سال نهم
شماره ۲ ـ ۱
بهار و تابستان ۱۳۷۶
مجله دندانپزشکی

مقاله علمی

بررسی میزان ناهنجاریهای مادرزادی در اثر تابش اشعه ایکس

دکتر احمدرضا طلائی‌پور*
دکتر سورینا صهبا**

چکیده :

در این بررسی تعداد دو درصد ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایکس بوجود آمده مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این تحقیق، از بخشهای زنان و زایمان سه بیمارستان در تهران، آمار زایمانها، ناهنجاریهای مادرزادی ناشی از عوامل مختلف و ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایکس بوقوع پیوسته است جمع‌آوری گردید.

تعداد زایمانهای سه بیمارستان از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۷۳ مجموعاً ۶۴۴۷۸ مورد و تعداد ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر عوامل مختلف بوجود آمده بود ۵۴۶ مورد و تعداد ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایجاد شده بود ۱۴ مورد بوده است.

مقدمه :

به منظور بررسی شیوع ناهنجاریهای مادرزادی در اثر تابش اشعه ایکس یک بررسی گذشته‌نگر (Retrospective) در سه بخش زنان و زایمان بیمارستانهای بهرامی، امیرکبیر و

* استادیار و مدیر گروه رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.
** استادیار گروه بیماریهای دهان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

میرزا کوچک خان از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۳ بمدت ۱۴ سال از پرونده‌های موجود در سه بیمارستان انجام گردید.

هدف از این بررسی تعیین میزان ناهنجاری‌های مادرزادی ناشی از تابش اشعه ایکس در ارتباط با رادیوگرافی‌هائی است که در پزشکی و دندانپزشکی در بیمارانی که گاه از حاملگی خود بی‌اطلاع هستند انجام می‌گیرد. اشعه ایکس از امواج الکترومانیتیک بوده و طول موج آن بین ۱۰۰ تا ۰/۰۰۱ انگستروم است. طول موج اشعه ایکسی که در پزشکی و دندانپزشکی مورد مصرف دارد بین ۰/۱ تا ۰/۰۱ انگستروم است. این اشعه می‌تواند از بعضی اجسام عبور کند و یا در آنها جذب شود و تابش آن سبب تغییرات بیولوژیکی در موجودات زنده می‌شود. بنابر این میزان دوز جذب شده در یکی از دوره‌های حاملگی است که می‌تواند برای جنین خطرآفرین باشد. [۱]

از ابتدای پیدایش اشعه ایکس تا این زمان دانسته‌ها و یافته‌های دانشمندان در مورد فوائد و خطرات احتمالی اشعه ایکس فزونی یافته و با توجه به اثرات سویی که روی انسان بر جای می‌گذارد مطالب زیادی انتشار یافته است.

از سال ۱۹۵۶ به بعد اقدامات بسیاری در حفاظت بیماران و پرتوکاران در مقابل اشعه ایکس به عمل آمده است.

اساس حفاظت از اشعه در پزشکی و دندانپزشکی در به حداقل رساندن تابش اشعه و کاهش اشعه غیر ضروری به بیماران و بخصوص زنان باردار و کارکنان رادیولوژی است.

اگر چه حفاظت درابرابر اشعه احتمال خطر را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد ولی باید با انجام اقدامات حفاظتی صحیح، میزان دوز جذبی را در بیمار باردار به حداقل رسانید.[۲] همان‌طوری که سلولهای سازنده بافتهای مختلف بدن از لحاظ ظاهری و انجام وظایف متفاوت هستند، حساسیت و عکس‌العمل‌های آنها نیز در برابر اشعه ایکس با یکدیگر تفاوت دارد. در سال ۱۹۰۶ دو دانشمند فرانسوی به نام‌های برگونیه (Bergonie) و تری‌بوندو (Tribondeau) نشان دادند که حساسیت پرتوی بافتها با قدرت تولیدی آنها نسبت مستقیم و با درجه تمایز آنها نسبت معکوس دارد، همچنین با وضعیت متابولیک، حالت تقسیمی و شرایط تغذیه‌ای سلولها نسبت مستقیم دارد[۵ و ۳] عوامل فیزیکی موثر دیگری نیز در حساسیت سلول دخالت دارد، از آن جمله:

الف ـ Linear Energy Transfer (LET)

انرژی انتقال داده شده در طول مسیر پرتو یا انرژی منتقل شده به بافت در فاصله طی شده در

همان بافت است. هر چه میزان LET افزایش یابد هم توانائی اشعه جهت بوجود آوردن اثرات بیولوژیکی افزایش می‌یابد و هم تولید پراکسیدهیدروژن نیز در بافتها زیاد می‌شود.

