

SAMENVATTING EN DISCUSSIE

17.1 INLEIDING

Positron emissie tomografie (PET) met behulp van F18-fluorodeoxyglucose (FDG) is een relatief nieuwe techniek voor het stageren van primaire tumoren en metastasen en het volgen van het ziektebeeld bij patiënten met kanker. Het opname mechanisme van FDG, een glucose analoog, in cellen is bekend. De verhoogde opname en het verhoogde metabolisme van FDG in tumorcellen in vergelijking tot normale lichaamscellen en het ontbreken van enzymen om FDG-6-fosfaat af te breken maken het mogelijk om kwaadaardige tumoren zichtbaar te maken. Data in de literatuur die waarde van FDG in de oncologie aantonen zijn verkregen met behulp van een daarvoor speciaal ontworpen camera, de zogenaamde “dedicated PET scanner”. De hoge kosten van deze scanner beperken echter een algemeen gebruik in de nucleaire geneeskunde. Mede hierdoor is er belangstelling voor technieken die op een meer betaalbare wijze ook in staat zijn om de hoogenergetische annihilatiefotonen te detecteren. De gammacamera is een mogelijk alternatief, waarmee FDG detectie uitgevoerd zou kunnen worden. Enerzijds kan dit door de 511-keV annihilatiefotonen als “singles” te detecteren (single photon emission tomography, SPECT), anderzijds hebben enkele dubbelkops gammacamera’s door het implementeren van speciale software de mogelijkheid om twee annihilatiefotonen als eenheid te registreren, de zogenaamde coïncidentie detectie.

In dit proefschrift wordt de klinische toepasbaarheid van FDG detectie met behulp van deze dubbelkops coïncidentiecamera in de oncologie beschreven, waarbij de nadruk ligt op de hoofdhal oncologie.

17.2 FDG DETECTIE MET EEN DUBBELKOPS COÏNCIDENTIECAMERA

In **hoofdstuk 1 en 2** wordt de basis besproken van FDG detectie met een dubbelkops coïncidentie gammacamera. Ondanks beperkingen zoals een verminderde sensitiviteit van de natriumjodide (NaI) kristallen voor het detecteren van de 511-keV annihilatiefotonen, de lage coïncidentiefractie en het ontbreken van attenuatiecorrectie, is op theoretische gronden het gebruik van een dergelijk systeem te rechtvaardigen. De resolutie van deze camera is in de orde van 4-6 mm Full Width at Half Maximum (FWHM). Bij plaveiselcel-carcinomen zijn er goede tumor-achtergrond ratio's beschreven en bij de relatief oppervlakkig gelokaliseerde tumoren in het hoofdhalsg gebied is attenuatie nauwelijks van betekenis, dit in tegenstelling tot tumoren in de thorax en het abdomen. Door het nog niet beschikbaar zijn van attenuatiecorrectie werd besloten te starten met het hier beschreven onderzoek naar de klinische uitvoerbaarheid en toepasbaarheid van FDG detectie met een coïncidentiecamera bij tumoren in het hoofdhalsg gebied.

In **hoofdstuk 3** wordt een overzicht gegeven van de indicaties en resultaten van FDG detectie met de dedicated PET scanner. Voor wat betreft het vaststellen van lymfekliermetastasen blijken FDG PET en CT vergelijkbare resultaten op te leveren. Beide technieken geven een verbetering van de staging in vergelijking tot het lichamelijk onderzoek. De kleinste lymfekliermetastase die beschreven is in de literatuur, welke met behulp van FDG PET gedetecteerd werd, had een diameter van 4 mm. Door het detecteren van dergelijke kleine metastasen is het te verwachten dat, door het implementeren van FDG PET in de staging van hoofdhalstumoren, meer nekdissecties gerechtvaardigd worden. Hier staat tegenover dat, door de hoge sensitiviteit en de negatief voorspellende waarde, het aantal operaties beperkt zou kunnen worden indien er op de PET studies geen afwijkingen worden gezien. Meer onderzoek is nodig om de definitieve plaats te kunnen bepalen van FDG PET bij de initiële staging. PET heeft wel een duidelijke plaats bij het aantonen van recidief hoofdhalstumoren en het opsporen van onbekende primaire tumoren bij patiënten die zich presenteren met halskliermetastasen als eerste uiting van maligniteit.

