

# CRP-POCT: wanneer nodig en wanneer niet?

## INLEIDING

Veel huisartsen beschikken tegenwoordig over een *point-of-care-test* (POCT) voor het bepalen van het C-reactieve proteïne (CRP). Het CRP is een acute fase-eiwit dat onder invloed van cytokines binnen zes uur door de lever wordt geproduceerd als reactie op een ontsteking of infectie.<sup>1</sup> Doordat het CRP een snelle ontstekingsparameter is met een hoge sensitiviteit, biedt het mogelijkheden voor het uitsluiten van potentieel bedreigende aandoeningen en kan het een nuttig diagnostisch hulpmiddel zijn voor huisartsen. Met een POCT kan de huisarts de uitslag bovendien direct gebruiken om het beleid te bepalen en de patiënt te informeren. Een CRP-POCT is even betrouwbaar gebleken als een laboratoriumbepaling.<sup>2-5</sup> Uit Nederlands onderzoek bleek dat zowel huisartsen, praktijkassistenten als patiënten tevreden zijn over deze procedure en de bijdrage ervan aan de kwaliteit van zorg voor de patiënt.<sup>6</sup> Na aanschaf van een CRP-meter variëren de kosten van een enkele CRP-bepaling als POCT van 3 tot 5 euro. Deze worden, afhankelijk van de zorgverzekeraar, al dan niet volledig vergoed.<sup>6,7</sup>

Veel onderzoek naar de waarde van het CRP voor de diagnostiek is uitgevoerd in de tweede lijn. Omdat de voorafkansen op ernstige aandoeningen bij patiënten in het ziekenhuis hoger is dan in de huisartsenpraktijk, zijn de positief en negatief

voorspellende waarden bij eenzelfde sensitiviteit en specificiteit verschillend. Daarnaast heeft het ziektebeeld zich bij de verwezen patiënten meestal verder ontwikkeld, waardoor de klinische presentatie ook veranderd is. Het is daarom de vraag in welke gevallen de CRP-POCT nuttig is voor huisartsen om de kans op aantonen of uitsluiten te vergroten. Tot nu toe heeft de CRP-POCT in twee NHG-Standaarden (Acute hoest en Diverticulitis) een plaats gekregen in het kader van de diagnostiek.<sup>8,9</sup>

In dit artikel bespreken we de waarde van de CRP-POCT voor de huisartsenpraktijk. We baseren ons hierbij op de relevante NHG-Standaarden en de onderzoeken die na het verschijnen van de betreffende NHG-Standaard zijn gepubliceerd. We richten ons op het nut van de CRP-POCT bij het aantonen en uitsluiten van verschillende diagnoses en de gevolgen die dit kan hebben voor het beleid. Waar mogelijk noemen we bij onderzoeken uit de eerste lijn de positief en negatief voorspellende waarden en bij onderzoeken uit de tweede lijn de sensitiviteit en specificiteit. In het laatste geval zijn de positief en negatief voorspellende waarden immers niet van toepassing voor de huisartsenpraktijk.

## HET NUT VAN DE CRP-POCT VOOR DE HUISARTS

### Ondersteluchtweginfecties

De NHG-Standaard Acute hoest beveelt aan bij een matig zieke volwassen patiënt met acuut hoesten en enkele algemene of lokale ziekteverschijnselen het CRP te bepalen.<sup>8</sup> In de huisartsenpraktijk bleek dat de waarde van het CRP een belangrijkere

### Samenvatting

Nugteren S, Pleumeekers HJCM, Eekhof JAH. CRP-POCT: wanneer nodig en wanneer niet? *Huisarts Wet* 2015;58(6):322-6.

Het C-reactieve proteïne (CRP) is een sensitieve maar aspecifieke ontstekingsparameter. Huisartsen kunnen tegenwoordig het CRP bepalen door middel van een *point-of-care-test* (POCT). Omdat het meeste onderzoek naar de waarde van het CRP is uitgevoerd in de tweede lijn, is het nog niet duidelijk voor welke aandoeningen de CRP-POCT een nuttig diagnostisch hulpmiddel is in de eerste lijn. In dit artikel bespreken we de relevante NHG-Standaarden en artikelen over het nut van de CRP-POCT per diagnose en de invloed daarvan op de besluitvorming in de huisartsenpraktijk. Omdat de voorafkansen op ernstige aandoeningen in de huisartsenpraktijk laag is, is de CRP-POCT vooral nuttig voor het uitsluiten van diagnoses. De CRP-POCT is bij verdenking op een ondersteluchtweginfectie of diverticulitis bewezen nuttig in de eerste lijn. Op basis van onderzoek uit de tweede lijn lijkt het bepalen van het CRP ook zinvol bij patiënten met COPD en bij een vermoeden van *pelvic inflammatory disease*. Voor andere inflammatoire aandoeningen is er nog te weinig onderzoek gedaan naar de waarde van de CRP-POCT voor de huisartsenpraktijk.

