

۱۴۸۲۲۲۲

بوشبرگ

مبانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی

ویرایش سوم - ۲۰۱۲ - جلد اول

مؤلفین

جرالد بوشبرگ - PhD

(استاد بالینی، رادیولوژی، رادیوتراپی دانشگاه کالیفرنیا، دیویس ساکرامنتو، کالیفرنیا)

ج. اسوننی ساینس - PhD

(استاد رادیولوژی دلف، غامگاه کار، نرنیا، دیویس ساکرامنتو، کالیفرنیا)

ادوین ال. لیده - PhD

(استادیار بالینی رادیولوژی دانشگاه ساکرامنتو، دیویس ساکرامنتو، کالیفرنیا)

جان ام. بوون - PhD

(استاد رادیولوژی و مهندسی پزشکی دانشگاه کالیفرنیا، دیویس ساکرامنتو، کالیفرنیا)

مترجمان

عفت سلیمانی

مصیب میشری

سمیه سادات مهرنیا

ویراستار علمی

عفت سلیمانی

توجه

کلیه حقوق مادی و معنوی این مجموعه منحصرأ متعلق به موسسه نشر اطمینان راد می باشد. لذا هرگونه کپی برداری، تکثیر و استفاده از این مجموعه توسط فردی به غیر از یک نفر خریدار، علاوه بر پیگرد قانونی، از نظر شرعی نیز با عدم رضایت ناشر همراه می باشد.

عنوان و نام پدیدآور: پوشریک میانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی مولفین: جرالد پوشریک و دیگوان [مترجمین: به ترتیب حروف الفبا] عفت سلیمانی مصیّب

مبشری-سمیه سادات مهرنید

مختصات نشر: تهران، اطمینان، ۱۳۹۵ -

مختصات ظاهری: ۳ج، مصور، جدول نمودار.

شابک: ۹۶۰-۷۸۱۲-۶۰-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: ۲۰۱۲ ed. ۳rd The essential physics of medical imaging

یادداشت: مولفین: جرالد پوشریک، گنجی، آنتونی سایبر، شاندون، ام، لیدهولت، جان، ام، بوون

یادداشت: کتابخانه.

یادداشت: نمایان

موضوع: تشخیص تصویری

موضوع: Diagnostic imaging

موضوع: فیزیک پزشکی

موضوع: Medical physics

شناسه افزوده: پوشریک، جرالد

شناسه افزوده: Bushberg, Jerrold T.

شناسه افزوده: سلیمانی، عفت: ۷۲۶۴ - مترجم

شناسه افزوده: مبشری، مصیّب: ۱۲۴۵ - مترجم

شناسه افزوده: مهرنید، سمیه سادات: ۱۲۵۹ - مترجم

آی. پی. آی. شماره: ۱۳۹۵ / ۱۲۵۹ / RCVA7

رده: فیزیکی

۶۱۶/۰۷۵۴

۶۵۵۸۳۹۱ ملی: کتابشناسی

EP

انتشارات اطمینان

نام کتاب: پوشریک - فیزیکی تصویربرداری پزشکی - ویرایش سوم - ۲۰۱۲ - جلد اول

مولفین: جرالد پوشریک، آنتونی سایبر، ادوین، ام، لیدهولت - جان، ام، بوون

مترجمان: عفت سلیمانی - مصیّب مبشری - سمیه سادات مهرنید

ویراستار علمی: عفت سلیمانی

ویراستار ادبی: رات اطمینان

طرح جلد و صفحه آرایی: آتیه نشر اطمینان

توییت چاپ: اول ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: پارسیان

شابک: جلد اول ۱-۷۶-۷۸۱۲-۶۰-۹۶۰

بها: ۳۸۵۰۰ تومان

با ارسال پیامک به شماره ۰۲۱۶۶۵۶۲۲۴۷ در جریان تازه‌های نشر ما قرار

ارسال عدد ۱ پیوستن به گروه مشترکین

ارسال عدد ۲ دریافت لیست تازه‌های نشر کلیه ناشران داروسازی، پزشکی، پرستاری، مامایی، پیراپزشکی و دندانپزشکی

ارسال عدد ۳ ارسال تازه‌های نشر به صورت پست الکترونیکی

www.etminanpub.com - www.orderbooks.ir

توجه: تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر برای ناشر محفوظ است.

این کتاب مشمول قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۱/۱۱ و قانون ترجمه و تکثیر کتب نشریات و آثار صوتی مصوب

۱۳۵۰/۱۰/۶ می باشد.

بازنویسی، خلاصه برداری یا برداشت بخشی از متن، شکل‌ها یا جدول‌های کتاب و انتشار آن در قالب کتاب‌های ترجمه، تالیف، خلاصه، جزوه،

تست یا نرم افزار بدون اجازه کتبی از ناشر، غیرقانونی و شرعاً حرام بوده و موجب پیگرد قانونی می شود.

دفتر مرکزی انتشارات: خیابان جمهوری، خیابان پیروز، پلاک ۴۱، طبقه اول تلفن: ۶۶۵۶۲۲۴۷ - ۶۶۹۰۲۰۲۸

شعبه ۱: تهران، ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۲۰، فروشگاه بیات، واحد پزشکی، تلفن: ۶۶۹۶۸۰۶۴

مقدمه مؤلفین

مقدمه‌ای بر ویرایش سوم

ویرایش نخست از این کتاب در سال ۱۹۹۳ نوشته شد و در پی آن در سال ۲۰۰۲ ویرایش دوم آن منتشر شد. این ویرایش سوم که تقریباً ۱۰ سال بعد از ویراست دوم منتشر می‌شود، تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد که طی دهه قبل در تصویربرداری پزشکی روی داده است. اگرچه دیجیتالی کردن تصاویر پزشکی در حوزه‌هایی غیر از پزشکی هسته‌ای در زمان ویرایش‌های اول و دوم نیز حاصل شده بود اما تبدیل تصویربرداری پزشکی به یک محیط کاملاً دیجیتالی تا حد زیادی در زمان این کتاب کامل شده است. با تشخیص این مطلب، بحث در مورد عملکرد مدالیته‌های آنالوگ را در این ویرایش تا حد زیادی کاهش دادیم و برای مثال فقط بحث کوتاهی درباره ماموگرافی و رادیوگرافی فیلم - صفحه را شامل کردیم. از آنجا که سامانه ارتباطات و آرشیو تصاویر (PACS) حقیقتی استوار در کل پرونده تفسیر تصویر رادیولوژی است و به سبب افزایش یکپارچگی میان سامانه‌های اطلاعات رادیولوژی (PACS)، (RIS) و ضبط پزشکی الکترونیکی (EMR)، بحث روماتیک بسیار مبسوطا شده است.

اکنون در مقایسه به ۱۰ سال گذشته چیزهای بیشتری برای دانستن وجود دارد بنابراین برخی از جزئیات موجود در ویرایش‌های قبلی را که امروزه غیر ضروری به‌شمار می‌روند، کم کردیم. بحث مفصل در جدول خشک‌شدن و گرم‌شدن نیوب اشمه‌لیکس، مدارهای الکترونیکی مولد اشمه‌لیکس سه‌فازی و نسل‌های سی‌تی نیز خلاصه یا حذف شده‌اند.

