

فیزیک سیستم‌های تصویربرداری پزشکی

جلد ۱

جرالد تی بوشنگ - جی. آنتونی سیرت
ادوین ام. لیهلت جی آر. - جان ام. بون

ترجمه دکتر علیرضا کمالی اصل

۱۳۹۰



فیزیک سیستم های تصویربرداری پزشکی (جلد اول)

جرالد تی. بوشبرگ - جی. آنتونی سیبرت - الون ام. لیدهولت جی آر. - جان ام. بون

ترجمه دکتر علیرضا کمالی اصل

The Essential Physics of Medical Imaging, Second Edition, Jerrold T. Bushberg - J. Anthony Seibert - Edwin M. Leidholdt Jr. - Johan M. Boone, USA, Lippincott Williams & Wilkins, 2002.

ویراستاران علمی: مهندس حامد کسایی، مهندس زهرا فلاحت پور

ویراستار زبانی: فروغ کاظمی

حروفچینی و صفحه آرایی: فریبا باباخانی

ناظر چاپ: صفر ممیزاد

شمارگان: ۱۵۰۰

قیمت: ۱۲۵۰۰۰ ریال

ناشر: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

کلیه حقوق تا پنج سال برای دانشگاه شهید بهشتی محفوظ است.

فیزیک سیستم های تصویربرداری پزشکی / جرالد تی. بوشبرگ ... (و دیگران)؛ ترجمه علیرضا کمالی اصل. - تهران: دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۹۰.
ج: مصور، جدول، نمودار. - (انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۴۷۶).

ISBN : ۹۷۸۹۶۴۴۵۷۲۲۳۴

واژه نامه

کتابنامه

The Essential Physics of Medical Imaging, 2nd ed, C2002

عنوان اصلی:

۱. پرتونگاری پزشکی. ۲. فیزیک پزشکی. ۳. پرتونگاری پزشکی - روش ها. الف. بوشبرگ، جرالد تی. Bushberg, Jerrold T. ب. کمالی اصل، علیرضا، مترجم. ج. دانشگاه شهید بهشتی - مرکز چاپ و انتشارات. د. عنوان.

۱۳۹۰ ق ۷۸/۷ Rc

۶۱۶

۱۰۷۵۴

ق ۹۶۳

۱۳۹۰

کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه شهید بهشتی

فهرست مطالب

سخن مترجم	بیست و سه
پیشگفتار ویراست دوم	بیست و پنج
بخش اول: مفاهیم اولیه	۱
۱. درآمدی بر تصویربرداری پزشکی	۳
۱.۱. مدهای تصویربرداری	۵
رادیوگرافی	۵
فلوروسکوپی	۸
ماموگرافی	۸
توموگرافی کامپوتری (سی تی)	۸
تصویربرداری پزشکی هسته‌ای	۱۱
تصویربرداری پزشکی هسته‌ای مسطح	۱۱
توموگرافی کامپوتری گسیلی تک فوتونی (SPECT)	۱۳
توموگرافی گسیلی پوزیترون (PET)	۱۳

۱۵	تصویربرداری تشدید مغناطیسی (ام.آر.آی).....
۱۹	تصویربرداری اولتراسوند.....
۲۱	تصویربرداری اولتراسوند داپلر.....
۲۱	۲.۱. خصوصیات تصویر.....
۲۱	کنتراست.....
۲۳	قدرت تفکیک مکانی.....
۲۵	۲. اتم و تابش.....
۲۵	۱. تابش.....
۲۵	تابش الکترومغناطیسی.....
۲۷	مشخصات موج.....
۲۸	مشخصات ذره.....
۲۹	تابش‌های یونیزان و غیر یونیزان.....
۲۹	تابش ذره‌ای.....
۳۰	هم ارزی جرم و انرژی.....
۳۱	۲.۲. ساختار اتم.....
۳۱	ساختار الکترونی.....
۳۱	مدارهای الکترونی و انرژی پیوندی الکترون.....
۳۴	تابش حاصل از گذارهای الکترونی.....
۳۴	تابش‌های مشخصه X.....
۳۵	الکترون اورژ و بازده فلوئورسانس.....
۳۶	هسته‌های اتمی.....
۳۶	ترکیب هسته‌ها.....
۳۶	نیروهای هسته‌ای و ترازهای انرژی.....
۳۷	طبقه‌بندی هسته‌ها.....
۳۹	پایداری هسته‌ای.....

