

24 mei 2017

Risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten.

Een systematic review

Auteurs

Daniëlle C. Abbink | 1310828

Sander A. J. Kraan | 1303120

Beoordelaars

Rob Ummels | Dr. Emmylou Beekman

ZUYD

Risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten.

Een systematic review

Auteurs:

Daniëlle C. Abbink | 1310828

Sander A. J. Kraan | 1303120

Beoordelaars:

Rob Ummels | Dr. Emmylou Beekman

In opdracht van:

Hogeschool Zuyd | opleiding fysiotherapie

©Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Zuyd Hogeschool

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie ‘Risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten: een systematic review’. Dit is onze afstudeerscriptie voor de opleiding Fysiotherapie aan Zuyd Hogeschool te Heerlen. Het proces van deze scriptie heeft plaats gevonden van mei 2016 tot en met mei 2017.

Vallen is een bekend probleem binnen de oudere generatie. Met zicht op de dubbele vergrijzing die momenteel plaatsvindt in Nederland, is de verwachting dat dit probleem zal verhevigen. Naar onze mening is het van belang dat iedereen zo veilig en gezond mogelijk oud kan worden. Wij zijn dankbaar dat we via deze scriptie een steentje bij kunnen dragen aan dit doel.

Wij willen onze dank betuigen aan onze begeleider Rob Ummels voor de feedback en ondersteuning gedurende het hele proces en de beoordeling in samenwerking met Dr. Emmylou Beekman. Verder willen wij Iris Kanera, Frans Abbink en Youri Meijer graag bedanken voor het verkrijgen van de toegang tot bepaalde literatuur en databanken. Tot slot bedanken wij Dean Hermans en Agatha Abbink voor de feedback op taal en structuur.

Wij wensen u veel leesplezier,

Daniëlle Abbink en Sander Kraan

Heerlen, 15 mei 2017

Abstract

Introduction: Even though there is consensus about the increased fallincidence in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease(COPD), 1.17 in COPD-patients compared to 0.64 in healthy elderly, there is diversity about the underlying riskfactors. The aim of this systematic review was to determine the riskfactors for an increased fallrisk in COPD-patients. This is conducted with the question: 'What riskfactors cause an increased fallrisk in COPD-patients?'

Method: This systematic review is established with the PRISMA-statement. Ten databases were searched according to a PICO-search in December 2016. The results were screened for title and abstract en subsequently for in- and exclusioncriteria. The remaining studies were rated for methodological quality by the Downs&Black checklist and were included when the score was fourteen or above. The articles were screened and rated individually by two researchers.

Results: A total of 8.307 studies were found through the search. Of those, 8.287 were excluded after screening on title and abstract and twelve after screening on in- and exclusioncriteria. By scoring with the Downs&Black an estimated amount of five studies were included in this systematic review. The level of evidence of those studies varied between A2 and B.

Conclusion: It is evinced that previous falls are a riskfactor for falls in COPD-patients. It is likely that higher age, female gender, smoking history, the presence of comorbidities, the use of polypharmacy, coronair hartdiseases, fear of falling, reduced balance confidence, reduced balance performance, reduced functional mobility and the presence of multiple fallriskfactors increase the risk for falling. There are suggestions that the use of supplemental oxygen and a decreased postural control increase the fallrisk in COPD-patients. Further research of higher reliability is needed to provide better statements for the fallriskfactors in COPD-patients.

Samenvatting

Inleiding: Hoewel er consensus is over de verhoogde valincidentie bij patiënten met Chronisch Obstructief Longlijden (COPD), 1.17 bij COPD-patiënten ten opzichte van 0.64 bij gezonde ouderen, is er verscheidenheid over de onderliggende risicofactoren. Het doel van deze systematic review was het specificeren van de risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten. Dit is onderzocht aan de hand van de vraagstelling; 'Welke risicofactoren zorgen voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten?'

Methode: Deze systematic review is tot stand gekomen volgens het PRISMA-statement. Tien databanken zijn geraadpleegd middels een PICO-zoekopdracht in december 2016. De resultaten zijn gescreend op titel en abstract en vervolgens op in- en exclusiecriteria. De overgebleven studies zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit middels de Downs&Black checklist en zijn geincludeerd bij een score van veertien of hoger. De artikelen zijn individueel door twee onderzoekers gescreend en beoordeeld.

Resultaten: Een totaal van 8.307 studies waren gevonden middels de search. Hiervan zijn 8.287 geëxcludeerd na screening op titel en abstract en twaalf na screening op in- en exclusiecriteria. Middels beoordeling met de Downs&Black waren er uiteindelijk vijf studies geïncludeerd in deze systematic review. Het niveau van bewijskracht van deze studies varieerde tussen A2 en B.

Conclusie: Het is aangetoond dat valhistorie een risicofactor is voor vallen bij COPD-patiënten. Het is aannemelijk dat hogere leeftijd, vrouwelijk geslacht, rookhistorie, de aanwezigheid van comorbiditeiten, het gebruik van polyfarmacie, coronaire hartziekten, valangst, verminderd vertrouwen in eigen balans, verminderde balans, verminderde functionele mobiliteit en de aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren het risico op vallen vergroten. Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van supplementaire zuurstof en een verminderde posturale controle het valrisico bij COPD-patiënten verhogen. Meer onderzoek van hoge betrouwbaarheid is nodig om betere uitspraken te kunnen doen over de valrisicofactoren bij COPD-patiënten.

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1 INLEIDING 1

HOOFDSTUK 2 METHODE 5

2.1 DESIGN 5
2.2 ZOEKSTRATEGIE 5
2.3 INCLUSIE EN EXCLUSIE CRITERIA 6
2.4 KWALITEITSANALYSE LITERATUUR 7
2.5 DATAPRESENTATIE 8

HOOFDSTUK 3 RESULTATEN 10

3.1 STUDIEKARAKTERISTIEKEN 11
3.2 POPULATIEKARAKTERISTIEKEN 11
3.3 INTRINSIEKE FACTOREN 12
3.4 EXTRINSIEKE FACTOREN 13

HOOFDSTUK 4 DISCUSSIE 15

LITERATUUR 20

BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN 24

BIJLAGEN 26

BIJLAGE 1 ZOEKTERMEN 27
BIJLAGE 2 DOWNS&BLACK CHECKLIST 28
BIJLAGE 3 TABEL 1: BEOORDELING DOWNS&BLACK 31
BIJLAGE 4 TABEL 2: (DATA)SAMENVATTING PER STUDIE 32

Hoofdstuk 1 Inleiding

Chronisch Obstructief Longlijden (COPD) wordt volgens het consensusdocument van het Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) van de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) als volgt gedefinieerd:

"Chronisch obstructief longlijden is een vermijdbare en behandelbare aandoening met significante extrapulmonale effecten die kunnen bijdragen tot de ernst van de aandoening bij individuele patiënten. De pulmonale component wordt gekenmerkt door luchtwegobstructie die niet volledig reversibel is. De luchtwegobstructie is progressief en geassocieerd met een abnormale inflammatoire respons van de longen op schadelijke partikels of gassen."[1]

COPD is een frequent voorkomende aandoening. In 2014 werden er 48.000 mensen gediagnosticeerd met COPD.[2] Met een totaal van 596.300 gediagnosticeerde COPD-patiënten gaf dit een prevalentie van 36,3 per duizend mannen en 34,3 per duizend vrouwen.[3] De incidentie van COPD vermeerdert naarmate de leeftijd vordert, met een piek in de categorie 80-85 jarigen. Na deze leeftijd is er een lichte daling van de incidentie.[2, 4]

GOLD beschrijft naast de definitie ook de classificatie betreft de ernst van de ziekte. COPD wordt volgens deze classificatie opgedeeld in vier stadia. De totstandkoming van de stadia geschiedt aan de hand van de FVC en de FEV_1. Bij de FVC wordt eerst een maximale inspiratie gevraagd, waarna een zo snel en volledig mogelijke expiratie dient te volgen. Hierbij wordt het aantal liters lucht uitgezet tegen de tijd. De FEV_1 geeft de mate van luchtwegobstructie aan en wordt gemeten zoals de FVC, echter dan met de maximale expiratie in één seconde. De Tiffenau-index (FEV_1/FVC) geeft de mate van de ernst van de COPD aan. Voor alle vier de GOLD-stadia geldt dat de Tiffenau-index lager is dan zeventig procent.[1, 5]

