



• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

Nederlandse Maatschappij
tot bevordering
der Tandheelkunde

Standpunt NMT: CBCT in de mondzorg Cone Beam Computed Tomography

belangrijke innovatie die vraagt om verantwoord gebruik

Nieuwegein, 10 juli 2012



Inhoudsopgave

Begrippen: waar gaat het over?	3
Innovatie: verantwoorde vooruitgang	3
Relevante wetgeving: rechten en plichten	4
<i>Wet big</i>	4
<i>Kwaliteitswet</i>	4
<i>Kernenergiewet</i>	4
Verantwoordelijkheid professie: bevoegd mits bekwaam	4
Internationale 'guidelines': belangrijke documenten voor NMT	5
<i>EADMFR</i>	5
<i>SEDENTEX CT</i>	5
Veiligheid: stralingsbelasting kernpunt	5
Deskundigheid: veel meer dan het aanschaffen van apparatuur	6
Registratie: melding of vergunning?	6
Handhavingskader: inspectie respecteert veldnormen	6
Wetenschappelijke verenigingen: zorg om indicaties CBCT	7
<i>Algemeen</i>	7
<i>Mondziekten, Kaak- en Aangezichts chirurgie</i>	7
<i>Orthodontie</i>	8
<i>Parodontologie</i>	8
<i>Endodontologie</i>	8
<i>Implantologie</i>	8
<i>Gnathologie</i>	9
Standpunt NMT: verantwoordelijkheid van de professie	10
<i>Algemeen</i>	10
<i>Indicaties</i>	10
<i>Deskundigheid</i>	11
<i>Delegatie van taken</i>	11
<i>Organisatorische aspecten</i>	11
<i>Apparatuur en onderhoud</i>	12
Verantwoording	13
<i>Documenten en literatuur</i>	13
<i>Informatie van wetenschappelijke verenigingen</i>	13
<i>Informatie van experts</i>	13

Begrippen: waar gaat het over?

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is een techniek waarmee met röntgenstraling driedimensionale afbeeldingen van de mond en omgeving gemaakt worden en die wordt gebruikt voor onderzoek en ter ondersteuning van het stellen van diagnoses. In Nederland is deze techniek binnen de mondzorg in opkomst.

CBCT is een recent ontwikkelde techniek binnen de computertomografie. Eind jaren negentig is de eerste CBCT-apparatuur specifiek voor het orofaciale gebied ontwikkeld en in 2000 was de eerste CBCT-scanner commercieel verkrijgbaar. De behoefte aan driedimensionale beeldvorming voor het orofaciale gebied heeft ertoe geleid dat er vanaf het prille begin onderzoek is gedaan naar mogelijke toepassingen van CBCT in de algemene tandheelkundige praktijk, de orthodontie en de mond-, kaak- en aangezichtschirurgie.

De apparaten die op de markt zijn, functioneren allemaal volgens door de fabrikanten bepaalde variaties in parameters zoals kV, mA, volume van de scans (field of view). Alleen al om die reden zijn er geen algemene gegevens beschikbaar over de stralingsdosis van CBCT-apparatuur. Een groot voordeel van de CBCT-scan ten opzichte van de MSCT-scan is dus de aanmerkelijke vermindering van de stralingsdosis. Een belangrijkste nadeel van CBCT is dat de contrastresolutie lager is dan die van de conventionele CT. Dit houdt in dat botstructuren goed zichtbaar zijn te maken maar dat de weke delen daarentegen minder goed worden afgebeeld.

Tijdens een CBCT-scan draait een scanner rond het hoofd van de patiënt en maakt met röntgenstraling tot zo'n 600 opnamen. Met behulp van geavanceerde software wordt een gedetailleerde driedimensionale afbeelding van de schedel samengesteld. Bij een CBCT-scan produceert de röntgenbuis een conische röntgenbundel die na passage door het lichaam wordt opgevangen door een flat panel detector (FPD). Door de vorm van de röntgenbundel en de flat panel detector wordt direct een tweedimensionaal beeld verkregen. Het verschil met de conventionele CT-scan is dat röntgenbuis en detector slechts één keer om de patiënt heen hoeven te draaien, waarbij de röntgenbuis om de paar milliseconden pulserend wordt geactiveerd. De computer beschikt dan over voldoende tweedimensionale beeldinformatie om een driedimensionale reconstructie te kunnen vervaardigen.

