

Abstract

The behaviour of dosimetry parameters such as dose constant rate (Λ), radial dose function $g(r)$ and anisotropy function $F(r,\theta)$ was studied using TLD-100 dosimeters in a poly-methyl meta acrylate phantom for ^{192}Ir sources which was used in brachytherapy. The geometrical model used is similar to what was done by Nath et al. in 1990.

The ^{192}Ir sources in 1 cm wire and 1/2 cm seed shape were produced in a 5 MW nuclear research reactor in Atomic Energy Organization of Iran (AEOI). The value for dose constant rate (Λ) for wire and seeds found to be $0.971 \pm 0.07 \frac{\text{CGy h}^{-1}}{\text{CGy cm}^2 \text{ h}^{-1}}$ and $1.074 \pm 0.05 \frac{\text{CGy h}^{-1}}{\text{CGy cm}^2 \text{ h}^{-1}}$ respectively. The results show that the radial dose function $g(r)$ is a decreasing exponentially respect to r .

The anisotropy function was also measured at various distances (0.5 to 10 cm) from the sources in different angles (0-180°).

The results were in good agreement with the latest published related data.


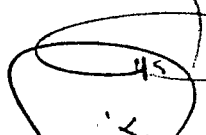


تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه خانم / آقای محمدرضا احمدیان پور

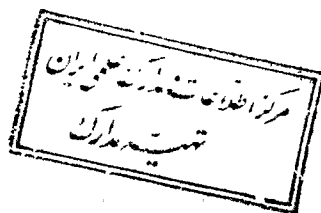
تحت عنوان: استفاده از ایریدیم - ۱۹۲ و سایر چشمه‌های رادیواکتیو در درمان تومورهای سرطانی بروش براکی تراپی

را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
-------------------	--------------------	-----------	-------

۱- استاد راهنما	آقای دکتر مهدی غیائی نژاد	استادیار	
۲- استاد مشاور	آقای مهندس عبدالرضا قهرمانی	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	آقای دکتر بیژن رنجبر	استادیار	
۴- استاد ناظر	آقای دکتر عباس اولیاء	استاد	

۱۳۷۸ / ۴ / ۲۰



تقدیم به سه گوهر گرانبهای زندگیم :

تقدیم به پدرم : او که چون چشمه ساران در جوشش بی پایان برای سرسبز نگاه داشتن نهالهای کوچک زندگیش، بی دریغ آب حیات بر ریشه های جوان ما روانه ساخت و چون خورشید، گرمابخش زندگی است. الهی، طلوع خورشید زندگیش بی غروب باد .

تقدیم به مادرم : که تبسمش تلخی هر غم را از کامم می زداید. او که اولین معلم و راهبرم در طول زندگی بود، او که نسیم صبحگاهان و طراوت گل سرخ، زیبایی و سرسبزی خویش را از او به عاریت گرفته اند. الهی، آسمان بیکران قلب پاکش، همواره پرواز فرشتگان را نظاره گر باشد .

تقدیم به همسر عزیزم : او که با متانت و بردباری خود، زندگی را چون عسل به کام شیرین نموده و در نیل به اهدافم از هیچ گذشت و مشقتی دریغ نکرده است. الهی، همواره چون بهار پرشکوفه و با طراوت باشد .

تقدیم به استاد گرامی و برادر بسیار عزیزم جناب آقای دکتر مهدی غیائی نژاد که از علم خود در جهت صداقت، صفا، شرافت و انسانیت برای دیگران گام بر می دارد .

و تقدیم به تمام کسانی که به من علم آموختند .

این پایان نامه با تلاش و همکاری افراد ذیل انجام پذیرفت که از آنان کمال تشکر و قدردانی را دارم؛

جناب آقای دکتر غیاثی نژاد، استاد راهنمای پایان نامه که با دانش و تجربیات خود در راه اندازی و رفع مشکلات پروژه، گام به گام با این جانب کمال همکاری را داشتند .

جناب آقای مهندس قهرمانی، استاد مشاور پایان نامه که با علم خود من را در جمع آوری منابع و فعال کردن چشمه ها یاری نمودند .