دوز تابشی تجسم به جمعیت ایالات متحده ناشی از تصویربرداری پزشکی از سال ۱۹۸۰ تا کنون حدود شش برابر شده است و استفاده از دوزهای تابش با مقادیر غیر قابل قبولی بزرگ برای تصویربرداری از مارن (شال کودکان) گزارش شده است. در سال‌های اخیر دوز تابشی ناشی از تصویربرداری پزشکی و پرتونومانی اکنون توجه بسیاری از رسانه‌ها و شمار زیادی از دانشمندان و فیزیک‌پزشک‌هایی شده است که پیش از در نظر گرفته شدن استفاده از تابش در تصویربرداری و پرتونومانی توسط FDA و کمیته امریکا، به ارزیابی آن پرداخته‌اند. توجه رسانه‌ها موجب علاقه شدیدتر بیماران و آژانس‌های نظارتی به موضوعات گزارش و بهینه کردن دوز تابشی و نیز محدود کردن آثار زیستی بالقوه مضر آن شده است. در این ویرایش فصلی را به طور اختصاصی به موضوع دوز اشمه‌لیکس اضافه کرده‌ایم و در نتیجه فصل‌های مربوط به بیولوژی تابش، حفاظت در برابر تابش توسعه یافته است. سیستم اخیر کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر تابش حول تخمین آسیب بالقوه به یک جمعیت تابش دیده، محاسبه دوز مؤثر و استفاده مناسب از آن و نیز جدیدترین رویکرد پیشنهادی گزارش آکادمی ملی علوم آثار بیولوژیکی تابش بونساز (BEIR VII) درباره محاسبه خطر تابش به یک فصل خاص در چند فصل بحث می‌شود.

ناشر ما نشان داده است که شمار زیادی از فارغ‌التحصیلان برنامه‌های تصویربرداری پزشکی و ویرایش دوم استفاده می‌کنند. با توجه اینکه مخاطبان این کتاب همچنان رادیولوژیست‌های در حال آموزش هستند، پیوسته‌ها و دیگر بخش‌های با یادداشت جدید را اضافه کردیم تا ارتباط آن با دانشمندان در حال آموزش را افزایش دهیم. هدف فراهم کردن کتابی برای پزشکان که علم تصویر و مدالیته‌های رادیولوژی را بدان ساده توضیح دهد همچنان باقی می‌ماند. اما این ویرایش سوم پیوستی را درباره تبدیل‌های فوریه و کانولیشن دارد و فصل ۴ مبانی علم تصویربرداری همراه با مقدمات باضیات اختیاری برای خوانندگان فارغ‌التحصیل و رادیولوژیست‌های با پایه حساب می‌پوشاند.

شماری از فناوری‌های نوینی که ۱۰ سال قبل پروژه‌های تحقیقاتی بودند، وارد کاربری بالینی شده‌اند و این ویرایش مهم‌ترین آن‌ها را بحث می‌کند: توموسنتز در ماموگرافی، سی‌تی باریکه محرومی، تغییرات ایجادشده در ترکیب انداموگرافی، شاخص اکسوز در رادیوگرافی، فلوروسکوپی صفحه تخت، سی‌تی چرخشی روی دستگاه‌های فلوروسکوپی، بازسازی iterative در سی‌تی، و دستگاه‌های تصویربرداری دودالیته‌ای مانند PET/CT و SPECT/CT. برخی از فناوری‌های نوین امکان کاهش قابل ملاحظه در دوز تابشی به ازای هر پرونده تصویربرداری را فراهم می‌کند.

همه مؤلفین این کتاب به نوعی با مبحث این کتاب سروکار دارند یا برخی در سازمان‌های مشاورتی ملی یا بین‌المللی مشغول هستند؛ از این رو در این کتاب دیدگاه‌هایی را با استفاده از اسناد منتشر شده از سوی انجمن فیزیکدانان در پزشکی آمریکا، شورای ملی اندازه‌گیری و حفاظت در برابر تابش، کمیته بین‌المللی اندازه‌گیری و یکله‌های تابش و ... اضافه کرده‌ایم.

سرانجام، در ویرایش سوم به اشکال رنگی، جدول، عنوان متن‌ها و عکس‌های رنگی گذر کردیم. بیشتر شکل‌ها جدید طراحی شدند. برخی رنگی شده شکل‌های ویراست‌های قبلی کتاب هستند. این ویرایش به‌طور کامل بازنویسی شده است و درصد کمی از متن همانند ویرایش‌های قبلی باقی مانده است. امیدواریم که تلاش ما روی ویرایش سوم، متن را کاملاً به حالت بروز کرده باشد و نولسته باشی مهم‌ترین پیشرفت‌های ایجاد شده در عرصه رادیولوژی را در آن بگنجانیم به‌طوری که کتاب تا چند سال جدید باشد تا ویرایش بعدی منتشر شود.

مقدمه مترجمان

کتاب میانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی به عنوان مرجع جامعی از اصول فیزیکی تصویربرداری پزشکی، حفاظت در برابر تابش و بیولوژی تابش برای مدرسان و دانشجویان فیزیک پزشکی، رزیدنت‌های رادیولوژی و همه افراد دست‌اندرکار در حوزه تصویربرداری پزشکی به‌شمار می‌رود. این کتاب موضوعات بسیار پیچیده را به شیوه‌ای ملموس و قابل فهم نگاشته است. از دیگر ویژگی‌های مثبت این کتاب توجه ویژه به موضوع بهینه‌سازی دوز بیمار در هر یک از مدالیته‌های تصویربرداری است. ترجمه کتاب یادشده در دو جلد انجام می‌شود که کتاب حاضر (جلد اول) ترجمه دو بخش اول کتاب با عناوین مفاهیم پایه و رادیولوژی تشخیصی است و مشتمل بر چهارده فصل است.

بخش اول کتاب با بیان مقدمه‌ای از تصویربرداری پزشکی (فصل ۱) به تابش (فصل ۲)، ویژگی‌ها و برهم‌کنش‌های تابش یونساز مورد استفاده در تصویربرداری پزشکی (فصل ۳) می‌پردازد و در ادامه نیز موضوعات مشترک در همه انواع مدالیته‌های تصویربرداری پزشکی شامل کیفیت تصویر (فصل ۴) و انفورماتیک پزشکی (فصل ۵) را پوشش می‌دهد. در بخش دوم کتاب با شروع از اصول تولید اشعه ایکس (فصل ۶) به مدالیته‌های تصویربرداری استفاده‌کننده از آن‌ها از جمله رادیوگرافی (فصل ۷)، ماموگرافی (فصل ۸)، فلوروسکوپی (فصل ۹)، برش‌نگاری رایانه‌ای (فصل ۱۰) پرداخته می‌شود. بخش‌هایی از کتاب نیز به مباحث فزیمتری اشعه ایکس (فصل ۱۱) و نیز مدالیته‌های تصویربرداری غیریونساز MRI (فصل ۱۲ و ۱۳) و سونوگرافی (فصل ۱۴) می‌پردازد.

