

# بررسی میزان دوز دریافتی غده تیروئید در توموگرافی کانونشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال

حمید بدریان<sup>۱</sup>، دکتر مهناز شیخی<sup>\*</sup>، دکتر عاطفه میرزا باقریان<sup>۲</sup>، نوید خلیقی نژاد<sup>۱</sup>

## چکیده

**مقدمه:** کاربرد تکنیک‌های پیشرفته رادیوگرافی در دندان پزشکی امری اجتناب ناپذیر است. کاربرد این تکنیک‌ها به طور ناخواسته سبب دریافت اشعه X توسط ارگان‌های حساس سر و گردن می‌شود. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان دوز دریافتی غده تیروئید در توموگرافی کانونشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال انجام گردید.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی، به منظور بررسی میزان دوز دریافتی به غده تیروئید از ۱۰ عدد دوزیمتر GR-200 (Thermoluminescence detector) TLD دایره‌ای شکل در فانتوم شبیه RANDO مرد (قسمت سر و گردن، یعنی ده قطعه اول آن) استفاده شد. سپس توموگرافی کامپیوتری اسپیرال از نواحی قدام و خلف فک بالا و پایین به همراه لترال اسکات ویو به عنوان فیلم راهنما و توموگرافی کانونشنال اسپیرال از فک بالا، فک پایین و هر دو فک به همراه رادیوگرافی پانورامیک به عنوان فیلم راهنما تهیه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS<sup>۱۱/۵</sup> و آزمون آماری Kruskal -Wallis و Mann-Whitney انجام شد ( $\alpha = 0/05$ ).

**یافته‌ها:** بیشترین و کمترین میانگین دوز جذبی غده تیروئید به ترتیب مربوط به توموگرافی کامپیوتری همزمان فکین و توموگرافی کانونشنال اسپیرال قدام فک بالا بود ( $0/01 \pm 0/92$  و  $0/01 \pm 0/79$  میلی سیورتن). میانگین دوز جذبی غده تیروئید در توموگرافی کانونشنال اسپیرال نسبت به توموگرافی کامپیوتری کمتر بود. به استثنای تکنیک توموگرافی کانونشنال اسپیرال در خلف و قدام فک پایین ( $p \text{ value} = 0/276$ ) سایر تکنیک‌ها اختلاف معنی‌دار داشتند.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج این مطالعه، دوز جذبی ارگان تیروئید در توموگرافی کانونشنال اسپیرال در هر ناحیه از فکین کمتر از سی‌تی‌اسکن مربوط به آن فک بود. بنابراین در طرح درمان‌هایی که نیاز به نمای سه بعدی و برش‌های عرضی از منطقه محدودی از فکین است، به نظر می‌رسد توموگرافی کانونشنال اسپیرال آن ناحیه از فک نسبت به سی‌تی‌اسکن اسپیرال مربوطه ارجحیت دارد.

**کلید واژه‌ها:** غده تیروئید، دوزیمتری، توموگرافی کامپیوتری اسپیرال.

\* دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی‌نژاد، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)  
sheikhi@dnt.mui.ac.ir

۱: دانشجوی دندان پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دستیار تخصصی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دستیار تخصصی به شماره ۳۶۶۲۲۹ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۱۰/۲۷ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۱۲/۱۳ اصلاح شده و در تاریخ ۹۱/۱/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان  
۱۳۹۱، (۲)، ۱۴۳ تا ۱۵۰

## مقدمه

گسترش علم و تکنولوژی همراه با گسترش کاربرد اشعه‌های یونیزان است، به طوری که استفاده از اشعه‌های یونیزان جهت امور تشخیصی، درمانی و تحقیقی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد [۱]. رادیوگرافی‌های تشخیصی به عنوان بزرگ‌ترین منبع پرتوهای یونیزان ساخت بشر در نظر گرفته می‌شود [۲]. اثرات مضر اشعه‌های یونیزان بر موجودات زنده و انسان امری اثبات شده است، به همین دلیل استفاده کنترل شده و مطابق مقررات حفاظتی جهت کاهش این اثرات مضر ضروری است [۳-۵، ۱].

