

رادیوبیولوژی

برای

رادیولوژیست

نگارندگان:

پروفیسور اریک ج. ہال
پروفیسور آباتھ ج. گیاکسیا

مترجم:

پروفیسور حسین مزداغانی

استاد دانشکده علوم پزشکی

دانشگاه تربیت مدرس





رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست

نگارندگان: پروفیسور اریک ج. هال، پروفیسور آماتو ج. گیاکسیا / مترجم: پروفیسور حسین مزدارانی -

تهران: انتشارات بارش دانش، ۱۳۹۷

۱ جلد: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۳۴-۱۸-۵

فهرست نویسی: فیبا.

عنوان: رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست / Radiobiology for the Radiologist

کتابنامه.

۱. رادیوبیولوژی. ۲. رادیولوژی. ۳. پرتودرمانی. ۴. زیست‌شناسی سلول. ۵. حفاظت در برابر پرتو. الف.

هال، اریک ج. گیاکسیا، آماتو ج. نگارندگان / مزدارانی، حسین. مترجم. ب. بارش دانش.

رده بندی کنگره: ۳۹۷ ۲۱۰۲۱ R۸۸

رده بندی دیویی: ۶۱۰.۷۵۷

شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۱-۷۱

رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست

نگارندگان: پروفیسور اریک ج. هال، پروفیسور آماتو ج. گیاکسیا

مترجم: پروفیسور حسین مزدارانی

طراح جلد و صفحه‌آرا: وحید مدادی

ناشر: بارش دانش

شماره انتشار: ۳۲

تاریخ انتشار: پاییز ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰

نوبت چاپ: اول

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۳۴-۱۸-۵

چاپ و صحافی: پیشگامان

انتشارات بارش دانش، تهران، صندوق پستی: ۳۸۶ - ۱۴۱۱۵

www.bada.ir

Email: info@bada.ir

بها: ۸۴۵۰۰ تومان

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به نگارنده و انتشارات بارش دانش می باشد.

این کتاب مشمول قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۱/۱۱ و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات آثار صوتی و مصوب ۱۳۵۰/۱۰/۱۶ می باشد. فتوکپی، بازنویسی، خلاصه برداری یا برداشت بخشی از متن و انتشار آن در قالب کتاب‌های ترجمه، تالیف، خلاصه یا نرم افزار بدون اجازه کتبی ناشر، غیر قانونی و شرعاً حرام بوده و موجب پیگرد قانونی می شود.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار مترجم	ج
پیشگفتار پدیدآورندگان	ط
تعریف اختصارات متداول کتاب	م

بخش اول: برای متخصصان، روش‌ها و دانشجویان رادیولوژی تشخیصی، پزشکی هسته‌ای،
انکولوژی تشخیصی، رادیولوژی و فیزیک پزشکی

فصل ۱. فیزیک و شیمی جذب شعشع	۱
فصل ۲. مکانیزم‌های مولکولی آسیب و ترمیم DNA و کروموزوم	۱۵
فصل ۳. منحنی‌های بقای سلول	۴۳
فصل ۴. حساسیت پرتوی و سن سلول در چرخه‌ای موزی	۶۹
فصل ۵. تابش تقطیعی و اثر آهنگ دز	۸۷
فصل ۶. اثر اکسیژن و اکسیژن‌دار شدن مجدد	۱۱۱
فصل ۷. انتقال خطی انرژی و اثر بیولوژیکی نسبی	۱۳۵
فصل ۸. آثار حاد تابش‌گیری کل بدن	۱۴۹
فصل ۹. مقابله‌ی پزشکی با تابش‌گیری و محافظ‌های پرتوی	۱۶۷
فصل ۱۰. سرطان‌زایی تشعشع	۱۸۱
فصل ۱۱. آثار وراثتی تشعشع	۲۱۵
فصل ۱۲. اثر تشعشع بر رویان و جنین	۲۳۷

