

Samenvatting

De richtlijn Medische blootstelling (97/43/Euratom) legt de algemene beginselen vast voor de stralingsbescherming van personen in verband met medische blootstelling en moest uiterlijk 13 mei 2000 in nationaal recht omgezet zijn. Volgens artikel 6, lid 2, van deze richtlijn moeten de lidstaten ervoor zorgen dat de verwijzende persoon die een medische blootstelling voorschrijft, de beschikking krijgt over aanbevelingen betreffende verwijzingscriteria.

Deze publicatie bevat richtsnoeren en verwijzingscriteria ten behoeve van alle gezondheidswerkers die bevoegd zijn om patiënten voor beeldvormend onderzoek door te verwijzen en is bedoeld om te bereiken dat alle onderzoeken naar behoren gerechtvaardigd en geoptimaliseerd zijn.

De publicatie „Making the best use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors”, die in 1998 door het Britse Royal College of Radiologists is gepubliceerd, lag aan dit werk ten grondslag. De richtsnoeren zijn bewerkt door een aantal representatieve deskundigengroepen op het gebied van de radiologie en de nucleaire geneeskunde in Europa en kunnen als voorbeeld genomen worden voor door de lidstaten op te stellen verwijzingscriteria.

Zij zijn niet bindend voor de lidstaten, maar maken deel uit van een reeks technische handleidingen die zijn opgesteld om de tenuitvoerlegging van de richtlijn Medische blootstelling te vergemakkelijken. Hier en daar zullen zij aan de praktijken en omstandigheden van de gezondheidszorg moeten worden aangepast.

Naarmate dit soort aanbevelingen meer en meer ingang vindt, zal de klinische praktijk op een hoger peil komen en het aantal verwijzingen voor onderzoek dalen, waardoor de patiënten minder aan straling worden blootgesteld.

Prijs in Luxemburg (exclusief BTW): EUR 16



BUREAU VOOR OFFICIËLE PUBLICATIES
DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

L-2985 Luxembourg

ISBN 92-828-9457-6



9 789289 894579

14
15
KH-29-00-408-NL-C

Milieu Thema's

Algemeen

Water

Bodem

Lucht

Industrie

Afval

Natuur

Stedelijk milieu

Financiële steun

Wetgeving

Economie

Milieu effect rapportage

Nucleair

Risico's

Educatie



Europese Commissie

STRALINGSBESCHERMING 118

Richtsnoeren voor verwijzing naar beeldvormend onderzoek

STRALINGSBESCHERMING 118



NL

Cf. onze publicatiecatalogoog:
<http://europa.eu.int/comm/environment/pubs/home.htm>

Stralingsbescherming 118

**Richtsnoeren voor
verwijzing naar
beeldvormend
onderzoek**

Bewerkt door Europese deskundigen
op het gebied van radiologie
en nucleaire geneeskunde

In samenwerking met het Royal College
of Radiologists van het VK

Gecoördineerd door de Europese Commissie

Europese Commissie
Directoraat-generaal Milieu
2000

De standpunten in dit document geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Commissie weer. Noch de Commissie, noch personen die namens haar optreden, zijn verantwoordelijk voor het gebruik dat eventueel van de hieronder verstrekte informatie wordt gemaakt.

Meer gegevens over de Europese Unie vindt u op Internet via de Europaserver (<http://europa.eu.int>).

Bibliografische gegevens bevinden zich aan het einde van deze publicatie.

Luxemburg: Bureau voor officiële publicaties der Europese Gemeenschappen, 2001

ISBN 92-828-9457-6

© Europese Gemeenschappen, 2001

Overneming met bronvermelding toegestaan.

Printed in Italy

GEDRUKT OP CHLOORVRIJ GEBLEEKT PAPIER

Woord vooraf

Deze richtsnoeren voor verwijzing naar beeldvormend onderzoek zijn voortgekomen uit de publicatie „Making the best use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors”, die in 1998 door het Britse Royal College of Radiologists is uitgebracht (1). Zij zijn bewerkt door diverse groepen deskundigen uit verscheidene landen; voorts hebben verenigingen voor radiologie en verenigingen voor nucleaire geneeskunde in de lidstaten er bij monde van de Europese verenigingen voor radiologie en nucleaire geneeskunde hun opmerkingen over kenbaar gemaakt. De Europese Commissie heeft dit proces gecoördineerd.

Deze richtsnoeren kunnen nu dienen als voorbeeld voor de lidstaten, al zullen zij wellicht nog verder aan de lokale praktijken en omstandigheden van de gezondheidszorg moeten worden aangepast. De volgende versie van de „guidelines” zal worden samengesteld door het Royal College of Radiologists (werkgroep onder voorzitterschap van professor Gillian Needham, Aberdeen), in samenwerking met de Europese Commissie en de verschillende deskundigengroepen in de Europese Gemeenschap. Daarbij zal nog meer een „evidence-based” aanpak gevolgd worden en rekening worden gehouden met de praktijk in zowel het Verenigd Koninkrijk als de rest van Europa.

Volgens Richtlijn 1997/43/Euratom van de Raad (2) moeten de lidstaten bevorderen dat er diagnostische referentieniveaus voor radiologisch onderzoek worden vastgesteld en gebruikt en dat er richtsnoeren op dit gebied komen. Deze richtsnoeren kunnen daarvoor worden gebruikt.

Deze publicatie zou niet het licht hebben kunnen zien zonder de bijdrage van een subcomité, dat in 1999 driemaal bijeengekomen is en bestond uit:

Prof. dr. W. Becker, nucleair geneeskundige,
Göttingen, D

Prof. Angelika Bischof Delaloye, voorzitter European
Association of Nuclear Medicine, Lausanne, CH

Dr. Vittorio Ciani, Europese Commissie, directoraat-
generaal Milieu, Brussel

Prof. Adrian K. Dixon, Royal College of
Radiologists, Cambridge, VK

Steve Ebdon-Jackson, ministerie van
Volksgezondheid, Londen, VK

Dr. Keith Harding, nucleair geneeskundige,
Birmingham, VK

Dr. Elisabeth Marshall-Depommier, Parijs, F

Prof. Iain McCall, voorzitter UEMS Radiology
Section, Oswestry, VK

Prof. Gillian Needham, Royal College of
Radiologists, Aberdeen, VK

Prof. Hans Ringertz, European Association of
Radiology, Stockholm, S

Dr. Bruno Silberman, honorair secretaris-generaal
UEMS, Parijs, F

Dr. Diederik Teunen, Europese Commissie,
directoraat-generaal Milieu, Brussel

Dr. Ciska Zuur, ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag, NL

Wij zijn hen allen hiervoor bijzonder erkentelijk.

P. Armstrong
Voorzitter
Royal College
of Radiologists
Londen, VK

Prof Hans Ringertz,
voorzitter (1999),
European Association
of Radiology,
Stockholm, S

Prof. Angelika Bischof Delaloye,
voorzitter (1999),
European Association of Nuclear Medicine
Lausanne, CH

Inhoud

Voorwoord bij de vierde druk (1998) van de „Guidelines” van het Royal College of Radiologists (RCR) (1).....	7
Inleiding	11
Waarom richtsnoeren en verwijzingscriteria?	11
Is er advies beschikbaar?	12
Welke opnamen moeten worden gemaakt?	14
Voor wie zijn de richtsnoeren bedoeld?	14
Gebruik van de richtsnoeren.....	15
Zwangerschap en bescherming van het ongeboren kind	17
Optimalisatie van de stralingsdosis	19
Specifieke effectieve doses als gevolg van radiodiagnostische procedures in de jaren negentig.....	20
Communicatie met de radiologieafdeling	23
Beeldvormende technieken	24
Computertomografie (CT)	24
Interventieradiologie (inclusief angiografie en minimaal invasieve therapie).....	26
Magnetic Resonance Imaging (MRI)	27
Nucleaire geneeskunde (NG)	29
Nucleairgeneeskundige therapie	30
Echografie (ultrasound, US)	31
Toelichting	33

Klinische problemen, onderzoek, aanbevelingen en opmerkingen	34
A. Hoofd (incl. KNO-problemen).....	34
B. Hals	40
C. Wervelkolom	43
D. Bewegingsapparaat	48
E. Hart-vaatstelsel	57
F. Thorax.....	61
G. Gastro-intestinaal stelsel	64
H. Urogenitaal systeem en bijniere.....	77
I. Verloskunde en gynaecologie.....	82
J. Mamma-aandoeningen	85
K. Trauma.....	90
L. Kanker	106
M. Pediatrie	118
Geselecteerde bibliografie	131
Aanhangsel	134

Voorwoord bij de vierde druk (1998) van de „Guidelines” van het Royal College of Radiologists (RCR) (1)

Deze publicatie is bedoeld om verwijzende artsen te helpen optimaal gebruik te maken van een radiologieafdeling. Naarmate dit soort aanbevelingen meer en meer ingang vinden, zal het aantal verwijzingen voor onderzoek dalen en zal de blootstelling aan straling om medische redenen verminderen (3-7). Het hoofddoel van deze publicatie is echter het verbeteren van de klinische praktijk. Aanbevelingen als deze hebben het meeste resultaat als zij bij de dialoog tussen clinicus en radioloog en als onderdeel van het auditproces worden toegepast. Zij zijn bedoeld voor alle artsen in ziekenhuizen, ongeacht hun positie, alsmede voor eerstelijnsartsen. De samensteller (Adrian Dixon, Cambridge) is bijgestaan door de overige leden van de werkgroep: dr. John Bradshaw (Bristol), dr. Michael Brindle (voorzitter van het Royal College of Radiologists, King's Lynn), wijlen dr. Claire Dicks-Mireaux (Londen), dr. Ray Godwin (Bury St Edmunds), dr. Adrian Manhire (voorzitter van het subcomité audits van het RCR, Nottingham), dr. Gillian Needham (Aberdeen), dr. Donald Shaw (Londen), Chris Squire (adviseur klinische audits van het RCR), dr. Iain Watt (Bristol) en prof. J. Weir (decaan van de faculteit Radiologie, Aberdeen). Barry Wall van de National Radiological Protection Board (NRPB) was weer zo vriendelijk om gegevens te verstrekken over stralingsdoses voor tal van onderzoeken.

Sinds het verschijnen van de derde druk is er verdere vooruitgang geboekt met magnetische-resonantiebeeldvorming (magnetic resonance imaging,

MRI) en dit is in de aanbevelingen verwerkt. Deze druk bevat ook aanbevelingen voor enkele nieuwe gespecialiseerde toepassingen van echografie, computertomografie en nucleaire geneeskunde, inclusief positronemissietomografie (PET). De in 1995 ingevoerde indeling naar techniek is aangehouden; uit de meeste reacties bleek dat deze aanpak bruikbaar is dan de vroeger gehanteerde indeling.

Ook nu weer hebben wij aangegeven in hoeverre de in deze publicatie gegeven aanwijzingen op deugdelijke wetenschappelijke bewijzen berusten. Aansluitend bij de aanpak van de National Health Service Executive van het VK voor het opstellen van klinische richtsnoeren (8) hebben wij de volgende classificatie gehanteerd:

- (A) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken, meta-analyses, systematische reviews
- (B) gedegen experimentele of observationele studies
- (C) ander bewijsmateriaal waarbij het advies gebaseerd is op de opvatting van deskundigen en door gezaghebbende autoriteiten wordt onderschreven.

Dergelijke classificaties worden overigens meer en meer gebruikt voor tal van aspecten van de gezondheidszorg, nu „evidence based medicine” de gangbare praktijk is geworden (9-10). Het bestuderen van al het bewijsmateriaal heeft zeer veel tijd in beslag genomen. De werkgroep is dr. Rachael Harrison bijzonder erkentelijk voor het verzamelen van een groot deel van de basisgegevens in het kader van het door het Royal College of Radiologists (RCR) ondersteunde REALM-project. Een aantal leden van de werkgroep en verschillende leden van de specialistengroepen hebben nader literatuuronderzoek verricht en daaruit zijn bijzonder nuttige gegevens voortgekomen.

De derde druk van deze publicatie uit 1995 is in zo'n 85 000 exemplaren verspreid en de inhoud ervan is

herhaaldelijk onder de aandacht gebracht door de National Health Service Executive (NHSE) (8,11), de UK Chief Medical Officers en de Audit Commission (12). Ook in dienstverleningscontracten met radiologieafdelingen wordt vaak bedongen dat de afdeling zich aan de aanbevelingen van de RCR houdt. De aanbevelingen worden in de privé-sector gebruikt en zijn door verenigingen voor radiologie in andere landen overgenomen en vertaald. Zij worden ook op grote schaal gebruikt als standaard voor audits (13). Een aantal vooruitstrevende ziekenhuizen beschikt over een elektronische versie van de aanbevelingen, zodat ze in het ziekenhuisinformatiesysteem kunnen worden opgenomen. Deze vierde druk is inmiddels onderschreven door de Academy of Medical Royal Colleges en goedgekeurd door de eenheid richtsnoerevaluatie van St George's Hospital in Londen.

Nu deze aanbevelingen zo veel gewicht gekregen hebben, heeft de werkgroep haar uiterste best gedaan om ze „zo goed als redelijkerwijs mogelijk is” te maken. Deze vierde druk, die is samengesteld na uitvoerig overleg (zie aanhangsel), geeft volgens ons een goed actueel beeld van de wijze waarop bij een aantal geregeld voorkomende klinische problemen van radiodiagnostiek gebruikgemaakt moet worden. Het lijkt geen twijfel dat sommige keuzen niet ieders instemming zullen hebben; soms stonden de opvattingen lijnrecht tegenover elkaar. Maar dat is waarschijnlijk niet te vermijden in een van de snelst evoluerende medische specialismen.

Wij hopen dat deze vierde druk nuttig zal blijken en dat wij ook nu weer adviezen en gedocumenteerde op- en aanmerkingen zullen ontvangen, zodat wij deze aanbevelingen nog verder kunnen verbeteren. De volgende druk van de RCR-richtsnoeren is voor 2002 gepland.

Adrian K. Dixon, namens de werkgroep richtsnoeren van het RCR

Inleiding

Waarom richtsnoeren en verwijzingscriteria?

Een zinvol onderzoek is een onderzoek waarvan de uitslag — positief of negatief — van invloed is op het te volgen beleid of de diagnose van de arts ondersteunt. Vaak voldoen radiologische onderzoeken niet aan deze eisen en wordt de patiënt onnodig bestraald (14). De belangrijkste voorbeelden van zinloos radiologisch onderzoek zijn:

- 1. Herhaling van onderzoek dat al gedaan is:** bijvoorbeeld in een ander ziekenhuis, een polikliniek of op de eerstehulpafdeling.
IS HET AL GEDAAN? Alles moet in het werk gesteld worden om eerdere opnamen te bemachtigen. In de toekomst zal digitale gegevensoverdracht daarbij van nut kunnen zijn.
- 2. Onderzoek waarvan de uitslag hoogstwaarschijnlijk geen invloed zal hebben op het te volgen beleid:** omdat de verwachte „positieve” bevinding meestal niet van betekenis is, bijvoorbeeld slijtage van de wervelkolom (wat bij het ouder worden net zo normaal is als grijs worden) of omdat een positieve bevinding bijzonder onwaarschijnlijk is.
HEB IK ER WAT AAN?
- 3. Te frequent onderzoek:** als er nog onvoldoende tijd verlopen is om een verbetering of verslechtering te kunnen constateren of de uitslag nog geen gevolgen heeft voor de behandeling.
HEB IK ER NU WAT AAN?
- 4. Niet het juiste onderzoek.** De beeldvormende diagnostiek maakt snelle ontwikkelingen door. Vaak is het zinvol om het geval met een klinisch radioloog of nucleair geneeskundige te bespreken voordat een onderzoek wordt aangevraagd.
IS DIT HET BESTE ONDERZOEK?

5. **Onvoldoende klinische informatie verstrekt en niet duidelijk aangegeven welke vragen het beeldvormend onderzoek dient te beantwoorden.** Dit kan tot gevolg hebben dat de verkeerde techniek wordt gebruikt (en bv. een essentiële opname niet wordt gemaakt).
HEB IK HET PROBLEEM DUIDELIJK GESTELD?
6. **Excessief onderzoek.** Sommige artsen maken meer gebruik van onderzoeken dan andere. Sommige patiënten worden door onderzoeken gerustgesteld.
WORDEN ER TE VEEL ONDERZOEKEN GEDAAN?

Is er advies beschikbaar?

Voor sommige klinische situaties zijn duidelijke richtsnoeren vastgesteld. Richtsnoeren zijn:

systematisch opgestelde aanwijzingen om artsen en patiënten te helpen in specifieke klinische situaties de juiste beslissingen met betrekking tot de gezondheidszorg te nemen... (Field & Lohr 1992, 15).

Zoals het woord al zegt is een richtsnoer geen strenge inperking van het klinisch handelen, maar een aanwijzing voor goed handelen waaraan de behoeften van elke afzonderlijke patiënt kunnen worden getoetst. Het is dus geen vaste regel, al moet men goede gronden hebben om ervan af te wijken. Geen enkele reeks aanbevelingen wordt door iedereen onderschreven en bij problemen moet u altijd de radiologen raadplegen.

Het opstellen van richtsnoeren is inmiddels een wetenschap op zich geworden en er verschijnen tal van artikelen over dit nieuwe onderwerp. Deskundigen op dit gebied hebben uitvoerige methoden beschreven voor het opzetten, uitbrengen en evalueren van richtsnoeren (8, 15-21). Als dergelijke methoden worden gevolgd, is het opstellen van één

wetenschappelijk gefundeerd richtsnoer al een omvangrijke academische opgave. Voor de 280 klinische problemen die in deze publicatie worden beschreven, zou zo'n aanpak te veel tijd en middelen vergen. Desondanks is bij de opstelling van deze aanbevelingen de filosofie voor het methodisch opstellen van richtsnoeren wel gevolgd. In het bijzonder heeft er diepgaand literatuuronderzoek plaatsgevonden, waarbij de belangrijkste referenties nader zijn bestudeerd. Het Royal College of Radiologists heeft alle referenties verzameld waarop de in deze publicatie gegeven aanwijzingen zijn gebaseerd. Beroepsbeoefenaars op andere vakgebieden en vertegenwoordigers van patiënten hebben alle gelegenheid gehad om hun standpunten naar voren te brengen. Tal van groepen is gevraagd om hun opmerkingen over detailpunten, plaatselijke praktijken enzovoort. Met name hebben een aantal deskundigengroepen op het gebied van beeldvormende technieken actief meegewerkt. Er is uitvoerig overleg gepleegd met andere beroepsgroepen, met vertegenwoordigers van patiënten en met alle Royal Colleges, en dit laatste heeft ertoe geleid dat de Academy of Medical Royal Colleges deze richtsnoeren heeft onderschreven (zie aanhangsel). Een van de belangrijkste facetten van deze aanbevelingen is wel dat er sinds 1989 vier drukken van zijn verschenen, die telkens zijn herzien en gewijzigd.

Een ontwikkeling die gelijktijdig heeft plaatsgevonden is de opstelling van „Appropriateness Criteria” door het American College of Radiologists (22). Het ACR spreekt zich er niet over uit wat als het optimale onderzoek beschouwd wordt, maar geeft een lijst van alle mogelijke onderzoeken, elk voorzien van een 10-punts „adequatheidsscore”. Deze scores zijn verkregen met behulp van een gewijzigde Delphi-techniek op basis van consensus onder deskundigen. Het RCR heeft deze interessante ontwikkeling nauwlettend gevolgd en een aantal conclusies van het ACR overgenomen.

De kracht van het bewijsmateriaal (8) voor de verschillende aanwijzingen is telkens aangegeven, en wel als volgt:

- (A) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken, meta-analyses, systematische reviews
- (B) gedegen experimentele of observationele studies
- (C) ander bewijsmateriaal waarbij het advies gebaseerd is op de opvatting van deskundigen en door gezaghebbende autoriteiten wordt onderschreven.

Voor sommige klinische situaties (bv. echografie bij een normaal verlopende zwangerschap) spreken de gegevens van een groot aantal wetenschappelijke rapporten van hoge kwaliteit elkaar soms tegen. In dat geval wordt er geen aanbeveling gedaan en wordt het bewijsmateriaal als C geclassificeerd. Verder moet worden opgemerkt dat er slechts heel weinig gerandomiseerde onderzoeken zijn waarbij verschillende radiodiagnostische procedures worden vergeleken — deze studies zijn moeilijk uitvoerbaar en uit ethisch oogpunt vaak niet goed te keuren.

Welke opnamen moeten worden gemaakt?

Alle afdelingen voor beeldvorming moeten beschikken over protocollen voor elke gangbare klinische situatie. Daarom worden hiervoor geen specifieke aanbevelingen gedaan. Volstaan wordt met de opmerking dat alle onderzoeken geoptimaliseerd moeten worden zodat met een minimum aan straling maximale informatie wordt verkregen. Dit mag niet worden vergeten omdat het daardoor kan gebeuren dat de patiënt niet het onderzoek krijgt dat de verwijzende arts verwacht.

Voor wie zijn de richtsnoeren bedoeld?

Deze richtsnoeren zijn bedoeld voor alle gezondheidswerkers die patiënten voor beeldvormend

onderzoek mogen doorverwijzen. In ziekenhuizen zullen zij waarschijnlijk het nuttigst zijn voor pas afgestudeerde artsen en in veel ziekenhuizen krijgen alle arts-assistenten er bij hun aanstelling een exemplaar van uitgereikt om hen ertoe aan te zetten goede praktijken te volgen.

Het scala aan onderzoeken dat de verschillende gezondheidswerkers ter beschikking staat, moet worden bepaald in overleg met plaatselijke radiologen en nucleair geneeskundigen, met inachtneming van de beschikbare middelen. De aanbevelingen zijn ook van nut voor audits betreffende het verwijzingspatroon en de werkbelasting van een afdeling (13).

Gebruik van de richtsnoeren

Deze publicatie besteedt bijzondere aandacht aan problematische of controversiële punten. De pagina's zijn in vier kolommen ingedeeld. In de eerste kolom staat de klinische situatie die een onderzoek vereist, in de tweede kolom worden een aantal mogelijke beeldvormende technieken genoemd, **met de daarmee gepaard gaande blootstelling aan straling**, in de derde de aanbeveling (en de classificatie van het beschikbare bewijsmateriaal) betreffende het onderzoek en in de vierde kolom wordt een toelichting gegeven.

