

Hoort, wie klopt daar?

Een systematische literatuurstudie naar de waarde van anamnese en lichamelijk onderzoek bij verdenking op een pneumonie

J.O.M. ZAAT
W.A.B. STALMAN
W.J.J. ASSENDELFT

Zaat JOM, Stalman WAB, Assendelft WJJ. **Hoort, wie klopt daar? Een systematische literatuurstudie naar de waarde van anamnese en lichamelijk onderzoek bij verdenking op een pneumonie.** *Huisarts Wet* 1998; 41(10):461-9.

Vraagstelling Wat is er bekend over de diagnostische waarde van klachten en lichamelijk onderzoek bij patiënten met een verdenking op een pneumonie? **Methode** Systematisch literatuuronderzoek in Medline naar prospectief onderzoek bij patiënten >14 jaar. Ingesloten onderzoek werd door drie onderzoekers onafhankelijk van elkaar beoordeeld op de methodologische kwaliteit volgens richtlijnen van de Cochrane Collaboration. Likelihoodratio's voor de verschillende 'tests' werden berekend op basis van gegevens over sensitiviteit en specificiteit of de ruwe cijfers.

Resultaten Zeven onderzoeken werden ingesloten. Slechts één onderzoek had weinig bias. De diagnostische waarde van symptomen is betrekkelijk laag: koorts, sterke benauwdheid, afwezigheid van bovenste-luchtwegklachten en astma lijken redelijk betrouwbare voorspellers. Afwijkende auscultatie (crepiteren, ronchi, verminderd ademgeruis) zijn de belangrijkste positieve voorspellers van het lichamelijk onderzoek. Percuteren heeft in twee onderzoeken een hoge positieve LR, maar heeft in geen van de op multivariate analyse gebaseerde beslisseregels een plaats. Het globale oordeel van de dokter heeft in drie onderzoeken een zeer redelijke positieve LR.

Conclusie De waarde van afzonderlijke klachten en symptomen is beperkt bij het aannemelijk maken of uitsluiten van een pneumonie. Bij het lichamelijk onderzoek zijn vitale tekenen, zoals tachycardie, tachypneu en koorts, belangrijk, evenals het ausculteren. Percuteren heeft binnen dit geheel een relatief geringe plaats.

Dr. J.O.M. Zaat, huisarts; dr. W.A.B. Stalman, huisarts, vakgroep Huisartsgeneeskunde Rijksuniversiteit Utrecht; dr. W.J.J. Assendelft, huisarts, EMGO Instituut, Vrije Universiteit. Correspondentie: dr. J.O.M. Zaat, Fluitekruid 13, 1441 XP Purmerend; e-mail: jzaat@knmg.nl.

Inleiding

Enkele maanden geleden veroordeelde het Medisch Tuchtcollege in Groningen een huisarts wegens het niet-percuteren van de longen bij een 20-jarige man met koorts en een snelle ademhaling, die als hyperventilatie werd geduid. Ook was de patiënt kort in de war geweest. Bij de komst van de huisarts was de koorts gezakt en was de patiënt niet meer in de war; wel had hij nog steeds een snelle ademhaling. De man overleed de volgende ochtend aan een sepsis op basis van een lobaire pneumonie in de rechter midden- en onderkwab. Niet het missen van de sepsis werd de huisarts aangerekend, maar het niet-gebruiken van eenvoudige, alledaagse diagnostiek, zoals percuteren.¹

Deze uitspraak heeft voor de nodige beroering in de ingezondenbrievenrubriek van *Medisch Contact* gezorgd. Individuele huisartsen, longartsen en hele waarnemgroepen voerden een vaak emotioneel verweer tegen zoveel onbegrip. Tot nu toe is in de discussie echter weinig systematische aandacht besteed aan de diagnostische waarde van de verschillende onderdelen van de anamnese en het lichamelijk onderzoek bij een verdenking op pneumonie.

Volgens *Howie* heeft de diagnostiek van luchtweginfecties vaak meer te maken met de wens om iets voor te schrijven dan met een werkelijk probleem in de longen.² Iedere huisarts kent het dilemma: wat te doen bij een hoestende patiënt met koorts, of een patiënt die alleen maar koorts heeft, weinig hoest en bij wie je wellicht wat denkt te horen?

Het NHG bereidt een standaard over acuut hoesten voor, maar de publicatie daarvan zal nog wel enige tijd op zich laten wachten. Gezien de door het Tuchtcollege geschapen verwarring, lijkt het tijd om systematisch na te gaan wat in de literatuur bekend is over de waarde van de anamnese en het lichamelijk onderzoek bij een verdenking op een pneumonie.

In 1990 publiceerde *Muris* een overzicht over de waarde van ausculteren,³ maar een overzicht over de waarde van de anamnese

of van percuteren ontbreekt. Wel zijn er twee recente *reviews* over de diagnostiek van pneumonie bij respectievelijk volwassenen en kinderen.^{4,5} De auteurs hebben zich echter beperkt tot zoekacties binnen de Engelstalige literatuur en geven slechts beperkte informatie over de setting van de gerefereerde onderzoeken. Wij verrichten daarom een systematisch literatuuronderzoek naar de diagnostische waarde van klachten en van lichamelijk onderzoek bij verdenking op een pneumonie in de huisartspraktijk.

Methode

Zoekstrategie

Het onderzoek is uitgevoerd conform de aanbevelingen van *Irwig et al.* voor het verrichten van literatuuronderzoek naar de waarde van diagnostische tests.⁶

- In PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>) – een voor iedereen toegankelijke Medline-ingang via Internet met een geavanceerd zoekstelsel met alle in Medline geïndiceerde artikelen vanaf 1966 – zochten we begin mei 1998 naar artikelen met de volgende drie strategieën:
 - pneumonia/diagnosis and physical examination (207 treffers);
 - pneumonia/diagnosis and clinical rule (12 treffers);
 - pneumonia/diagnosis and prediction (27 treffers).
- Vervolgens deden we een tweede search volgens het advies van *Haynes et al.*⁷ We gebruikten daarvoor de volgende zoekstrategie: (pneumonia and diagnosis) and (sensitivity or specificity) and (physical examination or history). Deze strategie leverde 96 artikelen op, waaronder niet één nog onbekende publicatie.
- Bij op het oog belangrijke artikelen werd verder gezocht via de optie 'related articles' – als het ware een sophisticated 'sneeuwbal'-methode. Elk gevonden artikel levert op deze wijze weer een hele serie verwante artikelen op. We beperkten ons aanvankelijk bij het zoeken niet naar leeftijd of taal.
- Via het elektronisch archief van *Huisarts en Wetenschap* en het *Nederlands*

Tijdschrift voor Geneeskunde werd gezocht met het trefwoord 'luchtweginfecties'. Dit leverde geen relevant origineel onderzoek op over de waarde van lichamelijke onderzoek.

