

Inleiding

Binnen de tandartspraktijk verrichten de tandarts (en assistente) beroepsmatige handelingen met röntgenstraling om een goede diagnose te kunnen stellen. Het medische voordeel weegt hierbij op tegen de nadelige effecten van röntgenstraling. De overheid heeft regels opgesteld ter bescherming van werknemers, patiënten en overige leden van de bevolking. Hierin is opgenomen dat de stralingsdosis voor alle betrokkenen beneden de gestelde limieten en zo laag als redelijkerwijs mogelijk moet worden gehouden.

Deze instructie dient samen met de werkinstructies voor het maken van intra-orale, panoramische en CBCT-opnamen als basis voor de schriftelijke instructie van werknemers. Indien er na het lezen van deze instructies vragen bestaan, neem dan altijd contact op met de toezichthoudend stralingsdeskundige binnen uw praktijk. Nadat de schriftelijke instructie samen met de toezichthoudend stralingsdeskundige is doorgenomen tekent u de "Aftekenlijst bevoegd personeel" in het KEW-dossier. Hiermee verklaart u de instructie te hebben ontvangen en begrepen en dat u in de praktijk zult werken volgens deze instructies.

Wetgeving

De Nederlandse wetgeving op het gebied van stralingsbescherming is geregeld in de Kernenergiewet. Een raamwet die stelt dat handelingen en werkzaamheden met straling gerechtvaardigd moeten zijn en of deze een meldingsplicht of vergunningplicht hebben. De concrete uitwerking van de praktische invulling van de stralingsbescherming in de tandartspraktijk staan in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, de Ministeriële Regeling (MR) basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, de MR stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling, de MR stralingsbescherming medische blootstelling en de ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Röntgenstraling

Röntgenstraling is een vorm van elektromagnetische straling. Andere voorbeelden van deze vorm van straling zijn zichtbaar licht, radiogolven en de elektromagnetisch velden rondom hoogspanningskabels. Stralingsdeeltjes worden fotonen genoemd. Deze fotonen hebben geen lading of massa, maar wel een bepaalde hoeveelheid energie. De energie van röntgenfotonen is hoger dan die van zichtbaar-lichtfotonen en deze dringen daarom dieper door in materialen. Daarnaast is de energie van röntgenstraling hoog genoeg om beschadigingen in biologische weefsels en ons erfelijk materiaal, het DNA, te veroorzaken. Straling met een dergelijke energie wordt ook wel ioniserende straling genoemd.

Röntgenstraling is alleen aanwezig als het toestel in gebruik is. Er komt alleen straling vrij wanneer men op de opnameknop drukt en de straling is meteen na het loslaten weer verdwenen (als gevolg van de lichtsnelheid van de röntgenfotonen). Een röntgentoestel produceert geen straling als deze uit staat, in stand-by staat, of wanneer de opnameknop niet wordt ingedrukt.

Achtergrondstraling en dosis in de tandartspraktijk

De mens staat constant bloot aan ioniserende straling. Deze straling komt uit radioactieve componenten die zich overal om ons heen bevinden. Dit noemen we achtergrondstraling. Deze vorm van straling is onder andere afkomstig uit de bodem, uit de kosmos, maar ook uit onze voeding en uit bouwmaterialen. De achtergrondstraling bedraagt in Nederland gemiddeld 2,5 millisievert (mSv) per jaar.

In de tandartspraktijk ontvangen werknemers daarnaast een kleine dosis straling ten gevolge van de handelingen met de röntgenapparatuur. De gemiddeld werknemersbelasting in de tandartspraktijk ligt in de ordegrootte van 0,1 mSv per jaar.

