

# تأثیر حفاظ تیروئید در کاهش میزان جذب اشعه ایکس در غده تیروئید

دکتر صدیقه خدمت

استادیار بخش اندودانتیکس دانشگاه  
دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

## خلاصه مقاله

به طور معمول هنگام درمانهای اندودانتیک تهیه چند رادیوگرافی ضروری است تا وسایل و مواد مورد استفاده در هنگام درمان فقط در محدوده سیستم کانال ریشه مورد استفاده قرار گیرد. به طوری که تمامی فضای کانال ریشه به طور کامل تمیز گردیده و پر شود و از طرفی به فضای بیری آپیکال تجاوز نشود. خیلی از بیماران نگران تعداد رادیوگرافی های به عمل آمده هنگام درمان کانال ریشه می باشند و در مورد خطرات آن سؤال می کنند. یکی از ارگانهای مهم سرو گردن غده تیروئید می باشد که هنگام رادیوگرافی های اندودانتیک و همچنین تأثیر حفاظ تیروئید در کاهش جذب اشعه در این غده بررسی می شود. در این بررسی که با استفاده از فانتوم نیم تنه انسانی و دوزیمترهای ترمولومینسانس انجام شد مشخص گردید که اولاً بیشترین میزان جذب اشعه در غده تیروئید هنگام درمان دندانهای مولر فک پایین می باشد. ثانیاً با استفاده از حفاظ تیروئید می توانیم میزان جذب اشعه در این غده را تا بیش از ۹۰٪ کاهش دهیم.

## مقدمه:

دندانپزشک است و در سه مرحله از اعمال اندودانتیک مورد نیاز می باشد.  
۱- مرحله تشخیص ۲- مرحله درمان ۳- مرحله پیگیری درمانهای اندودانتیک (۲).  
۱- در مرحله تشخیص، علیرغم اینکه ضایعات تاج دندان در بسیاری از

مشخص بودند اشاره نمود و در سال ۱۹۰۱ پیشنهاد نمود که رادیوگرافی جهت کنترل کیفیت پرکردگی کانال ریشه مورد استفاده قرار گیرد. (۱)  
امروزه هنگام معالجه کانالهای ریشه همچنین در جراحی های اندودانتیک، رادیوگرافی، یک جفت چشم دوم برای

اولین بار در سال ۱۸۹۹ یعنی درست سه سال بعد از کشف اشعه ایکس، دکتر Kelles از آن به منظور تعیین طول دندان در درمانهای کانال ریشه استفاده نمود. یک سال بعد در سال ۱۹۰۰ دکتر Price به پرکردگی های ناکامل کانال ریشه که در رادیوگرافی

موارد با علائم سوپراکتیو و ابرکتیو مشخص می گردند، برای پی بردن به ضایعات ریشه، وجود رادیوگرافی ضروری است.

۲- هنگام درمانهای اندودانتیک که شامل درمانهای، retreatment, Periapical و Conventional Surgeries می باشد تا زمانی که مهر تأیید توسط رادیوگرافی بر کار درمانی زده نشود، کار خاتمه نمی یابد.

۳- مرحله پیگیری درمانهای اندودانتیک؛ واقعیت این است که تنها رادیوگرافی نهایی، معیار قضاوت دیگران در مورد عمل اندودانتیست می باشد. در واقع یکی از معیارهای شایع بررسی موفقیت و شکست درمانهای اندودانتیک، ارزیابی وضعیت انساج پری آپیکال به کمک رادیوگرافی است.