۳۹	راديو اکتيو ته
۴۰	تابش گاما
۴۱	الکترون های تبديل داخلي
۴۱	انرژی بستگی هسته ای و کاستی جرم
۴۲	گداخت و شکافت هسته ای
۴۴	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۴۵	۳. برهمکنش پرتو با ماده
۴۵	۳.۱. برهمکنش های ذره ای
۴۵	یونش، برانگیزش و اتلاف پرتوزا
۴۷	یونش ویژه
۴۸	مسیر ذرات باردار
۴۹	انتقال انرژی خطی
۵۰	پراکندگی
۵۰	برهمکنش پرتوزا - تابش ترمزی (برمزاثر الکترونیک)
۵۲	نابودی پوزیترون
۵۳	برهمکنش های نوترون
۵۴	۳.۲. برهمکنش های تابش ایکس و گاما
۵۴	پراکندگی رابلی
۵۵	پراکندگی کامپتون
۵۹	اثر فوتوالکتریک
۶۴	تولید زوج
۶۶	۳.۳. تضعیف پرتوهای ایکس و گاما
۶۷	ضریب تضعیف خطی
۶۹	ضریب تضعیف جرمی
۷۱	نیم لایه (نفوذپذیری فوتونها)

۷۴	انرژی مؤثر
۷۵	مسیر آزاد متوسط
۷۵	سختی پرتو
۷۶	۳. ۴. جذب انرژی از تابش های ایکس و گاما
۷۶	شارش، شار و شارش انرژی
۷۷	کرما
۷۸	ضریب انتقال انرژی جرمی
۷۹	محاسبه کرما
۷۹	دز جذب شده
۷۹	ضریب جذب انرژی جرمی
۸۰	محاسبه دز
۸۱	پرتودهی
۸۳	۳. ۵. انرژی انتقال یافته، دز معادل و دز مؤثر
۸۳	انرژی انتقال یافته
۸۳	دز معادل
۸۵	دز مؤثر
۸۶	خلاصه
۸۷	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۸۹	۴. کامپیوتر در تصویربرداری پزشکی
۹۰	۴. ۱. ذخیره و انتقال داده در کامپیوتر
۹۰	سیستم اعداد
۹۰	فرم دهمی (مبنای ۱۰)
۹۱	فرم دودویی (مبنای ۲)
۹۲	تبدیلات بین فرم های دهمی و دودویی
۹۳	نکاتی در ارتباط با سیستم اعداد

۹۳	نمایش دیجیتال داده (بیت - بایت - کلمات)
۹۴	نمایش دیجیتال انواع مختلف داده
۹۵	ذخیره اعداد صحیح مثبت
۹۶	نمایش دودویی اعداد صحیح علامت دار
۹۶	فرم ممیز شناور
۹۷	نمایش دودویی متن
۹۷	انتقال داده به نرم دیجیتال
۹۹	۲. ۴. داده‌های آنالوگ و تبدیل فرم‌های آنالوگ و دیجیتال به یکدیگر
۹۹	روش نمایش آنالوگ داده
۹۹	مزایا و معایب فرم‌های آنالوگ و دیجیتال
۱۰۱	تبدیل داده آنالوگ به فرم دیجیتال
۱۰۴	تبدیل دیجیتال به آنالوگ
۱۰۴	۳. ۴. اجزا و اعمال کامپیوترها
۱۰۶	حافظه اصلی
۱۰۹	گذرگاه‌های ورودی - خروجی و اسلات‌های توسعه
۱۰۹	ابزار ذخیره‌سازی انبوه
۱۱۵	رابط نمایشگر
۱۱۵	صفحه کلید و ابزار اشاره کردن
۱۱۶	رابط دریافت کننده
۱۱۶	رابط ارتباطات
۱۱۷	پردازشگر آرایه
۱۱۸	۴. ۴. عملکرد سیستم‌های کامپیوتری
۱۱۹	۴. ۵. نرم افزار کامپیوتر
۱۱۹	زبان‌های کامپیوتر
۱۱۹	زبان ماشین
۱۲۰	زبان‌های سطح بالا