In **hoofdstuk 4** worden de oorzaken besproken die aanleiding kunnen geven tot een foutpositieve PET studie. Fysiologische accumulatie in spieren en iatrogene veranderingen kunnen interfereren met een juiste beoordeling van de beelden. Om dit te voorkomen is een goede patiëntenvoorbereiding noodzakelijk en zijn klinische gegevens onontbeerlijk. Hierdoor blijven in principe alleen benigne afwijkingen over die aanleiding kunnen geven tot een onjuiste beoordeling van afwijkingen bij FDG PET.

17.3 FDG DETECTIE MET EEN COÏNCIDENTIECAMERA: HOOFDHALS

ONCOLOGIE

In **hoofdstuk 5** worden van 11 patiënten die in het verleden bestraald zijn voor een larynxcarcinoom de eerste resultaten beschreven van FDG detectie met een coïncidentiecamera in de klinische praktijk. Vijf patiënten toonden een goede lokale controle en 6 patiënten hadden een reeds histologisch bewezen recidief. In deze pilotstudy werd aangetoond dat het met behulp van deze techniek mogelijk bleek een lokale controle van een lokaal recidief te onderscheiden. Ondanks het beperkte aantal patiënten dat onderzocht was en het feit dat het kleinste recidief een diameter had van 1.4 cm, werd geconcludeerd dat het gerechtvaardigd was om een prospectief onderzoek te starten bij patiënten bij wie het vermoeden bestond op een lokaal recidief.

In **hoofdstuk 6** worden de resultaten beschreven van een prospectief onderzoek bij 48 bij wie het vermoeden bestond op een recidief larynx- of hypofaryncarcinoom. Bij 19 van de 31 patiënten die fokaal verhoogde FDG stapeling hadden werd binnen twee maanden een recidief aangetoond (gemiddelde diameter 2,4 cm; range 0.4-6.5 cm). Bij 5 patiënten werd het recidief tijdens de follow-up gevonden, waarbij het gemiddelde interval tussen de PET studie en de histologische bevestiging 6.6 maanden was. Zeven patiënten hadden een foutpositief onderzoeksresultaat, hetgeen veroorzaakt werd door radiatienecrose en slikartefacten. In geen van de patiënten met een normale FDG PET studie werd een recidief aangetoond tijdens een follow-up periode van 6 maanden. Hieruit werd geconcludeerd, dat bij patiënten die een verdenking hebben op recidief tumorgroei, maar bij wie FDG PET geen afwijkingen laat zien, endoscopie gedurende ten minste 6 maanden niet meer uitgevoerd hoeft te worden. Patiënten met verhoogde FDG accumulatie, waarbij tumorrecidief endoscopisch en histologisch nog niet is bewezen, moeten nauwkeurig vervolgd worden gedurende een periode van ten minste 6 maanden voor het vroegtijdig opsporen van een lokaal recidief. Follow-up FDG PET studies zouden hierbij van nut kunnen zijn om artefacten en benigne afwijkingen te onderscheiden van maligne afwijkingen. Het uiteindelijke doel is om een recidief in een vroeg, nog beperkt stadium te detecteren, waardoor larynxextirpatie voorkomen kan worden.

