

تعیین محدوده طبیعی شاخص‌های کمی سنتی گرافی غدد بزاقی

سیدمهدی مدرس M.D.

آدرس مکاتبه: دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا... (عج) - مرکز تحقیقات مصدومین هسته‌ای - تهران - ایران

چکیده

مقدمه: در پی وقوع رادیوترورسیم یا حوادث هسته‌ای-رادیلوژیک آزاد شدن ید ^{131}I می‌تواند پس از ایجاد آلودگی داخلی منجر به آسیب غدد بزاقی شود. سنتی گرافی غدد بزاقی با تکنسیوم $^{99\text{m}}\text{Tc}$ روشی آسان و مطمئن برای تعیین شاخص‌های کمی عملکرد غدد بزاقی است که به وسیله آن می‌توان میزان آسیب دیدگی را نشان داد. احتمال وقوع این اتفاقات در میان نیروهای شاغل (بین ۱۸ تا ۵۰ سال) بیش از دیگران است. هدف این مطالعه استخراج محدوده نرمال شاخص‌های کمی عملکرد غدد بزاقی در این محدوده سنی به عنوان پایه برای ارزیابی مصدومین پس از حادثه می‌باشد.

مواد و روش کار: سنتی گرافی دینامیک غدد بزاقی برای ۱۲۰ بیمار (۱۸ تا ۵۰ سال) با میانگین سنی $31/6$ که هیچ‌گونه علامت و نشانه‌ای از خشکی دهان نداشتند انجام شد و منحنی اکتیویته-زمان از تصاویر 30 ثانیه‌ای استخراج گردید. کسر ترشح پس از تحریک (Excretion Fraction) و برداشت تجمعی نسبی (Int%) (Relative integral Uptake) برای هر کدام از غدد بزاقی اصلی محاسبه شد.

نتایج: میانگین EF با 95% فاصله اطمینان برای پاروتید و ساب‌ماندیولار به ترتیب $77/5\%$ - 77% و $61/5\%$ - $58/8\%$ بود و در 95% افراد، بالای 57% و $36/8\%$ است و میانگین Int% با 95% فاصله اطمینان برای پاروتید و ساب‌ماندیولار به ترتیب $29-27/3$ و $21-22/5$ بدست آمد و در کل در 95% موارد Int% به ترتیب بالای 15% و $10/7\%$ است.

بحث: شاخص‌های به دست آمده می‌تواند به عنوان پایه مقایسه‌ای برای اندازه‌گیری عملکرد غدد بزاقی به دنبال بیماری‌های مختل کننده عملکرد آن به کار رود.

واژه‌گان کلیدی: غدد بزاقی، سنتی گرافی، تکنسیوم $^{99\text{m}}\text{Tc}$ پرتکتات، خشکی دهان، رادیوترورسیم

مقدمه

کاربرد مواد رادیواکتیو برای در معرض قرار دادن افراد به روش‌های مختلف قابل انجام است [۱]. پرتوهای بتای حاصل از ماده رادیواکتیوی مثل ید موجب آغاز روند تخریب غده تیروئید و غدد بزاقی می‌شود همچنین یکی از عوارض درمان کانسره‌های

با توجه به ویژگی‌های جنگ نوین و حوادث ترورستی، این تهدیدات نه تنها به جبهه‌های جنگ محدود نمی‌شود بلکه محیط‌های شهری نیز در امان نخواهند بود. رادیوترورسیم یا

جذب و ترشح غدد بزاقی در بیماران مبتلا به خشکی دهان پیشنهاد شده، اما استفاده تشخیصی کارآمد از چنین شاخص‌هایی در بررسی غدد بزاقی، وابسته به آگاهی از محدوده طبیعی این شاخص‌ها در جمعیت طبیعی است. تا به حال مطالعات اندکی به بررسی شاخص‌های کمی ارزیابی عملکرد غدد بزاقی در یک گروه شاهد طبیعی که به خوبی مشخص شده باشد، پرداخته‌اند.