ب ـ تقطیع دوز Fractionation

اگر دوز پرتوبه جای یکبار تابش در زمان کوتاه در زمان طولانی‌تری به سیستم بیولوژیک داده شود اثر آن کمتر است و یا اینکه اگر مدت تابش طولانی شود دوز بیشتری برای همان اثر که در مدت تابش زمان کوتاه لازم بود باید به ماده رسیده باشد.

ج ـ فاکتورهای بیولوژیکی:

۱ـ تأثیر اکسیژن

سلولها در محیطی که اکسیژن کافی وجود نداشته باشد (Hypoxy) ـ مقاومتشان در برابر اشعه بیشتر می‌شود، به عبارت دیگر سلولهایی که دچار هیپوکسی شده‌اند مقاومت بیشتری در مقابل اشعه ایکس دارند و بر عکس بافتهایی که از اکسیژن بیشتری برخوردارند حساسیت بیشتری نسبت به اشعه دارند[۵].

۲ـ سن:

انسان قبل از تولد حساسترین حالت را نسبت به اشعه دارد و با گذشت زمان حساسیت او کمتر می‌شود و در سنین پیری دوباره حساسیت نسبت به اشعه افزایش می‌یابد.

۳ـ جنس

زنان نسبت به مردان مقاومت بیشتر در مقابل اشعه دارند یعنی زنان به اشعه حساسیت کمتری دارند و قادرند حدود ۱۰ درصد بیشتر از مردان اشعه را تحمل کنند.

۴ـ عوامل بیولوژیک

بعضی از مواد شیمیایی واکنش سیستم بیولوژیک را نسبت به اشعه تغییر می‌دهد. طبق تحقیقات یک سری عوامل شیمیایی در درون سلول یافت شده‌اند که ممانعت کننده از اثرات اشعه هستند و به نام **محافظت** کننده‌های شیمیایی در برابر اشعه نامیده می‌شوند. موثرترین این عوامل شامل آمینوتیول (Aminothiol)، سیستئین (Cysteine) و سیستامین (Cysteamine) می‌باشند.

این ترکیبات ممکن است به عنوان از بین برنده رادیکالهای آزاد عمل کنند و بدین‌ترتیب اثرات غیر مستقیم تشعشع را کاهش می‌دهند[۴].

اثرات اشعه بر جنین :

از آنجا که پس از لقاح سلولهای جنین در حال تکثیر و تمایز هستند. نسبت به اشعه ایکس‌حساس بوده و بنابراین در خلال این دوره به سادگی می‌توانند توسط پرتوهای یونیزان تخریب شوند. به نظر می‌رسد اولین دوره سه ماهه برای جنین بحرانی‌ترین دوره پرتوافکنی باشد زیرا جنین در خلال این دوره شامل تعداد زیادی از سلولهای پیشتاز (Stemcells) است. بر طبق نظریه راسل (Rassell) دوران زندگی جنینی به سه دوره تقسیم می‌شود.

۱ـ دوره قبل از جایگزینی (Preimplantation)

این دوره تا حدود دو هفته پس از باروری است و دوره‌ای است که تخم بارور شده از لوله‌های رحمی در حال حرکت به داخل رحم است و تا وقتی که رویان در دیواره رحمی جایگزین و ثابت شود طول می‌کشد.

در دو هفته پس از باروری مهمترین اثر دوز پرتوزیاد، مرگ جنین (Prenatal Death) است که به صورت سقط خود بخودی تظاهر می‌کند.