Innovatie: verantwoorde vooruitgang

Innovatie binnen de tandheelkunde is essentieel. Of dat nu betrekking heeft op nieuwe technieken, nieuwe materialen, nieuwe apparatuur of op nieuwe inzichten in patiëntenbehandeling, steeds zal er op een verantwoorde manier ruimte aan moeten worden geboden.

Ook bij beeldvormende technieken in combinatie met de snelle ontwikkeling op het gebied van digitalisering speelt innovatie een belangrijke rol. Het is primair de verantwoordelijkheid van de individuele tandarts¹ maar ook van de wetenschappelijke en beroepsverenigingen verstandige

¹ Waar in dit NMT-standpunt 'tandarts' staat wordt daarmee ook bedoeld 'orthodontist' en 'kaakchirurg' (tenzij anders aangegeven).

keuzes te maken. Het opstellen van richtlijnen en veldnormen over verantwoorde innovatie is geen statisch maar een dynamisch proces.

Relevante wetgeving: rechten en plichten

Wet big

In de *wet beroepen in de individuele gezondheidszorg* (wet big) is geregeld dat tandartsen bevoegd zijn handelingen te verrichten met gebruikmaking van toestellen die ioniserende stralen uitzenden voor zover die gerekend kunnen worden tot hun gebied van deskundigheid. Tandartsen zijn daartoe alleen bevoegd als zij daartoe bekwaam zijn. Die bekwaamheid dient de tandarts aan te kunnen tonen.

Daarnaast geeft deze wet aan dat tandartsen hun kwaliteit van zorg moeten bewaken, beheersen en verbeteren en zij hun beroepsuitoefening zo moeten organiseren dat een en ander leidt of redelijkerwijze moet leiden tot verantwoorde zorg.

Kwaliteitswet

In de *kwaliteitswet zorginstelling* staat de betekenis van het begrip verantwoorde zorg omschreven: 'Onder verantwoorde zorg wordt verstaan zorg van goed niveau, die in ieder geval doeltreffend, doelmatig en patiëntgericht wordt verleend en die afgestemd is op de reële behoefte van de patiënt.'

Kernenergiewet

Daarnaast zijn de tandartsen gebonden aan de voorwaarden die de kernenergiewet stelt aan het toepassen van röntgenstraling. Deze Nederlandse wetgeving is in overeenstemming de Europese wetgeving op het gebied van stralingstoepassing.

Conform het Besluit Stralingsbescherming moet op iedere locatie waar röntgentoestellen worden gebruikt een compleet kernenergiewetdossier (KEW-dossier) aanwezig zijn. De essentie van een KEW-dossier is een risicoanalyse waarin de stralingsbelasting van iedere werkplek in de praktijk én de stralingsbelasting van de terreingrenzen moeten worden berekend.

Verder moeten zaken zoals deskundigheidsverklaringen, onderhoud, personele instructies, waarschuwingssignalering en beschermende maatregelen gedocumenteerd in het KEW-dossier zijn opgenomen. De gegevens in het KEW-dossier dienen met regelmaat te worden gecontroleerd en indien nodig geactualiseerd.

Verantwoordelijkheid professie: bevoegd mits bekwaam

Het is bijzonder dat naast de artsen ook tandartsen bevoegd zijn röntgenstraling toe te passen in het kader van onderzoek, diagnostiek, behandelingsplanning en evaluatie. Voor de tandarts is gebruik van deze beeldvormende techniek – in eigen beheer - essentieel voor verantwoorde zorgverlening. Deze 'exclusieve' bevoegdheid vraagt echter om zorgvuldige toepassing. Deskundigheid is daarvoor een eerste vereiste: volgens de Wet big maakt onbekwaam immers onbevoegd. De tandarts zal altijd persoonlijk verantwoordelijk zijn voor de toepassing van röntgen waarbij wetenschappelijke en beroepsverenigingen een ondersteunende rol kunnen en moeten spelen.

