

CT اسکن سر و گردن؛ از فیزیک تا تشخیص

مولفین:

ایوب رستم زاده

(محقق در زمینه تصویربرداری سلولی و مولکولی، عضو هیئت علمی
گروه علوم تشریح- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد)

دکتر داریوش فاتحی

(دانشیار فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد)

دکتر مریم انجم شعاع

(استادیار علوم تشریحی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد)

دکتر فرهاد نعلینی

(متخصص و استادیار رادیولوژی و سونوگرافی- دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه)

دکتر محمد غریب صالحی

(متخصص و استادیار تصویربرداری پزشکی، فلوشیپ CT و رادیولوژی مداخله‌ای-
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه)

دکتر محمد فرضی زاده

(متخصص رادیولوژی و سونوگرافی- دانشگاه علوم پزشکی ارومیه)

- سرشناسه : رستم زاده، ایوب، ۱۳۶۸ -
- عنوان و نام پدیدآور : CT اسکن سر و گردن: از فیزیک تا تشخیص
- وضعیت ویراست : ۱۳۹۴.
- مشخصات نشر : تهران: انتشارات عمارت، ۱۳۹۴.
- مشخصات ظاهری : ۲۶۱ ص: مصور (رنگی)، جدول
- شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۲۸۹-۶-۷
- وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر
- یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nliai.ir> قابل دسترسی است
- یادداشت : مولفین: ایوب رستم زاده، داریوش فانی، مریم انجم شعاع، فرهاد نعلینی، محمد غریب صالحی. محمد فرضی زاده،
- شماره کتابشناسی ملی : ۳۸۴۶۸۴۱



CT اسکن سر و گردن: از فیزیک تا تشخیص

تألیف:	ایوب رستم زاده - دکتر داریوش فانی - دکتر مریم انجم شعاع - دکتر فرهاد نعلینی - دکتر محمد غریب صالحی - دکتر محمد فرضی زاده
ناشر:	انتشارات عمارت
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۴
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	مهر
مصحافی:	مهر
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۵۲۸۹-۶-۷
قیمت:	۲۱۵۰۰ تومان

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات عمارت محفوظ است.

انتشارات عمارت: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان فخر رازی

پلاک ۸۵ - واحد ۷ - تلفن: ۶۶۴۸۸۵۱۶ - ۶۶۴۱۱۷۲۰

دیباچه

در دنیای کنونی انسان به مراتب پیشرفته‌تر و با دیدی جامع‌تر به اطراف خود می‌نگرد، طوری که توانسته است تمام جنبه‌های محسوس در زندگی خود از سیارات دور دست گرفته تا کوچکترین عناصر سازنده بدن خویش را به تصویر بکشد و در مورد چگونگی پیدایش و شکل‌گیری و حتی سرنوشت آنها تصمیم‌گیری و انتقاد کند. در مقابل، با تمام این اوصاف هنوز خلاء پایان‌ناپذیری در پیش‌پا افتاده‌ترین جنبه‌های زندگی اعم از سامان‌دهی بیماری‌های مسری ساده تا جنبه‌های مهم‌تر زندگی مانند انتخاب کتاب مورد مطالعه احساس می‌گردد. امروزه، پیشرفت فناوری نانو و الکترونیک، زندگی انسان قبیله‌نشین را به سمت هیجانات و تلاطم‌های سازنده و در عین حال ویرانگر برد. سؤال این است که چرا انسان با تمام این پیشرفت‌ها و دستاوردها نتوانسته است در پیشگیری، تشخیص و درمان گام موفق و کارایی را بردارد، برای مثال نتوانسته است که حتی یک سلول را در محیط آزمایشگاه برای چند سال همانند حالت طبیعی در بدن خود هدایت و نگهداری کند؟ شاید یکی از پاسخ‌ها این باشد که انسان بی‌نهایت طلب و زیاده‌خواه است. جواب به ظاهر منطقی‌تر این است که طرز تفکر انسان نسبت به جهان کنونی در مقایسه با پیشینیان و اجداد خود تغییر کرده است که خود را از جهان طبیعت و زندگی زمینی والاتر می‌پندارد. چرا ما نمی‌توانیم همانند نسل‌های پیشین خود طول عمر بیشتری داشته باشیم و این چراها همچنان ادامه دارد...

