

اصول پایه تکنیک‌های تخصصی MRI با رویکرد بالینی

مؤلفین:

ایه ب رستم زاده

(محقق در زمینه تصویربرداری سلولر و رزکوان با تمرکز بر طیف سنجی تشدید مغناطیسی؛
عضو هیئت علمی گروه آناتومی و عوارضات - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد)

نوید سرمست عابدی

(کارشناس ارشد تصویربرداری پزشکی (MRI) - کارشناس MR مرکز تصویربرداری
پزشکی بیمارستان امام خمینی تهران؛ کارشناس بخش سونوگرافی قلب و عروق
بیمارستان پارس تهران)

دکتر فرهاد نعلینی

(متخصص و استادیار رادیولوژی - عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه)

اسماعیل امینی

(کارشناس MRI مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان‌های امام خمینی و آراد تهران)

عنوان و نام پدیدآور	اصول پایه تکنیک‌های تخصصی MRI با رویکرد بالینی / مولفین ایوب رستم‌زاده... [و دیگران].
مشخصات نشر	تهران: انتشارات عمارت، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۲۶۰ ص.: مصور، جدول.
شابک	978-600-8128-20-5
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	مولفین ایوب رستم‌زاده، نوید سرمست‌علیزاده، فرهاد نعلینی، اسماعیل امینی.
موضوع	تصویرنگاری تشدید مغناطیسی
موضوع	Magnetic resonance imaging
موضوع	طیف‌نمایی تشدید مغناطیسی هسته‌ای
موضوع	Nuclear magnetic resonance spectroscopy
شماره افزوده	رستم‌زاده، ایوب، ۱۳۶۸ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ ت ۵۵ الف ۷۸ / RCY/۷۸
رده بندی دیوبند	۶۱۶/۰۷۵۴۸
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۳۸۷۰۰



اصول پایه تکنیک‌های تخصصی MRI با رویکرد بالینی

تألیف:	ایوب رستم‌زاده - نوید سرمست‌علیزاده - فرهاد نعلینی - اسماعیل امینی
ناشر:	انتشارات عمارت
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۶
تیراژ:	۵۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	مهر
مصحافی:	مهر
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۱۲۸-۲۰-۵
قیمت:	۲۴۵۰۰ تومان

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات عمارت محفوظ است.

انتشارات عمارت: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان فخرآزی

پلاک ۸۵ - واحد ۷ - تلفن: ۶۶۴۱۱۷۲۰ - ۶۶۴۸۷۵۱۶

پیشرفت تکنولوژی و فناوری دیجیتال در عصر حاضر قابل توجه است که در این میان تصویربرداری پزشکی خارج از قاعده نیست. در بین روش‌های تصویربرداری پزشکی، MRI جایگاه خاصی را به خود اختصاص داده است و دلیل آن اصول فیزیکی شگفت‌انگیز و برکارآمد است که امکان تصویربرداری از کوچکترین مواد حاوی هیدروژن و دیگر عناصر با هسته منفرد را دارد. این روش در پرتو پیشرفت صنعت الکترونیک و مهندسی علاوه بر تصویربرداری ساختاری و آناتومیک از بافت‌های بدن، توانایی بررسی‌های فیزیولوژیک و عملکردی از ساختارهای سلولی و مولکولی را نیز دارد و قادر است تمام جنبه‌های متابولیک را در بسیاری از بافت‌ها مورد بررسی قرار دهد. تکنیک‌های جدیدی از جمله دیفیوژن، برفیوژن، طیف‌سنجی ... در این روش گسترش یافته‌اند که توانایی بالقوه‌ای در بررسی وضعیت‌های نرمال و پاتولوژیک مغز دارند. در کتاب حاضر علاوه بر مفاهیم پایه سکانس‌های تصویربرداری همچنین کتاب مرجع تکنیک‌های پیشرفته همچون DTI، fMRI، MRS، PWI، DWI و DTI مورد بحث قرار گرفته و کاربرد این تکنیک‌ها در زمینه وضعیت نرمال و پاتولوژیک به زبانی شفاف و گویا ارائه شده است. هدف از نگارش کتاب حاضر به عنوان اولین کتاب در زمینه تصویربرداری پیشرفته پزشکی آشنایی بیشتر با تکنیک‌های فیزیکی-متابولیک-آناتومیک با تمرکز بر علم شیمی و کامپیوتر است که راهی نو به سمت مسائل بالینی است. کتاب حاضر می‌تواند منبعی کامل و جامع برای اساتید و محققان رشته‌های رادیولوژی و رشته‌های علوم پایه مانند فیزیک پزشکی، علوم اعصاب، بیوتکنولوژی پزشکی و علوم تشریحی و رشته‌های بالینی مانند نورولوژی، نوروسرجری، انکولوژی، پاتولوژی و ... باشد. امیدواریم در سال‌های آینده شاهد پیشرفت روستا، دهستان و این تکنیک‌ها و روش‌های ارزشمند در سطح عملی و بالینی در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و بیمارستان‌ها باشیم.