Internationale 'guidelines': belangrijke documenten voor NMT

EADMFR

Europese en andere internationale instanties hebben in samenspraak met universiteiten, radiologen en wetenschappelijke organisaties zoals de *European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology* (EADMFR), de International Association of Dental and Maxillofacial Radiology (IADMFR) en de American Association of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR) regels voor het gebruik van CBCT voorgesteld. Voor Europa heeft de EADMFR richtlijnen voor het gebruik van CBCT gepresenteerd die door de meeste nationale beroepsorganisaties en toezichhoudende instanties als leidraad worden gebruikt.

SEDENTEX CT

Naast deze Europese leidraad is er in 2011 een tweede versie verschenen van de Evidence Based Guidelines van het *SEDENTEX CT-project* waarin de rechtvaardiging, optimalisatie en indicatiegebieden voor het gebruik van CBCT zijn vastgelegd. Het eerste SEDENTEX CT-rapport had vooral betrekking op apparaten met een hoog volume en daarmee automatisch een hogere dosis dan laagvolume-apparaten. Versie 2.0 heeft zich al op meer varianten van apparatuur gericht. Een vervolgrapport (3.0) van vergelijkbare wetenschappelijke waarde is gewenst omdat dat beter zal aansluiten bij de apparaten die op dit moment op de markt zijn en komen.

Het doel van dit project was het verzamelen van informatie om een gedegen uitspraak te kunnen doen voor het gebruik en de rechtvaardiging van CBCT binnen de dento-maxillofaciale beeldvorming. Hierbij werd vooral gekeken naar 'evidence based' wetenschappelijke publicaties.

Veiligheid: stralingsbelasting kernpunt

Wat betreft veiligheid gelden voor toepassing van CBCT in principe dezelfde richtlijnen als voor andere vormen van röntgentoepassing. Het belangrijkste veiligheidsaspect is de rechtvaardiging voor het maken van een röntgenopname. Geen foto maken geeft de meest effectieve reductie.

De stralingsbelasting van CBCT zal voor patiënten beduidend hoger kunnen zijn dan voor tweedimensionale opnametechnieken. Een extra reden voor het bewust omgaan met het ALARA-principe: 'As Low As Reasonably Achievable'.

In het bijzonder moet rekening gehouden met extra gevoeligheid voor straling van kinderen hetgeen in het bijzonder bij toepassing in het kader van orthodontie aan de orde kan komen.

Het ALARA-principe richt zich op het streven om de stralingsblootstelling zo laag als redelijkerwijs mogelijk te houden. Het gaat om de afweging van de stralingsbelasting tegen de kwaliteit van de beoogde uitkomst van de toepassing waarbij ook sociale en economische factoren kunnen meespelen. Optimalisatie van het ALARA-principe moet ertoe leiden dat onnodige blootstelling van de patiënt, maar ook van anderen, wordt

De afscherming van de apparatuur is een verantwoordelijkheid voor de tandarts. In de aanpassing van de *NMT praktijkrichtlijn tandheelkundige radiologie*, zal dit onderwerp worden meegenomen. Een goede basis hiervoor kan gevonden worden in de Britse richtlijn *Guidance on the Safe Use of Dental Cone Beam CT Equipment* (Health Protection Agency, 2010).

Het noodzakelijke onderhoud en de reguliere controles van CBCT-apparatuur moet samen met de leveranciers (als kenners van het apparaat) geregeld en ook aan de NMT-praktijkrichtlijn tandheelkundige radiologie worden getoetst.

Deskundigheid: veel meer dan het aanschaffen van apparatuur

Door de recente ontwikkeling van de CBCT in de tandheelkunde zijn er nauwelijks tandartsen die beschikken over adequate deskundigheid. Het is duidelijk dat hier sprake is van geheel andere apparatuur en techniek dan bij intra-orale en panoramische röntgenopnamen.