به نظر می‌رسد که تابش 0.1 Gray (۰/۱ گری) اشعه در دو هفته اول بارداری سبب القای ۰/۱ درصد سقط خودبخودی می‌شود، این عدد علاوه بر درصد اتفاق طبیعی سقط خود به خود است. خوشبختانه این اثر تابع قانون همه یا هیچ است یعنی یک سقط یا در اثر پرتو اتفاق می‌افتد و یا جنین به رشد خود بدون تأثیرات سوء ادامه می‌دهد. در واقع می‌توان بیان کرد، اثر عمده و بارز اشعه در این مرحله مرگ جنین است. اگر جنین نمیرد طبیعی به دنیا خواهد آمد. (در حقیقت می‌توان بیان کرد در دو هفته اول بارداری ممکن است کم خطرترین مرحله بارداری باشد)[۵ و ۱]

علت این پدیده آن است که سلولهای جنین در این دوره به هیچ وجه تمایز نیافته و تقریباً یکسان و دارای امکان بالقوه هستند و هنوز اعضاء شروع به تشکیل نکرده‌اند و سلولها در جهات مختلف تخصیص نیافته‌اند بنابراین با آنکه سلولها نسبت به اشعه از زمانهای دیگر خیلی حساسترند و زود می‌میرند ولی اگر تعداد کمی از سلولها باقی به مانند به سرعت تکثیر شده و جای سلولهای از بین رفته را پر می‌کنند و دوباره جنین به شکل اول در می‌آید و می‌تواند تکامل خود را به طور طبیعی ادامه دهد.[۶]

۲ـ دوره اندام زایی (Organogenesis)

در این دوره که پس از جایگزینی جنین در رحم شروع می‌شود (بین دومین و هشتمین هفته بعد از حاملگی) سلولها در جهات مختلف تمایز می‌یابند و هر گروه عضوی را بوجود می‌آورند. البته زمان ایجاد اعضای مختلف متفاوت است. در این مرحله غالب سلولها در حال سازندگی یا تمایز و تخصیص می‌باشند لذا طبق قانون بر گونیه‌وتری بوندو در برابر تابش اشعه بسیار حساس می‌باشند. تابش اشعه در این مرحله باعث ایجاد نقص عضو و آنومالی‌های مادرزادی متنوع و متعدد در جنین می‌شود. بنابراین باید بیشترین احتیاط را در این دوره به عمل آورد. علاوه بر نقص عضو، تابش اشعه در این دوره بیش از دیگر دوره‌ها باعث مرگ در دوران نوزادی و پس از تولد می‌شود. علت آن آسیب به اعضای حساس است.

کمترین مقدار یا آستانه نقض عضو در حدود ۱۰ رم و یا ۱۰ سانتی گری است. در مقادیر کمتر از آن احتمال ایجاد نقص عضو در اثر تشعشع ناچیز است. در انسان حدوداً ۳۵ روز پس از حاملگی داروی آرام بخش تالیدومید Thalidomide و ویروس Rubella اثرات مصیبت باری را در جنین ایجاد می‌کند(۷ و ۶ و ۲)

۳ـ دوران اصلی جنینی (Fetal Stage)

دوران اصلی جنینی بعد از دوره اندام‌زائی تا زمان تولد است. در این دوره مقاومت جنین در برابر اشعه بیشتر شده ولی با مقادیر زیادتر اشعه امکان نواقصی چون Function Disalility ، میکروسفالی و عقب ماندگی ذهنی گزارش شده است.

به هر حال عدم قابلیت کارائی و احتمالاً کاهش هوش و وقفه در رشد در نتیجه تابش اشعه در این دوره است.

Murphy و Goldstein در سال ۱۹۳۰ پرونده ۱۰۶ زن را که از رادیم و یا اشعه ایکس در حین بارداری تابش گیری درمانی کرده بودند مورد مطالعه قرار دادند. این بیماران ۷۵ بچه به دنیا آوردند که ۳۸ نوزاد آنها غیر طبیعی بودند. ناقص الخلقگی ۱۰ مورد از بچه‌ها را به تاثیر عوامل دیگری غیر از تابش اشعه نسبت دادند، اما ضایعات در ۲۸ نوزاد دیگر به پرتوگیری مادراز پرتوهای یونیزان نسبت داده شد.

از ۲۸ نوزادی که دچار نقض عضو شده بودند ۱۶ مورد میکروسفالی ۲ مورد میکروسفالی اما بدون بدشکلی‌های فیزیکی عمده، ۱ مورد هیدروسفالی ۱ مورد با ظاهری مونگول، ۸ نوزاد با

ضایعاتی غیر از عقب ماندگی ذهنی شامل Spina Bifida و پاهای گرزی شکل (Club Foot) دو طرفه، اختلال در استخوانی شدن استخوان‌های کرانیال، بد شکلی‌های اعضای فوقانی، طاسی مادرزادی پوست سر (Alopecia) ، انحراف چشم و کوری به هنگام تولد را نشان می‌دادند[۷ و ۲].