Stadium 1 is mild COPD. Hierbij is de FEV_1 groter dan tachtig procent van de voorspelde waarde en is dit met of zonder chronische symptomen (kortademigheid, hoesten, sputum, afgenomen inspanningsactiviteit).
Stadium 2 is matig COPD. Het onderscheid tussen stadium 1 en stadium 2 wordt

gemaakt door de FEV_1. In stadium 2 is de FEV_1 tussen de vijftig procent en tachtig procent van voorspelde waarde.
Stadium 3 is ernstig COPD. In dit stadium is de FEV_1 tussen dertig procent en vijftig procent. Buiten de chronische symptomen die zich in stadium 1 en 2 presenteren, kunnen in stadium 3 ook herhaaldelijke exacerbaties optreden.
Stadium 4 is zeer ernstig COPD. Hierbij is FEV_1 lager dan dertig procent van voorspelde waarde of FEV_1 lager dan vijftig procent van de voorspelde waarde én chronisch respiratoir falen waarbij herhaaldelijke ernstige exacerbaties optreden.[1]

COPD is een progressieve, niet reversibele ziekte. Er manifesteert een chronisch inflammatoir proces in de perifere luchtwegen. Veel voorkomende stoornissen in functie zijn hoesten, mucusproductie, dyspneu en een hyperinflatie stand van de thorax, waarbij een paradoxale ademhaling plaats kan vinden. Een minder voorkomend symptoom is een verandering in het metabolisme. Als gevolg van deze verandering ontstaat mogelijk een verminderde eiwitproductie, waardoor een afname van de spiermassa en dus een afname van kracht optreedt. Door kortademigheid, vermoeidheid en afname van spierkracht kan de mobiliteit afnemen. COPD-patiënten ervaren hierdoor beperkingen in hun dagelijkse activiteiten, waardoor het activiteitenniveau kan dalen. [1, 6]

De afname van spierkracht en een verminderd activiteitenniveau resulteren in een verhoogde kans op vallen bij COPD-patiënten.[7] Uit recent onderzoek is gebleken dat mensen met COPD gemiddeld 1,17 keer per jaar vallen.[8] Dit is frequenter dan bij gezonde ouderen, waar het aantal valincidenten op 0,64 per persoon per jaar ligt.[9]

Een val wordt volgens Tinetti et al. gedefinieerd als: *"Een gebeurtenis die resulteert in het onbedoeld tot rust komen van een persoon op de grond of een lager niveau, maar niet ten gevolge van een grote intrinsieke factor of een overweldigende plotselinge gebeurtenis."*[10]

Een val kan ontstaan door een variëteit aan factoren. De fundamentele factoren worden verdeeld in intrinsieke en extrinsieke factoren. Hierbij gaat het om algemene, niet COPD-specifieke risicofactoren.

Intrinsieke factoren zijn onder andere leeftijd en mobiliteit- en balansproblematiek.[9, 11-14] Onder mobiliteit- en balansproblematiek vallen ook stoornissen in het looppatroon en verminderde spierkracht. Dit zijn belangrijke fysiotherapeutische risicofactoren, gezien de beïnvloedbaarheid en trainbaarheid van deze stoornissen.[15] Bij spierkrachtvermindering als risicofactor gaat het primair om de kracht in de onderste extremiteit, in het bijzonder de dorsaalflexoren van de voet.[10, 13, 16] Verder zijn problemen aan de voet in zijn algemeenheid beschreven als risicofactor.[12] Er is aangetoond dat valangst de kans op een recidief vergroot.[9, 10, 12, 15] De aanwezigheid van comorbiditeit(en) verhoogt het valrisico. Het gaat hierbij om Diabetes Mellitus, Parkinsonisme, een CVA in de voorgeschiedenis, urine-incontinentie, visusproblematiek en cardiovasculaire aandoeningen.[9, 11-13, 17] Eventueel bijkomende duizeligheid, orthostatische hypotensie en syncope verergeren dit.[9, 13, 15] Op cognitief of emotioneel niveau verhoogt problematiek zoals dementie, depressie en verwardheid het valrisico.[12, 14] Een slechte algehele gezondheidstoestand op basis van de intrinsieke factoren kan zorgen voor een beperkte actieradius van de patiënt. Zodoende kan sociale isolatie optreden, met als repercussie een afname in de kwaliteit van leven.[10, 13, 18]

Extrinsieke factoren zijn omgeving gerelateerde risicofactoren, zoals de inrichting of indeling van een huis: drempels, trappen, losse kleedjes en slecht licht.[14] Als de leefomgeving in voorafgaande twee jaar veranderd is, verhoogt dit het valrisico.[13]Andere extrinsieke risicofactoren zijn het gebruikmaken van een loophulpmiddel, laag opleidingsniveau, eerdere vallen in de voorgeschiedenis en afhankelijkheid tijdens ADL-activiteiten.[11, 13, 15] Er is aangetoond dat het verblijf in een verpleegtehuis of verzorgingstehuis, met name op de gesloten afdeling, wijst op een sterk verhoogd valrisico.[13, 15] Het is aannemelijk dat psychotrope medicatie, hartmedicatie, orale bronchodilatoren, laxeermiddelen en anti-parkinsonismemedicijnen het valrisico verhogen.[11, 13, 15, 19] Onderzoek laat zien dat in tachtig procent van alle valincidenten ten minste één gevaarlijke omgevingsfactor meespeelt, maar er frequent een combinatie van risicofactoren aanwezig is.[14]

Hoewel er consensus is over de verhoogde valincidentie bij COPD-patiënten, is er een verscheidenheid onder de genoemde risicofactoren die hier aan ten grondslag kunnen liggen. Het doel van deze studie is het specificeren van de risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD patiënten aan de hand van een systematisch literatuuronderzoek. Verbeterde kennis van de risicofactoren zal in de toekomst een gerichtere preventieve aanpak voor de fysiotherapeut mogelijk maken. Hier heeft zowel patiënt als zorgverlener baat bij.

Op basis van bovenstaande probleemstelling zal de volgende onderzoeksvraag worden onderzocht:
‘Welke risicofactoren zorgen voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten?’

Hoofdstuk 2 Methode

Voor een transparante en systematische werkwijze is een stappenplan opgesteld aan de hand van de PRISMA-checklist.[20] Dit stappenplan is gevolgd om antwoord te geven op de vraagstelling: 'Welke risicofactoren zorgen voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten?'

2.1 Design

De vraagstelling werd beantwoord door middel van een systematisch literatuur overzicht, oftewel een systematic review. Een systematic review wordt omschreven als een overzicht van alle primaire onderzoekstudies. Bij deze studies wordt gebruik gemaakt van een expliciete en reproduceerbare methode.[21]

2.2 Zoekstrategie

De systematische zoekactie is verricht door te zoeken naar wetenschappelijk gepubliceerde artikelen van de afgelopen vijftien jaar. Er is gebruik gemaakt van de databanken: PubMed, Medline, Cochrane, Embase, CINAHL, Springerlink, PEDro, TRIP database, ScienceDirect en Google Scholar. In december 2016 is elk van deze databanken individueel doorzocht door twee onderzoekers, voor het uitvoeren van een initiële screening op relevantie. Hierbij werd gekeken naar de titel en de samenvatting van het artikel. Alvorens de zoekactie werd gestart, is er een PICO-vraag opgesteld om de zoektermen samen te stellen. De P staat voor problem of patient (probleem of patiënt), de I voor intervention (interventie), de C voor comparison (vergelijking) en de O voor outcome (uitkomst). Aan deze PICO-vraag zijn MESH termen en vrije zoektermen toegevoegd. In tabel 1 is dit schematisch weergegeven.

In de zoekopdracht zijn de MESH-termen van elke letter in de PICO-vraag afzonderlijk van elkaar gekoppeld met de daarbij behorende vrije zoektermen via het woord OR. De MESH-termen met bijbehorende vrije zoektermen zijn vervolgens aan elkaar gekoppeld via het woord AND. Achter elke vrije zoekterm werd het

woord TIAB geplaatst, waardoor alleen nog gezocht werd op artikelen waarbij het woord in de titel of in de samenvatting staat. De uitgevoerde zoekopdrachten zijn terug te vinden in bijlage 1.

Tabel 1. Ingevuld PICO-formulier

PICO	MESH		Vrije zoektermen
P = COPD-patiënten	Pulmonary Disease, Chronic Obstructive	OR	Chronic obstructive pulmonary disease, COPD, COAD, chronic obstructive pulmonary disease, chronic airflow obstruction(s), chronic obstructive airway disease, chronic obstructive lung disease, pulmonary emphysema, chronic bronchitis
I = Risicofactoren	Risk Factors	OR	Risk factors, Risk factor
C =	-		-
O = Verhoogd valrisico	Postural balance, accidental falls	OR	Postural balance, accidental falls, balance, equilibrium, fall, falls, falling, fallings

2.3 Inclusie en exclusie criteria

Het includeren van studies voor de systematic review ging aan de hand van de criteria uit tabel 2.