فصل ۱۳. کاتاراکت زایی تشعشع	۲۵۵
فصل ۱۴. تروریسم رادیولوژیکی	۲۶۳
فصل ۱۵. تصویربرداری مولکولی	۲۷۵
فصل ۱۶. دزها و مخاطره‌ها در پرتونگاری تشخیصی،	
پرتونگاری مداخله‌ای و کاردیولوژی و پزشکی هسته‌ای	۳۰۱
فصل ۱۷. حفاظت در برابر تشعشع	۳۳۹

بخش دوم: برای متخصصان، رزیدنت‌ها، محققان و دانشجویان، انکولوژی تشعشع، رادیوبیولوژی و فیزیک پزشکی

فصل ۱۸. روش‌ها، مول‌رنی در رادیوبیولوژی	۳۶۳
فصل ۱۹. زیست‌شناسی سرطان	۴۲۱
فصل ۲۰. رابطه‌های پاسخ دز، دزی بافت‌های سالم‌الگو	۴۶۱
فصل ۲۱. پاسخ بالینی بافت‌های سالم	۴۸۹
فصل ۲۲. سیستم‌های تومورالگو	۵۲۹
فصل ۲۳. تحول سلول، بافت و تومور	۵۴۹
فصل ۲۴. زمان، دز و تقطیع در پرتودرمانی	۵۷۷
فصل ۲۵. درمان دوباره پس از پرتودرمانی	۶۰۵
فصل ۲۶. روش‌های پرتودرمانی جایگزین	۶۱۷
فصل ۲۷. زیست‌شناسی و استفاده از هیپوکسی تومور	۶۳۵
فصل ۲۸. عوامل شیمی‌درمانی از منظر رادیوبیولوژیست	۶۵۹
فصل ۲۹. هایپرترمی	۶۹۷

فرهنگ واژگان	۷۲۷
واژه‌نامه فارسی به انگلیسی	۷۸۷
واژه‌نامه انگلیسی به فارسی	۷۹۷
نمایه	۸۰۹

پیشگفتار مترجم

ای جلالت فرش عزت در جهان انداخته
کیست جان؟ از عکس انوار جهان تابشی
غرق دریای حیاتیم و چو دریا خشک لب
روی خود بنموده هر دم در هزاران آینه
در همه صورت تویمی و نیست خود صورت تو را
ظاهر باطن تویمی و طالب و مطلوب تو
عقل سر گشته از وصف کمال کبریات

نام هستی گه بر این و گه بر آن انداخت
کیست تن؟ خاکی در او آب روان انداخته
دم به دم از تشنگی لب بر زبان انداخته
در هر آینه رخ دیگر نشان انداخته
وین حقیقت حیرتی در ره روان انداخته
و آن دگر ناهی است اندر هر زبان انداخته
ای کمال تو یقین را در گمان انداخت
فخرالدین عراقی

پژوهش‌های بسیاری که در برتاسر دنیا در زمینه‌های مختلف علمی صورت گرفته و به گونه‌ای روز افزون تداوم دارد، هر روزه اندکی از اطلاعات علمی بر روی هم انباشته می‌شوند. رسیدن به واقعیت‌های مجزای از یکدیگر و رازهای پنهان بسیاری، راه را برای ارائه توضیح‌های منطقی باز می‌کنند و از مشکلات، "سادگی" متولد می‌شود به تدریج قوانین اصولی یک موضوع شکل می‌گیرد و شاخه‌ای از علم به وجود می‌آید. امروزه این امر برای دانش‌های بسیاری همچون سایر علوم زیستی صادق است. بیش از چهار دهه از اولین چاپ (۱۹۷۲) کتاب رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست می‌گذرد. در طی این سال‌ها پیشرفت و توسعه شتابان در علوم پرتوی، علوم زیستی و ژنتیک بسیاری از دستاوردهای اولیه در رادیوبیولوژی را متحول ساخت. با هر ویرایش کتاب، اثر نوبل با دست آمد و اکنون ویرایش هشتم کتاب به گونه‌ای تدوین شده است که محتویات آن با ویرایش‌های قبلی بسیار متفاوت و در بر گیرنده مفاهیم و مکانیزم‌های نو و برخوردار از عمق و مباحث جدیدی است.