Gezien de hogere dosis, moet de tandarts de beelden van de CBCT zowel technisch als inhoudelijk goed kunnen beoordelen. De Inspectie voor de Gezondheidszorg zal voor het gebruik van CBCT toestellen aanvullende eisen aan de deskundigheid gaan stellen. Deze zullen in de nabije toekomst ook worden vastgelegd in een Ministeriële Regeling op basis van artikel 54 van het Besluit Stralingsbescherming. Deze deskundigheid is noodzakelijk voor zowel de tandarts die eigen apparatuur gebruikt als voor de tandarts die verwijst voor het maken van een CBCT.

In Nederland heeft het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) driedaagse cursus CBCT ontwikkeld, die is gericht op het gebruik van CBCT -apparatuur. De in het buitenland aangeboden cursussen (bijvoorbeeld vanuit de universiteit Leuven) dienen nog getoetst te worden voor gelijkstelling. Deze cursussen moet ertoe leiden dat er expliciete kennis is van stralingsdosis beperkende maatregelen, van het interpreteren van de dataset, van materialen of situaties die voor onaanvaardbare artefacten zorgen, van de kennis om normale anatomie van pathologie en pathologie van artefacten te onderscheiden. Verder moeten algemene principes van stralingsbescherming en het verstandig omgaan met ioniserende straling als rode draad door de cursus lopen.

Mogelijk dat er voor kaakchirurgen een aangepaste cursus kan komen, omdat kaakchirurgen over het algemeen meer radiodiagnostische kennis hebben van de aangezichtsbeenderen en omdat er thans ook kaakchirurgen zijn die het deskundigheidsniveau 4A/M hebben. Tandartsen en orthodontisten behoren nu over stralingsdeskundigheid niveau 5A/M te beschikken.

Registratie: melding of vergunning?

Op dit moment is geregeld dat alle apparatuur met een maximale buisspanning onder de 100kV meldingsplichtig is en apparatuur boven de 100kV vergunningsplichtig. Van overheidswege en vanuit de NMT is er vooralsnog geen aanleiding hierin verandering te brengen.

Handhavingskader: inspectie respecteert veldnormen

Het is de bedoeling van de inspectie om zorgaanbieders ruimte te laten om vanuit hun expertise en praktijk concrete invulling te geven aan de algemeen geformuleerde wettelijke normen. Zorgaanbieders doen dat door vertaling van wetenschappelijke kennis in richtlijnen en veldnormen voor professioneel handelen.

De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) baseert haar handhaving waar mogelijk op dergelijke veldnormen. De inspectie verklaart dan de veldnorm tot IGZ-handhavingsnorm. Veldnormen zijn

geen algemeen verbindende voorschriften; ze hebben de status van een zwaarwegend advies. Dat wil zeggen dat een zorgaanbieder zich in het algemeen aan de veldnorm moet houden, maar er in het belang van de patiënt beargumenteerd en toetsbaar van mag afwijken om tot verantwoorde zorg te kunnen komen. Vanuit handhavingsoogpunt vindt de inspectie dat veldnormen zorgvuldig tot stand moeten zijn gekomen en dat er een breed draagvlak voor is.

Wetenschappelijke verenigingen: zorg om indicaties CBCT

Algemeen

De internationale 'guidelines' (SEDENTEX CT-rapport, versie 2.0) met een zeer breed draagvlak binnen de internationale wereld van wetenschap en beroepsuitoefening, vormen een goed uitgangspunt voor de Nederlandse situatie.

Uit onderzoek van het RIVM blijkt dat er geen goede reden is CBCT in de mondzorg routinematig in te zetten, omdat voor de meeste toepassingen het nut hiervoor niet voldoende wetenschappelijk is aangetoond. Daarbij komt dat de patiënt een stralingsdosis krijgt die tien tot honderd keer groter is dan bij tweedimensionale foto's.

