

Arteriosclerose en trainen, een review

Bachelor Scriptie Opleiding Fysiotherapie, Hogeschool Utrecht
Peter van Aken 1606224

Samenvatting

Inleiding: Dit is een review waarin een groeiend probleem in de westerse wereld onder de loep genomen wordt namelijk arteriosclerose. De centrale vraagstelling is: welke soort training heeft het meest gunstige effect op mensen met arteriosclerose, lage intensiteit training of hoge intensiteit training?

Methode: De literatuur is afkomstig van Pubmed en Pedro. Gezocht is op verschillende termen voor arteriosclerose en training gelinkt aan elkaar met de Booleaanse operator AND, om het aantal dubbele hits te beperken is de operator OR gebruikt. Er is gebruik gemaakt van clinical trials van de afgelopen 10 jaar.

Resultaten: In totaal zijn er 372 artikelen gevonden waar op basis van de titels een selectie gemaakt is van 28 artikelen waaruit er 11 zijn geselecteerd op basis van het abstract. Na het lezen van de artikelen is er nog 1 afgevalen. De kwaliteit van de artikelen is wisselend.

Discussie en conclusie: De trainingsprogramma's hebben voornamelijk invloed op het uithoudingsvermogen. De betrouwbaarheid van de testen is redelijk. De artikelen hebben allen soortgelijke resultaten en er zijn vrijwel geen tegenstrijdige conclusies. Er is geen onderscheid te maken tussen lage en hoge intensiteit training, de resultaten verschillen niet significant van elkaar.

Abstract

Purpose: This article will review the best type of training for arteriosclerosis. The central inquiry is: which training has the best results for people who are suffering from arteriosclerosis, low intensity training or high intensity training?

Methods: All literature comes from Pubmed and Pedro, the search words were synonyms of arteriosclerosis linked to different kinds of training by the Booleaanse operator AND. The operator OR is used to reduce the amount of double hits. For this article clinical trials of the past 10 years are used.

Results: A grand total of 372 articles was found using these search terms. After checking for relevant titels a selection of 28 was made of which 11 were selected to be used in this review. After reading all articles 1 was excluded which left 10 articles.

Conclusion: Every training improves the stamina of the trial subjects. The reliability of the tests is reasonable but not great. The results are all comparable and there are no big controversies. There is no significant difference between low intensity training and high intensity training.

Inleiding

Dit is een review over de effecten van lage intensiteit training en hoge intensiteit training op arteriosclerose. Dit onderwerp is gekozen omdat dit in Nederland en de rest van de westerse wereld een groeiend probleem is. In Nederland overlijdt 1 op de 4 mensen aan de gevolgen van hart en vaatziekten en arteriosclerose speelt hier een belangrijke rol in. Op dit moment is het in Nederland zo dat er bij een veel voorkomende vorm van arteriosclerose, claudicatio intermittens, vaak uitsluitend wandeltraining wordt gedaan. De vraagstelling die centraal staat in dit artikel is de volgende: Welke soort training heeft het meest gunstige effect op mensen met arteriosclerose, lage intensiteit training of hoge intensiteit training. Deze vraagstelling wordt in het artikel uitgewerkt door de effecten van lage intensiteit training en hoge intensiteit training tegenover elkaar te zetten en deze te vergelijken. Op basis van de verschillen en de relevantie van deze verschillen wordt er een conclusie getrokken welke training het meest gunstige effect heeft op mensen met arteriosclerose.

