BEWEGEN BIJ AXIALE SPONDYLOARTRITIS: WELKE INVLOED HEEFT AEROBE OEFENTHERAPIE OP CARDIOVASCULAIR en pulmoniar RISICO BIJ PATIËNTEN MET AS?

*LITERATUURSTUDIE*



| Hanzehogeschool Groningen | Opleiding fysiotherapie



AMPCo Pty Ltd & Elsevier B.V. (2017)

**Student: Chagal Vasilda**

**Studentnummer: 334691**

**Scriptiebegeleider/supervisor: Mathieu de Greef**

**Datum/Date: April 2021**

# *Voorwoord*

*Voor u ligt de afstudeerscriptie “Bewegen bij axiale spondyloartritis: Welke invloed heeft aerobe oefentherapie op het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten met AS?”. In deze scriptie is er onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende vormen van bewegen op het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten 18-45 jaar met AS middels een literatuurstudie.*

*Begonnen in februari 2020 op advies van fysiotherapeut Bas Hilberdink bij destijds stageplek PCRR Hilberdink Groningen, moest de eerste poging noodgedwongen gestaakt worden wegens COVID-19 perikelen en andere life-events. Een jaar later en een zoon rijker, is het onderzoek opnieuw opgepakt in februari 2021 onder begeleiding van Mathieu de Greef, Hanzehogeschool Groningen en afgerond. Hernieuwde energie en voorwerk zorgden voor een goede start. Echter kon moeilijk worden voorzien hoeveel tijd ouderschap wegsnoept van het schrijven.*

*Het constante schakelen tussen de karakters “afstudeerstudent” en “vader” en bij tijd en wijle het tegelijkertijd uitvoeren van de beide karakters, gaf een extra dimensie aan het schrijven van een scriptie. Niet enkel is het uitdagender, maar ook de hoeveelheid waardering die het met zich meebracht voor werk en privé hebben mij verder geholpen in wie ik ben en wat ik wil worden, zowel professioneel als persoonlijk.*

*Mijn oprechte en grootste dank gaan uit naar eenieder die heeft geholpen in de totstandkoming van dit eindproduct: Mathieu voor alle begeleiding, verheldering en geven van vertrouwen en adviezen. Mijn gezin, Eva en Eden, voor de steun en liefde tijdens de lange uren achter het scherm. En iedereen die nu ongenoemd blijft, ongeacht hoe groot de bijdrage, dank.*

*Ik wens u veel leesplezier en hoop dat dit onderzoek u verrijkt.*

*Chagal Vasilda*

Drenthe, april 2021

# Samenvatting

**Inleiding** Axiale spondyloartritis is een chronische reumatische aandoening van het axiale skelet en bekken die zorgt voor ontstekingen van de gewrichten, pijn en verminderde mobiliteit. Deze symptomen zorgen ervoor dat mensen met AS minder gaan bewegen en een verhoogde kans hebben op cardiovasculaire en pulmonaire risico’s. Doel van dit onderzoek is om uit te zoeken welke effecten aerobe oefentherapie heeft op het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten tussen de 18 en 45 jaar met AS aan de hand van directe en indirect meetinstrumenten en uitkomstwaarden.

**Methode** Middels het uitvoeren van een literatuuronderzoek is er systematisch gezocht aan de hand van zoektermen en in- en exclusiecriteria in de databanken van CINAHL, Cochrane Medline, PEDro, PubMed en Google scholar. Enkel RCT’s gepubliceerd tussen 2005 en 2019 zijn geselecteerd en beoordeeld aan de hand van de PEDro-schaal. Meetinstrumenten en uitkomstwaarden die een directe invloed hebben op het cardiovasculair en pulmonair risicoprofiel zijn 6MWT, PWC75%, VO2 max, FEV1 en VC. Meetinstrumenten die een indirecte invloed hebben zijn ASDAS, BASDAI, BASFI en BASMI.

**Resultaten** Zeven onderzoeken zijn geïncludeerd voor dataextractie met een totale populatie van n = 403, leeftijd varieerde tussen 18-75 jaar waarvan 70% mannelijk. PEDro-scores varieerden tussen 6 en 9. In alle studies (n=6) waarin het effect op cardiovasculaire risico is gemeten is aangetoond dat er sprake is van een statistisch significant verbetering (*p*<0.05). In drie van de vier studies waarin de effecten op het pulmonaire risico zijn gemeten zijn statistisch significante (*p*<0.05) verbeteringen aangetoond. In drie van de zeven studies die effecten op functieverbeteringen gerelateerd aan de ziektelast hebben gemeten zijn statistisch significante (*p*<0.05) effecten aangetoond. Deze zijn met name aangetoond met de BASDAI.

**Conclusie** Op grond van de analyse blijkt dat aerobe bewegingstherapie in alle studies overtuigend aantoont dat er een statistisch significante verbetering van cardiovasculair risico in patiënten met AS optreedt. In mindere mate (75% van de studies) wordt er een statistisch significante verbetering (*p*<0.05) van pulmonair risico in AS patiënten aangetoond. Er is geen overtuigend bewijs gevonden dat aerobe oefentherapie een significante verbetering van functioneel herstel van de ziektelast oplevert.

**Sleutelwoorden** *Axiale spondyloartritis, oefentherapie, cardiovasculair, pulmonair, risico*

# Summary

**Introduction** Axial spondyloarthritis is a chronic rheumatic disease of the axial skeleton and pelvis that causes joint inflammation, pain and reduced mobility. These symptoms cause people with AS to exercise less and have an increased risk of cardiovascular and pulmonary risks. The aim of this study is to find out what effects aerobic exercise therapy has on cardiovascular and pulmonary risk in patients between 18 and 45 years old with AS, using direct and indirect measuring instruments and outcome values.

**Method** By means of a literature search, a systematic search was made based on search terms and inclusion and exclusion criteria in the databases of CINAHL, Cochrane Medline, PEDro, PubMed and Google scholar. Only RCTs published between 2005 and 2019 have been selected and assessed using the PEDro scale. Measuring instruments and outcome values that have a direct influence on cardiovascular and pulmonary risk profile are 6MWT, PWC75%, VO2 max and spirometric parameters. Measuring instruments that have an indirect influence are ASDAS, BASDAI, BASFI and BASMI.

**Results** Seven studies were included for data extraction with a total population of n=403, age ranged between 18-75 years of which 70% were male. PEDro scores ranged between 6 and 9. In all studies (n=6) measuring the effects on cardiovascular risk, there showed to be a statistically significant improvement (*p*<0.05). Statistically significant (*p*<0.05) improvements were demonstrated in three out of four studies measuring the effects on pulmonary risk. In three out of seven studies that measured effects on functional improvements related to the disease burden, statistically significant (*p*<0.05) effects were shown. These have been demonstrated in particular with the BASDAI.