Er worden de volgende aanbevelingen gehanteerd.

- 1. Geïndiceerd.** Hiermee worden het onderzoek of de onderzoeken aangeduid die naar verwachting het zinnigst zijn voor de klinische diagnose en het te volgen beleid. Dit kan verschillen van het onderzoek dat de arts heeft aangevraagd, bv. echografie in plaats van venografie bij een diepe veneuze trombose.
- 2. Gespecialiseerd onderzoek.** Het betreft hier complexe of dure onderzoeken die doorgaans alleen verricht zullen worden voor artsen die over de nodige klinische expertise beschikken

om de klinische bevindingen te beoordelen en op basis van de resultaten van het beeldvormend onderzoek verdere actie te ondernemen. In de regel is bespreking van het geval met een radioloog of nucleair geneeskundige aangewezen.

- 3. In eerste instantie niet geïndiceerd.** Dit omvat situaties waarbij de ervaring heeft geleerd dat het klinische probleem doorgaans vanzelf verdwijnt; in dat geval bevelen wij aan om het onderzoek drie à zes weken uit te stellen en het alleen te verrichten als de symptomen dan nog steeds bestaan. Een voorbeeld hiervan is pijn in de schouder.
- 4. Als routine niet geïndiceerd.** Hiermee wordt bedoeld dat weliswaar geen enkele aanbeveling absoluut is, maar dat het onderzoek in kwestie alleen uitgevoerd dient te worden als een arts daar overtuigende argumenten voor geeft. Een voorbeeld van een dergelijke rechtvaardiging is een conventionele röntgenfoto van een patiënt met rugpijn waarbij de klinische bevindingen duiden op meer dan een degeneratieve aandoening (bv. osteoporotische wervelfractuur).
- 5. Niet geïndiceerd.** Dit omvat onderzoeken zonder houdbare motivering (bv. IVU bij hypertensie).

Zwangerschap en bescherming van het ongeboren kind

- Bestraling van het ongeboren kind moet waar mogelijk worden voorkomen (23-25). Dit omvat ook situaties waarin de vrouw zelf niet vermoedt dat zij zwanger is. De primaire verantwoordelijkheid voor het onderkennen van dergelijke patiënten ligt bij de verwijzende arts.
- Vrouwen in de vruchtbare leeftijd die komen voor een onderzoek waarbij de primaire bundel rechtstreeks of door strooiing de bekkenstreek bestraalt (in wezen elk onderzoek met ioniserende straling tussen middenrif en knieën) of voor een procedure waarbij radioactieve isotopen worden gebruikt, moet gevraagd worden of zij mogelijk zwanger zijn. Als de patiënte een eventuele zwangerschap niet kan uitsluiten, moet worden gevraagd of zij over tijd is.
- Is zwangerschap uitgesloten dan kan het hiervoor bedoelde onderzoek doorgang vinden, maar als de patiënte met zekerheid of waarschijnlijk (d.w.z. over tijd) zwanger is, moet de rechtvaardiging van het voorgenomen onderzoek door de radioloog en de verwijzende arts opnieuw worden gezien en moet worden besloten of het onderzoek tot na de bevalling of de volgende menstruatie kan worden uitgesteld. Een procedure die voor de moeder van klinisch nut is, kan echter ook voor haar ongeboren kind indirect van nut zijn en uitstel van een essentiële procedure tot een later tijdstip in de zwangerschap kan het risico voor zowel de foetus als de moeder groter maken.
- Als zwangerschap niet kan worden uitgesloten, maar de patiënte NIET over tijd is en de uterus

bij de procedure een relatief lage dosis ontvangt, kan het onderzoek plaatsvinden. Levert het onderzoek echter relatief hoge doses (de gebruikelijke onderzoeken in deze categorie zijn meestal CT van buik en bekken, IVU, doorlichting en sommige nucleairgeneeskundige onderzoeken), dan moet het geval aan de hand van de ter plaatse gehanteerde aanbevelingen worden besproken.

- Als de radioloog en de verwijzer het erover eens zijn dat bestraling van de zwangere of mogelijk zwangere uterus klinisch gerechtvaardigd is, moet deze beslissing altijd vastgelegd worden. De radioloog moet ervoor zorgen dat de blootstelling beperkt blijft tot het minimum dat nodig is om de vereiste informatie te verkrijgen.
- Blijkt dat een foetus ondanks bovengenoemde maatregelen onbedoeld bestraald is, dan zal het geringe risico dat de foetus als gevolg van die bestraling loopt, zelfs bij hogere doses, waarschijnlijk niet opwegen tegen de nog grotere risico's van invasieve diagnostische procedures (bv. amniocentese) of beëindiging van de zwangerschap. Ingeval onbedoeld blootstelling heeft plaatsgevonden, dient een stralingsfysicus een individuele risicobeoordeling te verrichten, waarvan de resultaten met de patiënt worden besproken.
- Het RCR is medeauteur (met de NRPB en het College of Radiographers) van een onlangs verschenen publicatie met richtsnoeren voor de bescherming van de foetus bij diagnostisch onderzoek van de moeder (25).

Optimalisatie van de stralingsdosis

Toepassing van diagnostiek met gebruikmaking van ioniserende straling is in de medische praktijk algemeen aanvaard en is gerechtvaardigd gezien het evidente klinische nut voor de patiënt, dat in de regel vele malen groter is dan de geringe stralingsrisico's ervan. Maar zelfs kleine stralingsdoses zijn niet geheel zonder risico. Een klein deel van de genmutaties en kwaadaardige ziekten bij de bevolking kan worden toegeschreven aan de natuurlijke achtergrondstraling. Daarbovenop komt de blootstelling om medisch-diagnostische redenen, de voornaamste bron van kunstmatige stralingsblootstelling van de bevolking; dit is ongeveer een derde van de dosis die de bevolking in Nederland als gevolg van de achtergrondstraling ontvangt.

Volgens de EU-richtlijn van 1997 (2) moeten alle betrokkenen onnodige blootstelling van patiënten aan straling voorkomen. De verantwoordelijke organisaties en personen die ioniserende straling gebruiken, moeten deze voorschriften naleven. Een belangrijke manier om de stralingsdosis te verlagen is het vermijden van onnodige onderzoeken (vooral herhalingsonderzoeken).

De effectieve dosis voor een radiologisch onderzoek is de gewogen som van de dosis voor een aantal lichaamsweefsels, waarbij de weegfactor voor elk weefseltype afhangt van de relatieve gevoeligheid van dat weefsel voor door straling geïnduceerde kanker of ernstige erfelijke effecten. Zo wordt één dosiswaarde verkregen die gerelateerd is aan het totale stralingsrisico, ongeacht hoe de stralingsdosis over het lichaam verdeeld is.

De specifieke effectieve doses voor een aantal frequente radiodiagnostische onderzoeken lopen zo'n

Specifieke effectieve doses als gevolg van radiodiagnostische procedures in de jaren negentig

Diagnostische procedure	Karakteristieke effectieve dosis (mSv)	Equivalent aantal thoraxfoto's	Equivalente periode van natuurlijke achtergrondstraling (bij benadering) ⁽¹⁾
<i>Röntgenonderzoek</i>			
extremiteiten en gewrichten (m.u.v. heup)	< 0,01	< 0,5	< 1,5 dag
thorax (enkele PA-opname)	0,02	1	3 dagen
schedel	0,07	3,5	11 dagen
thoracale wervelkolom	0,7	35	4 maanden
lumbale wervelkolom	1,3	65	7 maanden
heup	0,3	15	7 weken
bekken	0,7	35	4 maanden
buik	1,0	50	6 maanden
IVU	2,5	125	14 maanden
bariumslikonderzoek	1,5	75	8 maanden
bariumpap	3	150	16 maanden
bariumpassage	3	150	16 maanden
barium-coloninloop	7	350	3,2 jaar
CT-hoofd	2,3	115	1 jaar
CT-thorax	8	400	3,6 jaar
CT-buik of bekken	10	500	4,5 jaar
<i>Isotopenonderzoek</i>			
longventilatie (Xe-133)	0,3	15	7 weken
longperfusie (Tc-99m)	1	50	6 maanden
nier (Tc-99m)	1	50	6 maanden
schildklier (Tc-99m)	1	50	6 maanden
bot (Tc-99m)	4	200	1,8 jaar
dynamische hartscan (Tc-99m)	6	300	2,7 jaar
PET-hoofd (F-18 FDG)	5	250	2,3 jaar

⁽¹⁾ De gemiddelde achtergrondstraling in het VK is 2,2 mSv per jaar, de regionale gemiddelden liggen tussen 1,5 en 7,5 mSv per jaar.

Met dank aan B. Wall, National Radiological Protection Board.

factor 1000 uiteen, overeenkomend met een blootstelling aan de natuurlijke achtergrondstraling van 1 à 2 dagen (0,02 mSv voor een thoraxfoto) tot 4,5 jaar (bv. voor computertomografie van de buik). Opgemerkt zij echter dat de achtergrondstraling zowel tussen verschillende landen als binnen hetzelfde land sterk verschillend is. De doses voor conventionele röntgenonderzoeken zijn gebaseerd op door de NRPB verzamelde resultaten van patiëntdosismetingen die tussen 1990 en 1995 in 380 ziekenhuizen in het hele VK zijn uitgevoerd. Zij zijn over het algemeen lager dan de doses die in eerdere drukken van deze publicatie vermeld werden op basis van gegevens van begin jaren tachtig; hieruit kan de verheugende conclusie worden getrokken dat de bescherming van de patiënt in het VK metertijd is verbeterd. De doses voor onderzoeken met CT en radionucliden zijn gebaseerd op nationale onderzoeken van de NRPB en de BNMS en hierin zijn sindsdien waarschijnlijk geen grote veranderingen opgetreden.

Onderzoeken van de extremiteiten en de thorax met lage dosis zijn de meest frequente radiodiagnostische onderzoeken, maar de vrij zelden uitgevoerde onderzoeken met hoge dosis, zoals lichaams-CT en bariumonderzoeken, leveren de grootste bijdrage tot de collectieve bevolkingsdosis. Sommige CT-onderzoeken geven een bijzonder hoge dosis en daarin is nog geen daling waar te nemen, terwijl CT wel steeds vaker toegepast wordt. Op dit moment levert CT waarschijnlijk bijna de helft van de collectieve dosis van al het röntgenonderzoek. Daarom is het van groot belang dat CT-aanvragen terdege gerechtvaardigd zijn en dat daarvoor technieken gekozen worden die een zo laag mogelijke dosis geven terwijl toch de essentiële diagnostische informatie wordt verkregen. Volgens sommige autoriteiten namelijk zou het extra risico op een dodelijke vorm van kanker tijdens het hele leven als gevolg van een CT-onderzoek van de buik bij een

volwassene zo'n 1 op de 2 000 bedragen (te vergelijken met het risico van een gewone thoraxfoto van 1 op 1 miljoen) (26). Toch is dat nog maar een klein extra risico in vergelijking met het zeer hoge totale risico om kanker te krijgen (bijna 1 op 3) en het wordt gewoonlijk ruimschoots gecompenseerd door het nut van de CT-scan.

Bij deze richtsnoeren voor verwijzing zijn de doses in klassen ingedeeld om de verwijzer meer inzicht te geven in de orde van grootte van de stralingsdosis bij de verschillende onderzoeken.

TABEL Indeling van de karakteristieke effectieve doses ioniserende straling als gevolg van veel voorkomende beeldvormingsprocedures

Klasse	Specifieke effectieve dosis (mSv)	Voorbeelden
<i>0</i>	0	US, MRI
<i>I</i>	< 1	X-thorax, X-extremiteit, X-bekken
<i>II*</i>	1-5	IVU, X-lumbale wervelkolom, NG-skeletscintigram, CT-hoofd & hals
<i>III</i>	5-10	CT-thorax en -buik, NG-hart
<i>IV</i>	> 10	sommige NG-onderzoeken (bv. PET)

* De gemiddelde jaarlijkse achtergrond dosis in de meeste delen van Europa valt in dit bereik.

Communicatie met de radiologieafdeling

Verwijzing voor beeldvormend onderzoek wordt over het algemeen beschouwd als een verzoek om het advies van een radioloog of nucleair geneeskundige. Het resultaat van dit verzoek dient in een verslag neergelegd te worden om het beleid bij een klinische aandoening te vergemakkelijken.

De aanvraagformulieren moeten nauwkeurig en leesbaar ingevuld worden om eventuele misverstanden te voorkomen. U dient de redenen voor het verzoek duidelijk uiteen te zetten en voldoende klinische details te verstrekken, zodat de specialist begrijpt welke diagnostische of klinische problemen u met behulp van radio- of isotopendiagnostiek wilt ophelderen.

Het kan gebeuren dat een ander beeldvormend onderzoek beter is om het probleem in kwestie op te lossen.

Als u er niet zeker van bent of een onderzoek nodig is of niet weet welk onderzoek het beste is, dient u overleg te plegen met een radioloog of nucleair geneeskundige. De betrokken afdelingen zijn namelijk altijd bereid om onderzoeken met verwijzende artsen te bespreken. Regelmatige bijeenkomsten van klinici, radiologen en nucleair geneeskundigen zijn een nuttige gelegenheid om speciale gevallen te bespreken en dit wordt als goede praktijk beschouwd (27).

Opgemerkt zij nog dat deze aanbevelingen weliswaar brede steun gekregen hebben, maar dat radiologieafdelingen ze toch soms zullen aanpassen aan de plaatselijke omstandigheden en praktijken.

Beeldvormende technieken

Computertomografie (CT)

CT is momenteel vrijwel overal in Europa beschikbaar. Ook zijn er de laatste tijd belangrijke vorderingen geboekt door de ontwikkeling van spiraal- en multislice-CT waardoor het hele longvolume binnen één ademcommando kan worden gescand. Deze ontwikkelingen hebben nieuwe diagnostische mogelijkheden geschapen, zoals het gebruik van spiraal-CT bij de diagnostiek van longembolie. Toch zullen verschillende ziekenhuizen hun eigen beleid hebben ten aanzien van CT-aanvragen. CT is immers een relatief duur onderzoek en levert een hoge dosis (röntgen)straling. Daarom is het altijd zinvol om na te gaan of er alternatieven zijn, vooral gezien de toenemende rol van MRI. De National Radiological Protection Board van het VK heeft dan ook een aantal algemene aanbevelingen met betrekking tot CT uitgebracht in de publicatie *Protection of the Patient in X-Ray Computed Tomography* (26), waaruit hieronder enkele passages worden geciteerd.

Gezien de potentieel hoge doses mag CT alleen worden uitgevoerd op adequate klinische rechtvaardiging van een ervaren radioloog. Voor onderzoek bij kinderen moet de rechtvaardiging nog sterker zijn, aangezien zij door de straling een groter risico lopen.

Het gebruik van veiliger technieken waarbij geen ioniserende straling gebruikt wordt (echografie en MRI) of van röntgentechnieken met lage dosis dient te worden overwogen als dat uit klinisch oogpunt mogelijk is.

CT mag alleen op goede klinische gronden en na zorgvuldige afweging van lagedosistechnieken op buik en bekken van zwangere patiënten worden uitgevoerd.

De blootstelling van de ogen moet altijd zo laag mogelijk gehouden worden, in het bijzonder bij

patiënten die waarschijnlijk meermaals onderzocht zullen moeten worden.

Zoals bij alle radiodiagnostische aanvragen het geval is, dient elke verwijzing voor CT die buiten de vastgestelde richtsnoeren valt met een radioloog te worden besproken. Gezien de noodzaak om de omvang van het onderzoek (en daarmee de kosten en de stralingsdosis) zo klein mogelijk te houden is het zinvol als de klinische aantekeningen en eerder uitgevoerde beeldvormende onderzoeken ten tijde van de CT ter inzage liggen.

Nog enkele opmerkingen:

- CT is ondanks de stralingsrisico's nog altijd het optimale onderzoek voor tal van klinische problemen in thorax en abdomen.
- CT wordt nog op grote schaal gebruikt voor intracranieële problemen, in het bijzonder CVA en trauma.
- CT is en blijft een eenvoudige methode voor het bepalen van het stadium van tal van kwaadaardige aandoeningen (bv. lymfomen) en voor het nagaan van de respons op therapie.
- CT biedt waardevolle preoperatieve informatie over complexe massa's en wordt op grote schaal gebruikt voor postoperatieve complicaties.
- CT is een nauwkeurige geleide voor drainage, biopsieën en anesthesische zenuwblokkade.
- CT speelt een belangrijke rol bij traumata.
- CT-beelden kunnen negatief beïnvloed worden door prothesen, fixatiemiddelen enzovoort
- CT levert bij adipeuze patiënten meer anatomische details dan echografie. Bij slankere patiënten en kinderen dient waar mogelijk echografie gebruikt te worden.

- Een CT van de buik geeft een stralingsdosis overeenkomend met ongeveer 500 thoraxfoto's.

Interventieradiologie (inclusief angiografie en minimaal invasieve therapie)

Dit deelgebied van de radiologie neemt momenteel een grote vlucht. Angiografie en aanverwante procedures (bv. angioplastiek) worden in alle radiologieafdelingen al vele jaren uitgevoerd, maar de laatste tijd zijn er een aantal nieuwe technieken bijgekomen. De meeste abcessen in de buik worden nu behandeld met percutane drainage op radiologisch geleide. Ook worden de meeste leverbiopsieën nu door radiologen verricht (op echogeleide). Lymfklierbiopsieën zijn op de meeste echo- en CT-afdelingen routine geworden.

Dankzij nieuwe technologische ontwikkelingen komen er snel steeds meer mogelijkheden voor interventieradiologie bij. Dit omvat onder meer:

- percutane nucleotomie bij lumbale discushernatie (vaak op CT-geleide);
- percutane introductie van een vaatprothese bij aneurysma aortae abdominalis;
- verscheidene technieken ter behandeling van inoperabele hepatische laesies (bv. beeldgeleide laserablatie);
- interventie-MRI met real-time beeldvorming voor het volgen van therapeutische handelingen.

Deze voorbeelden van recente innovaties vereisen nauwe samenwerking met klinische collegae. De precieze regelingen lopen sterk uiteen al naar de ter plaatse beschikbare expertise en apparatuur. Er is op nationaal niveau een permanente discussie gaande over de beste regelingen voor deze interventieprocedures. Uiteraard moet bij

aanvragen van al dit soort procedures uitvoerig overleg plaatsvinden tussen de verschillende specialisten.

Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Het aantal MRI-systemen is in Europa de laatste tijd sterk gestegen. MRI wordt hier dan ook vaak aanbevolen. Door de recente technologische vorderingen en de toenemende ervaring wint MRI immers nog steeds aan terrein; de beperkende factor voor een verdere groei is nu vaak van financiële aard.

Omdat aan MRI geen ioniserende straling te pas komt, verdient deze techniek de voorkeur als CT en MRI beide beschikbaar zijn en gelijksoortige informatie zouden opleveren. Het gevaar bestaat echter dat MRI ook ten onrechte wordt aangevraagd, waardoor lange wachttijden kunnen ontstaan. Alle aanvragen voor MRI moeten dan ook met een radioloog worden overlegd.

Nog enkele opmerkingen:

- MRI biedt gewoonlijk meer informatie dan CT in geval van intracraniële, hoofd-hals-, ruggenmergen- en spier-skelet-aandoeningen dankzij de hoge contrastgevoeligheid en de mogelijkheid tot multiplanaire beeldvorming. Dit kan de diagnose vergemakkelijken zodat met grotere zekerheid het juiste beleid kan worden gekozen. MRI wordt in toenemende mate in de oncologie gebruikt.
- De meest recente vorderingen zijn: MR-beeldvorming van mamma en hart, angiografische en interventietechnieken, MRCP en andere vloeistofgevoelige MR-technieken, functionele MR-beeldvorming van de hersenen. Veel van deze technieken moeten echter nog volledig geëvalueerd worden.
- MRI wordt tijdens de eerste drie maanden van de zwangerschap ontraden. Toch kan deze techniek

veiliger blijken dan sommige alternatieven. Al het beeldvormend onderzoek tijdens de zwangerschap moet met de radiologie- of nucleairgeneeskundige afdeling worden besproken.

- Er zijn enkele uitgesproken contra-indicaties voor MRI: metaaldeeltjes in het oog, aneurysmaclips, pacemakers, cochleaire implantaten enzovoort. Verder verslechtert de beeldkwaliteit van MRI rond prothesen en dergelijke. De volledige lijst van contra-indicaties is in verscheidene vakboeken en monografieën te vinden. Eventuele twijfels over contra-indicaties moeten ruim van tevoren met de MRI-afdeling worden besproken.

Nucleaire geneeskunde (NG)

In de EU-landen is nucleaire geneeskunde een zelfstandig specialisme en mogen alleen nucleair geneeskundigen radionucliden in open bronnen gebruiken voor diagnostiek en therapie. In sommige landen mogen ook andere specialisten, doorgaans radiologen, nucleaire geneeskundige verrichtingen uitvoeren. Ongeacht de plaatselijke regelingen zal er een ervaren specialist zijn met wie de geschikte NG-technieken voor een bepaalde klinische situatie kunnen worden besproken. Die kan ook aangeven welk soort NG-onderzoek uitgevoerd dient te worden. Verwijzende artsen dienen het klinische probleem dat moet worden onderzocht dan ook nauwkeurig te beschrijven, aangezien dat bepalend is voor het soort isotopenonderzoek (of alternatief) dat zal worden verricht.

Hoewel hier weleens misverstand over bestaat, steken de stralingsdoses van de meeste NG-technieken gunstig af bij die van tal van andere beeldvormende onderzoeken die als „veilig” beschouwd worden. Zoals blijkt uit de tabel in het hoofdstuk over minimalisering van de stralingsdosis leveren de meeste routine-NG-onderzoeken een aanzienlijk lagere effectieve dosis dan een CT-buik.

NG-technieken kunnen vooral nuttige functionele gegevens verstrekken. Een simpel voorbeeld is dat met NG kan worden uitgemaakt of er bij een met echografie gevonden uitgezet pyelum slechts sprake is van een groot reservoir dan wel van een obstruerend proces. Met hetzelfde onderzoek kan worden bepaald welk percentage elke nier aan de totale nierfunctie bijdraagt. Met behulp van gecompliceerdere onderzoeken kan de ejectionfractie van de linkerventrikel of de doorbloeding van de cerebrale cortex worden bepaald.