در دندان پزشکی نیز تکنیک‌های رادیوگرافی مختلف به عنوان روشی پاراکلینیکی و با ارزش در تشخیص بهتر کاربرد دارد [۴، ۶]. به طوری که بعضی از تکنیک‌ها مانند توموگرافی کانونشنال و توموگرافی کامپیوتری به طور گسترده‌ای در تشخیص بیماری‌های مفصل گیجگاهی- فکی، تعیین محل ایمپلنت دندان (با تعیین ضخامت باکولینگوالی، ارتفاع و کیفیت استخوان موجود) و نمایش موقعیت ساختارهای آناتومیکی مانند کانال مندیبولار، سینوس ماگزیلاری و تشخیص شکستگی‌های فک و صورت مورد استفاده قرار می‌گیرد [۶]. اما تکنیک‌هایی مانند سی‌تی‌اسکن اگرچه اطلاعات سه بعدی مهمی را فراهم می‌کنند سبب افزایش دوز دریافتی بیماران می‌شوند [۷-۱۰]. در مطالعه Chau و Fung [۱۱] نشان داده شد که سی‌تی‌اسکن نسبت به توموگرافی کانونشنال اسپیرال ۸۰ درصد دوز بیشتری را به ارگان‌های حساس سر و گردن وارد می‌کند. Ohman و همکاران [۱۲] نیز افزایش دوز ۴ برابری ارگان‌های حساس مانند غدد بزاقی را بعد از تهیه تصاویر سی‌تی‌اسکن نسبت به توموگرافی کانونشنال گزارش کردند. همچنین استفاده از تصاویر سی‌تی‌اسکن سبب افزایش ۱۰۰۰ برابری دوز بیماران نسبت به تصاویر پانورامیک و فیلم معمولی می‌گردد [۱۳].

کمیسیون بین‌المللی حفاظت رادیولوژی (International Commission of Radiation Protection یا ICRP) راهنمای حفاظت پرتوی را منتشر نموده است و بعضی ارگان‌ها و بافت‌ها را نسبت به اشعه، حساس‌تر در نظر گرفته است که در ناحیه سر و گردن شامل مغز استخوان فعال، غدد بزاقی، تیروئید، عدسی چشم و پوست می‌باشد [۱۴] که در این بین توجه ویژه‌ای به

اکسپوژر بیش از حد تیروئید مبذول می‌شود، چون این غده بالاترین میزان سرطان ناشی از تابش را دارا است [۶]. با توجه به تفاوت در اصول تکنیک و تفاوت در محدوده و مناطق مورد تابش در بیمار، در هر یک از روش‌های تصویربرداری و نیز اعتبار دستگاه‌های دوزیمتر [۷] میزان دوز دریافتی نواحی مختلف به صورت متفاوت گزارش شده است. چنان که ادعا شده است بعضی از تکنیک‌های پیشرفته سبب کاهش چشمگیر دوز دریافتی بیمار در رادیوگرافی‌های داخل دهانی و خارج دهانی می‌شود [۱۵]. از سویی نیز با توجه به حساسیت غده تیروئید به تابش اشعه، به علت آن که این غده بالاترین میزان سرطان ناشی از تابش را دارا است [۶]، آگاهی از میزان دوز جذبی در تکنیک‌های مختلف باعث انتخاب دقیق‌تر تکنیک‌های تصویربرداری خواهد شد و در نتیجه سبب کاهش دوز دریافتی غده تیروئید می‌شود. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان دوز دریافتی غده تیروئید در توموگرافی کانونشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال انجام گردید.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع تجربی- آزمایشگاهی بود که با همکاری گروه فیزیک پزشکی دانشکده پزشکی اصفهان، بخش رادیولوژی دانشکده دندان پزشکی اصفهان و بیمارستان الزهرا (س) اصفهان جهت تهیه تصاویر سی‌تی‌اسکن انجام گردید.

به منظور بررسی میزان دوز دریافتی به غده تیروئید از فانتوم شبیه RANDO مرد (قسمت سر و گردن، یعنی ده قطعه اول آن) بدون کاربرد یقه سربی، استفاده شد. برای سنجش دوز رسیده به غده تیروئید از ۱۰ عدد دوزیمتر TLD GR-200 (Thermoluminescence detector) دایره‌ای شکل به قطر ۳/۵ و ضخامت ۱ سانتی‌متر از جنس لیتیوم فلوراید دارای ناخالصی‌های منیزیم و تیتانیوم استفاده گردید. ۶ عدد TLD در نواحی لوب و ایسموس غده تیروئید (ناحیه شماره ۹ فانتوم) قرار گرفت که این ۶ محل در فانتوم شبیه RANDO از قبل طراحی گردیده و مخصوص سنجش دوز رسیده به تیروئید است و ۴ دوزیمتر برای اندازه‌گیری تابش زمینه‌ای در اتاق منشی (محلی از مرکز رادیولوژی که تابش تقریباً صفر است) قرار داده شد.