۱۲۰	برنامه‌های کاربردی
۱۲۱	سیستم عامل
۱۲۲	امنیت کامپیوتر
۱۲۴	۴. ۶. ذخیره سازی، پردازش و نمایش تصاویر دیجیتالی
۱۲۴	ذخیره سازی
۱۲۷	پردازش
۱۳۰	آشنایی با کمک کامپیوتر
۱۳۰	نمایش
۱۳۰	بدیل یک تصویر دیجیتال به یک سیگنال ویدئویی آنالوگ
۱۳۱	نمایشگرهای تیوب اشعه کاتدی با سطوح رنگی خاکستری
۱۳۳	نمایشگرهای تیوب اشعه کاتدی رنگی
۱۳۴	نمایشگرهای صفحه تخت
۱۳۷	افزایش وضوح
۱۳۹	ویندوینگ
۱۴۰	نمایشگرهای رنگ خطا
۱۴۱	ابزار Hard-copy
۱۴۳	بخش دوم: رادیولوژی تشخیصی
۱۴۵	۵. تولید پرتو ایکس، لامپ‌ها و مولدهای پرتو ایکس
۱۴۵	تولید پرتو ایکس، لامپ‌ها و مولدهای پرتو ایکس
۱۴۶	۵. ۱. تولید پرتو ایکس
۱۵۰	طیف پرتو ایکس مشخصه
۱۵۴	۵. ۲. لامپ‌های پرتو ایکس
۱۵۵	کاتد
۱۵۸	آند
۱۵۹	ساختار آند

زاویه آند و اندازه نقطه کانونی.....	۱۶۳
باشنه آندی.....	۱۶۷
تابش خارج از کانون.....	۱۶۹
۳. ۵. محفظه لامپ پرتو ایکس، ساختمان لامپ، فیلتراسیون و موازی سازی.....	۱۷۰
ساختمان لامپ پرتو ایکس.....	۱۷۱
طرح‌های خاص لامپ پرتو ایکس.....	۱۷۱
فیلتراسیون.....	۱۷۲
مواری سازها.....	۱۷۴
۴. ۵. تابع کار مولد پرتو ایکس و مؤلفه‌های آن، القای الکترومغناطیسی و تبدیل ولتاژ.....	۱۷۶
مبدل‌ها.....	۱۷۷
مبدل‌های خودکار.....	۱۸۱
دیودها، تری‌یودها، تترایودها.....	۱۸۳
سایر مؤلفه‌ها.....	۱۸۶
کنسول اپراتور.....	۱۸۷
۵. ۵. طرح‌های مدار مولد پرتو ایکس.....	۱۸۸
مدارهای یکسوساز.....	۱۸۸
مدار فیلامان.....	۱۸۹
مولد پرتو ایکس تک فازی.....	۱۹۲
مولدهای پرتو ایکس سه فازی.....	۱۹۳
مولد پتانسیل ثابت.....	۱۹۵
مولد معکوس کننده فرکانس بالا.....	۱۹۵
اعوجاج ولتاژ.....	۱۹۹
۶. ۵. زمان‌بندی تابش پرتو ایکس در رادیوگرافی.....	۲۰۰
زمان‌سنج‌های الکترونیکی.....	۲۰۰
کلیدها.....	۲۰۰
زمان‌سنج‌های نوری.....	۲۰۱

۲۰۴.....	۷.۵. فاکتورهای تأثیرگذار بر تابش پرتو ایکس
۲۰۷.....	آهنگ‌های توان و بار گرمایی
۲۰۷.....	آهنگ توان مولدها و نقطه‌های کانونی لامپ پرتو ایکس
۲۱۰.....	بار گرمایی
۲۱۰.....	واحد گرما
۲۱۱.....	ژول
۲۱۱.....	۹.۵. مخنی‌های آهنگ تابش لامپ پرتو ایکس
۲۱۲.....	مخنی‌های آهنگ تک تابش
۲۱۵.....	نمودار آهنگ چندگانه تابش
۲۱۵.....	ورودی گرمایی آند و نمودار خنک‌سازی
۲۱۶.....	نمودار خنک‌سازی آند چگونه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
۲۱۸.....	نمودار خنک‌سازی محفظه لامپ
۲۱۹.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۲۲۱.....	۶. رادیوگرافی به روش فیلم - صفحه
۲۲۱.....	۱.۶. رادیوگرافی پروجکشنی
۲۲۳.....	۲.۶. اصول اساسی هندسی
۲۲۵.....	۳.۶. کاست فیلم - صفحه
۲۲۸.....	۴.۶. ویژگی‌های صفحه‌ها
۲۲۸.....	ترکیب و ساختار
۲۳۰.....	کارکرد و هندسه صفحه تشدیدکننده
۲۳۵.....	بازده تبدیل
۲۳۶.....	بازده جذب
۲۳۸.....	بازده کلی یک سیستم فیلم - صفحه
۲۳۹.....	اثرات نویز ایجاد شده با تغییر بازده جذب
۲۴۱.....	۵.۶. ویژگی‌های فیلم