- Zoeken in de Cochrane Database (januari 1998)⁸ met 'percussion' als ingang leverde alleen een zeer uitgebreide review over percussie op,⁹ en zoeken met 'pneumonia and physical examination' alleen een artikel over auscultatie en percussie bij pleuravocht.¹⁰

- Tenslotte werden de referenties bij de gevonden literatuur nagelopen.

In- en exclusiecriteria

Gezien de verschillen in diagnostiek bij kinderen en volwassenen, hebben we ons in dit overzicht beperkt tot onderzoek bij patiënten >14 jaar. Ingesloten werd prospectief onderzoek waarin anamnese en/of lichamelijke onderzoek werd afgezet tegen een referentietest voor een 'community acquired pneumonia' (veelal een röntgenfoto). Onderzoek waarbij die vergelijking retrospectief was gemaakt, werd uitgesloten.¹¹ Eveneens uitgesloten werden:

- beschouwingen, casestudies, abstracts, commentaren en 'letters to the editor';
- onderzoeken met betrekking tot immunocompromitteerden en specifieke pneumonieën (zoals veroorzaakt door *Pneumocystis carinii*);
- onderzoek waarbij alleen de sensitiviteit van het lichamelijke onderzoek en niet de specificiteit kon worden berekend;¹²
- onderzoek waarbij wel de diagnostische waarde van percussie werd berekend, maar geen specificatie werd gegeven voor de verschillende ziektebeelden;^{13,14}
- Japans en Russisch onderzoek.

Beoordelings- en wegingsprocedure

Alle ingesloten artikelen werden door de drie auteurs, onafhankelijk van elkaar, beoordeeld aan de hand van aanbevelingen van de Cochrane Collaboration voor diagnostisch onderzoek (*kader*).¹⁵ De percentages overeenstemming en de kappa's werden berekend. Bij verschil van mening werd gestreefd naar overeenstemming.

Voor elk onderdeel van anamnese en lichamenlijk onderzoek werden de likelihoodratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen (95%-BI) berekend, hetzij op basis van de gegeven sensitiviteit en specificiteit, hetzij op basis van de ruwe cijfers.¹⁶ De hiertoe benodigde gegevens werden door de eerste auteur geëxtraheerd. Deze

data-extractie werd herhaald door een andere auteur (WS) bij een steekproef van de gegevens (4-8 'tests' per onderzoek).

De likelihoodratio (LR) is een maat die het mogelijk maakt verschillende tests met elkaar te vergelijken. De LR+ is de sensitiviteit/(1-specificiteit); de LR- is (1-sensitiviteit)/specificiteit. Bij een like-

De toegepaste criteria voor de beoordeling van diagnostisch onderzoek	
Criteria for study validity*	
• Valid reference standard?	yes/no
• Blinding: the test and reference standard measured independently (blind) of each other?	
1 Test measured independently of reference standard and reference standard independently of test (<i>most valid</i>).	
2 Test measured independently of reference standard but not vice versa.	
3 Reference standard measured independently of test but not vice versa.	
4 Test and reference standard not measured independently of each other (<i>least valid</i>).	
• Was the choice of patients who were assessed by the reference standard independent of the test's results?	yes/no
• Was the test measured independently of all other clinical information?	yes/no
• Was the reference standard measured before any interventions were started with knowledge of test results?	yes/no
• Were tests compared in a valid design?	
1 All tests done independently (i.e. blind to the results of the other tests) on each person (<i>most valid</i>).	
2 Different tests done on randomly allocated individuals.	
3 All tests done on each person but not assessed independently.	
4 Different tests done on different individuals, not randomly allocated (<i>least valid</i>).	
Criteria relevant to the applicability of the results*	
• The clinical problem	
a spectrum of disease (bijvoorbeeld alleen ernstige pneumonie of juist niet);	
b setting (primary care, tertiary care, outpatients, inpatients, etc);	
c duration of illness before testing;	
d previous tests/referral filter, i.e. to what clinical (including previous test) information is the test being evaluated.	
• The test	
e standardized history?	yes/no
f standardized clinical examination?	yes/no
k interobserver variation measured?	yes/no
• Indirect measures of quality and applicability	
a year of study (or publication);	
b disease prevalence;	
c sample size;	
d prospective or retrospective study design.	
Totaaloordeel†	
1 (Vrijwel) geen bias.	
2 Matige bias.	
3 Veel bias.	
* Criteria ontleend aan de Cochrane Collaboration. ¹⁵	
† Door ons toegevoegde categorie.	

lihoodratio van 1 kan een test geen onderscheid maken tussen zieken en niet-zieken. Als stelregel hanteren *Sackett et al.* dat er bij een $LR+ >3$ duidelijke diagnostische winst is, en dat een patiënt met een positieve test met een $LR+ >10$ de desbetreffende ziekte ook werkelijk heeft; een positieve test is dan dus bewijzend. Voor het uitsluiten van een ziekte (veelal de voornaamste taak van de huisarts) is een test met een $LR- <0,3$ enigszins behulpzaam. Een negatieve test bij een $LR- <0,1$ sluit de gezochte ziekte uit.¹⁶

Tenslotte werd nagegaan of de diverse onderzochte variabelen waren ondergebracht in multivariate modellen en of ROC-curves waren geconstrueerd. De op-

pervlakte onder de ROC-curve is een goede maat voor de waarde van een test. Bij 1 is er een perfecte test; bij 0,5 is de test waardeloos. Zo nodig werden ROC-curves berekend met True Epistat.¹⁷

Resultaten

Onze zoek- en selectiestrategie leverde per saldo zeven onderzoeken op, die betrekking hebben op de waarde van anamnese of lichamenlijk onderzoek (of onderdelen daarvan) bij een verdenking op een pneumonie (tabel 1).

Vier onderzoeken werden verricht in de Verenigde Staten,¹⁸⁻²¹ twee in Noorwe-

gen,^{22,23} en één in Spanje.²⁴ In vier onderzoeken was er geen selectie van de populatie door verwijzende artsen of een reeds aanwezige (sterke) verdenking op een pneumonie.^{18,22-24} De prevalentie van pneumonie in de onderzoeken varieerde van 2,6 tot 40 procent.