جناب آقای مهندس جعفری زاده و همکاران ایشان، خانم مهندس ناظریان، خانم مهندس عباسی و آقای مهندس پویا که در امر تهیه دزیمترها، استاندارد کردن آنها و دزیمتری چشمه ها با این جانب کمال همکاری را داشتند .

برادران بزرگوار و عزیزم جناب آقای دکتر اولیا، جناب آقای دکتر غفوریان، جناب آقای اعظمی، آقای خوش عمل، آقای جوانشیر، آقای حاجی لی، آقای آذری، آقای سلیمانی، آقای مرادی، آقای مردانیان و آقای حمزه ای که این جانب را در امر تهیه، فعال کردن، کوریمتری و کرما اسکن چشمه ها و آماده سازی فانتوم یاری نمودند .

همچنین خانم اسماعیلیان، آقای افروغ، آقای صالحی و خانم ریسمانچی که در طول مدت پایان نامه با این جانب کمال همکاری را داشتند .

چکیده :

در سالهای اخیر، دزیمتری چشمه های براکی تراپی (مخصوصاً براکی تراپی میان بافتی) به طور قابل توجهی مورد بررسی قرار گرفته است. به همین دلیل روشهای تجربی و محاسباتی فراوانی جهت محاسبه دو بعدی توزیع دز در اطراف چشمه های براکی تراپی، محیط آب یا محیطهای مشابه آن، به کار گرفته شده اند. یکی از مهمترین و متداولترین روشهای تجربی که امروزه جهت اندازه گیری توزیع دز به کار می رود، استفاده از دزیمترهای ترمولومینسانس (TL) می باشد.

امروزه، بیشتر از چشمه های ایریدیم-۱۹۲، ید-۱۲۵ و اخیراً پالادیم-۱۰۳ جهت براکی تراپی میان-بافتی استفاده می شود. در این تحقیق از چشمه های ایریدیم-۱۹۲ (یک سانتیمتر سیم ایریدیم-۱۹۲ و دانه نیم سانتیمتری ایریدیم-۱۹۲ تولید شده در شرکت Heraeus آلمان) که در راکتور سازمان انرژی اتمی ایران بمباران شدند، استفاده گردید. همچنین جهت اندازه گیری دز در اطراف چشمه ها از دزیمترهای TLD-100 ساخت شرکت هارشاو (Harshaw) استفاده شد. کلیه آزمایشهای مربوط به این تحقیق در فانتومی از جنس پلی متیل متا اکریلیت (PMMA) انجام گردید که مدل هندسی آن تقریباً شبیه به مدل هندسی فانتوم استفاده شده توسط Nath و همکارانش در سال ۱۹۹۰ می-باشد.

در این تحقیق، سه ویژگی دزیمتری چشمه های ایریدیم-۱۹۲ یعنی ثابت آهنگ دز (A)، تابع شعاعی دز g(r) و تابع انیزوتروپی F(r, θ) مورد بحث و بررسی قرار گرفت و با نتایج بدست آمده از سایر تحقیقات منتشر شده، مقایسه گردید. مقدار ثابت آهنگ دز برای سیم ایریدیم-۱۹۲

برابر با $0.07 \pm 0.00971 \frac{cGyh^{-1}}{cGycm^2h^{-1}}$ و مقدار ثابت آهنگ دز برای دانه ایریدیم-۱۹۲ برابر

با $0.05 \pm 0.0074 \frac{cGyh^{-1}}{cGycm^2h^{-1}}$ بدست آمد. همچنین تابع شعاعی دز دو چشمه ایریدیم-۱۹۲ در

فواصل ۰/۵ تا ۱۰ سانتیمتری برای زوایای صفر، ۱۵، ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۳۵، ۱۶۵ و ۱۸۰ درجه

سانتی گراد اندازه گیری شده و بر اساس داده های بدست آمده، منحنی آنها رسم گردید. نتایج

بدست آمده از این داده ها، پیکانگر کاهش تابع شعاعی دز با افزایش فاصله به صورت نمایی می باشد.