تجمع تکنسیوم 99m پرتکتنتات در غدد بزاقی و بزاق از هنگام شروع استفاده آن در پزشکی هسته‌ای در سال ۱۹۶۸ میلادی مورد توجه قرار گرفت [۹] و در فاصله کوتاهی پس از معرفی تکنسیوم 99m پرتکتنتات، سنتی‌گرافی غدد بزاقی برای کاربردهای کلینیکی مورد استفاده قرار گرفت. در پی آن روش دیگری برای بررسی کمی میزان برداشت غدد بزاقی توسط یک اسکنر خطی در سال ۱۹۷۶ میلادی شرح داده شد و اعتبار آن با مقایسه اندازه‌گیری‌های بدست آمده از نمونه‌های بیوپسی مورد تایید قرار گرفت [۱۰-۱۲]. سپس محققین در تلاش بودند تا مقادیر نرمالی را برای برداشت بزاقی بدست آورند. ابتدا جذب نسبی غدد پاروتید با غدد ساب‌ماندیبولار مقایسه و سه مطلب اثبات شد:

۱ - جذب غده پاروتید از غده ساب‌ماندیبولار بیشتر است.

۲ - جذب رادیودارو بصورت فزاینده‌ای افزایش می‌یابد.

۳ - جذب غدد چپ و راست چندان تفاوتی ندارد.

حدود ۳۰ سال تحقیق نشان داد که حالت‌های غیر طبیعی عملکرد سیستم بزاقی با تغییراتی در الگوهای سنتی‌گرافی یعنی به دام افتادن، جذب و ترشح همراه است [۱۳، ۱۴].

به دنبال معرفی تکنولوژی دوربین گاما در دهه ۷۰، اسکنر غدد بزاقی به عنوان یک تکنیک و روش روتین مورد استفاده قرار گرفت. در مطالعات اولیه، Schall و همکارانش نشان دادند که تغییرات کیفی در اسکنر، همبستگی و وابستگی خوبی با شدت و همچنین میزان ترشح بزاق دارد. آن‌ها دریافتند که سنتی‌گرافی غدد بزاقی روشی مفید برای مانیتورینگ مراحل پیشرفت بیماری و پاسخ بیمار به درمان می‌باشد [۱۵]. از آن زمان با کمک سیستم‌های دیجیتالی، افراد دیگری گستره وسیعی از انواع مختلف شاخص‌های کمی را از منحنی زمان-اکتیویته (Time activity curve) مربوط به دهان و بزاق بدست آورده و

متاستاتیک تیروئید با ید رادیواکتیو (^{131}I) فیروز غدد بزاقی است به طوری که تقریباً ۱۰٪ کسانی که از ید درمانی (^{131}I) برای درمان سرطان‌های تیروئیدی استفاده می‌کنند دچار خشکی دهان می‌شوند [۲].

اختلال کارکرد غدد بزاقی به دنبال رادیوتراپی در مطالعات مفیدی نشان داده شده است [۳]. با تخریب غدد بزاقی فرد دچار خشکی دهان (Xerostomia) می‌شود که علاوه بر احساس ناخوشایند و اختلال در روند بلع و هضم غذا، فرد را مستعد ابتلا به عفونت‌های حفره دهان می‌نماید [۴]. روش‌های مختلفی برای بررسی اختلالات غدد بزاقی وجود دارد. بیشتر این روش‌ها (مثل سیالوگرافی) عیوب ساختاری را نشان می‌دهند و کمتر عیوب عملکردی را آشکار می‌کنند. شواهد عینی عملکرد غدد بزاقی، برای تشخیص، پیش‌بینی و بررسی مراحل پیشرفت بیماری و تأثیرات درمان ضرورت دارد. بیوپسی غدد بزاقی کوچک، اگرچه به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته می‌شود ولی می‌تواند دچار خطاهای نمونه‌برداری شود و در عین حال، روشی تهاجمی است [۵].

سنتی‌گرافی غدد بزاقی روشی است که می‌تواند اختلال عملکردی را حتی در مراحل ساب‌کلینیکال آشکار کند. با این روش می‌توان غدد بزاقی اصلی را به صورت غیر تهاجمی بررسی کرد. این روش در بررسی غدد بزاقی، تکنیک انتخابی است [۶].