به طور کلی رادیوبیولوژی در نتیجه‌ی اندرکنش پرتوهای اتمی یا ذرات هسته‌ای - که خود اجزایی از کوچک ترین جزء هستی می‌باشند- با اتم‌ها و مولکول‌های حیاتی- که از بینار کوچک ترین جزء حیات است- متولد شد. حاصل این اندرکنش‌ها تظاهرات گوناگون در حد مولکول، سلول، بافت، اندام یا کل موجود زنده است. بنابراین رادیوبیولوژی نیز از پیشرفت‌های فراوان حاصل شده طی نیم قرن گذشته در قلمرو زیست شناسی به ویژه زیست شناسی مولکولی و ژنتیک بی بهره نبوده است زیرا برای مشاهده‌ی بروز اثر ناشی از تشعشع- که از پیچیدگی و تنوع بسیاری برخوردار می‌باشد- به ابزارها و روش‌های دقیق و پیچیده نیاز است تا بتوان تغییرات را در حد مولکول آشکارسازی و شناسایی کرد. رادیوبیولوژی افق‌های جدید شناخت حیات، شگفتی‌های بی نظیر، زیبایی و عظمت آفرینش را به روی انسان گشود تا همگان را در برابر عظمت خالق یکتا متواضع سازد؛ زیرا پژوهشگران خود می‌دانند که به

کشف آن چیزی نائل می‌شوند که "هست" و چیزی را ابداع نمی‌کنند. فقط با یافته‌های خود روابط پدیده‌های جهان هستی و نظم و قانونمندی‌های حاکم بر آن‌ها را شرح و بسط می‌دهند. پیشرفت علم و ورود به سرزمین‌های ناشناخته جهان هستی و گشودن روزنه‌هایی جدید هرچند کوچک، انسان را با ژرفای نظم و هماهنگی حاکم بر ساختارهای میکروسکوپی موجودات زنده آشنا می‌سازد و این همه پدیده‌های گوناگون و قوانین حاکم بر روابط آن تجلی اراده و جلوه ذات باریتعالی است: پرتو نور سرادقات جمالش از عظمت ماورای فکر دانا (سعدی).

حداقل بیست و پنج هزار سال طول کشید تا انسان بتواند به دانش و فهمی دست یابد که متجر به کشف وجود پرتوهای پرانرژی در جهان شود. اولین نشانه‌ها از تخلیه‌های الکتریکی در لامپ‌های کروکس برخاست. در ۸ نوامبر سال ۱۸۹۵ میلادی ویلهلم کتراد رنتگن فیزیکدان آلمانی در خلال آزمایش‌هایش با لامپ کروکس متوجه تابش پرتوهای نفوذ پذیری شد که بر روی صفحه پلاتینوسیانید باریوم یا صفحه شوگرافی تاثیر می‌گذارد. او این پرتو ناشناخته را پرتو ایکس نامید. یکسال پس از کشف اشعه ایکس یعنی در سال ۱۸۹۶ میلادی هنری بکرل فیزیکدان فرانسوی تشعشعات صادره از اورانیم را به آکادمی علوم پاریس گزارش داد. به زودی پس از آن ماری و پیر کوری توانستند با تولید رادیوم مفهوم رادیواکتیویته را به حلقه علم معرفی کنند و بدین گونه در اواخر دهه ۱۸۹۰ و اوایل دهه ۱۹۰۰ میلادی بشر موفق به کشف و نامگذاری آزمایش‌ها با پرتوهایی گردید که بیلین‌ها سال پیشتر جهان را در بر گرفته بود.