### آماده‌سازی TLD

آماده‌سازی TLDها شامل حذف دوزهای باقی‌مانده قبلی (آنیلینگ) و سپس کالیبراسیون آنها بود. بدین منظور ابتدا دوزیمتر درون کوره Termolyne تا دمای ۳۰۰-۴۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ ثانیه گرم و سپس توسط نیتروژن تا رسیدن به دمای اتاق سرد شد. مرحله کالیبراسیون به وسیله چشمه کبالت ۶۰ انجام شد. فاکتور کالیبراسیون بدین شرح اندازه‌گیری شد که مجموع TLDهای مورد مطالعه به پنج گروه تقسیم شدند: گروه اول بدون تابش و به گروه دوم تا پنجم به ترتیب دوزهای ۵ cGy، ۱۰ cGy، ۱۵ cGy، ۲۰ cGy تاییده شد و سپس توسط دستگاه (Model 5500, Solon, OH, USA) و سپس TLD Reader مقدار دوز آنها خوانده شد. دوز زمینه‌ای نمایانگر حداقل دوز اندازه‌گیری شده توسط هر TLD بود و بیشترین دوز اندازه‌گیری شده به وسیله فاکتور کالیبراسیون تعیین شد و این دو عدد اندازه‌گیری شده در فرمول زیر برای محاسبه دوز نهایی مد نظر قرار گرفتند.

اشعه زمینه‌ای - (فاکتور کالیبراسیون X تعداد فوتون‌های شمارش شده) = دوز محاسبه شده

سپس جایگذاری دوزیمترها درون قطعات مشخص شده فانتوم انجام شد. انتقال TLDها به فانتوم توسط دستگاه Twizer (Perlex, Caen, France) که از سیستم خلأ استفاده می‌کرد، انجام شد.

### تصویربرداری به وسیله توموگرافی کانوشنال اسپیرال

بدین منظور از دستگاه توموگرافی کانوشنال اسپیرال (Cranex tome, Soredex, Finland) استفاده شد. قبل از تهیه رادیوگرافی توموگرافی اسپیرال یک رادیوگرافی پانورامیک به عنوان فیلم راهنما تهیه شد و مکان‌های دقیق برش‌های توموگرافی اسپیرال با استفاده از شابلون مخصوص بر روی آن مشخص شد. سپس تابش به منظور تهیه تصاویر چهار ناحیه قدام و خلف فک بالا، قدام و خلف فک پایین صورت گرفت. شرح انجام رادیوگرافی به صورت زیر بود.

### رادیوگرافی پانورامیک

در این مرحله فانتوم ابتدا در دستگاه مربوط به توموگرافی

کانوشنال اسپیرال قرار گرفت. فانتوم به گونه‌ای تنظیم شد که مارکرهای نوری دستگاه (خط میدلاین، فوکال ترف که منطبق با خط کنار بینی بود، پلن فرانکفورت موازی با کف زمین) در نظر گرفته شد. بعد از انتخاب برنامه پانورامیک از صفحه نمایشگر دستگاه با توجه به سایز بیمار (عدد ۵)، kVp پیشنهادی دستگاه انتخاب شد. با استفاده از کاست و فیلم از نوع Kodak lonex green screen medium ۱۵×۳۰ تابش با Time = ۲۴s، mA = ۱۰، kVp = ۷۰ انجام شد. پس از خارج کردن TLDها و جایگذاری TLD جدید در مرحله بعد تابش مجدد انجام شد. تعداد کل تابش‌ها در این مرحله ۳ مرتبه بود. در نهایت دوز جذبی اشعه اندازه‌گیری شده در رادیوگرافی پانورامیک به دوزهای جذبی مربوط به توموگرافی اسپیرال اضافه شد.