بنابر این کار ما در اندودانتیکس در بستر رادیوگرافی انجام می شود. این استفاده وسیع از رادیوگرافی، ضرورت آشنایی کامل با اثرات، عوارض و احتمالاً خطرات اشعه ایکس را ایجاد می کند. به طور کلی اثرات اشعه ایکس بر روی نسوج و ارگانها به دو دسته تقسیم می گردد:

- ۱- اثرات بدنی (Somatic Effects)
  - ۲- اثرات ژنتیکی (Genetic Effects)
- اثرات بدنی خود به دو گروه تقسیم می گردد:
- الف) اثرات قطعی بدنی (Somatic certainly Effects)
  - ب) اثرات آماری بدنی [ 3 ] (Somatic stochastic Effect)
- اثرات قطعی بدنی: آن دسته از اثرات بدنی هستند که وقوع آنها حتمی

است و جنبه احتمالی یا آماری ندارد. این اثرات را معمولاً اثرات اولیه یا زودرس اشعه می گویند، هر چند که بعضی از این اثرات دیررس نیز هستند. در مورد این اثرات به دو مورد باید توجه داشت، نخست آنکه این اثرات معمولاً با مقادیر بالای اشعه (اشعه درمانی) ایجاد می شوند. ثانیاً بروز این اثرات به

جزء بافتهای مقاوم نسبت به اشعه می باشند.

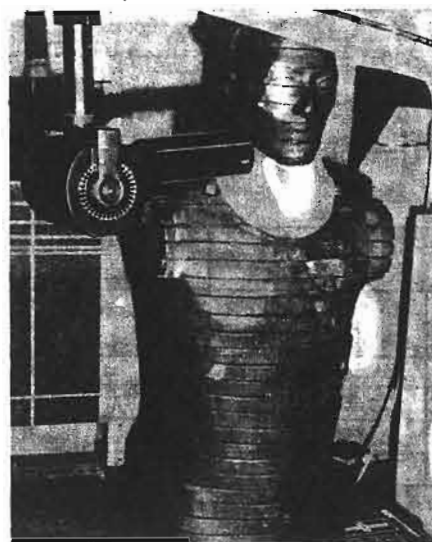
غده تیروئید جزء بافتهای واکنش زا نسبت به اشعه می باشد و در صورتی که اشعه در مقادیر بالا استفاده شود، غده تیروئید واکنش نشان خواهد داد. با توجه به اینکه مقدار اشعه مورد استفاده در دندانپزشکی بسیار پایین است،

مناطق مختلف انجام رادیوگرافی در فکین						نواحی انتخابی داخل غده تیروئید جهت قرار دادن دوزیمتر
دندان قدامی	دندان پرمولر	دندان مولر	دندان قدامی	دندان پرمولر	دندان مولر	
فک بالا	فک بالا	فک بالا	فک پایین	فک پایین	فک پایین	
۲۸۰	۷۲۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۱۱۰۰	لوب راست تیروئید قطعه ۹
۹۲۰	۱۰۲۰	۳۲۷۰	۱۷۰۰	۱۸۰۰	۷۰۰۰	لوب چپ تیروئید قطعه ۹
۲۳۰	۷۰۰	۱۸۰۰	۹۰۰	۶۰۰	۱۸۰۰	قسمت میانی تیروئید (ایسوس) قطعه ۹
۶۱۰	۳۰۰	۴۹۰	۸۰۰	۳۰۰	۳۹۰	لوب راست تیروئید قطعه ۱۰
۱۲۰۰	۹۰۰	۹۰۰	۱۰۸۰	۸۰۰	۱۰۰۰	لوب چپ تیروئید

جدول ۱: مقادیر متوسط جذب اشعه بر نواحی مختلف غده تیروئید بر حسب میکروگری

معمولاً اثرات قطعی بدنی در غده تیروئید هنگام رادیوگرافی های اندودانتیک ایجاد نمی شود. اثرات آماری بدنی: وقوع و پیشرفت این اثرات بدنی دارای ماهیت آماری می باشد. یعنی بیشتر جنبه گزارش های تحقیقاتی آماری در زمینه بروز و پیشرفت بیماری ها را دارند. مهمترین این اثرات عبارتند از:

- ۱- سرطان ۲- کوتاهی عمر ۳- آب مروارید (Cataract) ۴- اثرات جنینی و ناهنجاریهای ژنتیکی در نسل بعد. (۳)
- اولین بار در سال ۱۹۷۲ کمیسیون بین المللی در خصوص اثرات بیولوژیک اشعه یونیزان (BEIR) به طور صریح اظهار داشت که خطر سرطان زایی اشعه یک پدیده اتفاقی و غیر قابل پیش بینی است. بدین معنی که هر مقدار اشعه -



شده دانشجویان در بخش اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران تعداد متوسط رادیوگرافی‌ها طی درمان اندودانتیک در دندانهای قدامی ۶ عدد، دندانهای پرمولر ۷ عدد و در دندانهای مولر ۹ عدد محاسبه گردید. در پایان رادیوگرافی از هر ناحیه دندانی، دوزیمترها طبق شرایط خاص با استفاده از دستگاه آنالیزور خوانده می‌شدند و میزان اشعه جذب شده توسط هر دوزیمتر ثبت می‌گردید تا در محاسبات بعدی میزان جذب اشعه در غده تیروئید مورد استفاده قرار گیرد. تمام بررسی‌ها در دو مرحله، یکبار با استفاده از حفاظ تیروئید و یکبار بدون استفاده از حفاظ تیروئید انجام گردید.

### نتایج:

نتایج این مطالعه در جداول ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ خلاصه شده است. مقدار جذب اشعه در داخل غده تیروئید در رادیوگرافی دندانهای فک پایین بیشتر از دندانهای فک بالا بود (جدول ۱). بیشترین مقدار جذب اشعه در داخل غده تیروئید در رادیوگرافی دندانهای مولر فک پایین، ۲/۲۵۸ میلی‌گری و کمترین مقدار جذب اشعه در داخل غده تیروئید ۰/۶۴۸ میلی‌گری در رادیوگرافی دندانهای قدامی فک بالا

مناطق مختلف انجام رادیوگرافی در فکین						نواحی قرارگیری دوزیمترها در سطح تیروئید
دندان مولر فک پایین	دندان پرمولر فک پایین	دندان قدامی فک پایین	دندان مولر فک بالا	دندان پرمولر فک بالا	دندان قدامی فک بالا	
۱۲۰۰	۱۰۸۰	۶۵۵۲	۵۱۳۴۰	۴۲۰۰	۳۶۰۰	قسمت فوقانی قطعه ۹
۷۳۰	۱۰۷۱	۲۱۹۶	۸۴۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	قسمت تحتانی قطعه ۱۰

جدول ۲: میزان متوسط جذب اشعه در نواحی سطحی غده تیروئید بر حسب میکروگری

جهت محاسبات دوزیمتری در تحقیقات رادیوگرافی است. دوزیمترهای مورد استفاده، کریستالهای ترمولومینسانس لیتیوم فلوراید مربع شکل بودند که دقیق ترین نوع دوزیمتر می‌باشند. همچنین از یک دستگاه رادیوگرافی معمولی جهت تابش اشعه ایکس استفاده گردید. جهت حفاظت غده تیروئید از یک حفاظ تیروئید به ضخامت ۰/۲۵ میلی‌متر سرب استفاده شد.

### روش کار:

با بررسی که توسط CTscan از قطعات ۹ و ۱۰ فانتوم به عمل آمد مشخص گردید که سوراخهای موجود در بافت نرم این قطعات در محل غده تیروئید می‌باشد، بنابر این دوزیمترها در نواحی مختلف غده تیروئید در این دو قطعه قرار داده شده‌اند و از دندانهای مختلف با همان زوایا و شرایط مورد استفاده در بیمار رادیوگرافی گرفته شد. با توجه به بررسی پرونده‌ای تکمیل

