

به نام خدا

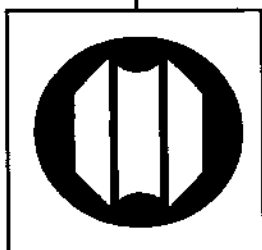
تصویر سازی پیشرفته در رادیولوژی

*Advanced Image Production
in Radiology*

www.ketab.ir

تالیف

الله جزایری قره‌باغ



سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : جزایری قرمباغ، الهه
Advanced Image = تصویرسازی پیشرفته در رادیولوژی /production in Radiology
الهه جزایری قرمباغ.

مشخصات نشر : تهران: نور دانش، ۱۳۸۹
مشخصات ظاهری : ۲۲۴ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک : ISBN 978-964-413-140-0

وضعیت فهرست‌نویسی : فیا.
یادداشت : کتابنامه: ص. ۲۲۲.
یادداشت : واژه‌نامه.
یادداشت : نمایه.

موضوع : پرتو شناسی پزشکی
رده‌بندی کنگره : ۱۳۸۹ ۶۴۳/۸۹۵R
رده‌بندی دیوینی : ۶۱۶/۰۷۵۷
شماره کتابشناسی ملی : ۲۵۸۶۸۵

نام کتاب: تصویرسازی پیشرفته در رادیولوژی

تألیف: الهه جزایری قرمباغ

ناشر: انتشارات نور دانش

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۰

لیتوگرافی: آبرنگ

چاپ: طیف‌نگار

صحافی: طیف‌نگار

صفحه آرایشی: حافظ رایانه

تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۳-۱۴۰-۰

قیمت: ۸۸۰۰ تومان

سایت: www.noordanesh-pub.com

ایمیل: Info@noordanesh-pub.com

مرکز پخش: انتشارات نور دانش

خیابان ۱۶ آذر- روبروی درب غربی دانشگاه تهران- پلاک ۲۴- تلفن ۶۶۴۱۷۳۰۸

بنام خدا

کتاب تصویر سازی در رادیولوژی که توسط همکار تلاشگر و سخت کوش اینجانب سرکار خانم جزایری ترجمه و تألیف گردیده است از جهات گوناگون ارزشمند و شایسته تقدیر و تحسین است. از آنجائیکه این کتاب توانسته است بخش اعظم جهش‌های علمی بدست آمده در عرصه دانش رادیولوژی خصوصاً در زمینه رادیوگرافی دیجیتال را در خود جای دهد مجموعه کاملی برای استفاده کارشناسان رادیولوژی و دانشجویان این رشته در مقاطع کاردانی و کارشناسی می‌باشد و باید اذعان نمود که تا کنون جای چنین کتابی در منابع آموزشی رادیولوژی خالی بوده است.

بدون تردید مطالعه این کتاب در ارتقاء سطح علمی، به روز کردن آموخته‌ها و افزایش سطح توانمندیهای کارشناسان و دانشجویان این رشته مؤثر خواهد بود. در پایان ضمن تشکر و خسته نباشید به مؤلف کتاب، برای ایشان و سایر همکاران محترم در گروه تکنولوژی رادیولوژی و رادیوترابی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران آرزوی سلامتی و موفقیت دارم.