### توموگرافی کانوشنال اسپیرال از قدام و خلف فک بالا

برای انجام توموگرافی اسپیرال از قدام فک بالا سر فانتوم به گونه‌ای قرار گرفت که مارکرهای مربوط به میدلاین و فوکال ترف (از کنار بینی می‌گذرد) و پلن فرانکفورت (موازی با سطح زمین) در نظر گرفته شد. سپس تعداد برش‌ها و ضخامت برش‌ها از صفحه نمایشگر انتخاب شد. برای سایز بیمار (عدد ۵) حداقل kVp پیشنهادی انتخاب شد. با استفاده از فیلم و کاست Kodak lonex green screen medium در توموگرافی اسپیرال قدام فک بالا (Time = ۶۵s، mA = ۲، kVp = ۵۷) مقاطع تصویربرداری با برش ۲ میلی‌متری (طبق توصیه شرکت سازنده) و خلف فک بالا با Time = ۴۶s، mA = ۱/۴، kVp = ۶۳ و ضخامت برشی ۴ میلی‌متر انجام شد و در هر مرحله تابش، TLDهای جدید جایگزین شد. برای هر ناحیه ۳ بار تابش تکرار گردید.

### توموگرافی کانوشنال اسپیرال از قدام و خلف فک پایین

بعد از قرارگیری فانتوم در دستگاه، سر فانتوم به صورتی که مارکرهای نوری میدلاین و فوکال ترف تنظیم و بوردر تحتانی فک پایین موازی زمین باشد، قرار داده شد. ابتدا ناحیه قدامی فک پایین با ضخامت برشی ۲ میلی‌متری با فاکتورهای تابش Time = ۵۶s، mA = ۱، kVp = ۶۰ مورد تابش قرار گرفت و

فکین) نسبت به توموگرافی کانوشنال اسپیرال از نواحی مختلف فکین افزایش قابل توجهی دارد. بیشترین و کمترین میانگین دوز دریافتی غده تیروئید به ترتیب مربوط به توموگرافی کامپیوتری همزمان فکین و توموگرافی کانوشنال اسپیرال قدام فک بالا بود (جدول ۱ و نمودار ۱). میانگین دوز دریافتی غده تیروئید در توموگرافی کانوشنال اسپیرال نسبت به توموگرافی کامپیوتری کمتر بود.

میانگین دوز دریافتی غده تیروئید در تصویر پانورامیک به عنوان فیلم راهنمای توموگرافی کانوشنال اسپیرال و در لترال اسکات ویو به عنوان فیلم راهنمای توموگرافی کامپیوتری اسپیرال به ترتیب  $0/12 \pm 0/42$  و  $0/02 \pm 0/10$  میلی سیورت بود.

از آنجا که در میزان دوز دریافتی غده تیروئید بین توموگرافی کانوشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال فکین در آنالیز Kruskal-Wallis اختلاف وجود داشت ( $p \text{ value} = 0/034$ )، برای تکمیل و نشان دادن جزئیات آن، آزمون Mann-Whitney انجام و  $p \text{ value}$ ها محاسبه شد. نتیجه حاصل نشان داد در مقایسه بین توموگرافی کانوشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال در نواحی مختلف فکین در مورد دوز دریافتی غده تیروئید اختلاف معنی دار وجود دارد، به طوری که توموگرافی کامپیوتری همزمان دو فک به ترتیب با توموگرافی کانوشنال اسپیرال از قدام فک پایین، خلف فک پایین، قدام فک بالا و خلف فک بالا اختلاف معنی دار داشت ( $p \text{ value} = 0/033$ )،  $p \text{ value} = 0/042$ ،  $p \text{ value} = 0/047$  و  $p \text{ value} = 0/044$ ، توموگرافی کامپیوتری فک بالا نیز با توموگرافی کانوشنال قدام ( $p \text{ value} = 0/021$ ) و خلف فک بالا ( $p \text{ value} = 0/034$ ) تفاوت معنی دار داشت. تنها تکنیک توموگرافی کانوشنال اسپیرال در خلف و قدام فک پایین با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند ( $p \text{ value} = 0/276$ ).

## بحث

دندان‌پزشکانی که اقدام به تجویز رادیوگرافی برای بیماران می‌نمایند باید با اهمیت تابش اشعه در امور درمان بیمار و در کنار آن خطرهای احتمالی با چنین تابش‌هایی و نیز روش‌های مؤثر در کاهش دوز دریافتی بیمار آشنا باشند.

ناحیه خلفی فک پایین با برش مربوطه از ناحیه مولر اول و با ضخامت برش ۴ میلی‌متری و فاکتورهای تابش  $\text{Time} = 46\text{s}$ ،  $\text{kVp} = 60$ ،  $\text{mA} = 1$  اکسپوز شد. در هر مرحله تابش TLDهای جدید جایگزین شد و برای هر ناحیه ۳ بار تابش تکرار شد.