**Conclusion** Based on the analysis, aerobic exercise shows convincingly in all studies that there is a statistically significant improvement in cardiovascular risk in patients with AS. To a lesser extent (75% of studies), a statistically significant improvement (*p*<0.05) in pulmonary risk in AS patients has been demonstrated. No convincing evidence has been found that aerobic exercise therapy significantly improves functional recovery from the disease burden.

**Key words** *Axial spondyloarthritis, exercise therapy, cardiovascular, pulmonary, risk*

Inhoudsopgave

[*Voorwoord* 2](#_Toc69668853)

[Samenvatting 3](#_Toc69668854)

[Summary 4](#_Toc69668855)

[Introductie 6](#_Toc69668856)

[Methode 7](#_Toc69668857)

[**Design** 7](#_Toc69668858)

[**Zoekstrategie** 7](#_Toc69668859)

[**In- en exclusiecriteria** 7](#_Toc69668860)

[**Uitkomstmaten en meetinstrumenten** 8](#_Toc69668861)

[**Interventies** 9](#_Toc69668862)

[**Methodologische** **kwaliteit** 9](#_Toc69668863)

[**Data synthese en analyse** 9](#_Toc69668864)

[Resultaten 9](#_Toc69668865)

[**Selectieprocedure** 9](#_Toc69668866)

[**Studiekarakteristieken** 9](#_Toc69668867)

[**Participanten** 10](#_Toc69668868)

[**Effecten** 10](#_Toc69668869)

[Discussie 11](#_Toc69668870)

[Conclusie 13](#_Toc69668871)

[**Aanbevelingen** 13](#_Toc69668872)

[Referentielijst 15](#_Toc69668873)

[Bijlage 1. Zoekstrings databanken 18](#_Toc69668874)

[Bijlage 2. PEDro scorelijst 19](#_Toc69668875)

# Introductie

Axiale spondyloartritis (AS) is een verzamelnaam voor een groep reumatische aandoeningen waarbij men last heeft van ontstekingen van de gewrichten van het bekken en de wervelkolom.1 De bekendste vorm hiervan is ankyloserende spondylitis, beter bekend als de ziekte van Bechterew. Hierbij treedt er ‘verbening’ op van de tussenwervelschijven die de mobiliteit verminderen met als mogelijke eindstadium een ‘*bamboo spine*’. In dit stadium zijn (bijna) alle tussenwervelschijven verbeend en treed er een voorwaartse kromming in de rug op. Gevolgen van deze aandoeningen uitten zich in verminderde mobiliteit van voornamelijk de wervelkolom en problemen met het uitvoeren van dagelijkse activiteiten. Vaak gaat deze aandoening gepaard met verscheidene comorbiditeiten als uveitis, inflammatoire darmziektes (ziekte van Crohn), psoriasis, osteoporose met verhoogd risico op wervelfracturen en een verhoogd cardiovasculair risico.2-5 In Nederland hebben ongeveer 210.000 mensen AS.6 Hierbij speelt de aandoening vooral op tussen de leeftijd 18 en 45 jaar, waarbij er geen verschil is in prevalentie tussen mannen en vrouwen. Wel is het zo dat de aandoening bij vrouwen veelal een minder ernstig beloop heeft of toont dan bij mannen, waardoor het minder snel wordt herkend.7

Onderzoek van Szabo et al. (2011) toont aan dat mensen met AS een verhoogde kans hebben variërend van 25% tot 58% met betrekking tot cerebrale en andere cardiovasculaire en pulmonaire aandoeningen ten opzichte van mensen zonder AS van dezelfde leeftijd. Mensen met AS bewegen gemiddeld minder dan gezonde mensen en hebben als gevolg hiervan ook een verminderde aerobe capaciteit.8-11 Deze verminder aerobe capaciteit wordt geassocieerd met een verhoogde kans op cardiovasculair en pulmonair risico.12 Bij mensen met AS wordt er een verband gelegd tussen de aerobe en pulmonaire capaciteit en het cardiovasculair en pulmonair risico.8 Deze kunnen worden gemeten met performance based inspanningstesten zoals VO2 max of FEV1. Additioneel wordt de functionele capaciteit, de belastbaarheid in het dagelijks leven, met behulp van vragenlijsten als de BASFI gemeten.

Interventies voor de behandeling van AS zijn gericht op het verminderen van klachten en verhogen van activiteiten en kwaliteit van leven. Dit kan medicamenteus door het gebruik van corticosteroïden als Prednison, Lederspan en Prednisolon.13 Deze medicaties hebben als voornaamste doel het onderdrukken van ontstekingsreacties. Een periode van verhoogde ontstekingsactiviteit en daarmee ook meer gebruik van corticosteroïden kan leiden tot een verhoogde kans op cardiovasculair risico.14 Echter zouden de nadelige effecten van corticosteroïden kunnen worden gecompenseerd door remming van ontstekingsactiviteit. Een andere vorm van medicatie gebruik zijn ‘*biologicals*’ als tumornecrosefactor (TNF)α-remmers.7 Hierbij wordt het afweersysteem onderdrukt die tijdens een inflammatie periode te actief werkt en ook lichaamseigen cellen gaat aanvallen.

Een andere veelgebruikte interventie is aerobe bewegingstherapie. Deze vorm van therapie gaat uitstekend gepaard met het gegeven dat mensen met AS minder bewegen.15 Aerobe bewegingstherapie, ook wel bekend als duurtraining, wordt in de fysiotherapeutische wereld veel ingezet tegen het bestrijden van onder andere cardiovasculair en pulmonair risico. Onder ‘duurtraining’ wordt verstaan het langdurig en zonder onderbrekingen verrichten van arbeid.16 Deze vorm van training is weer onder te verdelen in extensieve en intensieve duurtraining, waarbij de extensieve training wordt uitgevoerd met een lage intensiteit en een intensieve training met een hoge intensiteit. Afgaande van de mate van belastbaarheid kan duurtraining gericht zijn op het vergroten van de algehele belastbaarheid dan wel later in de therapie op het vergroten van het maximale aerobe duuruithoudingsvermogen of verbeteren van de longcapaciteit.

Cardiovasculair en pulmonair risico is niet in een uitkomstmaat samen te vatten. Vandaar dat er meerdere uitkomstmaten worden toegepast. Er wordt wel onderscheid gemaakt in fysiologische kenmerken (ziekteoorzaken, genetische markers), leefstijl kenmerken (voeding, beweging), maatschappelijke kenmerken (sociaaleconomische status) en omgevingsfactoren (schone lucht).17

Omdat een overzicht van de effecten van aerobe oefentherapie op cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten met AS ontbreekt, wordt er een systematische reviewstudie uitgevoerd. In dit onderzoek worden effecten van studies naar de invloed op cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten 18-45 jaar met AS in kaart gebracht. Hier zullen ook de effecten op de functionele capaciteit, de belastbaarheid in het dagelijks leven als gevolg van ziektelast, bij worden betrokken. De vraagstelling van dit onderzoek luidt als volgt: Welke invloed heeft aerobe oefentherapie op het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten van 18-45 jaar met axiale spondyloartritis?