ارزش به کارگیری کلینیکی سنتی‌گرافی بزاقی با تکنسیوم پرتکتنتات توسط آقای Grove و همکاران در دهه ۱۹۶۰ تشریح شد [۷] و سپس اهمیت این نوع سنتی‌گرافی در بررسی بیماران مبتلا به خشکی دهان مشخص گردید.

در سیستم‌های دیجیتالی انواع شاخص‌های استخراج شده از منحنی زمان-اکتیویته می‌تواند برداشت، جذب، زمان ماکزیمم فعالیت، دامنه و میزان تخلیه پس از تحریک و فعالیت‌های دهانی تحریک شده و تحریک نشده را نشان دهد. از جمله عواملی که برای تحریک ترشح بزاق در سنتی‌گرافی بکار رفته است سیتریک اسید، عصاره لیمو ترش و عوامل کولینرژیک مثل کارباکول، بتاکولین و پیلوکارپین می‌باشد [۸].

در سنتی‌گرافی غدد بزاقی شاخص‌های کمی مختلفی برای بررسی

۳۱/۶ (سنین فعالیت و اشتغال) که برای سنتی‌گرافی تیروئید به بخش پزشکی هسته‌ای مراجعه کرده بودند پس از لحاظ معیارهای ورودی و خروجی یعنی عدم وجود خشکی دهان، عدم ابتلا به بیماری‌هایی که بر روی غدد بزاقی تأثیر می‌گذارند مثل سندرم شوگرن، عدم مصرف داروهای موثر بر عملکرد غدد بزاقی مثل عوامل کولینرژیک و رضایت شخص بیمار تا ۱۲۰ مورد وارد طرح شدند که از این تعداد ۸۷ نفر زن و ۳۳ نفر مرد بودند. حجم نمونه بر اساس کسر ترشحاتی غدد بزاقی پس از تحریک به عنوان شاخص اصلی (main outcome measure) که در مطالعه پیلویت و همچنین مطالعه آقای kasuda.S 1999 انحراف معیار آن ۱۴٪ بود محاسبه گردید. $\alpha=0.05$ و d یا خطای قابل قبول معادل ۲/۵٪ در نظر گرفته شد.

قبل از انجام سنتی‌گرافی، رضایت نامه کتبی پس از ارائه توضیح کافی و قابل فهم برای بیماران و توضیح کافی مبنی بر اختیار ایشان در شرکت یا عدم شرکت در طرح اخذ شد. در مورد هر یک از بیماران پر کردن پرسشنامه مربوطه و گرفتن شرح حال و معاینه دهان توسط پزشک انجام گرفت. مطابق با دستورالعمل استاندارد، قبل از انجام اسکن، تمامی بیماران قبل از تصویربرداری مایعات کافی مصرف کرده و سنتی‌گرافی بزاقی دینامیک پس از تزریق داخل وریدی 150 MBq از پرتکتانت سدیم در نمای water's در حالی که به پشت دراز کشیده باشند انجام گردید. دوربین گاما با یک دتکتور (single head) دارای کالیبراتور با انرژی پایین و رزولوشن معمولی و سوراخ‌های موازی مورد استفاده گرفته و دریچه انرژی (window) قرینه ۲۰٪ روی انرژی 140 keV تنظیم گردید. تصاویر بر روی ماتریس 64×64 جمع شده و برای بازیابی‌های بعدی آرشیو گردیده به طوری که تعداد ۶۰ frame ۳۰ ثانیه‌ای ثبت شد. طبق روش‌های توصیه شده برای اسکن غدد بزاقی، در دقیقه ۱۵ به بیمار ۶ میلی‌لیتر آب که حاوی ۲۰ قطره آب لیمو بود توسط یک قطره چکان خورانده شد. برداشت جمعیتی نسبی هر غده (Int%) (Relative integral Uptake) به صورت انتگرال زیر منحنی مستقیماً براساس منحنی زمان-اکتیویته تعیین می‌شود (حداکثر فعالیت نسبی هر غده قبل از تحریک) با کم کردن حداقل اکتیویته پس از تحریک (Min) از حداکثر اکتیویته

از آنها به منظور تشخیص خشکی دهان استفاده کردند. Hermann و همکارانش نسبت جذب پاروتید به ساب‌ماندیبولار (P: S ratio)، سرعت جذب، زمان حداکثر جذب و کسر ترشح با تحریک را به دست آوردند. آنها دریافتند که کسر ترشح با تحریک کمک می‌کند تا سندرم شوگرن و التهاب غدد بزاقی ناشی از پرتو از موارد کنترل تمیز داده شوند [۱۶،۱۷].