به نظر می‌رسد کتاب حاضر با پیشرفت‌های مداوم مدالیته‌های تصویربرداری پزشکی و جزئیات مربوط به آن‌ها، منبمی کفایت‌تر و به مراتب مفیدتر برای یادگیری شایسته مطالب علمی و کاربردی در زمینه تصویربرداری پزشکی باشد. امید است همه علاقه‌مندان و متخصصان در حوزه‌های مربوط به تصویربرداری پزشکی قادر به استفاده و بهره‌وری از مطالب کتاب حاضر باشند.

پرواضح است که کتاب حاضر خالی از اشکال نیست و مترجمان از انتقادهای خوانندگان برای ارتقای کیفی چاپ‌های بعدی استقبال می‌نمایند.

تقدیم به آنان که

ناتوان شدند تا توانا شویم...

حاشا که سوختند تا کمر به دشمن و وجودمان و روشکر را بهمان شوند...

و آنان که همواره نیک می‌اندیشدند و بر آستان انسانیت سرفرومی آوردند...

بخش اول: مفاهیم پایه

فصل اول • مقدمه‌ای بر تصویربرداری پزشکی

۱. انواع مدالیته‌ها.....	۱۵
رادیوگرافی (پرتونگاری).....	۱۶
فلوروسکوپی.....	۱۷
ماموگرافی.....	۱۷
برش‌نگاری رایانه‌ای.....	۱۸
تصویربرداری تشدید مغناطیسی.....	۱۹
تصویربرداری فراصوتی.....	۲۱
سونوگرافی داپلر.....	۲۱
تصویربرداری پزشکی هسته‌ای.....	۲۲
تصویربرداری پزشکی هسته‌ای مسطح.....	۲۳
برش‌نگاری رایانه‌ای دستگاه گسیل تک فوتونی.....	۲۳
برش‌نگاری گسیل پوزیترون.....	۲۳
مدالیته‌های تصویربرداری ترکیبی.....	۲۴
۲. ویژگی‌های تصویر.....	۲۴
کنتراست.....	۲۴
قدرت تفکیک فضایی.....	۲۷
مرجع انتخابی.....	۲۸
فصل دوم • تابش و اتم	
۱. تابش و اتم.....	۲۹
تابش الکترومغناطیسی.....	۲۹
دوگانگی موج- ذره.....	۲۹
مشخصه‌های موج.....	۳۱
ویژگی‌های ذرات.....	۳۳
پرتوهای یونساز.....	۳۳
تابش ذره‌ای.....	۳۳
هم انرژی جرم و انرژی.....	۳۴
۲. ساختار اتم.....	۳۴
مدارهای الکترون و انرژی بستگی الکترون.....	۳۵
تابش حاصل از انتقال الکترون‌ها.....	۳۶
اشعه X مشخصه.....	۳۶
الکترون‌های اوزه و بهره فلورسنت.....	۳۷
هسته اتم‌ها.....	۳۷
ترکیب هسته‌ها.....	۳۷
نیروهای هسته‌ای و سطوح انرژی.....	۳۸
طبقه بندی نوکلیدها.....	۳۸
پیمانی هسته و رادیو اکتیو (پرتونمایی).....	۳۸
اشعه گاما.....	۴۰

تبدیل داخلی الکترون.....	۴۰
شکافت و جوش هسته‌ای.....	۴۲
مراجع پیشنهادی.....	۴۲
فصل سوم • برهم‌کنش تابش با ماده	
۱-۳. برهم‌کنش‌های ذره‌ای.....	۴۳
برانگیختگی، یونیزاسیون و اتلاف‌های ناشی.....	۴۳
یونیزاسیون ویژه.....	۴۵
مسیرهای ذرات یازدار.....	۴۵
انتقال خطی انرژی.....	۴۶
پراکندگی.....	۴۷
برهم‌کنش‌های ناشی تابش ترمزی.....	۴۷
نفوذی پوزیترون.....	۴۷
برهم‌کنش‌های نوترون.....	۴۸
۲-۳. برهم‌کنش‌های اشعه ایکس و پرتو گاما.....	۴۸
پراکندگی راپلی.....	۴۹
پراکندگی کامپتون.....	۴۹
اثر والکتریک.....	۵۱
ولید زوج.....	۵۳
۳. ۳. ۳. اشعه ایکس و اشعه گاما.....	۵۴
ضرب ضعیف.....	۵۵
ضرب ضعیف جرم.....	۵۷
لایه نیم جذب.....	۵۷
انرژی مؤثر.....	۵۹
مسیر آزاد میانگین.....	۶۰
سخت‌شدگی باریکه.....	۶۰
۴-۳. جذب انرژی از اشعه X و اشعه γ	۶۱
اندازه‌گیری یکاهای تابش.....	۶۱
شار، آهنگ شار، شار انرژی.....	۶۱
کرما.....	۶۱
ضرب انتقال جرمی انرژی.....	۶۲
محاسبه کرما.....	۶۲
دوز جنینی.....	۶۲
ضرب جذب جرمی انرژی.....	۶۲
محاسبه دوز.....	۶۳
اکسپوزر.....	۶۳
۵-۳. انرژی واکذار شده، دوز معادل و دوز مؤثر.....	۶۴
انرژی واکذار شده.....	۶۴
دوز معادل.....	۶۴
دوز مؤثر.....	۶۵

۹۹	۱۰-۴. نمودارهای کنتراست جزئیات
۱۰۱	۱۱-۴. بهره کوانتومی آشکارساز
۱۰۲	۱۲-۴. منحنی‌های مشخصه عملکرد گیرنده
۱۰۶	خودنمایی‌های پیشنهادی
	فصل پنجم • انفورماتیک تصویربرداری پزشکی
۱۰۷	۱-۵. نمایش آنالوگ و دیجیتال داده‌ها
۱۰۷	دستگاه‌های اعداد
۱۰۷	قالب دددهی (مبای ۱۰)
۱۰۸	قالب دودویی (مبای ۲)
۱۰۸	تبدیل بین قالب‌های دددهی و دودویی
۱۰۹	ملاحظات مربوط به دستگاه‌های اعداد
۱۰۹	نمایش‌های آنالوگ و دیجیتال
۱۰۹	نمایش آنالوگ داده‌ها
۱۰۹	نمایش دیجیتالی اطلاعات
۱۱۰	بیت، بایت و کلمه
۱۱۱	نمایش دیجیتالی انواع مختلف اطلاعات
۱۱۳	انتقال اطلاعات به صورت دیجیتالی
۱۱۳	مزایا و مایب قالب‌های آنالوگ و دیجیتال
۱۱۴	تبدیل بین قالب‌های آنالوگ و دیجیتال
۱۱۴	تبدیل داده‌ها از آنالوگ به دیجیتال
۱۱۵	ریل دیجیتال به آنالوگ
۱۱۵	۲-۵. تصاویر رادیولوژی دیجیتال
۱۱۷	۳-۵. یافته‌های دیجیتالی
۱۱۸	۵-۵. ابزار ذخیره‌سازی اطلاعات
۱۱۹	لایه‌های حفاظتی
۱۲۰	حافظه
۱۲۰	نوار مغناطیسی
۱۲۰	لوح‌های نوری
۱۲۲	فناوری‌های مربوط به اشیوها بزرگ
۱۲۳	۵-۵. نمایش تصاویر دیجیتال
۱۲۴	رابط نمایش و تبدیل یک تصویر دیجیتال به سیگنال‌های آنالوگ برای نمایش
۱۲۴	نمایشگرها
۱۲۴	نمایشگرهای تیوپ اشمه کاتدی
۱۲۵	نمایشگرهای کریستال مایع
۱۲۸	عملکرد نمایشگرها
۱۳۲	فرمت‌های پیکس نمایشگر
۱۳۳	نمایش کنتراست تصویر و تقویت کنتراست
۱۳۵	کالیبره کردن لومینانس (درخشایی) دستگاه‌های نمایشگر
۱۳۹	نمایشگرهای رنگی کاذب
۱۳۹	عملکرد نمایشگرهای تشخیصی نسبت به نمایشگرهای درجه مصرف‌کننده
۱۴۰	دوربین‌های ضبط تصاویر دیجیتالی روی فیلم
۱۴۰	۵-۵. شبکه‌های رایانه‌ای