تابع انیزوتروپی این دو چشمه نیز در فواصل (نیم تا ده سانتیمتری) و زوایای (صفر تا ۱۸۰ درجه سانتی گراد) مختلف اندازه گیری شده و منحنی تغییرات آن نسبت به هر فاصله رسم گردید. با توجه به نمودارهای بدست آمده می توان نتیجه گرفت که در یک فاصله معین تابع انیزوتروپی نسبت به زاویه تغییر می کند .

فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۴	فصل اول : مقدمه
۵	۱-۱- مقدمه
۶	۲-۱- براکی تراپی و تاریخچه آن
۱۰	۳-۱- انواع براکی تراپی
۱۱	۴-۱- چشمه های رادیواکتیو که در براکی تراپی استفاده می شوند
۱۲	۱-۴-۱- چشمه هایی که در براکی تراپی درون حفرهای مفید هستند
۱۸	۲-۴-۱- چشمه هایی که در براکی تراپی میان بافتی مفید هستند
۲۳	۵-۱- خصوصیات فیزیکی مهم یک چشمه رادیواکتیو مورد استفاده در براکی تراپی
۲۵	۶-۱- خصوصیات چشمه های رادیم-۲۲۶
۲۷	۷-۱- خصوصیات چشمه های سزیم-۱۳۷
۲۹	۸-۱- خصوصیات و انواع چشمه های ایریدیم-۱۹۲
۳۶	۹-۱- تولید چشمه های رادیواکتیو مورد استفاده در براکی تراپی
۳۷	۱-۹-۱- تولید چشمه های ایریدیم-۱۹۲
۴۰	۱۰-۱- کمیته ها و واحدهای مورد استفاده در براکی تراپی
۴۰	۱-۱۰-۱- کمیته ها
۴۷	۲-۱۰-۱- واحدها
۵۱	فصل دوم : مروری بر مطالعات
۵۲	۱-۲- مقدمه
۵۲	۲-۲- خصوصیات بیوفیزیک پرتوی براکی تراپی

۵۲	..... ۱-۲-۲- معروفترین مدل بقاء سلول یا مدل آلفا- بتا
۵۴	..... ۲-۲-۲- اثر زمان و آهنگ دز
۵۵	..... ۳-۲-۲- نسبتهای OER و RBE و α/β
۵۶	..... ۳-۲-۲- ترمولومینسانس و کاربردهای آن
۵۶	..... ۱-۳-۲- پدیده ترمولومینسانس و تاریخچه استفاده از آن
۵۹	..... ۲-۳-۲- مدل ساده ترمولومینسانس
۶۱	..... ۳-۳-۲- دزیمتری پرتو ایکس و گاما
۶۲	..... ۴-۳-۲- دزیمتری پرتو بتا
۶۳	..... ۵-۳-۲- ویژگیهای عمومی دزیمتر ترمولومینسانس
۶۶	..... ۶-۳-۲- ویژگیهای یک دزیمتر ایده آل
۶۶	..... ۷-۳-۲- اندازه گیری مقدار دز جذب شده در دزیمتر
۶۷	..... ۸-۳-۲- دزیمترهای لیتیم فلوراید
۶۹	..... ۴-۲- خصوصیات دزیمتری چشمه های براکی تراپی
۶۹	..... ۱-۴-۲- دستگاه مختصات و ساختار هندسی چشمه ها
۷۰	..... ۲-۴-۲- محاسبه آهنگ دز در اطراف چشمه
۷۶	..... ۳-۴-۲- محاسبات کامپیوتری دز
۷۷	..... ۴-۴-۲- دزیمتری تک چشمه ای در براکی تراپی میان بافتی
۸۲	..... فصل سوم : مواد، ابزارها و روشها
۸۳	..... ۱-۳- مقدمه
۸۳	..... ۲-۳- مواد
۸۳	..... ۱-۲-۳- چشمه های رادیواکتیو
۸۵	..... ۲-۲-۳- دزیمتر ترمولومینسانس
۸۵	..... ۳-۲-۳- محیط آزمایش