Tabel 2. Inclusie en exclusiecriteria

Inclusie criteria	Exclusie criteria
▪ Patiënten zijn gediagnosticeerd volgens de GOLD-classificatie ▪ Risicofactoren voor het valrisico worden in de studie onderzocht/in kaart gebracht ▪ Valincidentie of verhoogd valrisico van de patiënten wordt beschreven ▪ De studie betreft een meta-analyse, systematic review, RCT (met of zonder follow-up) of observational study	▪ Het ontbreken van één of meerdere inclusie criteria ▪ Studies niet geschreven in Engels of Nederlands ▪ Studies van vóór 2001 ▪ Er zijn geen risicofactoren benoemd in de conclusie

2.4 Kwaliteitsanalyse literatuur

De gevonden stukken werden gescreend op de inclusie en exclusie criteria zoals beschreven. Vervolgens zijn de stukken beoordeeld op kwaliteit. Deze beoordeling is door twee onderzoekers, onafhankelijk van elkaar, uitgevoerd. Bij discrepantie tussen de beoordelingen is dit bediscussieerd, tot er consensus plaatsvond. Om de resultaten zo betrouwbaar mogelijk te kunnen beoordelen is er gebruik gemaakt van beoordelingslijsten.

Ter beoordeling van systematic reviews en meta-analyses is er gebruik gemaakt van 'A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews' (AMSTAR). Dit is een beoordelingslijst bestaande uit elf vragen. Voldoet de systematic review aan het criterium van de vraag, wordt er één punt toegekend. In alle andere opties krijgt de vraag een score nul. De somscores worden verdeeld in drie categorieën. Hierbij wordt acht tot elf beschreven als hoge kwaliteit, vier tot zeven als redelijke kwaliteit en nul tot drie als lage kwaliteit.[22] Studies met een score van drie of lager zullen omreden de lage kwaliteit niet worden meegenomen in deze systematic review. De AMSTAR wordt omschreven als een betrouwbaar en valide meetinstrument (ICC van 0.84 met 95%CI: 0.65, 0.92) voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit van systematic reviews en meta-analyses.[23, 24]

Om een gerandomiseerd effect onderzoek (RCT) te beoordelen werd er gebruik gemaakt van de PEDro-schaal. De PEDro-schaal heeft elf items, waarvan tien de interne en/of statistische validiteit scoren. De maximale somscore is hierdoor tien en staat samen met score negen in de classificatie voor methodologische kwaliteit als zeer goed. Somscore zes tot en met acht wordt gedefinieerd als goed, vier en vijf als redelijk en één tot en met drie als slecht.[25] Studies met een score van drie of lager zullen omreden de lage kwaliteit niet worden meegenomen in deze systematic review. De interbeoordelaars-betrouwbaarheid van de PEDro-schaal staat beschreven als goed (ICC van 0.91 met 95%CI: 0.84, 0.95).[26] De schaal bewijst voldoende betrouwbaarheid te beschikken voor gebruik in een systematic review betreffende fysiotherapeutische RTC's.[27]

Voor de beoordeling van observational studies (case-control, cohort en cross-sectional) is er gebruik gemaakt van een gemodificeerde Downs&Black lijst.[28] Deze bestaat uit 26 items, na het schrappen van item 27 wegens ambiguïteit.[29] Per onderdeel kan maximaal één punt worden toegekend, met uitzondering van item vijf. Bij item vijf kan gescoord worden met nul, één of twee. Dit brengt de maximale somscore op 27 punten. Een somscore van veertien of lager wordt beschouwd als slechte kwaliteit.[30] Studies met een score van veetien of lager zullen omreden de lage score niet worden meegenomen in deze systematic review. De Downs&Black wordt in vergelijking tot 194 andere instrumenten benoemd als één van de meest bruikbare lijsten voor gebruik in systematic reviews.[31] Verder onderzoek waarin achttien instrumenten werden vergeleken, identificeert Downs&Black als de lijst met de beste validiteit en betrouwbaarheid (ICC van 0.94 met 95%CI: 0.84, 0.97) voor het evalueren van niet-gerandomiseerde onderzoeken.[32, 33]

2.5 Datapresentatie

De gevonden literatuur is systematisch weergegeven in een evidentietabel. De geselecteerde individuele studies zijn geclassificeerd op basis van methodologische kwaliteit aan de hand van tabel 3. De conclusies op basis van deze wetenschappelijke onderbouwing zijn ingedeeld naar bewijskracht volgens de vier niveaus uit tabel 4. Aan deze niveaus zijn vaste formuleringen gebonden, die de bewijskracht samenvatten (tabel 4).[34]

Tabel 3. Mate van methodologische kwaliteit

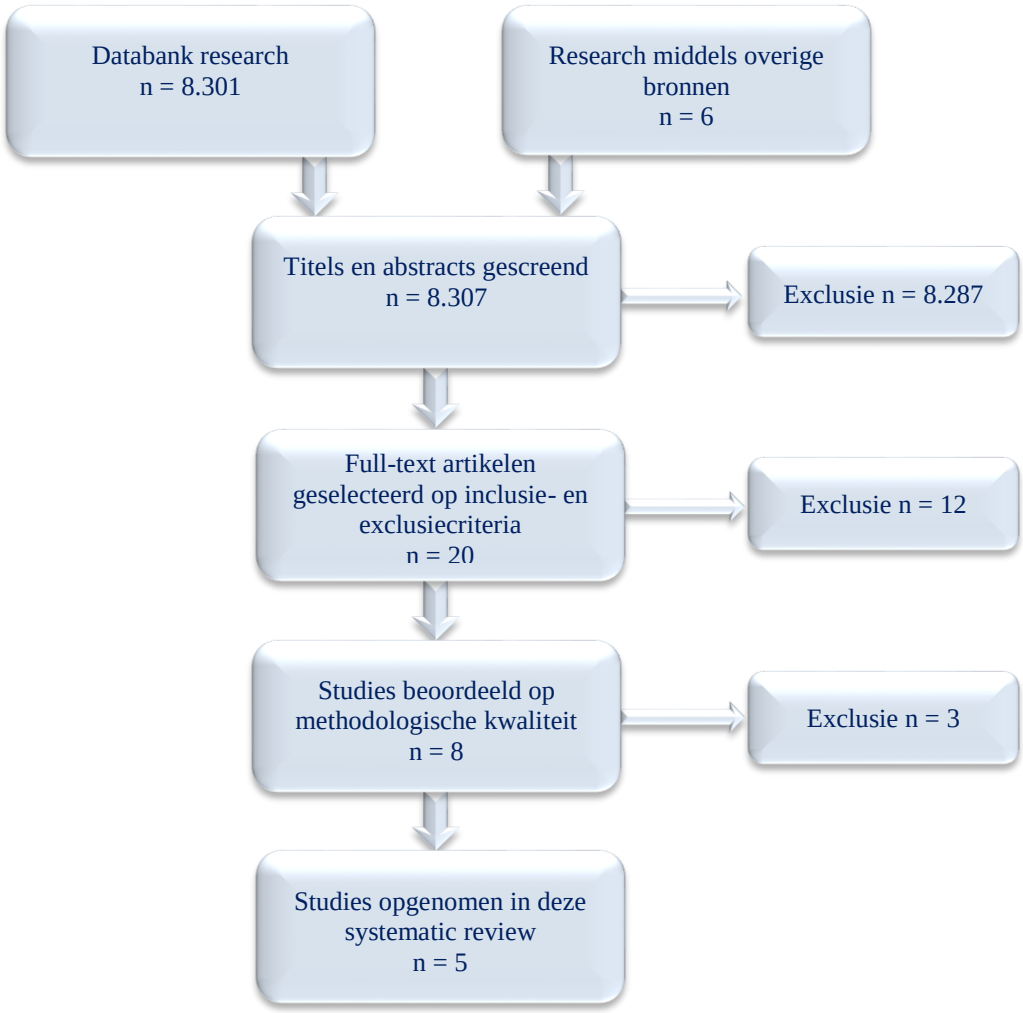
	Interventie	Prognose
A1	Systematic review van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2 niveau.	
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit en voldoende omvang	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (cohort-onderzoek)	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek
C	Niet vergelijkbaar onderzoek	
D	Mening van deskundigen	

Tabel 4. Niveaus van conclusie

Niveau	Bewijskracht	Formulering
1	Onderzoek van A1-niveau of ten minste twee onafhankelijke van elkaar uitgevoerde studies van A2-niveau	'Het is aangetoond dat...'
2	Eén onderzoek van A2-niveau of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde studies van B-niveau	'Het is aannemelijk dat...'
3	Eén onderzoek van B-niveau of C-niveau	'Er zijn aanwijzingen dat...'
4	De mening van deskundigen	'… is/zijn van mening dat...'

