۷۰۴۹

بسمه تعالی

دانشگاه تهران

دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه (M. P.H)

در رشته: بهداشت عمومی

موضوع

بررسی وتعیین تغییرات احتمالی بیولوژیک در منطقه رادیواکتیو رامسر.

نگارش

دکتر مهدی فرشید پور

سال تحصیلی ۱۳۶۲ - ۱۳۶۳

بـــــه نـــام خـــــدا

۷۰۲۹

"سوگند نامه پزشکی (اعلامیه ژنو / ۱۹۴۷)"

هم اکنون که حرفه پزشکی را برای خود اختیار میکنم با خود عهد میبندم که زندگیم را یکسر وقف خدمت به بشریت نمایم.

احترام و تشکرات قلبی خود را بعنوان دین اخلاقی و معنوی به پیشگاه اساتید محترم تقدیم میدارم، و سوگند یاد میکنم که وظیفه خود را با وجدان و شرافت انجام دهم.

اولین وظیفه من اهمیت و بزرگ شماری سلامت بیمارانم خواهد بود، اسرار بیمارانم را همیشه محفوظ خواهم داشت، شرافت و حیثیت پزشکی را ازجان و دل حفظ خواهم کرد.

همکاران من برادران من خواهند بود، دین، ملیت، نژاد وعقاید سیاسی وموقعیت اجتماعی هیچ گونه تاثیری در وظائف پزشکی من نسبت به بیمارانم نخواهد داشت.

من در هر حال به زندگی بشر کمال احترام را مبذول خواهم داشت و هیچگاه معلومات پزشکی ام را برخلاف قوانین بشری و اصول انسانی بکار نخواهم برد.

آزادانه وبشرافت خود سوگند یاد میکنم، آنچه را که قول داده ام انجام دهم.

تقـــدیم بـــه :

هیـــئت محتـــرم ژوری

بـاتـشـکـراز :

استاد ارجمند و دانشمند جناب آقای

دکتر داریوش دانشور فرهود

سپاس و قدردانی از زحمات دوران تحصیل

و راهنمائی این پایان نامه

با تشکر و قدردانی از :

خانم آرمیتی خضری زرتشتی

خانم طاهره رضائی خیرخواه

خانم فاطمه ناصر تبریزی

آقای منصور مرزبان

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه (۱)	
پرتوهای یونساز	۱
واحدهای پرتوهای یونساز	۲
منابع پرتوهای یونساز	۳
اثرات پرتوها	۱۲
ارزیابی اثرات ژنتیکی پرتوها در انسان	۱۶
مقدمه (۲)	
تشعشعات رادیواکتیو در رامسر	۲۵
شناخت منطقه	۲۹
نمونه برداری	۴۲
نتایج	۵۶
بحث	۵۷
منابع	۶۵

مقدمه (۱)

پرتوهای یونساز

هرگاه لغت پرتو (Radiation) بکار میرود، معمولاً این لغت معادل پرتوهای یونساز یا پرتوهای یونزا (IONIZING Radiation) درنظر گرفته میشود. علت اتلاق [پرتوهای یونساز] به این دسته از پرتوها اینست که هرگاه این پرتوها به اتم عناصر اصابت نمایند موجب میگردند که آن اتم یك الکترون از دست داده و درنتیجه به یك یون با بار مثبت تبدیل گردد. الکترون آزاد شده نیز بنوبه خود میتواند ذراتم دیگری جایگزین گردیده و بعلت این جایگزینی یك یون با بار منفی ایجاد شود. پرتوهای یونسازشامل آن دسته از امواج الکترومانیتیك که طول موج کوتاه دارند (اشعه ایکس و اشعه گاما) و نیز ذرات پرانرژی نظیر ذرات آلفا و، بتا و نوترون میباشد. اشعه ایکس، گاما ونوترون دارای قدرت نفوذ زیاد هستند ولی ذرات آلفا فقط تاعمق یك میلی متر و ذرات بتا تاعمق چند میلی متر میتوانند دربافتهای نرم نفوذ نمایند. البته قابلیت نفوذ کم ذرات آلفا و بتا نباید موجب کم بها دادن به خطرات این ذرات گردد. (۲، ۹)