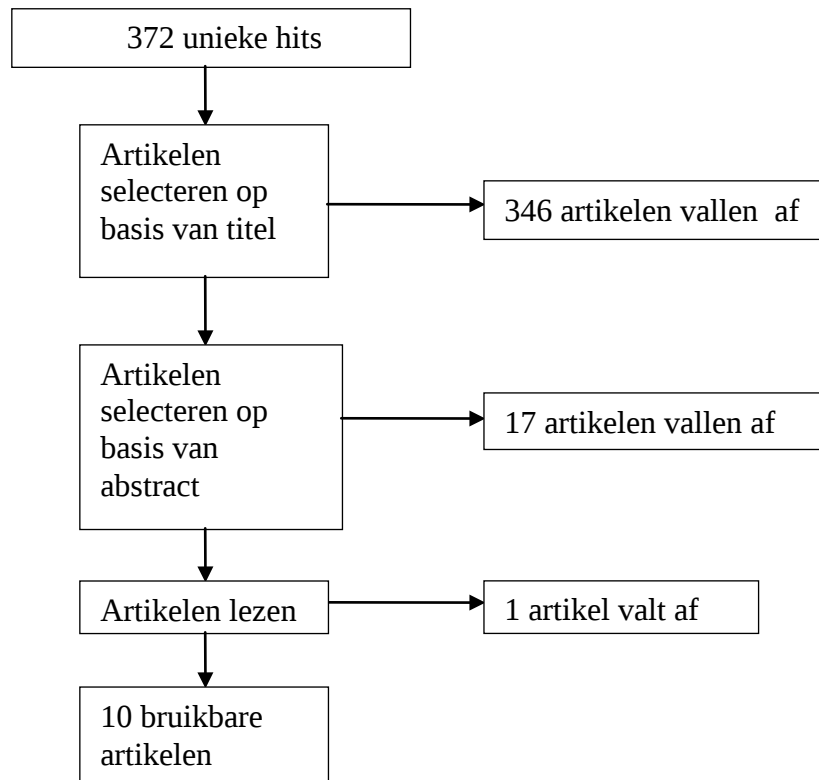
Methode

In dit artikel is gebruikt gemaakt van literatuur afkomstig van Pubmed en Pedro. De gebruikte zoektermen zijn de volgende: Arteriosclerosis "coronary artery disease", exercise, training, "endurance training", "strenght training", "high intensity training", "moderate intensity training", "low intensity training" en "resistance training". Bij het zoeken op deze termen is tevens gebruik gemaakt van de Booleaanse operatoren AND en OR. De AND term werd gebruikt om arteriosclerose ("coronary artery disease") te koppelen aan een van de andere termen die duiden op training. De OR term is gebruikt om het aantal dubbele hits te beperken. Alle gevonden artikelen zijn terug te vinden met de volgende zoekterm: (arteriosclerosis OR "coronary artery disease") AND ("endurance training" OR training OR exercise OR "strength training" OR "resistance training" OR "low intensity training" OR "high intensity training" OR "moderate intensity training"). De inclusie criteria voor deze artikelen zijn als volgt: het moeten clinical trials zijn, ze moeten Engels- of Nederlands-talig zijn, ze moeten volledig beschikbaar zijn en tot slot moeten ze op basis van mensen zijn. Om het aantal hits te beperken zijn artikelen ouder dan 10 jaar geëxcludeerd van dit artikel.

Resultaten

In totaal zijn er 372 unieke artikelen gevonden op basis van de zoektermen. Van deze artikelen is op basis van de titel een selectie gemaakt van 28 artikelen. Van deze 28 artikelen is het abstract gelezen en op basis van het abstract is er een selectie gemaakt van 11 artikelen die relevant zijn voor deze review. Na het lezen van de volledige artikelen is er nog 1 afgevallen. De artikelen zijn allen afkomstig van Pubmed, op Pedro werden geen unieke titels gevonden. De kwaliteit van de artikelen is bepaald met behulp van de Pedro score, de gemiddelde Pedro score is 5.5(4-8). Dit houdt in dat de artikelen van redelijke tot goede kwaliteit zijn.

Figuur 1: resultaat literatuur onderzoek:



In het artikel van Beckitt et al. (2012) (1) is er een onderzoekspopulatie van 56 personen, hiervan is de controlegroep 14 personen en de interventiegroep 42 personen. De interventie bestond uit een programma van 12 weken sporten. De statistiek wordt niet vermeld in het artikel. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de pijnvrije loopafstand is van 57(38-78) meter naar 119(97-142) meter gegaan ($p=0.01$). De maximale loopafstand is van 124(102-147) meter naar 241(193-265) meter gegaan ($p=0.02$). De saturatie recovery half time van de kuitspier is afgenomen met 17% van 82(64-101) naar 68(55-89) dit houdt in dat de kuitspier sneller hersteld is. Dit artikel heeft een Pedro score van 4.