۶۶	خلاصه
۶۸	مراجع پیشنهادی
	فصل چهارم • کیفیت تصویر
۶۹	۱-۴. قدرت تفکیک فضایی
۷۰	حوزه فضایی (مکان)
۷۰	تابع گسترش نقطه‌ای (نقطه‌گستر) PSF
۷۱	تابع خط‌گستر، LSF
۷۳	تابع گسترش لبه (لبه گستر) ESF
۷۳	۲-۴. کانولوشن
۷۶	ارتباط بین توابع گسترش
۷۷	۳-۴. مکانیزم‌های فیزیکی محوشدگی
۷۷	۴-۴. حوزه فرکانس
۷۸	سری فوریه و تبدیل فوریه
۷۹	تابع انتقال مدولاسیون (MTF)
۷۹	توضیح مفهومی
۸۰	اندازه‌گیری‌های کاربردی
۸۰	قدرت تفکیک محدودکننده
۸۱	فرکانس نایکویست
۸۲	تابع انتقال مدولاسیون از پیش نمونه‌برداری شده
۸۳	نوابع RECT و SINC
۸۳	اندازه‌گیری‌های میدانی قدرت تفکیک فضایی با استفاده از فضای فرکانس
۸۳	تفکیک فضایی
۸۴	۵-۴. قدرت تفکیک کنتراست
۸۴	مفاهیم اساسی درباره صحت و دقت
۸۵	منابع نویز تصویر
۸۵	نویز دانهای
۸۵	نویز الکترونیکی
۸۶	نویز ساختاری
۸۷	نویز آماتومیکی
۸۷	نویز کوانتومی
۸۸	توزیع‌های آماری
۸۸	اندازه‌گیری ناپارامتری از نویز
۸۸	توزیع نرمال
۹۱	مساحت‌های نسبی توزیع نرمال
۹۱	توزیع پواسون
۹۳	۶-۴. بافت (جزئیات) نویز؛ طیف توان نویز
۹۴	۷-۴. کنتراست
۹۴	کنتراست بیمار
۹۶	کنتراست آشکارساز
۹۶	کنتراست نمایش داده شده
۹۸	۸-۴. نسبت کنتراست به نویز
۹۸	۹-۴. نسبت سیگنال به نویز

تاریف و اصول اساسی.....	۱۲۰
شبکه‌های محلی ناحیه‌ای.....	۱۲۲
اینترنت.....	۱۲۵
دیگر پروتکل‌های LAN.....	۱۲۵
شبکه‌های محلی گسترده.....	۱۲۶
شبکه‌های بزرگ و مرتبط کردن شبکه‌های مجزا.....	۱۲۶
مجموعه پروتکل اینترنت - TCP/IP.....	۱۲۷
مسیریابها.....	۱۲۹
اینترنت.....	۱۲۹
دیگر پروتکل‌های اینترنت.....	۱۲۹
لینک‌های ارتباطات دور برد.....	۱۵۰
PACS-۷-۵ و رادیولوژی از دور.....	۱۵۲
سامانه‌های ارتباطات و بایگانی تصاویر.....	۱۵۲
رادیولوژی از راه دور.....	۱۵۲
ثبت تصویر دیجیتال.....	۱۵۳
فرمت‌های تصویر.....	۱۵۳
دیجیتالی‌کننده‌های فیلم.....	۱۵۵
انتقال تصاویر و اطلاعات مرتبط با آن.....	۱۵۸
تصویربرداری دیجیتال و ارتباطات در پزشکی.....	۱۶۰
ارتباط با سامانه اطلاعات رادیولوژی و سامانه اطلاعات بیمارستانی.....	۱۵۸
یکپارچه‌سازی تشکيلات بهداشت و درمان.....	۱۶۰
تهیه تصویر و گزارش‌ها برای پزشکان متخصص و دیگر ارائه‌دهندگان.....	۱۶۰
بهداشت و درمان.....	۱۵۹
ذخیره‌سازی تصاویر.....	۱۶۰
طرح‌های ذخیره‌سازی.....	۱۶۰
مدیریت تصویر.....	۱۶۱
فشرده‌سازی تصویر.....	۱۶۲
نمایش تصاویر.....	۱۶۴
ایستگاه‌های کار نمایش.....	۱۶۴
دستگاه‌های نمایش برای ایستگاه‌های کار.....	۱۶۴
شرایط دید محیط.....	۱۶۵
چالش‌های PACS.....	۱۶۶
کنترل کیفیت PACS و دستگاه‌های رادیولوژی از راه دور.....	۱۶۷
۸-۵ پردازش تصویر.....	۱۶۸
تشخیص به کمک رایانه.....	۱۶۹
نمایش داده‌های تصویر حجمی.....	۱۶۹
نمایش انبوه در مقابل مد موزائیکی.....	۱۷۰
فرمت‌بندی مجدد چند صفحه‌ای.....	۱۷۰
تصاویر نگاشت با بیشینه شدت.....	۱۷۰
نمایش حجمی.....	۱۷۱
۹-۵ امنیت، شامل قابلیت دسترسی.....	۱۷۲
خوشنویی‌های پیشنهادی.....	۱۷۶
مراجع انتخابی.....	۱۷۶
بخش دوم: رادیولوژی تشخیصی	
فصل هشتم: تولید اشعه ایکس، تیوب‌های اشعه ایکس و مولد اشعه ایکس	
۱-۶ تولید اشعه X.....	۱۷۹
طیف تابش ترمزی.....	۱۷۹
طیف اشعه ایکس مشخصه.....	۱۸۱
۲-۶ تیوب‌های اشعه ایکس.....	۱۸۳
کاتد.....	۱۸۴
آند.....	۱۸۶
پیکربندی‌های آند ثابت و چرخشی.....	۱۸۷
زاویه آند، پوشش دهی میدان و اندازه لکه کانونی.....	۱۸۹
اثر پاشنه.....	۱۹۱
تابش خارج از کانون.....	۱۹۲
داخل تیوب اشعه ایکس.....	۱۹۳
پوشش تیوب اشعه ایکس.....	۱۹۳
کولیماتورها.....	۱۹۴
طرح‌های ویژه تیوب اشعه X.....	۱۹۴
توصیه‌هایی برای افزایش طول عمر تیوب اشعه ایکس.....	۱۹۵
فیلتر آند.....	۱۹۶
۲-۶ مولد اشعه ایکس.....	۱۹۶
القای الکتر، انطیسی و تبدیل ولتاژ.....	۱۹۷
رئسفور، سورها.....	۱۹۷
اجزای رادیو اشعه ایکس.....	۲۰۰
صفحه کنترل.....	۲۰۱
مولدهای اشعه ایکس (فرکانس بالا).....	۲۰۱
ریبل ولتاژ.....	۲۰۳
زمان سنج‌ها.....	۲۰۳
سوییچ‌ها.....	۲۰۳
زمان سنج نوری - کنترل خودکار اکسپوزر.....	۲۰۴
۴-۶ توان اسمی و بارگذاری گرمایی و خنک‌سازی (نمذین).....	۲۰۵
بارگذاری گرمایی.....	۲۰۶
زول.....	۲۰۶
نمودار گرم‌شدن و خنک‌شدن آند.....	۲۰۶
۵-۶ عوامل موثر بر گسیل اشعه ایکس.....	۲۰۸
مراجع و خواندن‌های پیشنهادی.....	۲۱۱
فصل نهم: رادیوگرافی	
۱-۷ هندسه‌ی رادیوگرافی نگاشت.....	۲۱۳
۲-۷ رادیوگرافی فیلم صفحه.....	۲۱۶
صفحات.....	۲۱۶
فیلم.....	۲۱۷
پردازش فیلم.....	۲۱۸