# Methode

## **Design**

Er is een systematische reviewstudie toegepast om de effecten. Hierbij is gebruik gemaakt van de PRISMA richtlijnen.18 Deze richtlijnen specificeren de beoordelingscriteria voor het verzamelen van literatuur, het beoordelen van de methodologische kwaliteit en de datasynthese.

## 

## **Zoekstrategie**

Voor dit onderzoek is er systematisch literatuur gezocht in de databanken van CINAHL, Cochrane Medline, PEDro, PubMed en Google scholar. Google scholar wordt met name gebruikt om artikelen die bij de andere databanken niet full-tekst beschikbaar zijn alsnog in full-tekst te bemachtigen. Tevens is er gebruik gemaakt *van de ‘snow-ball’* methode voor het screenen en beoordelen van gerefereerde literatuur. De gehanteerde zoektermen zijn *ankylosing spondylitis, spondyloarthritis, spondylarthritis, exercise, aerobic exercise, cardiovascular, cardiovascular risk*. Deze termen zijn zowel afzonderlijk als in verscheidene combinaties gebruikt met de booleaanse operatoren ‘AND’ en ‘OR’. Uitkomstmaten van de gevonden literatuur zijn gericht op het cardiovasculair en pulmonair aspect of op AS-specifieke symptomen.

## 

## **In- en exclusiecriteria**

De in- en exclusiecriteria zijn gebaseerd op het PICO-format van deze literatuurstudie. Geïncludeerd zijn artikelen waar: I) de deelnemers ten minste tussen 18 en 45 jaar zijn, II) gebruik wordt gemaakt van meetinstrumenten om het cardiovasculair risico pulmonair risico (spirometrie) of vragenlijsten om functionele capaciteiten te meten, III) er gebruik wordt gemaakt van (aerobe) oefen- of bewegingstherapie als ten minste één interventie middel en IV) de uitkomsten invloed hebben op cardiovasculaire en pulmonair risico, conditie of het activiteitsniveau. Artikelen die niet Nederlands- of Engelstalig zijn, geen full-text, casestudies, studies met een andere klinische uitkomstwaarde dan beschreven in de inclusiecriteria zijn uitgesloten.

## 

## **Uitkomstmaten en meetinstrumenten**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Tabel 1. Uitkomstwaarden en meetinstrumenten*** | | | | |
| **Direct verband** | **Toelichting** | **Uitkomstwaarde** | **Valide** | **Betrouwbaar** |
| **Modified Bruce protocol27** | *Diagnostische looptest voor het evalueren van de cardiale functies waarbij stapsgewijs de snelheid wordt verhoogd. De gemodificeerde Bruce test start op een lager niveau.* | *Symptom limited test; uithoudingsvermogen* | *Ja* | *Ja* |
| **Inspanningstest fiets protocol19** | *Stapsgewijs weerstand verhogen op een fietsergometer tot uitputting.* | *VO2 max (max. zuurstofopname)* | *Ja* | *Ja* |
| **Inspanningstest loopband protocol19** | *Stapsgewijs snelheid verhogen op een lopende band tot uitputting.* | *VO2 max (max. zuurstofopname)* | *Ja* | *Ja* |
| **6MWT20** | *Beoordelen van het gangpatroon, loopsnelheid en het uithoudingsvermogen van patiënten.* | *Afstand (meters) in 6 min. Submaximaal test; uithoudingsvermogen* | *Ja* | *Ja* |
| **PWC75%21** | *Meten van de fitheid bij actieve en inactieve mensen tussen 20 en 70 jaar aan de hand van een fietsergometer op 75% van de HF max.* | *Submaximaal test; uithoudingsvermogen* | *Ja* | *Ja* |
| **FEV122** | *Maat uitademingscapaciteit.* | *FEV1* | *Ja* | *Ja* |
| **VC22** | *Maat voor vitale longcapaciteit (samengestelde maat).* | *FVC* | *Ja* | *Ja* |
| **Indirect verband** | **Toelichting** | **Uitkomstmaat** | **Valide** | **Betrouwbaar** |
| **ASDAS23** | *Ziekteactiviteit meten bij AS op basis van een samengestelde score van domeinen die relevant zijn voor patiënten en clinici, inclusief individuele zelf gerapporteerde items als objectieve metingen.* | *10-punts analoge vragenlijst* | *Ja* | *Niet bekend* |
| **BASDAI23** | *Kwantificeren van zes subjectieve symptomen in de week voorafgaand aan het beantwoorden van de vragen.* | *10-punts analoge vragenlijst* | *Ja* | *Ja* |
| **BASFI23** | *Definiëren en monitoren van functionele capaciteiten bij AS.* | *10-punts analoge vragenlijst* | *Ja* | *Ja* |
| **BASMI23** | *Kwantificeren van de mobiliteit van het axiale skelet bij AS.* | *Som score* | *Ja* | *Ja* |

Voor dit onderzoek zijn de primaire klinisch relevante uitkomsten gericht op het beïnvloeden van cardiovasculaire en pulmonaire risico. Aangezien hier geen specifiek meetinstrument voor is wordt er gebruik gemaakt van meetinstrumenten die een directe invloed hebben op het cardiovasculaire en pulmonaire risicoprofiel als 6MWT en spirometrie in combinatie met meetinstrumenten AS-specifieke meetinstrumenten die een indirecte invloed hebben op cardiovasculair en pulmonair risico om parameters als fysieke beperkingen en kwaliteit van leven in kaart te brengen die een indirecte invloed kunnen hebben (zie tabel 1). Voor het formuleren van de conclusie zullen de meetinstrumenten en uitkomstwaardes met een direct verband zwaarder wegen ten opzichte van de indirecte meetinstrumenten en uitkomstwaardes. Veel gebruikte meetinstrumenten voor patiënten met AS zijn de ASDAS (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score), BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index), BASFI (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index) en BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index). Deze instrumenten geven een kwantitatieve weergave met betrekking tot de ziekteactiviteit, functionele beperkingen en de beweeglijkheid van de wervelkolom.

Voor het meten van cardiovasculaire en pulmonaire risicoprofiel worden als meetinstrumenten gebruikt de VO2 max, PWC75% en 6MWT gebruikt. Voor het meten van pulmonaire effecten wordt de FEV1 en FVC.

## 

## **Interventies**

Voor deze review zijn studies met interventies gericht op *aerobe oefentherapie*geïncludeerd.16 Zo zijn er ter interventies gekozen voor oefenvormen als reguliere oefentherapie onder begeleiding van een fysiotherapeut, looptrainingen en Pilates. De duur varieerde tussen de 6 en 48 weken waarbij er twee tot drie keer per week werd getraind.