## تصویربرداری به وسیله توموگرافی کامپیوتری اسپیرال

با توجه به این که برنامه نرم‌افزاری توموگرافی کامپیوتری اسپیرال (Premium CT scanner, Shimazu, Japan) از نواحی فکین بیمار قادر به تصویربرداری مجزا برای فک بالا، فک پایین و دو فک به صورت همزمان است در این مطالعه نیز سه حالت تابش در نظر گرفته شد.

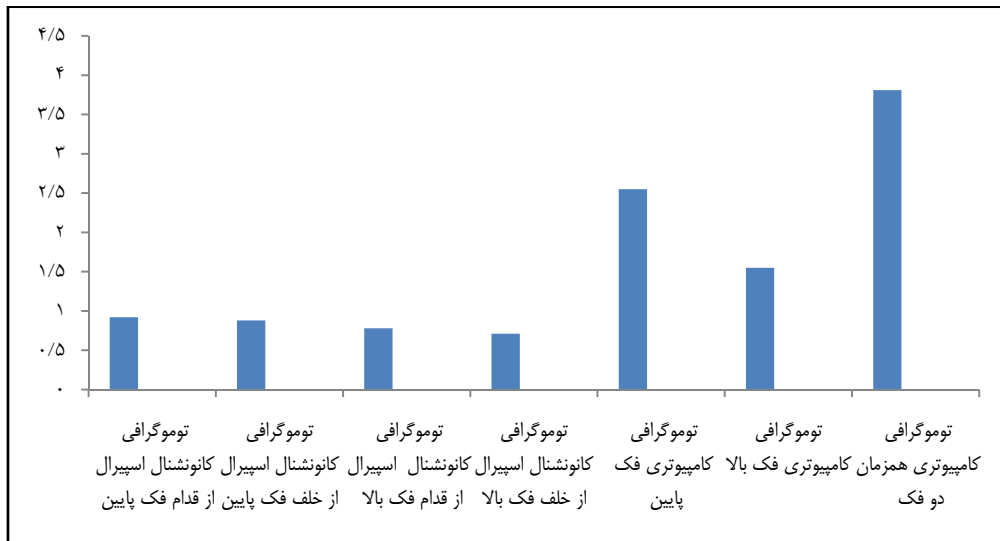
در توموگرافی کامپیوتری اسپیرال از فک بالا ریج آلوئول ماگزایلا عمود بر میز اسکن و کام سخت موازی با سطح اسکن قرار گرفت و سپس تابش با  $\text{kVp} = 120$ ،  $\text{mAs} = 90$  به عمل آمد. برش از فک بالا تهیه شد. در توموگرافی کامپیوتری اسپیرال ۳۴ برش از فک پایین، به صورتی که بوردر تحتانی مندیبل با میز اسکن زاویه قائمه تشکیل دهد و سطح اسکن موازی با مندیبل باشد، از قاعده به سمت بالا اسکن شد. توموگرافی هر دو فک نیز با همین فاکتورهای تابش انجام گردید. برای هر ناحیه ۳ بار تابش صورت گرفت در هر بار TLDهای جدید جایگزین شد.

پس از انجام هر مرحله از اکسپوزر، TLDها از فانتوم خارج شده و به منظور قرائت و آنالیز درون دستگاه اتوماتیک TLD Reader (Model 5500, Solon, OH, USA) قرار داده شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS<sub>۱۱/۵</sub> و آزمون آماری Wallis-Kruskal و Mann-Whitney انجام شد.

## یافته‌ها

نتایج حاصل از بررسی میانگین دوز دریافتی در غده تیروئید در توموگرافی کانوشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال فکین طبق جدول ۱ نشان داد که میانگین دوز دریافتی غده تیروئید در توموگرافی کامپیوتری (فک بالا، پایین و همزمان



نمودار ۱. مقایسه میزان دوز دریافتی غده تیروئید (بر حسب میلی سیورنت) در تکنیک‌های رادیوگرافی به کار برده شده

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار دوز جذبی غده تیروئید (بر حسب میلی سیورنت) در تکنیک‌های توموگرافی کانونشنال اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال

میانگین و انحراف معیار بر حسب میلی سیورنت	تکنیک‌های رادیوگرافی
۰/۹۴ ± ۰/۰۱	توموگرافی کانونشنال اسپیرال از قدام فک پایین*
۰/۹۶ ± ۰/۰۲	توموگرافی کانونشنال اسپیرال از خلف فک پایین*
۰/۷۹ ± ۰/۰۱	توموگرافی کانونشنال اسپیرال از قدام فک بالا
۰/۸۶ ± ۰/۰۱	توموگرافی کانونشنال اسپیرال از خلف فک بالا
۲/۹۷ ± ۰/۴۸	توموگرافی کامپیوتری فک پایین
۱/۸۰ ± ۰/۰۰	توموگرافی کامپیوتری فک بالا
۵/۹۲ ± ۰/۰۱	توموگرافی کامپیوتری همزمان دو فک

\* فقط توموگرافی کانونشنال اسپیرال از قدام و خلف فک پایین باهم اختلاف معنی‌دار نداشتند

همزمان هر دو فک بیشترین میزان را به خود اختصاص داد که دلیل آن می‌تواند تهیه تعداد اسکن بیشتر از هر دو فک (۲۳ اسکن از فک بالا و ۳۴ اسکن از فک پایین) به طور همزمان باشد. در حالی که کمترین میزان دوز جذبی زمانی بود که تصاویر توموگرافی کانونشنال اسپیرال از قدام فک بالا تهیه شد که احتمالاً دلیل این کاهش می‌تواند دور بودن ناحیه مورد تابش نسبت به غده تیروئید و همین طور تعداد برش کمتر جهت تهیه تصاویر از این ناحیه باشد، چرا که تعداد برش وابسته به تکنیک مورد استفاده و ناحیه مورد نظر جهت تهیه تصاویر می‌باشد. از این رو ناحیه قدام فک بالا چون به تعداد برش کمتری جهت تهیه تصاویر احتیاج دارد دوز کمتری نیز تابش می‌شود. در مطالعه

بسیاری از خطرات اشعه X تنها چند ماه پس از کشف آن شناخته شد [۱۴]. کمیسیون بین‌المللی حفاظت رادیولوژی (ICRP) راهنمای حفاظت پرتوی را منتشر نموده است و بعضی ارگان‌ها و بافت‌ها را نسبت به اشعه حساس‌تر در نظر گرفته است که در ناحیه سر و گردن به ترتیب اهمیت شامل مغز استخوان فعال، غدد بزاقی، تیروئید، عدسی چشم و پوست می‌باشد [۱۴].

با توجه به کاربرد گسترده رادیوگرافی در دندان پزشکی و لزوم تجویز روش‌های جدید تصویربرداری در درمان‌های ایمپلنت، TMJ و غیره تعیین دوز دریافتی ارگان‌های فوق از ضروریات است [۴].

در مطالعه حاضر، میزان دوز جذبی در توموگرافی کامپیوتری

Chau و Fung [۱۱] نیز کمترین دوز دریافتی ارگان‌های حساس بعد از اکسپوژر با توموگرافی کانونشنال از قدام فکین دیده شد. این در حالی بود که با استفاده از سی‌تی‌اسکن بیشترین دوز دریافتی غده بزاقی، غده تیروئید و عدسی چشم دیده شد. در مطالعه Bou و همکاران [۱۶] دوز دریافتی ارگان‌های حساس به اشعه در فک و صورت در دو تکنیک توموگرافی اسپیرال و سی‌تی‌اسکن اسپیرال در جسد انسان و فانتوم توسط TLD اندازه‌گیری شد. در این مطالعه دوز دریافتی غده تیروئید بعد از توموگرافی کانونشنال اسپیرال در فک بالا و پایین به ترتیب ۲۰ و ۱۷۰ میکروگری به دست آمد. در حالی که در سی‌تی‌اسپیرال در فک بالا و پایین میزان دوز به ترتیب ۶۹۰ و ۱۱۸۰ بود که نشان دهنده دوز دریافتی بیشتر غده بود. نتایج این مطالعات با مطالعه حاضر در بیشتر بودن دوز دریافتی غده تیروئید بعد از تهیه تصاویر توموگرافی کامپیوتری همخوانی دارد. در تحقیقاتی [۱۳-۷] که دوز جذبی غده تیروئید در سی‌تی‌اسکن را تحت مطالعه قرار داده‌اند میزان بالای دوز جذبی این غده را در سی‌تی‌اسکن نسبت به دیگر تکنیک‌ها گزارش کرده‌اند. در مطالعه‌ای که توسط Ludlow و Ivanovic [۱۷] انجام گرفت نشان داده شد که در تکنیک سی‌تی‌اسکن میزان دوز جذبی بسیار بیشتر از تکنیک‌هایی مانند CBCT است.