حتی مقادیر کم - احتمال سرطان زایی دارد (۴) امروزه صاحب نظران بر این عقیده‌اند که اغلب سرطانهای ایجاد شده در اثر اشعه ناشی از مقادیر کم تا متوسط اشعه می‌باشد که مقادیر مورد استفاده اشعه در دندانپزشکی در این محدوده قرار دارد. در تحقیق شوارتز، میزان سرطانهای بدخیم غده تیروئید در افرادی که تحت تابش اشعه نبوده‌اند ۱۴ درصد و در افراد تحت تابش مقادیر پایین اشعه در ناحیه گردن، ۳۵ درصد بوده است. از طرفی، مقدار نسبتاً کمی از اشعه در حدود ۶ راد، باعث دو برابر شدن احتمال ایجاد سرطان در غده تیروئید می‌گردد. (۶) این مطالعه جهت بررسی میزان جذب اشعه ایکس در غده تیروئید در رادیوگرافی‌های اندودانتیک، هنگام درمان ریشه دندانهای مختلف و همچنین بررسی تأثیر حفاظ تیروئید در کاهش میزان جذب اشعه در این غده انجام شد.

### مواد و روش مطالعه:

در این بررسی از یک فانتوم نیم تنه انسانی Rando استفاده گردید. فانتوم به طور عرضی به قطعات مختلف تقسیم شده است که در هر قطعه سوراخهایی وجود دارد که جایگاه قرار دادن دوزیمتر

مناطق مختلف انجام رادیوگرافی در فکین						نواحی مورد بررسی دوزیمتری
دندان مولر فک پایین	دندان پرمولر فک پایین	دندان قدامی فک پایین	دندان مولر فک بالا	دندان پرمولر فک بالا	دندان قدامی فک بالا	
۲۲۵۸	۹۰۰	۱۱۹۶	۱۴۱۲	۷۳۲	۶۴۸	داخل تیروئید
۴۵	۲۴۵/۴	۳۱۸/۹	۲۱۹/۶	۲۵۸/۳	۱۴۰	انحراف معیار
۹۶۵	۱۰۷۵/۵	۲۸۲۵	۲۹۸۵	۳۴۵۰	۳۱۵۰	سطح تیروئید
۲۳۵	۴/۵	۱۶۲۹	۲۱۴۵	۷۵۰	۴۵۰	انحراف معیار

جدول ۳: میزان متوسط جذب اشعه در سطح و داخل غده تیروئید بر حسب میکروگری

بود.

در تمام مناطق دندان‌ی میزان جذب اشعه در سطح تیروئید بیشتر از مقادیر جذب اشعه در داخل این غده بود. تنها استثنا، دندان مولر فک پایین است که میزان جذب اشعه در داخل غده تیروئید بیشتر از سطح غده بود که دلیل آن تابش مقدار زیادی اشعه پراکنده از طریق گردن به این غده می‌باشد. (جدول ۲ و ۳)

هنگام استفاده از حفاظ تیروئید، کاهش تابش اشعه در سطح تیروئید بیشتر از کاهش تابش در داخل غده بود زیرا حفاظ تیروئید میزان اشعه‌ای را که از طریق پوست پوشاننده به تیروئید می‌رسد، کاهش می‌دهد و تأثیری روی اشعه پراکنده‌ای که از طریق گردن به

می‌باشد. در این حالت غده تیروئید در معرض تابش مستقیم اشعه اولیه پس از عبور از پوست می‌باشد. با استفاده از



حفاظ، تابش اشعه مستقیم به پوست

بین‌المللی در خصوص اثرات بیولوژیک اشعه یونیزان (BEIR) در مورد خطر سرطان‌زایی مقادیر کم اشعه و همچنین نظر صاحب‌نظران دیگر در این مورد، این فکر به وجود آمد که چگونه می‌توان اثرات اتفاقی یا آماری اشعه ایکس را محاسبه و ارزیابی نمود؟