## **Methodologische** **kwaliteit**

De kwaliteit van de artikelen wordt beoordeeld aan de hand van de PEDro schaal (zie bijlage 2).24 Deze schaal beoordeelt de inhoud van elk artikel aan de hand van 11 punten op de validiteit waarvan criteriapunt 1 niet wordt meegenomen in de uiteindelijke score. Criteriapunten 5 en 6 worden in mindere mate meegenomen in de eindbeoordeling gezien het feit dat deze punten bijna niet tot onmogelijk zijn om te hanteren. De uitgebreide beoordeling van elk artikel is te vinden in bijlage 2. Nadat de resultaten van de zoekstrings zijn gefilterd zijn deze gescreend op de titel en vervolgens op de samenvatting. De artikelen zijn aan de hand van de ‘Cochrane tool’ beoordeeld voor eventuele *risk of bias*.25

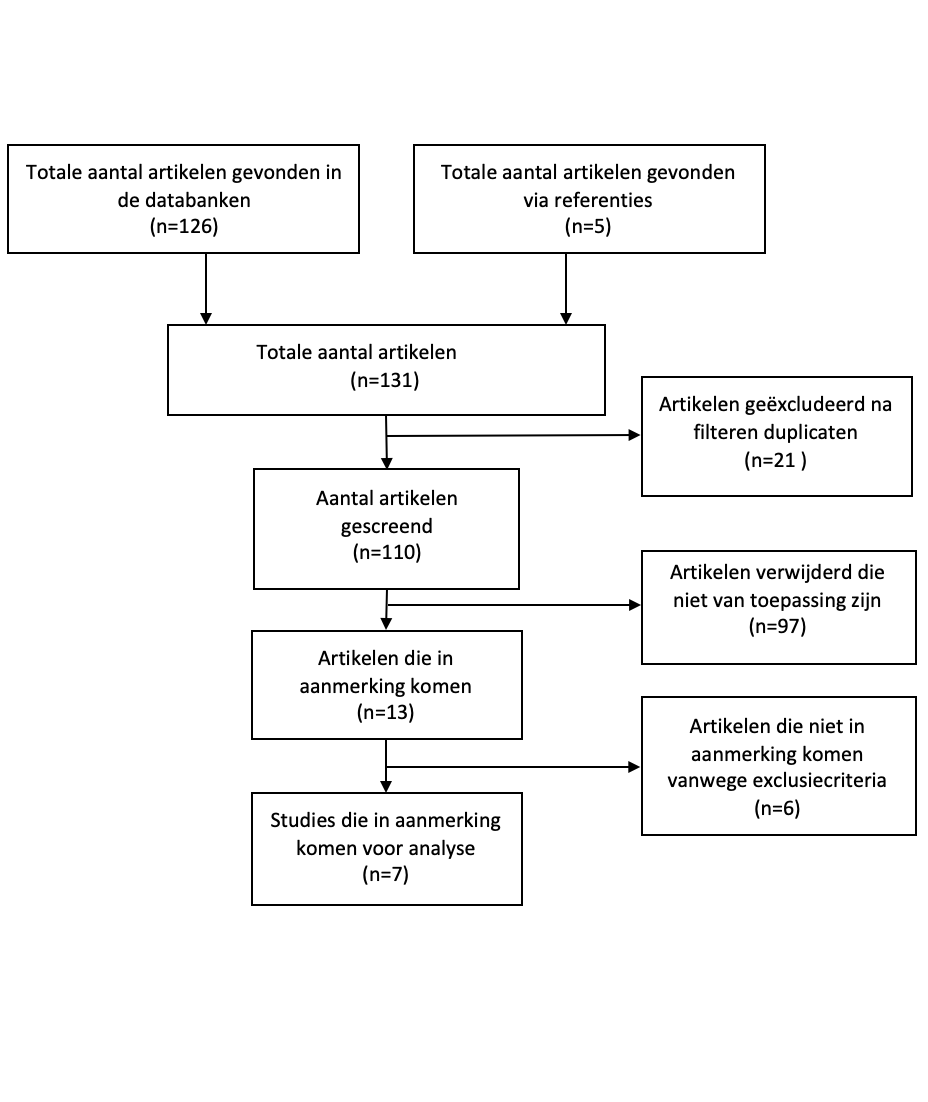
## 

## **Data synthese en analyse**

Wegens de heterogeniteit in de artikelen zullen niet alle gevonden uitkomstmaten van elk artikel benoemd worden. Enkel de klinisch relevante uitkomstmaten als eerder beschreven in de *Uitkomstmaten en meetinstrumenten* worden benoemd. Om de artikelen te vergelijken wordt er per studie gekeken naar de volgende onderdelen en worden narratief of numeriek beschreven: populatie, type artikel, soort interventie, duur, frequentie, uitkomstmaten en statistische significantie. Alle gevonden artikelen hanteerde de waarde dat er over statistische significantie werd gesproken bij een minimale *p* <0.05.

# Resultaten

## **Selectieprocedure**

Zoeken in de elektronische databanken leverde 126 initiële resultaten op. Via de sneeuwbal methode werden daar 5 extra onderzoeken aan toegevoegd. De zoekstrategie en het selectieproces zijn geïllustreerd in figuur 1.

***Figuur 1. Flow chart***

## 

## **Studiekarakteristieken**

De studiekarakteristieken zijn samengevat in tabel 2. Indien een onderzoek gebruik maakt van meerdere interventiegroepen wordt het resultaat van de multivariate analyse worden gebruikt. Als er een post-hoc analyse is uitgevoerd zullen ook deze resultaten worden vermeld.

## **Participanten**

In totaal hebben de zeven onderzoeken een populatie van 403 participanten. De leeftijd varieerde tussen de 18 en 75 jaar waarvan 70% mannen. Van de totale populatie waren de participanten van 6 onderzoeken gediagnosticeerd met AS volgens de gemodificeerde New York criteria voor AS.33 Sveaas et al. (2014) hanteerde de Assessment of SpA International Society (ASAS) als classificatie criteria.34

## **Effecten**

#### De effecten van de aerobe training voor AS patiënten zullen achtereenvolgens voor het cardiovasculair risico het pulmonair risico en de functionele capaciteit worden samengevat. Daarna wordt per meetinstrument de effecten van de studies samengevat.

In alle studies (n=6) waarin het effect op cardiovasculaire risico is gemeten is aangetoond dat er sprake is van een statistisch significante verbetering (p<0.05). De effecten zijn gebaseerd metingen met de 6MWT, VO2 max en PWC75%. In drie van de vier studies waarin de effecten op het pulmonaire risico is gemeten zijn statistisch significante (p<0.05) verbeteringen aangetoond. Deze zijn gebaseerd op metingen met de FEV1 en de VC. In drie van de zeven studies die effecten op functieververbetering hebben gemeten zijn statistisch significante effecten (p<0.05) aangetoond. Deze zijn met name aangetoond met de BASDAI die ziektesymptomen van AS meet.

De samenvatting van de effecten per meetinstrument geeft het volgende beeld te zien.

