

De positie van de radiologie in het Nederlandse ziekenhuis (2)

Van periferie naar centrum, een ontwikkelingsgeschiedenis van 1896 tot heden

Deel 2 van een publicatie van emerituslid Jan Scheeper (deel 1 is ook verschenen in MemoRad 2006-1, maart 2006).

Hoofdstuk 3

Mensen en industriële producten

In dit hoofdstuk worden enkele personen besproken die een rol hebben gespeeld in de ontwikkeling en de productie van radiologische apparatuur. In de klassieke fase zijn twee Nederlanders met hun ontdekkingen van internationale betekenis geweest: de fysicus A. Bouwers en de neuroloog-radioloog B.G. Ziedses des Plantes.

3.1 Initiële fase

De betekenis van de röntgenstralen voor de geneeskunde was spoedig duidelijk. Mede daardoor ontstond in Nederland direct samenwerking tussen fysici, artsen en technische mensen, zoals fotografen. De benodigde apparatuur was, als losse elementen, in de detailhandel te verkrijgen; zo kostte een Crookes-röntgenbuis 20 tot 60 gulden. Vooral in Duitsland kwam een uitgebreide elektrotechnische industrie op, waaronder de firma C.F. Müller in Hamburg. Carl Müller combineerde zijn ambacht van glasblazer en technicus met dat van ondernemer en werd al snel bekend vanwege de goede kwaliteit van zijn röntgenbuizen.

J.K.A. Wertheim Salomonson (1864-1922), neuroloog in Amsterdam, was een van de pioniers; in november 1899 werd hij de eerste (buitengewone) hoogleraar in de röntgenologie in de wereld. Hij onderhield nauwe contacten met Röntgen, die een groot deel van zijn jeugd in Apeldoorn en Utrecht had gewoond. Wertheim Salomonson, van wiens hand vele artikelen over röntgentechniek en röntgenologie verschenen, wist daardoor de Nederlandse artsen en de wetenschappers te mobiliseren. Zijn artikelen verschenen in het Nederlands, Engels, Duits, Frans en enkele in het Italiaans. Op zijn initiatief werd in 1901, met 12 leden, de Nederlandsche Vereeniging voor Electrotherapie en Radiologie opgericht. Hij was voorzitter van het Vierde Internationale Congres voor Electrologie en Röntgenologie dat in 1908, mede door zijn initiatieven, in Amsterdam werd gehouden.

De internist-röntgenoloog prof.dr. K.F. Wenckebach in Groningen ontwierp omstreeks 1910 een tafel voor doorlichting en fotografie van patiënten, het zogenaamde 'Groninger Statief', dat door de firma Siemens & Halske in fabricage werd genomen [1].

Tijdens de Eerste Wereldoorlog stopte de levering van röntgenapparatuur vanuit Duitsland. Via de chirurg-radiotherapeut G.F. Gaarenstroom in Amsterdam en zijn broer J.H. Gaarenstroom, procuratiehouder en later onderdirecteur bij Philips, werden met de gloeilampenfirma contacten gelegd voor de reparatie van defecte röntgenbuizen. Later heeft dat geleid tot eigen productie van röntgenapparatuur [2].

In 1920 begon Albert Bouwers op het Natuurkundig Laboratorium van de firma Philips, met als opdracht de ontwikkeling van de röntgentechnologie. Bouwers was eerst onderwijzer geworden als toeloop naar een universitaire studie van wis- en natuurkunde. In 1924 promoveerde hij, en aan het eind van zijn loopbaan was hij van 1949-1954 hoogleraar in Delft. Hij werd voor Philips Röntgen van grote betekenis.

De Amerikaanse firma General Electric (GE) had het octrooi van de Coolidge-röntgenbuis, die veel beter was dan de oudere buis van Crookes die Philips maakte. Philips kon dit octrooi niet verkrijgen, maar Bouwers omzeilde al in 1923 met een eigen octrooi dat van GE. De bestaande röntgenbuizen hadden twee ernstige bezwaren: zij schermde de bij hoge doses gevaarlijke straling onvoldoende af, waardoor onder de radiologen en hun medewerkers meer dan tweehonderd slachtoffers zijn gevallen, en de hoogspanning was onvoldoende geïsoleerd. Bouwers ontwierp de beroemde Metalix-buis, die zowel een goede stralenbescherming bezat als een volledige bescherming bood tegen hoogspanning [3].

3.2 Klassieke fase

De vroegere onveilige buizen, met de bekende gevaren van straling en hoogspanning, zorgden ervoor dat het röntgenonderzoek in handen bleef van in technische en fysieke zin bekwame mensen, onder wie de vakröntgenologen. Met de veilige Metalix kwam het röntgenonderzoek binnen het bereik van andere medische specialisten, zoals longartsen, chirurgen en internisten/maag-darmspecialisten. Ook

enkele huisartsen kochten een apparaat [4], maar voor hen bleek het een bezwaar te zijn dat voor de ontwikkeling van de films een donkere kamer nodig was. Het spreekt vanzelf dat de vakröntgenologen ernstige bezwaren hadden tegen deze spreiding van apparatuur; naast argumenten van vrees voor amateurisme zullen de financiële bezwaren zeker zo groot zijn geweest als de zuiver vaktechnische. Het gebruik van röntgenstralen door niet-radiologen is zeer omvangrijk geweest en heeft tot in de jaren zeventig van de twintigste eeuw voortgeduurd. Longartsen en cardiologen zijn, wat hun vakgebied betreft, ook nu nog in beperkte mate röntgenstralen voor hun diagnostiek blijven gebruiken.

Een andere, belangrijke studie van Bouwers betrof de buis met draaiende anode, het ontwerp van de Rotalix-buis, waarvoor in 1927 octrooi werd aangevraagd. Door dit principe was de buisbelasting aanzienlijk te verhogen als gevolg van de spreiding van de ontstane warmte over een groot gedeelte van de anode, waardoor de belichtingstijden konden worden bekort. Ook op het gebied van de hoogspanningsapparaten en de regeling daarvan heeft Bouwers baanbrekend werk verricht. Uit commercieel oogpunt gezien was het een nadeel dat bij Bouwers de techniek voorrang kreeg ten opzichte van de handel. Het heeft dan ook tot na de Tweede Wereldoorlog geduurd voordat de Hoofdgroep Röntgen en Medische Apparaten van Philips voor een kleine winst zorgde.

In 1941 werd Bouwers technisch directeur van de optische industrie 'De Oude Delft' en ontwikkelde daar de Odelca-camera, te gebruiken bij het bevolkingsonderzoek op tuberculose. In 1950 presenteerde hij op het Röntgencongres in Londen deze schermbeeldcamera die, met verbeteringen, nog steeds te koop is bij 'Delft Instruments', een bedrijf dat in 1990 ontstaan is uit een fusie van de Oldelft Groep en de Verenigde Instrumentenfabrieken Enraf-Nonius. Bijna alle Nederlanders hebben de Odelca-camera 'ontmoet', want de consultatiebureaus voor tuberculosebestrijding fotografeerden met dat toestel.

Enraf (Eerste Nederlandsche Röntgenapparaten Fabriek), in 1925 opgericht, heeft in de jaren dertig tot na de Tweede Wereldoorlog zelf apparaten gebouwd, doet dat al enkele jaren niet meer, maar is nog wel, als Delft Instruments, leverancier van enige buitenlandse merken.