Met PET is de laatste tijd grote voortgang geboekt en deze techniek komt allengs ook steeds meer

beschikbaar. Gezien de korte levensduur van de meest gebruikte radionucliden (bv. het glucose-analoon ^{18}F -fluorodeoxyglucose, FDG) is PET alleen mogelijk als er een cyclotron en een apotheek voor de bereiding van radiofarmaca in de buurt zijn. De ontwikkeling van dubbelkops-gammacamera's met gemodificeerde PET-mogelijkheden is echter een grote stap voorwaarts, waardoor de beschikbaarheid zou moeten toenemen; hier wordt op dit moment veel onderzoek naar gedaan. Aangezien PET kleine foci van vitale tumoren kan aantonen, biedt het bijzonder goede mogelijkheden voor de stadiëring van verschillende soorten kanker (bv. bronchuscarcinoom) en voor de follow-up (bv. lymfoom), in gevallen waarin andere beeldvormende technieken wellicht geen onderscheid kunnen maken tussen resterende fibrotische massa's en actieve maligniteit. PET kan ook unieke gegevens verstrekken over de hersenstofwisseling en de myocard-vitaliteit en deze aspecten worden in verschillende researchgroepen bestudeerd. In de komende jaren zal PET in de klinische praktijk steeds meer ingang vinden en in de hiernavolgende aanbevelingen wordt deze techniek dan ook voor bepaalde klinische problemen aangeraden.

Nucleairgeneeskundige therapie

Hoewel het onderwerp in deze richtsnoeren niet verder aan de orde komt, is het zinvol om even stil te staan bij de belangrijke rol van de nucleaire geneeskunde bij de behandeling van zowel benigne als maligne aandoeningen. De schildklier is nog steeds het belangrijkste doelorgaan, maar het toepassingsgebied breidt zich snel uit. Voorbeelden van andere indicaties zijn neuro-endocriene tumoren, pijnlijke skeletmetastasen, sommige vormen van artropathie, polycythemie en maligne effusies. Onderzocht wordt of nucleaire geneeskunde kan worden gebruikt voor de behandeling van leukemieën/lymfomen en bepaalde levertumoren.

Echografie (ultrasound, US)

Sinds de vorige druk van deze richtsnoeren hebben de meeste radiologieafdelingen een grote stijging in de verwijzingen voor echografisch onderzoek kunnen constateren. In deze periode is de echografieapparatuur verbeterd en is er meer expertise gekomen; verder kan nu voor een ruimer scala aan onderzoeken worden doorverwezen (bv. kleurendoppler, power-doppler, transvaginaal gynaecologisch onderzoek enz.). Dit zijn verheugende trends, aangezien bij echografie geen ioniserende straling gebruikt wordt. Er zijn echter nauwelijks aanwijzingen dat de grotere vraag naar echografie gepaard gaat met een merkbare daling in de verwijzingen voor ander radiologisch onderzoek en daarmee met een verlaging van de totale stralingsdosis voor de bevolking.

Naast de vraag naar echografie is namelijk ook de vraag naar andere radiologische onderzoeken blijven stijgen. Een uitzondering wordt daarbij gevormd door IVU, dat sinds de opkomst van echografie steeds minder wordt aangevraagd. Aangezien echter echografie niet-invasief is, is het totale aantal onderzochte patiënten met urologische problemen toegenomen. De radiologieafdelingen hebben deze stijgende vraag op uiteenlopende wijze aangepakt.

De echografie moet worden uitgevoerd door een ervaren persoon en zelfs die kan niet bij elke patiënt een perfecte beeldkwaliteit verkrijgen. Zo kan echografie bij adipeuze patiënten lastig zijn en onbevredigende resultaten opleveren. Verder kunnen darmgassen bepaalde kenmerken maskeren. Desondanks is echografie gezien de geringe kosten, de snelheid, betrouwbaarheid en de niet-invasieve aard een uitstekend eerste onderzoek voor allerlei klinische verwijzingen. Daarom wordt het hier ook zo veel mogelijk aanbevolen als het onderzoek van eerste keuze.

Aangezien bij echografie geen ioniserende straling gebruikt wordt en het onderzoek relatief goedkoop is, wordt het vaak aanbevolen wanneer duurdere onderzoeken (bv. CT) niet gerechtvaardigd zijn of er slechts beperkte middelen voorhanden zijn. Daar staat tegenover dat een aanvraag voor echografie moeilijk geweigerd kan worden om redenen van invasiviteit of kosten. Daardoor bestaat het gevaar dat echografieafdelingen worden overstroomd met aanvragen die mogelijk ternauwernood gerechtvaardigd zijn. Verwijzende artsen moeten daarom bij elke aanvraag om echografie steeds zorgvuldig nagaan of die wel gerechtvaardigd is en of de uitslag (bv. de aanwezigheid van galstenen) van invloed is op het beleid (zie *Inleiding, Waarom richtsnoeren en verwijzingscriteria?*).

TOELICHTING

<i>AFKORTING</i>	<i>OMSCHRIJVING</i>
X	Conventionele röntgenografie, één of meer opnames
X-thorax	Röntgenfoto van de thorax
X-buik	Röntgenfoto van de buik
US	Echografie (ultrasound)
Skeletoverzicht	Reeks röntgenfoto's om de mate van betrokkenheid van het skelet af te beelden
Mammografie	Röntgenonderzoek van de vrouwelijke borsten
Ba-slikond./Ba-pap/ Ba-passage	Bariumslikonderzoek/ bariumpap/bariumpassage
Enteroclyse	Gedetailleerd bariumonderzoek m.b.v. duodenumsonde
Ba-coloninloop	Coloninloop met bariumcontrast
IVU (IVP)	Intraveneuze urografie (intraveneuze pyelografie)
CT	Computertomografie
CTA	CT-angiografie
HRCT	Hogeresolutie-CT
NG	Nucleaire geneeskunde/isotopendiagnostiek
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography
MRI	Magnetische-resonantiebeeldvorming (Magnetic Resonance Imaging)
MRA	Magnetische-resonantieangiografie
MRCP	Magnetische-resonantie-cholangiopancreaticografie
DSA	Digitale subtractieangiografie
ERCP	Endoscopische retrograde cholangiopancreaticografie
PET	Positronemissietomografie

A. Hoofd

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
A. Hoofd (incl. KNO-problemen) Congenitale aandoeningen <i>(voor kinderen zie onder M)</i> A1	<i>MRI (0)</i>	Geïndiceerd (C)	Doorslaggevend onderzoek voor alle misvormingen — vermijdt röntgenstralen. 3D-CT kan nodig zijn voor botafwijkingen. Bij jonge kinderen is meestal sedatie nodig. Bij neonaten US overwegen
Cerebrovasculair accident (CVA); beroerte A2	<i>CT (II)</i> <i>MRI (0) en NG (II)</i> <i>US-carotiden (0)</i>	Geïndiceerd (C) Gespecialiseerd onderzoek (B) Als routine niet geïndiceerd (C)	CT is voor de meeste gevallen adequaat en maakt bloedingen zichtbaar MRI en NG gevoeliger dan CT bij vroeg infarct en voor laesies in fossa posterior Uitzonderingen: a) volledig herstelde patiënten bij wie carotischirurgie wordt overwogen; b) een evoluerend CVA met verdenking op dissectie of embolie
Transient ischaemic attack (TIA) (zie ook B5) A3	<i>US-carotiden (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Bij twijfel over de diagnose of als chirurgie wordt overwogen. Hangt sterk af van het plaatselijke beleid en de beschikbare expertise. US (met kleurendoppler) levert functionele gegevens op over bifurcatie-aandoeningen. Angiografie, MRA en CTA zijn duurere alternatieven om de vaten af te beelden. MRI en NG kunnen worden gebruikt om de functie te bepalen

A. Hoofd

<p>Demyelinisatie en andere aandoeningen van de witte stof</p> <p>A4</p>	<p><i>MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (A)</p>	<p>MRI veel gevoeliger dan CT voor demyelinisatie. Wel kan MRI nog negatief zijn bij tot 25 % van de patiënten met gevorderde multiple sclerose. MRI ook beter dan CT voor het lokaliseren en bepalen van de uitgebreidheid van andere aandoeningen van de witte stof</p>
<p>Ruimte-innemend proces (RIP)</p> <p>A5</p>	<p><i>CT (II) of MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>MRI gevoeliger voor vroege tumoren, bij het bepalen van de exacte positie (nuttig voor chirurgie) en voor laesies van de fossa posterior. Calcificaties kunnen met MRI worden gemist. CT is op ruimere schaal beschikbaar en vaak voldoende voor supratentoriële laesies en subdurale hematomen. MRI beter in de fossa posterior en voor vasculaire laesies. NG kan in bepaalde gevallen nuttig zijn — tumorvitaliteit na therapie, met name na radiotherapie</p>
<p>Hoofdpijn: acuut, ernstig</p>	<p><i>CT (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>CT verstrekt adequate gegevens bij de meeste subarachnoidale en andere intracranieële bloedingen en geassocieerde hydrocefalie. <i>NB:</i> een negatieve CT sluit een subarachnoidale bloeding niet uit; bij vermoeden hiervan moet een lumbale punctie verricht worden als er geen contra-indicaties zijn (bv. obstructieve hydrocefalie). Lumbale punctie kan ook nodig zijn om meningitis uit te sluiten</p> <p>MRI beter dan CT bij inflammatoire oorzaken. NG is waarschijnlijk het gevoeligste onderzoek bij encefalitis</p>
	<p><i>MRI (0) of NG (II)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (C)</p>	

A. Hoofd

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
A6			en kan aanwijzingen geven voor circulatiestoornissen bij migraine
Hoofdpijn: chronisch <i>(voor kinderen zie onder M)</i> A7	<i>X-schedel, sinus, CWK (I)</i> <i>CT (II) of MRI (0)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (B)	Röntgenfoto weinig zinvol bij ontbreken van focale tekenen/symptomen. Zie hierna onder A13 Enkele uitzonderingen voor specialisten bij aanwijzingen voor verhoogde intracraniale druk, fossa posterior- of andere tekenen
Pituitaire en juxta-sellaire problemen A8	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Aantonen van microadenomen wellicht niet zinvol voor het beleid. CT als MRI niet beschikbaar is. Urgente verwijzing bij visusdaling. Sommige centra gebruiken specifieke NG-middelen
Fossa posterior-tekenen A9	<i>X-schedel (I)</i> <i>MRI (0)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C) Geïndiceerd (A)	Voor patiënten die onderzocht moeten worden is MRI of CT nodig MRI veel beter dan CT. CT-beelden vaak negatief beïnvloed door „beam hardening“-artefacten

A. Hoofd

Hydrocefalie <i>(voor kinderen zie onder M)</i>	A10	<i>CT (II)</i>	Geïndiceerd (B)	CT in de meeste gevallen adequaat; MRI soms nodig en beter geschikt voor kinderen. US eerste keuze voor zuigelingen. NG in sommige centra gebruikt, met name voor de shuntwerking
Midden- of binnenoor-symptomen (inclusief vertigo)	A11	<i>X</i>	Geïndiceerd (C)	X-foto kan het hele kleppensysteem in beeld brengen
Sensorineurale doofheid <i>(voor kinderen zie onder M)</i>	A12	<i>CT (II)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Beoordeling van deze symptomen vereist KNO-, neurologische of neurochirurgische expertise
Sinusaandoeningen <i>(voor kinderen zie onder M)</i>	A13	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	MRI veel beter dan CT, vooral voor akoestische neuromen. Voor doofheid bij kinderen zie M4
		<i>X-sinus (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Een gezwollen slijmvlies is een niet-specifieke bevinding en kan bij asymptomatische patiënten voorkomen
		<i>CT (II)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	CT is zinvoller en levert unieke informatie op over de anatomie van de ostia. Lagedosistechnieken wenselijk. Geïndiceerd als maximale medische behandeling heeft gefaald, in geval van complicaties of bij verdenking op maligniteit
Dementie en geheugenstoornissen, beginnende psychose		<i>X-schedel (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Onderzoek overwegen bij ongebruikelijk klinisch beloop of bij jongere patiënten

A. Hoofd

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
A14	<i>CT (II) of MRI (0) of NG (III)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	CT en SPECT goede combinatie voor de ziekte van Alzheimer. MRI beter voor structurele veranderingen en beoordeling van hydrocephalus normotensivus. PET en SPECT verstrekken functionele gegevens. Onderzoek van de cerebrale doorbloeding kan differentiëren tussen Alzheimer en andere vormen van dementie
Orbitaalesies A15	<i>CT (II) of MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	CT geeft meer anatomische details, vooral van benige structuren (bv. ductus nasolacrimalis). Bij MRI wordt een stralingsdosis op de oogfens vermeden (maar MRI gecontra-indiceerd bij verdenking op ferromagnetisch corpus alienum). Bij intraoculaire laesies US overwegen
Orbitae metalen corpus alienum (vóór MRI) A16	<i>X-orbitae (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Vooral bij personen die met metaal, gereedschap e.d. gewerkt hebben. Sommige centra gebruiken CT. Zie Trauma, onder K, voor acuut letsel
Visusstoornissen A17	<i>X-schedel (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Conventionele X-foto's leveren nauwelijks informatie. Specialisten kunnen CT of MRI nodig hebben

A. Hoofd

Epilepsie (volwassenen)

X-schedel (I)

Als routine niet
geïndiceerd (B)

Voor de beoordeling is specialistische expertise vereist. „Late onset“-aanvallen moeten in de regel worden onderzocht, maar beeldvorming kan onnodig zijn als zij duidelijk alcoholgerelateerd zijn

*(voor kinderen
zie onder M)*

A18

*CT (II), MRI (0)
of NG (III)*

Gespecialiseerd
onderzoek (B)

Gedetailleerde beoordeling van partiële/focale aanvallen kan nodig zijn als operatie wordt overwogen. Grootste kans op lokalisatie van het focus bij ictale SPECT. Ook interictale functionele beeldvorming is van belang. Hangt sterk af van het plaatselijke beleid, waardoor bepaald wordt welke combinatie van procedures wordt gevolgd

KLINISCH PROBLEEM

ONDERZOEK
(DOSISKLASSE)AANBEVELING
(CLASSIFICATIE)

OPMERKINGEN

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
B. Hals (voor wervelkolom zie onder C — Wervelkolom en K — Trauma) Weke delen			
Schildkliermodi en -vergroting B1	<i>US (0) en NG (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Maaakt de morfologie zichtbaar; maaakt geleide aspiratie voor cytologie of biopsie voor histologie mogelijk. Sommige artsen verrichten aspiratie zonder beeldvorming. Gelijktijdige X-thorax nodig om trachea af te beelden
Thyreotoxixose B2	<i>NG (I), US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Maaakt differentiatie mogelijk tussen M. Graves, toxisch nodulair struma en subacute thyreoïditis. Levert functionele informatie over nodi. Ook nuttig bij thyreoïditis
Ectopisch schildklierweefsel (bv. linguaal thyreoïd) B3	<i>NG (I)</i>	Geïndiceerd (C)	NG uitstekend voor kleine ectopische resten schildklierweefsel. Bij gegeneraliseerde schildkliervergroting of multinodulair struma is de retrosternale uitbreiding goed te zien met US; real-time onderzoek laat het effect van extensie van de nek enz. zien. CT/MRI nodig om de volledige retrosternale uitbreidbaarheid en compromittering van de trachea te zien

B. Hals

Hyperparathyreoïdie	B4	<i>Beeldvorming</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Advies inwinnen. De diagnose wordt gesteld op klinische/biochemische gronden. Beeldvorming kan van nut zijn voor preoperatieve lokalisatie maar is voor ervaren chirurgen niet altijd nodig. Hangt sterk af van het plaatselijke beleid en de beschikbare technologie en expertise. US, NG, CT en MRI zijn allemaal nauwkeurig bij een niet-geopereerde hals
Asymptomatisch carotisgeruis	B5	<i>US-carotiden (0)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Significante inwendige carotislæsies worden zelden gevonden
Ingeslikt of ingeademd corpus alienum	B6			Zie onder Trauma K 30
Massa e.e.i.	B7	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (C)	US eerste onderzoek, kan ook biopsie leiden. MRI of CT in de regel alleen indien aanbevolen na advies van radioloog of klinisch specialist
Speekselklierobstructie	B8	<i>US (0) of sialogram (II)</i> X	Geïndiceerd (C) Als routine niet geïndiceerd (C)	Bij intermitterende, aan maaltijd gerelateerde zwelling. In sommige centra kan MR-sialografie de voorkeur hebben Behalve bij speekselsteen in mondbodem, waar X-foto kan volstaan

B. Hals

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Salivaire massa B9	US (0)	Geïndiceerd (B)	US uiterst gevoelig; dient eerste onderzoek te zijn, afhankelijk van de plaatselijk beschikbare expertise. MRI uitstekend voor uitgebreide aandoening of recidief. CT tegenwoordig weinig zinvol. Geen indicatie voor CT-sialografie
Droge mond, bindweefsel-aandoening B10	US (0) of sialogram (II) of NG (II)	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Gewoonlijk niet nodig. Sialogram geschikt voor diagnose, maar NG beter om functie te beoordelen. MR-sialografie kan ook worden toegepast
Temporo-mandibulaire dysfunctie	X (I)	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Röntgenfoto's maken botafwijkingen zichtbaar, maar zijn in overgrote meerderheid normaal, aangezien de problemen meestal verband houden met discusdysfunctie
B11	MRI (0) of arthrografie (II)	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Na falen van conservatieve behandeling bij verdenking op internal derangement. Arthrografie geeft een werkelijke dynamische demonstratie

C. Wervelkolom

Algemeen (voor trauma zie onder K)

Congenitale aandoeningen

X (I)

Gespecialiseerd onderzoek (C)

Bv. röntgenfoto van hele wervelkolom in staande houding bij scoliose. Zie onder M voor rugpijn (M10)

(voor kinderen zie onder M) C1

MRI (0)

Gespecialiseerd onderzoek (B)

Met MRI kunnen alle spinale misvormingen worden herkend en geassocieerde thecale afwijkingen worden uitgesloten. CT kan nodig zijn om de botstructuur in kaart te brengen, maar denk om de hoge stralingsbelasting

Myelopathie: tumoren, ontsteking, infectie, infarct e.d.

MRI (0)

Geïndiceerd (B)

MRI duidelijk eerste keuze voor alle ruggenmerglaesies en voor het beoordelen van de compressie van het ruggenmerg. CT kan nodig zijn als meer details over de botstructuur nodig zijn. Myelografie alleen als MRI niet beschikbaar of niet mogelijk is. NG wordt nog veel gebruikt voor screening op metastasen en het identificeren van focale skeletlaesies (zoals osteoïd osteoma)

Cervicale wervelkolom

Mogelijke atlanto-axiale subluxatie

X (I)

Geïndiceerd (C)

Met een enkele laterale X-foto van de cervicale wervelkolom, met de patiënt onder toezicht in comfortabele flexie, zou eventuele significante

C. Wervelkolom

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
C3			<p>subluxatie bij patiënten met reumatoïde artritis, syndroom van Down enzovoort zichtbaar moeten worden. MRI (flexie/extensie) laat het effect op het ruggenmerg zien bij positieve X-foto of neurologische symptomen</p>
Nekpijn, brachialgie, degeneratieve verandering	X (I)	Als routine niet geïndiceerd (B)	<p>Degeneratieve veranderingen beginnen op vroeg-middelbare leeftijd en houden vaak geen verband met symptomen die doorgaans te wijten zijn aan discus- of ligamentveranderingen die op conventionele röntgenopnamen onzichtbaar zijn. MRI wordt steeds meer gebruikt, vooral in geval van brachialgie</p>
C4	MRI (0)	Gespecialiseerd onderzoek (B)	<p>MRI en verwijzing naar specialist overwegen als de pijn van invloed is op het dagelijks functioneren of in geval van neurologische tekenen. Myelografie (met CT) kan soms nodig zijn om het probleem verder te omlijnen of als MRI niet beschikbaar of niet mogelijk is</p>

C. Wervelkolom

Thoracale wervelkolom

Pijn zonder trauma:
degeneratieve aandoening

X (I)

Als routine niet
geïndiceerd (B)

Vanaf de middelbare leeftijd zijn er altijd degeneratieve veranderingen. Onderzoek zelden zinvol in afwezigheid van neurologische tekenen of aanwijzingen voor metastasen of infectie. Verwijzing dringender bij oudere patiënten met plotselinge pijn als teken van osteoporotische inzakking of andere vormen van botafbraak. NG overwegen bij mogelijke metastatische laesies

MRI (0)

Gespecialiseerd
onderzoek (B)

MRI kan geïndiceerd zijn als de lokale pijn persisteert, moeilijk te bestrijden is of als er langebaanverschijnselen zijn

C5

Lumbale wervelkolom

Chronische rugpijn zonder
aanwijzingen voor infectie
of neoplasma

X (II)

Als routine niet
geïndiceerd (C)

Degeneratieve veranderingen zijn algemeen en niet-specifiek. Vooral nuttig bij jongere patiënten (bv. jonger dan 20 jaar, spondylolisthesis, spondylitis ankylopoetica enz.) en bij oudere patiënten, bv. > 55

MRI (0) of CT
(II) of NG (II)

Gespecialiseerd
onderzoek (C)

Als beleid onduidelijk is. Negatieve bevindingen kunnen hierbij nuttig zijn

C6

C. Wervelkolom

KLINISCH PROBLEEM

- Rugpijn met mogelijk ernstige kenmerken, zoals:
- begin < 20, > 55 jaar
 - sfincter- of gangstoornissen
 - rijbroekanesthesie
 - ernstige of progressieve motorische uitval
 - uitgebreide neurologische uitval
 - eerder carcinoom
 - systematische malaise
 - HIV
 - gewichtsverlies
 - intraveneus drugsgebruik
 - steroïden
 - structurele misvorming
 - niet-mechanische pijn **C7**

ONDERZOEK (DOSISKLASSE)

Beeldvorming

AANBEVELING (CLASSIFICATIE)

Geïndiceerd (B)

OPMERKINGEN

In combinatie met dringende verwijzing naar specialist; MRI is doorgaans het beste onderzoek. Verwijzing naar specialist mag niet voor beeldvorming worden uitgesteld. NG wordt ook veel gebruikt voor mogelijke botafbraak en in geval van chronische pijn of bij verdenking op infectie.