واحدهای پرتوهای یونساز

مهمترین این واحدها عبارتند از رنتگن (R) ، راد (Rad)* و رم (Rem)

رنتگن (Roentgen)** : "رنتگن مقدار اشعه ایست که نتیجه جذب آن در یك سانتیمتر مکعب هوای متعارفی (۱/۲۹۳*** میلی گرم) تولید یك واحد الکترواستاتیك (۲/۵۸×۱۰ Coul./Kg of air) بار الکتریکی مثبت یا منفی باشد." (۶)

مقدار پرتوهائی که بوسیله یك بافت جذب میشود اغلب دوز (Dose) پرتو نامیده میگردد که با واحدهای راد (Rad) و رم (Rem) اندازه گیری میشود.

راد (Rad) : راد واحد اندازه‌گیری پرتوهای یونساز معادل ۱۰۰ ارگ (Erg) انرژی میباشد که بوسیله یك گرم از بافت جذب میگردد.

اثرات مختلف زیستی پرتوهای یونساز با حجم بافتی که در معرض پرتو قرار گرفته است رابطه دارد. درمان تابش پرتو با دوز ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ راد بتمام بدن، معمولاً کشنده است ولی در معالجه تومورهای خطرناك ۱۰/۰۰۰ راد پرتو که به حجم کوچکی از بافت تابانده میشود ممکن است اثرات شدیدی در بر نداشته باشد.

---

* Radiation absorbed dose .

** Roentgen aquivalent man .

*** هوای خشك که فشار آن در صفر درجه حرارت معادل ۷۶۰ میلیمتر جیوه باشد.

رم (Rem) : رم نیز یک واحد مناسب برای اندازه گیری آسیب های بیولوژیک پرتوهای یونساز است. یک رم از پرتو عبارت از مقدار دوز پرتو جذب شده دریافتهای زنده است که اثرات زیستی آن مشابه یک راد اشعه ایکس بر روی همان بافتهای زنده باشد.

بکار بردن واحد رم برای دوز پرتوها امکان میدهد که انواع مختلف پرتوهائی را که انسان درمعرض تابش آنها قرار میگیرد مقایسه نمائیم. واضح است که یک میلی رم (m.Rem) یک هزارم رم میباشد. (۱،۹)

منابع پرتوهای یونساز

انسان درطول زندگی وتکامل خود همیشه درمعرض تابش پرتوهای طبیعی قرار داشته و تابش اینگونه پرتوها به بدن انسان همیشگی وغیرقابل اجتناب است. (۱۷) بادرنظر گرفتن منابع پرتوهای یونساز میتوان این پرتوها را بدو دسته پرتوهای طبیعی (Natural Radiation) و پرتوهای مصنوعی (Artificial Radiation) تقسیم نمود.

دلایل زیادی وجود دارد که فرض نمائیم ازهنگامیکه زندگی درروی سیاره

ما آغاز گشته میزان پرتوهای طبیعی تقریباً ثابت باقی مانده است.

پرتوهای طبیعی شامل پرتوهای کیهانی (Cosmic Radiation)

پرتوهای خارجی (External Radiation) و پرتوهای داخلی

(Internal Radiation) میباشند.

پرتوهای خارجی از مواد رادیواکتیو موجود درآب ، هوا ، غذا و خاك ناشی

گشته و پرتوهای داخلی از مواد رادیواکتیو موجود دریافتهای بدن

(نظیر پتاسیم رادیواکتیو د رخون) سرچشمه میگیرند. (۶ ، ۱۷)

پرتوهای کیهانی از فضای خارج جوّ کره زمین منشاء گرفته و دارای

نفوذ بسیار زیادی هستند و بعلت این قابلیت نفوذ زیاد ، مقدار آنها

درهوای آزاد و درمحیط خانه یکسان میباشد. حتی این پرتوها

درمعادنی که چند صد متر عمق دارند نیز دیده میشود.