### De kern

- De CRP-*point-of-care-test* (POCT) is een aanwinst voor het diagnostisch arsenaal van de huisarts.
- Bij een matig zieke patiënt sluit een CRP van < 20 mg/ml een pneumonie uit en maakt een CRP van > 100 mg/ml de kans op een pneumonie groter.
- Het gebruik van de CRP-POCT bij patiënten met klachten van de onderste luchtwegen leidt tot minder antibioticagebruik.
- Bij vermoeden van diverticulitis kan de CRP-POCT helpen bij het stellen van de diagnose en het inschatten van het risico op complicaties.
- Een CRP-POCT kan de huisarts mogelijk helpen om bij patiënten met COPD de ziekte-ernst in te schatten en acute exacerbaties te voorspellen.
- Om in de tweede lijn de diagnose PID (*pelvic inflammatory disease*) uit te sluiten dan wel te bevestigen en het beloop van de behandeling te evalueren, is CRP-bepaling geschikter dan de bezinking. Het is niet bekend of de CRP-test bruikbaar is bij het stellen van de diagnose PID in de eerste lijn.
- Voor andere diagnoses is de waarde van de CRP-POCT nog niet bekend, omdat onderzoek in de eerste lijn ontbreekt.

Erasmus MC, afdeling Infectieziekten en immunologie, Wytemaweg 80, 3015 CN Rotterdam: S. Nugteren, arts en research master student; LUMC, afdeling Public Health en Eerstelijns geneeskunde: dr. J.A.H. Eekhof, huisarts-epidemioloog; Erasmus MC, afdeling Huisartsgeneeskunde: dr. H.J.C.M. Pleumeekers, huisarts • Correspondentie: s.nugteren@erasmusmc.nl • Mogelijke belangenverstrengeling: niets aangegeven.

voorspeller is van ondersteluchtweginfecties dan de anamnese en het lichamenlijk onderzoek.<sup>10-14</sup> Een review liet zien dat men een CRP onder de 20 mg/l kan gebruiken om een pneumonie uit te sluiten. Een CRP boven de 100 mg/l heeft echter nauwelijks toegevoegde waarde om een mogelijke pneumonie aan te tonen.<sup>15</sup> De toegevoegde waarde van een laag CRP was het grootst als de kans op de aanwezigheid van een pneumonie werd ingeschat tussen de 40 en 80%, dus bij aanwezigheid van algemene ziekteverschijnselen of gelokaliseerde afwijkingen bij auscultatie.<sup>15</sup> Een recent onderzoek onder huisartsenpraktijken in 12 Europese landen stelde vast dat een CRP met een afkapwaarde van 20 mg/l een negatief voorspellende waarde heeft van 97,4% en een CRP met een afkapwaarde van 100 mg/l een positief voorspellende waarde heeft van slechts 35,4%.<sup>16</sup> Aan de hand van de hoogte van het CRP is niet vast te stellen of een luchtweginfectie bacterieel of viraal is.<sup>17,18</sup> Wel blijkt dat het voorschrijven van antibiotica significant daalt als men de CRP-POCT gebruikt bij patiënten met acuut hoesten, terwijl het herstel en de tevredenheid van de patiënten niet afnemen.<sup>19,20</sup> De waarde van het CRP bij kinderen met acuut hoesten is niet in de eerste lijn onderzocht en daarom is het niet aan te bevelen om deze procedure bij kinderen te gebruiken.

#### Bovensteluchtweginfecties

Bij de diagnostiek van infecties van de bovenste luchtwegen heeft de CRP-POCT bij geen van de aandoeningen een meerwaarde.<sup>8</sup>

Bij *acute keelpijn* heeft het bepalen van het CRP geen zin. Antibiotica worden voorgeschreven bij ernstige keelpijn en er is niet onderzocht of het CRP nuttig is voor het inschatten van de ziekte-ernst. Wel blijkt uit eerstelijns onderzoek dat men aan de hand van de CRP-POCT kan vaststellen of de oorzaak viraal of bacterieel is.<sup>21</sup> Het is dus denkbaar dat de CRP-POCT in de toekomst wel een rol krijgt bij acute keelpijn, maar door het ontbreken van onderzoek en referentiewaarden is dat nu niet het geval.

De klachten van een *rhinosinusitis* gaan vanzelf over, ongeacht of een virus dan wel een bacterie de oorzaak is. Behandeling is dus over het algemeen niet noodzakelijk.<sup>22</sup> Bij het diagnostisch onderzoek naar rhinosinusitis bleek het gebruik van de POCT wel te leiden tot significant minder antibioticumsvoorschriften. Dat blijkt uit onderzoeken waarin het merendeel van de patiënten in beide groepen uiteindelijk antibiotica kreeg.<sup>23,24</sup> Bovendien is het CRP een minder goede voorspeller van het effect van antibiotica dan purulente nasale afscheiding en tekenen van pus in de keel- en neusholte.<sup>22,25</sup> Bepaling van het CRP bij rhinosinusitis is dus af te raden.