In voorkomende situaties is verwijzing een doelmatige optie waarbij ook de verwijzende tandarts moet beschikken over adequate deskundigheid. Het kan niet zo zijn dat tandartsen kiezen voor toepassing van CBCT omwille van de 'mooiere plaatjes' of omdat het 'makkelijker' is.

Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie

Bij een beperkt aantal aandoeningen, die vooral door kaakchirurgen worden behandeld, kan CBCT meerwaarde hebben als conventionele diagnostiek onvoldoende informatie oplevert. Bijvoorbeeld bij een gehemeltespheet (schisis) of bij het bepalen van de ligging van tanden of kiezen die niet op normale wijze doorkomen, of bij specifieke patiënten met complicaties na het plaatsen van implantaten, of bij (implantologische)-behandelingen bij de gecompromitteerde patiënt. In dit kader wordt de gecompromitteerde patiënt omschreven als zijnde de patiënt met beperkt botvolume ten gevolge van trauma en oncologische aandoeningen. Alleen als er aanwijzingen zijn voor afwijkingen in het kaakgewricht, kan CBCT de aangewezen techniek om een diagnose te stellen.

De literatuur geeft aan dat conventionele technieken in veel gevallen toereikend zijn bij het verwijderen van verstandskiezen en het bepalen van de ligging daarvan ten opzichte van de canalis mandibularis. Bij gecompliceerde anatomieën kan CBCT een beter ruimtelijk inzicht geven en het risico op beschadiging van de nervus alveolaris inferior beperken.

Het vervaardigen van een CBCT-opname wordt ook toegepast voor het diagnosticeren van botdefecten bij tumoren en cystes. De resultaten van CBCT bij het diagnosticeren van ruimte innemende processen in de kaak zijn veelbelovend. Meer onderzoek is echter nodig om dit op grotere schaal te kunnen valideren.

Er is veel literatuur waarin de waarde van driedimensionale beeldvorming binnen gecombineerde orthodontisch-kaakchirurgische behandelingen wordt aangetoond. De conclusie is dat CBCT

geïndiceerd kan zijn om juiste informatie van de botstructuren te verkrijgen een optimale orthognathische behandelingsplanning.

Binnen ziekenhuizen is bij afdelingen mondziekten, kaak- en aangezichtschirurgie specifieke kennis aanwezig m.b.t. Dento-maxillofaciale pathologie en anatomie. In een aantal ziekenhuizen is de CBCT voor tandheelkundig gebruik binnen de afdeling mondziekten, kaak- en aangezichtschirurgie ondergebracht. Mondziekten, kaak- en aangezichtschirurgen kunnen binnen de ziekenhuissetting radiologen raadplegen wanneer het botstructuren betreft zoals halswervels, orbita's, conchae nasales, delen van het os sfenoidale en de schedelbasis.

Orthodontie

De meeste orthodontische behandelingen vinden plaats bij kinderen. Voor kinderen waarbij de dentitie nog sterk in ontwikkeling is en waarbij zich ook afwijkingen kunnen voordoen in het eruptiepatroon en de positie van en ruimte voor gebitselementen, kunnen röntgenopnamen uitkomst bieden. Radiologisch onderzoek bij kinderen waarvoor een orthodontische behandeling is aangewezen bestaat traditioneel uit een OPT-opname en een laterale schedelfoto. Bij geïmpacteerde gebitselementen kan CBCT een beter te interpreteren beeld opleveren, maar het toepassen van CBCT is slechts in die gevallen nodig, waarbij conventionele röntgenfoto's onvoldoende informatie geven voor gerichte therapie.

De rechtvaardiging van het gebruik van röntgenstraling bij kinderen vereist bijzondere aandacht aangezien het gebruik van ioniserende straling bij kinderen grotere risico's met zich mee brengt. Het toepassen van CBCT in het kader van orthodontie is wel acceptabel als er sprake is van schisis of orthognathische chirurgie.