دکتر علیرضا فرزاد

متخصص رادیولوژی و عضو هیئت علمی دانشکده پیراپزشکی

کتابی که هم اکنون پیش روی شماست، مجموعه‌ای است از اصول، روشهای پردازش، ظهور و ثبوت تصاویر رادیولوژی که به صورت متداول^۱ و دیجیتالی تهیه می‌گردند. در این کتاب علاوه بر اینکه سعی شده است تمامی روشهای متداول ظهور و ثبوت تصاویر توضیح داده شود به طور گسترده‌ای به روشهای جدید پردازش و ضبط و ثبت تصاویر پزشکی اشاره گردیده است. در بخش اول این کتاب (مشمول بر هفت فصل) به مطالبی پیرامون تاریخچه و روشهای اولیه و نوین چاپ تصاویر و در بخش دوم (مشمول بر چهار فصل) روشهای کاملاً جدید تصویربرداری، چگونگی ضبط و نمایش تصاویر تشخیصی، ارسال و بایگانی الکترونیکی تصاویر (PACS) و رادیولوژی از راه دور پرداخته شده است. روشهای تصویربرداری دیجیتالی مانند CT، MRI، پزشکی هسته‌ای، فلوروسکوپی و اولتراسوند سالیان چندی است که در کشور متداول می‌باشد. آنچه که جدید به نظر می‌رسد رادیوگرافی معمول است که امروزه به روشهای دیجیتالی انجام می‌پذیرد. اولین قدم در این عرصه توسط شرکت فوجی برای ایجاد سیستمهای رادیوگرافی کامپیوتری در حدود ۲۰ سال پیش برداشته شد. بعد از آن روشهای رادیوگرافی دیجیتالی به معنی درست کلمه توسط تولیدکنندگان دیگر با گیرنده‌های تصویری کارآمدتر به بازار معرفی گردید، که متأسفانه این روشها به علت نو یا بودن هنوز در ایران جایگاهی پیدا نکرده‌اند. مطالعه این کتاب از آن جهت که حاوی اطلاعات کاملی در زمینه‌های ذکر شده می‌باشد، به دانشجویان در مقاطع کاردانی و کارشناسی رشته تکنولوژی رادیولوژی و کارشناسان این رشته توصیه می‌گردد.

مطالب و مباحث این کتاب بر اساس برداشتهایی از کتابهای معتبر فیزیک و هم چنین مقالات استخراج شده از مجلات معتبر علمی و اینترنتی که با دقت زیاد در کنار هم قرار داده شده، تدوین گردیده است.

با تمامی سعی و کوششی که در تدوین این کتاب صورت گرفته شده است، این مجموعه خالی از اشکال نبوده، لذا از اساتید و همکاران گرامی خواهشمندم هر گونه پیشنهاد و انتقادی در جهت تصحیح آن دارند اینجانب را مورد لطف و مرحمت قرار داده تا در چاپ بعدی منظور گردد.

در پایان جا دارد از تمامی کسانی که در مراحل مختلف آماده سازی این مجموعه مرا یاری و مساعدت نموده و مشوق من بوده‌اند، به ویژه جناب آقای دکتر علیرضا فرزاد، جناب آقای دکتر عباس عطوف و جناب آقای دکتر وحید چنگیزی و سایر همکاران محترم درگروه رادیولوژی و رادیوترابی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران کمال تشکر را بنمایم.

با تشکر

الهه جزایری

مربی گروه تکنولوژی رادیولوژی و رادیوترابی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

تاریخچه

بخش اول: تصویرسازی متداول در رادیولوژی و روشهای ظهور و ثبوت تصویر

۱۷	فصل ۱: مواد فتوگرافی و ساختمان فیلمهای رادیوگرافی
۱۸	واژگان کلیدی
۱۸	مقدمه
۱۹	ساختمان فیلم
۲۱	پایه فیلم
۲۱	لایه چسبنده
۲۱	لایه امولسیون
۲۱	ژلاتین
۲۱	هالیدهای نقره
۲۵	لایه محافظت کننده
۲۵	پدیده عبور متقاطع
۲۷	اثر هاله
۲۸	پرسشهای درسی
۲۹	فصل ۲: فیلمهای تصویربرداری پزشکی
۳۰	واژگان کلیدی
۳۰	مقدمه
۳۲	فیلمهای حساس به نور
۳۲	فیلمهای تابش مستقیم یا بدون صفحه
۳۴	فیلمهای با صفحه تشدیدکننده
۳۵	فیلمهای دو امولسیونه یا دو طرفه
۳۵	فیلمهای یک طرفه یا یک امولسیونه
۳۹	فیلمهای با ویژگیهای جدید
۴۰	فیلمهای با امولسیون لایه
۴۱	فیلم با فن آوری پیشرفته برای ماموگرافی
۴۱	فیلمهای خشک یا حرارتی
۴۲	فیلمهای حرارتی مستقیم
۴۳	فیلمهای خشک حرارتی حاوی نقره
۴۳	فیلمهای حاوی مواد رنگی که تصویر در آنها به روش تصعید تشکیل می شود
۴۴	فیلمهایی که تشکیل تصویر در آنها بوسیله ذرات کربن صورت می گیرد
۴۴	فرآیند کپی برداری
۴۵	فرآیند تفریق دانسیته
۴۶	طریقه حمل و نقل و نگهداری فیلم

