symptoms absent, 1-10 from slight to severe.

Figuur .3 Symptomen voor en na het vliegen, aangegeven door een 55-jarige proefpersoon in een onderzoek van Ward, et al, in 2009. (Airplane travel and lymphedema: a case study, Ward, L.C., Battersby, K.J. & Kilbreath, S.L., 2009)

Subjectief ervaren patiënte na de vlucht toenemende pijn en zwelling van de arm. Objectieve impedantiemeting liet een veel minder duidelijke toename in de ernst van het oedeem zien na de vlucht (zie figuur 4). De duur van de vlucht was niet van invloed op de toename van het lymfoedeem.



Figuur 4. Ratio of whole arm impedances before and after air travel and post-flight swelling score. Key: pre-flight values; Post-flight values; ---Detection threshold for lymphedema [mean + 3SD for control population (11)]; N/Y= compression sleeve worn during flight; - No data. (Airplane travel and lymphedema: a case study, Ward, L.C., Battersby, K.J. & Kilbreath, S.L., 2009)

Opvallend was dat tijdens de 4 vluchten waarbij een armkous gedragen was, de impedantiemetingen lagere waarden aangaven na de vlucht dan voor de vlucht. Dit suggereert dat door het dragen van de armkous mogelijk minder oedeem optreedt. Maar ook tijdens vluchten waarbij de kous niet werd gedragen werd meerdere keren een lagere impedantiewaarde gemeten, zelfs na lange vluchten.

Kilbreath et al. (2010) hebben een onderzoek gedaan naar het optreden van lymfoedeem tijdens en na vliegen bij 72 vrouwen die een okselkliertoilet hebben ondergaan in verband met borstkanker. Bij deze vrouwen werd voorafgaand aan en na afloop van hun vlucht de toename van extracellulair vocht met een bio-impedantiemeter gemeten. Bij 5% van de vrouwen nam het extracellulair vocht na de vlucht toe in de risico-arm, deze toename bleek echter niet significant.

Preventie van lymfoedeem tijdens vliegen

Er is in de literatuur slechts 1 studie gevonden waarin het effect op het optreden van lymfoedeem tijdens en na vliegreizen met en zonder armkous is gemeten. Dit betrof de reeds beschreven case report van Ward et al. (2009). Uit de resultaten van deze beschrijvende studie naar de resultaten van impedantiemetingen voor en na vliegreizen bij een patiënte na een okselkliertoilet blijkt dat tijdens de 4 vluchten waarbij zij een armkous droeg, de impedantiemetingen lagere waarden aangaven na de vlucht in vergelijking met voor de vlucht. Dit suggereert dat door het dragen van de armkous mogelijk minder oedeem zou zijn opgetreden. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat ook na vluchten waarbij de kous niet werd gedragen verschillende keren lagere impedantiewaarden werden gemeten, zelfs na lange vluchten.

Graham (2002) heeft in zijn retrospectieve studie gekeken naar het effect van preventieve maatregelen op het optreden van lymfoedeem tijdens en na vliegen. Van de 132 patiënten die na een okselkliertoilet een vliegreis maakten had 24% preventieve maatregelen getroffen, bestaande uit arm oefeningen, meer drinken, massage, het dragen van zwachtels, het niet tillen van de bagage en/of het dragen van een armkous. 18% van de 132 vrouwen droegen een armkous tijdens het vliegen. Opvallend genoeg meldden de vrouwen die voorzorgsmaatregelen getroffen hadden vaker (23%) dat ze na de vlucht lymfoedeem hadden of een toename van reeds bestaand lymfoedeem in vergelijking met de vrouwen die geen voorzorgsmaatregelen getroffen hadden (7%).

In het onderzoek van Kilbreath et al. (2010) werd bij 72 vrouwen voorafgaand aan en na afloop van hun vlucht de toename van extracellulair vocht met een bio-impedantiemeter gemeten. Van deze 72 vrouwen droegen er 16 een armkous. Helaas wordt er niet specifiek beschreven of er verschillen bestonden in de toename van extracellulair vocht tussen de vrouwen die wel en die geen armkous gedragen hebben.