Parodontologie

CBCT heeft voordelen bij het bepalen van de vorm van botafwijkingen in de nabijheid van de wortels van gebitselementen. De voordelen en de risico's moeten bij de rechtvaardiging tegen elkaar afgewogen worden. CBCT moet in de parodontologie zeker niet als standaardonderzoek toegepast worden. In specifieke gevallen kan CBCT een verantwoorde aanvulling op de traditionele diagnostiek zijn, zeker wanneer dat kan bijdragen aan het vermijden van exploratief of onnodig invasief chirurgisch ingrijpen.

Endodontologie

Voor endodontische diagnostiek en behandelingsplanning in ongecompliceerde gevallen kunnen normaal gesproken intra-orale röntgenopnamen volstaan. In gecompliceerde gevallen kan CBCT een rol spelen bij het tijdig ontdekken van afwijkingen en het bijtijds onderkennen van behandelrisico's. In de literatuur wordt CBCT aangeprezen als een mogelijk nuttige techniek bij het vermoeden van wortelfracturen. De American Association of Endodontists en de American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology zijn van mening dat CBCT binnen de endodontologie alleen gebruikt zou moeten worden bij gevallen waar conventionele opnamen geen uitsluitsel geven.

Implantologie

Een CBCT-opname dient alleen te worden gemaakt wanneer op grond van klinisch en conventioneel röntgenonderzoek onvoldoende duidelijkheid verkregen kan worden of implantologie mogelijk is (eventueel in combinatie met lokale botopbouw) dan wel wanneer een aan het aanbrengen van implantaten voorafgaande reconstructie van de processus alveolaris noodzakelijk is of als het computer-geassisteerde implantaatplanning- en plaatsing betreft.

Bij het bepalen van hoogte en breedte van de processus alveolaris kan CBCT geïndiceerd zijn als er sprake is van ernstige resorptie van de kaakwal. Hierbij geldt dat tandartsen gebaat zijn bij de informatie die, voorafgaand aan het plaatsen van implantaten, met CBCT verkregen kan worden. Voor gevallen waarbij de voor implantaten beschikbare bothoogte gering is, is CBCT een goed diagnosticum voor het bepalen van de afstand van de implantaten tot de canalis mandibularis en tot de sinusbodem en andere relevante anatomische structuren. Het gebruik van CBCT kan zeker van waarde zijn binnen de implantologie maar vooral voor de gecompromitteerde patiënt die gewoonlijk in een daartoe gespecialiseerde praktijk of centrum wordt behandeld.

Gnathologie

Bij afwijkingen aan het kaakgewricht kan nader onderzoek met CBCT geïndiceerd zijn als afwijkingen zijn aangetoond bij een voorafgaand MRI-onderzoek. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat er bewijs bestaat voor de nauwkeurigheid waarmee CBCT ossale afwijkingen aan het kaakgewricht kan vastleggen. Er is echter geen bewijs dat routinematig gebruik van CBCT bij patiënten met kaakgewrichtsklachten zal leiden tot een andere of betere behandeling.

Standpunt NMT: verantwoordelijkheid van de professie

Algemeen

- Een CBCT-opname mag alleen worden gemaakt op grond van een individuele indicatie na het uitvoeren van een klinische inspectie.
- Een CBCT-opname mag alleen worden gemaakt wanneer conventionele röntgenopnamen geen adequate informatie opleveren.
- Rechtvaardiging van de opname moet altijd plaatsvinden en worden vastgelegd in het dossier (conform WGBO).
- De patiënt wordt vooraf geïnformeerd over de reden voor het maken van een CBCT en over de eventuele risico's die ermee samenhangen.
- Geprotocolleerd werken is bij de CBCT een noodzaak:
 - vastleggen indicatie (rechtvaardigingsgronden),
 - vastleggen opnameprocedure,
 - vastleggen toestemming patiënt,
 - vastleggen bevindingen (interpretatie opnamegegevens),
 - vastleggen consequenties voor behandeling,
 - vastleggen vervolgactie n.a.v. een waarneming die zich buiten het deskundigheidsgebied van zorgverlener bevindt (bijv. verwijzing naar medisch specialisme).
- Bij het maken van CBCT-opnamen moet altijd gestreefd worden naar:
 - minimale stralingsbelasting,
 - minimale optimale resolutie,
 - minimale optimale 'field of view'.
- Beoordeling van de dataset van een CBCT-opname mag zich niet beperken tot de 'region of interest' maar moet plaatsvinden voor het volledige 'field of view'.
- Waar gerechtvaardigde behoefte is aan driedimensionale beeldvorming in de mondzorg moet CBCT de voorkeur hebben boven MSCT (multislice CT).