شایعترین علت خشکی دهان مصرف داروهای با اثر آنتی‌کولینرژیک می‌باشد مثل داروهای ضداسفردگی، ضد فشار خون، ضد اسپاسم و آنتی هیستامین‌ها. شایع‌ترین بیماری که منجر به کاهش ترشح بزاق می‌شود، سندرم شوگرن است. اگر در سنتی‌گرافی، غدد بزاقی قدرت جذب پرتکتانت را داشته باشند این امید وجود دارد که می‌توان با مصرف داروهای محرک بزاق مثل پیلوکارپین، مشکل بیمار را کاهش داد.

در مجموع غیرتهاجمی بودن، راحتی انجام، تکرار پذیری، قابل تحمل بودن برای بیمار، ارزیابی کمی عملکرد پارانشیم و عملکرد ترشحاتی به طور همزمان با تزریق واحد، میزان پرتوگیری ناچیز، قابلیت ارزیابی چشمی تصاویر و آنالیز کامپیوتری، قابلیت ذخیره سازی اطلاعات خام و امکان پردازش‌های بعدی بنا بر سلیقه محقق، وجود مطالعات متعدد جهت استاندارد کردن روش و نیز ارزیابی روایی و سودمندی آن در تشخیص بیماری‌های مختلف غدد بزاقی از مزایای سنتی‌گرافی می‌باشد.

هدف از انجام این مطالعه تعیین محدوده طبیعی و میانگین شاخص‌های کمی سنتی‌گرافی غدد بزاقی به عنوان یک مبنای پایه جهت تشخیص زودرس و بهینه اختلالات غدد بزاقی در مصدومین یک حادثه / جنگ هسته‌ای / رادیواکتیو می‌باشد.

مواد و روش کار

طراحی مطالعه از نوع Cross Sectional می‌باشد. همه روزه تعداد قابل توجهی از افراد که لزوماً از نظر غدد بزاقی بیمار نیستند برای بررسی عملکرد تیروئید جهت انجام سنتی‌گرافی به پزشکی هسته‌ای ارجاع می‌شوند که بررسی غدد بزاقی بدون بکارگیری هرگونه روش تهاجمی اضافی در چنین افرادی امکان‌پذیر است. در طی سال ۱۳۸۲ افراد دارای سنین ۵۰-۱۸ سال با میانگین سنی

بزاقی رسم شد. برای هر کدام از غدد پاروتید یک ROI بیضی شکل به عنوان اکتیویته زمینه روی مجسمه رسم شد (دورتر از لبه مجسمه، سینوس ساجیتال و Choroid plexus).

برای هر یک از غدد تحت فکی هم یک ROI برای اکتیویته زمینه روی نسج نرم گردن دورتر از تیروئید رسم شد. منحنی اکتیویته-زمان (TAC) (Time activity Curve) برای هر یک از غدد بزرگ بزاقی استخراج گردید (تصویر ۱). داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزار SPSS در رایانه ثبت شد. در نهایت محدوده طبیعی و میانگین شاخص‌های فوق با استفاده از این نرم افزار محاسبه و در قالب جداول و نمودارها ارائه گردیده است.

قبل از تحریک (Max) و تقسیم حاصل بر حداکثر قبل از تحریک (Max) میزان Excretion Fraction هر کدام از غدد بدست می‌آید.