Discussie

Sinds het eerste onderzoek van Casley-Smiths' in 1996 naar het risico op het ontstaan of toenemen van reeds aanwezig lymfoedeem tijdens en na vliegreizen door vrouwen die een

okselkliertoilet ondergingen na een mammacarcinoom is er weinig onderzoek gepubliceerd over dit onderwerp. Het onderzoek van Casley-Smiths' toonde aan dat bij bijna 20% van de patiënten sprake was van het optreden van lymfoedeem of een verergering van reeds aanwezig lymfoedeem na een vliegreis. De resultaten van dit onderzoek vormden voor de auteurs aanleiding om vrouwen te waarschuwen voor het risico op lymfoedeem, of verergering van reeds bestaand lymfoedeem, door het vliegen.

Omdat bijna alle mensen die gevlogen hebben, *tijdens* het vliegen een dikke hand of arm kregen, lijkt het er op dat het vliegen wel degelijk invloed heeft en het niet berust op toeval.

In de studie van Maher (2008), waarin patiënten zelf gevraagd is naar mogelijke oorzaken van (toename van) lymfoedeem, is het aantal patiënten dat vliegen als oorzaak noemt laag.

Onduidelijk in deze studie is echter het aantal patiënten uit de onderzochte populatie dat ook daadwerkelijk heeft gevlogen na okselkliertoilet. Een andere verklaring voor het geringe percentage patiënten dat vliegen noemt als oorzaak voor het optreden van lymfoedeem zou kunnen zijn het feit dat patiënten tijdens de vlucht mogelijk preventief een elastische armkous hebben gedragen.

Interessant zijn de studies van Ward et al. (2008) en Kilbreath et al (2010), omdat dit onderzoeken zijn waarin geprobeerd is door middel van bio-impedantiemetingen de toename van extracellulair vocht te objectiveren. De resultaten van deze studies laten wat conflicterende resultaten zien, zowel wat betreft het optreden of verergeren van lymfoedeem door het vliegen als wat betreft het preventieve effect van het dragen van een armkous tijdens de vlucht. Opgemerkt dient te worden dat het onderzoek van Ward et al. slechts gebaseerd is op de resultaten van bio-impedantiemetingen bij 1 patiënte. Kilbreath et al. toonden met behulp van bio-impedantiemetingen bij 72 vrouwen na een vliegreis dat bij 5% van de vrouwen lymfoedeem of een verergering van het lymfoedeem optrad. Hierbij werd geen onderscheid gemaakt of iemand wel of niet preventief een armkous gedragen heeft. Mogelijke verklaring voor het lage percentage patiënten bij wie een toename in extracellulair vocht na een vliegreis werd gemeten zou kunnen zijn het feit dat geen onderscheid is gemaakt tussen de patiënten die al voor het vliegen lymfoedeem hadden en de vrouwen bij wie na het vliegen voor het eerst lymfoedeem optrad. Mogelijk is de kans op het toenemen van reeds bestaand

lymfoedeem tengevolge van een vliegreis groter dan de kans op het ontwikkelen van lymfoedeem bij patiënten die voor de vlucht nog geen lymfoedeem hadden.

Er zijn in de literatuur geen studies bekend die aantonen dat het preventief dragen van een elastische armkous tijdens een vliegreis het optreden van lymfoedeem voorkomt bij patiënten die een okselkliertoilet ondergingen na een mammacarcinoom. Uit de studie van Graham (2002) blijkt zelfs dat bij vrouwen die preventieve maatregelen hadden getroffen na de vlucht vaker sprake was van toename van reeds bestaand lymfoedeem of ontwikkeling van lymfoedeem. Graham noemt hiervoor twee oorzaken. Ten eerste suggereert hij dat de vrouwen die voorzorgsmaatregelen troffen mogelijk veel alerter zijn geweest op het ontstaan of toenemen van lymfoedeem in vergelijking met de vrouwen die geen preventieve maatregelen troffen. Niet duidelijk is overigens of de vrouwen die meer aan preventie deden al bekend waren met lymfoedeem. De tweede uitleg die zou kunnen worden gegeven voor de wat merkwaardige resultaten van deze studie is dat voorzorgsmaatregelen een averechts effect hebben. Gezien het feit dat het een retrospectief onderzoek is, waarbij er een grote kans op confounding/bias is, lijkt de eerste oorzaak het meest voor de hand liggend.