۲۶۰.....	فشرده‌سازی.....	۲۱۸.....	محتی مشخصه.....
۲۶۰.....	تلیش پراکنده و توری‌های ضدپراکندگی.....	۲۲۰.....	۳-۲. رادیوگرافی رایانه‌ای.....
۲۶۲.....	روش‌های بزرگ‌نمایی.....	۲۲۰.....	۴-۲. آشکارسازهای دستگاه بار چلت شده و نیمه رسانای اکسید فلزی.....
۲۶۴.....	۴.۸. کاست‌های فیلم صفحه و پردازش فیلم.....	۲۲۲.....	مکمل.....
۲۶۴.....	طراحی دستگاه‌های فیلم- صفحه ماموگرافی.....	۲۲۷.....	۵-۲. آشکارسازهای آرایه‌ای توتازیس‌توری فیلم لازم با صفحه تخت.....
۲۶۵.....	ثبت کردن فیلم و پردازش فیلم.....	۲۲۸.....	آرایه‌های TFT آشکارسازی غیرمستقیم.....
۲۶۶.....	پایخ فیلم، حساسیت‌سنجی و کنترل کیفی.....	۲۲۹.....	آرایه‌های TFT آشکارسازی مستقیم.....
۲۶۸.....	تصویرپذیری پاسخ کنتراستی فیلم- صفحه.....	۲۲۹.....	۶-۲. فاکتورهای روش در رادیوگرافی.....
۲۶۸.....	شرایط دیدن فیلم.....	۲۳۱.....	۷-۲. سوسوزن‌ها و صفحات تشدیدکننده.....
۲۶۹.....	۵-۸. ماموگرافی دیجیتال.....	۲۳۲.....	۸-۲. بهره‌ی جذب و بهره‌ی تبدیل.....
۲۶۹.....	ماموگرافی دیجیتالی با میدان کامل.....	۲۳۳.....	۹.۷. ملاحظات دیگر.....
۲۷۲.....	پردازش و دیدن ماموگرام‌های دیجیتالی.....	۲۳۴.....	۱۰-۲. آشکارسازهای رادیوگرافی، دوز بیمار و اندیس تابش‌دهی.....
۲۷۶.....	دستگاه‌های آشکارسازی به کمک رایانه و تشخیص به کمک رایانه.....	۲۳۶.....	۱۱-۲. رادیوگرافی با د. رزی.....
۲۷۶.....	بیوپسی استریونکتیک پستان.....	۲۳۷.....	۱۲-۲. تابش پراکنده در تصویربرداری رادیوگرافی نکاشت.....
۲۷۸.....	توموستز دیجیتالی پستان.....	۲۳۸.....	توری ضدپراکندگی.....
۲۷۹.....	۶-۸. دزیمرتی تابش.....	۲۳۹.....	نسبت توری.....
۲۷۹.....	دوز غده‌ای میانگین.....	۲۳۹.....	ماده فضای میانی.....
۲۸۰.....	عامل‌های موثر بر دوز پستان.....	۲۳۹.....	فرکانس توری.....
۲۸۲.....	۷-۸. ملزومات نظارتی.....	۲۴۰.....	نوع توری.....
۲۸۲.....	تأیید اعتبار و صدور گواهی.....	۲۴۰.....	طول کانونی.....
۲۸۲.....	زومات تکنیکی ویژه و کنترل کیفی.....	۲۴۰.....	توری‌های متحرک.....
۲۸۵.....	فنتوم تأیید اعتبار ماموگرافی.....	۲۴۰.....	ضریب بوکی.....
۲۸۶.....	تضمین کیفی.....	۲۴۰.....	ضریب عبور اولیه.....
۲۸۶.....	مراجع و راهنمای‌های پیشنهادی.....	۲۴۱.....	ضریب عبور پراکندگی.....
۲۸۶.....	۱۰-۶. فلوروسکوپی.....	۲۴۱.....	گزینش گری.....
۲۸۷.....	۱۰-۹. فلوروسکوپی.....	۲۴۱.....	ضریب افت کنترل‌است.....
۲۸۸.....	۲-۹. اجزای فلوروسکوپی.....	۲۴۱.....	روش‌های دیگر برای کاهش پراکندگی.....
۲۸۹.....	۳-۹. دستگاه‌های فلوروسکوپی.....	۲۴۲.....	مراجع و خوانندگی‌های پیشنهادی.....
۲۸۹.....	دستگاه‌های فلوروسکوپی مبتنی بر تلیش‌کننده‌های تصویر.....	۲۴۲.....	فصل هشتم • ماموگرافی.....
۲۹۰.....	صفحه ورودی.....	۲۴۸.....	۸-۱. تیوب اشعه ایکس و فیلتراسیون باریکه.....
۲۹۱.....	آپتیک الکترونی.....	۲۴۸.....	کاند و منار فیلامان.....
۲۹۱.....	فسفر خروجی.....	۲۴۸.....	آند.....
۲۹۲.....	اتصال اپتیک به دوربین ویدئویی.....	۲۴۹.....	ملاحظات که کانونی.....
۲۹۳.....	دوربین‌های ویدئویی.....	۲۵۱.....	پنجره خروجی تیوب فیلتراسیون تیوب و کیفیت باریکه.....
۲۹۵.....	ویژگی‌های منحصر به فرد دستگاه‌های تشدیدکننده تصویر.....	۲۵۴.....	لایه نیم جذب.....
۲۹۵.....	بهره روشنائی.....	۲۵۵.....	خروجی تیوب و آهنگ خروجی تیوب.....
۲۹۶.....	اعوجاج بالشتکی.....	۲۵۶.....	هم‌ترازی تیوب اشعه ایکس و موازی‌سازی باریکه.....
۲۹۶.....	اعوجاج S.....	۲۵۷.....	۸-۲. مولد اشعه ایکس و دستگاه زمان‌سنج توری.....
۲۹۶.....	دستگاه‌های فلوروسکوپی دیجیتال مبتنی بر آشکارساز صفحه تخت.....	۲۵۷.....	مولد اشعه ایکس.....
۲۹۷.....	۴-۹. کنترل خودکار آهنگ تابش دهی.....	۲۵۷.....	کنترل خودکار تابش دهی.....
۲۹۹.....	۵-۹. منهای عملکردی در فلوروسکوپی.....	۲۵۹.....	جدول روش.....
۲۹۹.....	فلوروسکوپی پیوسته.....	۲۶۰.....	۳-۸. فشرده‌سازی، تابش پراکنده و بزرگ‌نمایی.....