(EEN CONVENTIONELE RÖNTGENFOTO KAN TEN ONRECHTE EEN GERUSTSTELLEND BEEELD GEVEN)

(Voor kinderen zie onder M)

C. Wervelkolom

Acute rugpijn:
discusherniëring; ischias
zonder ongunstige
kenmerken (zie boven)

X (II)

Als routine niet
geïndiceerd (C)

Acute rugpijn wordt meestal veroorzaakt door aandoeningen die niet met een conventionele röntgenfoto gediagnosticeerd kunnen worden (met uitzondering van osteoporotische wervelinzakking). Een conventionele röntgenfoto kan ten onrechte een geruststellend beeld geven. Voor het aantonen van discusherniëring is MRI of CT nodig en dit moet onmiddellijk na falen van een conservatieve behandeling worden overwogen

MRI (0) of CT
(II)

In eerste instantie
niet geïndiceerd
(B)

MRI heeft in de regel de voorkeur (groter gezichtsveld, conus, postoperatieve veranderingen enz.) en vermijdt röntgenbestraling. MRI of CT is nodig vóór interventie (bv. epidurale injectie). MRI beter dan CT bij postoperatieve problemen

C8

D. Bewegingsapparaat

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
D. Bewegingsapparaat Osteomyelitis	X (I) + NG (II) of MRI (0)	Geïndiceerd (B)	Het 2-3-fase-skeletscintigram is gevoeliger dan röntgen. De resultaten zijn echter niet specifiek en verdere gespecialiseerde NG met andere middelen kan nodig zijn. MRI met vetsuppressie wordt steeds meer beschouwd als het optimale onderzoek CT om sekwesters op te sporen. Zowel CT als US kan een geschikte plaats voor geleide percutane biopsie tonen. US kan nuttig zijn, vooral bij kinderen, indien metaaldelen artefacten veroorzaken bij MRI/CT of als NG niet specifiek is als gevolg van recente operatie
Primaire bottumor	X (I) MRI (0) of CT (II)	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	De laesie kan soms met X-foto gekarakteriseerd worden MRI nuttig voor verdere karakterisering en nodig voor chirurgische stadiëring; dient te worden verricht voordat een biopsie wordt gedaan. CT kan bij sommige lokalisaties (bv. wervelkolom) en bepaalde kleine laesies de botstructuur beter afbeelden en is nodig als MRI niet beschikbaar is. MRI is bruikbaar om de

D. Bewegingsapparaat

<p>D2</p> <p>Bekende primaire tumor Skeletmetastasen</p>	<p><i>NG (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>uitgebreidheid te beoordelen. CT-thorax bij negatieve X-thorax voor het beoordelen van longmetastasen bij tal van primaire maligne laesies (zie L41). Deze aanwijzingen gelden zowel voor volwassenen als voor kinderen</p>
<p>D3</p> <p>Massa weke delen tumor mogelijk recidief</p>	<p><i>Skeletoverzicht (II)</i></p> <p><i>MRI (0)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (C)</p>	<p>NG is geschikt om het skelet te beoordelen en veel gevoeliger dan conventionele röntgen, maar wel minder specifiek. Gelocaliseerde röntgenopnamen kunnen nodig zijn om andere oorzaken van verhoogde activiteit, bv. degeneratieve aandoeningen, uit te sluiten. Bij prostaatkanker kunnen biochemische markers (PSA) worden gebruikt om de progressie van de betrokkenheid van het skelet na te gaan. NG kan ook van nut zijn om de laesie te karakteriseren (bv. osteoïd osteoma) en is nuttig voor de follow-up</p> <p>MRI gevoeliger en specifiekere dan NG, vooral voor laesies in het beenmerg. Het gezichtsveld is echter beperkt</p> <p>MRI beter dan CT voor het uitsluiten, opsporen en stadiëren van wekedelentumoren (betere contrastresolutie, multiplanaire beeldvorming, omlijnning betrokkenheid</p>

D. Bewegingsapparaat

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
D4			neurovasculaire bundel en spier/compartiment). CT is gevoeliger voor calcificaties. Toenemende belangstelling voor US bij sommige lokalisaties. MR geaccepteerd als eerstekeuze onderzoek voor eventueel recidief, maar US heeft ook voorstanders en kan voor biopsie worden gebruikt. NG (bv. PET) overwegen
Botpijn	<i>X (I)</i> <i>NG (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Alleen lokale afbeelding van symptomatische gebieden Bij persisterende symptomen en negatieve conventionele X-foto
Myeloom	<i>Skeletoverzicht (II)</i> <i>NG (II)</i> <i>MRI (0)</i>	Geïndiceerd (C) Als routine niet geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Voor stadiëring en identificatie van laesies die mogelijk met radiotherapie kunnen worden behandeld. Bij follow-up kan het overzicht sterk beperkt worden Skeletscintigrafie is vaak negatief en onderschat de uitgebreidheid van de aandoening; beenmergonderzoek overwegen MRI erg gevoelig, ook indien beperkt tot wervelkolom, bekken en proximale femora. Bijzonder nuttig voor niet-secreterend myeloom of in aanwezigheid van

D. Bewegingsapparaat

<p>D6</p> <p>Metabole botziekte</p>	<p><i>Skeletoverzicht (II)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p> <p><i>X (0)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p> <p>Geïndiceerd (C)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>diffuse osteopenie. Bruikbaar voor het beoordelen van de tumormassa en voor de follow-up</p> <p>Biochemische tests doorgaans voldoende. Indien wel nodig, opname beperkt houden (bv. handen, thorax, bekken en laterale lumbale wervelkolom). Botdensitometrie kan nodig zijn (zie D9)</p> <p>Skeletscintigram goed voor complicaties</p> <p>Lokale X-foto om de oorzaak van de lokale pijn vast te stellen of een onduidelijke bij NG gevonden laesie te verduidelijken</p> <p>NG kan verhoogde „activiteit” en sommige lokale complicaties zichtbaar maken. Botdensitometrie kan nodig zijn (zie D9)</p> <p>Laterale opnamen maken compressiefracturen zichtbaar. NG of MRI is nuttiger om recente van oude fracturen te onderscheiden en pathologische fracturen uit te sluiten. Botdensitometrie (dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) of kwantitatieve CT) voor objectieve meting van het mineraalgehalte van het bot; kan ook voor metabole botziekten worden gebruikt (zie D7, D8)</p>
<p>D7</p> <p>Osteomalacie</p>	<p><i>NG (II)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (C)</p>	<p>NG kan verhoogde „activiteit” en sommige lokale complicaties zichtbaar maken. Botdensitometrie kan nodig zijn (zie D9)</p>
<p>D8</p> <p>Pijn osteoporotische inzakking</p>	<p><i>X (II) lateraal thoracale en lumbale wervelkolom</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Laterale opnamen maken compressiefracturen zichtbaar. NG of MRI is nuttiger om recente van oude fracturen te onderscheiden en pathologische fracturen uit te sluiten. Botdensitometrie (dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) of kwantitatieve CT) voor objectieve meting van het mineraalgehalte van het bot; kan ook voor metabole botziekten worden gebruikt (zie D7, D8)</p>
<p>D9</p>			

D. Bewegingsapparaat

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Arthropathie, presentatie	<p><i>X-aangetast gewricht (I)</i></p> <p><i>X-handen/voeten (I)</i></p> <p><i>X-multipele gewrichten (II)</i></p> <p><i>US (0) of NG (II) of MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p> <p>Geïndiceerd (C)</p> <p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (C)</p>	<p>Kan nuttig zijn om de oorzaak te bepalen, al zijn erosies een relatief laat kenmerk</p> <p>Bij patiënten met verdenking op reumatoïde artritis kan X-voeten erosies zichtbaar maken ook al hebben de symptomatische handen een normaal aspect</p> <p>Alle geschikt om acute synovitis zichtbaar te maken. NG laat distributie zien. MRI beeldt gewrichtskraakbeen af</p>
D10			<p>X-foto's nodig voor specialisten om het beleid te bepalen</p>
Arthropathie, follow-up	<p><i>X (I)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Degeneratieve veranderingen in de acromioclaviculaire gewrichten en de rotator cuff komen veel voor. Eerdere X-foto als calcificatie van weke delen wordt verwacht</p>
D12			

D. Bewegingsapparaat

<p>Pijnlijke prothese</p> <p style="text-align: right;">D13</p>	<p>$X(I) + NG(II)$</p> <p>$US(0)$ of <i>doorlichting(II)</i></p>	<p>Een normaal NG-onderzoek kan de meeste late complicaties uitsluiten. Verder gespecialiseerd NG-onderzoek kan nodig zijn om loslating van infectie te onderscheiden</p> <p>Meestal in combinatie met aspiratie/biopsie/artrografie. Dit soort interventies, die een conclusief resultaat opleveren, wordt steeds meer toegepast</p>
<p>Impingement schouder</p> <p style="text-align: right;">D14</p>	<p>$MRI(0)$</p> <p>$US(0)$</p>	<p>Hoewel impingement een klinische diagnose is, is beeldvorming geïndiceerd wanneer operatie wordt overwogen en de anatomie nauwkeurig in beeld moet worden gebracht. Degeneratieve veranderingen komen echter ook bij de asymptomatische bevolking veel voor</p> <p>Subacromiaal en acromio-claviculair-gewrichtsimpingement zijn dynamische processen die met US kunnen worden beoordeeld</p>
<p>Instabiliteit schouder</p> <p style="text-align: right;">D15</p>	<p>CT-<i>artrografie(II)</i></p> <p>MR-<i>artrografie(0)</i></p>	<p>Labrum glenoidale en synoviale ruimten worden door beide technieken goed afgebeeld. Sommige gradiëntecho-MR-technieken kunnen het labrum goed in beeld brengen zonder arthrografie</p>

D. Bewegingsapparaat

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Rotator-cuffruptuur D16	<i>Arthrografie (II) of US (0) of MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Hangt sterk af van de plaatselijke expertise en de chirurgische plannen. Alle drie de technieken kunnen scheuren in de rotator cuff zichtbaar maken
Laesie sacro-iliacaal gewricht D17	<i>X-SI-gewrichten (II) MRI (0) of NG (II) of CT (II)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (C)	Kan van nut zijn bij het onderzoeken van seronegatieve artropathie. De SI-gewrichten worden doorgaans adequaat afgebeeld op een AP lumbale wervelkolom MRI of NG of CT wanneer conventionele X-foto geen uitsluitsel geeft; MRI geeft geen stralingsdosis af
Heuppijn: zonder bewegingsbeperking (voor kinderen zie onder M) D18	<i>X-bekken (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	X-foto alleen bij persisterende symptomen en tekenen of complexe anamnese (bv. kans op avasculaire necrose, zie D20). NB: deze aanbeveling geldt niet voor kinderen
Heuppijn: met bewegingsbeperking (voor kinderen zie onder M) D19	<i>X-bekken (I)</i>	In eerste instantie niet geïndiceerd (C)	Symptomen vaak voorbijgaand. X-foto als mogelijke heupvervanging wordt overwogen of bij persisterende symptomen. PET kan zinvol zijn als X-foto, MRI en standaard NG alle normaal zijn. NB: deze aanbeveling geldt niet voor kinderen

D. Bewegingsapparaat

Heuppijn: avasculaire necrose D20	<i>X-bekken (I)</i> <i>MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Afwijkend bij gevorderde ziekte MRI nuttig als X-foto normaal is, vooral bij risicopatiënten. NG en CT kunnen hier ook informatie opleveren
Kniepijn: met blokkering of bewegingsbeperking D21	<i>X (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Symptomen zijn vaak afkomstig van weke delen, die niet op de X-foto zichtbaar worden. Osteoartrische veranderingen zijn algemeen. X-foto nodig als chirurgie wordt overwogen
Kniepijn: met blokkering, bewegingsbeperking of effusie (corpus liberum) D22	<i>X (I)</i>	Geïndiceerd (C)	Voor het opsporen van radiopake corpora libera
Kniepijn: artroscopie overwogen D23	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	MRI kan helpen bepalen of artroscopie al dan niet moet worden uitgevoerd. Ook bij patiënten met uitgesproken klinische afwijkingen die interventie vereisen, vinden chirurgen preoperatieve MRI nuttig voor het opsporen van onvermoede laesies
Hallux valgus D24	<i>X (I)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Voor preoperatieve beoordeling

D. Bewegingsapparaat

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Plantaire fasciitis calcaneusspoor D25	X (I)	Als routine niet geïndiceerd (B)	Plantaire sporen zijn algemene incidentele bevindingen. De oorzaak van de pijn is zelden met X-foto op te sporen. US, NG en MRI zijn gevoeliger voor inflammatoire veranderingen, maar de meeste patiënten kunnen zonder beeldvormend onderzoek worden behandeld

E. Hart-vaatstelsel

Centrale pijn op de borst:
myocardinfarct

X-thorax (I)

Geïndiceerd (B)

X-thorax mag niet leiden tot uitstel opname op gespecialiseerde afdeling. X-thorax geschikt voor beoordeling van de hartgrootte, longoedeem enz. en voor het uitsluiten van andere oorzaken. Bij voorkeur op afdeling foto maken. Verdere beeldvorming behelst gespecialiseerd onderzoek (NG, coronaire angiografie enz.) en hangt af van het plaatselijke beleid. NG voor myocardperfusie en ventriculogram. Groeiende belangstelling voor MRI

E1

Pijn op de borst:
aortadissectie: acuut

X-thorax (I)

Geïndiceerd (B)

Hoofdzakelijk om andere oorzaken uit te sluiten; zelden diagnostisch

*CT (III) of US
(0) of MRI (0)*

Geïndiceerd (B)

Advies inwinnen bij plaatselijke radiologen. Veel variatie. Moderne CT-systemen kunnen uiterst nauwkeurige resultaten opleveren. Vaak in combinatie met transthoracale US of beter nog transoesofageale US. MRI waarschijnlijk het nauwkeurigst en steeds meer gebruikt, ondanks logistieke problemen en beperkingen bij sommige beademingssystemen. Angiografie zelden nodig, tenzij de bovengenoemde onderzoeken geen uitsluitsel geven

E2

E. Hart-vaatstelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Aortadissectie: chronisch E3	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	MRI het beste onderzoek om veranderingen in de lengte van de dissectie te beoordelen. Transoesofageale US en CT aanbevelen
Longembolie E4	<i>NG (II) of CT (III)</i>	Geïndiceerd (B)	Interpretatie in combinatie met gelijktijdige thoraxfoto. Onduidelijke bevindingen (bv. intermediaire waarschijnlijkheid) kunnen verder onderzoek vereisen. Sommige centra gebruiken US om een thrombus in de beenvenen zichtbaar te maken als nader bewijs. Een normaal perfusie-NG-onderzoek kan longembolie in de meeste gevallen uitsluiten. Spiraal-CT wordt meer en meer als eerste onderzoek toegepast, vooral bij patiënten met gelijktijdige cardiorespiratoire aandoeningen en voorafgaande aan pulmonalisangiografie
Pericarditis-pericardieffusie E5	<i>X-thorax (I)</i> <i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Kan normaal zijn; effusievolume/effect niet bepaald Zeer nauwkeurig; kan dringend nodig zijn voor tamponade; kan beste toegang voor drainage in beeld brengen. CT soms nodig voor calcificaties, afkapseling enzovoort

E. Hart-vaatstelsel

Verdenking op hartklepaandoening E6	<i>X-thorax (I) en US-hart (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Voor eerste beoordeling en bij verandering van het klinische beeld
Klinische verslechtering na myocardinfarct E7	<i>US-hart (0)</i>	Geïndiceerd (B)	US kan remedieerbare complicaties (VSD, papillairespierruptuur, aneurysma enz.) zichtbaar maken
Follow-up van patiënten met hartziekte of hypertensie E8	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Alleen bij verandering van tekenen of symptomen, in welk geval vergelijking met de bij de presentatie gemaakte X-thorax zinvol kan zijn
Aneurysma aortae abdominalis	<i>US-aorta (0)</i>	Geïndiceerd (A)	Zinvol voor diagnose, bepaling van maximale diameter en follow-up. CT heeft de voorkeur bij verdenking op lekkage maar mag spoedoperatie niet vertragen
E9	<i>CT (III) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (A)	CT en MRI voor relatie met vv. renales en iliacaе. Steeds meer vraag naar gedetailleerde anatomische informatie in verband met toenemende aandacht voor percutane stenting
Diepe veneuze trombose	<i>US-venen onderste extremiteiten (0)</i>	Geïndiceerd (A)	Gevoeliger met kleurendoppler. De meeste klinisch significante thrombi worden opgespoord. Toenemende ervaring met US bij kuitvenetrombose. Kan andere laesies zichtbaar maken
E10	<i>Venografie (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Varieert sterk al naar de US-expertise en de plaatselijke therapeutische strategie

E. Hart-vaatstelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Ischemie been E11	<i>Angiografie (III)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Het lokale beleid moet met vaatchirurgen worden afgestemd, vooral ten aanzien van therapeutisch ingrijpen. In sommige centra wordt US als eerste onderzoek gedaan. Spiraal-CT en MRI in ontwikkeling
Beoordeling myocard E12	<i>NG (III)</i>	Geïndiceerd (A)	NG is het gangbaarste onderzoek voor beoordeling myocardperfusie. MRI-hart slechts in enkele centra beschikbaar

F. Thorax

Aspecifieke pijn op de borst

F1

X-thorax (I)

In eerste instantie niet geïndiceerd (C)

Bij aandoeningen als M. Tietze zijn geen afwijkingen op de X-thorax te zien. Het voornaamste doel is geruststelling

Thoraxtrauma

F2

X-thorax (I)

Als routine niet geïndiceerd (C)

Zichtbaarheid van een ribfractuur na klein trauma is niet van invloed op het beleid (*zie Trauma onder K*)

Aanstellings- of periodieke keuring

F3

X-thorax (I)

Als routine niet geïndiceerd (B)

Niet gerechtvaardigd, behalve bij enkele risicocategorieën (bv. immigranten uit risicogroepen van wie geen recente X-thorax beschikbaar is. Soms nodig voor de beroepsuitoefening (bv. duikers) of emigratie (VK categorie 2)

Preoperatief

F4

X-thorax (I)

Als routine niet geïndiceerd (B)

Alleen voorafgaande aan hartlongchirurgie, waarschijnlijke opname op intensive care, verdenking op maligniteit of mogelijke tbc. Anesthesisten kunnen een X-thorax verlangen bij patiënten met dyspnoe of bekende hartziekte en bij zeer oude patiënten. Meestal is van patiënten met een cardiorespiratoire aandoening een recente X-thorax beschikbaar; herhaling is dan doorgaans niet nodig

Infectie bovenste luchtwegen

F5

X-thorax (I)

Als routine niet geïndiceerd (C)

F. Thorax

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Chronische obstructieve luchtwegaandoeningen of astma; follow-up F6	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Alleen als er verandering in de tekenen of symptomen is opgetreden
Pneumonie volwassenen (<i>voor kinderen zie onder M</i>) F7	<i>X-thorax (I)</i>	Geïndiceerd (A)	Om resolutie e.d. te bevestigen. Heronderzoek binnen 10 dagen is zinloos omdat de resolutie langzaam kan verlopen (vooral bij ouderen)
Pleura-effusie F8	<i>X-thorax (I)</i> <i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Kleine effusies kunnen gemist worden, vooral op een frontale X-thorax Om vochtconsistentie aan te tonen; als geleide voor aspiratie. CT soms nodig voor betere lokalisatie, beoordeling van solide componenten enzovoort
Hemoptoë F9	<i>X-thorax (I)</i> <i>CT (III)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	PA- plus laterale opname Veel centra gebruiken CT en doen daarna een bronchoscopie; CT wordt steeds meer als eerste onderzoek gedaan (zie Kanker L7). Bij massieve hemoptoë bronchiale arteriografie overwegen

F. Thorax

<p>IC-patiënten</p> <p>F10</p>	<p><i>X-thorax (I)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Een X-thorax is bijzonder nuttig als er verandering in de symptomen is opgetreden of een apparaat is aangebracht of verwijderd. Het nut van een dagelijkse X-thorax als routine wordt steeds meer in twijfel getrokken</p>
<p>Occulte longaandoening</p> <p>F11</p>	<p><i>CT (II)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Hogeresolutie-CT kan afwijkingen zichtbaar maken die niet op een X-thorax te zien zijn, vooral interstitiële aandoeningen</p> <p>Met NG kan de activiteit van de aandoening beoordeeld worden (bv. meting van de permeabiliteit bij alveolitis) en het effect van therapie worden gevolgd</p>

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM

ONDERZOEK
(DOSISKLASSE)

AANBEVELING
(CLASSIFICATIE)

OPMERKINGEN

G. Gastro-intestinaal *Tractus digestivus*

stelsel

Slikproblemen

Ba-slikond. (II)

Geïndiceerd (B)

Bariumonderzoek voorafgaande aan eventuele endoscopie wordt nog altijd aanbevolen; laesies worden nauwkeurig gelokaliseerd en de mate van obstructie door een strictuur en de lengte daarvan worden zichtbaar gemaakt. Webachtige structuren en divertikels worden goed afgebeeld. Subtiële stricturen kunnen worden afgebeeld met een slikonderzoek met bolus. Gedetailleerde doorlichting of NG nodig voor mobiliteitsstoornissen. Slikvideo's voor verdenking op farynxdysfunctie, in samenwerking met logopedist

NG (I)

Gespecialiseerd onderzoek (B)

Hoewel bariumpap nuttig is om hernia, reflux en complicaties daarvan aan te tonen, is dit onderzoek niet bij alle patiënten nodig. Reflux komt veel voor en is niet noodzakelijkerwijs de oorzaak van de pijn. NG kan te gevoelig zijn; pH-meting wordt algemeen beschouwd als de gouden standaard voor zure reflux, maar geeft geen anatomische informatie. Metaplasie en

G1

Pijn op de borst: hernia diafragmatica of reflux

Als routine niet geïndiceerd (C)

Ba-slikond./-pap (III)

