



# De ROC-curve

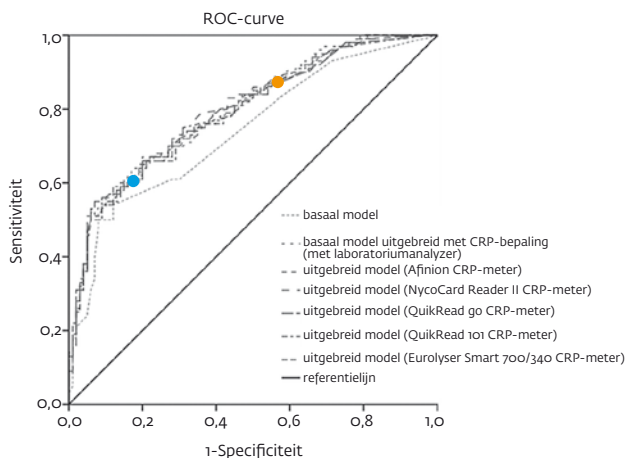
## PRAKTIJKPROBLEEM

Diagnostiek en prognostiek zijn kernactiviteiten van elke huisarts en er zijn steeds meer laboratoriumtests om hem hierbij te ondersteunen. Voor goede, doelmatige zorg moet de klinische waarde van deze tests wetenschappelijk zijn aangetoond. Zo kan een huisarts zich afvragen wat de diagnostische waarde is van de CRP-test (C-reactiefproteïne) bij patiënten met acute hoest om een pneumonie meer of minder waarschijnlijk te maken. In onderzoek naar dit soort vragen wordt de diagnostische waarde van een test vaak weergegeven met een *receiver operating characteristic* (ROC)-curve. Wat is een ROC-curve precies is en hoe moet je deze interpreteren?

## ACHTERGROND

De sensitiviteit en specificiteit zijn maten die worden gebruikt voor de waarde van diagnostische tests met twee mogelijke uitslagen: positief of negatief. Laboratoriumtests als de CRP-test geven echter meestal een continue verdeelde uitslag. Ook gegevens uit anamnese en lichamelijk onderzoek (gecombineerd in een model tot één test) hebben meestal meer dan twee waarden. In deze gevallen kan een afkapwaarde worden gebruikt om de test als 'positief' of 'negatief' te classificeren. Vervolgens kunnen voor verschillende afkapwaarden de sensitiviteit en specificiteit worden berekend. Als de waarde van het testresultaat hoger is bij zieken dan bij niet-zieken, zal bij het verhogen van de afkapwaarde de sensitiviteit afnemen en de specificiteit toenemen, en vice versa. Een grafiek waarin de sensitiviteit en specificiteit voor alle mogelijke afkapwaarden worden afgebeeld, heet een ROC-curve. Op de y-as staat de sensitiviteit en de op de x-as staat 1-specificiteit. De curve loopt van linksonder (sensitiviteit 0%, specificiteit 100%) naar rechtsboven (sensitiviteit 100%, specificiteit 0%). De relatie tussen sensitiviteit, specificiteit en afkappunt is van belang. In de ene situatie, bijvoorbeeld als je ziekte wilt uitsluiten, moet de sensitiviteit hoog zijn. In het andere geval, als je een aandoening met zekerheid wilt aantonen, moet juist de specificiteit hoog zijn (nitriettest bij urineweginfectie). De ROC-curve is ook een samenvattende maat voor de waarde van een test, los van het afkappunt. Naarmate de curve meer in de linker bovenhoek ligt, zijn er meer combinaties van hoge sensitiviteit en hoge specificiteit en derhalve is de test beter; de oppervlakte onder de ROC-curve (*area under the curve*, AUC) is daarom een samenvattende maat. De waarden 0,5 en 1,0 corresponderen met respectievelijk geen en een perfect diagnostisch vermogen. De AUC kan ook worden toegepast om de toegevoegde waarde van een test aan te geven.<sup>1</sup> De AUC met alleen gegevens uit anamnese en lichamelijk onderzoek wordt dan vergeleken met de AUC wanneer een nieuwe laboratoriumtest wordt toegevoegd. De toename in de AUC is dan een maat voor de toegevoegde waarde.

**Figuur** ROC-curves van symptomen en bevindingen bij lichamelijk onderzoek (basaal model) en uitbreiding met resultaten van een CRP-bepaling op basis van een laboratoriumanalyse en 5 verschillende CRP-meters (uitgebreide modellen).



Bij een specificiteit van 80 vind je een sensitiviteit van 60 (blauwe punt) en bij een sensitiviteit van 85 ongeveer een specificiteit van 40 (rode punt).

Bron: Minnaard.<sup>2</sup> Overgenomen met toestemming van de auteurs.

## UITWERKING

Terug naar het probleem: wat is de toegevoegde waarde van een CRP-test bij anamnese en lichamelijk onderzoek voor de diagnose pneumonie bij acute hoest? En verschillen de diverse CRP-meters ook in diagnostische waarde? Dit werd onderzocht in het GRACE-onderzoek.<sup>0</sup> Gegevens uit anamnese en lichamelijk onderzoek werden gecombineerd tot één test in een basaal model. De onderzoekers keken of de AUC toenam als dit model werd uitgebreid met de verschillende CRP-meters [figuur]. Het basale model had een AUC van 0,7 en de modellen uitgebreid met CRP hadden allemaal een AUC van ongeveer 0,8. De auteurs stellen dan ook dat CRP-bepaling een toegevoegde waarde heeft, onafhankelijk van de gebruikte meter.

## BETEKENIS

De ROC-curve geeft inzicht in hoe de sensitiviteit en specificiteit van een diagnostische test met een continue uitslag afhangen van de afkapwaarde. De AUC is een maat voor de diagnostische waarde van een test, samengevat over alle mogelijke afkappunten, en wordt vaak gebruikt om te kijken of een laboratoriumtest toegevoegde waarde heeft naast anamnese en lichamelijk onderzoek. ■

## LITERATUUR

- 1 Steyerberg EW, Pencina MJ, Lingsma HE, Kattan MW, Vickers AJ, Van Calster B. Assessing the incremental value of diagnostic and prognostic markers: a review and illustration. *Eur J Clin Invest* 2012;42:216-28.
- 2 Minnaard MC, Van de Pol AC, De Groot JAH, De Wit NJ, Hopstaken RM, Van Delft S, et al. The added diagnostic value of five different C-reactive protein point-of-care test devices in detecting pneumonia in primary care: a nested case-control study. *Scand J Clin Lab Invest* 2015;75:291-5.