Indicaties

Het toepassen van CBCT is onder de rechtvaardigingsvoorwaarde **acceptabel**:

- wanneer driedimensionale informatie noodzakelijk is betreffende craniofaciale botstructuren in het kader van orthognatische chirurgie;
- in het kader van (aangezichts)traumatologie;
- bij onderzoek naar geïmpacteerde elementen (en resorptie van buurelementen) wanneer conventionele röntgenfoto's onvoldoende informatie opleveren;
- wanneer conventionele röntgenfoto's onvoldoende informatie bieden over geïmpacteerde gebitselementen voor chirurgische verwijdering (zoals positie derde molaren ten opzichte van canalis mandibularis);
- bij onderzoek naar schisis in plaats van MSCT (multislice CT);
- in bijzondere gevallen wanneer bij fracturen van gebitselementen conventionele röntgenfoto's onvoldoende informatie leveren voor de behandeling;
- bij onderzoek naar botdefecten bij tumoren en cystes;

- bij onderzoek in complexe gevallen van skeletale afwijkingen waarvoor een indicatie voor een gecombineerde orthodontisch-chirurgische behandeling bestaat;
- bij onderzoek naar bijzondere gevallen van 'infra-bony' defecten en furcatielesies;
- in bijzondere gevallen binnen de implantologie: wanneer conventionele röntgenfoto's onvoldoende informatie bieden ten behoeve van planning botopbouw voorafgaande aan implantologie en wanneer sprake is van kritische anatomische verhoudingen;
- in bijzondere gevallen binnen de endodontologie gericht op het tijdig ontdekken van afwijkingen en op het bijtijds onderkennen van behandelrisico's;
- in bijzondere gevallen bij onderzoek van osseale afwijkingen bij kaakgewrichtsklachten.

Het toepassen van CBCT is **niet acceptabel**:

- voor routine-onderzoek of screening;
- voor onderzoek en diagnostiek van cariës;
- als standaardmethode voor opsporen van periapicale pathologie;
- als routine-onderzoek voorafgaande aan orthodontische behandelingsplanning;
- als standaardmethode voor in beeld brengen van anatomie wortelkanalen;
- als routinematig onderzoek naar 'periodontal bone support';
- als standaardmethode voor planning implantologie;
- als standaardmethode voor onderzoek van kaakgewrichtsklachten.

Deskundigheid

- Iedere tandarts die CBCT-opnames (in eigen beheer) maakt of die een aanvraag voor CBCT-opnames doet (verwijzing), moet tenminste beschikken over stralingsdeskundigheid 5A/M (als ingangsniveau voor 4). + specifieke cursus CBCT.
- Voor medewerkers aan wie tandartsen taken delegeren geldt dat zij een aantoonbare instructie van de leverancier op het apparaat hebben ontvangen.

Delegatie van taken

- Taakdelegatie moet zich beperken tot het positioneren van de patiënt, het instellen van de apparatuur en het maken van een opname.
- Voor de delegatie van taken moet een schriftelijke instructie opgesteld zijn waarin de werkwijze en verantwoordelijkheden zijn beschreven.
- De opdracht mag alleen gegeven door een deskundige tandarts aan een deskundige medewerker.
- Taakdelegatie kan alleen plaatsvinden als de tandarts (opdrachtgever) in het praktijkgebouw aanwezig is.