Voor het stellen van de diagnose *otitis media acuta* (OMA) is bloedonderzoek niet nodig.<sup>26</sup> Of men een antimicrobiële behandeling moet geven hangt af van de ziekte-ernst en het risico op complicaties. Bovendien helpt een CRP-bepaling niet bij het maken van onderscheid tussen een virale en bacteriële oorzaak.<sup>27,28</sup> Een CRP-bepaling bij OMA is daarom niet aan te

raden. Wij vonden geen recent onderzoek naar de waarde van CRP-bepaling voor het beleid bij OMA.

#### Chronisch obstructieve longziekten (COPD)

De NHG-Standaard COPD uit 2007 en de NHG-Standaard Astma bij volwassenen uit 2015 bevelen de bepaling van het CRP niet aan.<sup>29,30</sup> Uit een meta-analyse uit 2012 blijkt dat het CRP bij patiënten met COPD verhoogd is vergeleken met gezonde controles.<sup>31</sup> Een hoog CRP hangt ook samen met een laag *forced expiratory volume* in 1 seconde (FEV<sub>1</sub>).<sup>32</sup> Onlangs heeft onderzoek bovendien aangetoond dat het CRP samen met de mate van fysieke activiteit een voorspeller is van acute exacerbaties, COPD-gerelateerde opnamen en een mogelijke behoefte aan antibiotica.<sup>33,34</sup> De CRP-POCT zou dus zin kunnen hebben bij het bepalen van het beleid bij patiënten met COPD, vooral bij twijfel over het voorschrijven van antibiotica.

#### Diverticulitis

Bij een vermoeden van diverticulitis beveelt de NHG-Standaard Diverticulitis een CRP-bepaling aan als het klinisch beeld onduidelijk is.<sup>9</sup> Dit advies is gebaseerd op onderzoek uit de tweede lijn, waarbij een CRP > 50 mg/l samen met drukpijn linksonder in de buik en de afwezigheid van braken voor diverticulitis een sensitiviteit van 36% en een specificiteit van 98% had.<sup>35</sup> Ook uit ander tweedelijns onderzoek bleek een CRP > 50 mg/l een onafhankelijke voorspeller te zijn voor diverticulitis.<sup>36</sup> Een CRP van > 90 mg/l had een sensitiviteit van 88% en een specificiteit van 75% voor het optreden van complicaties.<sup>37</sup> Bij een sterk vermoeden van een gecompliceerde diverticulitis raadt de standaard aan met spoed naar een chirurg te verwijzen.<sup>9</sup> Het CRP kan bij diverticulitis dus ook een rol spelen bij het bepalen van de urgentie van doorverwijzing. Omdat patiënten zich vroeger in het beloop bij de huisarts melden en daarom een kleinere kans zullen hebben op de aanwezigheid van een diverticulitis, hanteert de NHG-Standaard een afkapwaarde van 20 mg/l voor de diagnose diverticulitis en 100 mg/l voor een verhoogde kans op complicaties.<sup>9</sup> Bij het

#### Abstract

Nugteren S, Pleumeekers HJCM, Eekhof JAH. CRP-POCT: when is it necessary? *Huisarts Wet* 2015;58(6):322-6.

C-reactive protein (CRP) is a sensitive but non-specific marker of inflammation. General practitioners can now measure levels with a point-of-care test (POCT). Because most studies evaluating the value of measuring CRP levels were carried out in secondary care, it is not clear for which disorders the CRP-POCT is a useful diagnostic test in primary care. In this article, relevant guidelines produced by the Dutch College of General Practitioners and articles about the usefulness of CRP-POCT are discussed by diagnosis and how findings influence decision making in general practice. Because the probability of serious conditions in general practice is low, the CRP-POCT is especially useful for excluding diagnoses. The CRP-POCT has proven effective in general practice when there is suspicion of lower airway infection or diverticulitis, and clinical studies have shown that it is also useful to measure CRP levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease or suspected pelvic inflammatory disease. There has been too little research to establish the usefulness of the CRP-POCT in general practice for other inflammatory conditions.

maken van onderscheid tussen een gecompliceerde en een ongecompliceerde diverticulitis blijven de klinische feiten leidend en heeft het CRP slechts een ondersteunende rol. Wij hebben geen onderzoeken naar de waarde van CRP-bepaling bij diverticulitis gevonden die na het verschijnen van de NHG-Standaard zijn uitgevoerd.