Hoewel bariumpap nuttig is om hernia, reflux en complicaties daarvan aan te tonen, is dit onderzoek niet bij alle patiënten nodig. Reflux komt veel voor en is niet noodzakelijkerwijs de oorzaak van de pijn. NG kan te gevoelig zijn; pH-meting wordt algemeen beschouwd als de gouden standaard voor zure reflux, maar geeft geen anatomische informatie. Metaplasie en

G. Gastro-intestinaal stelsel

<p>G2</p> <p>Oesophagusperforatie</p>	<p><i>X-thorax (I)</i></p> <p><i>Slikonderzoek (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>oesofagitis kunnen het best worden opgespoord met endoscopie, waarbij ook biopsie mogelijk is.</p> <p>Bariumonderzoek wordt steeds vaker toegepast voorafgaande aan antirefluxoperatie</p>
<p>G3</p> <p>Acute GI-bloeding: hematemesis</p>	<p><i>X-buik (II)</i></p> <p><i>Ba-onderzoek (II)</i></p> <p><i>NG (II) (erytrocyten)</i></p> <p><i>Angiografie (III)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p> <p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>X-thorax kan voldoende zijn, tenzij lokalisatie voor chirurgische sluiting nodig is</p> <p>Slikonderzoek moet worden uitgevoerd met wateroplosbare niet-ionische contrastmiddelen. Sommige centra gebruiken CT</p> <p>Zinloos</p> <p>Endoscopie geschikt voor diagnose van hoge GI-laesies, injectie van varices enz. Na bariumonderzoek is angiografie niet meer mogelijk</p> <p>Na endoscopie. NG kan bloedingen van 0,1 ml/min nog aantonen; gevoeliger dan angiografie.</p> <p>Erytrocytenonderzoek bijzonder nuttig bij intermitterende bloeding</p> <p>Wanneer operatie of interventie (bv. embolisatie) wordt overwogen bij onbeheersbare bloeding</p>
<p>G4</p>			

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Dyspepsie bij jongere patiënten (bv. jonger dan 45 jaar)</p> <p style="text-align: right;">G5</p>	<p><i>Beeldvorming (Ba-pap (II))/endoscopie (0))</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>De meeste patiënten jonger dan 45 jaar kunnen zonder complex onderzoek worden behandeld en hierbij wordt therapie (gericht tegen ulcus of reflux) geprobeerd. Bariumpap of endoscopie als therapie niet aanslaat. Andere tekenen waarbij vroegtijdig onderzoek geïndiceerd is, zijn onbedoeld gewichtsverlies, anemie, anorexia, GI-bloeding, pijn die ziekenhuisopname vereist, NSAID's, braken, geen verbetering na behandeling bij patiënten die positief zijn voor <i>Helicobacter pylori</i></p>
<p>Dyspepsie bij oudere patiënten (bv. ouder dan 45 jaar)</p> <p style="text-align: right;">G6</p>	<p><i>Beeldvorming (Ba-pap (II))/endoscopie (0))</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Endoscopie is vaak het eerste onderzoek. Bariumpap blijft echter een redelijk alternatief. Het alternatieve onderzoek moet worden overwogen als de symptomen na negatief resultaat persisteren. Het gaat er vooral om kanker in vroeg stadium op te sporen, met name submucosatumoren</p>
<p>Follow-up ulcus</p>	<p><i>Ba-onderzoek (II)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Door littekenweefselvorming is nauwkeurige beoordeling niet mogelijk. Endoscopie heeft de voorkeur om volledige genezing te bevestigen en voor biopsiën (bv. <i>Helicobacter pylori</i> enz.) wanneer nodig.</p>

G. Gastro-intestinaal stelsel

<p>G7</p> <p>Eerdere chirurgie hogere GI (recent)</p>	<p><i>Onderzoek met wateroplosbaar contrastmiddel (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Sommige centra doen NG-onderzoek (koolstof-14-ademtest) om het effect van behandeling tegen <i>Helicobacter pylori</i> te beoordelen</p> <p>Voor beoordeling anastomose en passage door dunne darm</p>
<p>G8</p> <p>Eerdere chirurgie hogere GI (oud)</p>	<p><i>Ba-onderzoek (II)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Maagrest wordt het best beoordeeld met endoscopie (gastritis, ulceratie, tumorrecidief enz.). Dwarsdoorsnedeonderzoek (US, CT enz.) kan nodig zijn om extramurale aandoeningen te beoordelen. Endoscopische US kan submucosarecidieven zichtbaar maken</p> <p>NG kan functionele gegevens over de ontleding verstrekken</p>
<p>G9</p> <p>Intestinaal bloedverlies, chronisch of recurrent</p>	<p><i>Ba-onderzoek dunne darm (II)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>In eerste instantie niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Alleen na afbeelding van hogere en lagere delen (bariumonderzoek of endoscopie)</p>
<p>G10</p>	<p><i>NG (II)</i> <i>(erythrocyten of Meckel) en/of angiografie (III)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Als alle andere onderzoeken negatief zijn</p>

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Acute buik-, perforatie-ileus G11	<i>X-thorax (staand) (I) en X-buik (II)</i> <i>CT (II)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	X-buik in zijligging met horizontale straling om vrije lucht zichtbaar te maken als X-thorax in rugligging is genomen. X-buik in rugligging meestal voldoende voor diagnose en lokalisatie obstructie. Staande X-buik overwegen bij normale X-buik in rugligging en sterke klinische verdenking op obstructie. CT wordt in dit geval steeds vaker gebruikt – bv. om de plaats en oorzaak van de obstructie vast te stellen
Ileus dunne darm G12	<i>Contrasterend- zoek (II) of CT (III)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Onderzoek met niet-ionische middelen kan uitwijzen waar de obstructie zich bevindt en of deze volledig is. Sommige centra gebruiken in dit geval CT, waarmee de lokalisatie en de vermoedelijke oorzaak kan worden bepaald
Ileus dunne darm: chronisch of recurrent G13	<i>Ba-onderzoek dunne darm (II)</i>	Geïndiceerd (B)	Enteroclyse is het eerstekeuzeonderzoek
Dunne darm, verdenking op ziekte (bv. M. Crohn)	<i>Ba-onderzoek dunne darm (II)</i> <i>NG (leukocyten) (III)</i>	Geïndiceerd (C) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Bariumpassage geeft gewoonlijk een lagere stralingsdosis dan enteroclyse. Sommige centra gebruiken US en/of CT om de darmwand te beoordelen Scintigrafie met gelabelde leukocyten maakt de activiteit en uitgebreidheid van de aandoening

G. Gastro-intestinaal stelsel

zichtbaar. Complementair aan bariumonderzoek. CT en MRI alleen bij complicaties

NB: dubbelcontrast-bariumonderzoek is alleen nuttig als de darm goed is gereinigd. Verder moet bij alle patiënten rectaal onderzoek gedaan worden om na te gaan of coloninloop aangewezen is en een tumor in het lage rectum uit te sluiten. „Goede praktijk” vereist sigmoidoscopie voorafgaande aan coloninloop.

Coloninloop 7 dagen uitstellen na in toto biopsie via starre sigmoidoscoop. Tijdens flexibele sigmoidoscopie genomen bipten zijn doorgaans oppervlakkig en het risico van latere perforatie is gering (idealiter 48 uur wachten). Sommige centra doen eerst colonoscopie en passen coloninloop alleen toe als andere onderzoeken moeilijk of onvolledig zijn. Sommige centra gebruiken CT bij fragiele oudere patiënten. Hoewel het „irritable bowel syndrome” de frequentste oorzaak is voor een verandering in de stoelgang, is een coloninloop of colonoscopie nodig om andere oorzaken uit te sluiten

Enkelcontrastonderzoek (idealiter met een wateroplosbaar contrastmiddel) kan vernaauwde gedeelten zichtbaar maken en „pseudo-obstructie” uitsluiten. Sommige centra gebruiken CT, dat de waarschijnlijke oorzaak kan aangegeven

G14

Colontumor of inflammatoire colonaandoening: pijn, bloeding, verandering in stoelgang enz.

Ba-coloninloop (III)

Geïndiceerd (B)

G15

Ileus colon

Coloninloop (III)

Gespecialiseerd onderzoek (B)

G16

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Inflammatoire colonziekte G17	<i>X-buik (II)</i> <i>NG (leukocyten) (III)</i> <i>Ba-coloninloop (III)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (B)	Volstaat vaak voor beoordeling Onderzoek met gelabelde leukocyten is het beste onderzoek — maakt activiteit en uitgebreidheid van de aandoening zichtbaar Barium-coloninloop is gevaarlijk in geval van toxisch megacolon; coloninloop zonder reiniging in bepaalde gevallen na bespreking met radioloog
Inflammatoire colonziekte: follow-up op lange termijn G18	<i>Ba-coloninloop (III)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Follow-up d.m.v. colonoscopie heeft de voorkeur om zich ontwikkelend carcinoom bij risicopatiënten op te sporen, maar coloninloop wordt nog veel gebruikt, met name na complexe darmchirurgie. Coloninloop heeft ook de voorkeur voor de beoordeling van fistels e.d.
Algemene problemen abdomen			Strategie bepaald door het plaatselijke beleid. X-buik in rugligging (voor gasverdeling enz.) is doorgaans voldoende. X-buik staand als routine niet geïndiceerd. CT wordt meer en meer als „catch-all” onderzoek gebruikt. US wordt veel gebruikt voor een eerste beeld
Acute buik; (ziekenhuisopname en eventuele operatie vereist) G19	<i>X-buik (II) en X-thorax staand (II)</i>	Geïndiceerd (B)	

G. Gastro-intestinaal stelsel

Palpabele massa	G20	<i>X-buik (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	US biedt meestal de oplossing en is erg betrouwbaar bij magere patiënten, voor de rechter bovenbuik en het bekken
		<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	
		<i>CT (III)</i>	Geïndiceerd (A)	
Malabsorptie	G21	<i>Ba-onderzoek dunne darm (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Beeldvormend onderzoek niet nodig voor de diagnose van coeliakie, maar kan geïndiceerd zijn bij diverticulosis jejni of bij normale/twijfelachtige biopsie. CT wellicht beter bij verdenking op lymfoom
		<i>NG (I)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	
Appendicitis	G22	<i>Beeldvorming</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Beleid loopt sterk uiteen al naar de ter plaatse beschikbare apparatuur en expertise en de habitus van de patiënt. Appendicitis is gewoonlijk een klinische diagnose. Beeldvormend onderzoek (bv. US met geleidelijke compressie) kan van nut zijn bij onduidelijke gevallen of voor differentiatie met gynaecologische laesies. Hetzelfde geldt voor NG (leukocyten) en „focussed appendix”-CT (FACT). US wordt aanbevolen bij kinderen en jonge vrouwen

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Constipatie</p> <p><i>(voor kinderen zie onder M)</i></p> <p>G23</p>	<p>X-buik (II)</p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Bij veel normale volwassenen is uitgebreid fecaal materiaal te zien; hoewel dit verband kan houden met een verlengde transit is het onmogelijk de betekenis hiervan alleen aan de hand van een X-buik te beoordelen. Wel kan een X-buik van nut zijn voor bepaalde specialisten (bv. geriaters) bij refractaire gevallen</p>
<p>Abdominale sepsis; febris e.c.i.</p> <p>G24</p>	<p>US (0) of CT (III) of NG (III)</p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Radiologisch advies inwinnen; hangt sterk af van de plaatselijke beschikbaarheid en expertise. US vaak als eerste onderzoek gedaan (snelheid, kosten), kan uitsluitsel geven, met name als er lokaliserende tekenen zijn; vooral goed voor subfrenische/subhepatische ruimte en bekken. Over het geheel is CT waarschijnlijk het beste onderzoek: infectie en tumor kunnen doorgaans worden opgespoord en uitgesloten. Maakt ook biopsie van lymfklieren of tumor en drainage van collecties (met name recent postoperatief) mogelijk. NG bijzonder geschikt als er geen lokaliserende kenmerken zijn: gelabelde leukocyten goed voor chronische postoperatieve sepsis; gallium stapelt zich in tumoren (bv. lymfoom) en infectiehaarden</p>

G. Gastro-intestinaal stelsel

Lever, galblaas en pancreas

Levermetastasen	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	De meeste metastasen worden door US zichtbaar gemaakt; hierbij is ook biopsie mogelijk. US dient het eerste onderzoek te zijn, maar het is mogelijk dat metastasen dezelfde reflectiviteit vertonen als het leverparenchym en daardoor gemist worden. CT/MRI gebruikt voor verdere uitsluiting, wanneer US onduidelijk of verrassend normaal is en wanneer volledige stadiëring nodig is of leverresectie (zie ook Kanker L13) is gepland. Dual-phase spiraal-CT staat tegenwoordig in de belangstelling. MRI wordt steeds meer gebruikt. Recent ook belangstelling voor NG (somatostatine-analoga en PET)
	<i>CT (II) of MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	
G25			
Leverhemangioom (bv. op US)	<i>MRI (0) of CT (III)</i>	Geïndiceerd (B)	MRI, CT en NG betrouwbaar om verdere karakteristieken van hemangiomen en tal van andere solitaire leverlaesies zichtbaar te maken
G26	<i>NG (erythrocyten) (III)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	
Icterus	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Gevoelig voor dilatatie galwegen. Dilatatie kan echter subtiel zijn bij vroege obstructie en scleroserende cholangitis. Maakt galstenen en de meeste leveraandoeningen zichtbaar. US laat ook omvang en oorzaak van obstructie in ductus choledochus zien.

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
G27 Galblaasaandoening (bv. galstenen)	<i>X-buik (II)</i> <i>US (0)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C) Geïndiceerd (B)	Nader onderzoek (CT, ERCP, MRCP enz.) met radioloog bespreken Slechts zo'n 10 % van de galstenen is op conventionele X-foto zichtbaar Met US kunnen ook andere organen beoordeeld worden. Cholecystografie tegenwoordig zelden nodig (bv. bij slechte kwaliteit US-beelden). CT/endoscopie kan nodig zijn om het proces verder in kaart te brengen. Groeiende belangstelling voor MRCP
G28 Pancreatitis: acuut	<i>NG (II)</i> <i>X-buik (II)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B) Als routine niet geïndiceerd (C)	Galwegscintigrafie maakt obstructie van ductus cysticus zichtbaar bij acute cholecystitis. Ook nuttig bij chronische cholecystitis Tenzij diagnose twijfelachtig; dan is een X-buik nodig om andere oorzaken van acute buik uit te sluiten (zie G 19). Sommige patiënten met een acute pancreatitis hebben een onderliggende chronische pancreatitis; eventueel daardoor veroorzaakte calcificatie is op X-buik zichtbaar

G. Gastro-intestinaal stelsel

			<p>Om galstenen zichtbaar te maken en pseudocystevorming te diagnosticeren en te volgen; vooral geschikt voor magere patiënten</p> <p>Alleen voor klinisch ernstige gevallen (om de uitbreidbaarheid van necrose te beoordelen), bij patiënten die na behandeling niet verbeteren of als er onzekerheid is over de diagnose. CT kan de morbiditeit en mortaliteit helpen voorspellen. Sommige centra gebruiken MRI, vooral als herhaalde follow-up waarschijnlijk is</p>
<p>G29</p>	<p><i>US (0)</i></p> <p><i>CT (III) of MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Om calcificatie zichtbaar te maken</p> <p>US kan uitsluitel geven bij magere patiënten; CT laat calcificatie goed zien</p> <p>ERCP maakt de morfologie van de galwegen zichtbaar, maar geeft een aanzienlijk risico op acute pancreatitis. Daarom staat MRCP tegenwoordig in de belangstelling</p> <p>Anatomie van de collecties enzovoort meestal door US zichtbaar gemaakt. NG (HIDA) laat activiteit ter plaatse van het lek zien. MRCP wordt hier ook gebruikt. ERCP maakt anatomie van het lek zichtbaar en interventie (bv. stent) mogelijk</p>
<p>Pancreatitis: chronisch</p> <p>G30</p>	<p><i>X-buik (II)</i></p> <p><i>US (0) of CT (IV)</i></p> <p><i>ERCP (II) of MRCP (0)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (C)</p> <p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Om calcificatie zichtbaar te maken</p> <p>US kan uitsluitel geven bij magere patiënten; CT laat calcificatie goed zien</p> <p>ERCP maakt de morfologie van de galwegen zichtbaar, maar geeft een aanzienlijk risico op acute pancreatitis. Daarom staat MRCP tegenwoordig in de belangstelling</p> <p>Anatomie van de collecties enzovoort meestal door US zichtbaar gemaakt. NG (HIDA) laat activiteit ter plaatse van het lek zien. MRCP wordt hier ook gebruikt. ERCP maakt anatomie van het lek zichtbaar en interventie (bv. stent) mogelijk</p>
<p>Postoperatieve lekkage galwegen</p> <p>G31</p>			

G. Gastro-intestinaal stelsel

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Pancreastumor G32	<i>US (0) CT (III) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Vooral bij magere patiënten en bij laesies in kop en corpus. Endoscopische en laparoscopische US steeds meer gebruikt. CT (of MRI) goed bij dickere patiënten en als US onduidelijk is of nauwkeurige stadiëring nodig is. ERCP/MRCP kan ook geïndiceerd zijn. NG (bv. PET) kan helpen bij differentiatie van carcinoom met pancreatitis
Insulinoom G33	<i>Beeldvorming</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Als biochemische tests overtuigend zijn. MRI lijkt beste onderzoek, maar spiraal-CT arteriële fase is veelbelovend. De meeste centra voeren pas operatie uit als twee onderzoeken (CT/NG/MRI/angiografie) positief zijn. Endoscopische en peroperatieve US ook nuttig

H. Urogenitaal systeem en bijniere

Hematurie, macro- of microscopisch

US (0) + X-buik (II) of IVU (II)

Geïndiceerd (B)

Plaatselijk beleid loopt sterk uiteen. De beeldvormende strategie moet met de nefrologen en urologen ter plaatse worden afgestemd. In veel centra is US + X-buik het initiële onderzoek, maar indien deze negatief is, is IVU nog altijd geïndiceerd bij patiënten met persisterende macroscopische hematurie of patiënten boven de 40 jaar met microscopische hematurie.

Omgekeerd moeten patiënten bij wie IVU en cystoscopie normaal zijn en de hematurie aanhoudt met US worden onderzocht, aangezien IVU een niertumor kan missen en US soms een blaaslaesie zichtbaar maakt die bij cystoscopie niet wordt gezien. CT steeds vaker gebruikt

H1

Hypertensie (zonder aanwijzingen voor nierziekte)

IVU (II)

Als routine niet geïndiceerd (C)

IVU is ongevoelig voor stenose van de a. renalis. Zie H3

H2

Hypertensie: bij jonge volwassenen of patiënten die niet op medicatie reageren

US-nieren (0)

Geïndiceerd (B)

Voor beoordeling relatieve niergrootte en parenchym patroon. Doppler-US niet gevoelig genoeg voor screening

NG (II) renogram

Geïndiceerd (B)

Captopril-renografie is een ingeburgerde methode voor het vaststellen van een functioneel significante stenose van de a. renalis

H. Urogenitaal systeem en bijnieren

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
H3	<i>Angiografie (DSA (III), CTA (III) of MRA (0))</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Om stenose zichtbaar te maken wanneer chirurgie of angioplastiek als mogelijke behandeling wordt overwogen
Nierfalen	<i>US (0) + X-buik (II) NG (II)</i>	Geïndiceerd (B)	Voor niergrootte, -structuur, obstructie enzovoort. Cave: een normale US sluit een obstructie niet uit
H4	<i>IVU (II) of US (0) en X-buik (II) of CT (III)</i>	Geïndiceerd (B)	Waar van toepassing kan renografie de perfusie, functie en obstructie van de nier beoordelen
Nierkoliek, lende pijn			Beeldvormend onderzoek moet met spoed worden uitgevoerd terwijl de pijn nog aanwezig is, aangezien de radiologische tekenen na passage van een steen snel verdwijnen. Late opnamen (tot 24 uur) kunnen nodig zijn om de plaats van obstructie in beeld te brengen. Een conventionele X-buik is op zichzelf van weinig waarde. Zowel CT als US wordt meer en meer gebruikt, vooral bij patiënten met contra-indicaties voor contrastmiddelen
H5			

H. Urogenitaal systeem en bijnieren

Nierstenen (zonder acute koliek)	H6	US (0) + X-buik (II)	Geïndiceerd (C)	X-buik alleen kan voldoende follow-up zijn voor eerder aangetoonde stenen na een ongecompliceerde acute aanval. Voorafgaande aan behandeling kan IVU nodig zijn om de anatomie in beeld te brengen. NG kan nodig zijn om de relatieve functie te bepalen
Renale tumor	H7	US (0) X-buik (II) + IVU (II)	Geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (C)	US goed voor differentiatie cysteuze en solide tumoren Bij voorkeur CT of MRI voor nadere beoordeling. NG kan nodig zijn om de relatieve functie te bepalen
Prostaathypertrofie	H8	US (0) IVU (II)	Geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (B)	US kan ook hogere urinewegen en blaasvolume voor en na ontleding beoordelen, bij voorkeur met flowmeting. Kan ook blaasstenen zichtbaar maken
Prostaatcarcinoom	H9	US (0)	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Transrectale US met geleide biopsieën na klinisch onderzoek. MRI en PET worden hier ook wel toegepast
Urineretentie	H10	US (0) IVU (II)	Geïndiceerd (C) Als routine niet geïndiceerd (C)	US voor beoordeling hogere urinewegen (na catheterisatie en blaasdistensie), vooral als ureumspiegel hoog blijft

H. Urogenitaal systeem en bijniere

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Scrotale zwelling of pijn H11	US (0)	Geïndiceerd (B)	Maakt differentiatie testiculaire en extratesticulaire laesies mogelijk
Torsio testis H12	US (0) NG (II)	Gespecialiseerd onderzoek (C) Gespecialiseerd onderzoek (C)	Torsio testis is gewoonlijk een klinische diagnose. Beeldvormend onderzoek mag niet leiden tot uitstel van de prioritaire chirurgische exploratie. Doppler-US kan gebruikt worden bij onduidelijke klinische bevindingen in de post-puberale testis NG-technieken kunnen helpen bij de diagnose, maar snelle resultaten zijn essentieel
Urineweginfectie bij volwassenen (voor kinderen zie onder M) H13	US (0) + X-buik (II) of IVU (II)	Als routine niet geïndiceerd (C)	In de meeste gevallen geen onderzoek nodig, behalve bij recurrenente infecties, nierkoliek of als antibiotica niet aanslaan. Drempel voor onderzoek bij mannelijke patiënten iets lager. <i>NB</i> : dit geldt niet voor kinderen