در مقایسه دو به دوی تکنیک‌های فوق در مقدار جذب اشعه توسط غده تیروئید اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت به استثنای تکنیک توموگرافی کانونشنال اسپیرال در خلف و قدام فک پایین که مقدار دوز جذبی غده تیروئید در این دو ناحیه تفاوت معنی‌داری نداشت، که علت اصلی این امر موقعیت ارگان مورد نظر به سبب نزدیک بودن به محدوده مورد تابش اشعه X در توموگرافی کانونشنال اسپیرال از قدام و خلف فک پایین بود. در مطالعه‌ای که اخلاقی و حکمتیان [۱۸] به بررسی و مقایسه دوز جذبی پوست در ناحیه غده تیروئید با به کارگیری دو تکنیک پانورامیک و توموگرافی کانونشنال اسپیرال در نواحی قدام و خلف فک پایین پرداختند، نشان داده شد که در میزان دوز جذبی غده تیروئید در توموگرافی کانونشنال در نواحی قدام و خلف فک پایین تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، همچنین بین میانگین دوز دریافتی غده تیروئید در تکنیک توموگرافی کانونشنال و پانورامیک نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

در مطالعه حاضر توموگرافی کامپیوتری فک بالا نیز با توموگرافی کانونشنال قدام و خلف فک بالا تفاوت معنی‌دار داشت. دلیل این تفاوت معنی‌دار می‌تواند مربوط به فاکتورهای تابشی و تعداد اسکن باشد که در توموگرافی کامپیوتری میزان بالاتری نسبت به توموگرافی کانونشنال دارد. همچنین فک بالا و پایین و نواحی قدام و خلف در توموگرافی کانونشنال اسپیرال تفکیک شده است چرا که محدوده تابش اشعه در هر کدام متفاوت است. در ضمن پهنای برش زده شده در توموگرافی کانونشنال اسپیرال قدام و خلف فکین بر اساس پیشنهاد کارخانه سازنده متفاوت است، بنابراین دستگاه، کیلو ولتاژ و میلی‌آمپر را مطابق آن تنظیم خواهد کرد. پس در این تکنیک تابشی با شدت متفاوت و کمتر در ناحیه قدام و خلف خواهیم داشت. موارد ذکر شده همه بر میزان دوز جذبی غده تیروئید تأثیر می‌گذارند. که این خود می‌تواند دلیلی بر تفاوت میزان دوز دریافتی غده تیروئید در طی تهیه تصاویر در استفاده از دو تکنیک از نواحی مختلف باشد.

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه که از مهم‌ترین آن‌ها در دسترس نبودن فانتوم RANDO بود، سعی شد که میزان دوز غده تیروئید که از حساس‌ترین ارگان بدن می‌باشد، تعیین شود چرا که افزایش مقدار جزیی دوز دریافتی در غده تیروئید باعث دو برابر شدن احتمال سرطان در این غده می‌شود. پیشنهاد می‌شود، دوزیمتری مربوط به بافت‌های دیگر انجام شود و میزان این دوزیمتری در اطفال نیز سنجیده شود. همچنین لازم است دوز دریافتی ارگان‌های حساس بدن در کاربرد سی‌تی‌اسکن با اشعه مخروطی و توموگرافی کانونشنال اسپیرال مورد بررسی قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه، دوز جذبی ارگان حساس سر و گردن تحت مطالعه در توموگرافی کانونشنال اسپیرال در هر ناحیه از فکین کمتر از سی‌تی‌اسکن مربوط به آن فک بود بنابراین در طرح درمان‌هایی که نیاز به نمای سه بعدی و برش‌های عرضی از منطقه محدودی از فکین است، به نظر می‌رسد توموگرافی اسپیرال آن ناحیه از فک نسبت به سی‌تی‌اسکن اسپیرال مربوطه ارجحیت دارد.