۴۶	گرما و رطوبت
۴۷	نور
۴۷	تشنه
۴۸	عمر مفید فیلم
۴۸	پرسشهای درسی

۴۹	فصل ۳: صفحات تشدید کننده و کاستهای نگهدارنده فیلم
۵۰	واژگان کلیدی
۵۱	مقدمه
۵۱	صفحات تشدید کننده
۵۱	پدیده لومینانس
۵۲	ترکیب صفحات تشدید کننده
۵۲	ساختمان صفحات تشدید کننده
۵۳	اسکلت یا پایه صفحه
۵۳	لایه انعکاس دهنده
۵۴	لایه فسفر
۵۵	لایه محافظ
۵۵	تولید صفحات تشدید کننده
۵۵	خصوصیات صفحات تشدید کننده
۵۵	سرعت صفحه
۵۸	نویز تصویر
۵۹	قدرت تفکیک
۶۰	ترکیب فیلم و صفحه
۶۱	کارایی کلی استفاده از سیستم فیلم و صفحه
۶۱	صفحات از جنس عناصر خاکی نادر
۶۴	انواع صفحات تشدید کننده
۶۴	صفحات تشدید کننده نامتقارن
۶۵	صفحات تشدید کننده با سرعت شیدار (تدریجی)
۶۶	صفحات برای استفاده در کاستهای چند مقطعی
۶۶	صفحات تشدید کننده برای ماموگرافی
۶۸	حفاظت و نگهداری صفحات تشدید کننده
۶۹	لزوم تماس خوب فیلم و صفحه
۷۰	کاست
۷۱	اندازه کاستها
۷۲	آزمایش ورود نور به داخل کاست
۷۲	پرسشهای درسی

۷۳	فصل ۴: تشکیل تصویر پنهانی
۷۴	واژگان کلیدی
۷۴	مقدمه
۷۵	چگونگی تشکیل تصویر پنهانی

۷۶	واکنش فوتون با کریستال هالید نقره
۷۸	کیفیت تصاویر رادیوگرافی
۸۰	عوامل فیلم
۸۱	ابزار حساسیت سنجی
۸۴	منحنی مشخصه فیلم
۸۶	مشخصه‌های فیلم رادیوگرافی
۸۶	قدرت تفکیک
۸۶	سرعت
۸۸	دانسیته و کنتراست
۹۱	دامنه
۹۲	ظهور و ثبوت فیلم
۹۳	مدت زمان ظهور
۹۴	درجه حرارت مایع ظهور
۹۴	عوامل هندسی مؤثر بر کیفیت تصویر رادیوگرافی
۹۵	بزرگنمایی
۹۵	بهم‌ریختگی تصویر
۹۷	محو تصویر در اثر اندازه کانوی
۹۸	عوامل مربوط به جسم
۹۸	کنتراست
۹۸	ضخامت عضو مورد رادیوگرافی
۹۸	دانسیته عضو مورد نظر
۹۸	عدد اتمی
۹۹	شکل جسم
۱۰۰	محو تصویر در اثر حرکت
۱۰۰	ابزار جهت بهبود کیفیت تصویر رادیوگرافی
۱۰۰	وضعیت بیمار
۱۰۰	گیرنده تصویر
۱۰۱	انتخاب عوامل تکنیکی
۱۰۲	پرسشهای درسی
۱۰۳	فصل ۵: مراحل ظهور و ثبوت فیلم رادیوگرافی
۱۰۴	واژگان کلیدی
۱۰۴	مقدمه
۱۰۵	مراحل ظهور و ثبوت فیلم رادیوگرافی
۱۰۶	ظهور فیلم
۱۰۷	مواد موجود در داروی ظهور
۱۰۷	عوامل ظهور
۱۰۹	سایر مواد داروی ظهور
۱۱۰	زمان ظهور
۱۱۱	آلودگی داروی ظهور
۱۱۱	تقویت داروی ظهور