Kwaliteit

In alle onderzoeken wordt de thoraxfoto gebruikt als gouden standaard, maar bij slechts twee onderzoeken is duidelijk dat de radiologen de foto's onafhankelijk van de klinische informatie beoordeelden.^{18,23}

In dezelfde twee onderzoeken vroegen research-assistenten of verpleegkundigen eerst naar de symptomen, waarna artsen

Tabel 1 Belangrijkste kenmerken van ingesloten onderzoeken

Eerste auteur	Patiënten	Aantal pneumonie/ totaal aantal	Test	Referentie-test	Pneumonie is
Diehr ¹⁸	Patiënten met acuut hoesten; ernstig zieke patiënten uitgesloten (pols >160/min, koorts >40°C of systolische tensie <90 mm/Hg); 25% van insluitbare patiënten weigerde; EHBO (Texas)	48/1819	Standaardanamnese en lichamenlijk onderzoek door specialisten	Thoraxfoto (allen)	'Infiltraat' (dubieuze pneumonie uitgesloten)
Gennis ¹⁹	Patiënten bij wie arts aan pneumonie dacht en thoraxfoto liet maken; EHBO (New York)	118/308	Anamnese (standaard) en lichamenlijk onderzoek (niet volgens getrainde standaard)	Thoraxfoto (allen)	'Zekere en dubieuze pneumonie'
Singal ²⁰	Volwassen patiënten met de verdenking op een pneumonie bij wie een thoraxfoto werd gemaakt; EHBO (Cincinnati)	40/255	Standaardvragenlijst en lichamenlijk onderzoek	Thoraxfoto (allen)	'Zekere, mogelijke en dubieuze pneumonie'
Heckerling ²¹	Patiënten met koorts en luchtwegklachten bij wie een thoraxfoto werd gemaakt; EHBO (Illinois)	119/1134	Gestandaardiseerde vragenlijst; geen standaard lichamenlijk onderzoek	Thoraxfoto (allen)	'Pneumonie', oordeel 2 beoordelaars
Melbye ²²	Patiënten behandeld door de huisarts met antibiotica wegens de verdenking op een pneumonie (Tromsø, Noorwegen)	11/71	Standaard anamnese en lichamenlijk onderzoek	Thoraxfoto (allen)	'Infiltraten die bij controle foto na 2 weken tekenen van resolutie vertoonden'
Melbye ²³	Patiënten met klachten over (bovenste- en/of onderste-)luchtweginfectie; huisartsenpost (Tromsø, Noorwegen)	20/581	Standaardanamnese (verpleegkundigen) en onderzoek door huisartsen ('zoals gewoonlijk')	Thoraxfoto bij alle verdenkingen op pneumonie; bij verhoogde BSE of CRP en random getrokken steekproef (25% van overblijvende patiënten)	'Pneumonie', oordeel 2 beoordelaars
González Ortiz ²⁴	Patiënten >14 jaar met koorts (>38°C, >48 uur) en klachten van een onderste-luchtweginfectie; EHBO (Madrid)	53/141	Standaardanamnese en lichamenlijk onderzoek (auscultatie)	Thoraxfoto (allen)	Pneumonie inclusief cavitaire TBC, obstructieve pneumonie, septische embolie en asbestose (geen getallen per categorie gegeven)

het lichamelijk onderzoek verrichtten.^{18,23} Niet duidelijk is of de artsen bij het lichamelijk onderzoek beschikten over de antwoorden op de anamnestiche vragen.

Een gestandaardiseerd onderzoek wordt in vier artikelen beschreven;^{18,20-22} in de drie andere onderzoeken werd de aard van het lichamelijk onderzoek overgelaten aan de arts. Bij alle ingesloten onderzoeken was sprake van bias, vooral door de afhankelijkheid van de tests bij lichamelijk onderzoek.

De overeenstemming tussen de beoordelaars was vóór de consensusbespreking redelijk (percentages overeenstemming 79, 78 en 79 procent; kappa tussen de onderzoekers 0,52, 0,55 en 0,54).

Bij de bespreking van de verschillen bleken die veelal te berusten op de inter-

pretatie van het item ‘afhankelijkheid van tests’ en leesfouten. In het eindoordeel over de onderzoeken verschilden we aanvankelijk bij twee onderzoeken:^{18,21} twee auteurs vonden die praktisch vrij van bias, terwijl de derde van ‘matige bias’ sprak. Eén onderzoek kreeg van twee beoordelaars het oordeel ‘veel bias’, terwijl de derde het zo slecht nog niet vond.²²

In *tabel 2* geven we ons gezamenlijke eindoordeel. Het onderzoek van *Diehr et al.* werd als het beste beoordeeld.¹⁸

Welke gegevens voorspellen een pneumonie?

De anamnese werd niet steeds op exact dezelfde wijze afgenomen. Zo is lang niet altijd precies duidelijk wat nu bijvoorbeeld onder ‘pleurale pijn’ of ‘pijn op de borst’ moet worden verstaan. In *tabel 3* zijn de

positieve likelihoodratio’s weergegeven voor de bevindingen uit de anamnese en het lichamelijk onderzoek.

Opvallend is dat het globale oordeel van de dokter (de klinische blik van intuïtie, informatie uit anamnese en lichamelijk onderzoek) bij drie auteurs een zeer redelijke LR+ heeft (3,9-6,6).^{18,23,24} *Melbye et al.* berekenden in hun eerste – methodologisch zwakke – onderzoek de testkenmerken van de inschatting van de kans op een pneumonie door de dokter.²² Bij een geschatte kans van meer dan 75 procent was er een sensitiviteit van 27 procent en specificiteit van 95 procent (LR+ 5,3; 95%-BI 1,3-20,7); bij een geschatte kans tussen de 25 en 75 procent bleef de sensitiviteit gelijk, maar daalde de specificiteit naar 45 procent (LR+ 0,5; 95%-BI 0,2-1,0).