In het onderzoek beschreven in **hoofdstuk 7** wordt de mogelijke waarde bepaald van FDG detectie met een coïncidentie camera bij de stagering van primaire hoofdhalstumoren. Hiervoor werden 20 patiënten onderzocht en werden de resultaten per halszijde met CT en echografisch onderzoek (US) vergeleken en getoetst aan het histologisch onderzoek van het resectiepreparaat. De sensitiviteit voor het aantonen van halskliermetastasen was voor FDG PET, CT en US respectievelijk 100%, 89% en 87% en de specificiteit was respectievelijk 90%, 93% en 50%. Kleine metastasen die niet gedetecteerd werden door middel van CT en US werden wel aangetoond door middel van FDG PET. Daarnaast werden alle primaire tumoren aangetoond met behulp van de coïncidentiecamera, terwijl maar 59% van deze tumoren zichtbaar was op de CT. Door

het ontbreken van invasie in aangrenzende structuren en door het niet of nauwelijks vervormen van weefsel lagen worden tumoren met een infiltratie diepte van 4 mm of minder niet gezien op de CT.

Op grond van de hierboven beschreven resultaten werd een prospectief onderzoek gestart, waarvan de resultaten in **hoofdstuk 8** zijn beschreven. Vierenvijftig opeenvolgende patiënten met een primaire tumor in de mondholte of oropharynx werden onderzocht. Bij alle patiënten werd preoperatief onderzoek uitgevoerd bestaande uit lichamelijk onderzoek, X-thorax, CT en US met dunne naald aspiratie en cytologie (FNAC) van het hoofdhalsg gebied en FDG PET. De resultaten werden gescoord per halszijde en geclassificeerd op basis van het aantal metastasen: 0 (geen metastasen), 1 (enkele metastase) en 2 (multipiele metastasen). De sensitiviteit per halszijde was 96%, 85% en 64% voor respectievelijk FDG PET, CT en US/FNAC en de specificiteit was respectievelijk 90%, 86% en 100%. Gelet op de classificatie bleek FDG PET de beste overeenstemming te tonen met de histologische bevindingen. Daarnaast werd in deze studie bij negen patiënten (17%) een tot dan toe onbekende tweede primaire tumor ontdekt. Er kan geconcludeerd worden dat het implementeren van FDG PET in het diagnostisch algoritme leidt tot een verbeterde preoperatieve stagering van patiënten met een primaire tumor in het hoofdhalsg gebied.

Tweede primaire tumoren zijn een belangrijke doodsoorzaak bij patiënten met een nog beperkte tumor in het hoofdhalsg gebied. De hoge mortaliteit wordt voornamelijk veroorzaakt door late detectie. Het verhoogde risico op deze tweede primaire tumoren wordt wel verklaard door het “field cancerization” concept, waarbij meerdere carcinogenen invloed hebben op het epitheel van de bovenste luchtwegen. Epidemiologische studies hebben aangetoond dat deze tweede primaire tumoren voorkomen met een constante frequentie van 3% per jaar. Gelet op de bevindingen beschreven in hoofdstuk 8 is onderzocht of FDG PET in staat is om het percentage dubbeltumoren dat tijdens initieel onderzoek wordt ontdekt te verhogen. De resultaten van een prospectief uitgevoerd onderzoek worden beschreven in **hoofdstuk 9**. Bij 68 patiënten met een index tumor in de mondholte of oropharynx is FDG PET gedaan en zijn de bevindingen vergeleken met het percentage dubbeltumoren dat is ontdekt d.m.v. lichamelijk onderzoek, X-thorax of CT van het hoofdhalsg gebied. Bij 12 patiënten werd d.m.v. FDG PET (18%; 95% betrouwbaarheidsinterval: 8-28%) een tweede primaire tumor ontdekt. Dit bleek een significante verbetering te zijn ($p=0.016$) ten opzichte van het aantal dubbeltumoren ontdekt d.m.v. de huidige diagnostische modaliteiten (7%; 95% betrouwbaarheidsinterval: 1-13%). Een van deze dubbeltumoren bleek een papillair schildklier carcinoom te zijn. Bij geen van de patiënten werd tijdens een follow-up van ten minste 6 maanden nog andere dubbeltumoren gevonden. Met behulp van FDG PET blijkt het dus mogelijk om een aantal dubbeltumoren, welke nog niet met de huidige diagnostische modaliteiten zijn aan te tonen, eerder te diagnosticeren.