۱۱۱	مراکز پرکار
۱۱۲	مراکز کم کار
۱۱۳	ثبوت
۱۱۳	مواد موجود در داروی ثبوت
۱۱۳	عوامل ثبوت
۱۱۳	تیوسولفاتها
۱۱۴	سایر مواد داروی ثبوت
۱۱۵	تقویت داروی ثبوت
۱۱۵	شستشو
۱۱۶	خشک کردن
۱۱۷	چند نکته در مورد تهیه داروهای ظهور و ثبوت
۱۱۸	پرسشهای درسی
۱۱۹	فصل ۶: دستگاههای ظهور و ثبوت اتوماتیک فیلم
۱۲۰	واژگان کلیدی
۱۲۰	مقدمه و تاریخچه
۱۲۲	سیستمهای ظهور و ثبوت اتوماتیک
۱۲۲	سیستم حمل و نقل
۱۲۴	سیستم کنترل درجه حرارت
۱۲۴	سیستم همزن
۱۲۵	سیستم تقویت کننده
۱۲۶	سیستم خشک کن
۱۲۷	سیستم برق
۱۲۷	سیستمهای کنترل کیفی دستگاهها
۱۲۹	انواع دیگر روشهای ظهور و ثبوت
۱۲۹	ظهور و ثبوت سریع
۱۲۹	ظهور و ثبوت طولانی مدت
۱۲۹	دستگاههای ظهور و ثبوت جدید
۱۳۰	سیستمهای پر و خالی کردن اتوماتیک فیلم در نور معمولی (سیستمهای دی لایت)
۱۳۰	سیستمهای دی لایت نیازمند کاست
۱۳۲	سیستمهای دی لایت بدون کاست
۱۳۲	دستگاههای دی لایت بدون کاست نوع مرطوب یا خیس
۱۳۳	دستگاههای دی لایت بدون کاست نوع خشک
۱۳۴	دستگاههای ظهور و ثبوت حرارتی مستقیم
۱۳۶	تکنیک چاپ تصویر به روش چسبیدن ذرات
۱۳۶	روش انتقال تصویر بوسیله لیزر
۱۳۷	مزایا و معایب سیستمهای خشک نسبت به مرطوب
۱۳۷	پرسشهای درسی

۱۳۹	فصل ۷: ساختمان و طرح اتاق تاریکخانه، بازیافت نقره و آرتیفکتهای رادیولوژی
۱۴۰	مقدمه
۱۴۰	تاریکخانه
۱۴۱	فضای تاریکخانه
۱۴۱	نور ایمنی
۱۴۲	ورودی تاریکخانه
۱۴۳	پاس کاست
۱۴۳	بازیافت نقره
۱۴۳	روشهای بازیافت نقره از مایع ثبوت
۱۴۴	جایگزینی فلزی
۱۴۴	الکترولیز
۱۴۵	رسوب شیمیایی
۱۴۵	صمغ
۱۴۶	روشهای بازیافت نقره از فیلم رادیوگرافی
۱۴۶	آرتیفکتهای رادیوگرافی
۱۴۷	آرتیفکتهای تابشی
۱۴۷	آرتیفکتهای ظهور و ثبوت
۱۴۸	آرتیفکتهای ایجاد شده در اثر حمل و نگهداری فیلمها
۱۴۸	پرسشهای درسی

بخش ۲: تصویرسازی دیجیتالی

۱۵۱	فصل ۸: تصویربرداری دیجیتالی
۱۵۲	واژگان کلیدی
۱۵۲	مقدمه
۱۵۴	تاریخچه
۱۵۵	دلایل و مزایای دیجیتالی کردن
۱۵۶	مشخصات تصویر
۱۵۶	ماتریس تصویری
۱۵۷	برد دینامیکی
۱۵۹	دیجیتالی کردن تصویر یعنی چه؟
۱۵۹	رابطه بین درجه دیجیتالی کردن و تصویر بدست آمده
۱۶۰	تصویر رادیوگرافی اسکن شده SPR
۱۶۱	تصاویر SPR چگونه تشکیل می شود؟
۱۶۲	پرتوهای سطحی و پادیرنی
۱۶۳	گیرندههای مورد استفاده در رادیوگرافی دیجیتال
۱۶۳	پرسشهای درسی
۱۶۵	فصل ۹: رادیوگرافی کامپیوتری
۱۶۶	واژگان کلیدی
۱۶۶	مقدمه
۱۶۷	رادیوگرافی کامپیوتری