۲۴۱	ترکیبات و نقش
۲۴۲	چگالی اپتیکی
۲۴۳	منحنی "هارتر" و "دریفیلد"
۲۵۰	۶.۶. سیستم فیلم - صفحه
۲۵۱	۶.۷. کنتراست و دز در رادیوگرافی
۲۵۵	۶.۸. تابش پراکنده در رادیوگرافی پروجکشنی
۲۵۸	شبکه حذف کننده پراکندگی
۲۶۳	آرتیفکت ایجاد شده با گرید
۲۶۵	گاف هوا
۲۶۶	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۲۶۷	۷. پردازش فیلم
۲۶۸	۷.۱. پرتودهی فیلم
۲۶۸	امولسیون فیلم
۲۷۰	تصویر پنهان
۲۷۱	ظهور
۲۷۳	۷.۲. پردازشگر فیلم
۲۷۴	ظهور
۲۷۶	تثبیت
۲۷۷	شستشو
۲۷۷	خشک کردن
۲۷۷	۷.۳. خطاهای پردازشگر
۲۷۷	اثر منحنی های هارتر و دریفیلد
۲۷۸	سایر خطاها
۲۸۰	۷.۴. سایر ملاحظات
۲۸۰	پردازش سریع

۲۸۱.....	پردازش اضافی
۲۸۲.....	پردازش نور روز
۲۸۲.....	۵. دوربین‌های لیزری
۲۸۴.....	۶. پردازش خشک
۲۸۵.....	۷. تضمین کیفیت پردازشگر
۲۹۰.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۲۹۱.....	۸. ماموگرافی
۲۹۶.....	۱. طراحی تیوب پرتو ایکس
۲۹۶.....	کاتد و مدار فیلامنت
۲۹۶.....	آند
۲۹۹.....	نکات مربوط به نقطه کانونی
۳۰۱.....	درگاه تیوب، فیلتراسیون تیوب و کیفیت پرتو
۳۰۹.....	ضخامت نیم جذب
۳۱۰.....	خروجی تیوب
۳۱۲.....	موازی ساز (کولیماتور)
۳۱۲.....	۲. ژنراتور x و سیستم فوتو تایمر
۳۱۳.....	ژنراتور x و کنترل اتوماتیک نمایش دهنده
۳۱۶.....	نمودارهای تکنیک
۳۱۷.....	۳. فشردگی، پرتوهای پراکنده و بزرگنمایی
۳۱۷.....	فشردگی
۳۲۳.....	تکنیک‌های بزرگنمایی
۳۲۵.....	۴. کاست‌های فیلم - صفحه و پردازش فیلم
۳۲۶.....	طراحی سیستم‌های فیلم - صفحه ماموگرافیک
۳۲۸.....	سیستم‌های فیلم - صفحه برای ماموگرافی
۳۲۸.....	مقایسه‌ای از فیلم - صفحه سبک قدیمی و نمایشگر صفحه - فیلم ماموگرافی