Hoofdstuk 3 Resultaten

Van de in totaal 8.307 gevonden studies, waarvan 8.301 middels databank research, vier via de literatuurlijst uit artikelen en twee middels gerelateerde artikelen bij PubMed, zijn er na screening van titel en abstract 8.287 geëxcludeerd. Hierdoor werden twintig studies beoordeeld op in- en exclusiecriteria, waarvan twaalf studies niet aan de criteria voldeden. De overige acht studies werden beoordeeld op methodologische kwaliteit. Dit waren observationele studies en zijn allen beoordeeld middels de Downs&Black. Drie van deze studies hadden een score van onder de veertien en dus een slechte methodologische kwaliteit (zie bijlage 3). Zodoende werden vijf studies bruikbaar geacht voor deze systematic review. Zie figuur 1 voor de flowchart van dit proces.



Figuur 1. Flowchart

3.1 Studiekarakteristieken

De karakteristieken per geïncludeerde studie staan beschreven in tabel 5. Dit omvat de hoofdauteur, de Downs&Black-score, het land (en plaats) van publicatie, het type studie, de beschreven populatie, de wijze van assessment en het niveau van methodologische kwaliteit.

3.2 Populatiekarakteristieken

De beschrijving van de karakteristieken van elke populatie is terug te vinden in tabel 6. Hier is een weergave van de leeftijd, man/vrouw-verdeling, FEV_1, FVC, de Tiffenau-index, het aantal vallers, BMI en het aantal personen met supplementaire zuurstofvoorziening. Bij elk van deze studies is de patiëntenpopulatie GOLD-geclassificeerd. In bijlage 4 is een samenvatting per studie van de resultaten en conclusie met daarbij de geëxtraheerde risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten (inclusief data) te vinden.

Tabel 5. Studiekarateristieken

Studie	Score Downs & Black	Land	Studie type	Populatie	Assessment	Bewijskracht
Beauchamp et al. 2009[35]	17	Canada (Toronto)	Cross-sectioneel	39	6MWT, ABC, BBS, EFST, MRC-dyspneu, TUG	B
Oliveira et al. 2015[8]	22	Australië (Melbourne)	Prospectief cohort	41	BBS, FES-I, FROP-Com, Quadriceps kracht	A2
Oliveira et al. 2015[11]	17	Australië (Melbourne)	Gecontroleerd cross-sectioneel	COPD 40 Control 25	6MWT, BBS, FES-I, FROP-Com, PASE, Quadriceps kracht	B
Roig et al. 2011[36]	16	Canada (Vancouver)	Observationeel cross-sectioneel	COPD 20 Control 20	kracht van extensoren knie, PASE, SOT	B
Roig et al. 2011[37]	21	Canada (Vancouver)	Observationeel cohort	101	ABC, CRQ, SF-36, PASE	A2

EFST = Elderly Falls Screening Test; BBS = Berg Balance Scale; TUG = Timed Up and Go; ABC = Activity-specific Balance Confidence; MRC = Medical Research Council dyspnea scale; 6MWT = Six-minute walk test; FES-I = Falls Efficiency Scale International; FROP-Com = Falls Risk for Older People-Community setting; PASE = Physical Activity Scale for the Elderly; SOT = Sensory Organization Test; SF-36 = Medical Outcomes Studies Short Form 36; CRQ = Chronic Respiratory Questionnaire.

Tabel 6. Populatiekarakteristieken

	Beau-champ[35]	Oliveira [8]	Oliveira[11]		Roig[36]		Roig[37]	
			COPD	Controle	COPD	Controle	Niet-vallers	Vallers
Leeftijd (jaren)	71.1±6.8	71.0±8.1	71.0±8	69.0±8	72.3±6.7	68.2±8.1	71.2 (69.6 tot 74.5)	75.5 (71.9 tot 79.1)
Man/Vrouw	18/21	20/21	19/21	12/13	10/10	10/10	43/26	13/19
FEV_1 (%voorspeld)	41.5±17.0	45.1±16.2	45.1±16.2	102.1±12.8	46.7±13	98.6±12	43.4 (36.9 tot 49.8)	43.6 (36.4 tot 50.8)
FVC (%voorspeld)	77.0±17.0	97.6±19.3	97.6±19.3	108.1±13.7	81.8±14.8	109.1±20.5	71 (64.8 tot 77.2)	72.3 (64.3 tot 80.4)
FEV_1/FVC (%voorspeld)	-	37.9±9.7	37.9±9.7	98.6±11.0	50±14.6	68.9±7.4	50 (45 tot 55.1)	54 (46.6 tot 61.3)
Vallen (%p)	46	40	33	28	11.2	3.4	7.2	43.8
BMI (kg/m^2)	25.7±9.5	25.0±4.8	25±4.8	24.6±3.4	25.7±4.4	25.5±4	24.9 (23.3 tot 26.5)	27.9 (25 tot 30.8)
Met toediening O_2 (n/%p)	18/46	18/45	18/45	-	-	-	17/20.1	14/43.8

FEV_1 = éénsecondewaarde; FVC = geforceerde vitale capaciteit; %p = percentage van de populatie; BMI = body mass index; O_2 = zuurstof; n = aantal personen.

3.3 Intrinsieke factoren

De resultaten voor intrinsieke valrisicofactoren zijn: hogere leeftijd, vrouwelijk geslacht, coronaire hartziekten, comorbiditeiten, verminderde balans, verminderde functionele mobiliteit, gebrek aan posturale controle, de aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren, verminderd vertrouwen in eigen balans en valangst.

Hogere leeftijd, vrouwelijk geslacht en coronaire hartziekten worden benoemd als onafhankelijke risicofactoren voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten door Roig et al.[37]. Dit is gebleken door een analyse betreffende de verschillen tussen vallers en niet-vallers. Oliveira et al.[8] leggen de link tussen een verhoogd valrisico en het aanwezig zijn van één of meerdere comorbiditeiten, door de significante verschillen te laten zien tussen niet-vallers, vallers en frequente vallers.

Beauchamp et al.[35] omschrijven een slechte balans en functionele mobiliteit als onderscheidende factor tussen vallers en niet-vallers bij COPD-patiënten. Dit is een significant verschil tussen vallers en niet-vallers, gemeten middels de Berg Balance Scale (BBS) en Timed Up and Go (TUG). Oliveira et al.[8] beschrijven dat verminderde balans, gemeten door de prestatie op de BBS, onafhankelijk geassocieerd wordt met een verhoogde valincidentie bij thuiswonende, stabiele COPD-patiënten. Het gebrek aan posturale controle wordt gekoppeld aan verhoogde valincidentie bij COPD-patiënten door Roig et al.[36], gemeten middels de Sensory Organization Test (SOT). Dit ging samen met een grotere hoeveelheid frequente vallers in de groep met COPD.

Beauchamp et al.[35] beschrijven dat verminderd vertrouwen in eigen balans een significante voorspeller is voor vallen bij COPD-patiënten boven de zestig jaar. In 'Fear of falling in people with Chronic Obstructive Pulmonary Disease' van Oliveira et al.[11] wordt een verhoogde valangst geassocieerd met een verhoogde valkans. Deze associatie is op basis van de bevinding dat een verhoogde score op de Falls Efficiency Scale International (FES-I) in verband staat met een verhoogd aantal valrisicofactoren, gemeten middels de Falls Risk for Older People-Community setting (FROP-Com) bij COPD-patiënten. Deze bevinding wordt ondersteund door de studie 'Falls by individuals with chronic obstructive pulmonary disease' van Oliveira et al.[8], waarin zowel de FES-I score als de FROP-Com score benoemd wordt als indicator voor een verhoogde valkans.

3.4 Extrinsieke factoren

De resultaten voor extrinsieke factoren zijn; rookhistorie, supplementaire zuurstof, polyfarmacie en valhistorie

In Oliveira et al.[8] wordt rookhistorie omschreven als een valrisicofactor. Er wordt geconcludeerd dat een rookhistorie van tien pack-jaren de valincidentie met twintig procent verhoogt, binnen de onderzochte COPD-populatie. Verder resulteerde de studie van Beauchamp et al.[35] dat het gebruik van supplementaire zuurstof een voorspeller voor vallen in bij COPD-patiënten. In de post-hoc analyse werden significante verschillen gevonden in de uitvoering van de TUG, ABC, BBS en

6MWT op basis van wel of geen zuurstof gebruik.
Polyfarmacie wordt gerelateerd aan een verhoogde valincidentie door Oliveira et al.[8] In deze studie is een significant verschil aangeduid betreffende medicatiegebruik tussen vallers en niet-vallers met COPD. Verder beschrijven Oliveira et al.[8] dat het aantal vallen in het afgelopen jaar het valrisico verhoogt. Dit wordt versterkt door de bevinding van Roig et al.[37]. Die concluderen aan de hand van de statistische analyse dat valhistorie de beste voorspeller voor een verhoogde valincidentie bij COPD-patiënten is.