کشف اشعه ایکس توسط رنتگن و نه به واسطه رازش اولین تصویر پرتونگاری در کمتر از سه ماه پس از آن، دنیای علم پزشکی را وارد مرحله جدیدی قرار داد. شور و شوق زاید الوصفی در پزشکان و جراحان بوجود آمد. چرا که قادر بودند تا اعماق بدن را توسط این پرتو ببینند و مورد آزمایش قرار دهند. به جز تصویربرداری، اثر پرتوهای ایکس بر باکتری‌های وبا، دیفتری، تیفوس و باسیل سل بررسی شد. از آن برای درمان ضایعات سطحی بدن استفاده شد. اینان بدون اطلاع از اثرات پرتو ایکس بی‌محبا و با اشتیاق در حدی بیش از اندازه آن را همه جا به کار گرفتند بدون آنکه تدبیری برای حفاظت خود بیاندیشند. گرچه از آثار ضعیف و زودگذری چون اریتم معمولاً چشم پوشی می‌شد ولی با بروز ریزش مو و آثار ناراحتی پوستی بر اثر تابش‌گیری به ویژه در دست‌های متخصصان، حمار، بیولوژیکی اشعه شروع به خود نمایی کرد. در مدت زمان کوتاهی استفاده از پرتو ایکس چنان گسترده شد که انجمن رنتگن در سال ۱۸۹۸ یعنی سه سال پس از کشف پرتو ایکس جلسه‌ای را به بررسی درماتیت ناشی از تابش‌گیری اختصاص داد.

پس از تولید رادیواکتیویته طبیعی به وسیله پیر و ماری کوری، در سال ۱۹۳۴ اولین عنصر رادیواکتیو مصنوعی توسط فردریک ژولیت و همسرش ایرن، دختر ماری کوری، تولید شد. اتو هان در سال ۱۹۳۸ موفق به شکافت هسته اورانیوم شد و یک سال بعد با نمایش شکافت هسته‌ای توسط هان و اشتراسنمن در آلمان "عصر اتم" متولد شد و پس از سال‌ها تلاش مضمون عرفانی هاتف اصفهانی که دل هر ذره را که بشکافی، آفتابیش در میان بینی، تحقق یافت و به عینیت پیوست. پیش از آن لئوسیلارد

فیزیکدان مجارستانی که در سال ۱۹۳۴ طرح اجرای یک واکنش زنجیره‌ای را عنوان کرده بود، پیش بینی کرد بتوان از واکنش هسته‌ای بمب اتمی ساخت. نخستین آزمایش اتمی در شانزدهم ژوئیه سال ۱۹۴۵ در نزدیکی پایگاه آلاموگوردو در نیومکزیکو انجام شد که انفجاری بسیار مهیب بود. همزمان دو بمب اتمی دیگر تهیه شده بود. به دلیل تداوم جنگ از سوی ژاپنی‌ها پس از تسلیم آلمان، از این دو بمب در ششم اوت ۱۹۴۵ برای بمباران شهرهای هیروشیما و ناگازاکی استفاده شد. قدرت تخریبی بمب‌های اتمی چنان بود که باعث تسلیم ژاپن و خاتمه یافتن جنگ جهانی دوم گردید؛ در عین حال نه تنها در عامه مردم بلکه در دانشمندان نیز هراس ایجاد کرد به گونه‌ای که آلون واینبرگ متخصص فیزیک هسته‌ای و رئیس آزمایشگاه ملی اوک ریج در کمیته ویژه سنای آمریکا در خصوص انرژی اتمی اظهار داشت "نیروی اتمی همانگونه که معالجه می‌کند، کشنده است. می‌تواند منطقه‌ای را بارور و غنی کند به همان گونه‌ای که آنرا تخریب می‌کند. می‌تواند افق‌های دید انسان را به همان اندازه گسترده کند که او را به عبور به بازگشت به غار می‌نماید. همزمان با استفاده نظامی از انرژی هسته‌ای، علم پزشکی نیز در گلب مسائل جدیدی شد و نتیجه آن پیدایش "رادیوبیولوژی نظامی" بود. در نتیجه انفجارهای هسته‌ای پرتوهای قوی برای ایجاد می‌شوند که بر بسیاری از اندام‌ها و سیستم‌های بدن انسان اثر می‌گذارند و همراه با دسر آسیب‌ها تعداد قربانیان زیادی را بر جای می‌گذارد. برای مثال، انفجار یک سلاح ۱۲ کیلوتنی که در هیروشیما از آن استفاده شد مسئول مرگ ۴۵۰۰۰ نفر و مجروح شدن بیش از ۹۰۰۰۰ نفر دیگر در اولین روز بعد از انفجار بوده است. هنوز پس از سال‌ها تلاش نه تنها این نارسایی‌ها و مشکلات کاهش هسته‌ای است بلکه به کارگیری سلاح‌های هسته‌ای به تهدید جدی تر برای جامعه بشری تبدیل شده است. تمامی تلاش‌ها در رادیوبیولوژی نظامی بر کاهش آثار بیولوژیک پرتوها و انفجارهای هسته‌ای با روش‌های مختلف از جمله توسعه محافظ‌های پرتوی شیمیایی که از دهه ۱۹۵۰ شروع شد و هنوز در جریان است، توسعه نانوسرکرها و روش‌های دزیمتری بیولوژیکی برای تخمین دز دریافتی و راهکارهایی برای تشخیص و درمان مصدومان این گونه سوانح می‌باشد.