#### Appendicitis

De CRP-POCT speelt geen rol bij het stellen van de diagnose appendicitis en de NHG-Standaard Buikpijn bij kinderen beveelt het gebruik ervan ook niet aan.<sup>38</sup> Uit onderzoeken uit de tweede lijn blijkt dat de sensitiviteit van een laag CRP voor de diagnose appendicitis bij kinderen, afhankelijk van de afkapwaarde (8-17 mg/l), uiteenloopt van 58% tot 79%.<sup>39</sup> De diagnostische waarde van het CRP voor appendicitis is dus matig, maar vergeleken met het aantal leukocyten en het procalcitonine draagt het CRP wel het meest bij aan de diagnostiek.<sup>40-43</sup> Bij een geperforeerde appendicitis is het CRP significant hoger.<sup>44,45</sup> Onderzoek heeft echter niet eenduidig aangetoond dat het CRP van waarde is voor het opsporen van een gecompliceerd beloop.<sup>42</sup>

#### Inflammatoire darmziekten en prikkelbaredarmsyndroom

Een CRP-POCT heeft een beperkte meerwaarde voor het maken van onderscheid tussen inflammatoire darmziekten (IBD) en prikkelbaredarmsyndroom (PDS). Daarom is deze test niet opgenomen in de NHG-Standaard Prikkelbaredarmsyndroom.<sup>46</sup> Het CRP correleert bij de ziekte van Crohn wel goed met de ziekteactiviteit, maar dit geldt niet voor colitis ulcerosa.<sup>47,48</sup> Een laag CRP sluit IBD ook niet uit, waardoor toch aanvullend onderzoek nodig is.<sup>49</sup> Het bepalen van het CRP kan samen met ander bloedonderzoek (hemoglobine, bloedbeeld, bezinking) wel nuttig zijn als er twijfel bestaat tussen de diagnoses PDS en IBD.<sup>46,50</sup>

#### Kinderen met koorts

In de tweede lijn heeft men verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de voorspellende waarde van het CRP bij een bacteriële infectie bij kinderen met koorts. Bij een afkapwaarde van 50 mg/l had het CRP voor bacteriële infecties een sensitiviteit van 75% en een specificiteit van 68,7%.<sup>51</sup> Deze discriminerende waarde is onvoldoende om in de eerste lijn bij kinderen met koorts in een vroeg stadium een infectie op te sporen die mogelijk een ernstig beloop heeft. Men beveelt het CRP bij dit soort gevallen daarom niet aan.<sup>52,53</sup>

#### Artritis

De NHG-Standaard Artritis kent een beperkte waarde toe aan het CRP bij het diagnostisch onderzoek naar artritis.<sup>54</sup> Verhoging van het CRP correleert wel met ontstekingsactiviteit, maar een laag CRP sluit een actieve ontsteking niet uit.<sup>55,56</sup> Voor het monitoren van reumatoïde artritis is de bezinking volgens de huidige inzichten een betere maat dan het CRP.<sup>57</sup>

#### Polymyalgia rheumatica (PMR)

Een CRP van > 6 mg/l is naast een bezinking van > 30 mm/h ook opgenomen in de Jones en Hazleman-criteria voor de diagnose PMR.<sup>58</sup> De CRP-waarde correleert met de ziekteactiviteit bij PMR.<sup>59</sup> De NHG-Standaard Polymyalgia rheumatica beveelt CRP-bepaling voor diagnostiek en follow-up echter niet aan, omdat het CRP geen meerwaarde zou hebben boven het bepalen van de bezinking.<sup>60</sup> Wij hebben geen recent onderzoek gevonden naar de waarde van CRP-bepaling voor het beleid bij PMR.

#### Pelvic inflammatory disease (PID)

Volgens de NHG-Standaard Pelvic inflammatory disease heeft CRP-bepaling in deze context geen meerwaarde en is alleen bepaling van de bezinking aan te bevelen, omdat PID een subacuut ziektebeeld is.<sup>61</sup> Uit onderzoek in de tweede lijn blijkt echter dat zowel de sensitiviteit (93%) als specificiteit (83%) van het CRP-gehalte bij patiënten die vermoedelijk PID hebben veel hoger is dan die van de bezinking of de aanwezigheid van een leukocytose. Het CRP is daarom te gebruiken voor het monitoren van de effecten van antibiotabehandeling.<sup>62,63</sup> Een verhoogd CRP is een van de criteria bij het diagnostisch onderzoek naar PID.<sup>64,65</sup> Recent onderzoek laat zien dat een verhoogd CRP een goede voorspeller is van een abces van de tuba.<sup>66</sup> Of de CRP-POCT nut heeft bij de diagnostiek van PID heeft men dus nog niet onderzocht, maar tweedelijns onderzoek doet dit wel vermoeden.