H. Urogenitaal systeem en bijnieren

<p>Bijniermergtumoren</p> <p>H14</p>	<p><i>CT (III) of MRI (0)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>US kan laesies van dit type opsporen, maar CT en MRI geven de beste anatomische omlijning. Beeldvormend onderzoek zelden geïndiceerd bij ontbreken van biochemische aanwijzingen voor dergelijke tumoren</p> <p>MIBG lokaliseert functionerende tumoren en is bijzonder nuttig voor ectopische lokalisaties en metastasen</p> <p>Plaatselijk advies inwinnen over het beste onderzoek. Zowel CT als MRI kan tussen de verschillende laesies differentiëren. NG kan onderscheid maken tussen functionerende en niet-functionerende adenomen. Dit kan ook met verscheidene MRI-technieken</p>
<p>Bijnierschorslaesies, ziekte/syndroom van Cushing en Conn</p> <p>H15</p>	<p><i>CT (III), NG (IV) of MRI (0)</i></p>		

I. Verloskunde en gynaecologie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
I. Verloskunde en gynaecologie NB: in alle afdelingen die bekken-US verrichten moet apparatuur voor transvaginale (TV) US beschikbaar zijn			
Screening bij zwangerschap	US (0)	Geïndiceerd (C)	Er zijn geen aanwijzingen dat US-screening van invloed is op de perinatale sterfte, behalve in geval van selectieve beëindiging van de zwangerschap bij ernstige afwijkingen van de foetus. US biedt nuttige informatie over de zwangerschapsduur en meerlingzwangerschappen. Ook heeft US zijn waarde bewezen voor de beoordeling van placenta praevia en de intra-uteriene groei. Bij de specialistische zorg van risicozwangerschappen kan doppler-US van de a. umbilicalis helpen bij de beleidsbepaling. Het gebruik van US in de verloskunde loopt van land tot land sterk uiteen
I1			
Vermoeden van zwangerschap	US (0)	Als routine niet geïndiceerd (C)	Zwangerschapstest is het meest aangewezen. US zinvol bij verdenking op mola
I2			
Verdenking op ectopische zwangerschap	US (0)	Geïndiceerd (B)	Na positieve zwangerschapstest. TV US heeft de voorkeur. Kleurendoppler vergroot de gevoeligheid
I3			

I. Verloskunde en gynaecologie

<p>Mogelijke niet-levensvatbare zwangerschap</p> <p>I4</p>	<p><i>US (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Herhalings-US na een week kan nodig zijn (met name wanneer de vruchtzak < 20 mm of de kop-stuitlengte < 6 mm). Zwangerschapstest noodzakelijk. Bij twijfel over de levensvatbaarheid van een zwangerschap is uitstel van de curettage essentieel</p>
<p>Verdenking op tumor in onderbuik</p> <p>I5</p>	<p><i>US (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Vaak combinatie van transabdominale en TV US nodig. US zou de aanwezigheid van een laesie moeten bevestigen en het waarschijnlijke orgaan van oorsprong aangeven. Zie Kanker onder L. MRI is het beste tweedelijnsonderzoek, al wordt CT nog veel gebruikt</p>
<p>Pijn in onderbuik, inclusief verdenking op ontsteking in onderbuik en op endometriose</p> <p>I6</p>	<p><i>US (0)</i> <i>MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C) Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Vooral wanneer klinisch onderzoek moeilijk of onmogelijk is Kan nuttig zijn om de grotere foci van endometriose te lokaliseren</p>
<p>Zoekgeraakt IUD</p> <p>I7</p>	<p><i>US (0)</i> <i>X-buik (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C) Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Behalve als IUD bij US niet in uterus zichtbaar is</p>
<p>Habituele abortus</p> <p>I8</p>	<p><i>US (0)</i> <i>MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C) Gespecialiseerd onderzoek (C)</p>	<p>Maaakt de belangrijkste congenitale en verworven problemen zichtbaar Ter aanvulling van US voor de uteriene anatomie. Sommige centra gebruiken hysterosalpingografie</p>

I. Verloskunde en gynaecologie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Infertiliteit I9	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (C)	Voor follikelmonitoring tijdens behandeling. Ter beoordeling doorgankelijkheid tubae. Sommige centra gebruiken MRI en hysterosalpingografie
Verdenking op wanverhouding hoofd-bekken I10	<i>X-pelvimetrie (II)</i> <i>MRI (0) of CT (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (C)	De noodzaak van pelvimetrie wordt steeds meer in twijfel getrokken. Het plaatselijke beleid dient met obstetrici te worden afgestemd. Verder moet waar mogelijk MRI of CT worden gebruikt. MRI is het beste omdat röntgenstralen vermeden worden. CT geeft in de regel een lagere dosis dan standaard röntgenpelvimetrie

J. Mamma-aandoeningen

Asymptomatische patiënten

Borstkanker-screening

J1-4

Mammografie (I)

Diverse indicaties

Verschillende landen hebben voor uiteenlopende strategieën gekozen. Op dit onderwerp wordt hier verder niet ingegaan

Familieanamnese van borstkanker

J5

Mammografie (I)

Gespecialiseerd onderzoek (C)

Op dit moment nog geen aanwijzingen dat dit nuttig is, wel enige aanwijzingen dat het schadelijk is. Screening dient alleen te worden overwogen na genetische risicobeoordelingen en goede counseling ten aanzien van de risico's en onbewezen baten. De consensus op dit moment is dat screening alleen moet worden overwogen als het lifetime-risico op borstkanker groter is dan **2,5** maal het gemiddelde. Onderzoekafdelingen dienen hun werk te verzamelen en te controleren. Hierover is op dit moment een uitvoerige discussie gaande. Verdere beoordeling doorgaans door middel van US, NG en MRI, al naar de plaatselijke expertise en beschikbaarheid

J. Mamma-aandoeningen

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Vrouwen < 50 jaar die substitutietherapie (gaan) volgen</p> <p>J6</p>	<p><i>Mammografie (I)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Uit een meta-analyse is gebleken dat vrouwen < 50 jaar die > 11 jaar substitutietherapie volgen geen verhoogd risico op borstkanker hebben in vergelijking met een controlegroep. Vrouwen van 50 jaar en ouder die substitutietherapie volgen kunnen in het kader van bevolkingsonderzoekprogramma's worden gescreend</p>
<p>Asymptomatische vrouwen na borstvergrotende operatie</p> <p>J7</p>	<p><i>Mammografie (I)</i></p>		<p>Kunnen het best worden opgenomen in een nationaal bevolkingsonderzoekprogramma (zie J1-4)</p>
<p>Symptomatische patiënten</p> <p>Klinische verdenking op borstkanker (diagnose)</p> <p>J8</p>	<p><i>Mammografie (I)</i></p> <p><i>US (0)</i></p> <p><i>NG (III) of MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Verwijzing naar een „borstkliniek” voordat radiodiagnostiek plaatsvindt</p> <p>Mammografie ± US dient plaats te vinden in het kader van een drietrapsbeoordeling: klinisch onderzoek, beeldvormend onderzoek en cytologie/biopsie. US geschikt als geleide voor biopsie</p> <p>NG of MRI soms nuttig als aanvulling op drietrapsbeoordeling van onduidelijke laesie</p>

J. Mamma-aandoeningen

<p>Gegeneraliseerde knobbels, gegeneraliseerde pijnlijke of gevoelige borsten, of langdurige tepelretractie J9</p>	<p><i>Mammografie (I) of US (0)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p>	<p>Bij ontbreken van andere tekenen die op maligniteit duiden zal beeldvormend onderzoek waarschijnlijk niet van invloed zijn op het beleid. Focale i.p.v. gegeneraliseerde pijn kan onderzoek vereisen</p>
<p>Cyclische mastodynie J10</p>	<p><i>Mammografie (I)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Bij ontbreken van andere klinische tekenen die op maligniteit duiden en gelokaliseerde pijn zal dit onderzoek waarschijnlijk niet van invloed zijn op het beleid</p>
<p>Borstvergrotende operatie J11</p>	<p><i>US (0)</i> <i>MRI (0) of NG (III)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>De beoordeling van de integriteit van borstimplantaten of concomiterende massa's vereist specialistische vaardigheden en faciliteiten MRI is tegenwoordig een ingeburgerd onderzoek voor implantaatlekkage. Kan ook tumoren zichtbaar maken. Ook kunnen scintimammografie en PET worden gebruikt wanneer andere onderzoeken geen informatie opleveren</p>

J. Mamma-aandoeningen

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Ziekte van Paget J12	<i>Mammografie (I)</i>	Geïndiceerd (C)	De prevalentie van concomiterende borstkanker loopt in de gepubliceerde studies uiteen, maar er is een duidelijke associatie en verwijzing naar specialist is gerechtvaardigd
Ontsteking in borst J13	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	US kan differentiëren tussen een abces dat drainage vereist en diffuse ontsteking, en kan zo nodig de aspiratie geleiden. Mammografie kan van nut zijn bij eventuele maligniteit
Borstkankerstadiëring: oksel Stadiëring: algemeen J14	<i>Borst/oksel borst NG oksel (III) NG skelet (II) US lever (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C) Geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (C)	De rol van schildwachtklier-scintigrafie en lokalisatie wordt momenteel geëvalueerd Bij patiënten met primaire tumor > 2 cm en patiënten met botpijn

J. Mamma-aandoeningen

Borstkankerfollow-up
(surveillance)

J15

Mammografie (I)

Geïndiceerd (A)

Beginselen van drietrapsbeoordeling zijn van toepassing. Bij locoregionaal recidief kunnen NG-scintimammografie en MRI worden toegepast

K. Trauma

Hoofd: algemeen

Hoofdletsel:

De protocollen voor het beleid bij hoofdletsel worden voortdurend geëvalueerd en hangen af van de plaatselijke beschikbaarheid van CT, de afstand tot een neurochirurgisch centrum enzovoort. De hier gedane aanbevelingen moeten wellicht worden aangepast na overleg met het neurochirurgische centrum in uw regio in verband met de omstandigheden en het beleid ter plaatse

De belangrijkste beleids- en klinische vragen bij hoofdletsel zijn:

Klinisch:

Zijn er aanwijzingen voor hersenletsel
Zijn er aanwijzingen voor intracranieële bloeding of verhoogde intracranieële druk?
Zijn er klinische aanwijzingen voor een schedelfractuur en zo ja, is er impressie
Zijn er andere systemen/gebieden betrokken

Beleid:

Is ziekenhuis-opname voor observatie noodzakelijk?
Is CT nodig?
Is neurochirurgisch advies nodig?

Dit zijn de belangrijkste vragen betreffende het beleid ten aanzien van de patiënt. Beslissingen over benodigd beeldvormend onderzoek kunnen niet los gezien worden van andere kwesties zoals ziekenhuisopname

De gebruikelijke indicaties voor opname zijn: verwardheid of bewustzijnsvermindering; fractuur op X-schedel; neurologische symptomen of tekenen; toevallen; liquor of bloed uit neus of oor; stollingsstoornissen; geen volwassen toezicht thuis; moeilijk te beoordelen patiënt (?opzettelijk toegebracht letsel, drugs, alcohol enz.). Als besloten wordt de patiënt ter observatie op te nemen, is beeldvormend onderzoek minder urgent en kan de patiënt beter onderzocht worden als deze nuchter en coöperatiever is. CT wordt steeds meer gebruikt als eerste onderzoek bij patiënten met een middelhoog risico op intracranieel letsel; een X-schedel is dan doorgaans niet nodig. Problemen met de interpretatie van de beelden of het te volgen beleid kunnen wellicht worden opgelost door speciale neurologische centra te raadplegen m.b.v. beeldoverdrachtsystemen

Intracranieële afwijkingen waarbij urgente neurochirurgische behandeling nodig is:

- Hyperdense of gemengde intracranieële laesie
- Verschuiving van middellijnstructuren (bv. derde ventrikel)
- Obliteratie van derde ventrikel
- Relatieve dilatatie van een of meer zijventrikels
- Obliteratie van basale cisternen
- Intracranieële lucht
- Subarachnoidale of intraventriculaire bloeding

Kinderen

Hoofdletsels zijn bij kinderen tamelijk algemeen; in de meeste gevallen is er geen ernstig letsel en zijn beeldvormend onderzoek en ziekenhuisopname niet nodig. Bij een anamnese van bewustzijnsverlies, neurologische tekenen of symptomen (m.u.v. eenmalig braken) of een inadequate of on samenhangende anamnese is beeldvormend onderzoek vereist. CT is de eenvoudigste manier om significant hersenletsel uit te sluiten. Bij verdenking op opzettelijk toegebracht letsel is een X-schedel als onderdeel van een skeletoverzicht nodig. Bovendien kan een MRI van de hersenen later nodig zijn om de tijdsbepaling van het letsel nader te documenteren

KLINISCH PROBLEEM

ONDERZOEK (DOSISKLASSE)

AANBEVELING (CLASSIFICATIE)

OPMERKINGEN

Hoofd: gering risico op intracranieel letsel

- volledige oriëntatie
- geen geheugenverlies
- geen neurologische stoornissen
- geen ernstige laceratie schedel
- geen hematoom **K1**

X-schedel (I)

Als routine niet geïndiceerd (C)

Deze patiënten worden doorgaans naar huis gestuurd en met instructies voor hoofdletsels aan de zorg van een verantwoordelijke volwassene toevertrouwd. Zij kunnen opgenomen worden als een dergelijke volwassene niet beschikbaar is

CT (II)

Als routine niet geïndiceerd (C)

Hoofd: middelgroot risico op intracranieel letsel

- bewustzijnsverlies of amnesie
- hoogergetisch letselveroorzakend mechanisme
- schedelkneuzing, zwelling of laceratie tot op het bot of > 5 cm
- neurologische symptomen of tekenen (incl. hoofdpijn, meer

CT (II) of X-schedel (I)

Geïndiceerd (B)

CT wordt meer en meer gebruikt als eerste en ENIGE onderzoek bij deze groep patiënten om schedelletsel met zekerheid uit te kunnen sluiten. Als er geen fractuur te zien is, worden deze patiënten doorgaans naar huis gestuurd en met instructies voor hoofdletsels aan de zorg van een verantwoordelijke volwassene toevertrouwd. Als een dergelijke volwassene niet beschikbaar is of in geval van een fractuur wordt de patiënt gewoonlijk opgenomen. Zie onder M (M13) voor opzettelijk toegebracht letsel bij kinderen. MRI van de hersenen is het preferentiële onderzoek voor

- dan 1 x braken, herhalingsbezoek)
 - anamnese of onderzoek inadequaat (epilepsie / alcohol/kind/ enz.)
 - kind < 5 jaar: verdenking op opzettelijk toegebracht letsel, ?gespannen fontanel, val van meer dan 60 cm of op hard oppervlak
- K2**

Hoofd: groot risico op intracranieel letsel

- verdenking op corpus alienum of penetrerend schedelletsel
- disorientatie of bewustzijnsverlaging
- focale neurologische symptomen of tekenen
- toevallen
- schedelfractuur of naaddiastase op X-schedel liquor uit neus of liquor/bloed uit oor

intracranieel letsel bij opzettelijk toegebracht letsel, maar een X-schedel kan toch nog nodig zijn om bij de CT gemiste fracturen uit te sluiten

Deze patiënten zijn gewoonlijk ter observatie opgenomen. Neurochirurgisch advies inwinnen indien niet met spoed een CT kan worden verkregen.
NB: een CT moet bij alle patiënten met een schedelfractuur binnen 4 uur na opname beschikbaar zijn. X-schedel vóór CT niet nodig. Bij rinorroe/otorroe kan NG het lek in de chronische fase lokaliseren

Geïndiceerd (B)

CT (II)

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<ul style="list-style-type: none"> • onstabiele systemische status waardoor overbrenging naar neurologische afdeling niet mogelijk is • onzekere diagnose K3 			
<p>Hoofd: zeer groot risico op intracranieel letsel</p> <ul style="list-style-type: none"> • verslechterend bewustzijn of neurologische tekenen (bv. pupilveranderingen • verwardheid of coma ondanks resuscitatie • gespannen fontanel of naaddiastase • open of penetrerend letsel • schedelimpresie of gecompliceerde fractuur • schedelbasisfractuur K4 	<p><i>CT (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>MET SPOED NEUROCHIRURGISCHE EN ANESTHETISCHE VERWIJZING GEÏNDICEERD; mag niet voor beeldvormend onderzoek worden uitgesteld.</p> <p>NB: er dient met spoed een CT verricht te worden (zie onder K3 hierboven)</p>

K. Trauma

Neutrauma	K5	<i>X-schedel (I)</i> <i>X-aangezichts- beenderen (I),</i> <i>X-neusbeenderen (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Tenzij door specialist aangevraagd. Slechte correlatie tussen radiologische bevindingen en aanwezigheid van externe deformatie. Beleid bij neuotrauma plaatselijk bepaald: gewoonlijk zal de follow-up bij een KNO- of kaaklinieek bepalen of X-foto nodig is
Orbitatrauma: stomp letsel	K6	<i>X-aangezichts- beenderen (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Vooraf wanneer „blow-out”-letsel mogelijk is. MRI of lagedosis-CT kan later voor specialisten nodig zijn, vooral wanneer de X-foto's of klinische tekenen onduidelijk zijn
Orbitatrauma: penetrerend letsel		<i>X-orbitae (I)</i>	Geïndiceerd (C)	Ingeval: 1. een radiopaak intraoculair corpus alienum een mogelijkheid is (zie A16); 2. het onderzoek door een oogarts aangevraagd is; 3. er verdenking op beschadiging van de orbitawanden bestaat
	K7	<i>US (0) of CT (II)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	US of lagedosis-CT kan nodig zijn; MRI gecontra-indiceerd in geval van metalen corpus alienum (zie A16)
Middengezichtsletsel		<i>X-aangezichts- beenderen (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Medewerking patiënt is essentieel. Bij niet-coöperatieve patiënten is het raadzaam om X-foto uit te stellen. Bij kinderen zal een X-foto meestal weinig opleveren
	K8	<i>Lagedosis-CT (II)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Met kaakchirurg bespreken; die kan een lagedosis-CT in vroeg stadium nodig hebben

K. Trauma

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Onderkaaktrauma K9	<i>X-onderkaak (I)</i> <i>of orthopantomogram (OPG) (I)</i>	Geïndiceerd (C)	Voor niet-traumatische TMG-problemen zie onder B11
<i>Cervicale wervelkolom</i>			
Patiënt bij bewustzijn, alleen hoofd- en/of gezichtsletsel K10	<i>X-CWK (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Bij patiënten die aan alle onderstaande criteria voldoen: 1. volledig bij bewustzijn; 2. geen intoxicatie; 3. geen abnormale neurologische bevindingen; 4. geen pijn of gevoeligheid in de nek
Hoofdletsel bij bewusteloze patiënt (zie K3/4) K11	<i>X-CWK (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Moet van goede kwaliteit zijn om nauwkeurig beoordeeld te kunnen worden. Röntgenopname kan echter erg moeilijk uitvoerbaar zijn bij ernstig getraumatiseerde patiënten; manipulatie moet worden vermeden (zie ook K12)
Nekletsel: met pijn	<i>X-CWK (I)</i>	Geïndiceerd (B)	X-cervicale wervelkolom kan erg moeilijk te beoordelen zijn. Röntgenopname tevens moeilijk uitvoerbaar en: 1. C7/T1 moeten afgebeeld zijn; 2. dens moet afgebeeld zijn (niet altijd mogelijk ten tijde van eerste onderzoek); 3. speciale opnamen kunnen nodig

K. Trauma

<p>Nekletsel: met neurologische uitval</p> <p>K12</p>	<p><i>CT (II) of MRI (0)</i></p> <p><i>X (I)</i></p> <p><i>MRI (0)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>zijn, CT of MRI vooral bij onduidelijke X-foto of complexe laesies</p> <p>Met de radiologieafdeling bespreken</p> <p>Voor orthopedische beoordeling</p> <p>Enige beperkingen met beademingssystemen. MRI beste en veiligste methode voor het aantonen van intrinsiek myelumletsel, myelumcompressie, ligamentlaesies en wervelfracturen op vele niveaus. CT-myelografie kan worden overwogen als MRI niet beschikbaar is</p>
<p>Nekletsel: met pijn maar X-foto aanvankelijk normaal; verdenking op ligamentlaesies</p> <p>K14</p>	<p><i>X-CWK (I); flexie en extensie (I)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Opnamen in flexie en extensie (doorlichting overwogen) zo ver als de patiënt zonder hulp onder medisch toezicht kan. MRI kan hier zinvol zijn</p>
<p>Thoracale en lumbale wervelkolom</p> <p>Trauma: geen pijn, geen neurologische uitval</p> <p>K15</p>	<p><i>X (II)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Lichamelijk onderzoek is in dit gebied betrouwbaar. Als de patiënt wakker, alert en asymptomatisch is, is de kans op letsel gering</p>

K. Trauma

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Trauma: met pijn, geen neurologische uitval of patiënt kan niet worden beoordeeld</p> <p>K16</p>	<p><i>X-pijnlijk gebied (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Lage drempel voor X-foto in geval van pijn/gevoeligheid, grote val, zwaar verkeersongeval, andere wervelfractuur aanwezig of als patiënt niet klinisch beoordeeld kan worden. CT en MRI hier steeds meer toegepast</p>
<p>Trauma: met neurologische uitval/pijn</p> <p>K17</p>	<p><i>X (III)</i> <i>MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)</p>	<p>Als technisch mogelijk. Vaak CT aangezien patiënt al om andere redenen CT ondergaat. MRI is echter de beste methode voor het aantonen van intrinsiek myelumletsel, myelumcompressie en wervelfracturen op vele niveaus</p>
<p>Bekken en sacrum</p> <p>Val, niet in staat tot belasting</p> <p>K18</p>	<p><i>X-bekken (I) + laterale X-heup (I)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Lichamenlijk onderzoek kan onbetrouwbaar zijn. Controleer op collumfracturen, die niet altijd op de initiële X-foto zichtbaar zijn, zelfs niet bij goede laterale opnamen. In bepaalde gevallen kan NG of MRI of CT nuttig zijn bij normale of twijfelachtige X-foto</p>