روش بررسی :

مطالعه حاضر یک بررسی گذشته نگر (Retrospective) است که به منظور بررسی شیوع ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایکس ایجاد می‌شود صورت گرفته است پرونده ۶۴۴۷۸ مورد زایمان طی سالهای ۱۳۶۰ تا پایان سال ۱۳۷۳ به مدت ۱۴ سال در سه بخش زنان و زایمان بیمارستانهای امیرکبیر، شهید بهرامی و میرزا کوچک خان مورد مطالعه قرار گرفت.

تعدادناهنجاریهای مادرزادی در اثر اشعه ایکس	تعدادناهنجاریهای مادرزادی	تعداد متولدین	سال
۱	۵۴	۵۹۸۵	۱۳۶۰
۱	۳۷	۴۵۰۱	۱۳۶۱
۰	۳۲	۴۰۰۹	۱۳۶۲
۱	۳۴	۳۸۰۷	۱۳۶۳
۲	۴۰	۴۰۶۸	۱۳۶۴
۱	۳۳	۴۷۱۱	۱۳۶۵
۲	۴۸	۵۰۹۱	۱۳۶۶
۰	۳۵	۳۹۶۰	۱۳۶۷
۱	۴۶	۴۷۸۱	۱۳۶۸
۱	۳۶	۴۲۸۶	۱۳۶۹
۱	۳۹	۵۰۹۹	۱۳۷۰
۱	۴۹	۵۰۰۳	۱۳۷۱
۱	۳۸	۴۱۹۱	۱۳۷۲
۱	۴۳	۴۹۸۶	۱۳۷۳
۱۴	۵۶۴	۶۴۴۷۸	جمع

جدول شماره ۱ : ناهنجاریهای مادرزادی در اثر تابش اشعه ایکس و سایر عوامل مختلف دیگر

در این مطالعه تعداد ۵۶۴ نوزاد دچار ناهنجاریهای مادرزادی بودند عوامل مؤثر شامل عوامل مختلف محیطی، عفونی، شیمیایی، پرتوتابی، هورمونی، کمبودهای تغذیه‌ای و ژنتیکی بوده‌اند.

از این تعداد در پرونده ۱۴ نوزاد ذکر شده است که در اثر تابش اشعه ایکس دچار ناهنجاریهایی از قبیل میکروسفالی، هیدروسفالی، Spina Bifida، پاهای چماقی (Club Foot) لب شکافدار و کام شکافدار. پلی داکتیلی (Polydactily) شده بودند.

بحث و نتیجه‌گیری :

در میان زنان باردار همواره برای دندانپزشکان و پزشکان سؤال برانگیز بوده است که مهمترین آنها عبارتند از:

آیا خطری بیمار و جنین او را در حین درمان تهدید می‌کند؟

آیا ارجح نیست که از درمانهای غیرضروری صرف نظر شود؟

استفاده از رادیوگرافی چگونه و چه وقت انجام شود.

چندین سال است که از کشف اثرات بیولوژیک پرتوهای یونساز بر روی موجودات زنده می‌گذرد و بشر همگام با پیشرفتهای علمی خود کم و بیش از اثرات زیان‌آور این تشعشعات آگاهی حاصل کرده است و نظر به اینکه در حیطه علم پزشکی و دندانپزشکی اشعه ایکس از جایگاهی خاص برخوردار است، لذا به دنبال کاربرد وسیع آن، این اشعه در بین تشعشعات یونساز خطر بیشتری را متوجه انسان می‌سازد.

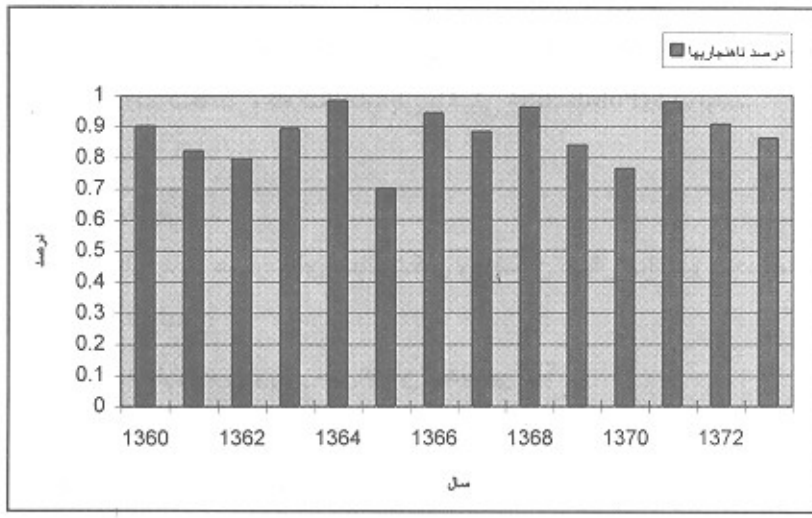
براساس یافته‌های این تحقیق چند شاخص مهم ناهنجاری‌های مادرزادی را به شرح زیر می‌توان بدست آورد.