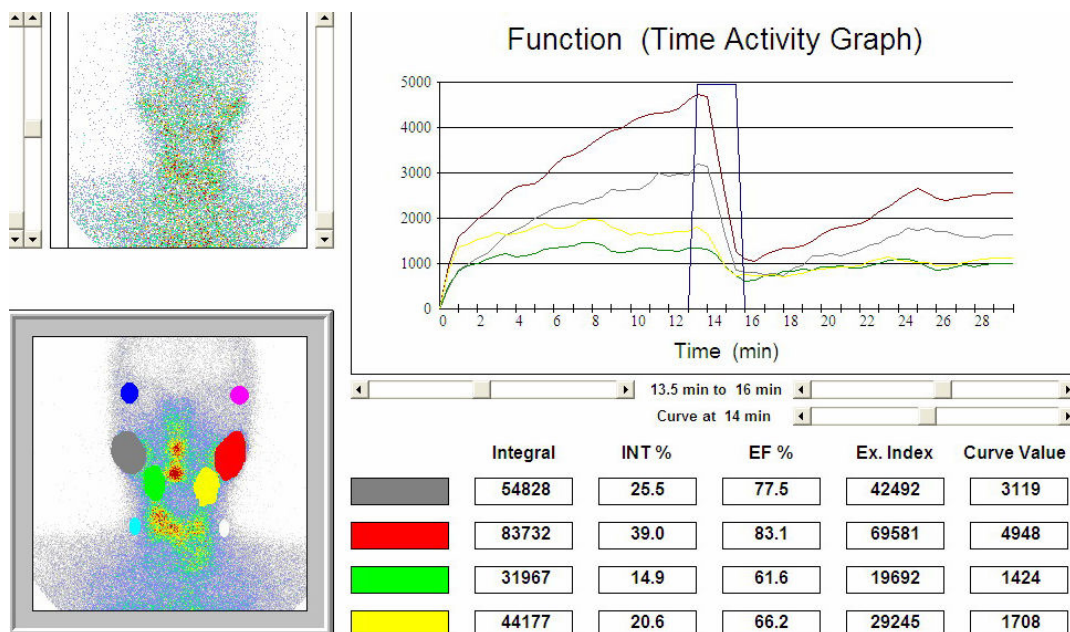
$$\text{Max - Min} \\ \text{Max} \\ \times 100 = \text{کسر ترشچی با تحریک}$$

تمامی آنالیزها توسط یک تکنولوژیست انجام شد تا یک روش با دقت بسیار بالا و سازگار را تضمین کند. تصویری که برای پردازش بکار برده شد یک تصویر مرکب ۵ دقیقه‌ای است که از تجمیع تصاویر بدست می‌آید.

یک ROI (Region of interest) روی هر یک از غدد بزرگ

جدول ۱: درصد کسر برداشت تجمعی و کسر ترشچی غدد بزاقی به روش سنتی گرافی در افراد ارجاع شده به مرکز پزشکی هسته‌ای در طی سال ۱۳۸۲

غدد بزاقی	درصد برداشت تجمعی نسبی (±SD)	درصد کسر ترشچی با فاصله اطمینان ۹۵٪	درصد کسر ترشچی ±SD	درصد کسر ترشچی با فاصله اطمینان ۹۵٪
پاروتید	۲۸±۶/۹	۲۷/۳-۲۹	۷۸/۳±۹/۴	۷۷/۲-۷۷/۶
سابماندیبولار	۲۱/۸±۵/۵	۲۱-۲۲/۵	۶۰/۲±۱۰/۹	۵۸/۸-۶۱/۶



تصویر ۱: اسکن غدد بزاقی همراه با منحنی زمان-اکتیویته

نتایج

۱- در جمعیت نمونه، میانگین درصد برداشت تجمعی (Int%) غده پارتوید با یک انحراف معیار $28 \pm 6/9$ است و در جامعه با 95% فاصله اطمینان $29\% - 27/3\%$ میباشد، در مجموع در 95% موارد بالای 15% است.

۲- در جمعیت نمونه، میانگین درصد برداشت تجمعی (Int%) غده ساب‌ماندیولار با یک انحراف معیار $21/8 \pm 5/5$ است و در جامعه با 95% فاصله اطمینان $22/5 - 21\%$ میباشد، در مجموع در 95% موارد Int% بالای $10/7\%$ است.