Er zijn concluderend aanwijzingen dat tijdens een vliegreis toename van reeds bestaand lymfoedeem kan optreden bij patiënten die een okselkliertoilet ondergingen in verband met een mammacarcinoom. Op grond van de veranderde fysiologie op hoogte kan verondersteld worden dat ook bij patiënten die nog geen lymfoedeem hebben een vergrote kans bestaat dat zij tijdens of na een vliegreis lymfoedeem ontwikkelen. Op dit moment is er nog geen bewijs dat het preventief dragen van een armkous lymfoedeem tijdens en na vliegen voorkomt bij genoemde patiëntencategorie. Gezien de relatief lage kosten en het geringe ongemak van het dragen lijkt het echter gerechtvaardigd om patiënten die na een okselkliertoilet een vliegreis willen maken te adviseren preventief een elastische armkous te dragen. In de praktijk kan aan patiënten bij wie voor de vliegreis al lymfoedeem gediagnosticeerd is geadviseerd worden de armkous te dragen die zij in het dagelijks leven ook gebruiken. Patiënten bij wie nog geen sprake is van objectiveerbaar lymfoedeem zouden tijdens de vlucht een confectie rondbreikous klasse 2 kunnen dragen. Deze kous zit comfortabel, is relatief goedkoop en kan gemakkelijk aan- en uitgetrokken worden.

Overigens is het van belang om in de advisering aan patiënten die na een okselkliertoilet een vliegreis gaan maken ook aandacht te besteden aan andere gangbare adviezen ter preventie van lymfoedeem, zoals veel bewegen tijdens de vlucht, veel drinken tijdens de vlucht om dehydratie te voorkomen, geen alcoholische dranken gebruiken en het vermijden van het dragen van te zware bagage aan de aangedane zijde.

Conclusie

Met name bij patiënten die al bekend zijn met lymfoedeem van de arm en de hand na een okselkliertoilet in verband met een mammacarcinoom bestaat er vermoedelijk een vergrote kans op toename van het oedeem tijdens en na een vliegreis. Ook bij patiënten bij wie nog geen sprake is van lymfoedeem kan door de veranderde fysiologie op hoogte verondersteld worden dat zij een vergrote kans hebben op het ontstaan van lymfoedeem tijdens en na het vliegen. Gezien de relatief lage kosten en het geringe ongemak van het dragen lijkt het gerechtvaardigd patiënten die na een okselkliertoilet willen gaan vliegen te adviseren een elastische armkous te dragen. Patiënten met pre-existent oedeem kunnen hun therapeutisch elastische armkous die zij in het dagelijks leven al dragen hiervoor gebruiken. Patiënten die nog geen objectiveerbaar lymfoedeem hebben kunnen een confectie rondbreikous klasse 2 dragen tijdens een vliegreis.

Literatuurlijst

1. Air travel, (2008). NLN Medical advisory Committee from National Lymphedema Network, Position statement of the national lymphedema network, topic.
2. Bendz, B., Rostrup, M., Sevre, K., Andersen, T.O. & Sandset, P.M. (2000). Association between acute hypobaric hypoxia and activation of coagulation in human beings.
3. Biber-Klever, L.G., van den Heuvel, A.C.H., Hop, R., Koch-Brouwer, A.D., Krol, J., Nobels, F.W. & Simons, M. Mensen en hun grenzen, fysiologie en psychologie voor privé-vliegers.

4. Casley-Smith, J.R. & Casley-Smith, J.R. (1996). Lymphedema initiated by aircraft flights.
5. Cornish, B.H., Chapman, M., Hirst, C., Mirolo, B., Bunce, I.H., Ward, L.C. & Thomas, B.J. (2001). Early diagnosis of lymphedema using multiple frequency bioimpedance,
6. Graham, P.H. (2002). Compression prophylaxis may increase the potential for flight-associated lymphedema after breast cancer treatment.
7. Maher, J. (2008). Factors precipitating an episode of lymphatic swelling.
8. Kilbreath, S.L., Ward, L., Lane, K., McNeely, M., Dylke, D., McKenzie, D., Refshauge, K., Peddle, C. & Battersby, K. (2010). Effect of airplane travel on women treated for breast cancer.
9. Ward, L.C., Battersby, K.J. & Kilbreath, S.L. (2009). Airplane travel and lymphedema: a case study.