In het artikel van Beckitt et al. (2012) (2) is er een onderzoekspopulatie van 49 personen, hiervan is de controlegroep 11 personen en de interventiegroep 38 personen. De interventie bestond uit een programma van 12 weken waarin de training bestond uit een warming up gevolgd door een circuittraining van 5 onderdelen die ieder 8 minuten gedaan werd. Aan het eind van de twaalf weken is er door middel van een spierbiopsie gekeken hoe de celverhouding in de kuitspier veranderd is. De gebruikte statistiek is de volgende: de Mann-Whitney U-test voor de vergelijking van data tussen groepen en de Wilcoxon signed rank voor vergelijking van data binnen groepen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: er is een stijging van het MHC1 % in de kuitspier waargenomen van 34.3% naar 45.4% ($p=0.02$). Er is een stijging van 96% in de maximale loopafstand waargenomen van 124(106-145) meter naar 241(193-265) meter ($p=0.002$). Dit artikel heeft een Pedro score van 6.

In het artikel van Bø et al. (2013) is er een onderzoekspopulatie van 41 personen, hiervan is de controlegroep 17 personen en de interventiegroep 24 personen. De interventie bestond uit een programma van 12 maanden waarin 2 dagen in de week op hoge intensiteit intervaltraining werd gedaan. De gebruikte statistiek is de volgende: de diagonal covariance matrix voor veranderingen over tijd en verschillen tussen groepen, chi squares voor verschillen tussen categorische variabelen en de Mann-Whitney U-test voor verschillen tussen continue variabelen. Als significantie niveau is $P<0.05$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de 6MWT is toegenomen met 23%, de maximale wandelafstand is toegenomen met 107%, de maximale pijnvrije loopafstand is met 346% toegenomen. Dit alles was significant op een niveau van $P<0.05$. Dit artikel heeft een Pedro score van 6.

In het artikel van Crowther et al. (2012) is er een onderzoekspopulatie van 16 personen, hiervan is de controlegroep 6 personen en de interventiegroep 10 personen. De interventie bestond uit een wandeltraining die gedurende 6 maanden 3 keer in de week gedaan werd. In deze 6 maanden werd er van 25 minuten wandelen in het begin naar 40 minuten wandelen aan het eind van de periode. De gebruikte statistiek is de volgende: de Kruskal-Wallis test voor de vergelijking van data tussen groepen. Als significantie niveau is $P < 0.05$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de pijnvrije loopafstand is toegenomen van 134.8(+/- 54.1) meter naar 465.5(+/- 325.1) meter ($p < 0.05$). En de maximale wandelafstand is toegenomen van 335.5(+/-140.2) naar 766.9(+/-317.9) ($p < 0.05$). Dit artikel heeft een Pedro score van 5.

In het artikel van Cucato et al. (2013) is er een onderzoekspopulatie van 29 personen, hiervan is de controlegroep 12 personen en de interventiegroep 17 personen. De interventie bestond uit een wandeltraining die gedurende 12 weken 2 keer in de week gedaan werd. Deze wandeltraining bestond uit 15 keer 2 minuten wandelen op 80% van de VO_{2max} . De gebruikte statistiek is de volgende: de chi-squares test voor de vergelijking van de baseline tussen de groepen en de two way ANOVA en Newman Keuls post-hoc test om verschillen tussen de groepen aan te geven aan het eind van de training. Als significantie niveau is $P < 0.05$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de pijnvrije loopafstand is toegenomen van 309m(± 153 m) naar 413m(± 201 m) en de totale afstand is toegenomen van 784m(± 182 m) naar 1100m(± 236 m) wat significant is op $p < 0.05$. Dit artikel heeft een Pedro score van 5.

In het artikel van Gardner et al. (2005) is er een onderzoekspopulatie van 64 personen, hiervan is de lage intensiteit groep 31 personen en de hoge intensiteit groep 33 personen. De interventie bestond uit wandeltraining die gedurende 6 maanden uitgevoerd werd. De lage intensiteit groep voerde deze wandeltraining uit op 40% van de maximale belasting en de hoge intensiteit groep op 80% van de maximale belasting. De gebruikte statistiek is de volgende: de unpaired T-test en de X-test voor het vergelijken van de baseline tussen de groepen en de Pearson correlation test om de relatie van de groepen in kaart te brengen. Als significantie niveau is $P < 0.05$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de verschillen tussen de twee groepen zijn niet significant. De verschillen met de baseline wel. De pijnvrije loopafstand nam bij beide groepen met 109% toe. De Absolute afstand nam bij de lage intensiteit groep met 61% toe en bij de hoge intensiteit groep met 63%. De piek zuurstofopname en gezondheidsgerelateerde quality of life zijn beide significant toegenomen op een niveau van ($p = 0.05$). Dit artikel heeft een Pedro score van 5.