Bernard G. Ziedses des Plantes heeft zich na zijn artsexamen in 1928 in Utrecht gespecialiseerd in de neurologie-psychiatrie en later in Wenen in de radiologie. In 1939 werd hij zenuwarts-psychiater in het Coolsingelziekenhuis in Rotterdam en daarna hoofd van de afdeling neurologie. In 1953 werd Ziedses benoemd tot hoogleraar in de radiologie aan de Universiteit van Amsterdam. Nog tijdens zijn assistentschap in Utrecht heeft hij een proefmodel gebouwd van een planigraaf. Dat is een röntgendiagnostiekapparaat waarmee doorsnedeplakken van lichaamsdelen, met een instelbare laagdikte, scherp kunnen worden afgebeeld. Het grote voordeel is daarbij dat storende overprojectie van naastliggende elementen wordt geëlimineerd door vervaging van deze delen. Onafhankelijk van Ziedses heeft de röntgenoloog D.L. Bartelink in Nijmegen hetzelfde principe van fotografie ontwikkeld. Bij toeval gaven beiden hierover een lezing op dezelfde verenigingsvergadering van radiologen in 1932. Het idee van Bartelink werd door de firma Siemens & Halske uitgewerkt; de Nederlandse firma Enraf construeerde een toestel naar het idee van Ziedses des Plantes [5,6]. Vooral Ziedses heeft de techniek verder uitgewerkt en er veel over gepubliceerd. De firma Philips zag er eerst niet veel in, maar al na enkele jaren bouwden alle grote fabrieken van röntgenapparatuur planigrafen. Een andere uitvinding van Ziedses was de fotografische techniek van de subtractie. Het is het principe dat bij gebruik van een röntgencontraststof het röntgenbeeld van een lichaamsdeel zonder contrast wordt afgetrokken van hetzelfde lichaamsdeel met contrast, zodat alleen het met contrast gevulde onderdeel scherp in beeld komt. Bij onderzoek van bloedvaten met contraststoffen wordt dit principe, nu via elektronische weg, nog steeds toegepast. In 1934 promoveerde Ziedses met de dissertatie *Planigraphie en Subtractie. Röntgenographische differentiatiemethoden* [7].

De professor was klein van lichaams lengte en sprak weinig, met een zachte stem; maar zijn woorden waren bijna steeds belangrijk. In zijn oratie, in 1954, pleitte hij voor de dokter, dus ook voor de radioloog, die om de patiënt geeft en hem of haar psychisch en moreel steunt [8].

Ziedses des Plantes heeft voor zijn fundamentele ontdekkingen grote internationale erkenning gekregen [9].

Naast deze uitvinders zijn er in Nederland praktiserende radiologen geweest die adviseur waren voor de fabrikanten van toestellen, zoals J. Feddema en prof.dr. G.J. van der Plaats voor Philips.

In 1953 beschreef de Zweedse radioloog Sven-Ivar Seldinger een naald, bestaande uit meerdere compartimenten, om bloedvaten aan te prikken en daarin katheters op te voeren. Ook nu nog heet een angiografie met katheters een 'Seldinger'. Het was het begin van de radiologische angiografie. In 1964 begon de Amerikaanse radioloog Charles T. Dotter met de interventieradiologie van bloedvaten, waarbij met een katheter vernauwde of afgesloten vaten weer open werden gemaakt. De Duitse

internist-cardioloog Andreas R. Grüntzig ontwierp voor dit oprekken van vaten de ballonkatheter en behandelde in 1977 hiermee zijn eerste patiënt.

Deze uitvindingen kregen een antwoord van de industrie, die speciale angiografieapparatuur ging ontwikkelen. Ieder Nederlands ziekenhuis heeft tegenwoordig op de radiologische afdeling een angiografiekamer.

3.3 Moderne fase

In de moderne fase zijn in het arsenaal van onderzoeksmethoden de echografie, CT, MRI en PET-scan erbij gekomen. In de beginperiode was het niet duidelijk welk specialisme de echografie zou oppakken, maar de radiologie, als overwegend diagnostisch vak, was er redelijk snel bij met een terreinafbakend symposium voor echografie in 1975 in Utrecht. Een uitzondering vormden – en vormen nog steeds – de cardiologen, die zich zowel de angiografie als de echografie van het hart hebben toegeëigend.

Het gebruik van echografie – en speciaal het gebruik van de term 'sonar' (SOund NAVigation and Ranging) – is begonnen in 1838, toen Bonnycastle het werken met echo's toepaste bij het meten van afstanden tot de bodem van de oceaan. Al in de Eerste Wereldoorlog werd de echografie gebruikt voor de navigatie van duikboten. In 1952 werd de methode voor het eerst toegepast bij het onderzoek naar hersenletsel. In 1958 vervaardigde Ian Donald, werkzaam in een Schots ziekenhuis, een praktische ultrasonische scanner voor onderzoek bij zwangere vrouwen. In de radiologie heeft de echografische diagnostiek een enorme vlucht genomen doordat zij in haar toepassingsgebieden veel informatie kan geven, niet schadelijk is, snel uit te voeren en relatief goedkoop is.

In de jaren zestig, met een toen nog technisch beperkte methodiek van echografie, zijn enkele Nederlanders inventief bezig geweest: de neurofysioloog M. de Vlieger in Rotterdam J.M. Thijssen in Nijmegen voor de oogheelkunde, en weer in Rotterdam N. Bom in het Thorax Centrum. Pas later, na de komst van volgende generaties echografieapparatuur, zijn de radiologen actief geworden [10].

De Engelse ingenieur Godfrey N. Hounsfield was in de jaren zestig werkzaam bij de firma EMI, de grammofoonplatenindustrie. Hij ontwikkelde daar de eerste experimentele CT-scanner en, in samenwerking met de radioloog James Ambrose, de klinische applicatie van het apparaat. In 1972 deden Hounsfield en Ambrose verslag op het Britse congres van radiologen, waarmee de belangstelling alom gewekt was. In 1979 ontvingen Hounsfield en Alan Cormack de Nobelprijs voor fysiologie en geneeskunde.

In 1975 werd de eerste CT-scanner in Nederland, een EMI- apparaat, in het academische Wilhelmina Gasthuis in Amsterdam geplaatst. Na een trage introductie, vooral veroorzaakt door de beperkende maatregelen van de overheid, hebben nu praktisch alle ziekenhuizen een CT-apparaat, de meeste van Philips of Siemens.

De radiologische wereld was nog aan het bijkomen van de verbluffende aanwinst in de diagnostische mogelijkheden door de CT en volop in beweging door technische ontwikkelingen, toepassingen en nieuwe bevindingen, toen in dezelfde jaren zeventig een derde revolutie – na de voorafgaande echografie en computertomografie – zich aandiende met de komst van magnetic resonance imaging, kortweg MRI. De techniek van de magnetische resonantie was reeds uit de jaren veertig bekend, maar pas decennia later werden de mogelijkheden voor medische toepassingen door de onderzoeksgroepen van Paul C. Lauterbur in de Verenigde Staten en Peter Mansfield in Engeland geïntroduceerd. Beide onderzoekers werden hiervoor in 2003 met de Nobelprijs voor fysiologie en geneeskunde geëerd.