Organisatorische aspecten

- De *NMT-praktijkrichtlijn Tandheelkundige Radiologie* is na actualisering (2012) ook van toepassing voor CBCT.
- De CBCT-apparatuur met een maximale buisspanning van minder dan 100 kV moet conform de wettelijke voorschriften zijn aangemeld. Voor apparatuur met een hogere buis maximale buisspanning is een vergunning noodzakelijk.
- Per praktijk moet worden vastgelegd wie over de juiste kennis beschikt om met de CBCT te werken, bij welke indicaties deze praktijk de CBCT gebruikt en met welke instellingen van de apparatuur.

- Het realiseren van adequate stralingsbescherming is een verantwoordelijkheid van de tandarts-eigenaar van de CBCT-apparatuur die op grond van zijn deskundigheid in staat moet zijn om de stralingsrisico's in te schatten.

Apparatuur en onderhoud

- De tandarts moet op de hoogte zijn van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van CBCT-apparatuur en redelijkerwijs beschikken over moderne apparatuur.
- Het noodzakelijke onderhoud en de reguliere controles van CBCT-apparatuur moet samen met de leveranciers (als kenners van het apparaat) georganiseerd worden en schriftelijk vastgelegd.
- CBCT-apparatuur dient, conform *NMT-praktijkrichtlijn Tandheelkundige Radiologie*, periodiek gecontroleerd te worden op onder meer:
 - goede werking
 - calibratie
 - stralingsbelasting
 - lekstraling
 - veldgrootte
 - mechanische functies

Standpunt NMT: CBCT in de mondzorg

Verantwoording

De Nederlandse maatschappij tot bevordering der tandheelkunde (NMT) beschouwt het als haar verantwoordelijkheid te bevorderen dat er richtlijnen en veldnormen worden opgesteld voor de mondzorg. Met name waar het de toepassing van röntgenstraling betreft is het belang, vanwege de veiligheidsaspecten, hiervan extra groot. Bij het tot stand komen van de opvattingen van de NMT ten aanzien van de toepassing van CBCT in de mondzorg is gebruik gemaakt van:

Documenten en literatuur

SEDEX	SEDEX CT guidelines, University Manchester (versie 2.0,2011)
EADMFR	Basic Principles for Use of Dental Cone Beam CT Consensus Guidelines of the European Academy of Dental & Maxillofacial Radiology (2009)
RIVM	Het effect van Cone Beam CT op het behandelresultaat in de mondzorg (2011)
NVOI	Concept NVOI-richtlijn CBCT in de implantologie (2012)
IGZ	Risico's van medische technologie onderschatrisico's (2008)
IGZ	Handboek kader (2008)
NMT	NMT-richtlijn tandheelkunde radiologie (2012)

Het SEDEX CT-rapport (www.sedentext.eu/files/guidelines_final.pdf) en het rapport van het RIVM (www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:74873&type=org&disposition=inline) zijn voorzien van uitgebreide literatuurlijsten.

Informatie van wetenschappelijke verenigingen

- Nederlandse Vereniging voor Mondziekten, Kaak- en Aangezichts chirurgie (NVMKA)
- Nederlandse Vereniging van Orthodontisten (VvO)
- Nederlandse Vereniging voor Parodontologie (NVvP)
- Nederlandse Vereniging voor Orale Implantologie (NVOI)
- Nederlandse Vereniging voor Endodontologie (NVvE)
- Nederlandse Vereniging voor Gnathologie en Prothetische Tandheelkunde (NVGPT)
- Nederlands Vlaamse Vereniging voor Restauratieve Tandheelkundevereniging (NVVRT)
- Vereniging Centraal Overleg Bijzondere Tandheelkunde (COBIJT)

Informatie van experts

- Prof dr. J.K. Aps (Gent)
- Prof. dr. P.F. van der Stelt (Amsterdam)

Op basis van deze informatie heeft de NMT een standpunt bepaald over de toepassing van CBCT in de mondzorg dat in elk geval breed gedragen wordt door het veld en belangrijke internationale organisaties. Het gegeven dat de CBCT een snelle technische ontwikkeling doormaakt die van invloed zal zijn op toepassing en evaluatie van deze beeldvormende techniek, dwingt de NMT ertoe de opvattingen en adviezen periodiek te actualiseren.