K. Trauma

Urethrabloeding en bekkenletsel	K19	<i>Retrograde uretrogram (II)</i>	Geïndiceerd (C)	Om integriteit, lekkage, ruptuur van urethra aan te tonen. Cystogram overwegen bij normale urethra en verdenking op blaaslekkage
Coccyxtrauma of coccygodynie	K20	<i>X-coccyx (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Een normaal aspect is vaak misleidend en de bevindingen zijn niet van invloed op het beleid
<i>Bovenste extremiteiten</i>				
Schouderletsel	K21	<i>X-schouder (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Sommige dislocaties moeilijk waar te nemen. Als minimum zijn orthogonale opnamen nodig. US, MRI en CT-artrografie zijn alle van nut bij wekedenletsel
Elleboogletsel	K22	<i>X-elleboog (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Om effusie zichtbaar te maken. X-foto bij follow-up als routine niet geïndiceerd bij „effusie, geen evidente fractuur” (zie ook onder M). CT en MRI hier steeds meer toegepast
Polsetsel	K23	<i>X-pols (I)</i> <i>NG (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Os naviculare-fracturen kunnen bij presentatie onzichtbaar zijn. De meeste centra herhalen X-foto na 10-14 dagen bij sterke klinische tekenen en negatieve initiële X-foto. Sommige centra gebruiken CT, NG of MRI om fractuur in eerder stadium uit te sluiten. MRI steeds meer als enige onderzoek toegepast

K. Trauma

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Onderste extremiteiten			
Knieletsel (val/stomp letsel) K24	<i>X-knie (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	In het bijzonder bij minimale fysieke tekenen van letsel. Indien patiënt niet in staat is om knie te belasten of bij uitgesproken gevoeligheid van de beenderen, vooral patella en fibulakop, is X-foto geïndiceerd. CT/MRI kan nodig zijn als nadere informatie nodig is (zie D23)
Enkelletsel K25	<i>X-enkel (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	X-foto gerechtvaardigd bij: oudere patiënt, gevoeligheid malleoli, aanmerkelijke zwelling weke delen en onvermogen tot belasten
Voetletsel K26	<i>X-voet (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Behalve als beenderen werkelijk gevoelig zijn. Ook dan nog is het aantonen van een fractuur zelden van invloed op het beleid. Slechts zelden zijn X-foto's van voet en enkel samen geïndiceerd; beide niet zonder goede redenen genomen. Klinische afwijkingen doorgaans beperkt tot voet of enkel

K. Trauma

Stressfractuur	K27	<i>X (I)</i> <i>NG (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Al levert dit vaak weinig op Biedt middel voor vroegtijdige opsporing en visuele indruk van de biomechanische eigenschappen van het bot. Sommige centra gebruiken hiervoor US
Corpus alienum				
Wekedelenletsel: corpus alienum (metaal, glas, geverfd hout)	K28	<i>X (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Glas is altijd radiopaak; sommige verf is radiopaak. Röntgenopname en interpretatie kunnen moeilijk zijn; bloedbevlekt verband vooraf verwijderen. US overwegen, vooral voor gebieden waar röntgen moeilijk is
Wekedelenletsel: corpus alienum (plastic, hout)	K29	<i>X (I)</i> <i>US (0)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Plastic is niet radiopaak, hout zelden Op wekeden-US is radiolucent corpus alienum soms zichtbaar
Verdenking op ingeslikt corpus alienum in farynx of hogere oesophagus		<i>X-weke delen hals (I)</i> <i>X-buik (II)</i>	Geïndiceerd (C) Als routine niet geïndiceerd (B)	Na rechtstreeks onderzoek oropharynx (waar de meeste corpora aliena zitten) en als corpus alienum waarschijnlijk opaak. Differentiatie met gecalcificeerd kraakbeen kan moeilijk zijn. De meeste visgraten zijn op X-foto onzichtbaar. Lage drempel voor laryngoscopie of endoscopie, met name als pijn na 24 uur persisteert (zie K33). <i>NB:</i> voor mogelijk corpus alienum in luchtwegen bij kinderen zie onder M (M23)
(voor kinderen zie onder M)	K30			

K. Trauma

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Ingeslikt corpus alienum: glad en klein (bv. munt)</p> <p>K31</p>	<p><i>X-thorax (I)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Slechts weinig ingeslikte corpora aliena zijn radiopaak. Bij kinderen zou een enkele, iets overbelichte frontale X-thorax met hals afgebeeld moeten volstaan. Bij volwassenen kan een laterale X-thorax nodig zijn bij negatieve frontale X-thorax. De meeste corpora aliena die blijven steken, doen dat ter hoogte van de cricopharyngeus. Als het corpus alienum (zeg binnen 6 dagen) niet gepasseerd is, kan een X-buik nuttig zijn voor lokalisatie</p>
<p>Scherp of mogelijk giftig ingeslikt corpus alienum: (bv. batterij)</p> <p>K32</p>	<p><i>X-buik (II)</i></p> <p><i>X-thorax (I)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>De meeste ingeslikte corpora aliena die de oesophagus passeren, passeren uiteindelijk ook de rest van de tractus digestivus zonder complicaties. Lokalisatie van batterijen is echter van belang aangezien lekkage gevaarlijk kan zijn</p> <p>Tenzij X-buik negatief is</p>

K. Trauma

Ingeslikt corpus alienum: groot voorwerp (bv. gebitsprothese) K33	<i>X-thorax (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Radiopaciteit van kunstgebitten loopt uiteen; de meeste kunststof gebitsprothesen zijn radiolucent. X-buik kan nodig zijn bij negatieve X-thorax, evenals bariumslikonderzoek of endoscopie. Laterale X-thorax kan van nut zijn
Thorax			
Thoraxtrauma: klein K34	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Aantonen van een ribfractuur is niet van invloed op het beleid
Thoraxtrauma: middelgroot K35	<i>X-thorax (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Frontale X-thorax voor pneumothorax, vocht of longcontusie. Een normale X-thorax sluit aortaletsel niet uit; arteriografie/CT/MRI moet worden overwogen
Scherp letsel K36	<i>X-thorax (I)</i>	Geïndiceerd (C)	PA en/of andere opnamen om pneumothorax, longletsel en vocht zichtbaar te maken. US nuttig voor pleura- en pericardvocht
Sternumfractuur K37	<i>X-sternum lateraal (I)</i>	Geïndiceerd (C)	Naast X-thorax. Cave TWK- en aortaletsel
Abdomen (incl. nier) stomp of scherp letsel K38	<i>X-buik rugligging (II) en X-thorax staand (II)</i>	Geïndiceerd (B)	US van waarde voor opsporen hematoom en mogelijk letsel aan organen, bv. milt, lever. CT kan nodig zijn (zie K40–K42)

K. Trauma

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Niertrauma K39	<i>Beeldvorming</i>	Geïndiceerd (B)	Met radioloog bespreken. Overeenkomstig beleid en beschikbaarheid ter plaatse. US volstaat vaak voor klein lokaal letsel. Veel centra passen beperkte IVU toe, alleen om normaliteit van contralaterale nier na te gaan. Sommige patiënten met groot letsel (zie hierna) ondergaan CT, waardoor IVU overbodig is. Cave a. renalis-laesie, vooral bij deceleratieletsel: arteriografie kan nodig zijn. NG kan nuttig zijn om restfunctie te beoordelen
Groot trauma Groot trauma — algemene screening bij bewusteloze of verwarde patiënt K40	<i>X-CWK (I), X-thorax (I), X-bekken (I), CT-hoofd</i>	Geïndiceerd (B)	Prioritair de conditie van de patiënt stabiliseren. Bij initiële beoordeling slechts de minimaal benodigde X-foto's maken. X-CWK kan wachten zolang wervelkolom en myelum adequaat beschermd zijn, maar CT-CWK kan met CT-hoofd worden gecombineerd. Bekkenfracturen vaak geassocieerd met groot bloedverlies. Zie Hoofdletsel KI-K4

K. Trauma

<p>Groot trauma — buik/bekken</p> <p style="text-align: right;">K41</p>	<p><i>X-thorax (I), X-bekken (I)</i></p> <p><i>CT-buik (III)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Pneumothorax moet uitgesloten worden. Bekkenfracturen met toegenomen bekkenvolume zijn vaak geassocieerd met groot bloedverlies</p> <p>Gevoelig en specifiek, maar tijdrovend en kan tot uitstel operatie leiden. CT moet aan peritoneale lavage voorafgaan. Meer aandacht voor US op eerstehulpafdeling om vrij vocht en letsel aan solide organen zichtbaar te maken</p>
<p>Groot trauma — thorax</p> <p style="text-align: right;">K42</p>	<p><i>X-thorax (I)</i></p> <p><i>CT-thorax (III)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Maakt onmiddellijke behandeling mogelijk (bv. pneumothorax)</p> <p>Vooraf nuttig om mediastinale bloeding uit te sluiten. Lage drempel voor arteriografie</p>

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<h2>L. Kanker</h2>			
			<p>Veel van de klinische problemen die verband houden met de diagnose kanker zijn al deels aan de orde gekomen in de specifieke gedeelten. Hier worden beknopte aanwijzingen gegeven over de toepassing van beeldvormend onderzoek bij de diagnose, stadiëring en follow-up van enkele van de meest frequente primaire maligniteiten. Kanker bij kinderen wordt hier niet beschouwd, aangezien dat altijd een zaak voor de specialist is. Voor borstkanker zie onder J. Een X-thorax bij presentatie is voor de meeste maligne laesies noodzakelijk om eventuele longmetastasen op te sporen. De stralingsbelasting door beeldvormende diagnostiek is in dit onderdeel in de regel minder relevant. X-thorax ook vaak deel van follow-upprotocol (bv. testislaesies). Follow-up-onderzoek om voortgang te volgen (bv. post-chemotherapie) vaak nodig; soms gebeurt dit in het kader van trialprotocollen en niet om klinische redenen en dan dient hiervoor adequate financiering te zijn</p>
<h3>Parotis</h3>			
Diagnostiek	US (0) MRI (0) of CT (II)	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Om aanwezigheid van een tumor vast te stellen, met name in oppervlakkige laesies Nuttig voor het diepe gedeelte van de klier en voorafgaande aan complexe chirurgie
Stadiëring	L1 L2	Geïndiceerd (B)	Vooral wanneer complexe chirurgie wordt overwogen; om verbanden en betrokkenheid van de diepe kwab zichtbaar te maken

L. Kanker

Larynx				
Diagnostiek	L3	<i>Beeldvorming</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Dit is een klinische diagnose
Stadiëring	L4	<i>CT (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B)	MRI biedt het voordeel van rechtstreekse coronale afbeelding. MRI zal uiteindelijk de overhand krijgen
Schildklier				
Diagnostiek	L5	<i>US (0) en NG (I)</i>	Geïndiceerd (A)	Zie Hals onder B1. Echogeleide dikkenaaldbiopsie wordt steeds vaker gedaan, vooral bij „koude” nodi in NG
Stadiëring	L6	<i>CT (II) of MRI (0) NG (IV)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Om lokale uitgebreidheid (bv. retrosternale uitbreiding en nodi) te beoordelen Na thyroïdectomie. NG wordt ook gedaan in de follow-up bij verdenking op recidief
Longen				
Diagnostiek	L7	<i>X-thorax PA en lateraal (I) CT (III)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Kan echter normaal zijn, vooral bij centrale tumoren Veel centra verrichten meteen bronchoscopie, waarbij biopsie mogelijk is. CT beter voor het opsporen van laesies die hemoptoë veroorzaken

L. Kanker

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Stadiëring	<i>CT-thorax, bovenbuik(III)</i>	Geïndiceerd (B)	Ondanks beperkte specificiteit voor betrokkenheid lymfklieren enzovoort. Sommige centra verrichten NG voor eventuele skeletmetastasen
	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Helpt bij het schatten van de lokale doorgroei in de thoraxwand, vooral bij apicale en perifere laesies en mediastinale invasie. Helpt om bijrierafdrukken te onderscheiden van metastase
L8	<i>NG (IV)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	FDG-PET als enige kostbare onderzoek kan kleine metastatische foci opsporen; kan een groot aantal andere onderzoeken en inadequate chirurgie voorkomen
Oesophagus			
Diagnostiek	<i>Ba-slikond. (II)</i>	Geïndiceerd (B)	Vóór endoscopie bij dysfagie
Stadiëring	<i>CT (III)</i>	Geïndiceerd (B)	Ondanks beperkte gevoeligheid en specificiteit voor betrokkenheid lymfklieren. Eenvoudiger dan MRI voor long, lever en intra-abdominale lymfklieren
L10	<i>Transoesofageale US (0)</i>	Geïndiceerd (A)	Transoesofageale US wordt, indien beschikbaar, steeds meer toegepast voor lokale stadiëring

L. Kanker

Lever: primaire laesie

Diagnostiek

US (0)

Geïndiceerd (B)

De meeste laesies worden opgespoord

MRI (0) of CT (III)

Geïndiceerd (B)

Bij verhoogde biochemische waarden en negatieve US of vergevorderde cirrose. Contrast-MRI en CT arteriële fase zijn het nauwkeurigst om de uitgebreidheid van de tumor te bepalen

L11

Stadiëring

MRI (0) of CT (III)

Geïndiceerd (B)

MRI waarschijnlijk het optimale onderzoek voor het beoordelen van de betrokken segmenten en kwabben. Indien beschikbaar is peroperatieve US van nut

L12

Lever: secundaire laesie

Diagnostiek

US (0)

Geïndiceerd (B)

US kan meeste metastasen zichtbaar maken en biopsie geleiden

CT (III) of MRI (0)

Geïndiceerd (B)

Bij negatieve US en sterke klinische verdenking. MRI beter om de laesies te karakteriseren. CT arteriële portografie is gevoelig maar niet specifiek; wel worden tegenwoordig triple-phase spiraal-CT-technieken na intraveneuze toediening van contrastvloeistof veel toegepast. CT en MRI vaak opgenomen in andere stadiëring- en follow-upprotocollen. Toenemende belangstelling voor PET bij uiterst kleine metastatische foci

L13

L. Kanker

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>Pancreas</p> <p>Diagnostiek</p> <p style="text-align: right;">L14</p>	<p><i>Beeldvorming</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Hangt sterk af van de plaatselijke expertise en de habitus van de patiënt. US geeft meestal resultaat bij magere patiënten; CT is geschikter voor dikkere patiënten. MRI voor het ophelderen van problemen. Biopsie op US- of CT-geleide. ERCP of MRCP kan ook nodig zijn. Endoscopische US, indien beschikbaar, is het gevoeligst. Groeiende belangstelling voor PET</p>
<p>Stadiëring</p> <p style="text-align: right;">L15</p>	<p><i>CT (III) of MRI (0) buik</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Vooraf wanneer radicale chirurgie wordt overwogen. Loopt sterk uiteen: sommige centra doen angiografie, andere spiraal-CT; laparoscopische US ook mogelijk</p>
<p>Colon en rectum</p> <p>Diagnostiek</p> <p style="text-align: right;">L16</p>	<p><i>Ba-coloninloop (III) of colonoscopie</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Hangt sterk af van de plaatselijke expertise en beschikbaarheid. Zie onder G. Toenemende belangstelling voor CT en MRI van het colon, vooral met virtuele endoscopische technieken</p>

L. Kanker

Stadiëring	L17	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Voor levermetastasen. Endoluminale US nuttig voor lokale rectale uitbreiding
		<i>CT (II) of MRI (0) buik, bekken</i>	Geïndiceerd (B)	Lokale preoperatieve stadiëring ter beoordeling van rectale laesies vóór preoperatieve radiotherapie. Veel centra behandelen secundaire leverlaesies tegenwoordig zeer agressief; hiervoor kan MRI en/of gedetailleerde CT nodig zijn. MRI en CT vaak complementair; beoordeling abdominale uitbreiding met beide mogelijk. Groeiende belangstelling voor PET
Recidief	L18	<i>US lever (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Voor levermetastasen. De waarde van US als routine bij follow-up van asymptomatische patiënten wordt door sommigen in twijfel getrokken
		<i>CT (III) of MRI (0) buik, bekken</i> <i>NG (IV)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Voor levermetastasen en lokale recidieven PET en monoklonale antilichamen kunnen levermetastasen en lokale recidieven opsporen
Nieren	L19	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Zie Renale tumor H7

L. Kanker

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Stadiëring L20	<i>CT (III) of MRI (0) buik</i> <i>CT-thorax (III)</i> <i>NG (I)</i>	Geïndiceerd (B) Als routine niet geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (C)	Voor lokale uitgebreidheid, betrokkenheid van lymfklieren, ureters, contralaterale nier enzovoort De aanwezigheid van longmetastasen is doorgaans niet van invloed op het beleid Conventionele NG kan de contralaterale functie beoordelen. Groeiende belangstelling voor PET
Recidief L21	<i>CT-buik (III)</i>	Geïndiceerd (B)	Voor symptomen die duiden op recidief rond de nefrectomielege. Als routine bij follow-up niet geïndiceerd
Blaas Diagnostiek L22	<i>Beeldvorming</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Cystoscopie is het optimale onderzoek (maar niet onfeilbaar, bv. divertikel)
Stadiëring L23	<i>IVU (II)</i> <i>CT (III) of MRI (0) buik en bekken</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	Voor het beoordelen van nieren en ureters op verdere urotheliale tumoren Wanneer radicale therapie wordt overwogen. MRI waarschijnlijk het gevoeligst. CT wordt veel gebruikt voor de bestratingsplanning

L. Kanker

Prostaat	Diagnostiek	<i>Transrectale US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Enige variatie al naar de plaatselijke beschikbaarheid en expertise. Transrectale US wordt veel toegepast, in combinatie met geleide biopsieën. Enige belangstelling voor MRI en PET
	Stadiëring	<i>MRI (0)/CT (III) bekken</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Enige variatie in uitgebreidheid van het diagnostische en therapeutische beleid. Stadiëring in buik voortgezet wanneer ziekte in het bekken wordt aangetroffen
		<i>NG (II)</i>	Geïndiceerd (A)	Ter beoordeling van skeletmetastasen bij significant verhoogde PSA
Testis	Diagnostiek	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Vooraf wanneer de klinische bevindingen onduidelijk of normaal zijn
	Stadiëring	<i>CT (III) thorax, buik, bekken</i>	Geïndiceerd (B)	Beleid tegenwoordig sterk afhankelijk van precieze radiologische stadiëring. Groeiende belangstelling voor PET
	Follow-up	<i>CT-buik (III)</i>	Geïndiceerd (B)	Sommige centra onderzoeken als routine ook nog steeds de thorax, vooral bij patiënten zonder biochemische aanwijzingen voor de ziekte. Sommigen betwijfelen of het hele bekken bij de follow-up moet

L. Kanker

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
L28	<i>NG (IV)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	worden onderzocht als er geen bekende risicofactoren zijn Met PET kan de vitaliteit van residuele massa's beoordeeld worden
Ovarium Diagnostiek	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	De meeste laesies worden gediagnosticeerd m.b.v. US (incl. TV met doppler), laparoscopie of laparotomie. Sommige worden gevonden met CT/MRI-onderzoek i.v.m. abdominale symptomen. MRI nuttig voor het ophelderen van problemen
Stadiëring	<i>CT (III)/MRI (0)</i> <i>buik, bekken</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Veel specialisten vragen om CT of MRI naast stadiëring d.m.v. laparotomie. CT is momenteel nog op ruimere schaal beschikbaar
Follow-up	<i>CT (III) buik, bekken</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Gewoonlijk om de respons op adjuvante therapie te beoordelen. Ook tezamen met markers toegepast om recidieven op te sporen

Uterus: cervix

Diagnostiek

L32

Beeldvorming

Als routine niet geïndiceerd (B)

Doorgaans een klinische diagnose. MRI kan in complexe gevallen helpen

Stadiëring

L33

MRI (0) of CT (III) buik en bekken

Geïndiceerd (B)

MRI geeft beter beeld van tumor en lokale uitgebreidheid. Ook beter voor lymfklieren in bekken. De para-aortale lymfklieren en de ureters moeten ook worden onderzocht. Sommige centra gebruiken tegenwoordig transrectale US ter bepaling van lokale doorgroei

Recidief

L34

MRI (0) of CT (III) buik en bekken

Gespecialiseerd onderzoek (B)

MRI geeft in het bekken betere resultaten. Biopsie (bv. van lymfkliermassa) met CT makkelijker

Uterus: corpus

Diagnostiek

L35

US (0) of MRI (0)

Geïndiceerd (B)

MRI kan waardevolle informatie verstrekken over benigne en maligne laesies

Stadiëring

L36

MRI (0) of CT (III)

Gespecialiseerd onderzoek (B)

Zowel CT als MRI kan extra-uteriene laesies zichtbaar maken. MRI kan echter ook de intra-uteriene anatomie in beeld brengen

L. Kanker

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Lymfoom			
Diagnostiek	<i>CT (III)</i>	Geïndiceerd (B)	CT goed voor het evalueren van lymfklierlokalisaties in het hele lichaam. Hierbij ook biopsie mogelijk, hoewel excisie van de hele klier indien mogelijk de voorkeur heeft
	<i>NG (III?)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	NG (gallium) kan foci van occulte ziekte zichtbaar maken (bv. in mediastinum). In sommige centra wordt PET gebruikt
Stadiëring	<i>CT (III) thorax, buik, bekken</i>	Geïndiceerd (B)	Al naar de lokalisatie van de aandoening moeten wellicht ook hoofd en hals worden onderzocht. Groeiende belangstelling voor PET
Follow-up	<i>CT (III) of MRI (0)</i> <i>NG (III)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	MRI steeds belangrijker voor de langetermijn-follow-up en residuele massa's NG overwegen bij gallium-positieve aandoening. Sommige centra gebruiken PET

Tumoren van het bewegingsapparaat

Diagnostiek	L40	<i>X (I) + MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Beeldvorming en histologie complementair. Het best voorafgaand aan biopsie: zie Bewegingsapparaat onder D. NG nodig om na te gaan of de laesie solitair is
Stadiëring	L41	<i>MRI (0) lokale aandoening + CT thorax (III)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Zie Bewegingsapparaat onder D. CT voor longmetastasen