۳۳۰	پردازش فیلم
۳۳۰	حساسیت سنجی فیلم
۳۳۳	پردازش چرخه تعمیر یافته
۳۳۶	شرایط مشاهده فیلم
۳۳۷	۵. روش‌های فرعی
۳۳۷	نمونه‌برداری از پستان به صورت استروناکتیک
۳۳۹	فانتوم رادیوگرافی
۳۴۰	المنان کیفیت
۳۴۵	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۳۴۷	۹. فلوروسکوپی
۳۴۸	۹. ۱. عملکرد
۳۴۸	تصویربرداری آنی
۳۴۹	۹. ۲. اجزای مجموعه تصویربرداری فلوروسکوپی
۳۵۰	تشدیدگر تصویر
۳۵۰	شبکه پوششی داده‌ها (نمایشگر داده‌ها)
۳۵۴	نور شناخت (اپتیک) الکترون
۳۵۵	فسفر خروجی
۳۵۷	خصوصیات کارایی تشدیدگر تصویر
۳۵۷	ضریب تبدیل
۳۵۷	بهره روشنایی
۳۵۸	میدان دید/شیوه‌های بزرگنمایی
۳۵۹	نسبت کنتراست
۳۶۰	بازده کوانتومی آشکارسازی
۳۶۱	انحراف S
۳۶۱	زوجیت نوری

۳۶۱.....	سازوکار توریع
۳۶۲.....	لنزها
۳۶۳.....	دوربین های ویدیویی
۳۶۳.....	عملکرد کلی
۳۶۶.....	قدرت تفکیک ویدیو
۳۶۷.....	فلورسکوپی دیجیتالی صفحه تخت
۳۶۸.....	۳.۹. تجهیزات جانبی
۳۶۹.....	دوربین های فوتو- اسپات
۳۶۹.....	فوتو- اسپات دیجیتالی
۳۷۰.....	ابزار اسپات- فیلم
۳۷۰.....	دوربین های رادیوگرافی سینمایی
۳۷۱.....	۴.۹. عملکرد شیوه های فلوروسکوپی
۳۷۱.....	فلوروسکوپی پیوسته
۳۷۲.....	فلوروسکوپی با نرخ دژ بالا
۳۷۲.....	فلوروسکوپی پالسی با نرخ متغیر
۳۷۳.....	میانگین گیری فریم ها
۳۷۵.....	نگهداری-فریم- آخر
۳۷۶.....	نقشه راه
۳۷۶.....	۵.۹. کنترل روشنایی خودکار
۳۷۹.....	۶.۹. کیفیت تصویر
۳۷۹.....	قدرت تفکیک فضایی
۳۸۱.....	قدرت تفکیک کنتراست
۳۸۱.....	قدرت تفکیک تمپورال
۳۸۲.....	۷.۹. ملزومات فلوروسکوپی
۳۸۲.....	ملزومات فلوروسکوپی معده ای- روده ای
۳۸۳.....	اتاق های فلوروسکوپی از راه دور

۳۸۴	لوازم جانبی آنژیوگرافی
۳۸۵	ملزومات کاتتریزاسیون قلبی
۳۸۵	سیستم‌های آنژیوگرافی دو صفحه‌ای
۳۸۵	سیستم‌های فلوروسکوپی قابل حمل C-شکل
۳۸۶	۹. ۸. دز تابش
۳۸۶	دز بیمار
۳۸۸	دز کارکنان
۳۹۰	سنجشگرهای RAP
۳۹۰	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۳۹۳	۱۰. کیفیت تصویر
۳۹۴	۱. ۱۰. ۱. کنتراست
۳۹۵	کنتراست موضوع
۴۰۰	کنتراست آشکارساز
۴۰۳	کنتراست رادیوگرافی
۴۰۳	کنتراست تصویر دیجیتال (نسبت کنتراست به نویز)
۴۰۵	کنتراست نمایش داده شده (تصاویر دیجیتال)
۴۰۷	۱. ۲. دقت مکانی
۴۰۷	قلمرو فضایی: تابع گستردگی نقطه
۴۱۰	سازوکار فیزیکی مات شدگی
۴۱۲	بزرگنمایی تصویر
۴۱۵	سایر توابع گستردگی
۴۱۷	حوزه فرکانس
۴۱۹	تابع تبدیل مدولاسیون $MTF(F)$
۴۲۳	$LSF \rightarrow MTF$ و تبدیل فوریه
۴۲۳	اندازه‌گیری‌های میدان با استفاده از الگوهای تفکیک