## References

1. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83(5): 609-18.
2. Moores BM. Radiation safety management in health care- The application of Quality Function Deployment. *Radiography* 2006; 12(4): 291-304.
3. Bashore T. Fundamentals of X-ray imaging and radiation safety. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001; 54(1): 126-35.
4. Clark DE. Absorbed dose determination for tomographic implant site assessment techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 75(1): 3-4.
5. Krovak B, Nightingale J. Radiation protection of female patients of reproductive capacity: A survey of policy and practice in Norway. *Radiography* 2007; 13(1): 35-43.
6. White C, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby/Elsevier; 2009. p. 102-34.
7. Zenobio MA, da Silva TA. Absorbed doses on patients undergoing tomographic exams for pre-surgery planning of dental implants. *Appl Radiat Isot* 2007; 65(6): 708-11.
8. Diederichs CG, Engelke WG, Richter B, Hermann KP, Oestmann JW. Must radiation dose for CT of the maxilla and mandible be higher than that for conventional panoramic radiography? *AJNR Am J Neuroradiol* 1996; 17(9): 1758-60.
9. Panjnoush M, Shokri A, Hosseini Pouya M, Deevband M. Comparison of radiation absorbed dose in target organs in maxillofacial imaging with panoramic, conventional linear tomography, cone beam computed tomography and computed tomography. *J Dent Med Tehran Univ Med Sci* 2009; 22(3): 113-9.
10. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007; 357(22): 2277-84.
11. Chau AC, Fung K. Comparison of radiation dose for implant imaging using conventional spiral tomography, computed tomography, and cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107(4): 559-65.
12. Ohman A, Kull L, Andersson J, Flygare L. Radiation doses in examination of lower third molars with computed tomography and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37(8): 445-52.
13. Bushong SC. *Radiologic science for technologists*. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2004. p. 123-200.
14. Harding LK, Thomson WH. International Commission on Radiation Protection. *Nucl Med Commun* 1990; 11(9): 585-7.
15. Geist JR, Katz JO. The use of radiation dose-reduction techniques in the practices of dental faculty members. *J Dent Educ* 2002; 66(6): 697-702.
16. Bou SC, Jacobs R, Gijbels F, Bosmans H, Hermans R, Quiryneen M, et al. Absorbed doses from spiral CT and conventional spiral tomography: a phantom vs. cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(5): 473-8.
17. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106(1): 106-14.
18. Akhlaghi N, Hekmatian E. Comparison of skin absorbed radiation dose in thyroid gland area during panoramic radiography and spiral tomography techniques. *J Isfahan Dent Sch* 2011; 7(3): 272-9.

## Evaluation of the absorbed dose of the thyroid gland in conventional spiral and spiral computed tomography techniques

Hamid Badrian, Mahnaz Sheikh<sup>\*</sup>, Atefeh Mirzabagherian, Navid Khalighinezhad

### Abstract

**Introduction:** *The use of sophisticated radiographic techniques is absolutely necessary in dentistry. The use of these techniques exposes the sensitive organs of head and neck to x-rays. The aim of the present study was to investigate the absorbed dose of the thyroid gland in conventional spiral and spiral computed tomography techniques.*

**Materials and Methods:** *In this experimental study, 10 TLD GR-200 circular dosimeters (Thermoluminans Detector) were used in male RANDO-like phantom (head and neck segment, i.e. the first 10 segments) in order to determine the radiation dose absorbed by the thyroid gland. Then spiral computed tomographies were provided from the anterior and posterior regions of the maxilla and mandible along with a lateral Scout view as a guide. Conventional spiral tomographies were prepared from the maxilla, mandible and both jaws with a panoramic radiograph as a guide. Data was analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests using SPSS 11.5 ( $\alpha = 0.05$ ).*

**Results:** *The highest and lowest thyroid gland absorbed doses were observed with computed tomography of both jaws and conventional spiral tomography of the anterior maxilla, respectively ( $5.92 \pm 0.01$  and  $0.79 \pm 0.01$  mSiv). The mean amount of the absorbed dose by the thyroid gland was lower in the conventional spiral tomography compared to computed tomography. The two techniques revealed significant differences in the absorbed doses except for conventional spiral tomography in the posterior and anterior regions of the mandible ( $p$  value = 0.276).*

**Conclusion:** *According to results of the present study, the absorbed dose of the thyroid gland in the conventional spiral tomography in different regions of the jaws was less than CT scan techniques. As a result, it appears the use of conventional spiral tomography is preferred over CT scans in limited regions where three-dimensional and cross-sectional views are required.*

**Key words:** *Thyroid gland, Film dosimetry, Spiral Computed Tomography.*

**Received:** 17 Jan, 2012      **Accepted:** 17 Apr, 2012

**Address:** Associate Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

**Email:** sheikhi@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2012; 8 (2): 143-150.