Koorts lijkt bij vier van de zeven onder-

Eerste auteur →	Diehr ¹⁸	Gennis ¹⁹	Singal ²⁰	Heckerling ²¹	Melbye ²²	Melbye ²³	Gonzalez Ortiz ²⁴
Valide referentie gebruikt?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Blinding – thorax onafhankelijk van tests beoordeeld – tests wel onafhankelijk van thorax beoordeeld, maar thoraxfoto niet onafhankelijk van tests	ja	nee ja	nee ja	nee (blinding niet duidelijk beschreven) ja	nee ja	ja	nee ja
Keus patiënten voor thoraxfoto onafhankelijk van tests	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja
Tests (symptomen en onderzoek) onafhankelijk van andere klinische informatie?	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Thoraxfoto voor start behandeling?	ja	ja	ja	ja	nee	ja	ja
Vergelijking van tests onafhankelijk van elkaar?	tests afhankelijk van elkaar afgenomen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen, en vermoedelijk niet bij iedereen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen, en vermoedelijk niet bij iedereen	tests afhankelijk van elkaar afgenomen
Populatie geselecteerd?	nee	ja	ja	ja	ja (indicatie voor antibiotica)	nee	nee
Standaardanamnese? Standaard lichamelijk onderzoek? Interobservervariatie gemeten?	ja ja nee	ja nee nee	ja ja nee	ja ja nee	Ja ja nee	ja nee nee	ja nee nee
Totaaloordeel	praktisch vrij van bias	matige bias	matige bias	matige bias	matige bias	matige bias	matige bias

zoeken een redelijk goede voorspeller van het hebben van een pneumonie, maar de betrouwbaarheidsintervallen overlappen net niet de 1. Alleen de onderzoeken van *Melbye et al.* bevatten informatie over de voorspellende waarde van de duur van de klachten. In het eerste onderzoek had een duur van minder dan een dag een LR+ van 16,4 (95%-BI 2,5-107), een duur van minder dan vier dagen een LR+ van 2,0 (95%-BI 1,0-3,4) en een duur van meer dan een

week een LR+ van 0,5 (95%-BI 0,1-1,3).²² Het aantal patiënten met een pneumonie was echter klein. In hun tweede, grotere onderzoek was de diagnostische waarde van koorts op de dag van onderzoek in combinatie met zes dagen ziek zijn echter veel lager (LR+ 2,8 (95%-BI 1,5-4,8) en LR- 0,7 (95%-BI 0,4-0,9)).²³ Opvallend zijn de verschillen tussen de LR+-waarden van dyspneu en pijn op de borst. *Melbye et al.* zijn de enigen die in

dezen afkappunten definiëren.²³ Er is bij sterke dyspneu en flinke laterale pijn op de borst een betrekkelijk hoge LR+.

‘In de war zijn’ komt er als voorspeller in het onderzoek van *Heckerling et al.* wel uit (lage sensitiviteit: 14,4 procent, maar hoge specificiteit: 95 procent),²¹ maar bij *Gennis et al.* overlapt het betrouwbaarheidsinterval de 1.¹⁹

Ook voor het lichamelijke onderzoek

Tabel 3 Positieve likelihoodratio's voor klachten en bevindingen bij lichamenlijk onderzoek bij een verdenking op pneumonie (tussen haakjes 95%-betrouwbaarheidsintervallen). Hoge LR+ (>3 én 95%-BI >1,0) in vet

Eerste auteur →	Diehr ¹⁸	Gennis ¹⁹	Singal ²⁰	Heckerling ²¹	Melbye ²²	Melbye ²³	González Ortiz ²⁴
Klachten							
<i>Luchtwegklachten</i>							
- loopneus	0,7 (0,6-0,9)	0,8 (0,6-1,1)	-	-	1,1 (0,5-2,0)	0,8 (0,5-1,0)	1,6 (1,3-2,1)
- keelpijn	2,2 (1,6-2,9)	1,0 (0,7-1,3)	-	-	1,3 (0,6-2,2)	0,6 (0,3-0,9)	-
- hoesten	1,4 (0,6-3,0)*	0,9 (0,8-1,0)	1,5 (1,2-1,8)	-	1,1 (0,7-1,2)	2,1 (1,1-3,4)	1,7 (1,3-2,1)
- dyspneu	-	1,3 (1,0-1,6)	0,9 (0,6-1,4)	-	1,0 (0,8-1,7)	3,9 (1,9-7,2)	5,0 (2,1-11,6)
- sputum opgeven	1,7 (1,3-2,0)	1,0 (0,8-1,2)	-	-	0,9 (0,4-1,5)	1,0 (0,5-1,6)	1,6 (1,0-2,5)
<i>Andere klachten</i>							
- koorts >37,8°C	4,4 (2,4-7,6)	1,4 (1,1-1,6)	2,4 (1,5-3,6)	2,4 (1,9-2,8)	1,2 (0,8-1,7)	1,3 (0,9-1,7)	-
- rillingen	1,0 (0,5-1,8)	1,2 (0,9-1,5)	-	1,7 (1,4-2,1)	1,3 (0,8-1,7)	2,4 (1,7-3,0)	-
- (nacht)zweeten	1,7 (1,1-2,6)	-	-	-	-	0,9 (0,7-1,1)	-
- spierpijn	1,7 (1,4-2,1)	1,2 (0,9-1,5)	-	-	-	1,0 (0,6-1,4)	-
- pijn borst	1,9 (0,9-3,6)	1,1 (0,9-1,4)	1,2 (0,9-1,8)	-	1,3 (0,8-1,7)	5,0 (2,0-11,0)	-
- oorpijn	-	0,6 (0,3-1,1)	-	-	-	0,4 (0,1-0,9)	-
- moeheid	-	-	-	-	-	1,1 (0,9-1,2)	-
- in de war zijn	-	1,5 (0,8-2,9)	-	3,0 (1,8-4,9)	-	-	-
<i>Overige</i>							
- roken	1,2 (0,9-1,5)	-	-	-	-	-	1,5 (1,0-2,2)
- astma/COPD	-	-	-	0,3 (0,2-0,5)	-	-	3,6 (1,4-9,6)
- dementie	-	-	-	3,3 (1,6-6,6)	-	-	-
- eerder pneumonie	1,2 (0,8-1,7)	-	-	-	-	-	5,0 (1,2-21,0)
Lichamenlijk onderzoek							
- pols >100	2,0 (1,0-3,9)	1,0 (0,8-1,3)	1,2 (0,6-2,1)†	1,7 (1,4-1,9)	-	-	-
- tachypneu§	3,4 (1,9-5,7)	2,6 (1,6-4,1)	0,9 (0,5-1,6)	1,5 (1,2-1,8)	1,6 (0,8-2,6)	-	-
- lokale demping bij percussie	9,1 (1,6-50,1)	2,1 (1,0-4,3)	5,4 (0,9-29,5)‡	4,0 (2,7-5,8)	1,0 (0,3-3,1)	3,5 (0,9-12,4)	-
- ronchi	1,4 (0,7-2,8)	1,6 (1,1-2,3)	-	1,4 (1,0-1,9)	-	-	-
- crepiteren	2,6 (1,3-5,0)	1,5 (1,1-2,2)	1,7 (1,1-2,7)	2,7 (2,1-3,3)	1,2 (0,6-1,8)	3,3 (1,2-7,7)	-
- pleura wrijven	9,0 (1,2-50,1)	0,2 (0,0-1,4)	-	-	1,2 (0,6-1,8)	4,8 (1,2-17,6)	-
- verminderd ademgeruis	-	2,2 (1,5-3,4)	-	2,4 (1,9-3,0)	1,0 (0,3-2,5)	3,0 (1,0-8,2)	-
- piepende ademhaling	-	0,9 (0,6-1,3)	1,3 (0,7-2,1)	0,7 (0,5-1,0)	1,3 (0,7-1,9)	1,0 (0,3-2,5)	-
- piepen en crepiteren	-	-	-	-	-	5,2 (1,6-15,2)	-
Combinatie van tests							
- oordeel dokter (pneumonie of flink ziek)	3,9 (1,9-7,7)	-	-	-	1,0 (0,6-1,6)	5,8 (2,7-11,2)	6,6 (3,0-15,0)
- afwijkend longonderzoek	-	1,3 (1,1-1,5)	-	-	-	3,3 (1,7-5,6)	3,5 (2,2-5,9)
- afwijkend vitale tekenen (temperatuur >37,8°C, pols >100, tachypneu >20)	-	1,2 (1,1-1,3)	-	-	-	-	-