Hoofdstuk 4 Discussie

Het doel van deze systematic review was antwoord geven op de vraagstelling: 'Welke risicofactoren zorgen voor een verhoogd valrisico bij COPD-patiënten?'. Valhistorie, hogere leeftijd, rookhistorie, comorbiditeiten, coronaire hartziekten, polyfarmacie, vrouwelijk geslacht, verminderde balans, verminderde functionele mobiliteit, valangst, de aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren, supplementair zuurstofgebruik en gebrek aan posturale controle zijn de gevonden risicofactoren en tevens het antwoord op de vraagstelling.

Het is aangetoond dat valhistorie een risicofactor voor vallen is bij COPD-patiënten.[8, 37] Oliveira et al.[8] beschrijven dat na assimilatie op leeftijd, valhistorie een significante risicofactor blijft. Roig et al.[37] benoemen valhistorie als een onafhankelijke voorspeller voor vallen bij mensen met COPD. Het is aannemelijk dat leeftijd op zichzelf een valrisicofactor is. Dit wordt, net zoals vrouwelijk geslacht, als risicofactor door Roig et al.[37] beschreven. Beauchamp et al.[35] spreken dit tegen, doordat er in de populatie geen significant verschil is gevonden tussen mannelijk en vrouwelijk geslacht.
Het is aannemelijk dat rookhistorie een risicofactor is voor een verhoogd valrisico.[8] In de studie van Oliveira et al.[8] wordt berekend dat tien pack-jaren de valincidentie met twintig procent verhogen. Dit is mogelijk te verklaren door verslechtering van balans en fysieke gesteldheid naarmate het aantal pack-jaren toeneemt.[38]

De aanwezigheid van zowel comorbiditeiten alsook het gebruik van polyfarmacie zijn aannemelijke valrisicofactoren.[8] Oliveira et al.[8] tellen het aantal comorbiditeiten op en brengen dit, net als polyfarmacie, in verband met een significante valkans. Een troeblerende factor voor de betrouwbaarheid van deze risicofactoren is het ontbreken van specificatie van aard of ernst van de comorbiditeiten en/of medicamenten. Niet elke (mate van) comorbiditeit draagt in dezelfde hoedanigheid bij aan de toename van het valrisico.[39] De aanwezigheid van comorbiditeiten of het gebruik van polyfarmactie worden door Roig et al.[37] ondersteund als significante risicofactoren. Ondanks de significantie van

comorbiditeiten en polyfarmacie op groepsniveau, zijn dit individueel (met uitzondering van coronaire hartziekten) geen significante valrisicofactoren. Het is aannemelijk dat coronaire hartziekten een valrisicofactor zijn.[37]

Beide studies van Oliveira et al.[8, 11] concluderen dat valangst een risicofactor voor vallen is. Dit is een aannemelijke risicofactor, ondanks dat er in een van de studies geassimileerd wordt op leeftijd en het dan niet meer significant blijkt.[8] Beauchamp et al.[35] versterken de bevinding van valangst als valrisicofactor en noemen verminderd vertrouwen in balans een significante voorspeller voor vallen in mensen met COPD. Deze bevinding wordt verzwakt door de studie van Roig et al.[37], die geen significant verschil vinden tussen het vertrouwen in balans bij vallers en bij niet-vallers.

Verminderde balans als valrisicofactor is aannemelijk[8] en er zijn aanwijzingen dat een verminderde functionele mobiliteit een risicofactor voor vallen is.[35] Beauchamp et al. [35] beschrijven voor zowel de BBS als de TUG een significant scoreverschil tussen vallers en niet-vallers. Daarnaast kan meegenomen worden dat dit verschil in score evenredig is aan de scores bij Parkinson en Multiple Sclerose, twee aandoeningen waarvan een verhoogde valincidentie bekend is.[40, 41]
Oliveira et al.[8] beschrijven de aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren (gemeten middels FROP-Com) vóór assimilatie op leeftijd als aannemelijke valrisicofactor. Na assimilatie op leeftijd blijkt deze niet meer significant als voorspeller voor vallen. Er zijn geen verdere studies die deze bevinding onderbouwen of weerleggen. Hoewel het vanzelfsprekend lijkt dat bij COPD-patiënten met aanwezigheid van meer valrisicofactoren de valincidentie verhoogd is, kan hierover geen significante uitspaak gedaan worden voor de gehele COPD-populatie.

Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van supplementaire zuurstof het valrisico verhoogt. Beauchamp et al.[35] geven aan dat er een significant verschil is tussen vallers en niet-vallers in mate van zuurstofgebruik. De post-hoc analyse laat een verschil zien op zowel de 6MWT, ABC, BBS en TUG tussen COPD-patiënten met

of zonder gebruik van supplementaire zuurstof. Roig et al.[37] geven aan dat dit verschil in zuurstof een valrisicofactor lijkt, maar dat blijkt niet significant. Oliveira et al.[11] betwisten dit met de bevinding dat supplementaire zuurstof een onafhankelijke factor is voor een lágere valincidentie. Men kan zich dus afvragen of het significante verschil gemeten in de studie van Beauchamp et al.[35] te wijten is aan het zuurstofgebruik, of aan de verminderde balans en functionele mobiliteit die bij de populatie gemeten is.

Er zijn aanwijzingen dat gebrek aan posturale controle een valrisicofactor is bij COPD-patiënten. Dit is beschreven in de studie van Roig et al.[36], waarin middels de SOT geïsoleerd de posturale controle is gemeten. Het merendeel (95%) van de valmomenten bij de COPD-patiënten vond plaats in het meest uitdagende deel van de test. Dit deel van de test creëert omstandigheden die uiterst onwaarschijnlijk voorkomen in het dagelijks leven. De ontbrekende functionaliteit van deze metingen moet in het achterhoofd worden gehouden bij het interpreteren van deze gegevens.

Er zijn een aantal beperkingen die in gedachte gehouden moeten worden bij het interpreteren van de resultaten van deze studie. De lezer moet er rekening mee houden dat de uitspraken in deze systematic review gemaakt worden over de gehele COPD-populatie. Er zijn echter per studie verschillen in de onderzochte populaties. Zo was de laagst gemiddelde leeftijd van alle onderzochte populaties 71 jaar[8] en includeerden Beauchamp et al.[35] alleen patiënten met een leeftijd van boven de zestig jaar. Aangezien de functionele beperkingen van COPD gemiddeld vanaf het veertigste levensjaar op kunnen treden[1, 6], zijn de bevindingen niet te generaliseren over de gehele COPD-populatie. Verder wordt de mate van de ernst van de COPD niet in elke studie evenredig gespecificeerd. Twee van de vijf studies includeerden niet alle GOLD-stadia[35, 36], waar dat in deze studie wel gedaan wordt. Door deze verschillen zijn mogelijk niet alle gevonden valrisicofactoren van toepassing op de gehele COPD-populatie. Overigens gebruiken twee studies de nieuwe GOLD-stadia[8, 11] en drie studies de oude GOLD-stadia.[35-37] Er bestaat een discrepantie tussen de twee indelingen. Ondanks dat de vernieuwde indeling meer factoren

meeneemt, zijn er patiënten die niet goed kunnen worden geplaatst in de nieuwe indeling. [6, 42]

Een andere beperking is het grote aantal zoekresultaten in de literatuursearch. Een groot aantal zoekresultaten duidt er op dat de zoekopdracht mogelijk niet specifiek genoeg is uitgevoerd, wat de uitkomsten van de search vertroebelt. Tijdens de search is er getracht de zoekopdracht specifieker te maken, wat resulteerde in een aanzienlijke afname van de zoekresultaten. Deze afname was dusdanig groot dat er betwist kan worden of er geen juiste artikelen uit de search verdwenen. Zodoende is er gekozen om de search met de meeste zoekresultaten te analyseren. Over het gebruik van 'TIAB' in de search kan gediscussieerd worden, voor mogelijk gemiste resultaten. Echter pleit wel dat, wanneer de zoektermen niet in de titel of samenvatting van een artikel staan, het hoogst onwaarschijnlijk is dat dit artikel geïncludeerd zou kunnen worden in deze systematic review.