۳۳۲	ثبت باریکه مخروطی	۲۹۹	فلوروسکوپی پالسی با آهنگ فریم متغیر
۳۳۳	سی تی قلبی	۳۰۰	میدان دید و مدهای بزرگ‌نمایی
۳۳۶	سی تی با دو انرژی	۳۰۲	میانگین‌گیری فریم
۳۳۸	آنژیوگرافی با سی تی	۳۰۳	نگهداری آخرین فریم، نمایش آخرین دنباله
۳۳۹	پرفیوژن با سی تی	۳۰۳	نگاشت مسیر
۳۵۰	سی تی مد رفت و برگشتی (شاتل)	۳۰۳	سی تی با بازوی C شکل
۳۵۰	تبدیل دوز	۳۰۴	۹-۶-۴ کیفیت تصویر در فلوروسکوپی
۳۵۲	پروتکل‌های سی تی	۳۰۴	قدرت تفکیک فضایی
۳۵۳	۱۰-۴ بازسازی سی تی	۳۰۵	قدرت تفکیک کنتراستی
۳۵۳	پیش پردازش	۳۰۶	قدرت تفکیک زمانی
۳۵۴	پس-نگاشت ساده	۳۰۶	۹-۷-۶ مجموعه‌های فلوروسکوپی
۳۵۵	پس-نگاشت فیلترشده	۳۰۶	دستگاه ادراری-تنفسی
۳۵۶	بازسازی مبتنی بر فوریه	۳۰۶	اتاق‌های فلوروسکوپی از راه دور
۳۵۸	بازسازی باریکه مخروطی	۳۰۷	مجموعه‌های آنژیوگرافی محیطی
۳۵۹	بازسازی تکرارشونده در سی تی	۳۰۷	مجموعه کاتتریسمیون کاردیولوژی
۳۶۰	۱۰-۵ کیفیت تصویر در سی تی	۳۰۷	آزمایشگاه الکتروفیزیولوژی کاردیولوژی
۳۶۰	قدرت تفکیک فضایی	۳۰۸	دستگاه‌های آنژیوگرافی دو صفحه‌ای
۳۶۱	قدرت تفکیک فضایی در صفحه‌ی بازسازی (y, x)	۳۰۹	فلوروسکوپی متحرک-بازوی C شکل
۳۶۲	قدرت تفکیک فضایی در راستای محور z	۳۰۹	۹-۸-۴ دوز تابشی
۳۶۴	رزیم‌ها در سی تی	۳۱۰	آهنگ دوز بیمار
۳۶۴	بازسازی با قابلیت آشکارسازی کنتراست: ارزیابی بصری	۳۱۱	دوز رسیده به کارکنان
۳۶۴	نویز تصویر در سی تی: انحراف معیار σ	۳۱۱	پایش دوز بیمار
۳۶۵	بازسازی (جزئیات) نویز: وجود در سی تی: طیف توان نویز	۳۱۱	پیش دوز رسیده به کارکنان
۳۶۷	عوامل اصلی که بر قدرت تفکیک فضایی در سی تی اثر می‌گذارند	۳۱۲	کاهش دوز
۳۶۷	توزیع لکه کاذب: ریب، لکه، ایکس	۳۱۴	ثبت دوز و پیگیری بیمار
۳۶۷	حرکت گتتری	۳۱۵	مراجع و خوانندگی‌های پیشنهادی
۳۶۷	نمونه‌برداری و اندازه‌اشکارسازی	فصل دهم • برش‌نگاری رایانه‌ای	
۳۶۷	فیلتر بازسازی	۱۰-۱. کاربرد بالینی	
۳۶۷	عوامل اصلی که بر قدرت تفکیک کنتراست (نویز) در سی تی اثر می‌گذارند	۱۰-۲. طرح‌های دستگاه سی تی	
۳۶۷	فاکتورهای روش	۳۱۸	هندسه‌های گتتری
۳۶۷	ضخامت مقطع	۳۳۳	مفهوم‌ها و تعاریف پایه
۳۶۸	فیلتر بازسازی (پس-نگاشت فیلترشده)	۳۳۳	تیوب‌های اشعاعی، فیلترها و موازی‌سازی (کولیماسیون)
۳۶۸	روش بازسازی	۳۳۳	آرایه‌های آشکارساز
۳۶۸	۱۰-۶-۴ آرتیفکت‌های تصویر سی تی	۳۳۳	پایاندهای ناشی از ضخامت قسمت مورد سی تی روی نویز تصاویر و دوز
۳۶۸	سخت‌شدگی باریکه	۳۳۵	بهره‌ی هتمی و خارج از باریکه قراردادن
۳۶۹	آرتیفکت‌های رنگ‌های	۳۳۶	انتخاب پهنای مقطع سی تی
۳۶۹	الایزینگ نما	۳۳۷	۱۰-۳. مدهای ثبت سی تی
۳۷۰	حجم جزئی	۳۳۸	رادیوگراف نگاشت اسکن شده
۳۷۰	آرتیفکت‌های باریکه مخروطی	۳۳۹	ثبت محوری / متوالی پایه
۳۷۱	۱۰-۷-۴ نسل‌های سی تی	۳۴۰	ثبت هلیکال (اسپیرال)
۳۷۱	انتقال - چرخش: اولین و دومین نسل سی تی		

