

Henk Thijssen

Het brein in bits en bytes: van vorm naar functie!

Abstract van de afscheidsrede van prof.dr. H.O.M. Thijssen bij zijn aftreden als hoogleraar in de Radiologie, i.h.b. de neuroradiologie, aan de KUN, op 5 juli 2001

In deze afscheidsrede wordt een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in de neuroradiologie in de afgelopen eeuw en wordt vooruitgezien naar enkele belangrijke nabije toekomstmogelijkheden. In de terugblik wordt aangegeven dat alle belangrijke diagnostische methoden in de neuroradiologie, zoals de afbeelding van schedel- en wervelkolom, de pneumencefalografie, de hersenangiografie en de myelografie, ontwikkeld zijn tussen de ontdekking van de röntgenstralen (1895) en 1928. Met name de neurochirurgen zijn daarin actief geweest. Daarna volgde een stille periode van 45 jaar, totdat in het begin van de jaren zeventig de computer zijn intrede in de geneeskunde deed met de introductie van de CT-scanner, en tien jaar later van de MRI-scanner. Tevoren was de diagnostiek slechts mogelijk door interpretatie van afgeleide fenomenen op basis van de afbeelding van holten in en om de hersenen, het ruggenmerg en de bloedvaten. De diagnostiek in deze analoge periode was vooral gericht op neurochirurgisch behandelbare aandoeningen. Met de scanners werd voor het eerst het betreffende weefsel zelf zichtbaar, hetgeen leidde tot een enorme verbetering van de nauwkeurigheid van de diagnostiek en een forse afname van het risico van neuroradiologisch onderzoek. De huidige graad van nauwkeurigheid van de afbeelding van gezond en ziek weefsel ligt op een adequaat hoog niveau, en wel op dat van de macroscopische anatomie en pathologie; er is daarmee een grote mate van precisie bereikt in vergelijking met de analoge periode van voor de jaren zeventig.

Met deze digitale technieken kan een veel groter scala aan aandoeningen van het centrale zenuwstelsel zichtbaar gemaakt worden. Met name bij de kinderneurologische afwijkingen kon een enorme winst geboekt worden. Zo is het nu mogelijk al in de baarmoeder in de tweede helft van de zwangerschap misvormingen van de hersenen te zien. Bij prematuur geboren kinderen kunnen we de bloedingen in de hersenen zien, evenals de schade door zuurstofgebrek rondom de geboorte en de vertraging in de rijping van de hersenen na de geboorte als gevolg van diverse stofwisselings- en doorbloedingsstoornissen. Aan de andere kant van de levenslijn kan de aantasting van het brein door degeneratieve ziekten zichtbaar gemaakt worden, waardoor de locatie en uitbreiding ervan duidelijk worden en het inzicht in de klinische verschijnselen verbetert. Hiermee is de neurologie wezenlijk veranderd; de neuroloog krijgt nu tijdens het leven van de patiënt inzicht in de aard, locatie, omvang en ontwikkeling van de ziekte evenals het effect van zijn behandeling. Tevoren was alleen de eindfase zichtbaar op de snijtafel bij de obductie.

Deze fase van optimalisatie van de morfologische diagnostiek in de neuroradiologie wordt nu gevolgd door een geheel nieuw terrein van kennisontwikkeling: de diagnostiek op basis van de afbeelding van functie en functiestoornissen. Inmiddels heeft dit heeft geleid tot twee nieuwe belangrijke vormen van onderzoek: diffusion-weighted imaging (DWI) en functional imaging (FI). Bij DWI wordt met MRI de microscopische beweging van protonen en dus van water zichtbaar gemaakt. Hiermee is een zeer vroege opsporing van herseninfarcten en van encefalitis mogelijk. Snelle behandeling kan dan de schade beperken. De methode maakt het ook mogelijk hersenabcessen van tumoren te onderscheiden, en primaire tumoren van metastasen. Er is zo belangrijke winst geboekt op de terreinen van neurologie, kinderneurologie, neurochirurgie en neuro-oncologie. Een recente verfijning maakt het mogelijk het verloop van zenuwbanen in de hersenen zichtbaar te maken. Daar deze

zenuwbanen onderdelen van neurale netwerken zijn, kan deze methode in vivo meer inzicht verschaffen in de structuur daarvan bij een individu.

Bij de functionele MRI worden die hersenschorsdelen zichtbaar gemaakt waarvan de cellen actief aan het werk zijn. Deze nemen zuurstof op uit de omgevende capillairen; het ontstane deoxyhemoglobine werkt als een contrastmiddel, waardoor de actieve cellen gelokaliseerd en met MRI afgebeeld kunnen worden. De activering wordt bereikt door de proefpersoon een bepaalde, bijv. motorische, taak te laten uitvoeren; de bloedstroom in het corresponderende hersenschorsgebied neemt toe, en er ontstaat daarin vervolgens meer deoxyhemoglobine, hetgeen de afbeelding mogelijk maakt. Zo kunnen hersenschorsgedeelten die bij functies als bewegen, voelen, spreken, horen en ruiken actief zijn, zichtbaar gemaakt worden. De methode heeft grote betekenis voor de neurochirurgie; bij de planning en uitvoering van bijv. tumorchirurgie kan zo beschadiging van nabijgelegen functioneel belangrijke gebieden vermeden worden.

De uitvoering van een bepaalde hersenfunctie verloopt veel gecompliceerder dan voor de ingebruikneming van de functionele MRI gedacht werd. Neurale netwerken spelen daarbij de hoofdrol. Met een verfijning van deze methode, functional connectivity MRI genoemd (FcMRI), is het wellicht mogelijk de samenhang van functionele schorsgebieden, zowel in rust als in actie, te ontrafelen. Tezamen met de reeds boven genoemde DWI, waarbij de baansystemen zichtbaar gemaakt kunnen worden, is het in de nabije toekomst daardoor wellicht mogelijk in vivo bij de individuele mens de neurale netwerken en de eventuele stoornissen daarvan zichtbaar te maken.

*Prof.dr. H.O.M. Thijssen, neuroradioloog
Emeritus UMC NijmegenPapenbergseweg 276585 KV Mook*

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.