Het schrappen van vraag 27 van de Downs&Black wegens ambiguïteit kan de goede validiteit van de checklist in twijfel trekken. Om de mogelijkheid tegen te gaan dat hierdoor studies met een mindere methodologische kwaliteit geïncludeerd zouden worden, is de oorspronkelijke afkapwaarde van veertien gehanteerd. Hierdoor kan met grotere zekerheid gezegd worden dat de geïncludeerde studies ook daadwerkelijk van goede methodologische kwaliteit zijn.

Het is duidelijk dat er veel onderzoek is verricht naar valrisicofactoren bij ouderen. Hoewel er consensus is over het verhoogde valrisico bij COPD-patiënten[43, 44], laat het lage aantal geïncludeerde studies zien dat het onderzoek naar de onderliggende risicofactoren bij de COPD-populatie nog beperkt is. Onderzoek van A2 niveau is gewenst, om met hogere betrouwbaarheid uitspraken de kunnen doen over de valrisicofactoren bij COPD-patiënten. Daarnaast moet er kritisch gekeken worden naar de leeftijdscategorieën binnen de COPD-populatie en naar het includeren van alle GOLD-stadia. Om uitspraken te doen over de gehele COPD-populatie betekent dit het includeren van alle leeftijdscategorieën en GOLD-stadia, maar met assimilatie op leeftijd. Deze systematic review kan een stimulans zijn naar verder onderzoek met betrekking tot valrisicofactoren bij COPD-patiënten. Het is wenselijk de huidige

kennis over de risicofactoren te implementeren in de fysiotherapie. Meer kennis over de valrisicofactoren maakt het mogelijk doelen ter valpreventie te specificeren. Deze systematic review vormt een leidraad voor de mogelijkheid tot een gerichtere behandelaanpak.

Concluderend, het is aangetoond dat valhistorie een risicofactor is voor vallen bij COPD-patiënten. Het is aannemelijk dat hogere leeftijd, vrouwelijk geslacht, rookhistorie, de aanwezigheid van comorbiditeiten, het gebruik van polyfarmacie, coronaire hartziekten, valangst, verminderd vertrouwen in eigen balans, verminderde balans, verminderde functionele mobiliteit en de aanwezigheid van meerdere valrisicofactoren het risico op vallen vergroten. Tot slot zijn er aanwijzingen dat het gebruik van supplementaire zuurstof en een verminderde posturale controle het valrisico bij COPD-patiënten verhogen.

Literatuur

1. Gosselink R, Langer D, et al. KNGF-richtlijn Chronisch obstructieve longziekten. Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie. 2008;118(4):2.

2. Poos MJJC. Aantal nieuwe gevallen van COPD in huisartsenpraktijk Bilthoven: Volksgezondheidenzorg.info; 2016 [Available from: https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/copd/cijfers-context/huidige-situatie#!node-prevalentie-copd-huisartsenpraktijk.

3. Poos MJJC. Prevalentie COPD in huisartsenpraktijk Bilthoven: Volksgezondheidenzorg.info; 2016 [Available from: https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/copd/cijfers-context/huidige-situatie#!node-prevalentie-copd-huisartsenpraktijk.

4. Boezen HM, Postma DS, Poos MJJC. Hoe vaak komt COPD voor en hoeveel mensen sterven eraan? Bilthoven: RIVM; 2013 [updated 23-06-2014. Available from: http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/ademhalingswegen/copd/omvang/.

5. Heijdra YF. Spirometrie; dynamische longvolumia. In: Heijdra YF, Van Helvoort HAC, editors. Praktische Handleiding Longfunctietesten. 3 ed. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum; 2016. p. 10-28.

6. Snoeck-Stroband J, Schermer T, Van Schayck C, Muris J, Van der Molen T, In ’t Veen J, et al. NHG-Standaard COPD: nederlands huisartsen genootschap; 2015 [3:

7. de Almeida Abreu HC, Reiners AAO, de Souza Azevedo RC, da Silva AMC, de Oliveira Moura Abreu DR, de Oliveira AD. Incidence and predicting factors of falls of older inpatients. Revista de Saúde Pública. 2015;49(37).

8. Oliveira CC, Lee AL, McGinley J, Thompson M, Irving LB, Anderson GP, et al. Falls by individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A preliminary 12-month prospective cohort study. Respirology. 2015;20(7):1096-101.

9. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and ageing. 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41.

10. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. New England Journal of Medicine. 1988;319(26):1701-7.

11. Oliveira CC, McGinley J, Lee AL, Irving LB, Denehy L. Fear of falling in people with chronic obstructive pulmonary disease. Respiratory medicine. 2015;109(4):483-9.

12. Cesari M, Landi F, Torre S, Onder G, Lattanzio F, Bernabei R. Prevalence and risk factors for falls in an older community-dwelling population. Journal of gerontology: MEDICAL SCIENCES. 2002;57(11):M722-6.

13. Neyens JCL, Dijcks BPP, de Kinkelder A, Graafmans WC, Schols JMGA. CBO Richtlijn Preventie van valincidenten bij ouderen: wat kunnen verpleeghuizen hiermee? Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie. 2005;36(4):173-8.

14. Smits-Engelsman BCM, de Kam D, Hendriks HJM. Verantwoording en toelichting KNGF-richtlijn Osteoporose. Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie. 2011;121(2):7.

15. Verhaar HJJ, van Zelm RT, Emmelot-Vonk MH, Graafmans WC, Habets HPJM, van der Helm HMJ, et al. Richtlijn Preventie van valincidentie bij ouderen. Nederlandse vereniging voor klinische geriatrie. 2004.

16. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. Journal of the American Geriatrics Society. 2004;52(7):1121-9.

17. Zhang XY, Shuai J, Li LP. Vision and Relevant Risk Factor Interventions for Preventing Falls among Older People: A Network Meta-analysis. Scientific reports. 2015;5:10559.

18. Stalenhoef PA, Schoon Y. Mobiliteitsstoornis en valrisico. In: Muris JWM, de Weerd-Spaetgens CMEE, editors. Ouderengeneeskunde. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2012. p. 75-89.

19. Shuto H, Imakyure O, Matsumoto J, Egawa T, Jiang Y, Hirakawa M, et al. Medication use as a risk factor for inpatient falls in an acute care hospital: a case-crossover study. British journal of clinical pharmacology. 2010;69(5):535-42.

20. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, and the PG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. Annals of Internal Medicine. 2009;151(4):264-9.

21. Kuiper C, Verhoef J, de Louw D, Cox K, Borghouts J, Borghouts-Hesseling M, et al. Evidence-based practice voor paramedici2004.

22. Sharif MO, Janjua-Sharif F, Ali H, Ahmed F. Systematic reviews explained: AMSTAR-how to tell the good from the bad and the ugly. Oral Health Dent Manag. 2013;12(1):9-16.

23. Shea BJ, Hamel C, Wells GA, Bouter LM, Kristjansson E, Grimshaw J, et al. AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. Journal of clinical epidemiology. 2009;62(10):1013-20.

24. Shea BJ. Assessing the methodological quality of systematic reviews. The development of AMSTAR. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam; 2008.

25. Teasell R, Foley NC, Salter K, Bhogal S, Jutai J, Speechley M. Evidence-based review of stroke rehabilitation. Canadian stroke Network. 2012(15).

26. Foley NC, Bhogal SK, Teasell RW, Bureau Y, Speechley MR. Estimates of Quality and Reliability With the Physiotherapy Evidence-Based Database Scale to Assess the Methodology of Randomized Controlled Trials of Pharmacological and Nonpharmacological Interventions. Physical Therapy. 2006;86(6):817-24.

27. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. Physical Therapy. 2003;83(8):713-21.

28. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. Journal of epidemiology and community health. 1998;52(6):377-84.

29. Simic M, Hinman RS, Wrigley TV, Bennell KL, Hunt MA. Gait modification strategies for altering medial knee joint load: a systematic review. Arthritis care & research. 2011;63(3):405-26.

30. Silverman SR, Schertz LA, Yuen HK, Lowman JD, Bickel CS. Systematic review of the methodological quality and outcome measures utilized in exercise interventions for adults with spinal cord injury. Spinal Cord. 2012;50(10):718-27.

31. Deeks JJ, Dinnes J, D'Amico R, Sowden AJ, Sakarovitch C, Song F, et al. Evaluating non-randomised intervention studies. Health technology assessment (Winchester, England). 2003;7(27):iii-x, 1-173.