#### Huidinfecties

De NHG-Standaard Bacteriële huidinfecties beveelt bloedonderzoek in de huisartsenpraktijk niet aan.<sup>67</sup> Slechts de helft van de patiënten met erysipelas of cellulitis heeft bij opname een verhoogd CRP.<sup>68</sup> Wij vonden geen onderzoek naar de waarde van CRP-bepaling voor het beleid bij erysipelas of cellulitis dat na het verschijnen van de NHG-Standaard is gedaan. Men heeft wel aangetoond dat het CRP al vroeg in het ziektebeloop een hoge sensitiviteit en specificiteit heeft bij een vermoeden van necrotiserende fasciitis, veroorzaakt door groep-A  $\beta$ -hemolytische streptokokken.<sup>69</sup>

### BESCHOUWING EN CONCLUSIE

Het nut van de CRP-POCT hangt samen met de diagnose die de huisarts wil aantonen of uitsluiten. Door de lage voorafkans op ernstige aandoeningen is vooral de negatief voorspellende waarde hoog en is de test dus het best te gebruiken voor het uitsluiten van diagnoses. Op basis van de literatuur blijkt een CRP-POCT vooralsnog alleen nuttig te zijn bij vermoeden van een ondersteluchtweginfectie of diverticulitis. Bij patiënten met COPD is het CRP in de tweede lijn een indicator van ziekte-ernst en een voorspeller van exacerbaties. Ook lijkt CRP-bepaling in de tweede lijn nuttig bij een vermoeden van PID. Dit is niet onderzocht in de huisartsenpraktijk. Voor andere inflammatoire aandoeningen heeft men niet aangetoond dat een CRP-bepaling invloed kan hebben op de besluitvorming in de huisartsenpraktijk. ■