#### 6MWT

Durmus et al. (2009) en Karapolat et al. (2009) tonen aan wel een significant verschil (*p*<0.05) te hebben gevonden. Jennings et al. (2015) toont geen significant verschil (*p*>0.05) in afgelegde meters bij de 6MWT. Het verschil tussen Durmus et al. en Jennings et al. hangt naar alle waarschijnlijkheid samen met het verschil in frequentie per week. Beiden bieden een interventie van 12 weken aan maar Durmus et al. houdt een frequentie van zeven keer per week aan en Jennings et al. een frequentie van drie keer per week. Dat Karapolat et al. met een interventie van zes weken drie keer per week een significant verschil in effecten vinden hangt naar alle waarschijnlijke samen met het type interventie. Karapolat et al. combineert een looptraining met oefentherapie.

#### PWC75%

Niedermann et al. (2013) toont een significant verschil (*p*<0.05) in de resultaten van de PWC75%. Mogelijk dat het hanteren van een controlegroep zonder een vorm van (aerobe) oefentherapie de resultaten transparanter maakt voor verschillen.

#### VO2 max

Hsieh et al. (2014b), Sveaas et al. (2014) en Jennings et al. (2015) tonen allemaal aan een significant verschil (*p*<0.05) te hebben gevonden. Alle drie hanteerden de frequentie van drie keer per week voor drie maanden lang waarbij de controlegroep geen vorm van (aerobe) oefentherapie kregen.

#### Spirometrische parameters

Durmus et al. (2009) en Karapolat et al. (2009) geven aan een significant verschil (*p*<0.05) te hebben gevonden voor de FEV1 en VC. Hsieh et al. (2014b) toont geen significant verschil (*p*>0.05) te hebben gevonden voor de FEV1 en VC. Rosu et al. (2013) die enkel de VC hanteerde vond geen significant verschil (*p*>0.05). Mogelijk dat de frequentie van zeven keer per week van Durmus et al. en de looptraining bovenop de oefentherapie van Karapolat et al. voor de verschillen hebben gezorgd. De aerobe interventie bij Rosu et al., de *Heckscher methode*, is gericht op postuurcorrectie van de boven rug, schouders en armen. Deze vorm van training voldoet niet als volwaardig aerobe oefentherapie. Hsieh et al. (b) gaf aan dat er in de interventiegroep een naleving van het oefenprogramma van slechts 48%. Mogelijk dat dit de oorzaak is waarom er geen significant verschil is gevonden.

#### ASDAS

Niedermann et al. (2013), Sveaas et al. (2014) en Jennings et al. (2015) tonen geen statistisch significant verschil (*p*>0.05) te hebben gevonden voor de ASDAS. Aanleiding hiervoor kan zijn dat de ASDAS een subjectieve 10-punts analoge vragenlijst is. Gemoedstoestand, tijdstip van afname of de dag in de week kunnen van invloed zijn op de ervaring van de patiënt.

#### BASDAI

In de onderzoeken van Durmus et al. (2009), Karapolat et al. (2009), Rosu et al. (2013) en Sveaas et al. (2014) is er een significant verschil (*p*<0.05) gemeten voor de BASDAI. Niedermann et al. (2009) en Jennings et al. (2015). Voor de BASDAI is er geen duidelijk oorzaak aan te duiden wat de verschillen kan verklaren. Evenals de ASDAS is de BASDAI een subjectieve 10-punts analoge vragenlijst waarbij verschillende factoren een rol kunnen spelen op de beleving van de ziekteactiviteit.

#### BASFI

Durmus et al. (2009), Rosu et al. (2013) en Sveaas et al. (2014) geven aan een significant verschil (*p*<0.05) te hebben gevonden. Karapolat et al. (2009), Niedermann et al. (2013), Hsieh et al. (2014b) en Jennings et al. (2015) tonen geen significant verschil (*p*>0.05) aan. Net als de ASDAS en BASDAI kan het subjectieve component samen met de bijkomende factoren voor de verschillen zorgen bij het vergaren van de resultaten voor de BASFI.

#### BASMI

Alleen Rosu et al. (2013) heeft een significant verschil (*p*<0.05) gevonden voor de BASMI. Karapolat et al. (2009), Niedermann et al. (2013), Sveaas et al. (2014) en Jennings et al. (2015) vonden geen significant verschil (*p*>0.05). Aanleiding voor het resultaat van Rosu et al. kan zijn dat het drietal gekozen oefenvormen van de interventie veel nadruk legt op de thoracale flexibiliteit wat perfect aansluit op de BASMI. De aerobe oefenvorm interventies van de andere onderzoeken hadden geen nadruk op de thoracale flexibiliteit.

# Discussie

De onderzoeksvraag van deze reviewstudie luidde: Welke invloed heeft aerobe bewegingstherapie heeft op het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten van 18-45 jaar met axiale spondylartritis. Op grond van de analyse van de literatuur blijkt dat aerobe bewegingstherapie in alle studies overtuigend aantoont dat er een statistisch significante verbetering van cardiovasculair risico in AS patiënten optreedt. In mindere mate (75% van de studies) wordt er een statistisch significante verbetering (p<.05) van pulmonair risico in AS patiënten aangetoond. Er is geen overtuigend bewijs gevonden dat aerobe oefentherapie een significante verbetering van functioneel herstel van de ziektelast oplevert

De studies die zijn geïncludeerd in de review studie naar de effecten van aerobe bewegingstherapie op axiale spondylartritis van de enkel kenmerken zich door een grote variatie in aerobe trainingsopbouw. Zo is er geen consensus in de frequentie waarop er is getraind. De frequentie van zeven keer aerobe trainingsoefeningen per week in het onderzoek van Durmus et al. (2009) kan als meer belastend worden ervaren vergeleken met de frequentie van drie keer per week van Hsieh et al. (2014b) en twee keer per week van Niedermann et al. (2013).

In geen onderzoek is verduidelijkt op welke intensiteit er is getraind. Dit is essentieel om te kunnen bepalen wat de relevantie van de trainingsintensiteit is op de gevonden effecten. De interventie van Hsieh et al. (b) zou als intensiever kunnen worden ervaren dan de interventie van Durmus et al. op basis van het grotere aantal oefeningen dat moest worden uitgevoerd. Om uniformiteit hierin te brengen zou er gebruik kunnen worden gemaakt van MET-scorelijst.35

De resultaten van dit onderzoek wijkt af van een aantal andere studies. In deze studies is geen overtuigend bewijs voor significante effecten op het cardiovasculair en pulmonair risicoprofiel met axiale spondylartritis zijn aangetoond. Wel is in deze studie aangetoond dat aerobe oefentherapie een positief effect heeft op pijn, ziekteactiviteit, functionele en pulmonaire capaciteiten, depressie en de kwaliteit van leven bij patiënten met AS en verwante reumatische aandoeningen.36 37 Deze studie komt overeen met onderzoek uit 2019, die aantoont dat aerobe oefentherapie een positief effect heeft op het verminderen van cardiovasculaire risico’s bij patiënten met reumatoïde artritis (RA).38

Sterke kanten van deze review studie zijn de hoeveelheid valide AS specifieke testen. Dit maakt het kwantificeren en vergelijken van de uitkomstmaten duidelijk en overzichtelijk. Ook de individuele PEDro scores geven dit onderzoek een betrouwbare basis om data uit te extraheren.