* Als chronisch hoesten omschreven.

† Gedefinieerd als tachycardie.

‡ Gedefinieerd als 'consolidative findings'.

§ Tachypneu bij *Diehr et al.* en *Heckerling et al.* gedefinieerd >25; bij *Melbye et al.*²¹ >24; bij *Gennis et al.* >20; bij *Singal et al.* niet omschreven.

zijn de meeste LR+-waarden betrekkelijk laag. Tachypneu wordt door *Diehr et al.*, *Gennis et al.* en *Heckerling et al.* wel als voorspeller gevonden,^{18,19,21} maar niet door *Singal et al.*²⁰ De demping bij percussie heeft in twee onderzoeken een hoge LR+, waarbij de betrouwbaarheidsintervallen de 1 niet insluiten.^{18,21} Crepiteren heeft alleen bij *Melbye et al.* een redelijke LR+.²³ Afwijkend longonderzoek (één of meer afwijkende bevindingen bij percus-

sie of auscultatie) heeft een redelijke LR+ (1,3-3,5).^{23,24}

Welke gegevens maken een pneumonie onwaarschijnlijk?

Er is vrijwel geen enkel symptoom met een echt lage LR- (tabel 4). Astma sluit, althans in het onderzoek van *Heckerling et al.*,²¹ een pneumonie vrijwel uit. En bovenste-luchtwegklachten, zoals een loopneus, lijken een pneumonie minder waar-

schijnlijk te maken. De betrouwbaarheidsintervallen zijn echter breed. De voorspellende waarde van de verschillende 'concurrerende' ziektebeelden zijn sterk afhankelijk van de samenstelling van de onderzoekspopulatie, dus van de onderzoeksopzet. De LR- van de afwezigheid van een demping bij percussie ligt rond de 1; de specificiteit is in alle onderzoeken hoog maar de sensitiviteit is (bijzonder) laag (4-26 procent).

Tabel 4 Negatieve likelihoodratio's voor klachten voor bevindingen bij lichamenlijk onderzoek bij de verdenking op een pneumonie (tussen haakjes 95%-betrouwbaarheidsintervallen). Lage LR- (<0,3 en 95% <1) in vet