In het artikel van McDermott et al. (2009) is er een onderzoekspopulatie van 157 personen, deze onderzoekspopulatie is verdeeld over 3 groepen waarvan de exacte cijfers niet worden weergegeven. De interventie heeft plaats gevonden gedurende 24 weken waarin door groep 1 en 2, 3 keer in de week werd gesport. Groep 1 kreeg wandeltraining, groep 2 kreeg krachttraining van de onderste extremiteit en groep drie was de controlegroep. De gebruikte statistiek is de volgende: de X-test voor de vergelijking van de baseline tussen de groepen, de tweezijdige T-test voor de vergelijking van de groepen na training en de Kruskal Wallis en Wilcoxon rank sum test om de verschillen in de gemiddelden van de groepen te vergelijken, dit met een Hodges-Lehman betrouwbaarheidsinterval van 95%. Als significantie niveau is $P < 0.05$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: groep 1 verbeterde de 6MWT met 35.9 meter ($p = 0.001$) en de maximale looptijd met 3.44 minuten ($p = 0.001$). Groep 2 verbeterde de 6MWT met 12.4 meter ($p = 0.20$) en verbeterde de maximale loopafstand +1.90 minuten ($p = 0.009$). Dit artikel heeft een Pedro score van 6.

In het artikel van Ritti-Dias et al. (2010) is er een onderzoekspopulatie van 30 personen, hiervan is de wandeltraining groep 15 personen en de krachttraining groep 15 personen. De interventie heeft gedurende 12 weken 2 keer in de week plaatsgevonden. De krachttraining bestond uit circuittraining voor het hele lichaam waarin de oefeningen 3 setjes van 10 herhalingen gedaan werden. De wandeltraining bestond elke training uit 15 blokken van 2 minuten wandelen op de loopband. De gebruikte statistiek wordt niet vermeld. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: krachttraining verbeterde de pijnvrije loopafstand van 358 (+/- 224) naar 504 (+/- 276) meter ($p < .001$), de maximale loopafstand van 618 (+/- 282) naar 775 (+/- 334) meter ($p < 0.01$) en de VO_2 9.7 (+/- 2.6) naar 8.1 (+/- 1.7) ml/kg/minuut ($p < 0.01$). Dit alles is niet significant verschillend van de wandeltraining maar wel van de baseline. Verder kwam naar boven dat mensen tijdens krachttraining minder pijn hebben dan tijdens wandeltraining ($p = 0.01$). Het artikel heeft een Pedro score van 8.

In het artikel van Shaw & Shaw (2005) is er een onderzoekspopulatie van 28 personen, hiervan is de controlegroep 15 personen en de interventiegroep 13 personen. De interventie heeft gedurende 8 weken 3 keer in de week plaatsgevonden de training bestonden uit 60 minuten circuittraining met 3 setjes van 15 herhalingen per oefening. De gebruikte statistiek is de volgende: de dependent en independent sample T-test om de verschillen tussen de groepen waar te nemen. Als significantie niveau is $P < 0.01$ genomen. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de VO_{2max} is toegenomen van 26.67ml/kg/minuut naar 30.98.ml/kg/minuut $p = 0.004$. Dit artikel heeft een Pedro score van 6.

In het artikel van Villemur et al. (2011) is er een onderzoekspopulatie van 11 personen. De interventie heeft gedurende 2 weken 5 keer in de week 2 keer op een dag plaatsgevonden. De gebruikte statistiek wordt niet vermeld. De interventie bestond uit wandeltraining op de loopband waarin 6 keer 3 minuten op hoge intensiteit afgewisseld door 3 minuten op lage intensiteit. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt: de gemiddelde maximale loopafstand is toegenomen van 610 (120-1930) meter naar een gemiddelde van 1252 (320-2870) meter dit is significant op ($p = 0.003$). Dit artikel heeft een Pedro score van 4.

