



Cone beam CT: hogere resolutie met een

In oktober 2011 nam de dienst radiologie op campus Salvator een cone beam CT (CBCT) in gebruik. Het gaat om een CBCT van de nieuwste generatie (NewTom 5G), het derde toestel van dit type in België. Dit toestel maakt het mogelijk om beelden met een extreem hoge resolutie te maken bij significant lagere stralingsdoses dan de recente conventionele CT-toestellen.

Geavanceerde techniek

Bij de "klassieke" multi-detector CT-toestellen gebeurt de beeldvorming door rotatie van de röntgenbuis en detector rond het lichaam van de patiënt, terwijl er een tafelverplaatsing plaatsvindt. De gecollimeerde waaivormige

stralingsbundel levert hierbij 2D-beelden op, die later softwarematig gerecombineerd worden tot een 3D data volumeblok.

Bij een CBCT worden de beelden echter gegenereerd door een kegelvormige stralingsbundel ("cone-beam") die invalt op een zeer

gevoelige vierkante flat-panel detector. De stralenbuis levert hierbij 15 pulsen per seconde tijdens één rotatie van 360° in ± 30 seconden rond het te onderzoeken doelgebied. De bekomen projecties kunnen dan gebruikt worden voor beeldreconstructie in elk vlak of om 3D-beelden te genereren.

Voordelen

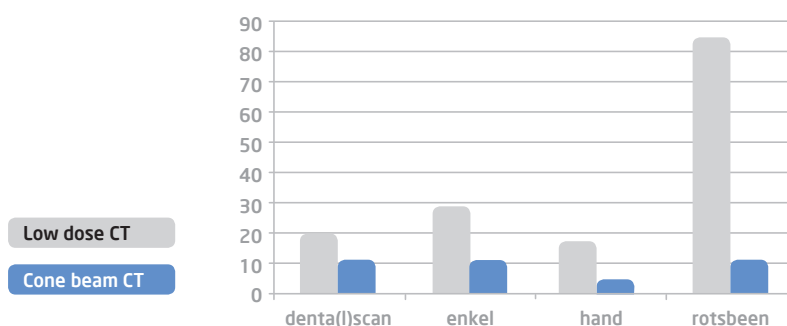
Het gebruik van een flat-paneeldetector levert beelden met een extreem hoge spatiale resolutie tot 75 micron. Dit is ideaal voor de detailbeoordeling van allerlei botstructuren. Dit detectortype laat tevens toe de dosis aanzienlijk te reduceren van 50 tot 80% ten opzichte van conventionele CT-toestellen, afhankelijk van het type onderzoek.

Nadelen

Door de extreem hoge gevoeligheid van de detectoren en gezien de acquisitietijd van ± 30 seconden, moeten de patiënten tijdens het onderzoek perfect stil kunnen blijven. Dit maakt het onderzoek niet geschikt voor jonge kinderen en minder coöperatieve patiënten. CBCT is alleen geschikt om botstructuren te evalueren. Weke delen worden niet adequaat in beeld gebracht, waardoor de indicaties dus beperkt blijven.

TABEL

TCDIvol(mGy)	denta(l)scan	enkel	hand	rotsbeen
Low dose CT	19,6	28,85	17,31	84,81
Cone beam CT	11,08	11,08	4,57	11,08



INDICATIES:

MUSKULOSKELETAAL:

- CT vinger, hand, pols, radius & ulna, elleboog, bovenarm (niet schouder)
- CT teen, voet, enkel, tibia & fibula, knie, distale femur (niet proximale femur, heup, bekken, LWZ, DWZ)
- CT arthro pols, elleboog, enkel, knie (geen schouder)
- Detectie (occulte) fracturen
- Stressfractuur
- Beoordeling callusvorming / pseudarthrose
- Beoordeling (klein) osteosynthesemateriaal (geen TKP, THP)

NKO/MKA:

- Denta(l)scan
- Beoordelen maxilla en mandibula (pré-chirurgische implantaatplanning, infectieuze botaantasting, voor chirurgische kaakosteotomieën)
- Paranasale sinussen
- Rotsbeenderen
- 3D modellen van de aangezichtsbeenderen
- Beoordeling beenderige elementen TM-gewrichten



lagere stralingsdosis

Indicaties (zie ook tabel bovenaan)

De oorspronkelijke "klassieke" indicaties van de eerste generatie CBCT blijven uiteraard bestaan. Het gaat dan om het beoordelen van de processus alveolaris voor het aanbrengen van implantaten en de detectie van tumoren, infecties en fracturen van boven- en onderkaak. Ook het CT-onderzoek van de paranasale sinussen blijft een indicatie. Deze onderzoeken zullen echter met een hogere kwaliteit kunnen worden uitgevoerd.

De nieuwe geometrie van dit tweede generatietoestel met een gantry en een tot tafel moduleerbare stoel, laat een nieuwe reeks onderzoeksposities toe. Hierdoor kunnen een aantal nieuwe indicaties worden toegevoegd:

• CT rotsbeenderen.

Er kunnen beelden met een zeer hoge spatiale resolutie gegenereerd worden, die de

kwaliteit van de klassieke CT's ver overtreft. Door de mindere metaalartefacturing is het een ideale manier om de postoperatieve toestand na plaatsing van een cochleair implantaat te evalueren. Het rotsbeenonderzoek kan worden uitgevoerd met een achtvoudige dosisreductie ten opzichte van klassieke lowdose CT's. Door achter de orbita door te scannen, kan de effectieve dosis nog verder worden verlaagd, omdat de dosis op de ooglenzen hierdoor sterk vermindert.

• Muskuloskeletale beeldvorming.

Onderzoek van het perifere skelet wordt mogelijk, ook hier met een belangrijke dosisreductie ten opzichte van de klassieke CT's. Het vormt een ideale indicatie voor de detectie van occulte fracturen en stressfracturen, evenals voor de beoordeling van

callus (overbruggend?) bij fractuurheling. De incorporatie van klein osteosynthesemateriaal kan beter beoordeeld worden door de gereduceerde metaalartefacten. Ook arthrografieën van pols, enkel en elleboog kunnen perfect worden uitgevoerd, gezien de hoge sensitiviteit voor ligamentscheurtjes en kraakbeenletsels.

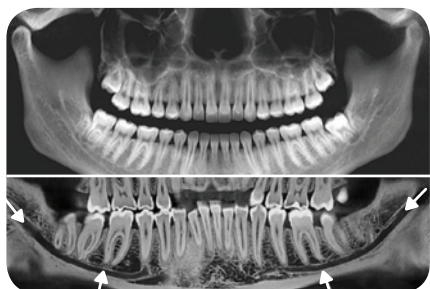
Praktische info

Patiënten moeten voor een CBCT-onderzoek geen intraveneus contrast krijgen en moeten dus niet nuchter zijn. Onderzoeken kunnen worden uitgevoerd na telefonisch contact met het secretariaat radiologie, tel. 011 28 95 32, of na afspraak.

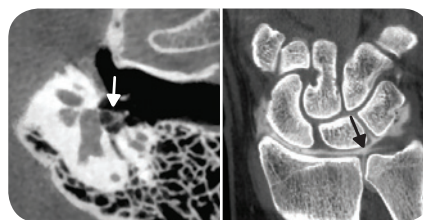
Besluit

Door zijn hoge resolutie en lage stralingsdosis is de cone-beam CT de beeldvormingsmodaliteit van de toekomst voor een groot aantal indicaties in de NKO- en muskuloskeletale radiologie. Door bijkomende technische verbeteringen zullen de indicaties in de komende jaren waarschijnlijk nog verder uitbreiden.

OPG-reconstructiebeeld



Dentalscan. Visualisatie canalis mandibulae (pijlen) voor de nervus alveolaris inferior.



CBCT rotsbeen. Hoge resolutiebeeld stapes (pijl).

CBCT arthrografie pols. Centrale perforatie van het TFC (pijl).

MEER INFO

Dr. Steven Schepers
e-mail: steven.schepers@jessazh.be