Eerste auteur →	Diehr ¹⁸	Gennis ¹⁹	Singal ²⁰	Heckerling ²¹	Melbye ²²	Melbye ²³	González Ortiz ²⁴
Klachten							
<i>Luchtwegklachten</i>							
- loopneus	2,4 (1,5-3,6)	1,1 (0,9-1,3)	-	-	0,9 (0,5-1,4)	1,2 (1,0-3,3)	-
- keelpijn	0,6 (0,4-0,8)	-	-	-	0,8 (0,4-1,3)	2,2 (1,3-3,1)	-
- hoesten	0,9 (0,8-1,0)*	1,0 (0,9-1,1)	0,4 (0,2-0,7)	-	-	0,7 (0,5-1,0)	0,3 (0,2-0,6)
- dyspneu	-	0,7 (0,6-0,9)	1,0 (0,8-1,3)	-	1,0 (0,3-2,5)	0,7 (0,5-0,9)	0,7 (0,6-0,8)
- sputum opgeven	0,6 (0,4-0,8)	1,1 (0,7-1,4)	-	-	1,1 (0,6-1,8)	1,0 (0,7-1,3)	0,8 (0,6-1,0)
<i>Andere klachten</i>							
- koorts >37,8°C	0,8 (0,6-0,9)	0,6 (0,5-0,8)	0,7 (0,5-0,9)	0,6 (0,5-0,7)	-	0,7 (0,4-1,1)	-
- rillingen	1,0 (0,8-1,1)	0,9 (0,7-1,1)	-	0,7 (0,6-0,8)	0,5 (0,1-1,5)	0,3 (0,1-0,6)	-
- (nacht)zweeten	0,8 (0,6-1,0)	-	-	-	-	1,2 (0,5-2,7)	-
- spierpijn	0,4 (0,3-0,7)	0,9 (0,7-1,1)	-	-	-	1,0 (0,6-1,5)	-
- pijn op de borst	0,9 (0,8-1,0)	0,9 (0,7-1,1)	0,8 (0,6-1,1)	-	0,5 (0,1-1,4)	0,8 (0,6-0,9)	-
- oorpijn	-	1,1 (0,9-1,2)	-	-	-	1,4 (1,0-1,6)	-
- moeheid	-	-	-	-	-	-	-
- in de war zijn	-	0,9 (0,8-1,0)	-	0,9 (0,8-1,0)	-	-	-
<i>Overige</i>							
- roken	0,7 (0,5-1,0)	-	-	-	-	-	0,7 (0,5-1,0)
- astma/COPD	-	-	-	1,2 (1,1-1,3)	-	-	0,8 (0,7-1,0)
- dementie	-	-	-	0,9 (0,8-1,0)	-	-	-
- eerder pneumonie	0,9 (0,7-1,1)	-	-	-	-	-	-
Lichamenlijk onderzoek							
- pols >100	0,9 (0,8-1,0)	0,1 (0,8-1,3)	1,0 (0,8-1,1)†	0,6 (0,4-0,7)	-	-	-
- tachypneu§	0,8 (0,6-0,9)	0,7 (0,5-0,9)	1,0 (0,8-1,2)	0,8 (0,7-0,9) [§]	0,6 (0,2-2,1)	-	-
- lokale demping bij percussie	0,9 (0,8-1,0)	0,9 (0,8-1,0)	0,9 (0,8-1,0)‡	0,8 (0,7-0,9)	1,0 (0,6-1,3)	0,9 (0,6-1,0)	-
- ronchi	1,0 (0,8-1,1)	0,8 (0,7-0,97)	-	0,9 (0,8-1,0)	-	-	-
- crepiteren	0,9 (0,7-1,0)	0,8 (0,7-0,97)	0,8 (0,6-1,0)	0,6 (0,5-0,7)	0,8 (0,3-1,5)	0,9 (0,6-1,0)	-
- pleura wrijven	0,9 (0,8-1,0)	1,0 (1,0-1,1)	-	-	1,0 (0,7-1,1)	0,9 (0,7-1,0)	-
- verminderd ademgeruis	-	0,8 (0,7-0,9)	-	0,6 (0,5-0,7)	1,0 (0,6-1,3)	0,9 (0,7-1,0)	-
- piepende ademhaling	-	1,0 (0,9-1,1)	0,9 (0,7-1,1)	-	0,7 (0,3-1,4)	1,0 (0,8-1,1)	-
- piepen en crepiteren	-	-	-	-	-	0,9 (0,7-1,0)	-
Combinatie van tests							
- oordeel dokter (pneumonie of flink ziek)	0,8 (0,7-0,9)	-	-	-	0,8 (0,3-1,7)	0,7 (0,5-0,9)	0,6 (0,4-0,7)
- afwijkende longonderzoek	-	0,5 (0,4-0,8)	-	-	-	0,7 (0,4-0,9)	0,5 (0,3-0,6)
- afwijkende vitale tekenen (temperatuur >37,8°C, pols >100, tachypneu >20)	-	0,2 (0,1-0,5)	-	-	-	-	-

* Als chronisch hoesten omschreven.

† Gedefinieerd als tachycardie.

‡ Gedefinieerd als 'consolidative findings'.

§ Tachypneu bij *Diehr et al.* en *Heckerling et al.* gedefinieerd >25; bij *Melbye et al.*²¹ >24; bij *Gennis et al.* >20; bij *Singal et al.* niet omschreven.

Klinische beslisregels

Vijf auteurs verrichtten een multivariate analyse om te achterhalen welke combinatie van klachten en afwijkingen bij lichamelijk onderzoek het best voorspellend zijn voor een pneumonie (tabel 5). Afwijkende percussie komt in geen enkel model voor. Hoewel de modellen niet op alle punten overeenkomen, zijn er wel degelijk gelijkenissen: koorts, afwezigheid van bovenste-luchtwegklachten, dyspneu/tachypneu en afwijkingen bij auscultatie komen alle in een of andere vorm in de vijf modellen voor.

Beschouwing

Wat is de waarde van de anamnese en lichamelijk onderzoek bij verdenking op een pneumonie in de huisartspraktijk?

Deze vraag is met enige beperkingen te beantwoorden. Hoewel we voornamelijk in Medline hebben gezocht, was onze zoekstrategie tamelijk breed en sensitief. Het lijkt niet erg waarschijnlijk dat we onderzoek dat de waarde van percussie onomstotelijk aantoonde – want daar was het ons in eerste instantie om te doen – over het hoofd hebben gezien. In vergelijking

met de review van *Metlay et al.*⁴ waren we minder streng over de twee studies van *Melbye et al.*^{22,23} (die door hen werden uitgesloten) en hebben we de studie van *González et al.*²⁴ nieuw gevonden. Van clinical trials is bekend dat negatieve uitkomsten minder kans op publicatie hebben dan positieve resultaten. Bij diagnostisch onderzoek is nooit aangetoond dat positieve bevindingen niet gepubliceerd zouden worden. Wij gaan er dan ook van uit dat dit overzicht de huidige stand van zaken weergeeft.

De kwaliteit van de verschillende onderzoeken is – met alle beperkingen die er bij dergelijk onderzoek nu eenmaal zijn – redelijk, en de afgeleide beslisregels lijken in grote lijnen op elkaar. Groot probleem, en discussiepunt bij de beoordelaars, is de afhankelijkheid van de verschillende diagnostische tests. Het lichamelijk onderzoek is nu eenmaal een verzameling tests die niet onafhankelijk van elkaar zijn; een wat verminderd ademgeruis zal de beoordeling van de percussie beïnvloeden (of andersom), en ook is niet uit te sluiten dat bij een zieke, oudere patiënt met een pneumonie in het verleden anders wordt geluisterd dan bij een jongeman die alleen hoest

en verder niet ziek is. Bias is in dergelijk onderzoek vrijwel onvermijdbaar. De opzet van dergelijk onderzoek beperkt de mogelijkheid tot het ‘zuiver’ vaststellen van de diagnostische waarde van een enkel symptoom.

Een groter probleem is dat er in vier onderzoeken sprake is van ‘work-up’ of ‘verification bias’: patiënten werden op basis van lichamelijk onderzoek of klachten al op een of andere manier geselecteerd voor het maken van een thoraxfoto en op grond daarvan in het onderzoek ingesloten.^{19-21,23} Het is niet ondenkbaar dat bepaalde klachten daarbij voor selectie hebben gezorgd.