در پایان از پیشنهادات و همکاری اساتید ارجمند و گرامی جناب آقای دکتر فریبرز فائق (معاون محترم آموزشی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی) و دکتر محمدرحیم تصویربرداری (نویسنده)، دکتر جلال جلال شکوهی (رئیس محترم انجمن علوم رادیولوژی ایران) و دکتر شکسوت علوم رادیولوژی ایران، دکتر حسین قناعتی (استاد فرهیخته نورورادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران) و دکتر بهرام معظمی (دانشمند فرهیخته و مدیر عامل محترم بیمارستان یارس) کمال تشکر را داریم.

ایوب رستم زاده

نویسنده سرمست علیزاده

تابستان ۱۳۹۶

فهرست

۹.....	فصل اول- تصویربرداری وزن دیفیوژنی (DWI) و کاربردهای بالینی آن
۹.....	تاریخچه و مقدمه‌ای بر تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)
۱۳.....	تصویربرداری گرادیان اکو (GRE)
۱۹.....	ضریب ظاهری انتشار (ADC)
۱۹.....	سکانس دیفیوژنی
۲۴.....	تومورهای مغزی
۲۴.....	علائم
۲۵.....	دسته بندی تومورها
۲۵.....	۱. تومورهای مغزی
۲۶.....	۲. تومورهای متاستاتیک
۲۹.....	معرفی نرم افزار اسپین (SPIN)
۳۰.....	کاربرد نرم افزار اسپین در تکنیک های مختلف
۳۰.....	قابلیت‌ها و ابزارهای SPIN در
۳۰.....	قابلیت‌ها و ابزارهای SPIN در PWI
۳۱.....	قابلیت‌ها و ابزارهای SPIN در MRA
۳۱.....	خلاصه مفاهیم اصلی فصل
۳۳.....	فصل دوم- تصویربرداری وزن پرفیوژنی (PWI) کاربردهای بالینی آن
۳۶.....	حجم خون مغزی (CBV)
۳۷.....	جریان خون مغزی (CBF)
۳۷.....	میانگین زمان عبور (MTT)
۳۸.....	زمان رسیدن به حداکثر غلظت (TTP)
۴۴.....	تصویربرداری حالت پایا
۴۴.....	تصویربرداری نفوذپذیری تقویت دینامیک کنتراست TI
۴۵.....	DCE
۴۶.....	PWI و ویژگی‌های پایه آن در کلینیک
۴۹.....	رگ‌زایی (آنژیوژنزیس)
۵۲.....	ساختارهای میکروواسکولار در بافت‌های پاتولوژیک
۵۲.....	روشهای تصویربرداری بر وزن پرفیوژنی
۵۴.....	کنتراست پارامغناطیس مورد استفاده در تصویربرداری MR مغز