۳- در جمعیت نمونه، میانگین EF غده پارتوید با یک انحراف معیار $78/3 \pm 9/4$ است و در جامعه با 95% فاصله اطمینان $79/5 - 77$ درصد می‌باشد. EF در 95% موارد بالای 57% است.

۴- در جمعیت نمونه، میانگین EF غده ساب‌ماندیولار با یک انحراف معیار $60 \pm 10/9$ و با 95% فاصله اطمینان $61/6 - 58/8\%$ است و در 95% افراد بالای $36/8\%$ می‌باشد. (جدول ۱)

بحث

در مطالعه ما حداقل EF غدد پارتوید $46/9$ درصد و میانگین آن $78/3$ محاسبه شده است و حداقل EF غدد ساب‌ماندیولار 30% و میانگین آن $68/5$ درصد بدست آمده است. در حالی که در مطالعه Klutmann حداقل EF غدد پارتوید $28/3\%$ گزارش شده که میانگین آن $49/5$ درصد است به علاوه حداقل EF غدد ساب‌ماندیولار $20/7\%$ با میانگین 39 درصد گزارش شده است. می‌توان یکی از علل این تفاوت را احتمالاً مربوط به محدوده سنی جمعیت مورد مطالعه مرتبط دانست. به طوری که در جامعه مورد مطالعه ما، میانگین سنی $31/6$ سال بوده و هیچ بیماری با سن بیش از 50 سال وارد مطالعه نشد در حالیکه میانگین سنی جمعیت مورد مطالعه Klutmann و همکاران $57/4$ سال با محدوده سنی $18-84$ سال بوده است و می‌دانیم که با افزایش سن خصوصاً پس از دهه 60 افراد به طور طبیعی دچار کاهش تولید بزاق و خشکی دهان می‌شوند [۷]. البته سایر عوامل احتمالی طبیعی تاثیرگذار بر عملکرد غدد بزاقی باید مورد مطالعه بیشتر قرار گیرد.

جذب و باقی ماندن ید رادیواکتیو در غدد پارتوید بیش از ساب‌ماندیولار است که می‌تواند منجر به آسیب‌رسانی بیشتر پارتوید شود از طرف دیگر به علت جذب کمتر و دفع بیشتر ساب‌ماندیولار میزان آسیب دیدن نسبی آن کمتر است بنا بر این برداشت تجمعی نسبی (Int%) می‌تواند شاخصی برای سنجش عملکرد غدد پارتوید تلقی کرد ولی در مورد غدد ساب‌ماندیولار نیاز به مطالعات بیشتر است.

Umehara سنتی‌گرافی غدد بزاقی را بر روی 12 نفر طبیعی و 39 نفر بیمار دچار سندرم شوگرن (با استفاده از 4 شاخص) انجام و نشان داد که مقدار ماکزیمم تجمع در غدد پارتوید و کاهش سرعت ترشح در غدد ساب‌ماندیولار از شاخص‌های حساس کاهش یافته در سندرم شوگرن هستند. [۱۸]

تعداد مطالعاتی که بر روی داوطلبان نرمال انجام شده تا سطح مرجع را برای سنتی‌گرافی غدد بزاقی مشخص کند محدود می‌باشد. نتایج این مطالعات، یافته‌های اولیه را که بیانگر این بود که جذب مربوط به غده پارتوید نرمال بیش از جذب غده ساب‌ماندیولار است و همچنین این که مقادیر راست و چپ تفاوتی با هم ندارند، تأیید می‌کند [۱۹]. به علاوه تأیید کننده این مطلب است که سنتی‌گرافی کمی به تغییرات بیشتر از 25% جرم (توده) غده کاملاً حساس است [۲۰]. این مطالعه پیشنهاد کرده که درصد ترشح غده پارتوید بیشتر از 50% به این معنی است که این غده عملکرد طبیعی دارد. البته خاطر نشان کرده که این فاکتور برای تعیین عملکرد نرمال غده ساب‌ماندیولار چندان مفید نیست به علاوه از میان تمام شاخص‌های ارائه شده، درصد ترشح پس از تحریک پایدارترین و قابل اعتمادترین شاخص می‌باشد [۲۱].