In Nederland had de introductie van de klinische MRI nogal wat voeten in de aarde. De overheid was nog druk bezig met de regulering van de dure CT's in de ziekenhuizen. Zelfs had men het plan om een deel van de al geplaatste CT's te ontmantelen, en men moest nu beslissingen nemen over een nog duurere MRI. Het antwoord op deze problemen was te voorspellen, waardoor in Nederland, in vergelijking met de omliggende landen, een achterstand in de plaatsing van MRI's ontstond. In 1983 werd het eerste klinische MRI-apparaat in het Academisch Ziekenhuis Leiden geïnstalleerd. Pas vijf jaar later, in de geneeskunde een lange tijd, in 1988, kwamen de laatste academische ziekenhuizen aan de beurt, en in de jaren daarna, na het opheffen van de resterende ambtelijke belemmeringen, de overige Nederlandse ziekenhuizen.

In tegenstelling tot eerdere perioden, waarin medici het voortouw namen, is de complexe apparatuur voor de drie nieuwe onderzoeksmethoden door technici uitgevonden en aan medici gepresenteerd, die daarna een ondergeschikte rol in de ontwikkeling van deze technieken hebben gespeeld.

Eenzelfde verandering van de positie van de radioloog ziet men in de relatie tussen het ziekenhuis en de industrie. In de initiële fase bepaalde in het algemeen de radioloog welke apparatuur er kwam en van welk merk, temeer daar de radioloog dikwijls eigenaar was van de toestellen. Al in de klassieke fase kwam er verandering: sommige ziekenhuizen hadden een vaste leverancier van radiologische apparatuur, en de directies bepaalden mede de grootte van het beschikbare budget. Toch hadden de radiologen nog veel te zeggen en waren medeonderhandelaar in de transacties. In de moderne fase is de dominante positie van de radioloog veelal verdwenen. De apparatuur kost veel en is, in technische zin, zeer complex geworden. De radioloog is nu adviseur voor de besturen en directies en moet derhalve in de medische staven zijn beleid verdedigen.

3.4 Conclusie

De belangrijkste gebeurtenissen in de initiële fase zijn de oprichting van de voorloper van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie door J.K.A. Wertheim Salomonson in 1901 en het, door de oorlogsomstandigheden geactiveerde, begin van Medical Systems van de firma Philips. Bij deze firma zou A. Bouwers een hoofdrol gaan spelen in de ontwikkeling van de röntgentechnologie, In de klassieke fase ontwierp Bouwers de prominente Metalix- en Rotalix-röntgenbuizen. Ziedses des Plantes en Bartelink ontwikkelden, onafhankelijk van elkaar, het principe van de planigrafie; Ziedses des Plantes beschreef daarnaast in zijn proefschrift het grondprincipe van de fotografische subtractie.

Buitenlandse medici hebben de aanzet gegeven tot de diagnostische angiografie en de therapeutische angioplastiek. De industrie heeft voor specifieke angiografieapparatuur gezorgd.

De moderne fase werd en wordt gevuld met de introducties en toepassingen van echografie, CT en MRI. Aan de ontwikkelingen van deze technieken hebben geen Nederlanders een fundamentele bijdrage geleverd.

De positie van de radioloog is, wat aanschaf van apparatuur betreft, in de ziekenhuizen veranderd van 'de persoon die beslist' tot 'adviseur' van besturen, directies en medische staven.

Noten

1. Knecht-van Eekelen A de, Panhuysen JFM, Rosenbusch G, red. *Door het menselijke vleesch heen. 100 jaar radiodiagnostiek in Nederland, 1895-1995*. Rotterdam: Erasmus Publishing, 1995.
2. Boersma K. *De ontwikkeling van röntgentechnologie in de beginjaren van het Philips' natuurkundig laboratorium*. NEHA-jaarboek, 1999:296, 299.
3. Oosterkamp WJ. A. *Bouwers*. In: Knecht-van Eekelen A de, Panhuysen JFM, Rosenbusch G, red. *Door het menselijke vleesch heen. 100 jaar radiodiagnostiek in Nederland, 1895-1995*. Rotterdam: Erasmus Publishing, 1995:199-201.
4. Gnirrep WF, Pfeiffer WF. *Röntgendiagnostiek in de algemeene praktijk*. Ned Tijdschr Geneeskd 1930;74:2385-8.
5. Bartelink DL. *Over röntgencoupen*. Ned Tijdschr Geneeskd 1932;76:420-4.
6. Ziedses des Plantes BG. *Methode tot het verkrijgen van röntgenbeelden, waarvan de scherpte zich tot één vlak beperkt*. Ned Tijdschr Geneeskd 1932;76:424-6.
7. Ziedses des Plantes BG. *Planigraphie en subtractie. Röntgenographische differentiatiemethoden [proefschrift]*. Utrecht, 1934.
8. Ziedses des Plantes BG. *Het geneeskundig röntgenonderzoek (oratie)*. Amsterdam, 1954.
9. Rosenbusch G. *B.G. Ziedses des Plantes*. In: Knecht-van Eekelen A de, Panhuysen JFM, Rosenbusch G, red. *Door het menselijke vleesch heen. 100 jaar radiodiagnostiek in Nederland, 1895-1995*. Rotterdam: Erasmus Publishing, 1995:247-57.
10. Thijssen JM. *Belangrijke technische ontwikkelingen in de echografie in Nederland*. In: Rosenbusch G, Panhuysen J, Vellenga K, Knecht-van Eekelen A de, red. *Van röntgenoloog naar radioloog, 1901-2001*. 's-Hertogenbosch: Nederlandse Vereniging voor Radiologie, 2001:194-8.

Hoofdstuk 4

Industriële producten voor de radiologie

De radiologie is voor de uitoefening van haar werk afhankelijk van de toevoer van elektriciteit en van steeds weer nieuwe industriële producten. In dit hoofdstuk gaat, wat de radiologische apparatuur betreft, de aandacht vooral uit naar de firma Philips, op dit gebied een van de grote producenten in de wereld.

4.1 Initiële fase

De eerste röntgenbuizen waren die van het ontwerp van Crookes, een erudiete Engelsman, fysicus en scheikundige. In de detailhandel waren deze buizen te verkrijgen. Maar de fotografie met de Crookes-buis was een moeilijke zaak. De opbrengst van straling was instabiel, met als gevolg een sterk wisselende fotokwaliteit, wat zeker geen reclame was.

In 1925 verscheen een nieuw type röntgenbuis, door Coolidge ontworpen bij het Amerikaanse bedrijf General Electric. Deze buis bleek een in de tijd constante hoeveelheid straling te produceren, liet hogere stroomspanningen toe, waardoor de doordringbaarheid aanzienlijk toenam, en de stroomsterkte en het voltage konden onafhankelijk van elkaar worden geregeld [1]. Het was voor andere firma's zaak om het patent op deze buis te verkrijgen. Dit lukte Philips niet, met toen, voor de verkoop van apparatuur, nadelige gevolgen.

Naast de fotografie ontwikkelde zich praktisch gelijktijdig de techniek van de doorlichting, aanvankelijk vooral voor het onderzoek van longen en hart, later met gebruik van contrastmiddelen voor het onderzoek van met name het maag-darmstelsel.

Röntgenstraling ontstaat wanneer men elektronen versnelt in een elektrisch spanningsveld van enkele duizenden volt en deze vervolgens laat vallen op een trefplaatje. Een klein deel van de kinetische energie wordt omgezet in elektromagnetische straling, die een groter doordringend vermogen geeft dan het zichtbare licht. Het grootste deel van de kinetische energie wordt omgezet in warmte. De in de diagnostiek gebruikelijke buisspanningen lopen van 20 tot 150 kV.