۸۷	..... ابزارها ۳-۳-۳
۸۷	..... دستگاه کرما اسکن ۳-۳-۱
۹۱	..... دستگاه قرائت کننده دزیمتر ترمولومینسانس ۳-۳-۲
۹۳	..... روشها ۳-۴-۴
۹۳	..... روش فعال کردن چشمه های ایریدیم-۱۹۱ ۳-۴-۱
۹۴	..... روش اندازه گیری و محاسبه دز ۳-۴-۲
۹۹	..... روش محاسبه ضریب تصحیح دزیمترهای TL ۳-۴-۳
۹۹	..... روش کالیبراسیون دزیمترهای TL ۳-۴-۴
۱۰۱	..... روش پخت دزیمترهای TLD-100 ۳-۴-۵
۱۰۱	..... روش قرائت دزیمترهای TLD-100 ۳-۴-۶
۱۰۳	..... فصل چهارم : نتایج
۱۰۴	..... مقدمه ۴-۱-۱
۱۰۴	..... نتایج اندازه گیری شدت کرمای هوای چشمه های ایریدیم-۱۹۲ ۴-۲-۱
۱۰۴	..... نتایج اندازه گیری ثابت آهنگ دز ۴-۳-۱
۱۰۴	..... نتایج اندازه گیری تابع هندسی ۴-۴-۱
۱۰۵	..... نتایج اندازه گیری تابع شعاعی دز ۴-۵-۱
۱۰۹	..... نتایج اندازه گیری تابع انیزوتروپی چشمه های ایریدیم-۱۹۲ ۴-۶-۱
۱۱۴	..... فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری
۱۱۵	..... بحث ۵-۱-۱
۱۲۳	..... نتیجه گیری ۵-۲-۱
۱۲۴	..... منابع

فهرست شکلها

صفحه	شکل	
		فصل اول
۱۴	۱-۱	مقایسه توابع شعاعی دز اندازه گیری شده برای چشمه های مورد استفاده در براکی تراپی
۱۵	۲-۱	تصویر مقطع عرضی چشمه دانه ای یوتربیم-۱۶۹
۲۰	۳-۱	طرح چشمه های ید-۱۲۵
۲۳	۴-۱	طرح چشمه پالادیم-۱۰۳
۲۶	۵-۱	شمای فروپاشی رادیم-۲۲۶
۲۸	۶-۱	طرح فروپاشی رادیوایزوتوپ سزیم-۱۳۷
۲۸	۷-۱	شمای چشمه های سزیم-۱۳۷
۳۰	۸-۱	شمای فروپاشی ایریدیم-۱۹۲
۳۲	۹-۱	ساختار و قطر دو نوع دانه ایریدیم-۱۹۲
۳۳	۱۰-۱	مقطع طولی سیم ایریدیم-۱۹۲
۳۴	۱۱-۱	شمای چشمه های ایریدیمی با آهنگ دز بالا و دز پالسی
۴۵	۱۲-۱	شمای نحوه محاسبه دز برای یک چشمه رادیواکتیو میله ای
۵۰	۱۳-۱	رابطه بین کرما و دز برای تابش فوتون و تابش نوترونهای سریع
		فصل دوم
۵۸	۱-۲	نمونه های ساده ای از فرآیندهای لومینسانس
۶۰	۲-۲	گذار الکترون بین سطوح انرژی مجاز در هنگام پرتودهی و گرمادهی در پدیده ترمولومینسانس ...
۶۸	۳-۲	منحنیهای درخشندگی لیتیم فلوراید TLD-100
۷۱	۴-۲	دستگاه مختصات استفاده شده برای محاسبه دز
۷۳	۵-۲	مدل هندسی استفاده شده در انتگرال سیورت جهت محاسبه دز
۸۴	۱-۳	مقطع طولی و ابعاد سیم ایریدیم-۱۹۲
۸۵	۲-۳	شمای از چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲

فصل سوم

- ۳-۳- تصویر دو طرح قرار گرفتن چشمه و دزیمترهای TL در فانوم ۸۶
- ۳-۴- تصویر مدل هندسی فانوم ۸۷
- ۳-۵- تصویری از اتاقک سربی محتوی فانوم ۸۸
- ۳-۶- تصویر قدامی دستگاه کرما اسکن و رایانه متصل به آن ۹۰
- ۳-۷- نمودار شدت کرمای هوا چشمه ایریدیم-۱۹۲ بر واحد طول ۹۱
- ۳-۸- شمایی از دیاگرام سیستم آشکار کننده نوری دستگاه قرائت کننده TLD-100 ۹۳
- ۳-۹- منحنی دز- پاسخ دزیمترهای TLD-100 جهت بدست آوردن ضریب کالیبراسیون ۱۰۰

فصل چهارم

- ۴-۱- نمودار شدت کرمای هوا چشمه دانه ای و سیم ایریدیم-۱۹۲ ضمیمه ۱۰۴
- ۴-۲- مقایسه منحنی تابع شعاعی دز چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ با منحنی فیت شده آن ۱۰۸
- ۴-۳- مقایسه منحنی تابع شعاعی دز چشمه یک سانتیمتری ایریدیم-۱۹۲ با منحنی فیت شده آن ۱۰۹
- ۴-۴- منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل نیم، یک و دو سانتیمتری ۱۱۱
- ۴-۵- منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۲، ۴، ۸ و ۱۰ سانتیمتری ۱۱۲
- ۴-۶- منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ سانتیمتری ۱۱۲
- ۴-۷- منحنی تابع انیزوتروپی چشمه یک سانتیمتری ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۲، ۴، ۸ و ۱۰ سانتیمتری ۱۱۳
- ۴-۸- منحنی تابع انیزوتروپی چشمه یک سانتیمتری ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ سانتیمتری ۱۱۳

فصل پنجم

- ۵-۱- مقایسه منحنی تابع شعاعی دز چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ با منحنی چشمه یک سانتیمتری ایریدیم ۱۱۷
- ۵-۲- مقایسه منحنیهای تابع شعاعی دز چشمه های ایریدیم-۱۹۲ ۱۱۸
- ۵-۳- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه یک سانتیمتری ایریدیم-۱۹۲ با چشمه دانه ای ایریدیم ۱۱۹
- ۵-۴- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۲ و ۵ سانتیمتری ۱۲۰
- با تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای با پوشش استیل آمرشام ۱۲۰

- ۵-۵- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۳ و ۹ سانتیمتری
 با تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای با پوشش استیل آمرشام ۱۲۰
- ۵-۶- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۴ و ۸ سانتیمتری
 با تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای با پوشش استیل آمرشام ۱۲۱
- ۵-۷- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ در فواصل ۲ و ۵ سانتیمتری
 با تابع انیزوتروپی چشمه با آهنگ دز بالای VariSource ۱۲۱
- ۵-۸- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه یک سانتیمتری سیم ایریدیم-۱۹۲ با چشمه دانه ای
 با پوشش استیل آمرشام در فواصل ۲ و ۵ سانتیمتری ۱۲۲
- ۵-۹- مقایسه منحنی تابع انیزوتروپی چشمه یک سانتیمتری سیم ایریدیم-۱۹۲ با
 چشمه VariSource در فواصل ۲ و ۵ سانتیمتری ۱۲۲

فهرست جدولها

صفحه

جدول

فصل اول

- ۱-۱- خصوصیات فیزیکی چشمه های براکی تراپی ۱۲
- ۲-۱- فوتونهای اصلی گسیل شده از یوتربیوم-۱۶۹ و یوتربیوم-۱۷۵ ۱۷
- ۳-۱- خصوصیات فیزیکی چشمه ید-۱۲۵ ۱۹
- ۴-۱- خصوصیات فیزیکی چشمه پالادیم-۱۰۳ ۲۲
- ۵-۱- خصوصیات فیزیکی رادیوایزوتوپ ایریدیم-۱۹۲ ۳۱
- ۶-۱- محاسبه اکتیویته ویژه ایریدیم-۱۹۲ در تابش مداوم در راکتور هسته ای ۳۹
- ۷-۱- محاسبه اکتیویته ویژه ایریدیم-۱۹۲ در تابش متناوب در راکتور هسته ای ۴۰