## LITERATUUR

- 1 Pepys MB. C-reactive protein fifty years on. *Lancet* 1981;1:653-7.
- 2 Dahler-Eriksen BS, Lassen JF, Petersen PH, Lund ED, Lauritzen T, Brandslund I. Evaluation of a near-patient test for C-reactive protein used in daily routine in primary healthcare by use of difference plots. *Clin Chem* 1997;43:2064-75.
- 3 Esposito S, Tremolati E, Begliatti E, Bosis S, Gualtieri L, Principi N. Evaluation of a rapid bedside test for the quantitative determination of C-reactive protein. *Clin Chem Lab Med* 2005;43:438-40.
- 4 Seamark DA, Backhouse SN, Powell R. Field-testing and validation in a primary care setting of a point-of-care test for C-reactive protein. *Ann Clin Biochem* 2003;40(Pt 2):178-80.
- 5 Minnaard MC, Van de Pol AC, Broekhuizen BD, Verheij TJ, Hopstaken RM, Van Delft S, et al. Analytical performance, agreement and user-friendliness of five C-reactive protein point-of-care tests. *Scand J Clin Lab Invest* 2013;73:627-34.
- 6 Hopstaken R, Verdijk N, Van den Broek N, Verspaandonk K, Meulepas M, Helder C, et al. CRP-sneltest in de dagelijkse praktijk. *Huisarts Wet* 2012;55:388-92.
- 7 Cals J, Hopstaken R, Butler C, Hood K, Hanssen S, Dinant G. Praten en priken bij lageluchtweginfecties. Training in communicatieve vaardigheden en de CRP-sneltest. *Huisarts Wet* 2009;52:576-83.
- 8 Verheij THJM, Hopstaken RM, Prins JM, Salomé PHL, Bindels PJ, Ponsoien BP, et al. NHG-Standaard Acuut hoesten. *Huisarts Wet* 2011;54:86-92.
- 9 Berger MY, De Wit NJ, Vogelezang R, Wetzels RV, Van Rijn-van Korten-hof NMM, Opstelten W. NHG-Standaard Diverticulitis. *Huisarts Wet* 2011;54:492-9.
- 10 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.
- 11 Melbye H, Straume B, Brox J. Laboratory tests for pneumonia in general practice: the diagnostic values depend on the duration of illness. *Scand J Prim Health Care* 1992;10:234-40.
- 12 Hopstaken RM, Muris JW, Knottnerus JA, Kester AD, Rinkens PE, Dinant GJ. Contributions of symptoms, signs, erythrocyte sedimentation rate, and C-reactive protein to a diagnosis of pneumonia in acute lower respiratory tract infection. *Br J Gen Pract* 2003;53:358-64.
- 13 Flanders SA, Stein J, Shochat G, Sellers K, Holland M, Maselli J, et al. Performance of a bedside C-reactive protein test in the diagnosis of community-acquired pneumonia in adults with acute cough. *Am J Med* 2004;116:529-35.
- 14 Stolz D, Christ-Crain M, Gencay MM, Bingisser R, Huber PR, Muller B, et al. Diagnostic value of signs, symptoms and laboratory values in lower respiratory tract infection. *Swiss Med Wkly* 2006;136:434-40.
- 15 Falk G, Fahey T. C-reactive protein and community-acquired pneumonia in ambulatory care: systematic review of diagnostic accuracy studies. *Fam Pract* 2009;26:10-21.
- 16 Van Vugt SF, Broekhuizen BD, Lammens C, Zuithoff NP, De Jong PA, Coenen S, et al. Use of serum C reactive protein and procalcitonin concentrations in addition to symptoms and signs to predict pneumonia in patients presenting to primary care with acute cough: diagnostic study. *BMJ* 2013;346:f2450.
- 17 Hopstaken RM, Stobberingh EE, Knottnerus JA, Muris JW, Nelemans P, Rinkens PE, et al. Clinical items not helpful in differentiating viral from bacterial lower respiratory tract infections in general practice. *J Clin Epidemiol* 2005;58:175-83.
- 18 Graffelman AW, Knuistingh Neven A, Le Cessie S, Kroes AC, Springer MP, Van den Broek PJ. A diagnostic rule for the aetiology of lower respiratory tract infections as guidance for antimicrobial treatment. *Br J Gen Pract* 2004;54:20-4.
- 19 Cals JW, Butler CC, Hopstaken RM, Hood K, Dinant GJ. Effect of point of care testing for C reactive protein and training in communication skills on antibiotic use in lower respiratory tract infections: cluster randomised trial. *BMJ* 2009;338:b1374.
- 20 Cals JW, Schot MJ, De Jong SA, Dinant GJ, Hopstaken RM. Point-of-care C-reactive protein testing and antibiotic prescribing for respiratory tract infections: a randomized controlled trial. *Ann Fam Med* 2010;8:124-33.
- 21 Gulich MS, Matschiner A, Gluck R, Zeitler HP. Improving diagnostic accuracy of bacterial pharyngitis by near patient measurement of C-reactive protein (CRP). *Br J Gen Pract* 1999;49:119-21.
- 22 Venekamp RP, De Sutter A, Sachs A, Bons SCS, Wiersma TJ, De Jongh E. NHG-Standaard Acuut rhinosinusitis. *Huisarts Wet* 2014;57:537.
- 23 Llor C, Bjerrum L, Arranz J, Garcia G, Cots JM, Gonzalez Lopez-Valcargal B, et al. C-reactive protein testing in patients with acute rhinosinusitis leads to a reduction in antibiotic use. *Fam Pract* 2012;29:653-8.
- 24 Bjerrum L, Gahrn-Hansen B, Munck AP. C-reactive protein measurement in general practice may lead to lower antibiotic prescribing for sinusitis. *Br J Gen Pract* 2004;54:659-62.
- 25 Young J, Bucher H, Tschudi P, Periat P, Hugenschmidt C, Welge-Lussen A. The clinical diagnosis of acute bacterial rhinosinusitis in general practice and its therapeutic consequences. *J Clin Epidemiol* 2003;56:377-84.
- 26 Damoiseaux RAMJ, Van Balen FAM, Leenheer WAM, Kolnaar BGM. NHG-Standaard Otitis media acuta. *Huisarts Wet* 2006;49:615-21.
- 27 Principi N, Marchisio P, Bigalli L, Massironi E. C-reactive protein in acute otitis media. *Pediatr Infect Dis* 1986;5:525-7.
- 28 Tejani NR, Chonmaitree T, Rassin DK, Howie VM, Owen MJ, Goldman AS. Use of C-reactive protein in differentiation between acute bacterial and viral otitis media. *Pediatrics* 1995;95:664-9.
- 29 Smeele IJM, Van Weel C, Van Schayck CP, Van der Molen T, Thoonen B, Schermer T, et al. NHG-Standaard COPD. *Huisarts Wet* 2007;50:362-79.
- 30 NHG-Werkgroep Astma bij volwassenen en COPD. NHG-Standaard Astma bij volwassenen. *Huisarts Wet* 2015;58:142-154.
- 31 Zhang Y, Bunjhoo H, Xiong W, Xu Y, Yang D. Association between C-reactive protein concentration and chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res* 2012;40:1629-35.
- 32 Kuhlmann A, Olafsdottir IS, Lind L, Sundstrom J, Janson C. Association of biomarkers of inflammation and cell adhesion with lung function in the elderly: a population-based study. *BMC Geriatr* 2013;13:82.
- 33 Miravittles M, Moragas A, Hernandez S, Bayona C, Llor C. Is it possible to identify exacerbations of mild to moderate COPD that do not require antibiotic treatment? *Chest* 2013;144:1571-7.
- 34 Moy ML, Teylan M, Danilack VA, Gagnon DR, Garshick E. An index of daily step count and systemic inflammation predicts clinical outcomes in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc* 2014;11:149-57.
- 35 Lameris W, Van Randen A, Van Gulik TM, Busch OR, Winkelhagen J, Bossuyt PM, et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis Colon Rectum* 2010 Jun;53:896-904.
- 36 Andeweg CS, Knobben L, Hendriks JC, Bleichrodt RP, Van Goor H. How to diagnose acute left-sided colonic diverticulitis: proposal for a clinical scoring system. *Ann Surg* 2011;253:940-6.
- 37 Nizri E, Spring S, Ben-Yehuda A, Khatib M, Klausner J, Greenberg R. C-reactive protein as a marker of complicated diverticulitis in patients on anti-inflammatory medications. *Tech Coloproctol* 2014;18:145-9.
- 38 Gieteling MJ, Van Dijk PA, De Jonge AH, Albeda FW, Berger MY, Burgers JS, et al. NHG-Standaard Buikpijn bij kinderen. *Huisarts Wet* 2012;55:404-9.
- 39 Bundy DG, Byerley JS, Liles EA, Perrin EM, Katznelson J, Rice HE. Does this child have appendicitis? *JAMA* 2007;298:438-51.
- 40 Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *Br J Surg* 2004;91:28-37.
- 41 Panagiotopoulou IG, Parashar D, Lin R, Antonowicz S, Wells AD, Bajwa FM, et al. The diagnostic value of white cell count, C-reactive protein and bilirubin in acute appendicitis and its complications. *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95:215-21.
- 42 Yu CW, Juan LI, Wu MH, Shen CJ, Wu JY, Lee CC. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg* 2013;100:322-9.
- 43 Nederlandse Vereniging voor Gastro-Intestinale Chirurgie (NVGIC). Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis. Utrecht: Nederlandse Vereniging van Heelkunde, 2010.
- 44 Kaya B, Sana B, Eris C, Karabulut K, Bat O, Kutanis R. The diagnostic value of D-dimer, procalcitonin and CRP in acute appendicitis. *Int J Med Sci* 2012;9:909-15.
- 45 McCowan DR, Sims HM, Zia K, Uheba M, Shaikh IA. The value of biochemical markers in predicting a perforation in acute appendicitis. *ANZ J Surg* 2013;83:79-83.
- 46 Van der Horst HE, Meijer JS, Muris JWM, Sprij B, Visser FMPB, Romeijnders ACM, et al. NHG-Standaard Prikkelbaredarmsyndroom. *Huisarts Wet* 2001;44:65.
- 47 Vermeire S, Van Assche G, Rutgeerts P. C-reactive protein as a marker for inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis* 2004;10:661-5.
- 48 Peyrin-Biroulet L, Reinisch W, Colombel JF, Mantzaris GJ, Kornbluth A, Diamond R, et al. Clinical disease activity, C-reactive protein normalisation and mucosal healing in Crohn's disease in the SONIC trial. *Gut* 2014;63:88-95.
- 49 Pop P, Van der Horst H, Muris J. Chronische buikpijn. *Huisarts Wet* 2003;46:627-32.
- 50 Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Leverartsen. Richtlijn diagnostiek en behandeling van inflammatoire darmziekten bij volwassenen. Utrecht: Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Leverartsen, 2008.
- 51 Thayyil S, Shenoy M, Hamaluba M, Gupta A, Frater J, Verber IG. Is procalcitonin useful in early diagnosis of serious bacterial infections in children? *Acta Paediatr* 2005;94:155-8.
- 52 Berger MY, Boomsma LJ, Albeda FW, Dijkstra RH, Graafmans TA, Van der Laan JR, et al. NHG-Standaard Kinderen met koorts. *Huisarts Wet* 2008;51:287-96.
- 53 Nijman RG, Vergouwe Y, Thompson M, Van Veen M, Van Meurs AH, Van der Leij J, et al. Clinical prediction model to aid emergency doctors managing febrile children at risk of serious bacterial infections: diagnostic study. *BMJ* 2013;346:f1706.
- 54 Janssens HJEM, Lagro HAHM, Van Peet PG, Gorter KJ, Van der Pas P, Van der Paardt M, et al. NHG-Standaard Artritis. *Huisarts Wet* 2009;52:439-53.
- 55 Thompson PW, Silman AJ, Kirwan JR, Currey HL. Articular indices of joint inflammation in rheumatoid arthritis. Correlation with the acute-phase response. *Arthritis Rheum* 1987;30:618-23.
- 56 Van der Korst JK. Ritchie's scale of arthritis or: rheumatology prematurely as clinimetrics. *Ned Tijdschr Geneesk* 1990;134:422-3.