Röntgenstralen hebben twee bijzondere eigenschappen: een doordringend vermogen en een fotografische werking.

Bij de passage van straling in materie of weefsel treedt absorptie op, die zowel afhankelijk is van het type radioactieve straling, de 'hardheid' van de straling (hoe hoger de buisspanning, hoe harder de straling) en de aard en samenstelling van het bestraalde object. Straling die niet geabsorbeerd is komt op de fotografische plaat of op het doorlichtingsscherm terecht. Lucht absorbeert bijna geen straling, en daarom is het fotografische beeld van lucht zwart van kleur. Botten absorberen veel straling; achter beenderen komt dus weinig straling op de fotoplaat terecht, waardoor de skeletdelen zich wit of grijs afbeelden. Weke delen geven, afhankelijk van de samenstelling, grijsbeelden; toegediende contrastmiddelen, met hoge absorptie, zijn op de foto weer wit of bijna wit.

In de begintijd kwam de meeste apparatuur uit Duitsland. De firma Carl Müller leverde goede kwaliteit, maar in latere jaren ging het aldaar minder goed, totdat in 1927 Müller bij de firma Philips werd ingelijfd.

Andere al bestaande Duitse bedrijven die röntgenapparatuur gingen maken waren firma's met nu nog bekende namen als AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) en Siemens & Halske. Van al deze bedrijven is door fusies en overnames nog maar weinig overgebleven; de twee grootste Europese firma's voor radiologieapparatuur zijn nu Philips en Siemens, die ook in andere werelddelen een grote verkoopmarkt bezitten.

In de eerste twintig jaar van de röntgenfotografie werd het beeld op met zilverchloride bestreken glasplaten vastgelegd.

4.2 Klassieke fase

De apparatuur van de radiologische afdelingen van de Nederlandse ziekenhuizen bestond tot in de jaren zeventig alleen uit röntgentoestellen, opgesteld bij een buckytafel voor fotografie zonder doorlichting, of gemonteerd in een doorlichtingsstatief.

De lichtopbrengst van het klassieke doorlichtingsscherm was laag, waardoor bij het doorlichten het donker-zien gebruikt moest worden – het kijken met de kegeltjes van het netvlies. De radioloog deed zijn doorlichting in het bijna-duister, na een noodzakelijke adaptatie van een twintig minuten, en had dan een beeld dat, naar de huidige maatstaven, weinig informatie gaf. De erbij gemaakte foto's moesten de 'waarheid' vertellen.

De introductie van de röntgenbuizen Metalix en Rotalix van Philips, omstreeks 1930, was een aanzienlijke verbetering, zowel wat veiligheid als kwaliteit betreft. Van de Metalix-buis zijn verschillende uitvoeringen gemaakt, o.a. voor de radiodiagnostiek, de radiotherapie en voor het gebruik door tandartsen. Op het 2^e Internationale Röntgencongres in Stockholm, in 1928, werd door Bouwers het draagbare Metalix-toestel geïntroduceerd [2]. Een draagbaar apparaat was al eerder ontwikkeld; de Haagse röntgenoloog M.M. Wolff deed in 1911 melding van zijn gebruik van een dergelijk toestel, dat 10 kg woog en f 300 kostte [3].

De uitvinding van de beeldversterker (BV), waarmee een helder beeld werd verkregen, was dan ook een revolutie in de doorlichtingstechnieken. Prof.dr. G.J. van der Plaats, Maastricht, testte reeds in 1953 een eerste model van Philips; hij verwachtte al direct dat hiermee in de toekomst alle doorlichtingswerk zou gaan gebeuren. Het vooraf adapteren werd overbodig, en de hoeveelheid straling, nodig om een goed beeld te verkrijgen, werd met 90% gereduceerd [4]. Naderhand zou blijken dat voor de diagnostiek met doorlichting en fotografie, in tegenstelling tot vroeger, de bevinding van de doorlichting met de BV-TV-keten nu van het meeste belang was en de foto's meestentijds alleen aanvullend waren en dienden voor archivering van het onderzoek.

Het BV-TV-beeld kan in normaal kamerlicht worden bekeken. De eerste BV, in 1954 door Philips geleverd, had een diameter van 5 inch. Dat was naar de mening van radiologen een te klein ingangsveld, mede omdat het oude doorlichtingsscherm een veel groter gebied liet waarnemen. Pas in 1960 kwam de 9-inch BV in de handel, en weer later de 14-inch van Philips, die vooral in de angiografie en de angiocardiografie ten behoeve van subtractieangiografie werd toegepast. Naast de BV-doorlichting ontwikkelde zich de BV-fluorografie, de fotografie van het BV-beeld, waarbij de foto's een standaarddiameter hadden van 105 mm, waardoor een aanzienlijke besparing van het filmverbruik werd verkregen.

De ontwikkeling van belichtingsautomatiek, in de jaren vijftig, zorgde voor de productie van foto's met een optimaal beeld van constante kwaliteit. Het omslachtige en tijdrovende handmatig ontwikkelen, spoelen, fixeren en drogen van honderden foto's op een dag kon daardoor vervangen worden door automatische ontwikkelmachines, die uiteindelijk de kant-en-klare foto's in 90 seconden opleverden.

Een ander gevolg van de aanzienlijke vooruitgang in de fotografische en doorlichtingstechnieken was, in de jaren zestig, de opkomst van het radiologische bloedvatenonderzoek, de angiografie, met katheters en contrastvloeistoffen. Weer wat later, in de jaren zeventig, kwam de interventieradiologie op gang, het deel van de radiologie dat niet primair onderzoekt maar, in therapeutische zin, behandelt. Het begon met het rekanaliseren van bloedvaten.

Andere ontwikkelingen waren er in de generatorproductie en in de röntgencinematografie; dit laatste is vooral van belang voor de diagnostiek van hart en bloedvaten. De chirurg kreeg in de operatiekamer een verrijdbare BV-TV waarop het beeld is te draaien, zodat het tijdens een operatie altijd in de juiste positie is aan te bieden. Weer andere ontwikkelingen waren die van de stereo-TV en van röntgenstatieven als de Philips-Diagnost 100 en 120, die na 1973 leverbaar waren [5]. Normaal moet een röntgenapparaat binnen tien jaar worden vervangen, als gevolg van slijtage of als gevolg van veroudering. Met al deze vernieuwingen zal het duidelijk zijn dat de kosten van de inrichting van een radiologische afdeling binnen enkele jaren aanzienlijk waren gestegen. Maar in de moderne fase zouden de heel grote uitgaven nog komen.

In het begin van de klassieke fase werd, als drager van de foto's, van glas overgegaan op röntgenfilm. In de beginperiode bestond het basismateriaal van de films uit het zeer brandbare cellulosenitraat. Bij een brand in de opslag van röntgenfilms in de Cleveland Clinic in Amerika zijn in 1929 daardoor 125 mensen omgekomen [6]. Agfa had in 1899 al een film op celluloidbasis ontwikkeld die veel minder brandbaar was. De grote firma's – Agfa, Ferrania, Gevaert en Kodak – maakten later de zogenaamde 'safety-film', nu op basis van celluloseacetaat. Deze film was zeker niet brandvrij, maar de ontstekingstemperatuur lag hoog en de brandsnelheid was traag. Nog beter waren de polyethyleenfilms die door Dupont in 1960 geïntroduceerd werden.