Deze review studie heeft ook een aantal zwakke kanten. In de eerste plaats maken drie onderzoeken gebruik van een controlegroep die ook een vorm van oefentherapie krijgt.26 27 29 Het gebruik van deze therapievorm voor de controlegroep kan ervoor hebben gezorgd dat de kans op statistisch significante verschillen tussen de experimentele en controlegroepen is verkleind. In de tweede plaats is de steekproefomvang van de studies in deze reviewstudie klein. Dit kan mogelijk ook de kans om statistisch significante verschillen vast te stellen hebben verkleind. Ook is de samenstelling van de steekproef niet evenwichtig. Zo zijn mannen (gemiddeld 70% van de steekproef) oververtegenwoordigd in de geïncludeerde studies. Een laatste noemenswaardig zwak punt van dit onderzoek zijn de spirometrische waarden. Doordat geen enkele studie dezelfde manier hanteert van extraheren is het nagenoeg niet realiseerbaar om hier een eenduidige conclusie over te geven die alle facetten van elke spirometrische extractie belicht.

Voor de fysiotherapeut is het van belang de laatste ASAS/EULAR aanbevelingen te raadplegen voor de meest effectieve behandelingen.37 Voor de fysiotherapie in het algemeen is nader onderzoek met grotere patiënten populaties en indien mogelijk een evenwichtigere samenstelling van geslacht wenselijk voor het bekrachtigen van significante uitkomstwaarden. Zoals eerder benoemd is uniformiteit cruciaal in vervolgonderzoek om resultaten te vergelijken. Het hanteren van een gestandaardiseerd protocol met meetinstrumenten, uitkomstmaten en intensiteit kan hierbij hulp bieden.

# Conclusie

Op grond van de analyse blijkt dat aerobe bewegingstherapie in alle studies overtuigend aantoont dat er een statistisch significante verbetering van cardiovasculair risico in AS patiënten optreedt. In mindere mate (75% van de studies) wordt er een statistisch significante verbetering (*p*<0.05) van pulmonair risico in AS patiënten aangetoond. Er is geen overtuigend bewijs gevonden dat aerobe oefentherapie een significante verbetering van functioneel herstel van de ziektelast oplevert.

## **Aanbevelingen**

De resultaten van dit onderzoek zijn bedoeld voor patiënten met AS en de fysiotherapie in het algemeen, opdat het belang van een actieve levensstijl bij patiënten met AS comorbiditeiten als cardiovasculair en pulmonair risico aanzienlijk verminderd, of geïnteresseerden die meer kennis willen hebben over oefentherapie bedoeld voor patiënten met AS.

In de praktijk kunnen de gevonden resultaten worden ingezet om het opstellen van een behandeltraject gericht op het verminderen van het cardiovasculair en pulmonair risico bij patiënten met AS door middel van aerobe oefentherapie te bekrachtigen. Voor het verbeteren van de functionele ziektelast is nader onderzoek nodig om dit te confirmeren.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Tabel 2. Studiekarakteristieken*** | | | | | | | | |
| **Onderzoek** | **PEDro score** | **Groep(nr.) n(man/vrouw)** | **Leeftijd**  **Gem. ±SD** | **Interventie** | **Duur interventie** | **Frequentie** | **Uitkomstmaten** | **Resultaat** |
| (Durmus et al., 2009) | *6* | *Int. 1 19(17/2)*  *Int. 2 19(14/5)* | *35.9±7.3*  *38.1±11.1* | *OT*  *GPR* | *12 weken* | *7x per week* | *FEV1\**  *VC\**  *6MWD\**  *BASDAI*  *BASFI* | *p <0.001*  *p <0.001*  *p <0.001*  *p <0.001*  *p <0.001* |
| *Cont. 13(12/1)* | *43.5±7.3* | *Reguliere therapie* |
| (Karapolat et al., 2009) | *8* | *Int. 1 13(10/3)*  *Int. 2 12(8/4)* | *50.2±12.4*  *46.9±13.4* | *Zwemmen & OT*  *Looptraining & OT* | *6 weken* | *3x per week* | *6MWT\**  *FEV1\**  *VC\**  *BASMI*  *BASDAI*  *BASFI* | *p <0.05*  *p <0.05*  *p <0.05*  *p >0.05*  *p <0.05*  *p >0.05* |
| *Cont. 12(9/3)* | *48.4±9.5* | *OT* |
| (Niedermann et al., 2013) | *9* | *Int. 1 53(34/19)* | *50.1±11.9* | *Nordic Walking & Flexibiliteit training* | *12 weken* | *2x per week* | *PWC75%\**  *BASDAI*  *BASFI*  *BASMI*  *ASDAS* | *p <0.001*  *p >0.001*  *p >0.001*  *p >0.001*  *p >0.001* |
| *Cont. 53(34/19)* | *47.6±12.4* | *Discussiegroep, Mindfulness & Flexibiliteit training* |
| (Rosu et al., 2013) | *7* | *Int. 1 48(39/9)* | *25.3±7.8* | *Pilates, Heckscher methode & McKenzie methode* | *48 weken* | *3x per week* | *VC\**  *BASDAI*  *BASFI*  *BASMI* | *p >0.001*  *p <0.001*  *p <0.001*  *p <0.001* |
| *Cont. 48(40/8)* | *24.9±3.8* | *OT* |
| (Hsieh et al., 2014b) | *9* | *Int. 1 9(6/3)* | *36.2±11.7* | *ROM-oefeningen, Krachttraining & Aerobe oefeningen* | *3 maanden* | *3x per week* | *VO2 max\**  *FEV1\**  *VC\**  *BASFI* | *p <0.001*  *p >0.001*  *p >0.001*  *p >0.001* |
| *Cont. 10(7/3)* | *42.1±8.8* | *ROM-oefeningen* |
| (Sveaas et al., 2014) | *8* | *Int. 1 10(2/8)* | *46.6±13.6* | *OT & Aerobe training* | *12 weken* | *3x per week* | *VO2 max\**  *ASDAS*  *BASDAI*  *BASFI*  *BASMI* | *p <0.05*  *p >0.05*  *p <0.05*  *p <0.05*  *p >0.05* |
| *Cont. 14(10/4)* | *49.9±11.1* | *Geen OT* |
| (Jennings et al., 2015) | *9* | *Int. 1 35(26/9)* | *42.9±9.9* | *Looptraining & Stretchoefeningen* | *12 weken* | *3x per week* | *6MWT\**  *VO2 max\**  *ASDAS*  *BASDAI*  *BASFI*  *BASMI* | *p >0.001*  *p <0.001*  *p >0.001*  *p >0.001*  *p >0.001*  *p >0.001* |
| *Cont. 35(23/12)* | *40.2±9.3* | *Stretchoefeningen* |
| *± = Standaard Deviatie, \* = Directe invloed op cardiovasculair en pulmonair risicoprofiel, 6MWD = 6 Minute Walking Distance, 6MWT = 6 Minute Walking Test, ASDAS = Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score, BASDAI = Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index, BASFI = Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index, BASMI = Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index, Cont. = Controlegroep, FEV1 = Forced Expiratory Volume in 1 second, GPR = Global Posture Reeducation, Int. = Interventiegroep, OT = Oefentherapie, VC = Vital Capacity, VO2 max = Maximale zuurstofopname* | | | | | | | | |