مطالعات روی حیوانات مختلف از قبیل موش‌ها، خرگوش‌ها و خوکچه‌ها نشان داد که پستانداران مختلف نسبت به اثر سرطان‌زایی اشعه دارای حساسیت‌های متفاوت می‌باشند. همچنین در میزان حساسیت اندام‌های مختلف پستانداران اختلاف زیادی وجود دارد. بنابر این با مطالعه روی حیوانات نمی‌توان به اثرات سرطان‌زایی اشعه در انسان پی برد. (۳)

یک روش دیگر جهت ارزیابی احتمال خطر مقادیر پایین اشعه، بررسی و تحقیق در مورد میزان اضافی و بیشتر این خطرات در جمعیت‌هایی است که تحت تابش اشعه در رادیوگرافی دندانپزشکی بوده‌اند. از آنجایی که این میزان اضافی در مورد مقادیر پایین اشعه، کم و اندک‌اس بنابر این جمعیت‌های بزرگ و زیاد و دوره‌های طولانی زمان جهت بررسی مورد نیاز است. یک مشکل بزرگ در ارزیابی چنین خطراتی این است که با هیچ روشی نمی‌توان بین اثرات اشعه ایکس و اثرات عوامل دیگر در طول زمان تمایزی قائل شد، زیرا بین زمان تابش اشعه ایکس و زمان ایجاد اثرات کلینیکی آماری آن یک دوره مخفی یا نهفته (Latent Period) وجود دارد. برای مثال جهت ارزیابی دقیق بروز سرطان ناشی از اشعه در ماموگرافی با کاربرد روش‌های اپیدمیولوژیک، یک جمعیت

مناطق مختلف انجام رادیوگرافی در فکین						نواحی مورد بررسی دوزیمتری یا حفاظ تیروئید
دندان قدامی فک بالا	دندان پر مولر فک بالا	دندان مولر فک بالا	دندان قدامی فک پایین	دندان پر مولر فک پایین	دندان مولر فک پایین	
۲۵۳	۱۸۳	۲۵۹	۷۳/۵	۸۸/۲۵	۹۹۰	داخل تیروئید
۳۶	۳۰/۲۵	۵۳	۱۲	۲۵	۲۱/۲	انحراف معیار
۱۱۱/۸	۱۴۱	۱۲۱/۵	۱۱۴/۵	۹۹/۵	۱۳۲/۵	سطح تیروئید
۲۴/۸	۳	۱۰/۸	۳۸/۵	۶۱/۵	۵۶/۵	انحراف معیار

جدول ۲: مقادیر متوسط جذب اشعه در سطح و داخل غده تیروئید با استفاده از حفاظ تیروئید بر حسب میکروگری

کاهش یافته در نتیجه، مقدار تابش اشعه در داخل غده نیز به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد. (جدول ۵)

### بحث:

سالهاست که خطرات کاربرد مقادیر زیاد اشعه ایکس شناخته شده است اما در مورد مقادیر کم اشعه اهمیت خطر یا حتی الامکان خطر ناشناخته بوده است. بعد از اعلام صریح کمیسیون

غده تیروئید می‌رسد، ندارد (جدول ۴) همانطور که گفته شد هنگام رادیوگرافی از دندان مولر فک پایین مقدار زیادی اشعه پراکنده از طریق گردن به غده تیروئید می‌رسد. به همین دلیل تأثیر حفاظ تیروئید هنگام رادیوگرافی این دندان از بقیه دندانها کمتر است. (۵۶٪)

بیشترین تأثیر حفاظ تیروئید، در رادیوگرافی دندانهای قدامی فک پایین است که در این حالت میزان کاهش تابش اشعه به غده تیروئید ۹۴٪

۶۰ میلیونی از خانمها از سن ۳۵ سالگی تا پایان عمر جهت نتیجه گیری دقیق مورد نیاز است. چنین مطالعه ای احتیاج به یک تلاش بین المللی دارد و حداقل چهل سال طول می کشد. از طرفی به علت هزینه زیاد و غیرقابل پیش بینی تقریباً قابل انجام نیست (۷).

