

REX 4 – Jaar 2019

Incident

Verloop van het incident:

Een palliatieve, bedlegerige en zwaarlijvige patiënt wordt bestraald op D10 door middel van VMAT. De voorgeschreven dosis bedraagt 20 Gy in 5 fracties. Voor elke bestraling wordt een kV-CBCT genomen die online geverifieerd wordt door twee verpleegkundigen/technologen op het bestralingstoestel. In het matching protocol staat dat een botmatching dient te gebeuren op de wervel.

Tijdens deze online matching procedure heeft men de "region of interest" (ROI) rond de wervel geplaatst en een automatische matching uitgevoerd. Hierbij is ingezoomd op de wervel en het resultaat werd visueel gecontroleerd door twee verpleegkundigen/technologen. Op basis hiervan zijn er nog wat kleine manuele aanpassingen gedaan. Het online match resultaat was -1,28 cm in craniale richting. Gezien beide verpleegkundigen/technologen akkoord waren en er de vorige dagen ook al afwijkingen waren van -0,87 en +1,03 cm, heeft men deze verplaatsing uitgevoerd en de patiënt bestraald. De variatie in de matchingresultaten is mede te verklaren doordat de patiënt moeilijk kon geïmponeerd worden op de tafel (bedlegerig) en de tatoeagepunten bij zwaarlijvige patiënten niet altijd zo representatief zijn voor het te bestralen weefsel. Door dagelijks een CBCT te nemen kan deze instelonzekerheid gecorrigeerd worden.

In de namiddag merkt de supervisor tijdens het teamoverleg op dat de online matching niet correct is uitgevoerd die dag omdat de osteolyse in het wervellichaam (ook zichtbaar op de kV-CBCT) niet in de geprojecteerde CTV contour lag van de planning-CT. De vorige twee dagen was dit wel het geval en was de matching wel correct uitgevoerd. In offline review is er een afwijking merkbaar van 2,3 cm in craniale richting ten opzichte van het isocentrum. Analyse toonde aan dat men tijdens de online matching procedure de matching grotendeels heeft uitgevoerd op D9 ipv D10. Na reconstructie van de toegediende dosis heeft slechts 50% van het CTV de vooropgestelde dosis gekregen en is het resterende gedeelte voor die fractie ondergedoseerd.

Zwakke punten in het proces:

- Moeilijke positionering van een zwaarlijvige en bedlegerige patiënt
- Ondanks wel benadrukt in opleidingssessies, vermeldt het matching protocol voor palliatieve bestralingen niet duidelijk dat men bij een automatische matching op botstructuren eerst op de volledige ROI van de CBCT moet matchen en daarna pas op een ROI rond de wervel.
Bij deze sessie werd de eerste stap niet toegepast en werd de ROI direct verkleind rondom het wervellichaam. Hierdoor werd het algemene overzicht van de patiënt en zijn contouren

niet bekeken. Anders zou men wellicht gemerkt hebben dat de long- en body-contours verschillend waren tussen de kV-CBCT en de planning-CT.

- Er was geen melding gemaakt dat men zich tijdens de online matching procedure bijkomend moest focussen op de osteolyse die op de kV-CBCT opnames zichtbaar in het geprojecteerde CTV van de planning-CT moest liggen.
- Ondanks de grotere afwijkingen was er voor deze sessie niet echt een reflex of men eventueel niet op een foutieve wervel aan het matchen was.
- Geen uitgevoerde risico-analyse bij de opstart van de online imaging, zoals na het vaststellen van een anomalie wat de gepaste reactie erop moet zijn.

Door de dienst uitgevoerde en geplande correctieve acties:

- De patiënt werd ingelicht over het voorval.
- Gezien het palliatief karakter van de behandeling werd besloten om één extra bestralingsessie toe te dienen zodat de wervel D10 toch de voorgeschreven dosis heeft gekregen, zonder daarbij de myelum tolerantie te overschrijden.
- Het voorval werd onmiddellijk besproken met de verpleegkundigen/technologen van het toestel.
- Op de bestralingsfiche werd duidelijk vermeld dat men bij de online matching eerst op een grotere ROI moet matchen en dat men daarna bijkomend moet verifiëren dat de zichtbare osteolyse in de geprojecteerde CTV-contour van de planning-CT ligt.
- De arts was aanwezig bij de eerstvolgende online matching om deze samen met de verpleegkundigen/technologen te evalueren.
- Het matchingsprotocol voor palliatieve bestralingen werd aangepast en verduidelijkt:
 - ✓ Bij de start van de online matching procedure moet de ROI bij botmatching de volledige bodycontour van de CBCT omvatten.
 - ✓ Na evaluatie van de algemene grotere structuren (body, long, ...) kan er een tweede automatische matching gebeuren met een kleinere ROI, bijvoorbeeld rond de betrokken wervel.
 - ✓ Duidelijke kenmerken (osteolyse, weke delen uitbreiding,...) die ook zichtbaar zijn op de CBCT, worden voortaan door een arts als een match structuur ingetekend zodat deze structuur mee geverifieerd wordt tijdens de online matchingsprocedure.
- Voorval zal besproken worden tijdens de maandelijkse vergadering met de verpleegkundigen en de aanpassing van het matching protocol zal worden toegelicht.
- Voorstel om standaard een matchstructuur toe te voegen aan de planningstemplate zal geagendeerd worden op de volgende stafvergadering.



federaal agentschap voor nucleaire controle

Aanbevelingen van het FANC:

Dit voorval vertoont zeer veel gelijkenissen met een voorval dat gemeld werd aan het FANC in 2018 (REX 3, zie bijlage).

Bijlage: REX 3 2018

Incident

Verloop van het incident:

Een patiënt wordt behandeld voor een longcarcinoom (30 x 2 Gy) volgens een online protocol waarbij er iedere fractie een CBCT wordt genomen.

Bij de 13^e fractie is er een verschuiving van 2.5 cm waar te nemen in de longitudinale richting. De verpleging vraagt een arts om de matching te bekijken. Deze lijkt correct, maar er wordt toch beslist de patiënt opnieuw te installeren en een nieuwe CBCT te nemen.

Ook na matching van deze CBCT beelden wordt er echter opnieuw een grote verschuiving vastgesteld in de longitudinale richting. De patiënt geeft op dat ogenblik aan dat ze moeite heeft om te blijven liggen en wordt van tafel gehaald. Zij wordt die dag uiteindelijk niet meer bestraald.

Omwille van de grote verschuiving in de longitudinale richting wordt er beslist om alle vorige CBCT opnames te herbekijken. Hieruit blijkt dat de CBCT beelden voor 8 van de 12 fracties verkeerd gematcht werden.

De matching van de CBCT beelden gebeurde automatisch aan de hand van een clipbox rond de wervels en een "bone match". De software lijkt bij deze patiënt echter regelmatig te falen en 1 wervel verkeerd te matchen.

Virtuele simulatie in het planningssysteem toont aan dat er een onderdosage is van het PTV, CTV en GTV van de tumor in de meest craniale coupes.

Zwakke punten in het proces:

- De clipbox die bij deze patiënt aangemaakt was, bevatte enkel een deel van de wervels maar niet de tumor zelf die in dit geval zeer duidelijk te zien was.
- In het geval van een "bone match" werd er enkel naar het bot gekeken bij de controle van de matching en niet naar de volledige CT.
- Er is geen procedure beschikbaar op de dienst voor wat betreft de CBCT matching.

Door de dienst uitgevoerde/voorzien correctieve acties:

- De matching criteria werden voor de betrokken patiënt aangepast naar "bone match" gevolgd door "grey scale match" en opnieuw een "bone match". Waar de software voordien faalde, loopt dit nu wel goed.
- Bij controle van een matching moet er altijd naar de volledige CT worden gekeken.
- Indien de tumor goed zichtbaar is, wordt er gevraagd om de tumor mee in de clipbox op te nemen en deze groot genoeg te maken.
- De verpleging moet extra aandacht schenken aan alle automatische matchings.

- Indien er bij de eerste fractie al een grote verschuiving waar te nemen is, moet dit vermeld worden in MOSAIQ zodat de verpleging de volgende dag hier nota van kan nemen.
- Bij grote verschuivingen moet een arts verwittigd worden.
- Er zal een procedure aangemaakt worden voor wat betreft de CBCT matching.

Aanbevelingen van het FANC:

Het FANC raadt aan om procedures op te stellen met betrekking tot volgende items:

- de personen waarvan de aanwezigheid vereist is bij de eerste sessie, hun rol en hun verantwoordelijkheden, in het bijzonder de aanwezigheid van een arts;
- patiëntpositionering en controle van de positionering;
- het beheer van anomalieën, met name de vaststelling ervan, de bijhorende risico-analyse en de gepaste reactie(-s) erop.