آلودگی محیط زیست را که از آزمایش سلاح‌های هسته‌ای بوجود می‌آید را نیز نباید از نظر دور داشت. محصول این انفجارها، رهایی مواد رادیواکتیو در فضا و محیط می‌باشد که مهمترین آن‌ها پلوتونیوم است. استفاده از انرژی هسته‌ای در موارد متعدد غیر ته‌جمی از زندگی انسان را در کره خاکی به مخاطره افکنده است. رهایی انرژی بسیار زیاد ناشی از واکنش‌های هسته‌ای دانشمندان را بر آن داشت تا با مهار این انرژی از آن برای تولید الکتریسیته استفاده نمایند. انرژی هسته‌ای، جایگزین و راهی برای ذخیره سوخت‌های فسیلی و تولید انرژی کم هزینه تر شده است. امروزه در بسیاری از کشورهای صنعتی تعداد بسیاری از راکتورهای هسته‌ای در تولید و تامین برق مصرفی مورد استفاده دارند. اگر چه ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای بسیار بالا است، اما نگرانی استفاده از آن‌ها به جهت رخداد حوادثی است که گاه در سطح گسترده‌ای اتفاق افتاده است. اگر سوخت اتمی یک نیروگاه هسته‌ای که اکتیویته محصولات شکافت آن ۱۵ بیلیون کوری است، بخار شود منجر به ریزش اتمی گسترده‌ای می‌شود که هزار بار خطرناکتر از ریزش اتمی ناشی از انفجار سلاح هسته‌ای در هیروشیما است. البته احتمال رویداد چنین مواردی نادر است، اما نباید احتمال چنین رخدادهایی را از نظر دور داشت

همانگونه که در ۲۶ آوریل ۱۹۸۶ در چرنوبیل، شوروی سابق، روی داد که نه تنها قربانیان زیادی بر جای گذاشت، بلکه منجر به تخلیه شهرهای اطراف و الودگی بسیاری از کشورهای همسایه اسکاندیناوی و شمال انگلستان در اثر ریزش اتمی گردید و هنوز پس از ۳۰ سال ابعاد عواقب بیولوژیکی آن روز به روز بیشتر ظاهر می‌شود. مورد جدیدتر سانحه‌ای این چنینی در فوکوشیمای ژاپن در سال ۲۰۱۱ روی داد.