۱ـ میزان درصد ناهنجاریهای مادرزادی در اثر عوامل محیطی، عفونی و ژنتیکی، پرتوتابی، هورمونی، تغذیه و... ۰/۸۷ درصد است.

$$\frac{\text{تعداد ناهنجاریهای مادرزادی}}{\text{تعداد کل متولدین}} \times ۱۰۰$$

$$\frac{۵۶۴}{۶۴۴۷۸} \times ۱۰۰ = ۰/۸۷$$

یعنی میزان ناهنجاری‌های مادرزادی در اثر تمام عوامل ۸/۷ در هزار است و به عبارت دیگر در مقابل هر ۱۱۴ تولد یک نوزاد به ناهنجاری‌های مادرزادی مبتلا می‌شود. نمودار شماره ۱



نمودار شماره ۱ : درصدناهنجاریهای مادرزادی در اثر عوامل مختلف

۲ـ میزان درصد ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایکس بوجود می‌آیند حدوداً ۰/۰۲ درصد است.

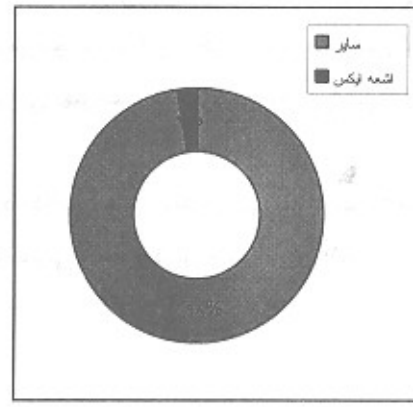
$$\frac{\text{تعداد ناهنجاریهای مادرزادی که توسط اشعه ایکس ایجاد می‌شود}}{\text{تعداد کل متولدین}} \times ۱۰۰$$

$$\frac{۱۴}{۶۴۴۷۸} \times ۱۰۰ = ۰/۰۲$$

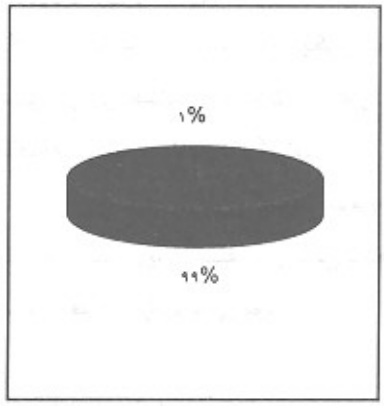
یعنی میزان ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تابش اشعه ایکس در جنین ایجاد می‌شود ۰/۲ در هزار است.

و به عبارت دیگر در مقابل هر ۳۷۶۲ نوزادی که متولد می‌شوند فقط یک نفر آنان مبتلا به ناهنجاریهای مادرزادی می‌شوند که در اثر تابش اشعه ایکس بوجود آمده است.

۳ـ نسبت ناهنجاریهای مادرزادی که در اثر تمام عوامل به وجود می‌اید به ناهنجاریهای مادرزادی که فقط در اثر تابش اشعه ایکس بوجود می‌آید. عدد ۴۲ را نشان می‌دهد.



نمودار ناهنجاریهای مادرزادی
در اثر اشعه ایکس و سایر موارد



درصد متوسط یاناهنجاریهای مادرزادی

نمودار شماره ۲

یعنی از هر ۴۲ نوزادی که دارای ناهنجاریهای مادرزادی هستند فقط یک نفرشان در اثر تابش اشعه ایکس مبتلا به ناهنجاری مادرزادی شده است.