Een eerste verhaal uit Alkmaar, over de brandbaarheid van röntgenfilms.

Het röntgenarchief, bestaande uit tienduizenden foto's, in papieren hoezen opgeborgen, bevond zich in het St. Elisabeth Ziekenhuis in een kelder met betonnen wanden en dak, die deels onder de röntgenafdeling zelf was gelegen. In december 1977, tijdens laswerkzaamheden in de kelder, nodig voor een bouwkundige uitbreiding met drie röntgenkamers van de afdeling, brak er brand uit. Daarbij ging nagenoeg het hele archief verloren en ontstond er zoveel roetschade op de erboven gelegen afdeling, dat nog maar één doorlichtingsapparaat het bleef doen. De brand was, ondanks de polyethyleen- en safetyfilms, heftig, langdurig en met een temperatuur van honderden graden. De schade was ettelijke miljoenen guldens groot.

4.3 Moderne fase

Nadat in 1959 een beperkte echografiemethode begon die verder werd uitgewerkt door niet-radiologen, werkzaam in de neurologie, oogheelkunde en cardiologie, verschenen de eerste artikelen over de echografie begin jaren zeventig in het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* vanuit de

radiologische optiek. De firma Philips Medical Systems was echter niet geïnteresseerd in ultrageluid, en ook Siemens speelde geen opmerkelijke rol in dit onderdeel van de radiologie.

Geluid wordt wiskundig gerangschikt naar frequenties van de golflengte, met als eenheid de hertz (Hz). Het hoorbare geluid heeft frequenties tussen de 20 en 20.000 Hz; de frequenties van het ultrasonische gebied van de echografie liggen boven de 1.000.000 hertz, de megahertz (MHz). Met een apparaat, de transducer, die qua vorm aan een buisvormige zaklantaarn doet denken, wordt over het te onderzoeken lichaamsdeel gestreken. Uit de transducer komende geluidsgolven worden in het ingestraalde weefsel deels geabsorbeerd en deels gereflecteerd. De transducer registreert het gereflecteerde geluid en vertaalt dit in een beeld op de monitor. De golflengten van het ingestraalde geluid en de reflectiepatronen staan in relatie met de aard en de structuur van de elementen uit dit weefsel, waardoor weefselverschillen in beeld komen.

Gas en beenderen reflecteren de geluidsgolven zo sterk – bij gas praktisch 100% – dat beeldvorming in dit gas of bot niet mogelijk is, noch van het weefsel dat erachter is gelegen.

Echografie is bijzonder van nut bij het onderzoek van weke-delenweefsel: buikorganen als lever, galblaas en galwegen, alvleesklier, nieren en bijnieren, kleine-bekkenorganen, embryo's, foetussen, het halsgebied, spieren en pezen en hersenen van kleine kinderen. Een ander voordeel is dat bewegingen te zien zijn: kindsbewegingen tijdens de zwangerschap, bewegingen van de hartkleppen, en met dopplertechniek stromingen van vloeistoffen, zoals bloed in de vaten [7].

Een computertomograaf bestaat uit vier belangrijke onderdelen: de röntgenbuis, reflectoren, de computer en de onderzoektafel.

Weefsels absorberen röntgenstralen – beenderen in hoge mate, weke delen veel minder, maar het ene weke weefsel toch wel in verschillende mate dan het andere. Op gewone röntgenfoto's komen die kleine verschillen niet tot uiting en zijn dus niet zichtbaar. In de CT versterkt de computer de kleine absorptieverschillen, waardoor de weke delen met hun structuren nu wel zichtbaar worden.

Een röntgenfoto is een tweedimensionaal beeld, een portret van een object. De CT produceert beelden van dwarsdoorsneden van het onderzochte lichaamsdeel, waarbij de gewenste laagdikte van de doorsneden is in te stellen. Voor het verkrijgen van een goede reeks van wefsellagen is de verschuiving van de onderzoektafel verantwoordelijk, in een alternerende synchronie met de fotografie.

De nieuwste uitvoering van de CT is de spiraal-CT. Hiermee wordt tijdens een continue straling vanuit de röntgenbuis met een steeds verschuivende tafel een spiraal van wefseldoorsneden geproduceerd.

CT en MRI verkeren, als beste onderzoeksmodaliteiten, soms in een concurrentiepositie, met wisselende voorkeuren [8].

De eerste CT's werden door de firma EMI in 1972 in Engeland gemaakt. Het bedrijf verkocht van deze vroege generatie honderden toestellen. Andere firma's produceerden later betere CT's dan EMI, en de firma – die veel geld had besteed aan de ontwikkeling van het apparaat –ging door mismanagement en schulden in 1980 te gronde. Onderdelen van EMI werden aan andere firma's verkocht; Philips heeft toen interesse getoond voor het Central Research Lab van EMI, maar is toch niet tot koop overgegaan [9,10].

Philips had een trage en wat verwarde start met de ontwikkeling van de CT. Men hoopte aanvankelijk een samenwerkingsverband met EMI te kunnen aangaan, maar dat lukte niet. Het eerste type van Philips, de Tomoscan-200, bij Philips North America vervaardigd, kwam in 1977 in het Academisch Ziekenhuis Utrecht te staan en was vooral een proefmodel. In 1979 kwam reeds de opvolger, de Tomoscan-300. De concurrentie was groot, want in 1976 waren er naast EMI en Philips al vijftien firma's ontstaan die CT-scanners ontwikkelden. In 1982 ging het met de CT van Philips in commerciële zin slecht; slechts 2,5 % van de wereldwijd geleverde apparaten was van Philips. Philips North America was inmiddels een deal aangegaan met de Japanse firma Hitachi. Uiteindelijk heeft Philips Medical Systems het onderdeel Marconi Medical van General Electric Corporation overgenomen voor een verdere ontwikkeling van de CT. De productieafdeling van de CT in Eindhoven is hierna gesloten [11].

De ontwikkeling ging met grote passen naar steeds betere, snellere en duurdere apparaten, zoals de spiraal-CT (de eerste in Nederland van Siemens in 1988) en de multi-slice-CT (de eerste in 2000).

Was Philips Medical Systems met de ontwikkeling van de CT te traag geweest, dit kan niet gezegd worden van de ontwikkeling van de kernspinresonantie (MRI). Al in 1977 werd in Eindhoven een prototype geconstrueerd. In 1983 werd het eerste klinische apparaat in het Academisch Ziekenhuis Leiden geplaatst; in 1984 werd de sterkte van dit toestel opgevoerd tot 0,5 tesla. Nieuwe MRI's hebben tegenwoordig een hoger tesla-vermogen.

Bij het MRI-onderzoek wordt gebruikgemaakt van een magneetveld, radiogolven en een computer.

Het door MRI te onderzoeken lichaamsdeel wordt in een magneetveld gepositioneerd, waardoor de kernen van waterstofatomen energie absorberen. Na interruptie door radiogolven geven deze atomen hun energie weer af, maar nu met een specifieke golflengte. De afgegeven energie wordt geregistreerd en tot een anatomisch beeld verwerkt, doordat verschillende soorten weefsels kenmerkende, verschillende hoeveelheden waterstof bevatten.

De eenheid van magnetische inductie is de tesla (T); de 'sterkten' van de verschillende MRI's worden dan ook aangeduid met 0,5, 1 of 2 T.