فصل دوم

- ۱-۲- ضرایب توصیه شده برای چند جمله ای و منحنی مناسب تابع شعاعی دز ۸۱

فصل چهارم

- ۱-۴- مقادیر اندازه گیری شده شدت گرمای هوا و آهنگ دز چشمه در فاصله یک سانتیمتری ۱۰۵
- ۲-۴- مقادیر تابع هندسی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ ۱۰۶
- ۳-۴- مقادیر تابع هندسی چشمه یک سانتیمتری سیم ایریدیم-۱۹۲ ۱۰۷
- ۴-۴- ضرایب چند جمله ای تابع شعاعی دز دو نوع چشمه ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۰۷
- ۵-۴- مقادیر تابع شعاعی دز دو نوع چشمه ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۰۸
- ۶-۴- نتایج اندازه گیری تابع انیزوتروپی چشمه های ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۰۹
- ۷-۴- مقادیر تابع انیزوتروپی دو نوع چشمه ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۱۰
- ۸-۴- مقادیر تابع انیزوتروپی چشمه دانه ای ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۱۰
- ۹-۴- مقادیر تابع انیزوتروپی دو نوع چشمه یک سانتیمتری سیم ایریدیم-۱۹۲ ساخت شرکت هریوس ۱۱۱

فصل پنجم

- ۱-۵- مقادیر ثابت آهنگ دز چشمه های ایریدیم-۱۹۲ ۱۱۶

فصل اول : مقدمه

امروزه استفاده و کاربرد پرتوهای یون ساز نقش حیاتی در زمینه تشخیص و درمان بیماریها ایفا می کند. در حال حاضر تخمین زده می شود که ۳۰ تا ۵۰ درصد از تصمیمات جدی و قاطع پزشکی بر پای معاینات و تشخیصات اشعه ایکس استوار است. رادیوتراپی نیز به نوبه خود از مهمترین و مؤثرترین روشهای درمانی در خصوص بسیاری از بیماریهای بدخیم و سرطانی است. از طرفی استفاده روز افزون رادیونوکلئیدها در تشخیص و درمان بسیاری از بیماریها، در تحقیقات پزشکی، خود به تنهایی شاخه جدیدی را به نام پزشکی هسته ای (Nuclear Medicine) بوجود آورده که در سه دهه اخیر فوق العاده گسترش یافته است.

به هر حال افزایش اعجاب انگیز کاربرد پرتوهای یون ساز در پزشکی، صنعت و کشاورزی از ویژگیهای قرن بیستم محسوب می گردد. همچنین با توسعه فوق العاده و سریع دانش بشر در مورد اثرات بیولوژیکی و بدنبال آن بروز ضایعات و بیماریهای حاصل از پرتوگیری در انسان، دانش حفاظت در برابر پرتوهای یون ساز را بوجود آورده است که اولاً استفاده غیرضروری از پرتو را اکیداً ممنوع می سازد؛ ثانیاً به منظور جلوگیری از مخاطرات و ضایعات پرتو، اعم از فردی و اجتماعی، برای استفاده های لازم و ضروری، قوانین و دستورالعملهایی صادر می کند. به نحوی که بدون رعایت آن مقررات هر نوع پرتوتابی و پرتوگیری غیر مجاز می باشد.

روشهای درمان سرطان عموماً به چهار دسته تقسیم می شود که عبارتند از: جراحی، شیمی درمانی، پرتودرمانی و فوتو دینامیک، این روشها می توانند به طور مستقل یا ترکیبی مورد استفاده قرار گیرند. امروزه عده زیادی از بیماران سرطانی به روش پرتودرمانی معالجه می شوند. پرتودرمانی به دو روش صورت می گیرد، یکی پرتودرمانی از راه دور (Teletherapy) و دیگری پرتودرمانی از راه نزدیک (Brachytherapy). هر یک از این روشها دارای مزیتها و معایبی هستند، مثلاً تله تراپی نیاز به عمل جراحی ندارد و باعث سهولت در تابش پرتو می شود، در صورتی که براکی تراپی باعث رسیدن دز دقیق و مناسبی به بافت هدف شده بدون اینکه دز زیادی به بافتهای سالم بدن برسد.