در رادیوگرافی‌های دندانپزشکی که اشعه اولیه متوجه ناحیه سر و گردن است در یک سری رادیوگرافی پری‌آپیکال در ۱۸ فیلم دوز تایید شده به رحم حدوداً یک میلی رم است. از طرفی دوز دریافت شده توسط رحم از محیط اطراف و اشعه زمینه ای در مدت ۹ ماه (دوران بارداری) حدوداً ۷۵ میلی‌گرم است. همچنین در رادیوگرافی لگن حدوداً بین ۳۷۵ تا ۲۱۰ میلی رم اشعه در ناحیه شکمی جذب می‌گردد.

ـ علل ایجاد نقص عضو در ۱۴ نوزادی که در این تحقیق دچار ناهنجاریهای مادرزادی ناشی از تابش اشعه ایکس شده بودند به شرح زیر می‌باشد.

۱۰ نفر از مادران تحت تابش مکرر اشعه ایکس در ناحیه لگن و حفره شکمی قرار گرفته بودند و از حاملگی خود نیز آگاه نبوده‌اند.

۳ نفر از مادران تحت عمل رادیوسکوپی و یک نفر دیگر نیز تحت عمل پزشکی هسته‌ای قرار گرفته بودند.

با توجه به مطالب فوق چند نکته و توصیه مهم را جهت جلوگیری از نقص عضو جنین در

دوران بارداری یادآوری می‌نماید. انتظار می‌رود با بکار بردن این نکات تعداد ناهنجاریهای مادرزادی که به علت تابش اشعه ایکس ایجاد می‌شود به حداقل ممکن برسد. تمام زنانی که در سنین باروری هستند در صورت نیاز به رادیوگرافی بهتر است در دوره امن (۱۰ روز اول پریود ماهیانه) تحت پرتوتابی قرار گیرند.

ـ برای بیماران بارداری که نیاز مبرم به رادیوگرافی دهان دارند بایستی با رعایت اقدامات حفاظتی بشرح زیر با استفاده از پیش بندهای سربی و خارج کردن مسیر تابش اشعه از حفره شکمی اقدام به رادیوگرافی نمود.

۱ـ جلوگیری از تکرار رادیوگرافی :

ـ استفاده از تکنیک صحیح.

ـ ثابت نگه داشتن بیمار در هنگام رادیوگرافی.

ـ بی‌حرکت بودن تیوب اشعه در هنگام رادیوگرافی.

ـ تنظیم دقیق زمان تابش.

ـ نگهداری مناسب فیلم در دهان بیمار.

ـ تنظیم صحیح تیوب دستگاه.

ـ انجام مراحل صحیح ظهور و ثبوت فیلم‌ها.

۲ـ استفاده از کلیما تورهای استوانه‌ای:

۳ـ فیلتراسیون مناسب.

۴ـ استفاده از پیش بندهای سربی.

۵ـ استفاده از فیلم‌های سریع.

۶ـ افزایش کیلو ولتاژ و در نتیجه کاهش زمان تابش اشعه.

۷ـ استفاده از حفاظهای تناسلی.

۸ـ افزایش فاصله کانون اشعه تا بیمار (تا حد امکان).

در پایان با سپاسگزاری از همکاری صمیمانه سرکار خانم دکتر فهیمه حیاتی که در بررسی پرونده‌های بیماران ما را یاری داده‌اند تشکر و قدردانی می‌نماید.

REFERENCES

منابع لاتین :

1. Cris, Edwards; Statkiewicz - Sherer, M.A; Reilenour, E.R. 1984. *Radiation protection for dental radiographers*. St. louis, Mosby.
2. Ennis, L. M; Berry, H.M; Phillips, J. E. 1967. *Dental Roentgenology*. 6thed. Philadelphia, Lea & Febiger.
3. Gibbs, S.J. 1981. Biological effects of Radiation from Radiography. *J. Am. Dent. Asso.* los: 275 - 810.
4. Schwartz, M; Holmes, Hoo; Schwartz, s.s. 1992. Care of the pregnant Patient. *J. of Can. dent. Asso.* 53(4): 299-301.
5. Steven, B.D. 1994. *Practica Radiation protection and Applied Radiobiology*. Philadelphia, W.B. Saunders.
6. White, Stuart. C; Goaz, P.W. 1994. *Oral Radiology:* Principles and Interetation. 3rded. St. louis, Mosby.
7. Wuehrmann, Arthur. H; Manson - Hing; Lincoln, R. 1981. *Dental Radiology*. 5th. ed. St. Louis, Mosby.