۴۲۵	۱۰.۳. نویز
۴۳۲	نویز کوانتومی
۴۳۵	دیگر منابع نویز تصویر
۴۳۶	تفکیک کتراست
۴۳۸	فرکانس نویز
۴۴۰	۱۰.۴. بازدهی کوانتم آشکارساز
۴۴۱	نمونه برداری و تاخوردگی در تصاویر دیجیتال
۴۴۲	۱۰.۵. نیازهای نمونه برداری و اعوجاج
۴۴۵	مات شگمی روزنه
۴۴۷	۱۰.۶. منحنی های جزئیات-کتراست
۴۴۸	۱۰.۷. منحنی های مشخصه عملیاتی دریافت کننده
۴۵۳	تفسیر
۴۵۴	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۴۵۵	۱۱. رادیوگرافی دیجیتالی
۴۵۶	۱۱.۱. رادیوگرافی کامپیوتری (CR)
۴۶۴	۱۱.۲. ابزارهای جفت شده باردار (CCD)
۴۶۸	۱۱.۳. آشکارسازهای صفحه تخت
۴۶۹	سیستم های آشکارسازی صفحه تخت غیرمستقیم
۴۷۵	سیستم های آشکارسازی صفحه تخت مستقیم
۴۷۷	۱۱.۴. ماموگرافی دیجیتالی
۴۸۲	۱۱.۵. مقایسه فرایندهای دیجیتال و آنالوگ
۴۸۲	۱۱.۶. طرز کار
۴۸۳	۱۱.۷. بررسی دز جذبی بیمار
۴۸۴	۱۱.۸. نمایش چاپی در مقایسه با نمایش نرم افزاری
۴۸۵	۱۱.۹. پردازش تصویر دیجیتال

۴۸۵	 بهبود تصویر دیجیتالی
۴۸۸	 پردازش کلی
۴۹۰	 پردازش تصویر بر مبنای کانولوشن
۴۹۴	 فیلترینگ مدیان
۴۹۴	 تولید قدرت تفکیک‌های مختلف یا پردازش‌های چند بازه‌ای
۴۹۵	 برابرسازی نمودارهای مطابق هم (AHE)
۴۹۵	 ۱۰. ۱۱. کتراست در مقابل دقت مکانی تصویر دیجیتال
۴۹۹	 ۱۲. ضمیمه‌ای بر پرتونگاری
۴۹۹	 ۱. ۱۲. مقطع نگاری هندسی
۵۰۵	 ۲. ۱۲. سستز تومور به روش دیجیتالی
۵۰۷	 ۳. ۱۲. تفریق زمانی
۵۰۷	 آنژیوگرافی تفریقی دیجیتالی
۵۰۸	 سایر سیستم‌های تفریق زمانی
۵۱۰	 ۴. ۱۲. تفریق انرژی دوگانه
۵۱۵	 واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۵۱۹	 واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۵۲۳	 نمایه

www.ketab.ir

سخن مترجم

پیش از شروع و صحبت در مورد کتاب حاضر خدا را شکر گذارم که بنده و همکارانم را در ترجمه کتابی که پیش رو دارید موفق کرده است.

این کتاب یکی از موفق‌ترین آثار موجود در سطح دنیاست که در اغلب دانشگاه‌های مطرح دنیا تدریس می‌شود و به واسطه جامعیت موجود در بخش‌های ارائه شده، یکی از پرمخاطب‌ترین کتاب‌ها در سطح دنیا در حوزه سیستم‌های تصویربرداری پزشکی به شمار می‌رود.

در این کتاب نویسندگان سعی بر آن داشته‌اند تا مطالب مهم در ارتباط با فیزیک سیستم‌های تصویربرداری را بیان کنند. کتاب اصلی حاوی ۲۵ فصل و ۲ پیوست و برخی جداول است که به واسطه حجم مطالب، گروه مترجمان تصمیم گرفتند که مطالب در ۲ یا ۳ جلد آورده شود. در جلد اول، فیزیک سیستم‌های رادیولوژیکی از قبیل تیوپ ایکس، آنژیوگرافی، ماموگرافی و... بررسی شده‌اند و در جلد‌های دیگر مباحث ام.آر.آی، سی‌تی، پزشکی هسته‌ای، پت و... ارائه شده است.