با افزایش سفرهای فضایی، رادیوبیولوژی فضایی نیز مطرح شده است. آگاهی از اثر پرتوهای کیهانی بر انسان حائز اهمیت است. پرتوهای کیهانی در بالای جو، از ذرات سنگین باردار پر انرژی برخوردار است که می‌تواند از بدنه سفینه‌های فضایی گذر کند. فلاش‌های نوری توسط سرنشینان آپولو ۱۱ در مراجعت از ماه به زمین احساس شد که تصور می‌شود ناشی از گذر این ذرات از شبکه چشم باشد. چگونگی تأثیر پرتوهای کیهانی در انسان در فضا و نیز حساسیت پرتوی انسان در فضا هنوز یک پرسش بی پاسخ است. به علاوه، اثرهای حاد در بافت‌های غیر قابل بازسازی، احتمال اثرهای پیکری مانند آسیب پوست، کاهش آروغ و تشکیل تومور به ویژه پس از مأموریت‌های فضایی طولانی مدت نیازمند مطالعه و بررسی بیشتری است و از نگرانی‌های خاص در خصوص پروازهای فضایی با سرنشین به حساب می‌آید.

بنا بر آنچه از نظر گذشت، باید اثرات هسته‌ای به دنیای متمدن ما و اهمیت استفاده از آن در جنبه‌های مختلف زندگی، ابعاد علم رادیوبیولوژی را گسترده کرده است. نخستین بار پیرکوری در سخنرانی خود به مناسبت دریافت جایزه نوبل مردم دنیا را از خطر عظیم پرتوهای اتمی آگاه کرد. بنابراین آگاهی از علم رادیوبیولوژی نه تنها برای سرنشینان که با پرتوهای اتمی سر و کار دارند بلکه برای عموم مردم - که به انحای مختلف در معرض تابش پرتوهای اتمی می‌باشند - ضروری به نظر می‌رسد. این امر وجود کتابی فراگیر - از یک سو در برگزیده‌ی موارد تابش پرتوهای اتمی و از سوی دیگر پاسخگوی پرسش‌های مطرح شده برای رادیوبیولوژیست‌ها، انکولوژیست‌ها، تشعشع و فناوری رادیولوژی و پرتونگاران صنعتی در رابطه با آثار و زیان‌های تابش‌گیری باشد - را اجتناب ناپذیر می‌نماید. امروزه آگاهی عمومی از اثرهای زیستی پرتوهای یونساز در جامعه انسانی افزایش یافته است به ویژه آن که رخدادهای هسته‌ای مانند جزیره تری مایل، چرنوبیل و فوکوشیما باعث تردید افکار عمومی در به کار گیری بی ضرر تشعشع در صنعت گردید. نقش رادیوبیولوژی در درمان، پیشگیری و اثرات مضر پرتوهای یونساز، پیگیری روند درمان و در بسیاری از موارد پیشگیری از بروز بیماری‌ها بر کسی پوشیده نیست. طی دهه‌های گذشته، توسعه و استفاده از روش‌ها و تکنولوژی زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک موجب شد تا به طور قابل توجهی آگاهی ما از پاسخ‌های سلولی سلول‌های تومور و سالم به تشعشع و نیز شیمی درمانی افزایش یابد. در نتیجه و به ویژه با تأکید بر انکولوژی پرتوی مدرن، دیدگاه‌های مکانیزمی از پژوهش‌های رادیوبیولوژی مولکولی، ابزارهایی را برای توسعه راهکارهای درمان شخصی و هدف‌گیری مولکولی در انکولوژی پرتوی مدرن برای ارتقای پاسخ تومور و کاهش اثر بر بافت سالم را فراهم آورده و در آینده نیز فراهم خواهد کرد. پیش از ۱۵ سال گذشته مبنای ایجاد اثر پرتوها فرضیه

هدف بوده است که بر اساس آن هر هدفی که مورد اصابت قرار می‌گرفت متحمل آسیب - بدون توجه به وسعت آسیب - خطی و بدون آستانه در نظر گرفته می‌شد. اما در سال‌های اخیر مشخص شد که در دزهای کم پرتو، فرآیندهای زیستی دیگری در پاسخ به پرتو عمل می‌کنند که بر نحوه ی ایجاد اثر موثرند. این فرآیندهای زیستی از جمله اثر همسایگی، اثر سازگاری و حساسیت ذاتی پرتوی فرضیه‌های پیشین ایجاد اثر پرتوها را به چالش کشیده و فرضیه خطی بدون آستانه برای دزهای کم را زیر سوال برده است.