چرخش چرخش: نسل سوم سی تی.....	۳۷۲
محدودیت‌های لختی و حلقه های سیم.....	۳۷۲
چرخش- سکون: سی تی نسل چهارم.....	۳۷۳
مراجع و خوانندگی های پیشنهادی.....	۳۷۴
فصل یازدهم • دزیمتری اشعه ایکس در تصویربرداری	
نگاشت و برش‌نگاری رایانه‌ای.....	
۱-۱۱. تضعیف اشعه ایکس در بافت.....	۳۷۵
۲-۱۱. معیارهای مربوط به دوز در رادیوگرافی و فلوروسکوپی.....	۳۷۷
خروجی تیوب اشعه ایکس: mGy به ازای هر ۱۰۰ mAs.....	۳۷۷
هتسه تصویربرداری اشعه ایکس: فاصله چشمه تا پوست (SSD).....	۳۷۷
تخمین گرمای ورودی پوست.....	۳۷۸
تخمین دوز پوست در رادیوگرافی.....	۳۷۹
دوز پوست در فلوروسکپی.....	۳۷۹
۲-۱۱. محاسبات دوز مونیت کارلو.....	۳۸۱
۴-۱۱. دوز معادل.....	۳۸۲
۵-۱۱. دوز اندامها از پروسسهای اشعه ایکس.....	۳۸۴
۶-۱۱. دوز موثر.....	۳۸۴
نکات هشداردهنده در استفاده از دوز موثر.....	۳۸۴
۷-۱۱. دوز جذب شده در رادیوگرافی و فلوروسکوپی.....	۳۸۵
۸-۱۱. دزیمتری سی تی و دوز اندامها.....	۳۸۶
دوز اندامها در سی تی.....	۳۸۸
شاخص دوز برش‌نگاری رایانه‌ای، CTDI.....	۳۸۸
محدودیت‌های CTDI ₁ و CTDI _{vol}	۳۸۸
دوز در سی تی پرفیوژن.....	۳۸۸
۹-۱۱. محاسبه خطر پرتو برای بیمار (به صورت عمومی).....	۳۹۲
۱۰-۱۱. برآورد خطر پرتو برای بیمار (به صورت اختصاصی).....	۳۹۳
۱۱-۱۱. سطوح مرجع تشخیص.....	۳۹۵
۱۲-۱۱. افزایش سهم تابش‌گیری از تصویربرداری های پزشکی.....	۳۹۵
خلاصه: تخمین دوز در بیماران.....	۳۹۶
مراجع و خوانندگی های پیشنهادی.....	۳۹۷
فصل دوازدهم • اصول تشخیص مغناطیسی: میدان‌های مغناطیسی،	
ویژگی‌های مغناطیسی هسته، کنتراست بافت، ثبت تصویر	
۱-۱۲. مغناطیس، میدان مغناطیسی و آهن‌رباها.....	۴۰۰
مغناطیس.....	۴۰۰
میدان‌های مغناطیسی.....	۴۰۰
آهن‌رباها.....	۴۰۱
نستگاه MR.....	۴۰۳
ویژگی‌های مغناطیسی مود.....	۴۰۳
ویژگی‌های مغناطیسی هسته‌ها.....	۴۰۴
ویژگی‌های مغناطیسی هسته‌ای عناصر.....	۴۰۵
ویژگی‌های مغناطیسی پروتون.....	۴۰۵
گسیل و جذب انرژی.....	۴۰۷

جهت‌گیری هتسی، چارچوب مرجع و بردارهای منطاطس.....	۴۰۸
۲-۱۲. سیگنال MR.....	۴۰۸
تشدید و تحریک.....	۴۰۹
زویای وارو.....	۴۱۱
۳-۱۲. ویژگی‌های مغناطیسی بافت.....	۴۱۱
فروپاشی القایی آزاد (FID): زمان آسایش T ₂	۴۱۱
بازگشت به تعادل: زمان آسایش T ₁	۴۱۳
مقایسه T ₁ و T ₂	۴۱۵
۴-۱۲. پارامترهای ثبت پایه.....	۴۱۶
زمان تکرار (TR).....	۴۱۶
زمان اکو (TE).....	۴۱۶
زمان وارون‌سازی (TI).....	۴۱۶
اشباع جزئی.....	۴۱۶
۵-۱۲. توانی پالس‌های پایه.....	۴۱۷
اکوی اسپین.....	۴۱۷
توزین کنتراست مبتنی بر اکوی اسپین.....	۴۱۸
توزین T ₁	۴۱۹
توزین چگالی پروتون.....	۴۲۰
توزین T ₂	۴۲۱
پارامترهای اکوی اسپین.....	۴۲۲
بازیفخت وارونگی (IR).....	۴۲۳
بازیفخت وارونگی با سی کوتاه.....	۴۲۳
بازیرات وارونگی با تضعیف مایع.....	۴۲۴
تضعیف سی‌های اکوی اسپین.....	۴۲۵
توی ۴ دیزا، (C ₄).....	۴۲۵
توانی سی‌های اکوی گرادیان با TR طولانی.....	۴۲۶
توانی‌های اکوی گرادیان با TR کوتاه، کمتر از ۵۰ ms.....	۴۲۶
GIE همبوس.....	۴۲۷
روش‌های اکوی گرادیان کلاسیکی.....	۴۲۹
حرکت تقدیمی آزاد حالت پایا.....	۴۳۰
خلاصه، کنتراست اکوی گرادیان.....	۴۳۱
۶-۱۲. موقع‌یابی سیگنال MR.....	۴۳۱
گرادیان‌های میدان مغناطیسی.....	۴۳۲
گرادیان انتخاب مقطع.....	۴۳۳
گرادیان کدگذاری فرکانسی (FEG).....	۴۳۴
گرادیان کدگذاری فاز، FEG.....	۴۳۶
ترتیب‌دهی گرادیان.....	۴۳۶
۷-۱۲. فضای k، ثبت داده و بازسازی تصویر.....	۴۳۷
ثبت داده‌ی دوبعدی.....	۴۳۸
ثبت چند صفحه‌ای دو بعدی.....	۴۳۹
خلاصه.....	۴۴۰
مراجع و خوانندگی‌های پیشنهادی.....	۴۴۰

فصل سیزدهم - تصویربرداری تشدید مغناطیسی: روش‌های ثبت تصویر پیشرفته، آرتیفک‌ها، طبقه‌بندی، کنترل کیفیت، انتخاب مکان، آگار زیستی و ایمنی

۱۲-۱۰. زمان ثبت تصویر	۴۴۱
زمان ثبت، تصویربرداری اکوی اسپین با تبدیل فوریه دو بعدی	۴۴۲
ثبت داده چندقطبی	۴۴۳
سنتر (تلفیق) داده‌ها	۴۴۳
توالی پالس‌های سریع	۴۴۴
روش‌های دیگر برای پرکردن فضای k	۴۴۷
تصویربرداری موازی	۴۴۹
ثبت تصویر با تبدیل فوریه دو بعدی	۴۴۹
۱۲-۲. ویژگی‌های تصویر (TR)	۴۵۰
قدرت تفکیک و حساسیت کنتراست	۴۵۰
نسبت سیگنال به نویز، SNR	۴۵۱
حجم و کسل	۴۵۲
میانگین سیگنال‌ها	۴۵۲
پهنای باند RF	۴۵۲
فاکتور کیفیت کوئل RF	۴۵۳
شدت میدان مغناطیسی	۴۵۳
تحریک متقاطع	۴۵۳
الگوریتم‌های بازسازی و ثبت تصویر	۴۵۳
خلاصه، کیفیت تصویر	۴۵۴
۱۲-۳. سیگنال ناشی از جریان	۴۵۴
تقویت وابسته به جریان	۴۵۵
آنژیوگرافی تشدید مغناطیسی (MRA)	۴۵۶
آنژیوگرافی زمان پرواز	۴۵۶
آنژیوگرافی کنتراست فازی	۴۵۷
صفر کردن گشتاور گردان	۴۵۸
۱۲-۴. تصویربرداری کنتراست پرفیوژن و پخش	۴۵۹
تصویربرداری نوزین پخش	۴۶۱
۱۲-۵. کنتراست انتقال مغناطیسی	۴۶۲
۱۲-۶. آرتیفک‌های MR	۴۶۴
آرتیفک‌های وابسته به دستگاه	۴۶۴
آرتیفک‌های پذیرفتاری مغناطیسی	۴۶۴
آرتیفک‌های میدان گردان	۴۶۶
آرتیفک‌های کوئل RF	۴۶۶
آرتیفک‌های RF	۴۶۷
خطاهای فضای k	۴۶۸
آرتیفک‌های حرکتی	۴۶۸
آرتیفک‌های جابجایی شیمیایی از نوع اول	۴۷۰
آرتیفک‌های جابجایی شیمیایی از نوع دوم	۴۷۲
آرتیفک‌های ضنین	۴۷۲