In **hoofdstuk 10** worden twee patiënten beschreven, waarbij door middel van FDG detectie met een coïncidentiecamera tumoren met een diameter kleiner dan 1 cm

gedetecteerd werden. Naast het detecteren van onbekende tweede primaire tumoren, zoals beschreven in voorgaand hoofdstuk, blijkt het dus ook mogelijk te zijn om met deze techniek kleine tumoren te visualiseren. Op grond van deze twee bevindingen werd een pilotstudy gestart naar de detectie van onbekende primaire tumoren bij patiënten die zich presenteren met halskliermetastasen als eerste uiting van een, naar alle waarschijnlijkheid, maligniteit in het hoofdhalsg gebied. Uit literatuuronderzoek is gebleken dat, ondanks uitgebreide diagnostiek, bij 2% tot 3% van deze patiënten de primaire tumor niet gevonden wordt. Gelet op de behandeling en prognose is het van belang om de primaire tumor te lokaliseren, waardoor een meer gerichte behandeling gegeven kan worden. Het uiteindelijke doel is om bijwerkingen van behandeling te reduceren en om de prognose te verbeteren. In **hoofdstuk 11** worden 10 patiënten beschreven met cervicale lymfekliermetastasen van een klinisch nog niet bekende primaire tumor. Bij 5 patiënten werd de primaire tumor gelokaliseerd door middel van FDG detectie met een dubbelkops coïncidentiecamera. Bij een zesde patiënt werden onverwacht meerdere lokalisaties gevonden met verhoogde FDG stapeling, hetgeen overeen bleek te komen met Non-Hodgkin lymfoom lokalisaties. Bij 5 patiënten werden ten slotte tot dan toe onbekende metastasen gevonden. Op basis van de bevindingen bij FDG PET werd bij 5 patiënten uiteindelijk het behandelingsplan gewijzigd. Ondanks het beperkte aantal onderzochte patiënten lijkt FDG detectie met een coïncidentiecamera van grote waarde te zijn bij het opsporen van “occulte” tumoren in het hoofdhalsg gebied. De bevindingen bij FDG PET zouden gebruikt moeten worden als leidraad voor endoscopische evaluatie met betrekking tot het detecteren van primaire tumoren, maar ook voor het vaststellen van de uitgebreidheid van metastasering.

17.4 FDG DETECTIE MET EEN COÏNCIDENTIECAMERA:

OVERIGE TUMOREN

In autopsie studies is gevonden dat 1% tot 10% van de mensen een occulte tumor van de schildklier blijkt te hebben. In **hoofdstuk 12** worden drie patiënten besproken met een primaire tumor in het hoofdhalsg gebied, bij wie op verschillende wijze een klinisch onbekende schildkliertumor werd ontdekt. Bij één van deze patiënten werd het schildkliercarcinoom ontdekt door middel van FDG PET, de tumor bleek een diameter van 0.5 cm te hebben. Naar aanleiding van deze bevindingen wordt de mogelijke waarde van FDG PET bij de detectie en analyse van gedifferentieerde schildkliercarcinomen besproken. De resultaten met betrekking tot de detectie van tweede primaire tumoren (hoofdstuk 9) en occulte tumoren (hoofdstuk 10) suggereren dat, door het toepassen van FDG PET bij patiënten met primaire hoofdhalstumoren, meer klinisch occulte dubbeltumoren in de schildklier zullen worden ontdekt.