۵۵.....	ردیاب‌های داخل عروقی.....
۵۷.....	ارتباط بین دینامیک ماده کنتراست‌زا و PWI.....
۵۹.....	DSC MRI.....
۶۲.....	نشت دارو و افزایش سیگنال یافت.....
۶۴.....	کاربرد بالینی DCE-MRI.....
۶۶.....	آرتیفکت‌ها و موارد خطای موجود در DSC.....
۶۶.....	کنتراست ناشناخته.....
۶۷.....	اثرات حضور ماده کنتراست.....
۶۷.....	جابجایی وکسل‌ها.....
۶۸.....	حرکت بیمار.....
۶۸.....	پاتوفیزیولوژی و نوروشیمی در بیماری‌های پرفیوژن تومورها در مغز.....
۷۱.....	کاربرد MR پرفیوژن در افتش عمیق‌تر مور از نکرور ناشی از اشعه.....
۷۹.....	خلاصه مفاهیم اصلی فصل.....
۸۱.....	فصل سوم- طیف‌سنجی تشدید مغناطیسی (MRS) و کاربردهای بالینی آن.....
۸۱.....	مقدمه.....
۸۴.....	تاریخچه طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی (NMR).....
۸۵.....	مبانی تشدید مغناطیسی در هسته.....
۹۰.....	جابجایی شیمیایی در طیف‌سنجی.....
۹۶.....	مروری بر شیمی پایه.....
۹۹.....	معرفی تکنیک MRS.....
۱۰۱.....	تصویربرداری جابجایی شیمیایی (CSI).....
۱۰۴.....	تکنیک‌های تک وکسل.....
۱۰۶.....	تکنیک Multiple-voxel.....
۱۰۹.....	تعیین موقعیت وکسل.....
۱۱۲.....	پردازش طیف‌های تک وکسل.....
۱۱۶.....	تجزیه و تحلیل داده‌ها.....
۱۱۷.....	متابولیت‌های مورد بررسی در MRS.....
۱۱۷.....	۱. این-استیل آسپاراتات (NAA).....
۱۱۷.....	۲. کراتین (Cr).....
۱۱۸.....	۳. کولین (Cho).....
۱۱۸.....	۴. لاکتات (lac).....

۱۱۹	۵. میواینوزیتول (ml).....
۱۱۹	۶. گلوتامات و گلوتامین (Glu/Gln).....
۱۱۹	۷. GABA (گاما آمینوبوتریکاسید).....
۱۲۰	۸. ترکیبات نایابتر.....
۱۲۱	MRS در سکنه مغزی.....
۱۲۳	MRS در بیماریهای عصبی.....
۱۲۳	دمانس.....
۱۲۴	MRS در تومورهای مغزی.....
۱۲۵	تشخیص تومور از نکروز ناشی از رادیوتراپی.....
۱۲۵	MRS در ضایعات عفونی، التهابی و دمیالینیزان (جدول ۳-۳).....
۱۲۷	MRS در ترومای مغزی.....
۱۲۷	MRS در دمیالینه شدن.....
۱۲۸	طیف ستجی فسفر.....
۱۳۰	هسته‌های دیگر.....
۱۳۱	گازهای هایپرلاریزه.....
۱۳۱	زنون و هلیوم.....
۱۳۲	ملاحظات تصویربرداری.....
۱۳۲	کاربردهای گاز هایپرلاریزه.....
۱۳۶	سرطان پستان.....
۱۳۸	سرطان پروستات.....
۱۴۰	تصویربرداری بر اساس سدیم.....
۱۴۰	MRS در بیماری‌های عضله اسکلتی.....
۱۴۱	اسپکتروسکوپی تشدید مغناطیسی ^{31}P عضله.....
۱۴۲	اسپکتروسکوپی تشدید مغناطیسی ^{31}P در عضله طبیعی.....
۱۴۵	^{31}P MRS نمونه‌های بازپایی-ورزش: ملاحظات عملی.....
۱۴۶	فرضیات و تفسیر تجزیه و تحلیل اطلاعات ^{31}P -MRS.....
۱۴۷	^{31}P -MRS در بیماری‌های عضله.....
۱۴۷	اختلالات گلیکولیتیک و گلیکوژنولیتیک.....
۱۴۹	اختلالات میتوکندریایی (MDs).....
۱۵۱	دیستروفی عضلانی.....
۱۵۱	میوباتی التهابی.....