De MRI werkt dus met magnetisme; hiervan zijn geen schadelijke bijwerkingen bekend.

Eind 1989 waren er in Nederland tien MRI-apparaten geïnstalleerd: acht in de academische ziekenhuizen en twee in de categorale kankerinstellingen in Amsterdam en Rotterdam. Voor 1989 stond Nederland op de Europese ranglijst van dichtheid van MRI's bijna onderaan qua aantallen apparaten in relatie tot het aantal inwoners. Thans hebben alle ziekenhuizen één of meer CT's en MRI's, de meeste van het merk Siemens of Philips.

De nieuwste ontwikkeling van diagnostische apparatuur betreft de positron-emissietomografie (PET-scan). In Nederland zijn recent de eerste apparaten in enkele ziekenhuizen geplaatst, waarvan sommige in de combinatie PET-CT. Het toestel dient in het bijzonder voor het opsporen van uitzaaiingen van kwaadaardige tumoren.

De PET-scan brengt de stofwisseling van cellen in beeld. De meeste kankercellen hebben een verhoogde stofwisseling, waarbij veel suiker wordt verbruikt. Door nu aan de patiënt suikermoleculen te geven die aan een radioactieve stof zijn gekoppeld, is het mogelijk om heel nauwkeurig de haarden van uitzaaiingen te ontdekken en te lokaliseren.

Bij de vernieuwingen van de radiologische afdelingen behoort zeker ook de digitale verwerking van beeld en tekst, waardoor het filmverbruik aanzienlijk aan het minderen is. Er zijn nu afdelingen die voor 100% gedigitaliseerd zijn en nauwelijks nog films gebruiken. Digitalisatie geeft de mogelijkheid tot snelle verslaglegging van de onderzoeken, een directe verzending van de bevindingen naar de aanvragers, een makkelijke toegang tot de resultaten door andere specialisten en tot meer intercollegiaal overleg [12].

Een tweede verhaal uit Alkmaar, over het verkopen van röntgenapparatuur.

In 1983, na de bestuurlijke fusie van het St. Elisabeth Ziekenhuis en het Centraal Ziekenhuis in Alkmaar in 1974, werd de nieuw gebouwde röntgenafdeling met 26 diagnostiekkamers geopend. De bedoeling was geweest dat omstreeks de helft van de nieuwe apparatuur van Philips afkomstig zou zijn en de andere helft van Siemens. Het Centraal Ziekenhuis was namelijk klant van Philips en het Elisabeth van Siemens. Het beschikbare budget was ruim 13 miljoen gulden.

De verkoopafdeling van Philips moet in 1981-1982 in een grote crisis verkeerd hebben, want bijna alle afspraken tussen de firma en het ziekenhuis werden niet goed nagekomen.

De ontwerpafdelingen van Siemens en Philips hadden de plannen van de bouw en inrichting van de nieuwe radiologische afdeling toegestuurd gekregen. Toen de Philips-mensen enige weken daarna in Alkmaar kwamen voor overleg in deze zaak, bleek dat zij de toegestuurde gegevens nog niet hadden bekeken; de mensen van Siemens kwamen met een volledig uitgewerkt plan.

Na een afspraak gemaakt te hebben met mensen van de demonstratieafdeling van Philips voor het bekijken van angiografieapparatuur (een post van 2,5 miljoen gulden), reden acht personen per auto van Alkmaar naar Best bij Eindhoven. In Best was alle apparatuur van Philips te bekijken, behalve de vaatapparatuur – daar ging juist nieuwe software in.

In de bestelling was een post van bijna 1 miljoen opgenomen voor de koop van drie verrijdbare röntgenapparaten. Met beide firma's was de afspraak gemaakt dat hun verrijdbare apparatuur enige dagen op proef zou komen; bij Philips is dat niet gelukt.

Het slot was dat bij de opening van de afdeling alle apparatuur door Siemens was geleverd. Het was de eerste keer in ons land dat een dergelijke mega-order op het gebied van de medische techniek aan één firma werd gegund [13].

Een derde verhaal, over prijzen van apparatuur in 2004.

Een radiologisch apparaat heeft geen vaste prijs, omdat naast de aankoop van het apparaat ook in andere artikelen wordt voorzien, zoals randapparatuur, onderhouds- en afschrijvingskosten en vervolgbestellingen.

Onderstaande prijzen (in euro) gelden wel als richtprijzen voor apparatuur.

<u>Soort modaliteit</u>	<u>Aanschafprijs</u>	<u>Onderhoudstarief per jaar</u>
Digitaal thoraxstatief (voor longfotografie)	340.000	17.800
Ortho digitale bucky (vooral voor skeletfotografie)	550.000	40.000
Interne diagnostiek (vooral voor maag-darm)	490.000	27.500
CT	1.000.000	78.000
MRI	1.800.000	130.000
C-boog (verrijdbaar apparaat)	150.000	10.000
Echografie	195.000	15.000
Digitale mammografie (voor borstsonderzoek)	320.000	16.500

4.4 Conclusie

In het vroege stadium van de initiële fase bouwden de pioniers hun eigen röntgenapparaten uit onderdelen die in de detailhandel te koop waren. Vooral in Duitsland begon toen een industrie van onderdelen en complete apparaten. Als gevolg van de importproblemen van apparatuur vanuit Duitsland gedurende de Eerste Wereldoorlog zochten Nederlandse radiologen contact met de gloeilampenfabriek Philips. Het werd voor deze firma de start van de hoofdgroep Medical Systems. De röntgenfoto's werden nog op glas gemaakt.

Ook de klassieke fase was een lange periode van uitsluitend diagnostiek met röntgenstralen, maar alle onderdelen van de apparatuur en randapparatuur werden aanzienlijk verbeterd. Philips fabriceerde de nieuwe Metalix- en Rotalix-röntgenbuizen, er kwamen generators met een hoog vermogen, nieuwe statieven en automatiek in de fotobelichtingen en instellingen. Een enorme verbetering van de doorlichtingstechnieken was de komst van de BV-TV-keten, waardoor zich de interventieradiologie kon gaan ontwikkelen. Al in het begin van de jaren twintig werd het fotoglas vervangen door films.

De moderne fase begon met de introductie van de echografie. Blijkbaar beschouwden Philips en Siemens het produceren van echografieapparatuur niet tot hun taken te behoren, want andere firma's veroverden de markt. Met de ontwikkeling en productie van CT's is Philips te laat begonnen; uiteindelijk heeft de firma, om in dit hiaat te voorzien, Marconi Medical opgekocht. De eerste producent van CT's, de firma EMI, is mede door de hoge researchkosten failliet gegaan.

Met de ontwikkeling van MRI's was Philips er vroeg bij en heeft daardoor een belangrijk marktaandeel verkregen. Philips en Siemens blijven in Nederland de grote leveranciers van CT en MRI.

Het filmgebruik op de radiologische afdelingen is aanzienlijk aan het afnemen als gevolg van de digitale verwerking en afhandeling van de onderzoeken.