In recente studies is de waarde van het FDG PET beschreven bij het evalueren van patiënten bij wie het vermoeden bestaat op een recidief schildkliercarcinoom. Bij patiënten met een schildkliertumor en een verhoogde thyreoglobuline (Tg) spiegel in het bloed blijkt er een omgekeerde relatie te bestaan tussen de mate van jodium-131 (I-131) opname en FDG stapeling in het tumorweefsel. Uit prospectief onderzoek is gebleken dat bij 82% tot 89% van de patiënten met verhoogde Tg-spiegels, maar met een negatief I-131 scintigram, alsnog met behulp van FDG PET een tumor lokalisatie gevonden kan worden. Op grond van deze literatuurgegevens is een pilotstudy gestart bij 11 patiënten bij wie het vermoeden bestond op een recidief gedifferentieerd schildkliercarcinoom. De resultaten van dit onderzoek naar de waarde van FDG detectie met een coïncidentiecamera worden in **hoofdstuk 13** beschreven. Alle patiënten hadden verhoogde Tg-spiegels. Bij zeven patiënten met een negatief I-131 scintigram toonde FDG PET verhoogde activiteitsstapeling in het hoofdhalsg gebied. Bij alle 7 patiënten kon door middel van histologisch onderzoek de diagnose recidief tumor bevestigd worden. Bij één patiënt met een positief I-131 scintigram kwam de afwijking overeen met de afwijking zichtbaar op de FDG PET studie. In geen van de 3 patiënten met een negatief I-131 scintigram en een negatieve FDG PET studie werd een recidief gevonden tijdens meer dan een jaar follow-up. De kleinste lokalisatie bleek een diameter van 0,5 cm te hebben, hetgeen in overeenstemming is met eerder gevonden resultaten. In de literatuur wordt beschreven dat patiënten die een recidief hebben dat geen I-131 meer opneemt vaker een invasief proces hebben, hetgeen een hogere maligniteitsgraad en dus een slechtere prognose suggereert. De waarde van FDG PET voor de prognose van patiënten met een verdenking recidief schildkliercarcinoom moet nog worden vastgesteld in prospectieve studies. De in dit hoofdstuk beschreven resultaten tonen echter de toepasbaarheid aan van FDG detectie met een coïncidentie camera bij patiënten bij wie het vermoeden bestaat op een recidief gedifferentieerd schildkliercarcinoom.

In **hoofdstuk 14** wordt de waarde van FDG detectie met een coïncidentiecamera onderzocht voor het vaststellen van mediastinale lymfekliermetastasen bij patiënten met een niet-kleincellig longcarcinoom (NSCLC). In deze studie werden 33 patiënten met een niet behandeld NSCLC onderzocht, waarbij FDG PET werd vergeleken met CT. De resultaten van de mediastinoscopie werden vervolgens gebruikt om patiënten te selecteren voor een in opzet curatieve thoracotomie. FDG PET bleek een significant hogere sensitiviteit ($p < 0.001$) en specificiteit ($p < 0.001$) te hebben dan CT bij het vaststellen van lymfekliermetastasen. Met behulp van FDG PET werden 27 patiënten goed gestageerd tegenover 20 patiënten op grond van de CT. Daarnaast werd bij 8 patiënten op andere plaatsen verhoogde FDG stapeling gevonden, hetgeen bij 7 patiënten onbekende tumorlokalisatie bleek te betreffen. Op grond van deze resultaten wordt geconcludeerd dat het mogelijk is om bij patiënten met NSCLC mediastinale lymfeklieren te beoordelen met FDG detectie door middel van een coïncidentiecamera. Op grond van de hoge negatief voorspellende waarde is te verwachten, dat in de toekomst mediastinoscopie achterwege gelaten kan worden bij patiënten met een

negatieve PET studie. Indien andere intrapulmonale lokalisaties met verhoogde FDG stapeling worden gevonden, is nadere analyse noodzakelijk gezien de hoge kans op maligniteit.