32. Saunders LD, Soomro GM, Buckingham J, Jamtvedt G, Raina P. Assessing the methodological quality of nonrandomized intervention studies. Western journal of nursing research. 2003;25(2):223-37.

33. O'Connor SR, Tully MA, Ryan B, Bradley JM, Baxter GD, McDonough SM. Failure of a numerical quality assessment scale to identify potential risk of bias in a systematic review: a comparison study. BMC Research Notes. 2015;8:224.

34. CBO KvdG. Evidence-based Richtlijnontwikkeling. Handleiding voor werkgroepleden. Utrecht: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO; 2007.

35. Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, Janaudis-Ferreira T, Brooks D. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. Respiratory medicine. 2009;103(12):1885-91.

36. Roig M, Eng JJ, MacIntyre DL, Road JD, Reid WD. Postural Control Is Impaired in People with COPD: An Observational Study. Physiotherapy Canada. 2011;63(4):423-31.

37. Roig M, Eng JJ, MacIntyre DL, Road JD, FitzGerald JM, Burns J, et al. Falls in people with chronic obstructive pulmonary disease: An observational cohort study. Respiratory medicine. 2011;105(3):461-9.

38. Strand BH, Mishra G, Kuh D, Guralnik JM, Patel KV. Smoking history and physical performance in midlife: results from the British 1946 birth cohort. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2011;66(1):142-9.

39. Lawlor DA, Patel, Rita, Ebrahim S. Association between falls in elderly women and chronic diseases and drug use: cross sectional study. BMJ. 2003;327(7417):712-7.

40. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. Disability and rehabilitation. 2006;28(12):789-95.

41. Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. Journal of neurologic physical therapy : JNPT. 2006;30(2):60-7.

42. Leivseth L, Brumpton BM, Nilsen TI, Mai XM, Johnsen R, Langhammer A. GOLD classifications and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: the HUNT Study, Norway. Thorax. 2013;68(10):914-21.

43. Porto EF, Castro AA, Schmidt VG, Rabelo HM, Kumpel C, Nascimento OA, et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. International journal of chronic obstructive pulmonary disease. 2015;10:1233-9.

44. Tudorache E, Oancea C, Avram C, Fira-Mladinescu O, Petrescu L, Timar B. Balance impairment and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. International journal of chronic obstructive pulmonary disease. 2015;10:1847-52.

Begrippen en afkortingen

6MWT	Six-minute walk test (zes-minuten wandel test)
ABC	Activity-specific Balance Confidence
AMSTAR	A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews
BBS	Berg Balance Scale
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
Exacerbatie	Een periode van plotselinge toename van kortademigheid die gepaard gaat met verhoogde sputumproductie (binnen één of twee dagen ontstaan)
Extrinsieke factoren	Omgevingsfactoren
FES-I	Falls Efficiency Scale International
FEV1	Forced expiratory volume in one second (éénsecondewaarde)
FEV1/FVC	Tiffenau-index
FROP-Com	Falls Risk for Older People-Community setting
FVC	Forced vital capacity (geforceerde vitale capaciteit)
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

Incidentie	Het aantal nieuwe gevallen gedurende een bepaalde periode dat zich een bepaalde ziekte in een bepaalde groep personen voordoet
Intrinsieke factoren	Persoonsgebonden factoren
Paradoxale ademhaling	Het bewegen van de thorax naar inspiratie waarbij de buikwand tegelijkertijd naar expiratie beweegt
PEDro	The Physiotherapy Evidence Database
Prevalentie	Het aantal gevallen of personen met een bepaalde ziekte op een bepaald moment of in een bepaalde periode
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
SOT	Sensory Organization Test
TUG	Timed Up and Go
WHO	World Health Organization

Bijlagen

Bijlage 1 Zoektermen

Bijlage 2 Downs&Black-checklist

Bijlage 3 Tabel 1: Beoordeling Downs&Black

Bijlage 4 Tabel 2: (Data)samenvatting per studie

Bijlage 1 Zoektermen

Voor de P in deze PICO-vraag heeft de zoekopdracht er als volgt uitgezien:

> "Pulmonary Disease, Chronic Obstructive"[MESH] OR Chronic obstructive pulmonary disease [tiab] OR COPD [tiab] OR COAD [tiab] OR chronic obstructive pulmonary disease [tiab] OR chronic airflow obstruction(s) [tiab] OR chronic obstructive airway disease [tiab] OR chronic obstructive lung disease [tiab] OR pulmonary emphysema [tiab] OR chronic bronchitis [tiab]

De drie afzonderlijk van elkaar opgestelde zoekopdrachten zijn vervolgens aan elkaar gekoppeld met het woord AND. Dit heeft geleid tot de volgende zoekopdracht voor deze PICO-vraag:

> (("Pulmonary Disease, Chronic Obstructive"[MESH] OR Chronic obstructive pulmonary disease [tiab] OR COPD [tiab] OR COAD [tiab] OR chronic obstructive pulmonary disease [tiab] OR chronic airflow obstruction(s) [tiab] OR chronic obstructive airway disease [tiab] OR chronic obstructive lung disease [tiab] OR pulmonary emphysema [tiab] OR chronic bronchitis [tiab])) AND ("Risk Factors"[Mesh] OR Risk factors [tiab] OR risk factor [tiab])) AND ("Postural balance" [MESH] OR "Accidental falls" [MESH] OR balance [tiab] OR equilibrium [tiab] OR fall [tiab] OR falls [tiab] OR falling [tiab] OR fallings [tiab])

Bijlage 2 Downs&Black checklist

Item	Criteria	Possible Answers
Reporting		
1	**Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?**	Yes = 1 No = 0
2	**Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section?** If the main outcomes are first mentioned in the Results section, the question should be answered no.	Yes = 1 No = 0
3	**Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?** In cohort studies and trials, inclusion and/or exclusion criteria should be given. In case-control studies, a case-definition and the source for controls should be given.	Yes = 1 No = 0
4	**Are the interventions of interest clearly described?** Treatments and placebo (where relevant) that are to be compared should be clearly described.	Yes = 1 No = 0
5	**Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?** A list of principal confounders is provided.	Yes = 2 Partially = 1 No = 0
6	**Are the main findings of the study clearly described?** Simple outcome data (including denominators and numerators) should be reported for all major findings so that the reader can check the major analyses and conclusions. (This question does not cover statistical tests which are considered below).	Yes = 1 No = 0
7	**Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?** In non-normally distributed data the interquartile range of results should be reported. In normally distributed data the standard error, standard deviation or confidence intervals should be reported. If the distribution of the data is not described, it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0
8	**Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?** This should be answered yes if the study demonstrates that there was a comprehensive attempt to measure adverse events. (A list of possible adverse events is provided).	Yes = 1 No = 0
9	**Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?** This should be answered yes where there were no losses to follow-up or where losses to follow-up were so small that findings would be unaffected by their inclusion. This should be answered no, where a study does not report the number of patients lost to follow-up.	Yes = 1 No = 0
10	**Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05 for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?**	Yes = 1 No = 0
External validity		
11	**Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?** The study must identify the source population for patients and describe how the patients	Yes = 1 No = 0 Unable to

	were selected. Patients would be representative if they comprised the entire source population, an unselected sample of consecutive patients, or a random sample. Random sampling is only feasible where a list of all members of the relevant population exists. Where a study does not report the proportion of the source population from which the patients are derived, the question should be answered as unable to determine.	determine = 0
12	**Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?** The proportion of those asked who agreed should be stated. Validation that the sample was representative would include demonstrating that the distribution of the main confounding factors was the same in the study sample and the source population.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
13	**Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?** For the question to be answered yes the study should demonstrate that the intervention was representative of that in use in the source population. The question should be answered no if, for example, the intervention was undertaken in a specialist centre unrepresentative of the hospitals most of the source population would attend.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
14	**Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?** For studies where the patients would have no way of knowing which intervention they received, this should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
15	**Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?**	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
16	**If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?** Any analyses that had not been planned at the outset of the study should be clearly indicated. If no retrospective unplanned subgroup analyses were reported, then answer yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
17	**In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?** Where follow-up was the same for all study patients the answer should be yes. If different lengths of follow-up were adjusted for by, for example, survival analysis the answer should be yes. Studies where differences in follow-up are ignored should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
18	**Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?** The statistical techniques used must be appropriate to the data. For example nonparametric methods should be used for small sample sizes. Where little statistical analysis has been undertaken but where there is no evidence of bias, the question should be answered yes. If the distribution of the data (normal or not) is not described it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
19	**Was compliance with the intervention/s reliable?** Where there was noncompliance with the allocated treatment or where there was contamination of one group, the question should be answered no. For studies where the effect of any misclassification was likely to bias any association to the null, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
20	**Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?**	Yes = 1