We beoordeelden de onderzoeken overigens aanzienlijk strenger dan *Metlay et al.* die de vier door hem ingesloten onderzoeken alle vrij van bias achtte (‘level 1 evidence: independent, blind comparisons of clinical findings with a criterion or golden standard among a large (>50) number of consecutive patients suspected of having community-acquired pneumonia’).^{4,18-21} Bij onze beoordeling had alleen het onderzoek van *Diehr et al.* nauwelijks bias: het enige en onvermijdelijke minpuntje is de onderlinge afhankelijkheid van de tests.¹⁸

Tabel 5 Multivariate modellen voor de diagnostiek van pneumonie

Eerste auteur	Model	Adequaat model?
Diehr ¹⁸	Loopneus (-2), keelpijn (-2), nacht zweten (1), spierpijn (1), hele dag sputum (1) ademhaling >25 (2), temperatuur >37,8° C (2)	Sensitiviteit bij totaalscore >0 59%; >1 33% Specificiteit bij totaalscore >0 88%; >1 96% Oppervlakte onder ROC-curve 0,79
Singal ²⁰	Logistische-regressievergelijking*: hoesten (9), koorts (7), crepiteren (5), kans op pneumonie volgens arts (0,3 maal kans in percentage)	Oppervlakte onder ROC-curve 0,75
Heckerling ²¹	Logistische-regressievergelijking*: temperatuur >37,8°C (5), pols >100 (4), crepiteren (7), verminderd ademgeruis (6), afwezigheid astma (7)	Oppervlakte onder ROC-curve 0,82 Bij valideren in andere populaties: Nebraska 0,82; Virginia 0,76
Melbye ²³	Logistische-regressie (geen hele vergelijking wel ‘gewichten vermeld): koorts gecombineerd met 7 dagen ziek (+5), verkoudheid (-5), keelpijn (-2), storende dyspneu (+5), sterke laterale pijn op de borst (+8)	Geen gegevens vermeld
González Ortiz ²⁴	Logistische-regressievergelijking*: abnormale auscultatie (13) + granulocytose (16), pleurapijn (7), dyspneu (12)	Oppervlakte onder ROC-curve 0,84

* Alle scores in de regressievergelijkingen 1=aanwezig, 0=afwezig.
Voor de leesbaarheid hebben we alleen ‘afgeronde gewichten’ weergegeven (oorspronkelijke coëfficiënten x10). Het gaat hier immers vooral om de onderlinge vergelijking van de verschillende items tussen de verschillende onderzoeken.

De verschillende onderzoeken geven verschillende cijfers over de diagnostische waarde van afzonderlijke symptomen. Auenbrugger, de uitvinder van de percussie, schreef in 1761 dat pneumonieën alleen als ze uitgebreid waren en langer dan vier dagen bestonden, soms met percussie te vinden waren; in die zin hebben we met onze review niets nieuws aangetoond.⁹ Alleen in de studies van *Melbye et al.* wordt een uitspraak gedaan over de duur van de klachten, maar de zeer hoge likelihoodratio van een korte ziekteperiode in de eerste studie kon in de veel betere tweede niet worden bevestigd. Integendeel, een dag of wat bestaande ziekteperiode pleit meer voor een pneumonie.^{22,23} Tekenen van een bovenste-luchtweginfectie, zoals een loopneus en keelpijn, en ook de aanwezigheid van astma (bij patiënten met koorts en luchtwegklachten) maken een pneumonie minder waarschijnlijk. Hoesten is een weinig onderscheidend symptoom. Weliswaar is er bij twee auteurs in de univariate analyse een hoge LR+ voor percuseren, maar in geen enkel multivariaat model blijft de waarde van percuseren overeind: het levert boven de aanwijzingen voor verminderd ademgeruis en ronchi of crepiteren geen extra informatie op. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lage prevalentie van een demping bij percussie bij patiënten met een pneumonie.

Heckerling et al. hebben met hun dataset nog allerlei valideringsonderzoeken uitgevoerd en komen telkens op een vergelijkbare beslisregel, waarin voor percuseren geen plaats is.²⁵ De oppervlakte onder de ROC-curve – als maat voor hoe goed een beslisregel een pneumonie voorspelt – ligt bij alle onderzoeken boven 0,75.

Vooralsnog lijkt het dus redelijk om bij de diagnostiek van pneumonie uit te gaan van de in deze modellen genoemde symptomen en bevindingen bij lichamelijk onderzoek. Daarbij is het belangrijk te bedenken dat er aanzienlijke verschillen in klachtenpresentatie tussen verschillende leeftijdsgroepen bestaat. Zo vonden *Metlay et al.* in de grote en goed opgezette 'Pneumonia Patient Outcomes Research Team'-co-

hortstudie (n=1812) bijvoorbeeld minder hoesten en dyspneu bij de leeftijdsgroep >75 jaar in vergelijking met patiënten van 18-44 jaar. Ook kwam pleurapijn bij ouderen aanzienlijk minder voor (31 versus 60 procent), terwijl de tachypneu juist veel vaker voorkwam (65 versus 36 procent).²⁶

De interbeoordelaarsvariatie in de interpretatie van longgeluiden is groot en dat beperkt op zichzelf al de waarde van de diagnostiek. *Muris* geeft in zijn overzicht de resultaten van vier onderzoeken weer: de kappa's variëren van 0,16 voor verzwakt ademen tot maximaal 0,70 voor ronchi.³ Dat zijn geen cijfers die op een betrouwbaar instrument wijzen. Voor zover wij hebben kunnen nagaan, hebben alleen *Spieteri et al.* de interbeoordelaarsvariatie bij percuseren berekend (overeenstemming tussen 24 artsen bij 24 patiënten). De gevonden kappa van 0,52 betekent een matige overeenstemming. Daarnaast onderkennen zij een probleem met de validiteit van de gouden standaard. Hoewel de thoraxfoto geldt als de standaard voor het stellen van de diagnose pneumonie, is de spreiding bij de beoordeling van thoraxfoto's niet verwaarloosbaar.^{27,28}

De aanleiding tot onze speurtocht naar de voorspellende waarde van lichamelijk onderzoek en klachten bij een verdenking op pneumonie was een uitspraak van het Groninger Tuchtcollege. Niet zozeer de percussie had de huisarts op het goede spoor kunnen brengen, alswel de interpretatie van een snelle ademhaling als tachypneu en niet als hyperventilatie. Percuseren levert zeker wat op, maar de totale diagnostische winst is in de huisartspraktijk gering. Weliswaar is er een hoge positieve likelihoodratio, maar percuseren komt in geen enkele klinische beslisregel uit de bus als een belangrijke bijdrage aan de diagnose.

De uitspraak van het Tuchtcollege dat huisartsen te allen tijde bij het ontbreken van een duidelijke werkdiagnose bij luchtwegklachten moeten percuseren, is dus niet in overeenstemming met de wetenschappelijke literatuur.