شدت پرتوهای کیهانی باارتفاع افزایش مییابد بطوریکه درارتفاع ۳۰۰۰

متری شدت آنها نسبت به نقاط هم سطح دریا تا سه برابر بیشتر

میشود. درحال حاضر اثرات پرتوهای کیهانی درانسان درمقایسه

باسایر پرتوها ناچیز بنظر میرسد ولی اثرات این پرتوها بایستی

درمورد کسانیکه درخطوط هوائی کار میکنند مورد توجه قرار گیرد.

بطوریکه امروزه اثرات پرتوهای کیهانی را درمورد فضانوردان نیز مورد توجه قرار داده و تعیین می نمایند.

شدت پرتوهای کیهانی نه تنها باارتفاع حل از سطح دریا نسبت مستقیم دارد بلکه باعرض جغرافیائی نیز تغییر نموده و درنتیجه در قطبها بیشتر ازخط استوا میباشد. محاسبه حدّ متوسط پرتوهای کیهانی که به بدن انسان تابیده میشود مشکل است ولی یك حساب تقریبی نشان میدهد که شدت پرتوهای کیهانی برای غدد جنسی (Gonads) درانسان ۳۰ میلی رم درسال است. دوز پرتوها درارتباط با مقدار جذب شده، آنها توسط غدد جنسی درنظر گرفته میشود زیرا اثرات ژنتیکی پرتوتابی ازاهمیت زیادی برخوردار است. معمولاً دوز پرتوها درمورد غدد جنسی درمدت زمان ۳۰ سال محاسبه میگردد، زیرا فاصله نسلهای انسان بطور تقریبی ۳۰ سال بوده و درنتیجه دوز پرتوهای کیهانی برای غدد جنسی تقریباً ۰/۹۰ رم در ۳۰ سال است.

عناصر رادیواکتیو طبیعی نظیر توریوم (Thorium)، رادیوم (Radium)، اورانیوم (Uranium) و ایزوتوپهای پتاسیم (K^{40}) (Potasium) بطور گسترده‌ای درسطح زمین وجود دارند و بعلت اینکه مقدار مواد رادیواکتیو موجود درسنگها وخاکهای نقاط مختلف

جهـان ، گونـاگـون اسـت ، مقـدار پرتوهـای نـاشـی از ایـن عـنـاصـر نیـز در نقـاط مختلـف کـره زمیـن بـا یکـدیـگـر متفـاوت میبـاشـد .

بعنـوان مثـال مقـدار پـرتوهای ناشـی از گـرانیـت بطـور قـابـل مـلاحظه‌ای بیشـتـر از سنـگ آهـک اسـت . متـوسـط دوز پرتـوهای ناشـی از مـواد رادیواکتیـو طبیعی خارجـی تـقـریبـاً بـرابـر ۵۰ میلـی رم در سـال و یـا ۱/۵ رم در ۳۰ سـال اسـت . البتـه در بعـضـی از مـناطق کـره زمیـن بعـلـت اینکـه مقـادیـر قـابـل مـلاحظـه‌ای مـواد رادیـواکتیـو در خـاک و سنـگهـای آن منـاطـق وجـود دارد ، مقـادیـر بـالاتـری از پـرتـوهـای طبیعی نیـز در آن نـواحـی دیده میشـود . بعنـوان مثـال رادراسپیـریتوسـانتو در بـرزیـل (Espirito Santo) معـدل مـقدار متوسـط ایـن گونـه پـرتوهـا ۵۰۰ میلـی رم در سـال و در بعـضـی از منـاطـق ایـالت کـرالا (Kerala) کـه در جنوب غربـی هنـدوسـتـان واقـع اسـت متـوسـط پرتـوهـای طبیعی ۲۸۰۰ میلـی رم در سـال اسـت .