Effecten van straling

Hoe meer straling, hoe hoger de dosis en hoe groter de kans op beschadiging van weefsels en het DNA. Na beschadiging van celstructuren in het weefsel of het DNA kunnen er drie gevolgen zijn:

1. De beschadiging wordt volledig hersteld
Het lichaam is in de meeste gevallen in staat om beschadigde structuren te herstellen. Van nature treden er vergelijkbare beschadigingen op in weefsels en DNA als gevolg van infecties, inname van bepaalde voedingsbestanddelen, medicijngebruik, blootstelling aan achtergrondstraling en zonlicht.
2. De cel gaat dood
Wanneer de beschadigde structuur niet herstelt kan worden is het lichaam in staat deze beschadigde structuur te herkennen en worden beschadigde cellen in celdood gestuurd. Wanneer er heel veel beschadigde cellen dood gaan kan dit gevolgen hebben voor het orgaan waarin deze cellen zich bevinden. Dit effect treedt op bij een hoge stralingsdosis, bijvoorbeeld bij radiotherapeutische behandelingen. Wanneer zeer hoge stralingsdoses tijdens de zwangerschap worden ontvangen, kan dit leiden tot misvormingen bij de ongeboren vrucht.
3. Foutief herstel of geen herstel van schade in het DNA
Wanneer DNA foutief of niet wordt hersteld ontstaat een gemuteerde cel. Een gemuteerde cel kan zich onttrekken aan de signalen van celdood en ongeremd gaan delen, waardoor er op den duur kanker kan ontstaan. Dit is een kans-effect, waarbij de kans bij lage doses zeer klein is, maar toeneemt bij hogere doses.

Bovengenoemde celdood-effecten kunnen nooit voorkomen bij normaal en kundig gebruik van de röntgentoestellen in een tandartspraktijk. Ook de angst voor het ontstaan van misvormingen tijdens de zwangerschap zijn ongegrond. Het enige risico ten gevolge van blootstelling aan röntgenstraling in de tandartspraktijk is het ontstaan van kanker. De kans hierop is door de lage dosis klein, maar niet nul. Daarom is het van belang (en bij wet geregeld) om alleen röntgenfoto's te maken wanneer dit noodzakelijk is en dit op een zodanige manier te doen dat de dosis voor de patiënt en de omgeving zo laag mogelijk wordt gehouden.

Basisprincipes stralingsbescherming

Het principe van stralingsbescherming is gebaseerd op drie pijlers:

1. Rechtvaardiging,
2. Optimalisatie,
3. Dosislimitering.

Rechtvaardiging

Voordat ioniserende straling mag worden toegepast, moet eerst de vraag worden gesteld of voor het bereiken van het resultaat deze toepassing wel gerechtvaardigd is en in het bijzonder of de voordelen van de toepassing opwegen tegen de nadelen, zoals mogelijke gezondheidsschade.

De overheid heeft voor een aantal toepassingen al aangegeven of ze al dan niet gerechtvaardigd zijn. Het gebruik van röntgentoestellen ten behoeve van medische diagnostiek is hierin toegestaan. Bij deze toepassingen geldt echter dat de tandarts zelf, ongeacht de algemene rechtvaardiging, moet nagaan of het maken van een opname bij een specifieke patiënt ook gerechtvaardigd is.

Optimalisatie

Nadat is vastgesteld dat een toepassing van ioniserende straling gerechtvaardigd is, moet vervolgens gestreefd worden naar een zo gering mogelijke stralingsbelasting. De ontvangen dosis zal zo laag als redelijkerwijs mogelijk dienen te zijn. Dit staat bekend als het ALARA-principe, waarbij het acroniem ALARA staat voor de Engelse uitdrukking: As Low As Reasonably Achievable. Dit betekent dat door deskundig gebruik van goed onderhouden apparatuur de dosis voor de patiënt laag is. Voor werknemers en het milieu wordt een uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd. Hierin wordt op basis van dosisberekeningen vastgesteld of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De risicoanalyse is onderdeel van het KEW-dossier en kan door alle werknemers worden ingezien.