Literatuur

- 1 Spreeuwenberg C, Rijkse WP. Huisarts moet zijn diagnostisch gereedschap gebruiken, uitspraak Medisch tuchtcollege te Groningen d.d. 1 mei 1997. *Med Contact* 1998;53:98-9.
- 2 Howie JGR. Diagnosis, the Achilles heel? *J R Coll Gen Pract* 1972;22:310-5.
- 3 Muris JWM. Auscultatie van de longen in de huisartspraktijk, een literatuuroverzicht. *Huisarts Wet* 1990;33:258-62.
- 4 Metlay JP, Kapoor WN, Fine MJ. Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosis pneumonia by history and physical examination. *JAMA* 1997;278:1440-5.
- 5 Margolis P, Gadomski A. Does this infant have a pneumonia? *JAMA* 1998;279:308-13.
- 6 Irwig L, Tosteson ANA, Gattsonis C, et al. Guidelines for meta-analysis evaluating diagnostic tests. *Ann Intern Med* 1994;120:667-76.
- 7 Haynes RB, Wilczynski N, McKibbon KA, et al. Developing optimal search strategies for detecting clinically sound studies in MEDLINE. *J Amer Med Inform Assoc* 1994;1:447-58.
- 8 The Cochrane Library [database on disk and CDROM]. The Cochrane Collaboration. Oxford: Update Software, 1998.
- 9 McGee S R. Percussion and physical diagnosis: separating myth from science. *Dis Mon* 1995; 41:641-92.
- 10 Guarino JR, Guarino JC. Auscultatory percussion: a simple method to detect pleural effusion. *J Gen Intern Med* 1994;9:71-4.
- 11 Heckerling PS. The need for chest roentgenograms in adults with acute respiratory illness: clinical predictors. *Arch Intern Med* 1986;146: 1321-4.
- 12 Osmer JC, Cole BK. The stethoscope and roentgenogram in acute pneumonia. *South Med J* 1966;59:75-7.
- 13 Bohadana AN, Coimbra FTV, Santiago JRF. Detection of lung abnormalities by auscultatory percussion: a comparative study with conventional percussion. *Respiration* 1986;50:218-25.
- 14 Bourke S, Nunes D, Stafford F, et al. Percussion of the chest revisited: a comparison of the diagnostic value of auscultatory and conventional chest percussion. *Ir J Med Sci* 1989;158:82-4.
- 15 Cochrane Methods Working Group on Systematic Review of Screening and Diagnostic Tests. Recommended methods, updated 6 June 1996. Available at <http://som.flinders.edu.au/fusa/cochrane/>.
- 16 Sackett D, Scott Richardson W, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence based medicine. How to practice and teach EBM. New York: Churchill Livingstone, 1997.
- 17 Gustafson TL. True Epistat. Epistat Services, 1987.
- 18 Diehr P, Wood RW, Busyhead J, et al. Prediction of pneumonia in outpatients with acute cough. A statistical approach. *J Chron Dis* 1984;37:215-25.
- 19 Gennis P, Gallagher J, Falvo C, et al. Clinical criteria for the detection of pneumonia in adults: guidelines for ordering chest roentgenograms in the emergency department. *J Emerg Med* 1989;

- 7:263-8.
- 20 Singal BM, Hedges JR, Radack KL. Decision rules and clinical prediction of pneumonia: evaluation of low-yield criteria. *Ann Emerg Med* 1989; 18:37-44.
- 21 Heckerling PS, Tape TG, Wigton RS, et al. Clinical decision rule for pulmonary infiltrates. *Ann Intern Med* 1990;113:664-70.
- 22 Melbye H, Straume B, Aasebo U, Brox J. The diagnosis of adult pneumonia in general practice; the diagnostic value of history, physical examination and some blood tests. *Scand J Prim Health Care* 1988;6:111-7.
- 23 Melbye H, Straume B, Aasebo U, Dale K. Diagnosis of pneumonia in adults in general practice. *Scand J Prim Health Care* 1992;10:226-33.
- 24 González Ortiz MA, Carnicero Bujarrabal M, Verela Entrecanales M. Predicción de la presencia de neumonía en el adulto con fiebre. *Med Clin (Barc)* 1995;105:521-4.
- 25 Heckerling PS, Conant RC, Tape TG, Wigton RS. Reproducibility of predictor variables from a validated clinical rule. *Med Decis Making* 1992; 12:280-5.
- 26 Metlay JP, Schulz R, Yi-Hwei L, et al. Influence of age on symptoms at presentation in patients with community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 1997;157:1453-9.
- 27 Spiteri MA, Cook DG, Clarke SW. Reliability of eliciting physical signs in examination of the chest. *Lancet* 1988;i:873-5.
- 28 Melbye H, Dale K. Interobserver variability in the radiographic diagnosis of adult outpatient pneumonia. *Acta Radiol* 1992;33:79-81. ■

Abstract

Zaat JOM, Stalman WAB, Assendelft WJJ. Groaning, moaning and percussion. A systematic literature review on the diagnostic value of history and physical examination in patients with a suspicion of pneumonia. *Huisarts Wet* 1998; 41(10): 461-9.

Objective To determine the predictive values of history and physical examination in patients with a suspicion of lower respiratory tract infections.

Design Systematic review.

Methods Extensive Medline search looking after prospective research in patients with cough or respiratory problems where data

from patients history and physical examination were compared against the results of X-rays. All included research was judged according Cochrane criteria by 3 independent investigators. Likelihoodratio's were calculated.

Results Seven investigations were included. Only one had almost no bias. The diagnostic value of symptoms is rather low: fever, dyspnea, absence of upper respiratory symptoms and absence of asthma are the 'tests' with the highest LR+ (3-5). Tachypneu, rales and pleural rubs are the most important physical signs (LR+ 3-5) Percussion has a high LR+, but the sensitivity is rather low (4-27%). Dullness at percussion had no role in the multivariate models. Fever, tachypneu, tachycardia, decreased breath sounds and rales were in all models the most important determinants.

Conclusion Diagnosis of pneumonia is difficult. Vital signs have the highest predictive value. Neither inclusion or exclusion of pneumonia is possible based on a single item.

Correspondence Dr. J.O.M. Zaat, Fluitekruid 13, 1441 XP Purmerend, The Netherlands; e-mail: jzaat@knmg.nl.