# Referentielijst

1. *Wat is axiale SpA?* (z.d.). Stichting Axiale SpA NL. Geraadpleegd op 2020, van https://www.stichting-axialespa.nl/wat-is-axiale-spa/
2. Zeboulon, N., Dougados, M., & Gossec, L. (2007). Prevalence and characteristics of uveitis in the spondyloarthropathies: a systematic literature review. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *67*(7), 955–959. https://doi.org/10.1136/ard.2007.075754
3. El Maghraoui, A. (2011). Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: Prevalence, characteristics and therapeutic implications. *European Journal of Internal Medicine*, *22*(6), 554–560. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2011.06.006
4. Donnelly, S., Doyle, D.V., Denton, A., Rolfe, I., McCloskey, E.V., & Spector, T.D. (1994). Bone mineral density and vertebral compression fracture rates in ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *53*(2), 117–121. https://doi.org/10.1136/ard.53.2.117
5. Szabo, S.M., Levy, A.R., Rao, S.R., Kirbach, S.E., Lacaille, D., Cifaldi, M., & Maksymowych, W.P. (2011). Increased risk of cardiovascular and cerebrovascular diseases in individuals with ankylosing spondylitis: A population-based study. *Arthritis & Rheumatism*, *63*(11), 3294–3304. https://doi.org/10.1002/art.30581
6. Jamanica, L. (2018, 22 juni). *Hart- en vaatziekten bij reuma*. ReumaNederland. https://reumanederland.nl/nieuws/nieuws/hart-en-vaatziekten-bij-reuma/
7. Landewé, R.B.M., & Van der Heijde, D.M.F.M. (2011). Het herkennen van patiënten met spondyloartritis. Nieuwe classificatiecriteria. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskdunde, 2011 (155)*
8. Swinnen, T.W., Scheers, T., Lefevre, J., Dankaerts, W., Westhovens, R., & de Vlam, K. (2014). Physical Activity Assessment in Patients with Axial Spondyloarthritis Compared to Healthy Controls: A Technology-Based Approach. *PLoS ONE*, *9*(2), e85309. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085309
9. Hsieh, L.F., Wei, J.C.C., Lee, H.Y., Chuang, C.C., Jiang, J.S., & Chang, K.C. (2014a). Aerobic capacity and its correlates in patients with ankylosing spondylitis. *International Journal of Rheumatic Diseases*, *19*(5), 490–499. https://doi.org/10.1111/1756-185x.12347
10. Carter, R., Riantawan, P., Banham, S., & Sturrock, R. (1999). An investigation of factors limiting aerobic capacity in patients with ankylosing spondylitis. *Respiratory Medicine*, *93*(10), 700–708. https://doi.org/10.1016/s0954-6111(99)90036-7
11. Seçkin, Ü., Bolukbasi, N., Gursel, G., Eroz, S., Sepici, V., & Ekim, N. (2000). Relationship between pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical and Experimental Rheumatology, 2000 (18), 503-6*
12. Blair, S.N., Kohl, H.W., Barlow, C.E., Paffenbarger, R.S., Gibbons, L.W., & Macera, C.A. (1995). Changes in Physical Fitness and All-Cause Mortality. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, *15*(6), 449. https://doi.org/10.1097/00008483-199511000-00016
13. *Medicatie*. (2020, 30 april). Stichting Axiale SpA NL. https://www.stichting-axialespa.nl/medicatie/
14. Van Sijl, A.M., Boers, M., Voskuyl, A.E., & Nurmohamed, M.T. (2014). Confounding by Indication Probably Distorts the Relationship between Steroid Use and Cardiovascular Disease in Rheumatoid Arthritis: Results from a Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*, *9*(1), e87965. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087965
15. Singh, J.A., & Strand, V. (2009). Spondyloarthritis Is Associated with Poor Function and Physical Health-Related Quality of Life. *The Journal of Rheumatology*, *36*(5), 1012–1020. https://doi.org/10.3899/jrheum.081015
16. De Morree, J.J., Jongert, M.W.A., & Van der Poel, G. (2006*). Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training.* Houten: Bohn Stafleu van Loghum
17. Payne, R.A. (2012). Cardiovascular risk. *British Journal of Clinical Pharmacology*, *74*(3), 396–410. https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2012.04219.x
18. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D.G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, *6*(7), e1000097. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097
19. Liguori, G. & (ACSM), American College of Sports Medicine. (2020). *ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription (American College of Sports Medicine)* (11de editie). Wolters Kluwer Health.
20. Gomes, E., Bastos, T., Probst, M., Ribeiro, J.C., Silva, G., & Corredeira, R. (2016). Reliability and validity of 6MWT for outpatients with schizophrenia: A preliminary study. *Psychiatry Research*, *237*, 37–42. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.066
21. Batcho, C.S., Thonnard, J.L., & Nielens, H. (2012). PWC75%/kg, a Fitness Index Not Linked to Resting Heart Rate: Testing Procedure and Reference Values. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *93*(7), 1196–1200. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.02.021
22. Rothnie, K., Mullerova, H., Goss, H., Chandan, J., & Quint, J. (2015). P223 Validity and interpretation of spirometry for patients in primary care. *Thorax*, *70*(Suppl 3), A188.3-A190. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-207770.359
23. Zochling, J. (2011). Measures of symptoms and disease status in ankylosing spondylitis: Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS), Ankylosing Spondylitis Quality of Life Scale (ASQoL), Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), Bath Ankylosing Sp. *Arthritis Care & Research*, *63*(11), 47–58. <https://doi.org/10.1002/acr.20575>
24. Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, *83*(8), 713–721. https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713
25. Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Wiley.
26. Durmuş, D., Alaylı, G., Uzun, O., Tander, B., Cantürk, F., Bek, Y., & Erkan, L. (2009). Effects of two exercise interventions on pulmonary functions in the patients with ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine*, *76*(2), 150–155. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2008.06.013
27. Karapolat, H., Eyigor, S., Zoghi, M., Akkoc, Y., Kirazli, Y., & Keser, G. (2009). Are swimming or aerobic exercise better than conventional exercise in ankylosing spondylitis patients? A randomized controlled study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, *45*(4), 449–457.
28. Niedermann, K., Sidelnikov, E., Muggli, C., Dagfinrud, H., Hermann, M., Tamborrini, G., Ciurea, A., & Bischoff-Ferrari, H. (2013). Effect of Cardiovascular Training on Fitness and Perceived Disease Activity in People with Ankylosing Spondylitis. *Arthritis Care & Research*, *65*(11), 1844–1852. https://doi.org/10.1002/acr.22062
29. Roşu, M.O., Ţopa, I., Chirieac, R., & Ancuta, C. (2013). Effects of Pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, *34*(3), 367–372. https://doi.org/10.1007/s00296-013-2869-y
30. Hsieh, L.F., Chuang, C.C., Tseng, C.S., Wei, J.C.C., Hsu, W.C., & Lin, Y.J. (2014b). Combined Home Exercise Is More Effective Than Range-of-Motion Home Exercise in Patients with Ankylosing Spondylitis: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, *2014*, 1–9. https://doi.org/10.1155/2014/398190
31. Sveaas, S.H., Berg, I.J., Provan, S.A., Semb, A.G., Hagen, K.B., Vøllestad, N., Fongen, C., Olsen, I.C., Michelsen, A., Ueland, T., Aukrust, P., Kvien, T.K., & Dagfinrud, H. (2014). Efficacy of High Intensity Exercise on Disease Activity and Cardiovascular Risk in Active Axial Spondyloarthritis: A Randomized Controlled Pilot Study. *PLoS ONE*, *9*(9), e108688. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108688
32. Jennings, F., Oliveira, H.A., de Souza, M.C., Cruz, V.D.G., & Natour, J. (2015). Effects of Aerobic Training in Patients with Ankylosing Spondylitis. *The Journal of Rheumatology*, *42*(12), 2347–2353. https://doi.org/10.3899/jrheum.150518
33. Linden, S.V.D., Valkenburg, H.A., & Cats, A. (1984). Evaluation of Diagnostic Criteria for Ankylosing Spondylitis. *Arthritis & Rheumatism*, *27*(4), 361–368. https://doi.org/10.1002/art.1780270401
34. Rudwaleit, M., van der Heijde, D., Landewe, R., Listing, J., Akkoc, N., Brandt, J., Braun, J., Chou, C.T., Collantes-Estevez, E., Dougados, M., Huang, F., Gu, J., Khan, M.A., Kirazli, Y., Maksymowych, W.P., Mielants, H., Sorensen, I.J., Ozgocmen, S., Roussou, E., . . . Sieper, J. (2009). The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *68*(6), 777–783. https://doi.org/10.1136/ard.2009.108233
35. Jetté, M., Sidney, K., & Blümchen, G. (1990). Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*, *13*(8), 555–565. https://doi.org/10.1002/clc.4960130809
36. Analay, Y., Ozcan, E., Karan, A., Diracoglu, D., & Aydin, R. (2003). The effectiveness of intensive group exercise on patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Rehabilitation*, *17*(6), 631–636. https://doi.org/10.1191/0269215503cr658oa
37. Van der Heijde, D., Ramiro, S., Landewé, R., Baraliakos, X., Van den Bosch, F., Sepriano, A., Regel, A., Ciurea, A., Dagfinrud, H., Dougados, M., van Gaalen, F., Géher, P., van der Horst-Bruinsma, I., Inman, R. D., Jongkees, M., Kiltz, U., Kvien, T.K., Machado, P.M., Marzo-Ortega, H., . . . Braun, J. (2017). 2016 update of the ASAS-EULAR management recommendations for axial spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *76*(6), 978–991. https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-210770
38. Metsios, G.S., Moe, R.H., van der Esch, M., van Zanten, J.J.C.S.V., Fenton, S.A.M., Koutedakis, Y., Vitalis, P., Kennedy, N., Brodin, N., Bostrom, C., Swinnen, T.W., Tzika, K., Niedermann, K., Nikiphorou, E., Fragoulis, G.E., Vlieland, T.P.V.M., Van den Ende, C.H.M., & Kitas, G.D. (2019). The effects of exercise on cardiovascular disease risk factors and cardiovascular physiology in rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*, *40*(3), 347–357. https://doi.org/10.1007/s00296-019-04483-6
39. AMPCo Pty Ltd & Elsevier B.V. (2017, 20 maart). [Ankylosing Spondyloarthritis]. The Medical Journal of Australia. https://www.mja.com.au/system/files/issues/206\_05/10.5694mja16.01111.pdf