Voorbeelden van maatregelen die door de werknemer kunnen worden genomen om de stralingsblootstelling te beperken zijn:

- Nemen van afstand
Hoe groter de afstand, hoe lager de dosis. De afname is kwadratisch over de afstand wat wil zeggen dat een dubbele afstand een vier keer (2^2) lagere dosis oplevert,
- Verkorten van de blootstellingstijd;
Hoe korter de blootstellingstijd, hoe minder dosis. Dit kan worden bereikt door de opnametijden zo laag mogelijk te kiezen als voor een goede opname noodzakelijk is en daarnaast het aanwezig zijn bij zo min mogelijk opnamen,
- Afscherming
Achter een muur gaan staan tijdens het maken van de opname verlaagt de dosis sterk. Hoe sterk, dat is afhankelijk van het materiaal en de dikte van de wand. Een wand van gipsplaten houdt al zo'n 80% van de straling tegen.

Limitering

Het stellen van dosislimieten is noodzakelijk om te grote risico's voor individuen te vermijden. Limieten zijn een vangnet, pas te gebruiken na toepassing van de beide andere factoren: rechtvaardiging en optimalisatie.

Een werknemer kan, op basis van de ontvangen jaardosis, worden ingedeeld als blootgesteld werknemer. In de regelgeving wordt met blootgesteld werknemer bedoeld op een werknemer die tijdens zijn werktijd een blootstelling ondergaat die kan leiden tot een jaarlijkse effectieve dosis van meer dan 1 mSv (bovenop de achtergrondstraling). Een blootgesteld werknemer moet een TLD-badge (persoonsdosimeter) dragen, die wordt verstrekt door de werkgever. In de tandartspraktijk is dit vaak niet nodig, de dosis blijft meestal ruim beneden de 1 mSv per jaar. De beoordeling van het al dan niet indelen als blootgesteld werknemer is onderdeel van de risicoanalyse.

Dosislimieten:

Blootgesteld werknemer:	20 mSv per jaar
Niet blootgesteld werknemer:	1 mSv per jaar
Zwangere blootgestelde werknemer:	1 mSv gedurende de zwangerschapsperiode
Patiënten en bezoekers van de praktijk:	1 mSv per jaar

Veiligheidsinstructies bij gebruik röntgentoestellen

Alvorens een opname gemaakt wordt, dient het bedienend personeel zeker te zijn van de goede werking van het röntgentoestel en de te gebruiken hulpmiddelen. Tijdens een opname zijn alleen die personen in dezelfde ruimte die strikt noodzakelijk aanwezig moeten zijn. Als het ten gevolge van de werkomstandigheden nodig is om in de ruimte aanwezig te zijn dan bewaart men een zo groot mogelijk afstand ten opzichte van de patiënt en staat men nooit in de directe stralingsbundel (niet met de handen, ook niet met beschermende kleding). Indien het noodzakelijk is de patiënt te ondersteunen tijdens een opname wordt dit bij voorkeur gedaan door een familielid of begeleider die, indien aanwezig, een loodschort gebruikt. Er worden niet meer röntgenopnamen gemaakt dan strikt noodzakelijk en bij elke opname wordt erop gelet dat het röntgentoestel zorgvuldig wordt gepositioneerd en gericht, de instellingen worden gecontroleerd en dat de opnametijd zo kort mogelijk is.

Zwangerschap en straling

Wanneer een tandarts of een werknemer in de praktijk zwanger is, dan geldt een dosislimiet van 1 mSv voor de resterende duur van de zwangerschap vanaf het moment van melden. Het is van belang dat u, zodra zekerheid bestaat over een zwangerschap, u dit meldt aan de toezichthoudend stralingsdeskundige.

In de meeste gevallen is het niet noodzakelijk de werkzaamheden van de tandarts of de werknemer aan te passen. Het is wel aan te bevelen om assistentie van een begeleider of collega te vragen wanneer een patiënt tijdens het maken van de opname moet worden begeleid.