- 57 Bull BS, Westengard JC, Farr M, Bacon PA, Meyer PJ, Stuart J. Efficacy of tests used to monitor rheumatoid arthritis. *Lancet* 1989;2:965-7.
- 58 Jones JG, Hazleman BL. Prognosis and management of polymyalgia rheumatica. *Ann Rheum Dis* 1981;40:1-5.
- 59 Cantini F, Salvarani C, Olivieri I, Macchioni L, Ranzi A, Niccoli L, et al. Erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in the evaluation of disease activity and severity in polymyalgia rheumatica: a prospective follow-up study. *Semin Arthritis Rheum* 2000;30:17-24.
- 60 Hakvoort L, Dubbeld P, Ballieux MJP, Dijkstra RH, Meijman HJ, Weisscher PJ, et al. NHG-Standaard Polymyalgia rheumatica en arteriitis temporalis. *Huisarts Wet* 2010;53:88-98.
- 61 Dekker JH, Veehof IJG, Hinloopen RJ, Van Kessel T, Boukes FS. NHG-Standaard Pelvic inflammatory disease. *Huisarts Wet* 2005;48:509-13.
- 62 Hemila M, Henriksson L, Ylikorkala O. Serum CRP in the diagnosis and treatment of pelvic inflammatory disease. *Arch Gynecol Obstet* 1987;241:177-82.
- 63 Schmidt-Rhode P, Schulz KD, Sturm G, Prinz H. C-reactive protein is a marker for the diagnosis of adnexitis. *Int J Gynaecol Obstet* 1990;32:133-9.
- 64 Centers for Disease Control and Prevention. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines. Atlanta. CDC 2002;51:48-9.
- 65 Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG). Richtlijn Pelvic Inflammatory Disease en het tubo-ovarieel proces. Utrecht: NVOG, 2011.
- 66 Demirtas O, Akman L, Demirtas GS, Hursitoglu BS, Yilmaz H. The role of the serum inflammatory markers for predicting the tubo-ovarian abscess in acute pelvic inflammatory disease: a single-center 5-year experience. *Arch Gynecol Obstet* 2013;287:519-23.
- 67 Wielink G, Koning S, Oosterhout RM, Wetzels R, Nijman FC, Draijer LW. NHG-Standaard Bacteriële huidinfecties. *Huisarts Wet* 2007;50:426-44.
- 68 Lazzarini L, Conti E, Tositti G, De Lalla F. Erysipelas and cellulitis: clinical and microbiological spectrum in an Italian tertiary care hospital. *J Infect* 2005;51:383-9.
- 69 Simonart T, Simonart JM, Derdelinckx I, De Dobbeleer G, Verleysen A, Ver-raes S, et al. Value of standard laboratory tests for the early recognition of group A beta-hemolytic streptococcal necrotizing fasciitis. *Clin Infect Dis* 2001;32:E9-12.