کتاب رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست نوشته پروفیسور "هال" از معتبرترین کتاب‌ها در زمینه‌ی رادیوبیولوژی است که بیش از ۴۰ سال پیش (از سال ۱۹۷۲ میلادی) تاکنون به عنوان کتاب مرجع و درسی در آمریکا و کشورهای اروپایی استفاده می‌شود. ویرایش هشتم این کتاب مبین تلاشی مضاعف برای ارائه دیدگاهی همه جانبه از پیشرفت‌های علم رادیوبیولوژی است. تا کنون طی تجدید نظرهای متعدد بر این ارائه اطلاعات بیشتر و کامل‌تر به ضخامت کتاب افزوده شده است. این امر برای علمی همانند رادیوبیولوژی - که در حال رشد نمایی است - اجتناب ناپذیر می‌باشد اما موجب شده است تا مطالب تاریخی مربوط به این علم را - که در ویرایش‌های قبلی ذکر شده بود - به تدریج حذف شود. طرح کلی کتاب مانند ویرایش‌های پیشین، دربرگیرنده‌ی زمینه‌هایی است که مورد استفاده‌ی رادیولوژیست‌ها، رادیوتراپیست‌ها و متخصصان پزشکی هسته‌ای می‌باشد. همه فصل‌های کتاب مورد بازنگری کامل قرار گرفت تا نشان دهد که پیشرفت‌های ژنتیک مولکولی باشد. مطالب در عین تخصصی بودن به گونه‌ای بیان شده است که بتوسط افراد استفاده سایر علاقمندان نیز قرار گیرد.

با سپاس و شکرگزاری به درگاه خدا متعال که به فیض عنایت او توفیقی دست داد تا بتوانم دیگر باره این مجموعه را در اختیار علاقمندان دانش پژوهان قرار دهم و از عهده‌ی این مهم بر آیم و این مجموعه را در معرض نظر علاقمندان و محب نظران قرار دهم. بی شک هر یک از ما هویتی دارد که توارث و محیط تا حدی در شکل‌گیری آن نقش دارند. فعالیتی که به تظاهر این هویت منجر می‌شود رضایت خاصی را در انسان ایجاد می‌کند. از دلایل و انگیزه‌های من برای ترجمه و نگارش این اثر و آثار دیگر آن بوده است که من از درک مفاهیم علمی، فرآیندها، روش‌ها و بیشتر از همه آن‌ها از انتقال آن به دیگران لذت می‌برم. به نظر من دانش یک موجب ترجمه یا نگارش کتاب هم یک فرصت و هم یک ضرورت است. یک فرصت است زیرا با انتشار هر اثر تازه بیان می‌آورد آن را به مقصود نزدیک تر می‌کند یک ضرورت است زیرا در گذر زمان توجه به یافته‌ها، راه‌ها، دستاوردهای جدید علمی غیر قابل اجتناب است. ترجمه و انتشار این کتاب برای من هر دو جنبه را داشت زیرا اولین بار در سال ۱۳۶۹ با انتشار ترجمه ویرایش دوم کتاب رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست، این علم و اهمیت آنرا به جامعه علمی کشور معرفی کردم و هم توفیق ترجمه دیگری از ویرایش پنجم این کتاب را در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در دو جلد داشته‌ام و در اختیار علاقمندان قرار دادم. این آثار باعث شد توجه بسیاری از علاقمندان به علوم پرتوی به رادیوبیولوژی و تحقیقات در زمینه رادیوبیولوژی علاقمند شوند. اکنون بسیار خوشحال و خرسندم که با عنایت حضرت باری تعالی افتخار ترجمه و انتشار ویرایش هشتم