مخاطبان این کتاب معمولاً دانشجویان رشته‌های مهندسی پرتونمایی، مهندسی پزشکی، فیزیک پزشکی، رادیولوژی، پیراپزشکی، آنکولوژی و سایر رشته‌های مرتبط با فیزیک سیستم‌های تصویربرداری پزشکی در مقاطع لیسانس و فوق لیسانس است. اگر چه دیده شده است که برخی از مباحث این کتاب در برخی از واحدهای درسی دوره دکتری رشته‌های مرتبط نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اگرچه ترجمه کتاب‌های تخصصی از نظر مترجم، برای ارتقای مهارت دانشجویان، در خواندن متن‌های انگلیسی و مقالات علمی به‌عنوان یک مانع به‌شمار می‌آید، ولی با توجه به سال‌ها تجربه در تدریس، این موضوع که دانشجویان ورودی به رشته‌های پرتوتیژشکی، مهندسی پزشکی، فیزیک پزشکی در مقاطع فوق لیسانس از رشته‌های مختلف بوده و از یک طرف، وجود ضعف عمومی بین دانشجویان در خواندن این نوع متون تخصصی به زبان انگلیسی و از سوی دیگر، کافی نبودن زمان یک ترم برای آشنا شدن با عبارت‌ها و واژه‌های سیستم‌های مختلف تصویربرداری ما را بر آن داشت تا کتاب موجود را ترجمه کنیم. با وجود این خواننده محترم آشنا به واژه‌های انگلیسی می‌تواند به کتاب اصلی مراجعه نماید، در غیر این صورت می‌تواند از کتاب موجود که با دو استراتژی تنظیم شده استفاده کند. دو استراتژی دنبال شده در این ترجمه عبارت‌اند از ارائه مطالب به زبان ساده و روان و دیگری بازخوانی مطالب توسط متخصصان فعال در زمینه‌های مرتبط تا محتوا در ترجمه از دست نرود.

با توجه به اینکه ترجمه حاضر، اولین اثر مترجم است، بی‌تردید خارج از ایراد نبوده و پیشنهاد خوانندگان محترم می‌تواند در افزایش کیفیت اثر موجود مؤثر باشد.

در خاتمه از تمام عزیزانی که در به‌انجام رسیدن این اثر همکاری نموده‌اند، به‌ویژه آقای مهندس حامد کسایی، خانم مهندس زهرا فلاح‌پور و خانم مهندس هدی صلواتی‌نیا کمال تشکر را دارم. همچنین از همراهی‌های همکار عزیزم آقای دکتر سیدمحمودرضا آقامیری بسیار سپاسگزارم. از طرفی از سایر دوستان و همکاران عزیزم در سایر دانشگاه‌ها به‌ویژه آقای دکتر محمدرضا آی، دکتر رضا فقیهی، دکتر احمد بیطرفان و دکتر فائق به دلیل پیشنهادهای بسیار سازنده‌شان که سبب افزایش کیفیت این اثر شده کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم و در انتها از همکاری مرکز چاپ و نشر دانشگاه شهید بهشتی و تمامی عزیزان فعال در این بخش، به‌ویژه جناب آقای صفر ممیزاد، ناظر چاپ و سرکار خانم فروغ کاظمی که در ویرایش کتاب همکاری بسیار زیادی با اینجانب داشتند کمال تشکر را دارم و برای همه این عزیزان موفقیت، سلامتی و پیشرفت روزافزون آرزو مندم.

تقدیم به تمامی عزیزانی که دوستان دارم
و دوست داشتن آنها امید بخش زندگیم است

علیرضا کمالی اصل

۱۳۹۰/۱۲/۲۸

پیشگفتار ویراست دوم

ویراست نخست این کتاب با استفاده از مطالب دوره آموزشی بازیابی رزیدنت‌های رادیولوژی انجام پذیرفت. این دوره‌ها از سال ۱۹۸۴، همه ساله در دانشگاه داویس کالیفرنیا تدریس می‌شود. با اینکه عناوین همانند رئوس مطالب دروس آموزشی بودند، خود کتاب مجدداً نوشته شد. پس از تکمیل ویراست اول در سال ۱۹۹۳ اکنون تکنولوژی تصویربرداری پزشکی پیشرفت‌های مهم بسیاری داشته است؛ در نتیجه در ویراست دوم، بیشتر فصل‌ها به طور کامل بازنویسی شد ولی سازماندهی متن کتاب به صورت چهار بخش اصلی بدون تغییر باقی ماند و فصل‌های جدیدی نیز به آن افزوده شد.