## Ondertussen in TPO 3

### DIABETES SCREENING

Erwin Klein Woolthuis staat stil bij de screening op diabetes mellitus type 2. Naar schatting hebben 250.000 mensen diabetes zonder dat ze dit zelf weten, omdat ze geen klachten hebben. Welke groep mensen moet je wel screenen en wie niet, en waarom?

### VITAMINE D

Ferdinand Schreuder vertelt over de recente wetenschappelijke inzichten omtrent vitamine D. Dat doet hij aan de hand van het huidige advies van de Gezondheidsraad uit 2012 en aan de hand van doelgroepen waar praktijkondersteuners veel mee te maken hebben: mensen met diabetes mellitus, cardiovasculair risico, COPD of osteoporose, en ouderen. Hij geeft praktische adviezen en zet ook enkele kanttekeningen bij de huidige wetenschappelijke inzichten en richtlijnen.

### ZICHT OP ONDERZOEK

In onze serie Zicht op onderzoek zet Hans van der Wouden helder uiteen waar de praktijkondersteuner op moet letten bij de diverse vragenlijsten die gebruikt worden in de huisartsenpraktijk. Hoe komen ze tot stand en wat doe je ermee?



### INTERVIEW

Het antwoord van de gemeenten op de decentralisatie van de zorg was het instellen van wijkteams. Dit zijn multidisciplinaire teams, samengesteld uit professionals afkomstig van verschillende organisaties en disciplines. Siet-sche van Gunst interviewt dit keer een wijkverpleegkundige en de teamleider van het wijkteam Schothorst Zielhorst uit Amersfoort. Zij vertellen onder andere over de samenwerking binnen het

team, over de casussen die ze krijgen en hoe ze te werk gaan.

### HANDIGE APPS EN PROGRAMMA'S

Als praktijkondersteuner geef je regelmatig leefstijladviezen aan patiënten. Die kunnen dat gemakkelijker volhouden met behulp van apps op hun mobieltjes of programma's of cursussen via internet (online interventies). Maar naar welke apps of online interventies kun je patiënten met een gerust hart verwijzen? De partners van het project Preventie in de Buurt geven een handig overzicht.

### TIOTROPIUM

In onze serie Farmacotherapie geeft Dick Bijl dit keer alle informatie die de praktijkondersteuner moet hebben over tiotropium. Wat is de geregistreerde indicatie, de beschikbare handelsvorm, het werkingsmechanisme, de werkzaamheid? En wat zijn de bijwerkingen? Bijl legt ook uit welke plaats tiotropium inneemt in de behandeling van COPD. ■

Heeft uw praktijkondersteuner al een abonnement? Zie [www.tijdschriftpraktijkondersteuning.nl](http://www.tijdschriftpraktijkondersteuning.nl). Een jaarabonnement kost € 85,-.