در مطالعه Anjos و همکاران متوسط EF غدد پارتوید $68/5$ درصد بدست آمده و برای غدد ساب‌ماندیولار $46/5$ درصد گزارش شده که از نتایج مطالعه ما پایین‌تر است، در این مطالعه هم می‌توان این تفاوت را مرتبط با عامل سن دانست [۲۳].

در مطالعه‌ای دیگر که جامعه مورد بررسی محدوده سنی خاصی نداشته و بر روی افراد کاندیدای رادیوتراپی سر و گردن انجام شده بود میانگین EF پارتوید برابر $60/85\%$ و EF غدد ساب‌ماندیولار

http://www.afrrri.usuhs.mil.)

برابر ۴۱٪ بود [۲۴].

4- Management of terrorist events involving radioactive material. NCRP report no. 138. Bethesda, Md.: National Council on Radiation Protection and Measurements, 2001.

5- Allweiss P, Braunstein GD, Katz A, Waxman A. Sialadenitis following I-131 therapy for thyroid carcinoma: concise communication. J Nucl Med 1984; 25: 755-758.

6- Vigh L, Carlsen O, Hartling OJ. Uptake indexes and stimulated salivary gland response in 99m Tc-pertechnetate salivary gland scintigraphy in normal subjects. Nuclear Medicine communication. 1997; 18: 363-6.

7- Arthur s, Grove Jr, Giovanni DC. Salivary gland scanning with technetium 99m pertechnetate American Journal of Roentgenology 1968; 102: 109-116.

8- Klutmann S, Bohuslavizki KH, Kroger S, Bleckmann C, Brenner W, Mester J and Clausen M. Quantitative salivary gland scintigraphy. Journal of Nuclear Medicine technology 1999; 27: 20-6.

9- Borner W, Gru'nberg H, Moll E. Die szintigraphische Darstellung der Kopfspeicheldru'sen mit technetium-99m. Med Welt (Stuttgart) 1965; 42: 2378-2380.

10- Bohuslavizki KH, Brenner W, Lasmann S. Quantitative salivary gland scintigraphy in the diagnosis of parenchymal damage after treatment with radioiodine. Nucl Med Commun 1996; 17: 681.

11- Caglar M, Tuncel M, Alpar R. Scintigraphic Evaluation of Salivary Gland Dysfunction in Patients with Thyroid Cancer After Radioiodine Treatment;

نتیجه گیری

مطالعات گذشته شاخص‌های مختلفی برای سنجش عملکرد غدد بزاقی پیشنهاد کرده‌اند ولی تقریباً همگی بر سودمندی کسر ترشحی پس از تحریک اتفاق نظر دارند. در این مطالعه همانطور که از یافته‌های آن برمی‌آید می‌توان نتیجه گرفت که اگر EF غده پاروتید در جمعیت ۵۰-۱۸ سال بالای ۵۷٪ باشد باید به عنوان اسکن غدد بزاقی با عملکرد نرمال تلقی کرد. همچنین اگر EF غدد سابماندیولار در سنین بین ۱۸ تا ۵۰ سال بیش از ۳۶/۸٪ باشد نرمال تلقی می‌شود. اگر Int% غدد پاروتید در فردی کمتر از ۱۵٪ و در مورد سابماندیولار کمتر از ۱۰/۷٪ باشد باید به عنوان غده با عملکرد غیر طبیعی تلقی شود. با این وجود توصیه می‌شود برای کسانی که قرار است در معرض پرتوگیری سر و گردن یا در درمانی با دوزهای بیش از ۱۰۰ mCi قرار گیرند اسکن غدد بزاقی به عنوان پایه اولیه برای مقایسه‌های بعدی انجام شود. علاوه بر این شاخص‌ها در جمعیت ۵۰-۱۸ سال بدست آمده‌است، توصیه می‌شود این شاخص‌ها در سنین بالای ۵۰ سال هم در جمعیت نرمال ارزیابی گردد که احتمال می‌رود میزان طبیعی آن با افزایش سن کاهش یابد.