Noten

- Houwaart ES. *De stabilisering van de röntgenpraktijk 1914-1940*. In: Schot JW, et al., red. *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 4: Huishouden en medische techniek*. Walburg Pers: Zutphen, 2001:189.
- Hondius Boldingh W. *De geschiedenis van Philips Röntgen (1917-1940)*: 6-21.
- Wolff MM. *Mededeling*. Ned Tijdschr Geneesk 1911;55:1989-90.
- Plaats GJ van der. *De röntgendoorlichting in verband met nieuwe ervaringen met de beeldversterker*. Ned Tijdschr Geneesk 1953;97:1056-63.
- Botden PJM. *De geschiedenis van Philips Röntgen (1945-1983)*: 22, 28, 32-33, 72-73.
- Bruin G de. *Nogmaals: de gevaren van röntgenfilms, vervaardigd van cellulosenitraat*. Ned Tijdschr Geneesk 1937;81:5557-61.
- Curry RA, Tempkin BB. *Ultrasonography: an introduction to normal structure and functional anatomy*. Philadelphia: Saunders, 1995:422.
- Grainger RG, Allison D. *Diagnostic radiology; third edition, vol. 1*. New York: Churchill Livingstone, 1997.
- Zonneveld FW. *De geschiedenis van de computertomografie in Nederland*. In: Rosenbusch G, Panhuysen J, Vellenga K, Knecht-van Eekelen A de, red. *Van röntgenoloog naar radioloog, 1901-2001*. 's-Hertogenbosch: Nederlandse Vereniging voor Radiologie, 2001:214-5.
- Zonneveld FW. *De geschiedenis van Philips Medical Systems en de ontwikkeling van nieuwe modaliteiten. De computertomografie (1972-2002)*:37.

11. Zonneveld FW. *Philips Medical Systems: 72*.
12. Vries AR de. *Radiologie gaat digitaal*. Medisch Contact 2000;55:744-6.
13. Algra PR, Jostmeijer FE, Velthoven PCM van, Vis GNM, red. *De Alkmaarse radiologie. Heden-verleden-toekomst*. Medisch Centrum Alkmaar, 2001:133.

Hoofdstuk 5

Ziektekostenverzekeraars

In het begin van de twintigste eeuw, tijdens de start van de klinische radiologie, was slechts een klein deel van de Nederlandse bevolking tegen ziektekosten verzekerd. De tarieven van röntgenonderzoek waren relatief hoog; een onderzoek kostte een groot deel tot een meervoud van de gebruikelijke weksalarissen van arbeiders en middenstanders. Maar ook nu nog is radiodiagnostiek een dure vorm van onderzoek; sommige onderzoeken kosten een veelvoud van € 100. Aan het eind van diezelfde twintigste eeuw is bijna iedere Nederlander verzekerd.

In dit hoofdstuk zal in vogelvlucht wat over de geschiedenis van de ziektekostenverzekeringen worden verteld en over de relaties van die verzekeringen met de radiologie.

5.1 Initiële fase

In de zeventiende en achttiende eeuw bestond al een vorm van zorgverzekering voor leden van de gilden, die ook de gevolgen van ziekte betrof. Tijdens de Bataafse Republiek werd deze manier van verzekeren verboden; daarna ontstonden langzamerhand andere vormen van risicodekking. Ziekenbussen waren de voorlopers van de ziekenfondsen. Zij bestonden al vele jaren; Amsterdam had er in 1842 liefst 71. De verzekeringen van deze bussen betroffen vaak drie gevolgen van ziekten: loonderving, geneeskundige behandeling en risico van overlijden. Er waren onderling, door de leden beheerde fondsen of bussen en doktersbussen, opgericht door één of meer artsen, soms in samenwerking met een apotheker en bedoeld voor de eigen patiënten. Sommige fondsen kenden een betaling per abonnement, andere per verrichting. In 1902 was ongeveer twintig procent van de bevolking verzekerd bij in totaal 606 ziekenfondsen. Voor alle bussen gold dat zij bestemd waren voor het minder gegoede deel van de bevolking. Wie omstreeks 1910 meer verdiende dan *f* 750 tot *f* 1000 per jaar, kon geen ziekenfondsverzekering afsluiten en moest de kosten van artsenhulp en medicijnen zelf betalen. De armste mensen kwamen bij het armbestuur van de gemeente terecht [1].

Het niet of onvoldoende verzekerd zijn was vanzelfsprekend een bezwaar voor het laten maken van röntgenfoto's, waarvan de tarieven door de lokale dokters werden vastgesteld. Maar al spoedig kwam de Rijksverzekeringsbank met een eigen tabel van vergoedingen voor de verschillende onderzoeken. Deze tabel fungeerde daarna als een houvast in de verdere tariefstellingen. De Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie, de voorloper van de huidige NVvR, stuurde in 1915 een tarieflijst voor röntgenologische onderzoeken en behandelingen naar haar leden. De prijzen waren ingedeeld in vier patiëntenklassen van welvaart: het goedkoopste onderzoek in de vierde klasse was *f* 5, het duurste in de eerste klasse *f* 200. Het waren destijds zeer forse bedragen.

De Nederlandse Maatschappij voor Geneeskunde schreef voor dat artsen alleen voor ziekenfondsen mochten werken die door de artsenkoepel erkend waren. Er werden nu collectieve (in plaats van individuele) overeenkomsten gesloten tussen lokale ziekenfondsen en samenwerkende artsen en apothekers [2].

5.2 Klassieke fase

Eindhoven is ook met de fondsen een fraai voorbeeld van de verzuijing in Nederland, die zich elders minstens zo nadrukkelijk toont in de aanwezigheid van een katholiek, een reformatorisch en een neutraal ziekenhuis in eenzelfde stad.

Het eerste ziekenfonds in Eindhoven was het 'R.K. Doktersfonds', in 1927 voortgekomen uit de R.K. Werkliedenvereniging Sint Joseph. De lokale dokters van de Maatschappij van Geneeskunst stichtten in 1930 het 'Algemeen Afdeelingsziekenfonds'. In datzelfde jaar 1930 ging het 'Algemeen Ziekenfonds voor Eindhoven en Omgeving' van start voor het socialistische en neutrale volksdeel. De voorzieningen die de fondsen hun leden boden waren gerelateerd aan de hoogte van de door hen betaalde contributie [3].

Tot in de jaren zeventig gingen katholieke patiënten voor radiodiagnostiek naar het R.K. ziekenhuis, protestanten naar christelijke instituten en de overige mensen naar gemeentelijke ziekenhuizen.

In de vereniging van röntgenologen hebben de tarieven altijd tot controversen geleid. Dit kwam vooral omdat in de bij de kostenverzekeraars gedeclareerde bedragen van particuliere patiënten zowel de posten onkosten als honorarium zaten en dus met de ziekenhuizen moest worden onderhandeld over de verdeling van deze gelden. In 1970 zijn de particuliere tarieven ontkoppeld in een tarief voor onkosten en een honorariumtarief.

Een laatste verhaal uit Alkmaar, over de partageregeling

In de jaren zestig hanteerden de Nederlandse ziekenhuizen wat de radiologie betreft een partageregeling voor de gelden die van particuliere patiënten werden verkregen; een deel ging naar het ziekenhuis en een deel naar de radioloog. Nu was er tussen de Vereniging van Ziekenhuizen en die van de radiologen een verdelingsschaal met maximum- en minimumpercentages afgesproken. Het St. Elisabeth Ziekenhuis in Alkmaar zat echter, ten nadele van de radioloog, vijf procent onder de minimumschaal. In 1967, toen daar een nieuwe radioloog kwam werken, nam deze actie. Bij navraag bij het Centraal Orgaan Tarieven Gezondheidszorg (COTG) bleek hem dat het honorarium van de radioloog niet in de verpleegprijs mocht worden meegerekend. Administrateurs deden het echter vaak voorkomen alsof het heel normaal was, en vervolgens schermde zij dan met het verbod van het COTG op tariefsverhogingen – en dus op verhoging van het honorarium. In een onderhoud met het bestuur van het ziekenhuis, op verzoek van de radioloog, kwam de verwachte mededeling over het verbod van het COTG. Ter plaatse stelde de radioloog voor het COTG te bellen. De administrateur-econoom weigerde, maar de partageregeling werd ter plaatse aangepast. Enige dagen na het gesprek kwam de administrateur op de afdeling van de radioloog en frommelde in de zak van diens witte jas een paar briefjes van duizend gulden ter compensatie van het eerdere tekort dat de radiologen was overkomen.