این ویراست با عنوان "مقدمه‌ای بر تصویربرداری پزشکی" آغاز می‌شود. در بخش رادیولوژی تشخیصی، فصل‌های "پردازش فیلم"، "رادیوگرافی دیجیتال"، "شبکه‌های کامپیوتری"، "PACS" و "رادیوگرافی از راه دور" اضافه شده‌اند. در تأیید قابلیت رو به فزونی و پیچیدگی برخی از مدهای تصویربرداری و به کمک مفاهیم فصل "ام.آر.آی و تصویربرداری هسته‌ای" به دو بخش کوتاه‌تر و قابل‌هضم‌تر تقسیم شده است. همچنین برای یکپارچگی مباحث و پیوستاری واژگان علمی در فصل‌های مختلف تلاش چشمگیری شده است. فصل "کیفیت تصویر" با هدف پرداختن به جزئیات بیشتر، در مورد این عنوان مهم، گسترش یافته است. افزون بر این، مجموعه‌ای گسترده از اطلاعات مرجع در این ویراست گردآوری شده است؛ همچنین به پیوست‌های کتاب موضوع‌های زیر افزوده شده است: اصول ابتدایی فیزیک، ثابت‌های فیزیکی و ضرایب تبدیل، داده‌های بنیادی و مقدماتی، ضرایب

تضعیف جرم، طیف پرتو ایکس، خصوصیات داروهای پرتوزا و دزیمتری. همچنین تارنماهای مجامع حرفه‌ای، سازمان‌های دولتی و هر مؤسسه مستقلی که احتمالاً گرایشی به انجمن تصویربرداری پزشکی دارد، معرفی شده است.

با وجود اینکه واحدهای سیستم SI در بیشتر نشریه‌های علمی و پرتوشناسی پذیرفته شده، عدم استفاده از واحدهایی نظیر رونتگن و رم، اجتناب ناپذیر است. هنوز هم پرتوگیری در اتاقک‌های یونش بر حسب واحد میلی رونتگن اعلام می‌شود (به جای میلی گری از کرمای هوا)؛ همچنین پرتوگیری در فیلم بچه‌های ماهانه بر حسب میلی رم گزارش می‌شود (به جای میلی سیورت). دولت آمریکا به تدریج واحدهای سیستم SI را پذیرفته است. در نتیجه، در حالی که در سراسر متن کتاب واحدهای SI را قبول کرده‌ایم، باز هم در برخی جملات متن مجبور به بحث در مورد واحدهای قدیمی‌تر مورد استفاده شدیم (و حتی در مواقع ضروری و مناسب از آنها استفاده کردیم)، افزون بر این، کمیت‌های منسوخ مانند دز مؤثر معادل، هنوز در کمیون تنظیمی هسته‌ای مورد استفاده هستند، هر چند که بقیه دنیا از دز مؤثر استفاده می‌کنند.

ما طی این سال‌ها پیشنهادهایی از سوی استادان، رزیدنت‌ها و دیگر دانشجویانی که از ویراست نخست استفاده کردند داشتیم و تلاش نمودیم تا با تغییرات مناسب در این ویراست به این پیشنهادها پاسخ دهیم. ما درصددیم که خواننده مبتدی با نگاهی اجمالی به مقدمه یک موضوع به توصیفی نسبی از آن مطلب دست یابد. اگر با استفاده از تعداد واژه‌های اندک این کار انجام پذیرد، ممکن است بسیاری از خواننده‌هایمان را از دست بدهیم و در صورت استفاده از واژه‌های بسیار زیاد، دیگران را خسته کنیم، پس نهایت تلاش ما حرکت روی خط تعادل است؛ اما اگر شما جزء گروه دوم هستید، شما را به سریع‌تر خواندن دعوت می‌کنیم.

از اعضای انجمن رادیولوژی که نخستین تلاش ما را پذیرفتند، بسیار متشکریم. در این اثر از کامیابی‌ها و نقایص ویراست اول بهره گرفتیم؛ همچنین از کسانی که پیشنهادهایی برای بهبود این اثر مطرح کردند تشکر می‌کنیم و امیدواریم رضایت‌شان را جلب کنیم.

جواند تی. بوشبرگ
جی. آنتونی سیرت
ادوین ام. لیدهلت جی آر.
جان ام. بون