Discussie en conclusie

De hierboven beschreven resultaten bewijzen dat mensen die last hebben van arteriosclerose veel voordeel kunnen hebben van een goed opgezet trainingsprogramma. In alle artikelen die gebruikt zijn voor dit onderzoek komt naar boven dat er door training significante verschillen optreden. Dit is voornamelijk op het niveau van uithoudingsvermogen. De 3

testen die het meest terug komen zijn: de pijnvrije loopafstand, de maximale loopafstand en de 6 minuten wandeltest. Dit zijn allemaal testen die beter gaan wanneer er meer zuurstof bij de spieren komt, dat verklaart dat na een trainingsprogramma waardoor de VO2max stijgt (Shaw & Shaw 2005) of zoals beschreven staat in het artikel van Beckett et al. (2012) de MHC1 spiervezels in grote getallen aanwezig zijn deze mensen beter presteren op deze testen. Zo hebben de fysiologische veranderingen die optreden door de trainingsprogramma's een grote invloed op de test uitkomsten.

Hoewel de 6MWT een betrouwbare test is en wereldwijd veel wordt gebruikt zijn de maximale en pijnvrije loopafstand moeilijk te beoordelen. Dit heeft te maken met het gegeven dat het subjectieve testen zijn. Zo zullen sommige mensen sneller aangeven dat ze last hebben waardoor de pijnvrije loopafstand korter is of juist minder snel aangeven dat ze last hebben waardoor de pijnvrije loopafstand langer is. Dit geldt ook voor de maximale loopafstand sommige mensen zullen nou eenmaal eerder stoppen. Van de 6 minuten wandeltest is dit minder omdat er gewoon een harde grens is, 6 minuten. Hierbij moet gezegd worden dat als de onderzoekspopulatie groot is deze mensen elkaar weer opheffen.

Hoewel bijna alle artikelen het eens zijn spreken die van Ritti-Dias et al. (2010) en die van McDermott et al. (2009) elkaar enigszins tegen. Uit het artikel van Ritti-Dias et al (2010) blijkt dat krachttraining niet onderdoet voor wandeltraining en dezelfde resultaten behaalt. Uit het artikel van McDermott et al. (2009) blijkt dat er met krachttraining ook goede resultaten behaald worden maar nog wel onderdoet voor wandeltraining. Het is lastig om op basis hiervan te zeggen of krachttraining onderdoet voor looptraining. Wat dit verschil misschien kan verklaren is het feit dat in het artikel van McDermott et al. (2009) alleen krachttraining voor de onderste extremiteit gedaan is. In tegenstelling tot het artikel van Ritti-Dias et al. (2010) waarin algehele krachttraining gedaan is. Vanwege dit feit is er gekozen de resultaten van beide artikelen te respecteren.

Hoewel de resultaten grotendeels aan de verwachtingen voldoen, dat wil zeggen, dat ze zorgen voor een verbeterde conditie en VO2max (Shaw & Shaw 2005) vallen er een aantal dingen toch op. In het artikel van Ritti-Dias et al. (2010) wordt beschreven dat krachttraining vrijwel dezelfde effecten heeft als wandeltraining met het verschil dat krachttraining minder pijnlijk is gedurende de training zelf. Dit is opvallend omdat er in Nederland voor mensen met Claudicatio Intermittens een vast trainingsprogramma bestaat dat volledig uit wandelen bestaat. Wat ook erg opvalt is het volgende: in het artikel van Gardner et al (2005) worden lage en hoge intensiteit trainingen vergeleken dit wordt gedaan door op 40% van de maximale belasting te trainen in de lage intensiteit groep en op 80% van de maximale belasting te trainen in de hoge intensiteit groep. De uitkomsten zijn niet naar de verwachting. Voor dit onderzoek was de verwachting dat training op een hoge intensiteit een beter effect zou hebben als lage intensiteit training. In dit artikel wordt echter beschreven dat de resultaten niet significant van elkaar verschillen. Vanwege deze opzet met een lage en hoge intensiteit groep is dit artikel dan ook het meest waardevolle artikel.