بـرخـی از مـواد رادیواکتیـو بطـور طبیعی در آب ، هـوا و مـواد غـذائـی وجـود دارنـد . همچنیـن مقـادیـر بسیـار کمـی از عناصـر رادیـواکتیـو نظیـر اورانیـوم توریـوم و مواد وابسته بـه آنهـا ، همچـنیـن ایـزوتـوپهـای پتـاسیـم (K^{40})

واستـرنسـیـم (Sr^{90}) وکـربـن (C^{14}) نیـز در آب و هـوا و مـواد غـذائـی یـافـت میشـونـد .

بطـورکلـی دوز پـرتوهای نـاشـی از ایـن عنـاصـر بـرای بـدن انسـان تقـریبا" ۲۰ میلی رم در سال یـا ۰/۶۰ رم در مـدت ۳۰ سـال اسـت.

تخمیـن زده میشـود کـه مجـمـوع دوز پـرتوهـا ئـی کـه غـدد جنـسـی ازمنـابع طبیعـی خـارجـی و داخلـی دریـافت میـدارنـد تقـریبـا" بـرابـر ۱۰۰ میلـی رم در سال و یـا ۳ میلـی رم در مـدت ۳۰ سال بـاشـد . (۹)

در نتیجـه تـوسعـه روز افـزون علـوم و تکنـولـوژی ، منـابـع جـدیـد پـرتوهای رادیو-اکتیـو مصنـوعـی بـه منابـع طبیعـی پـرتوهـا اضـافـه شـده اسـت کـه مهـمتـریـن آنهـا رادیوایـزوتـوپهای مصنـوعی میباشنـد . امـروزه در بیمـارستـانها ازرادیوایزوتوپها و دیگـر منابـع پـرتوهـای مصنوعـی بـرای تشخیـص و مـداوای بیمـاریها استـفـاده میشـونـد . بطـورکـلـی در شهـرهـای صنعـتـی ازهر چهار بیمـار یـک فـرد در معرض پرتـوتـابـی با رادیـوایزوتـوپهـای مختلـف قـرار میگـیـرد و تقـریبـا" همـه مـردم بـرای معـاینـات گونـاگون پـزشگـی در معـرض تـابـش اشعـه X قـرار میگـیـرنـد . (۱۷)

امـروزه استفـاده صلـح آمیـز از پرتوهـا ، بخصـوص در علـوم پـزشکی و صنـایـع

مختلف افزایش یافته است. درحقیقت بسیاری ازپرتوتابی ها لازم بنظر نمیرسد وبایستی درصورت امکان صرفنظر نمود. مثلاً بسیاری از موارد، روشهای تشخیصی با استفاده از اشعه X میتوانند بااستفاده از دستگاهها و تهیه استاندارد های بهتر، حذف آزمایشات و بررسی های غیر ضروری و نیز استفاده از یگر روشهای تشخیصی نظیر استفاده از ستگاهای اولترا سونیک معمول شود و یا جایگزین گردد. (۱۷)

ازیگر منابع پرتوهای مصنوعی باشد به خطرات فرورزههای پرتو* که در نتیجه آزمایش سلاحهای هستهای ایجاد میگردد، اشاره نمود. زیرا انجام این آزمایشات بعلت خطراتی که برای بشریت دربر دارند امروزه مساله سیاسی بزرگی درمقیاس جهانی محسوب میگردد. اگر چه درحال حاضر مردم جهان ازانفجارت هستهای درمقایسه با استفاده ازآزمایشات رادیولوژیکی پرتوهای کمتری دریافت میدارند، ولی این مطلب بهاین معنی نیست که به فرو ریزههای هستهای کم بها داده شود. خطرات انفجارات هستهای نه تنها درزمان حال بلکه حتماً بایستی دربعد زمان و بخصوص برای نسل های آینده نیز مورد توجه دقیق و اصولی قرار گیرد.

* Radioactive Fallout