Metastasen van onbekende primaire tumor

Diagnostiek van primaire laesie	L42	<i>Beeldvorming</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Zelden zinvol. Enkele uitzonderingen voor specialisten, bij jongere patiënten of een gunstige histologie
---------------------------------	------------	---------------------	----------------------------------	--

Mamma — zie onder J

M. Pediatrie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<p>M. Pediatrie <i>Röntgenbestraling bij kinderen minimaliseren, vooral bij langdurige problemen</i> <i>(voor hoofdletsel bij kinderen zie Trauma onder K)</i></p> <p>CZS Congenitale afwijkingen</p> <p>M1</p>	<p><i>MRI (0)</i></p>	<p>Geïndiceerd (C)</p>	<p>Doorslagvend onderzoek voor alle misvormingen; vermijdt röntgenstralen. Bij jonge kinderen is meestal sedatie nodig. Bij neonaten US overwegen. 3D-CT kan nodig zijn voor botafwijkingen</p>
<p>Afwijkend aspect hoofd hydrocephalus afwijkende naden</p> <p>M2</p>	<p><i>US (0)</i> <i>X-schedel (I) onderzoek (C)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd</p>	<p>US geïndiceerd als grote fontanel open is. Bij gesloten/sluitende naden. MRI geïndiceerd bij oudere kinderen. (CT kan bruikbaar zijn als MRI niet beschikbaar is)</p>
<p>Epilepsie</p> <p>M3</p>	<p><i>X-schedel (I)</i> <i>MRI (0) of NG (II)</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Slechte resultaten MRI meestal geschikter dan CT. Ook kan ictale en interictale SPECT worden gebruikt om het focus te bepalen voor operatie</p>

M. Pediatrie

Doofheid bij kinderen M4	<i>CT (II)</i> <i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (C)	Zowel CT als MRI kan nodig zijn bij kinderen met congenitale en postinfectieuze doofheid
Hydrocefalie gestoorde shuntwerking (zie A10) M5	<i>X (I)</i> <i>US (0) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd (B)	X-foto dient het hele kleppensysteem af te beelden US indien uitvoerbaar, MRI bij oudere kinderen (of CT als MRI niet beschikbaar). NG om de shuntwerking te beoordelen
Ontwikkelingsstoornis ?infantiele encefalopathie M6	<i>MRI-schedel (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	Zie ook M15 voor skeletonderzoek bij groeistoornis
Hoofdpijn	<i>X-schedel (I)</i> <i>MRI (0) of CT (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Indien persisterend of geassocieerd met klinische tekenen doorverwijzen voor gespecialiseerd onderzoek Bij kinderen heeft MRI indien beschikbaar de voorkeur omdat röntgenstraling wordt vermeden. Zie ook A6 voor mogelijke meningitis en encefalitis
Sinusitis zie ook A13 M8	<i>X-sinus (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Bij kinderen jonger dan 5 jaar niet geïndiceerd aangezien de sinussen slecht ontwikkeld zijn; slijmvlieszwelling kan bij kinderen een normaal verschijnsel zijn. Één enkele occipitomentale (OM) opname onder kleinere hellingshoek is wellicht beter dan de standaard-OM-opname, afhankelijk van de leeftijd van het kind

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
<h2>Nek en wervelkolom (voor trauma zie onder K)</h2>			
Torticollis zonder trauma M9	X (I)	Als routine niet geïndiceerd (B)	Deformiteit gewoonlijk door spasme veroorzaakt, zonder significante botveranderingen. Indien persistenterend kan nader beeldvormend onderzoek (bv. CT) na consult geïndiceerd zijn
Rug- of nekpijn	X (I) NG (II) MRI (0)	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Rugpijn zonder oorzaak komt bij kinderen weinig voor. Follow-up nodig bij verdenking op infectie Als de pijn persisteert en de X-foto's normaal zijn. Nuttig bij pijnlijke scoliose Zie ook Wervelkolom onder C. Met MRI kunnen spinale misvormingen worden herkend en geassocieerde thecale afwijkingen worden uitgesloten. MRI kan ook juveniele discuslaesies zichtbaar maken
Spina bifida occulta M11	X (I)	Als routine niet geïndiceerd (B)	Een algemene variant, op zichzelf niet van betekenis (zelfs bij enuresis). Zijn er echter neurologische tekenen, dan is onderzoek noodzakelijk

M. Pediatrie

Haarneyste, dimple	<i>X (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Kan zinvol zijn bij oudere kinderen
	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	US kan nuttig zijn in de neonatale periode om onderliggend „tethered cord” enz. na te gaan
M12	<i>MRI (0)</i>	Gespecialiseerd onderzoek (B)	MRI met name in aanwezigheid van neurologische tekenen
Bewegingsapparaat			
Opzettelijk toegebracht letsel? kindermishandeling	<i>X-aangedane delen (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Het plaatselijke beleid volgen; nauwe klinisch-radiologische afstemming nodig. Skeletoverzicht voor kinderen jonger dan 2 jaar na klinisch overleg. Kan soms nodig zijn bij oudere kinderen. CT/MRI-hersenen kan nodig zijn, ook bij afwezigheid van zichtbaar schedelletsel
<i>(voor hoofdelletsel zie onder K)</i>	<i>NG (II)</i>	Geïndiceerd (B)	Gevoelig voor occulte wervel-/ ribfractuur
Letsel extremiteit: contralaterale zijde ter vergelijking	<i>X (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Radiologisch advies inwinnen
M13			
M14			

M. Pediatrie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Kleine lichaamsbouw, groeistoornis M15	<i>X voor botleeftijd (I)</i>	Met passende tussenposen geïndiceerd (B)	2-18 jaar: alleen linker (of niet-dominante) hand/pols. Bij prematuren en neonaten: knie (gespecialiseerd onderzoek). Moet wellicht worden aangevuld met een skeletoverzicht en MRI voor hypotalamus en hypofyse (gespecialiseerde onderzoeken)
Coxitis fugax M16	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	US brengt effusies in beeld, die voor diagnostische en therapeutische doeleinden geaspireerd kunnen worden. X-foto's kunnen wachten, maar moeten worden overwogen als de symptomen persisteren. NG en MRI overwegen bij verdenking op M. Perthes en normale X-foto's
Mank lopen M17	<i>X-bekken (I)</i> <i>US (0) of NG (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (C) Gespecialiseerd onderzoek (B)	Gonadenbescherming wordt als routine toegepast, tenzij schermen het klinisch verdachte gebied afdekken. Indien epiphysiolysis waarschijnlijk is, zijn laterale X-foto's van beide heupen nodig Al naar het beleid en de expertise en beschikbaarheid ter plaatse

M. Pediatrie

Focale botpijn	M18	<i>X (I) en US (0)</i> <i>NG (II) of MRI (0)</i>	Geïndiceerd (B) Gespecialiseerd onderzoek (B)	X-foto kan aanvankelijk normaal zijn. US kan nuttig zijn, vooral bij osteomyelitis MRI hier steeds meer toegepast
Snapping hip dislocatie	M19	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	X kan worden gebruikt ter aanvulling van US of als hiervoor geen expertise beschikbaar is. X-foto geïndiceerd bij oudere zuigelingen
Ziekte van Osgood–Schlatter	M20	<i>X-knie (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Hoewel bij de ziekte van Osgood-Schlatter radiologische botveranderingen zichtbaar zijn, overlappen die met normale aspecten. Geassocieerde wekedelenzwelling moet eerder klinisch dan radiologisch beoordeeld worden
<i>Thoracocardiaal</i>				
Acute infectie in thorax	M21	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Initiële en follow-upopnamen zijn geïndiceerd bij persisterende klinische tekenen of symptomen en bij ernstig zieke kinderen. X-thorax overwegen bij febris e.c.i. Bij kinderen kan pneumonie voorkomen zonder klinische tekenen

M. Pediatrie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Recurrente productieve hoest M22	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Bij kinderen met recurrenente infectie in de thorax is de X-thorax gewoonlijk normaal (afgezien van verdikte bronchuswanden). X-foto bij follow-up als routine niet geïndiceerd, behalve bij collaps op initiële X-foto. Bij verdenking op cystische fibrose is doorverwijzing naar specialist noodzakelijk
Corpus alienum in luchtwegen (verdenking) <i>(zie onder K)</i> M23	<i>X-thorax (I)</i>	Geïndiceerd (B)	Toedracht vaak niet duidelijk. Bronchoscopie geïndiceerd, ook bij normale X-thorax. NG/CT kan nuttig zijn om subtiële air trapping zichtbaar te maken. Ten aanzien van expiratieopnamen, doorlichting, CT en NG (ventilatiescintigrafie) loopt het plaatselijke beleid sterk uiteen
Piepende ademhaling M24	<i>X-thorax (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Bij kinderen met astma is de X-thorax gewoonlijk normaal, afgezien van verdikte bronchuswanden. Bij plotselinge, onverklaarde piepende ademhaling is X-thorax geïndiceerd; dit kan te wijten zijn aan een corpus alienum in de luchtwegen (zie boven)
Acute stridor M25	<i>X-hals (I)</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	Epiglottitis is een klinische diagnose, maar cave corpus alienum (zie boven)

Hartruis	M26	X-thorax (I)	Als routine niet geïndiceerd (C)	Verwijzing naar specialist kan nodig zijn; US-hart vaak geïndiceerd
Tractus digestivus – zie ook deel G voor meer algemene buikproblemen				
Intussusceptie		X-buik (II)	Geïndiceerd (C)	Nauw overleg tussen kinderarts, radioloog en chirurg altijd vereist. Indien er expertise beschikbaar is, kan men met US of coloninloop (lucht of barium) de diagnose bevestigen en de reductie geleiden
	M27	Nader beeldvormend onderzoek	Gespecialiseerd onderzoek (B)	
Ingeslikt corpus alienum		X-buik (II)	Als routine niet geïndiceerd (C)	Behalve bij scherp of mogelijk giftig corpus alienum, bv. batterij. Zie onder K. Als niet zeker is of het corpus alienum gepasseerd is, kan een X-buik na 6 dagen geïndiceerd zijn
(zie onder K)	M28	X-thorax (incl. hals) (I)	Geïndiceerd (C)	Als niet zeker is of het corpus alienum gepasseerd is, kan een X-buik na 6 dagen geïndiceerd zijn

M. Pediatrie

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Klein abdominaal trauma M29	<i>X-buik (II)</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	US kan als eerste onderzoek worden gedaan, maar CT is specifiek, met name bij ingewandstrauma. X-foto kan botletsel bij ernstig trauma zichtbaar maken. De principes voor het onderzoeken van grote traumata bij kinderen zijn analoog aan die voor volwassenen (zie Groot trauma, K40-42)
Projectielbraken M30	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (A)	US kan de aanwezigheid van een hypertrofische pylorusstenose bevestigen, met name als de klinische bevindingen twijfelachtig zijn
Herhaald braken M31	<i>Contrastonderzoek hogere tractus digestivus</i>	Als routine niet geïndiceerd (C)	Dit symptoom omvat vele mogelijkheden, van obstructie in de neonatale periode tot reflux, spugers en kinderen met migraine. US kan nuttig zijn om malrotatie te bevestigen. Contrastonderzoek van de hogere tractus digestivus kan evenwel geïndiceerd zijn om malrotatie uit te sluiten, ook bij normale X-buik. Contraststudies bij neonaten moeten als gespecialiseerd onderzoek worden verricht. NG overwegen voor maagontleding en gastro-oesofagale reflux

M. Pediatrie

<p>Persisterende icterus neonatorum</p> <p>M32</p>	<p><i>US (0)</i></p> <p><i>NG (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p> <p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Vroeg (< 10 weken) en snel onderzoek is essentieel. Afwezigheid van dilatatie van de ducti hepatici sluit obstructieve cholangiopathie niet uit</p>
<p>Rectale bloeding</p> <p>M33</p>	<p><i>NG (II)</i></p>	<p>Gespecialiseerd onderzoek (B)</p>	<p>Indien een divertikel van Meckel tot de mogelijkheden behoort eerst NG doen. Contrastonderzoek van de dunne darm kan ook nodig zijn. NG is ook nuttig voor het onderzoeken van inflammatoire colonziekte. Endoscopie heeft de voorkeur boven barium-coloninloop voor de beoordeling van poliepen en inflammatoire colonziekte. US kan worden gebruikt voor het diagnosticeren van duplicatiecysten</p>
<p>Obstipatie</p> <p>M34</p>	<p><i>X-buik (II)</i></p> <p><i>Contrastinloop</i></p>	<p>Als routine niet geïndiceerd (C)</p> <p>Als routine niet geïndiceerd (B)</p>	<p>Bij veel normale kinderen is uitgebreid fecaal materiaal te zien; het is onmogelijk het belang van radiologische tekenen te beoordelen. Wel kan een X-buik van nut zijn voor bepaalde specialisten bij refractaire gevallen</p> <p>Bij verdenking op M. Hirschsprung heeft verwijzing naar specialist en biopsie de voorkeur boven radiologisch onderzoek</p>
<p>Palpabele zwelling in buik/bekken</p> <p>M35</p>	<p><i>US (0) + X-buik (II)</i></p>	<p>Geïndiceerd (B)</p>	<p>Bij verdenking op maligniteit moet nader beeldvormend onderzoek worden verricht in een gespecialiseerd centrum</p>

KLINISCH PROBLEEM	ONDERZOEK (DOSISKLASSE)	AANBEVELING (CLASSIFICATIE)	OPMERKINGEN
Uroradiologie			
Enuresis M36	<i>Beeldvorming</i>	Als routine niet geïndiceerd (B)	US- en urodynamisch onderzoek kan nodig zijn bij persisterende enuresis
Incontinentia urinae M37	<i>US (0)</i> <i>IVU (II)</i>	Geïndiceerd (B) Geïndiceerd	Beide onderzoeken kunnen nodig zijn om een dubbel systeem met ectopische ureter te beoordelen
Niet-palpabele testis M38	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Om inguinale testis te lokaliseren. MRI kan nuttig zijn om een intra-abdominale testis te lokaliseren, maar laparoscopie wordt meer en meer het onderzoek van eerste keuze
Antenatale diagnose van dilatatie urinewegen M39	<i>US (0)</i>	Geïndiceerd (B)	Hiervoor dienen plaatselijke protocollen te worden opgesteld. Lichte dilatatie kan gewoonlijk met US worden gevolgd. Lage drempel voor verwijzing naar specialist

M. Pediatrie

Bewezen infectie
urinewegen

*Beeldvorming
US (0)/ NG
(II)/ cystografie
(III)*

Gespecialiseerd
onderzoek (C)

Plaatselijk zeer verschillend. Hangt sterk af van de plaatselijke technologie en expertise. De meeste patiënten moeten profylactisch antibiotica blijven krijgen in afwachting van de resultaten van de onderzoeken. De leeftijd van de patiënt is ook van invloed op het beleid. Minimalisering van de stralingsdosis is tegenwoordig een belangrijk aandachtspunt; daarom is X-buik als routine niet geïndiceerd (stenen zeldzaam). Deskundige US is op deze leeftijd van alle beeldvormingsstrategieën het belangrijkste. Daarna levert NG informatie over de nierstructuur (DMSA), waardoor IVU vrijwel geheel verdrongen is. NG kan de functie bepalen, obstructie uitsluiten en ook worden gebruikt voor cystografie (direct of indirect) om reflux aan te tonen. Mictiecystografie is nog nodig bij jongere (bv. < 2 jaar) mannelijke patiëntjes als het in beeld brengen van de anatomie (bv. urethrale kleppen) essentieel is

M40

Geselecteerde bibliografie

- 1 Royal College of Radiologists. *Making the best use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors 4th Edition* (ISBN 1 872599 37 0) London: Royal College of Radiologists, 1998
- 2 Europese Unie. Richtlijn 97/43/Euratom van de Raad van 30 juni 1997 betreffende de bescherming van personen tegen de gevaren van ioniserende straling in verband met medische blootstelling (PB L 180 van 9.7.1997, blz. 22.
- 3 Roberts CJ. Towards the more effective use of diagnostic radiology. A review of the work of the RCR Working Party of the More Effective Use of Diagnostic Radiology 1976-1986. *Clin Radiol* 1988;**39**:3-6
- 4 National Radiological Protection board & The Royal College of Radiologists. *Patient Dose Reduction in Diagnostic Radiology* (ISBN 0 85951 327 0). London: HMSO, 1990
- 5 RCR Working Party. A multi-centre audit of hospital referral for radiological investigation in England and Wales. *BMJ* 1991;**303**:809-12
- 6 RCR Working Party. Influence of the Royal College of Radiologists' Guidelines on hospital practice: a multi-centre study. *BMJ* 1992;**304**:740-43
- 7 Roberts CJ. The RCR Multi-Centre Guideline Study. Implications for clinical practice. *Clin Radiol* 1992;**45**:365-8
- 8 NHS Executive. *Clinical Guidelines: Using Clinical Guidelines to Improve Patient Care Within the NHS* (96CC0001). Leeds: NHS Executive, 1996

- 9 Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. *Evidence Based Medicine* (ISBN 0 443 05686 2). Edinburgh: Churchill Livingstone, 1997.
- 10 Dixon AK. Evidence based radiology. *Lancet* 1997;**350**:509-12.
- 11 NHS Executive. *NHSE Clinical Guidelines* (annex to letter). London: NHS Executive, September 1996.
- 12 Audit Commission. *Improving Your Image: How to Manage Radiology Services More Effectively* (ISBN 0 11 8864 14 9). London: HMSO, 1995.
- 13 Godwin R, de Lacey G, Manhire A (eds). *Clinical Audit in Radiology* (ISBN 1 872599 19 2). London: Royal College of Radiologists, 1996.
- 14 *The Ionising Radiation (Protection of Persons Undergoing Medical Examinations of Treatment—POPUMET) Regulations* (SI1988/778). London: HMSO, 1988.
- 15 Field MJ, Lohr KN (eds). *Guidelines for Clinical Practice: From Development to Use*. Washington D.C.: National Academy Press, 1992.
- 16 NHS Management Executive. *Improving Clinical Effectiveness: Clinical Guidelines 1993* (EL(93)115). London: NHS Management Executive, 1993.
- 17 Dubois RW. Should radiologists embrace or fear practice guidelines? *Radiology* 1994;**192**:43-46A.
- 18 Grimshaw JM, Freemantle N, Wallace S *et al*. Developing and implementing clinical practice guidelines. *Effective Health Care* 1994;**8**:1-12.
- 19 Grimshaw JM, Russell IT. Achieving health gain through clinical guidelines: 1. Developing scientifically valid guidelines. *Quality in Health Care* 1993;**2**:243-8.

- 20 Eccles M, Clapp Z, Grimshaw J, *et al.* North of England evidence based guidelines development project: methods of guideline development. *BMJ* 1996;**312**:760-62.
- 21 Cluzeau F, Littlejohns P, Grimshaw JM, Feder G. *Appraisal Instrument for Clinical Guidelines*. London: St George's Medical School, 1997.
- 22 American College of Radiology. *Appropriateness Criteria for Imaging and Treatment Decisions*. Reston, VA: American College of Radiology, 1995.
- 23 Bury B, Hufton A, Adams J. Radiation and women of child bearing potential. *BMJ* 1995;**310**:1022-3.
- 24 National Radiological Protection Board. Board statement on diagnostic medical exposures to ionising radiation during pregnancy and estimates of late radiation risks to the UK population. *Documents of the NRPB* 1993;**4**:1-14.
- 25 National Radiation Protection Board/RCR/College of Radiographers. *Diagnostic medical exposures: Advice on exposure to ionising radiation during pregnancy*. Didcot: NRPB, 1998.
- 26 National Radiological Protection Board. *Protection of the Patient in X-ray Computed Tomography* (ISBN 0 85951 345 8). London: HMSO, 1992.
- 27 Leung DPY, Dixon AK. Clinicoradiological meetings: are they worthwhile? *Clin Radiol* 1992;**46**:279-80.

Aanhangsel

Lijst van instanties die voor de UK RCR Guidelines 1998 zijn geraadpleegd.

Royal Colleges enzovoort

Academy of Medical Royal Colleges
Faculty of Accident and Emergency Medicine
Faculty of Dental Surgery, RCS
Faculty of Clinical Oncology, RCR
Faculty of Occupational Medicine
Faculty of Public Health Medicine
Royal College of Anaesthetists
Royal College of General Practitioners
Royal College of Paediatrics and Child Health
Royal College of Physicians of London
Royal College of Physicians and Surgeons of Glasgow
Royal College of Physicians of Edinburgh
Royal College of Physicians of Ireland
Royal College of Psychiatrists
Royal College of Obstetricians and Gynaecologists
Royal College of Ophthalmologists
Royal College of Pathologists
Royal College of Surgeons of Edinburgh
Royal College of Surgeons of England
Royal College of Surgeons of Ireland

Overige organisaties

British Institute of Radiology
British United Provident Association
Medical Defence Union
Medical Protection Society
National Radiological Protection Board
The Patients' Association

Specialistengroepen

Association of Chest Radiologists
British Society of Nuclear Medicine
British Society of Gastroenterology
British Society of Interventional Radiology
British Society of Neuroradiologists
British Medical Ultrasound Society
British Society of Skeletal Radiologists
Dental Radiology Group

Paediatric Radiologists
Magnetic Resonance Radiologists Association UK
RCR Cardiac Group
RCR Breast Group
RCR Clinical Directors' Group
RCR Interventional Radiology Sub-Committee
RCR Nuclear Medicine Sub-Committee
RCR Paediatric Group
RCR/RCOG Standing Committee on Obstetric US
RCR/RCP Standing Committee on Nuclear Medicine
UK Children's Cancer Study Group
UK Neurointervention Group
Bij de omwerking van de UK RCR Guidelines 1998 tot de
EU-verwijzingscriteria 2000 zijn de volgende organisaties
geraadpleegd.
European Association of Nuclear Medicine
European Association of Radiology
Union of European Medical Specialists

Europese Commissie

**Richtsnoeren voor verwijzing naar beeldvormend
onderzoek**

Stralingsbescherming 118

Luxemburg: Bureau voor officiële publicaties der
Europese Gemeenschappen

2001 — 135 blz. — 10 x 19 cm

ISBN 92-828-9457-6

Prijs in Luxemburg (exclusief BTW): EUR 16