Voor het beoordelen van de kwaliteit van de artikelen is de Pedro score gebruikt hoewel dit een betrouwbaar meetinstrument is voor de methodologische kwaliteit van een artikel is dit niet bindend voor deze review. In het artikel van Villemur et al (2011) is er maar 1 groep, iedereen krijgt dezelfde interventie en de resultaten worden vergeleken met de baseline. In dat geval kan er maximaal een score van 4 worden toegekend op de Pedro score terwijl het een goed opgezet onderzoek is met zeer relevante resultaten.

Van een aantal artikelen was het niet mogelijk om de gebruikte statistiek testen te vinden. Hierdoor heeft het artikel minder waarde gekregen. Geen van alle artikelen heeft een enorme onderzoekspopulatie. Normaal gesproken daalt hierdoor de waarde van de resultaten maar omdat de resultaten in alle geselecteerde artikelen grotendeels gelijk zijn hoeft er geen kant gekozen te worden welk artikel nou wel of niet gelijk heeft.

Het antwoord op de vraagstelling "welke soort training heeft het meest gunstig effect op mensen met arteriosclerose, lage intensiteit training of hoge intensiteit training?" kan niet gegeven worden. Dit omdat er geen significant verschil is gevonden tussen de twee soorten training.

Mijn aanbeveling om deze vraagstelling goed te kunnen beantwoorden zou zijn om een groot opgezette RCT uit te voeren met 3 groepen. Een controle groep, een hoge intensiteit groep en een lage intensiteit groep.

Referenties

Beckett T.A., Day J., Morgan M., Lamont P.M. (2012). Calf muscle oxygen saturation and the effects of supervised exercise training for intermittent claudication. *J Vasc Surg.* 2012 Aug;56(2):470-5. (1)

Beckett T.A., Day J., Morgan M., Lamont P.M. (2012). Skeletal muscle adaptation in response to supervised exercise training for intermittent claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012 Sep;44(3):313-7. (2)

Bø E., Hisdal J., Cvangarova M., Stranden E., Jørgensen J.J., Sandbæk G., Grøtta O.J., Bergland A. (2013). Twelve-months follow-up of supervised exercise after percutaneous transluminal angioplasty for intermittent claudication: a randomised clinical trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2013 Nov 11;10(11):5998-6014.

Crowther R.G., Leicht A.S., Spinks W.L., Sangla K., Quigley F., Gollidge J. (2012). Effects of a 6-month exercise program pilot study on walking economy, peak physiological characteristics, and walking performance in patients with peripheral arterial disease. *Vasc Health Risk Manag.* 2012;8:225-32.

Cucato G.G., Chehuen Mda R., Costa L.A., Ritti-Dias R.M., Wolosker N., Saxton J.M., Forjaz C.L. (2013). Exercise

prescription using the heart of claudication pain onset in patients with intermittent claudication. Clinics (Sao Paulo). 2013 Jul;68(7):974-8.

Gardner A.W., Montgomery P.S., Flinn W.R., Katzel L.I.(2005). The effect of exercise intensity on the response to exercise rehabilitation in patients with intermittent claudication. J Vasc Surg. 2005 Oct;42(4):702-9.

McDermott M.M., Ades P., Guralnik J.M., Dyer A., Ferrucci L., Liu K., Nelson M., Lloyd-Jones D., Van Horn L., Garside D., Kibbe M., Domanchuk K., Stein J.H., Liao Y., Tao H., Green D., Pearce W.H., Schneider J.R., McPherson D., Laing S.T., McCarthy W.J., Shroff A., Criqui M.H. (2009). Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. JAMA. 2009 Jan 14;301(2):165-74.

Ritti-Dias R.M., Wolosker N., de Moraes Forjaz C.L., Carvalho C.R., Cucato G.G., Leão P.P., de Fátima Nunes Marucci M.(2010). Strength training increases walking tolerance in intermittent claudication patients: randomized trial. J Vasc Surg. 2010 Jan;51(1):89-95.

Shaw B.S., Shaw I. (2005). Effect of resistance training on cardiorespiratory endurance and coronary artery disease risk. Cardiovasc J South Afr 2005; 16(5): 200–204.

Villemur B., Marquer A., Gailledrat E., Benetreau C., Bucci B., Evra V., Rabeau V., De Angelis M.P., Bouchet J.Y., Carpentier P., Pérennou D.(2011). New rehabilitation program for intermittent claudication: Interval training with active recovery: pilot study. Ann Phys Rehabil Med.2011 Jul;54(5):275-81.