این کتاب نصییم شده است. در طی ترجمه‌های مختلف سعی شده است تا واژه‌گزینی و ایرادهایی که در ترجمه‌های قبلی بوده است بر طرف شود. عناوین اصلی کتاب حفظ شده است و یک فصل از کتاب اصلی که در ویرایش‌های پیشین وجود داشت و از ویرایش اخیر حذف شد، فصل تصویربرداری مولکولی، نیز به کتاب افزوده شد. بنابراین این کتاب از ۲۹ فصل برخوردار است. همچنین برای اجتناب از انتشار کتاب در دو جلد از اندازه حروف ریزتر، اندازه شکل‌های کوچک‌تر و همه فضاهای ممکن در یک صفحه استفاده شد. از سوی دیگر با توجه به سال‌ها تدریس رادیوبیولوژی در مقاطع مختلف دانشگاه از کاردانی تا دکترا باور دارم این کتاب می‌تواند بر رغبت دانشجویان پس از فارغ التحصیلی در به کارگیری آموزه‌های رادیوبیولوژی در ارتقای عملکرد حرفه‌ای و حفاظت از خود و بیماران بیافزاید. رادیوبیولوژی یک علم پویا و دینامیک و کاملاً میان رشته‌ای است. از یک سو به علوم پایه محض می‌پردازد و از سوی دیگر به نحوه زمان و اداره مصدومین پرتوی می‌پردازد. علی‌رغم تحقیقات بسیار گسترده‌ای که در زمینه‌های سخت رادیوبیولوژی از تغییرات ژنتیک مولکولی تا بیان آسیب به صورت بیماری تشعشی در بسیاری از دانشگاه‌ها و مراکز معتبر علمی دنیا انجام شده و می‌شود، شوریخانه رادیوبیولوژی در ایران تا سال‌ها علمی به‌جور رده و ارزش آن به چند واحد درسی کلاسی خلاصه می‌شد. تا آنکه پس از سال‌ها تلاش و فعالیت علمی، انتشار مقالات و کتاب‌های متعدد برای نشان دادن قابلیت و گستردگی این رشته علمی، به لطف و عنایت باطنی تعالی در حال حاضر در برهه‌ای از زمان قرار داریم که کارشناسی ارشد رادیوبیولوژی و سطوح راه اندازی شده و علاقمندان بسیاری در این مقطع علمی مشغول به تحصیل می‌باشند یا فارغ التحصیل شده‌اند. به یاری خداوند منان به زودی شاهد آن خواهیم بود که کارشناسی ارشد رادیوبیولوژی به عنوان یک رشته مستقل در دانشگاه‌ها راه اندازی شود.

برخود لازم می‌دانم که از همسرم خانم «میرزا فیروزبخش» و فرزندانم «سهیل» و «سحر» که نه تنها در کمال صبر و شکیبایی با ایجاد محیطی آرام در خانه اجازه دادند اوقاتی متعلق به ایشان صرف ترجمه و تدوین این کتاب شود، بلکه در مراحل مختلف یاری‌رسان می‌بوده‌اند، سپاسگزاری و قدردانی نمایم. همچنین از زحمات آقای وحید امدادی در ویرایش فنی و صفحه‌آرایی کتاب که نهایت تلاش و دقت را مبذول داشته‌اند و از زحمات خانم رقیه پورعبداللهی برای حروف زینتی و تهیه کتاب تشکر نمایم. با عنایت به همه‌ی تلاشی که برای ارائه‌ی هر چه بهتر ترجمه متن به عمل آمده، از این دارم این کتاب خالی از نقص نبوده و انتظار می‌رود صاحب‌نظران و خوانندگان ارجمند به دیده‌ی غماص بنگرند و با تذکر موارد بر مترجم منت نهند تا به یاری خداوند متعال در فرصت‌های مناسب بعدی نسبت به رفع آن اقدام و به نحو شایسته تری تقدیم حضور علاقمندان گردد.

نصرت بار خدایا زعدد بیرون است

شکر انعام تو هرگز نکند شکرگزار

حسین مزددارانی

آبان ماه ۱۳۹۷