بدین ترتیب سه کمیته مرجع و معتبر شامل کمیسیون علمی ملل متحد در خصوص اثرات اشعه اتمی (UNSCEAR)، کمیسیون بین المللی در خصوص حفاظت رادیولوژیک (ICRP) و کمیسیون مسئول در خصوص اثرات بیولوژیک اشعه یونیزان (BEIR) خطرات ناشی از مقادیر پایین اشعه یونیزان را با برآورد و بررسی اثرات مقادیر بالای اشعه که قابل اندازه گیری می باشند

توسط UNSCEAR و ICRP ارائه شده اند (۸، ۱۱) می توان خطر سرطان زایی مقادیر پایین اشعه و میزان مرگ ناشی از سرطان ایجاد شده در اثر مقادیر پایین اشعه را تخمین زد. با بررسی جدول I مشخص می گردد که اگر یک میلیون نفر به میزان ۰/۰۱ گری اشعه دریافت کنند، به طور متوسط ۱۰۰ نفر دچار سرطان تیروئید خواهند شد.

همچنین با توجه به جدول II مشخص می گردد که میزان مرگ ناشی از سرطان تیروئید در صورت دریافت ۰/۰۱ گری اشعه ۵ نفر در یک میلیون نفر می باشد.

### جمع بندی و نتیجه گیری:

نفر در یک میلیون نفر می باشد. با توجه به اینکه استفاده از حفاظ تیروئید میزان تابش اشعه داخل غده تیروئید را تا ۹۴٪ کاهش می دهد، بنابراین این می توانیم با استفاده از حفاظ تیروئید هنگام رادیوگرافی، خطر سرطان زایی اشعه را تا میزان قابل توجهی کاهش دهیم که اهمیت استفاده از حفاظ تیروئید را روشن می سازد.

این تعداد رادیوگرافی که در متن ذکر شد، هنگام درمانهای اندودانتیک در محیطهای آکادمیک مثل دانشکده دندانپزشکی به دلیل عدم تجربه و آشنایی کافی دانشجویان با آناتومی کانالهای ریشه و اصول رادیوگرافی صورت می گیرد. بدیهی است برای یک اندودانتیست با تجربه ۲ یا ۳ رادیوگرافی جهت انجام دقیق درمان کانالهای ریشه کافی است.

به هر حال از آنجایی که یک بیمار ممکن است در طول عمر خود نیاز به درمانهای اندودانتیک در چندین دندان داشته باشد و از طرفی ممکن است دیگر رادیوگرافی های دندانپزشکی و پزشکی نیز از او به عمل آید و همچنین با توجه به اثرات تجمعی اشعه ایکس، استفاده از حفاظ تیروئید هنگام رادیوگرافی در درمانهای اندودانتیک بخصوص در مراکز آکادمیک بسیار ضروری است.

مناطق مختلف انجام رادیوگرافی در فکین						نواحی مورد بررسی دوزیمتری
دندان قدامی فک بالا	دندان پرمولر فک بالا	دندان مولر فک بالا	دندان قدامی فک پایین	دندان پرمولر فک پایین	دندان مولر فک پایین	
۶۴۸	۷۳۲	۱۴۱۲	۱۱۹۶	۹۰۰	۲۲۵۸	داخل غده تیروئید بدون حفاظ
۲۵۳	۱۸۳	۲۵۹	۷۳/۵	۸۸/۲۵	۹۹۰	داخل غده تیروئید با حفاظ
٪۶۱	٪۷۵	٪۸۱/۷	٪۹۴	٪۹۱	٪۵۶	مقدار درصد کاهش میزان اشعه داخل تیروئید (با حفاظ)
۳۱۵۰	۳۳۵۰	۲۹۸۵	۳۲۸۵	۱۰۷۵/۵	۹۶۵	سطح تیروئید بدون حفاظ
۱۱۱/۸	۱۴۱	۱۲۱/۵	۱۱۴/۵	۹۹/۵	۱۳۲/۵	سطح تیروئید با حفاظ
٪۹۶/۵	٪۹۶	٪۹۶	٪۹۷	٪۹۰/۵	٪۸۱	کاهش مقدار اشعه در سطح تیروئید بر حسب درصد (با حفاظ)