In hoofdstuk 15 worden ten slotte de resultaten besproken van FDG detectie met een coïncidentiecamera bij patiënten bij wie de verdenking bestaat op een recidief hersentumor. Maanden tot jaren na de behandeling voor een primaire hersentumor kunnen patiënten zich melden met klachten of tekenen die zouden kunnen passen bij radionecrose, dan wel recidief tumorgroei. Met CT en/of MRI met of zonder contrast blijkt het vaak niet goed mogelijk te zijn om te differentiëren tussen een recidief dan wel posttherapeutische veranderingen. Zowel TI-201 SPECT als FDG detectie met een dedicated PET scanner blijken van grote waarde te zijn om dit onderscheid te kunnen maken. Resultaten met behulp van een coïncidentie camera zijn echter nooit beschreven. Bij 16 patiënten bij wie het vermoeden bestond op een recidief glioom werd op één dag zowel TI-201 SPECT als FDG detectie met een coïncidentie camera uitgevoerd. De definitieve diagnose was gebaseerd op het klinisch beloop en follow-up CT of MRI studies. De sensitiviteit voor het aantonen van een recidief was 92% voor TI-201 SPECT en 62% voor FDG PET. Één patiënt bleek 9 maanden na beide negatieve onderzoeken alsnog een recidief te hebben. De statische analyse (McNemar test) toonde een significant verschil tussen beide diagnostische modaliteiten. De slechte resultaten van FDG PET zijn te verklaren door een combinatie van factoren zoals een slechte tumor-achtergrond ratio en posttherapeutische veranderingen in het glucosemetabolisme. Tevens zijn hypometabole hooggradige gliomata beschreven, die een relatief betere prognose hebben dan de hypermetabole gliomata. Op grond van deze resultaten wordt geconcludeerd, dat TI-201 SPECT beter is voor het aantonen of uitsluiten van recidief hersentumoren dan FDG detectie met een dubbelkops coïncidentie camera. Het prolongeren van de huidige studie was op grond van de slechte resultaten niet gerechtvaardigd.

17.5 ALGEMENE DISCUSSIE

Positron emissie tomografie (PET) met F18-fluorodeoxyglucose (FDG) is een beeldvormende techniek waarmee de hoge glucoseopname en het verhoogde celmetabolisme in tumoren wordt gevisualiseerd. Naast de productie van kortlevende radionuclides in een cyclotron is een speciale camera nodig voor het detecteren van de 511-keV annihilatiefotonen. De afgelopen jaren zijn er distributiecentra gekomen voor het verspreiden van FDG, maar de kosten van een dedicated PET scanner vormen echter nog steeds een belemmering voor een uitgebreide implementatie van deze techniek in de Nucleaire Geneeskunde.

In de jaren negentig is er een dubbelkops coïncidentiecamera beschikbaar gekomen waarmee FDG detectie mogelijk zou kunnen zijn. Ondanks de lagere efficiëntie voor het detecteren van de annihilatiefotonen en het ontbreken van attenuatiecorrectie, lijken

optimale tumor-achtergrond ratio's en een spatiele resolutie in de orde van 4-6 mm (FWHM) voldoende compensatie te bieden voor de relatieve beperkingen. Daarnaast behoudt deze camera de mogelijkheid om patiëntenstudies uit te voeren waarbij gebruik gemaakt wordt van Tc99m gelabelde farmaca, Tl-201 chloride of Ga67-citraat.

De in dit proefschrift beschreven onderzoeken tonen de klinische toepasbaarheid aan van FDG detectie met behulp van deze dubbelkops coïncidentiecamera en dan vooral bij patiënten met tumoren in het hoofdhalsg gebied, niet-kleincellige longtumoren en bij patiënten bij wie het vermoeden bestaat op een recidief schildkliercarcinoom. Ondanks het ontbreken van de attenuatiecorrectie blijken zelfs metastasen in het mediastinum goed gedetecteerd te kunnen worden met deze techniek. De kleinste tumor die met deze camera gevisualiseerd kon worden had bij histologisch onderzoek een diameter van 4 mm. De detectie van dergelijke kleine tumoren zou verklaard kunnen worden door een combinatie van een optimale tumor-achtergrond ratio en het feit dat tumoren omgeven kunnen worden door ontstekingsactiviteit.