	For studies where the outcome measures are clearly described, the question should be answered yes. For studies which refer to other work or that demonstrates the outcome measures are accurate, the question should be answered as yes.	No = 0 Unable to determine = 0
Internal validity – confounding (selection bias)		
21	**Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?** For example, patients for all comparison groups should be selected from the same hospital. The question should be answered unable to determine for cohort and case-control studies where there is no information concerning the source of patients included in the study.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
22	**Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?** For a study which does not specify the time period over which patients were recruited, the question should be answered as unable to determine.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
23	**Were study subjects randomized to intervention groups?** Studies which state that subjects were randomized should be answered yes except where method of randomization would not ensure random allocation. For example alternate allocation would score no because it is predictable.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
24	Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable? All nonrandomized studies should be answered no. If assignment was concealed from patients but not from staff, it should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
25	**Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?** This question should be answered no for trials if: the main conclusions of the study were based on analyses of treatment rather than intention to treat; the distribution of known confounders in the different treatment groups was not described; or the distribution of known confounders differed between the treatment groups but was not taken into account in the analyses. In non-randomized studies if the effect of the main confounders was not investigated or confounding was demonstrated but no adjustment was made in the final analyses the question should be answered as no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
26	**Were losses of patients to follow-up taken into account?** If the numbers of patients lost to follow-up are not reported, the question should be answered as unable to determine. If the proportion lost to follow-up was too small to affect the main findings, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

Tabel 1. Beoordeling Downs&Black

	Rapportage										Externe validiteit			Interne validiteit - bias							Interne validiteit - confounding						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**totaal**
Beauchamp et al.[35]	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	u/d	1	0	1	1	1	0	0	1	u/d	17
Crisan et al.[45]	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	u/d	u/d	u/d	0	0	1	u/d	1	0	1	u/d	u/d	0	0	0	u/d	12
Oliveira et al.[8]	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	u/d	1	1	1	0	0	1	1	22
Oliveira et al.[11]	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	u/d	1	0	1	0	1	0	0	1	u/d	17
Roig et al.[37]	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	21
Ozalevli et al.[46]	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	u/d	0	0	1	u/d	1	0	1	u/d	u/d	0	0	0	u/d	13
Roig et al.[36]	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	u/d	1	0	1	1	1	0	0	0	u/d	16
Voica et al.[47]	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	u/d	u/d	u/d	0	0	1	u/d	1	0	1	u/d	u/d	0	0	1	u/d	13

De volledige vragenlijst is terug te vinden in bijlage 2. Toelichting van de scores: 1 = ja; 0 = nee; u/d = niet te bepalen (unable to determine) m.u.v. vraag 5 waarbij geldt 2 = ja; 1 = gedeeltelijk.

Bijlage 4 Tabel 2: (Data)samenvatting per studie

Tabel 2. (Data)samenvatting per studie

Studie	Resultaten	Conclusie	Risicofactoren voor verhoogd valrisico
Beauchamp et al.[35]	Er zijn significante verschillen gevonden tussen vallers en niet-vallers voor de ABC (65.8±18.2 vs. 81.7±11.1; p=0.002), TUG (17.0±4.9 vs. 14.0±3.1s; p=0.024), BBS (45.2±5.4 vs. 48.8±5.0; p=0.042), gebruik supplementaire O_2 (72%vs. 24%; p=0.002) en de MRC-dyspneu (gemiddeld 4 vs. gemiddeld 3; p=0.046).	De studie laat zien dat gestandaardiseerde klinische balansmetingen onderscheid maken tussen (zelf aangegeven) vallers en niet-vallers (bij mensen met COPD > 60 jaar).	▪ Gebruik supplementaire zuurstof ▪ Verminderde balans en functionele mobiliteit (BBS en TUG) ▪ Verminderd vertrouwen in eigen balans
Oliveira et al.[8]	Risico factoren geassocieerd met een verhoogde valincidentie ratio (IRR) bij COPD zijn: het aantal pack-jaren (IRR: 1.02; 95%CI: 1.00,1.04, p=0.004), aantal comorbiditeiten (IRR: 2.02; 95%CI: 1.42,3.06, p=0.009), medicatie-aantal (IRR: 1.15; 95%CI: 1.00,1.34, p=0.01), aantal vallen in voorafgaand jaar (IRR: 1.89; 95%CI: 1.10,3.34, p=0.007), FES-I score (IRR: 1.07; 95%CI: 1.00,1.17, p=0.01), FROP-Com score(IRR: 1.14; 95% CI: 1.05,1.25, p=0.002). Na aanpassing op leeftijd bleken enkel de pack-jaren(p=0.01), het aantal comorbiditeiten (p<0.001) en valhistorie (p=0.03) gerelateerd te zijn aan een verhoogde valincidentie.	Deze preliminaire bevindingen, demonstreren de val prevalentie en incidentie ratio in thuiswonende, stabiele COPD-patiënten. Ze identificeren ook prospectieve risicofactoren voor een verhoogde valincidentie, die potentiële mitigatiestrategieën suggereren.	▪ Rookhistorie (aantal pack-jaren) ▪ Aantal comorbiditeiten ▪ Historie van valincidenten in het voorafgaande jaar ▪ Hoeveelheid polyfarmacie ▪ Valangst ▪ Hoger aantal valrisicofactoren (FROP-Com) ▪ Verminderde balans (BBS)
Oliveira et al.[11]	De COPD-patiënten hadden een verhoogde valangst in vergelijking tot de controlegroep (FES-I: 25.0±7.9 vs. 20.2±5.2; p=0.01) Een hogere valangst werd geassocieerd met een verminderde kracht van de quadriceps (p=0.02) en een verminderde balans (p<0.01). Een verminderd niveau van lichamelijke activiteit (p=0.01) en een hoger valrisico (p=<0.01) werden geassocieerd met een verhoogde valangst bij COPD.	Mensen met COPD hebben een verhoogde valangst vergelijkend met gezonde vergelijkbare personen, wat gerelateerd is aan verminderde quadriceps kracht, verminderde balans, verminderd niveau van lichamelijke activiteit en een verhoogd valrisico.	▪ Valangst

Tabel 2. Vervolg

Roig et al.[37]	De valincidentie ratio was 0.1 (95%CI: 0.06 tot 0.14) vallen per persoon per maand. Vallers blijken ouder (p=0.04), vrouwelijk (p=0.04)en zuurstofafhankelijk (p=0.02), hebben een historie van eerdere valincidenten (p<0.001), meerdere comorbiditeiten (p=0.007) en nemen meer medicatie (p=0.001). Voorgaande vallen (OR=7.36; 95%CI:2.39 tot 22.69)en de diagnose van coronaire hartzieken(OR=7.07; 95%CI:2.14 tot 23.36) waren de belangrijkste voorspellers voor vallen.	Patiënten met COPD hebben een hoog risico voor vallen, wat geassocieerd word met verslechtering van kortademigheid als gerelateerd aan de gezondheid gerelateerde kwaliteit van leven. Valpreventie programma's bij COPD zijn aanbevolen.	▪ Historie van eerdere valincidenten ▪ Coronaire hartziekten ▪ Hogere leeftijd ▪ Vrouwelijk geslacht
Roig et al.[36]	Personen met COPD scoorde 10.8% lager op de SOT(p=0.016) en ervaren meer vallen (40) dan de controlegroep (12). De hoeveelheid van de frequente vallers en vallers tijdens de afname van de SOT was groter (p=0.021) in de COPD-groep (vier van de 10) dan in de controlegroep (twee van de zeven).Personen met COPD lieten een tekort aan kracht van de knie-extensoren zien (p=0.01) en neigde lichtelijk naar een verminderd lichamelijk activiteitenniveau. Echter, geen van deze bovenstaande factoren verklaren het gebrek aan posturale controle zoals gezien in de COPD-groep.	Personen met COPD laten een gebrek aan posturale controle en een verhoogd valrisico (zoals gemeten bij de SOT) zien. Het gebrek aan posturale controle lijkt niet afhankelijk van spierzwakte en activiteitenniveau. Interventies voor posturale controle en valpreventie in de pulmonaire rehabilitatie bij COPD zijn aanbevolen.	▪ Gebrek aan posturale controle

ABC = Activity-specific Balance Confidence; TUG = Timed Up and Go; BBS = Berg Balance Scale; O_2 = zuurstof; MRC-dyspneu = Medical Research Council dyspnea scale; IRR= Incidence Rate Ratio; CI = Confidence Interval; FES-I = Falls Efficiency Scale International; FROP-Com = the Falls Risk for Older People-Community setting; OR = Odds Ratio; SOT = Sensory Orginisation Test.