جدول ۵: مقایسه مقادیر جذب اشعه در داخل و سطح غده تیروئید با استفاده از حفاظ و بدون استفاده از حفاظ (بر حسب میکروگری) همراه با مقادیر کاهش میزان اشعه بر حسب درصد هنگام استفاده از حفاظ تیروئید

تخمین زده اند. این بررسی ها در بازماندگان حملات بمب های اتمی هیروشیما و ناکازاکی و بیمارانی که تحت تابش مقادیر درمانی اشعه بوده اند انجام شده است (۸، ۹، ۱۰، ۱۱)

با توجه به جداول I و II که به ترتیب میزان متوسط جذب اشعه ایکس در غده تیروئید در این مطالعه با تعداد متوسط ۷/۶ عدد رادیوگرافی، ۱/۱ میلی گری (۰/۰۱۱ گری) بود که با توجه به جدول شماره I، به طور متوسط احتمال ایجاد سرطان غده تیروئید در یک سری رادیوگرافی اندودانتیک، ۱۱

تخمین زده اند. این بررسی ها در بازماندگان حملات بمب های اتمی هیروشیما و ناکازاکی و بیمارانی که تحت تابش مقادیر درمانی اشعه بوده اند انجام شده است (۸، ۹، ۱۰، ۱۱)

با توجه به جداول I و II که به ترتیب

## References:

- 1- Ingle. J.I Taintor J.F.  
Endodontics  
3rd, ed. Lea & Febiger Philadelphia,  
U.S.A. 1985, P. 54-55.
- 2- Walton and Torabinejad  
Principles and practice of endodontics  
Philadelphia: W.B. Saunders 1989, P.  
126-127
- 3- Goas and White  
Oras radiology, Principles and Inter-  
pretation  
2nd, ed. the C.U. Mosby Company,  
1987
- 4- BEIR Committee, National Acad-  
emy of Science National Research  
Council Effect On Population of  
exposur to low levels of ionizing  
radiations. .  
Washington D.C. US Gover  
ment printing office, 1972
- 5- Donforth R.A. and Torabinejad M.  
Estimated radiation risk associated  
with Endodontic radiography End-  
odont Dent traumatol 6:21-26, 1990.
- 6- Schwartz. et al  
Principles of surgery  
6th, ed. Mc Grow - hill, Inc, U.S.A.  
1994
- 7- Council on Dental Materials, In-  
struments and Equipment Bio-  
logical Effects of radiation dental  
radiography.  
JADA, Vol. 105, August 1982.
- 8- International Committee on radia-  
tion protection.  
Recommendation of the International  
Committee on radiological pro-  
tection  
ICRP Publication 27  
Oxford, pergamon press, ltd 1-23,  
1977.
- 10- Report of the Committee Bio-  
logical Effects of Ionizing radia-  
tion.  
(BEIR III COMMITTEE)  
National Academy of science, Na-  
tional research council.  
The effects of populations of ex-  
posuer to low levels of Ionizing ra-  
diation.  
Washington D.C. 176-202. 1980.
- 11- United nations scientific Com-  
mittee on Effects of Atomic Radia-  
tion.  
Source and effects of ionizing radia-  
tion.  
report to general assembly with an-  
nexes.  
New york, United Nations, 1977.

قال علي (ع)

مَنْ تَطَبَّبَ فَلْيَتَّقِ اللَّهَ وَلْيَنْصَحْ وَلْيَجْتَهِدْ

کسی که به طبابت اشتغال ورزد، باید تقوای خدا را پیشه کند و بیماران  
را راهنمایی کرده و از تلاش و کوشش دریغ نورزد.