آرتیفک‌های ناشدگی	۴۷۳
آرتیفک‌های حجم جزئی	۴۷۳
۱۳-۷. طبقه‌بندی تشدید مغناطیسی	۴۷۵
۱۳-۸. اجزای فرعی	۴۷۷
کوئل‌های فرکانس رادیویی	۴۷۷
اجزای فرعی دستگاه MR	۴۷۹
۱۳-۹. محل آهنربا، کنترل کیفیت	۴۸۰
محل آهنربا	۴۸۰
یکنواختی میدان	۴۸۱
کنترل کیفیت	۴۸۱
۱۳-۱۰. ایمنی و آثار زیستی	۴۸۳
میدان‌های مغناطیسی ایستا	۴۸۴
آثار میدان مغناطیسی متغیر	۴۸۴
اکسپوزر RF، محدودیت‌های نویز صوتی، آهنگ جذب ویژه	۴۸۴
موضوعات مربوط به بارداری و ملاحظات بیمار خردسال	۴۸۵
کارکنان MR و ناحیه‌های ایمنی MR	۴۸۶
خلاصه	۴۸۷
مراجع و خواندن‌های پیشنهادی	۴۸۷

فصل چهاردهم - فراصوت

۱۴-۱. مشخصه‌های صوت	۴۹۰
انواع صوت	۴۹۰
طول موج، فاکتور و سرعت	۴۹۱
رسانندگی و معادله دسی بل (dB)	۴۹۳
۱۴-۲. رهم‌کن‌های فراصوت با ماده	۴۹۵
امپدانس صوت	۴۹۵
بازتاب	۴۹۶
شکست	۴۹۷
پراکندگی	۴۹۷
تصفیف	۴۹۸
۱۴-۳. مدل‌های فراصوتی	۵۰۰
مواد پیزوالکتریک	۵۰۰
مدل‌های تشدید	۵۰۱
بلوک میرایی	۵۰۲
لایه تطبیق دهنده	۵۰۳
مدل‌های چندفرکانسی (پهنای باند وسیع) غیرتشدید	۵۰۳
آرایه‌های مدل	۵۰۴
آرایه‌های خطی	۵۰۴
آرایه‌های فازی	۵۰۵
مدل‌های فراصوتی خازنی با تراش میکرونی	۵۰۵
۱۴-۴. خواص پارامتریک فراصوتی	۵۰۵
میدان نزدیک	۵۰۶
میدان دور	۵۰۶

۵۰۷	کانونی کردن و باریکسازی آرنیه مدل
۵۰۷	کانونی کردن ارسال
۵۰۷	کانونی کردن دریافت
۵۰۸	روزنه دینامیکی
۵۰۸	لوب‌های جانبی و لوب‌های شبکه‌ای
۵۰۹	قدرت تفکیک فضایی
۵۱۰	قدرت تفکیک محوری
۵۱۰	قدرت تفکیک جانبی
۵۱۱	قدرت تفکیک عمودی
۵۱۴-۵	ثبت داده‌های تصویر
۵۱۳	باریکه‌ساز
۵۱۳	گسیلنده پالس
۵۱۳	سوئیچ ارسال / دریافت
۵۱۳	عملکرد پالس - اکو
۵۱۵	پیش‌تقویت و تبدیل آنالوگ به دیجیتال
۵۱۵	پیچاندن باریکه. کانونی کردن دیسک (پویا)
۵۱۶	گیرنده
۵۱۸	روش‌ها (شده‌ای) نمایش اکو
۵۱۸	A مد
۵۱۸	B مد
۵۱	M مد
	مدل اسکن
۵۱۹-۶	ذخیره‌سازی و نمایش تصویر دوبعدی
۵۱۹	اسکنرهای B مد اولیه - بازوی مفصلی دستی همراه با نمایش ایستا
۵۲۰	اسکن مکانیکی و نمایش بهنگام
۵۲۰	اسکن الکترونیکی و نمایش بهنگام
	تصویربرداری فراصوتی بهنگام مصالحه‌های مربوط به نمونه‌برداری فضایی
۵۲۳	عمق، FOV و آهنگ فریم
۵۲۳	نمایش تصویر
۵۲۴	ذخیره تصویر
۵۲۴-۷، ۱۴	دایر فراصوتی
۵۲۵	شیفت فرکانسی دایر
۵۲۷	عملکرد دایر پیوسته
۵۲۷	اشکارسازی یک‌چهارم
۵۲۸	عملکرد دایر پالس
۵۲۹	اسکن دایکس

۵۳۱	تصویربرداری رنگی از جریان
۵۳۲	تفسیر طیفی دایر
۵۳۳	الایزینگ سرعت
۵۳۴	دایر توانی
۵۳۵-۸	قابلیت‌های متفرقه فراصوت
۵۳۵	سنجش فاصله، مساحت و حجم
۵۳۶	مواد کنتراست‌زای فراصوتی
۵۳۶	تصویربرداری هارمونیک
۵۳۸	مجموعه مدل‌ها
۵۳۹	بیوسی با هدایت فراصوت
۵۴۰	تصویربرداری سه بعدی
۵۴۰-۹، ۱۴	آرتیفکت‌ها و کیفیت تصویر فراصوتی
۵۴۰	قدرت تفکیک فضایی
۵۴۱	نویز و قدرت تفکیک کنتراست
۵۴۲	آرتیفکت‌ها
۵۴۲	شکست
۵۴۳	سایه انداختن و تقویت
۵۴۵	بازتاب متوالی
۵۴۵	جلجایی سرعت
۵۴۵	لوب‌های جانبی و لوب‌های شبکه‌ای
۵۴۶	بازتاب چند مسیری و تصویر آینه‌ای
۵۴۶	ابهام
۵۴۶	آرتیفکت درخشش
۵۴۶	خاموشی طبع
۵۴۶-۱۰	تصویر کیفیت و عملکرد دستگاه فراصوتی
۵۴۷	کنتراست جهت و صوت
۵۵۰	سنجش‌ها (۱) عملکرد دایر
۵۵۰-۱۴، ۱۱	توان صوتی و آرتیفکت
۵۵۰	شدت و توان صوتی فراصوت پالس
۵۵۰	روش‌های اندازه‌گیری
۵۵۰	سنجش شدت‌های فراصوت پالس
۵۵۲	شاخص گرمایی
۵۵۲	شاخص مکانیکی
۵۵۲	اتار و مکلیم‌های بیولوژیکی
۵۵۴	خلاصه
۵۵۴	مراجع و خوانندگی‌های پیشنهادی