۱۵۲	$^{31}\text{P-MRS}$ عضله در اختلالات سیستم عصبی مرکزی
۱۵۲	$^1\text{H-MRS}$ عضله
۱۵۵	نتیجه‌گیری
۱۵۵	خلاصه مفاهیم اصلی فصل
۱۵۷	فصل چهارم - تصویربرداری عملکردی (fMRI) و کاربردهای بالینی آن
۱۵۷	مقدمه
۱۵۹	خاستگاه fMRI
۱۶۱	مروری بر فصل
۱۶۲	اساس فیزیکی fMRI
۱۶۳	سیگنال‌دهی عصبی و متابولسم انرژی
۱۷۲	آیا جفت شدگی عصبی عروقی مکانیسم پیش‌رونده است؟
۱۷۳	اثر BOLD
۱۸۱	مدل سازی اثر BOLD
۱۸۴	دینامیک سیگنال BOLD
۱۸۴	کاربرد نرم افزار در fMRI
۱۸۴	پردازش تصاویر و تجزیه و تحلیل داده‌ها
۱۸۵	نتایج پیش پردازش
۱۸۷	دلایل استفاده از spatial co-registration
۱۸۷	نکته‌ای در مورد Smoothing
۱۸۸	نمونه‌ای از مراحل پردازش تصاویر با نرم افزارهای SPM و FSL
۱۸۸	نرم افزار SPM
۱۹۹	نرم افزار FSL
۱۹۹	مراحل آنالیز پیش پردازش fMRI
۲۰۰	خلاصه مفاهیم اصلی فصل
	فصل پنجم - تصویربرداری تنسور دیفیوژنی (DTI)، تراکتوگرافی دیفیوژنی (DTT) و کاربردهای بالینی آنها
۲۰۱	مقدمه
۲۰۲	اساس اندازه‌گیری دیفیوژن
۲۰۲	مروری بر مفهوم دیفیوژن
۲۰۸	آناتومی اندازه‌گیری دیفیوژن
۲۱۰	پارامترهای موثر در میزان از دست رفتن سیگنال

۲۱۱	اساس تصویربرداری دیفیوژن تانسور
۲۱۵	خصوصیات میکروسکوپییک مولکول های آب در محیط اطرافشان
۲۱۶	ریاضیات تصویربرداری دیفیوژن تانسور
۲۱۹	ملاحظات کاربردی تصویربرداری تانسور دیفیوژنی
۲۱۹	آرتیفکت های حرکتی
۲۲۱	استفاده از تصویربرداری اکو پلانار (EPI) در DTI
۲۲۲	روش های متفاوت پر شدن فضای K
۲۲۵	استفاده تصاویربرداری موازی در DTI
۲۲۶	تاثیر رزولوشن فضایی و SNR بر نتایج حاصل از DTI
۲۲۷	انتخاب ماتریس b
۲۲۷	قدرت مقدار b
۲۲۸	انتخاب راستای گرایی
۲۲۹	تعداد راستاهای گرادیان
۲۳۰	انتخاب پروتکل
۲۳۱	نمودار تنظیم پروتکل
۲۳۱	کنتراست های جدید تصویربرداری با استفاده از روش DTI
۲۳۱	نقشه های آنیزوتروپی و ثابت دیفیوژن و نقشه راستای سیاف، نتایج مهم DTI هستند
۲۳۶	مطالعات کاربردی مربوطه
۲۳۶	تراکتوگرافی می تواند اختلالات ساختارهای WM را در بیماران نوررمغزی مشخص کند
۲۳۷	تصویربرداری WM جایجا شده
۲۳۹	تمایز انواع تومور از گرایی به رشد
۲۴۰	DTI می تواند آناتومی مغز نابالغ را بهتر از MRI متداول مشخص کند
۲۴۱	هدف نهایی DTI: به تصویر کشیدن عملکرد-ساختار
۲۴۳	خلاصه مفاهیم اصلی فصل
۲۴۴	نمایه
۲۴۸	منابع