In 1941 was het met de vrije markt voor de ziekenfondsen afgelopen. Onder dwang van de Duitse bezetter werd het Ziekenfondsbesluit afgekondigd. De tarieven, overgenomen van de Krankenkasse in Keulen, werden nu door de overheid voorgeschreven [4,5]. De overheid bepaalde toen welke ziekenfondsen erkend werden en onderscheidde een vrijwillige en een verplichte verzekering. Wie boven een bepaalde loongrens uitkwam kon zich particulier verzekeren [6].

De meeste mensen waren nu, door de verplichte fondsdeelname, goed verzekerd, en dat vertaalde zich ook in een toename van de röntgendiagnostiek, vooral na de oorlog.

Met de invoering van de Ziekenfondswet in 1964 ontstond een nieuwe situatie, waarbij het merendeel van de vrijwillig ziekenfondsverzekerden moest overstappen naar de verplichte verzekering. De fondsen werden verplicht iedereen toe te laten die aan de voorwaarden tot toetreding tot de vrijwillige verzekering voldeed. Iedereen met een inkomen onder een bepaalde grens kreeg de kans zich afdoende tegen geneeskundige kosten te verzekeren. Om nog meer greep op de gezondheidszorg te krijgen trad in 1965 de Wet Ziekenhuistarieven in werking. Het privaatrechtelijke Centraal Orgaan Ziekenhuistarieven (COZ) kon van toen af alle tarieven van het ziekenhuis regelen, dus ook die van de radiologie. Het verschil tussen de tarieven voor ziekenfonds- en particuliere patiënten – de tarieven voor de laatste groep waren aanzienlijk hoger dan die voor de eerste groep – werd opgeheven.

5.3 Moderne fase

Later, in 1976, werd de invloed van de overheid nog meer uitgebreid door de invoering van de Wet Voorzieningen Gezondheidszorg en de Wet Tarieven Gezondheidszorg (WTG), om de ontwikkeling van de tarieven meer in de hand te houden. De radiologie had met beide wetten van doen, zowel over de tarieven als over de aanschaf van apparatuur. Het COZ werd omgevormd in het publiekrechtelijke Centraal Orgaan Tarieven Gezondheidszorg (COTG), dat als enig beoordelingsorgaan alle tarieven in de gezondheidszorg kon goedkeuren of vaststellen. Per januari 2000 werd de WTG op grote schaal herzien en kreeg het COTG weer een nieuwe naam: College tarieven gezondheidszorg (CTG) [7]. Er kwam nu via budgettering duidelijke druk van de overheid om het aantal onderzoeken op de radiologische afdelingen te gaan beperken.

De regionale werkgebieden van de ziekenfondsen werden afgeschaft, waardoor zij door het hele land verzekerden mochten werven.

In 2004 is met het systeem van DBC's (diagnose-behandeling-combinaties) begonnen, een nieuw bekostigingsmodel. Met dit systeem worden op regionaal niveau afspraken gemaakt tussen ziekenhuizen, medische staven en ziektekostenverzekeraars over onderzoeks- en behandelingschema's, aantallen patiënten die behandeld worden en over geldstromen en aantal bedden en voorzieningen in de ziekenhuizen. De radiologie, met de inherente hoge kosten, is een belangrijk onderdeel van de DBC.

5.4 Conclusie

Tijdens de democratische ontwikkeling van Nederland in de twintigste eeuw is, mede door de geweldige toename in omvang en complexiteit van de gezondheidszorg, de invloed van individuele mensen op deze zorg, dus ook op de tariefstellingen, nagenoeg verdwenen. In de tijd van de busen konden de leden hun invloed doen gelden op de tarieven; met de huidige ziekenhuisorganisaties en hun verwerking van rekeningen valt soms die rekening nog te bekijken, maar meestal wordt deze, zonder inzage door de patiënt, direct naar de verzekeraar opgestuurd.

De invloed van de overheid op de gezondheidszorg is in de achterliggende eeuw bijna gemaximaliseerd.

In de initiële fase was slechts een deel van de Nederlanders tegen ziektekosten verzekerd – in sommige steden minder dan de helft van de bevolking. De ziekenfondsen weerspiegelden in die tijd, tot in de Tweede Wereldoorlog, de religieuze en politieke verzuiling van de Nederlandse gezondheidszorg. Daarnaast hanteerden de fondsen een uitgebreid systeem van welvaartsklassen van hun leden.

In de klassieke fase werd de zorg van de ziekenfondsen, als gevolg van verordeningen die in 1941 door de Duitse bezetter werden opgelegd, radicaal veranderd. De tarieven werden door de overheid bepaald en gedictieerd, en veel Nederlanders werden verplicht aan de ziekenfondsverzekering deel te nemen. Bovendien moesten de fondsen een vergunning krijgen om te kunnen blijven doorwerken. Deze maatregelen hadden wel tot gevolg dat het aantal röntgenologische onderzoeken ging stijgen.

In de overgangstijd van de klassieke naar de moderne fase en in die laatste fase zelf kreeg de overheid een vaste greep op alle tarieven in de gezondheidszorg via wetgeving en de instelling van privaatrechtelijke instituten. Zo werd het verschil tussen de tarieven voor ziekenfonds- en particuliere patiënten opgeheven en werd via budgettering gepoogd het aantal radiologische onderzoeken te doen verminderen.

Met de invoering van DBC's werd weer een nieuw kostensysteem geïntroduceerd

Noten

1. Onstenk J. *Zes eeuwen in 't Ghesthuus, een historie van mensen rond St. Jan*. Gedenkboek Hoorn, 1983:62.
2. Zorgverzekeraars Nederland. *Het stelsel*. Zeist, 2005.
3. Oorschot JMP van. *Tot Zieken Gezonden. 150 jaar Huis van het H. hart van Jezus. R.K. Binnenziekenhuis/Catharina-ziekenhuis*. Gedenkboek. Eindhoven, 1993:46.
4. Knecht-van Eekelen A de. *Röntgenologen verenigen zich*. In: Knecht-van Eekelen A de, Panhuysen JFM, Rosenbusch G, red. *Door het menselijke vleesch heen. 100 jaar radiodiagnostiek in Nederland, 1895-1995*. Rotterdam: Erasmus Publishing, 1995:96-7.
5. Puylaert CBAJ. *Faits divers uit het röntgenologische bedrijf in Nederland 1923-1978*. *Ibid.*: 134-5.
6. Dee GM van. *Het ziekenfondsbesluit*. *Ned Tijdschr Geneeskd* 1942;86:206-8.
7. College tarieven gezondheidszorg. *Wat is het CTG*. Utrecht, 2000.

Dr. J.H. Scheeper
oud-radioloog te Alkmaar

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.