۱۶۷	صفحه تصویر
۱۶۷	نحوه نگهداری و تابش صفحه تصویر
۱۶۸	طول عمر صفحه تصویر در سیستم کامپیوتر رادیوگرافی
۱۶۸	مواد تحریک شونده بوسیله نور (PSP) چه موادی هستند؟
۱۶۹	چگونگی تشکیل تصویر در صفحه
۱۷۰	مشخصات درخشندگی
۱۷۰	طیف درخشندگی و طیف تحریکی فسفر
۱۷۱	مدت زمان درخشندگی
۱۷۱	زوال تصویر
۱۷۲	تاثیرات تابش زمینه‌ای
۱۷۳	عوامل ایجاد کننده نویز در صفحه تصویر
۱۷۴	چگونگی تولید تصویر در سیستم رادیوگرافی کامپیوتری
۱۷۴	اساس کار جمع کننده دو گانه نور در سیستم خواننده تصویر
۱۷۶	سیستم پردازش تصویر
۱۷۶	سیستم اتوماتیک تصحیح حساسیت
۱۷۶	چگونگی عملکرد EDR
۱۷۷	نمودار
۱۷۷	تجزیه و تحلیل نمودار
۱۷۸	پردازش تصویر
۱۷۸	پردازش استاندارد
۱۷۹	پردازش بسامد چند منظوره
۱۸۰	کیفیت تصویر
۱۸۰	نمایش تصویر
۱۸۰	فیلم
۱۸۱	نمایش تصویر بر روی صفحه نمایش
۱۸۱	نمایش دو تصویر در کنار هم
۱۸۱	مقایسه نمایش تصویر بر روی صفحه نمایش و فیلم
۱۸۲	پرسشهای درسی
۱۸۳	فصل ۱۰: رادیوگرافی دیجیتال
۱۸۴	واژگان کلیدی
۱۸۴	مقدمه
۱۸۵	گیرنده‌های دیجیتالی اشعه X
۱۸۵	حفت کننده‌های شارژ CCD
۱۸۸	گیرنده‌های صفحه‌ای مسطح FPD
۱۸۹	مبدل‌های غیر مستقیم صفحه‌ای پایه آمورف سیلیکون
۱۹۳	مبدل‌های مستقیم صفحه‌ای پایه آمورف سلنیوم
۱۹۵	پردازش تصاویر دیجیتالی
۱۹۵	روشهای تصحیح تصاویر دیجیتالی
۱۹۷	پردازش عمومی
۱۹۸	پردازش تصویر براساس اعمال پیچیده ریاضی

۱۹۹	 فیلتر میانه
۲۰۰	 پردازش چندگانه قدرت تفکیک
۲۰۰	 تصویر دیجیتال در مقایسه با آنالوگ
۲۰۱	 دوز بیمار
۲۰۱	 کنتراست در مقایسه با قدرت تفکیک فضایی در تصاویر دیجیتالی
۲۰۲	 پرسشهای درسی
۲۰۳	فصل ۱۱: شبکه کامپیوتری، سیستم بایگانی تصاویر رادیولوژی و ارتباطات
۲۰۴	 واژگان کلیدی
۲۰۴	 مقدمه
۲۰۵	 شبکه کامپیوتری
۲۰۵	 اصول اولیه
۲۰۶	 بایگانی، انتقال تصاویر رادیولوژی و رادیولوژی از راه دور
۲۰۶	 بایگانی تصاویر و سیستم ارتباطی
۲۰۷	 رادیولوژی از راه دور
۲۰۷	 گرفتن تصویر به صورت دیجیتالی
۲۰۷	 فرمت‌های تصویر
۲۰۸	 دیجیتال کننده‌های فیلم
۲۱۱	 تصاویر دیجیتالی و سیستم ارتباطی در پزشکی
۲۱۱	 ایستگاه کاری
۲۱۲	 شبکه برای انتقال اطلاعات و تصویر
۲۱۲	 ارتباط بین سیستم اطلاعاتی رادیولوژی و سیستم اطلاعاتی بیمارستان
۲۱۲	 نگهداری تصاویر
۲۱۳	 مدیریت تصاویر
۲۱۳	 فشرده کردن اطلاعات
۲۱۴	 نمایش تصویر
۲۱۴	 صفحه نمایش تصویر
۲۱۶	 فرمت پیکسل صفحه نمایش
۲۱۷	 وسایل تهیه فیلم
۲۱۷	 دوربین چند فرمت ویدئویی
۲۱۷	 دوربین چند فرمت لیزری
۲۱۸	 مزایا و معایب PACS
۲۱۹	 امنیت و قابل اعتماد بودن سیستم
۲۲۰	 کنترل کیفی PACS و رادیولوژی از راه دور
۲۲۰	 پرسشهای درسی
۲۲۲	 کتابنامه
۲۲۲	 واژه نامه