منابع

- 1- Mettler FA, Voelz GL. Major radiation exposure what to expect and how to respond. New England Journal of Medicine 2002; 346:1554-61.
- 2- Alexander C, Bader JB, Schaefer A. Intermediate and long term side effects of high dose radioiodine therapy for thyroid carcinoma. J Nucl Med 1998; 39:1551.
- 3- Jarrett D. Medical management of radiation casualties: handbook. AFRRRI special publication 99-2. Bethesda, Md.: Armed Forces Radiobiology Research Institute, 1999. (Also available at

Clinical Nuclear Medicine 2002; 27(11): 767-771.

12- Bohuslavizki KH, Brenner W, Lassman S. Quantitative salivary gland scintigraphy: a recommended examination prior to and after radioiodine therapy. *Nuclearmedizin* 1997; 36: 103.

13- Delpassand ES, Zare F, Broussard W, Mathai M, Jacob R, Podoloff DA. Functional ratios of normal salivary glands using dual detector gamma camera and geometric mean. *Clin Nucl Med* 1997; 22: 200. [Abstract]

14- Stephen KW, Robertson JWK, Harden RM. Quantitative aspects of pertechnetate concentration in human parotid and submandibular salivary glands. *Br J Radiol* 1976; 49: 1028-1032.

15- Schall GL, Anderson LG, Wolf RO, Herdt JR, Tarpley TM, Cummings NA. Xerostomia in Sjögren's syndrome: evaluation by sequential salivary scintigraphy. *JAMA* 1971; 216: 2109-2116.

16- Hermann GA, Vivino FB, Shnier D, Krumm R, Mayrin V. Diagnostic accuracy of salivary scintigraphic indices in xerostomic populations. *Clin Nucl Med* 1999; 24: 167-172.

17- George A Hermann, Frederick B Vivino, Darryl Shnier, Robert P Krumm, Variability of quantitative scintigraphic salivary indices in normal subjects; *JNM* 1998; 397: 1260.

18- Umehara I, Yamada I, Murata Y, Takahashi Y, Okada N, Shibuya H. Quantitative evaluation of salivary gland scintigraphy in Sjogren's syndrome. *J*

Nucl Med 1999; 40: 64-69.

19- Hakansson U, Jacobsson L, Lilja B, Manthorpe R, Henriksson V. Salivary gland scintigraphy in subjects with and without symptoms of dry mouth and/or eyes, and in patients with primary Sjogren's syndrome, *Scand J Rheumatol* 1994; 23: 326-333.

20- Scott J, Cawood JI, Grime JS, Critchley M, Jones RS. Histological evaluation of quantitative scintigraphy of the salivary glands in a primate model. *Int J Oral Surg* 1984; 13: 45-52.

21- John Booker, Howarth D, Taylor L, Voutnis D, Appropriate utilization of semi-quantitative analysis in salivary scintigraphy, *Nucl Med Commun* 2004; 25: 1203-1210.

22- Malpani BL, Samuel AM, Ray S: Quantification of salivary gland function in thyroid cancer patients treated with radioiodine. *Int J Radiat Oncol Biol* 1996; 35: 535.

23- Anjos DA., Etchebehere ECSC, Santos AO, Lima MCL. Normal values of ^{99m}Tc-pertechnetate uptake and excretion fraction by major salivary glands, *Latin-American Association Of Societies Of Nuclear Medicine And Biology (Alasbimn) Year 5, N°17, September, 2002 Special Issue: World Congress Of Nuclear Medicine.*

۲۴- ارمغان فرد، مدرس م، حداد پ. ارزیابی کمی عملکرد غدد بزاقی به کمک اسکن رادیوایزوتوپ ^{99m}Tc پرتکنات در یک طرح تصادفی پیلوکارپین- دارونما برای پیشگیری از خشکی دهان ناشی از پرتودرمانی، *مجله پزشکی هسته ای ایران بهار ۱۳۸۰ شماره ۱۵ صفحه ۳۸-۳۳.*