# Bijlage 1. Zoekstrings databanken

|  |  |
| --- | --- |
| **CINAHL** | **Resultaten** |
| *ankylosing spondylitis AND exercise AND cardiovascular risk* | 7 |
| *ankylosing spondylitis AND aerobic exercise AND cardiovascular* | 1 |
| *spondyloarthritis AND exercise AND cardiovascular* | 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Cochrane** | **Resultaten** |
| *ankylosing spondylitis AND exercise AND cardiovascular* | 9 |
| *spondyloarthritis AND exercise AND cardiovascular* | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Medline** | **Resultaten** |
| ankylosing spondylitis AND exercise AND cardiovascular disease | 32 |
| spondyloarthritis AND exercise AND cardiovascular | 12 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEDro** | | **Resultaten** |
| Abstract & title | *Ankylosing spondylitis* | 19 |
| Therapy | *Fitness training* |
| Method | *Clinical trial* |
| Published since | *2005 - 2019* |

|  |  |
| --- | --- |
| **PubMed** | **Resultaten** |
| *ankylosing spondylitis AND exercise AND cardiovascular* | 10 |
| *SpondyloArthritis AND exercise AND cardiovascular* | 9 |
| *ankylosing spondylitis AND exercise* | 15 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Sneeuwbal-methode** | **Resultaten** |
| *Gerefereerde artikelen van geïncludeerde artikelen* | 5 |

# 

# Bijlage 2. PEDro scorelijst

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Durmus (2008)** | **Karapolat (2009)** | **Niedermann (2013)** | **Rosu (2013)** | **Hsieh (2014b)** | **Sveaas (2014)** | **Jennings (2015)** |
| 1. Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? | *Ja* | *Ja* | *Ja* | *Ja* | *Ja* | *Ja* | *Ja* |
| 2. Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen? | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 3. Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd? | *0* | *1* | *1* | *0* | *1* | *1* | *1* |
| 4. Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 5. Zijn de patiënten geblindeerd? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 6. Zijn de therapeuten geblindeerd? | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* |
| 7. Zijn de beoordeelaars geblindeerd voor ten minste één uitkomstmaat? | *0* | *0* | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* |
| 8. Wordt er ten minste één primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 9. Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 10. Is van ten minste één primaire uitkomstmaat de statistische vergelijking tussen de groepen gerapporteerd? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| 11. Is van ten minste één primaire uitkomstmaat zowel de puntschatting als spreidingsmaat gepresenteerd? | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |
| ***Totaalscore:*** | ***6*** | ***8*** | ***9*** | ***7*** | ***9*** | ***8*** | ***9*** |
| ***Classificatie:*** | ***Goed*** | ***Goed*** | ***Zeer goed*** | ***Goed*** | ***Zeer goed*** | ***Goed*** | ***Zeer goed*** |