In de diverse hoofdstukken in dit proefschrift is de algemene klinische praktijk als uitgangspunt genomen om de toepasbaarheid van FDG detectie met een coïncidentiecamera te onderzoeken. Hierbij zijn criteria gebruikt voor het beoordelen van de PET studies die ook gebruikt zijn bij het selecteren van patiënten voor mediastinoscopie, een halsklierdissectie of laryngoscopie onder algehele narcose. Vanwege de hoge sensitiviteit en de hoge negatief voorspellende waarde van FDG detectie met een coïncidentiecamera, is het te verwachten dat mediastinoscopie, laryngoscopie en halsklierdissecties vermeden kunnen worden bij patiënten met NSCLC en bij patiënten, bij wie het vermoeden bestaat op een primair of recidief maligne proces in het hoofdhalsg gebied. Mede hierdoor is een verbetering van de kosteneffectiviteit te verwachten zoals die beschreven is voor de FDG detectie met dedicated PET scanners. In dit proefschrift wordt dit echter niet verder uitgewerkt.

Het verdient aanbeveling om fokaal verhoogde FDG stapeling nauwkeurig te evalueren. Ondanks de foutpositieve resultaten tengevolge van benigne afwijkingen of artefacten en ongeacht de lokalisatie van de index tumor, blijkt deze bevinding vaak een onbekende maligne afwijking te betreffen. Vooral lokalisaties die passen binnen het "field cancerization" concept moeten histologisch geverifieerd worden om tweede primaire tumoren uit te sluiten.

Het interval tussen een positieve PET studie en de histologische bevestiging van maligniteit liep in enkele van de beschreven onderzoeken op tot ongeveer 6 maanden. Daarnaast werd bij geen van de patiënten met een negatieve PET studie een maligniteit gevonden gedurende een periode van ten minste 6 maanden. Binnen dit kader is het moeilijk om de bevinding zoals in hoofdstuk 6 is beschreven te plaatsen, waarbij het interval tussen een positieve PET studie en de histologische bevestiging van een recidief tumor 11 maanden was. Het is hierbij niet duidelijk of we te maken hebben met de vroegtijdige detectie van een lokaal recidief of een initieel foutpositief resultaat tengevolge van lokale ontstekingsactiviteit, radionecrose of een artefact. Gezien het feit dat ongeveer 50% van de patiënten bij wie het vermoeden bestaat op een tumor recidief

met een positieve PET studie ook werkelijk een recidief ontwikkelen tijdens follow-up, verdient het aanbeveling om deze patiënten regelmatig te blijven controleren. De waarde van follow-up PET studies bij dergelijke patiënten dient echter bevestigd te worden in prospectieve studies, die meer gericht zijn op prognose en overleving.

17.6 TOEKOMSTPERSPECTIEVEN

Recent is de attenuatiecorrectie beschikbaar gekomen voor FDG detectie met behulp van een coïncidentiecamera. Hierdoor is het te verwachten, dat de resultaten met betrekking tot de thorax zullen verbeteren en dat FDG detectie in het abdomen tot de mogelijkheden gaat behoren. Bij het reconstrueren van de beelden van hersenen was reeds gebruik gemaakt van een standaard attenuatiecorrectiecoëfficiënt. Het is derhalve niet te verwachten, dat de resultaten met betrekking tot de detectie van recidief hersentumoren verbeterd zullen worden indien gebruik wordt gemaakt van een door middel van metingen verkregen attenuatiecorrectie. Een opname van het gehele lichaam blijft daarom beperkt tot beeldvorming vanaf de schedelbasis tot en met de voeten.

Het uiteindelijke doel van de beeldvormende wetenschappen is, om te komen tot beeldfusie. Metabole studies, zoals FDG PET, en de meer anatomisch gerelateerde onderzoeken, zoals CT en MRI, worden gecombineerd tot een anatomisch-functioneel beeld. Hierdoor is een verbetering van de beeldvormende diagnostische accuratesse te verwachten, terwijl aanvullende onderzoeken zoals endoscopieën gericht uitvoerd kunnen worden. Recent zijn er veelbelovende resultaten beschreven, maar een definitieve rol in deze voor FDG detectie met een dubbelkops coïncidentiecamera moet nog prospectief onderzocht worden.

Mijn ouders, omdat ze mij in staat hebben gesteld om te studeren.

Henriette, Carline, Anick en Leanne, voor jullie eindeloze zorg en onvoorwaardelijke steun. Daarom is dit proefschrift aan jullie opgedragen.