به صلاح انسان امروزی است که به آغوش طبیعت بازگردد و خود را از زندگی ماشینی دور نگه دارد چرا که تمام این بیماری‌های نوظهور اعم از بیماری‌های مغزی تا مشکلات فرهنگی-اجتماعی نتیجه زندگی الکترونیکی و ماشینی بوده و برای گریز از این دام، تنها راه نجات، بازگشت به فرآورده‌های بی نقص طبیعت است. همه ما می‌دانیم که انسان‌هایی که در قرن هشتم و هفتم و ما قبل زندگی می‌کرده‌اند عمر ۲۰۰ سالگی داشته‌اند و این ماحصل لمس چیزهایی بود که پاک و نزدیک به حقیقت بوده است. با گذر زمان تمام جنبه‌های زندگی ساختگی و مصنوعی خواهند شد و دسترسی انسان به ذات و جوهره ماده از بین خواهد رفت؛ همان ماده‌ای که در لحظه‌ای به شکل نور و در لحظه‌ای دیگر ما و شما انسان ملموس را ساخته است. حقیقت هر چه باشد در نیروهای سازنده جهان یعنی جاذبه و الکترومغناطیس و به طور بسیار محتمل در بین نورون‌ها نهفته است؛ بنابراین بهتر است که انسان امروزی با قدمت ۱۰۰ ساله اینترنت و الکترونیک خود به دنبال کشف حقایق در مغز نباشد، چرا که بلوک‌های سازنده آن یعنی نورون‌ها رویدادهای ۲ میلیون ساله را در خود حفظ کرده‌اند.

اگرچه امروزه علم و دانش بشری پیشرفت شگرفی نموده و درک جوامع از علوم مختلف بالا رفته است اما باید اذعان کرد که تعداد افراد خردمند و بینش‌دار در جوامع بسیار کم شده است؛ چنانکه در گذشته می‌بینیم عالمان ما از جمله: مولانا، حافظ، ابوریحان بیرونی و ... سروده و گفته‌های ناب

داشته‌اند که از این نوع در جوامع امروزی دیده نمی‌شود، دلیل آن را می‌توان با این اندیشه توجیه کرد که آنان ارتباط شعوری قوی‌تر و نزدیک‌تری با شعور آفریننده داشته‌اند و جامعه امروز به دلیل فاصله از این موهبت دچار سرگردانی بی‌پایانی شده است که تاریخ به خود ندیده است. به صلاح انسان هاست که مقداری در مورد ساختار و پندار کنونی خویش بنگرند و تجدیدنظر کنند، چرا که حقیقت بسی دوردست هاست و عمر انسان کفاف کشف و فهم آن را ندارد. این مهم نیازمند پایش و نظارت پیوسته و نامتناهی است و این قابلیت در اختیار هر آن چه که از جنس ماده و مولکول است، نیست...

به قول استاد سخن زنده یاد دکتر کمال رایگان شیرازی که می‌گفت: پسر، خود را وارد بازی حقیقت نکن اگر نزدیک شوی نابود خواهی شد و در غیر اینصورت باز تباه خواهی شد؛ پس زندگی ارزش این مسیر پر پیچ و خم را ندارد.

اما شاید استاد راست می‌گفت؛ چرا که عمر ما کوتاه است و از طرف دیگر، حداقل در این جهان دریچه ورود و فهم راه حقیقت بسته است، اما شاید در جهان دیگر (که امروزه به آن جهان موازی می‌گویند، چرا که ما قبل از تولد در جهان موازی دیگری بودهایم) حقیقت را مشاهده کنیم یا بشنویم یا لمس کنیم و به چگونگی و ساز و کار ساده و معمایی آن حتی بخندیم.

اما با تمام این اوصاف و ادعاها در بحث علمی و فلسفی و فرافکنی‌ها در بی‌نیاز ساختن خود، اگر کمی تأمل کنیم هنوز ما همان انسان فنا شدنی هستیم و روزی خاموشی ما نیز فرا خواهد رسید و با تمام این ادعاها نمی‌توانیم کاری در مقابل آن انجام دهیم. هر چه هست مصداق این سخن زیبا از گلستان جاودان حضرت سعدی است:

ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز	کان سوخته را جان شد و آواز نیامد
این مدعیان در طلبش بی‌خبرانند	کان را که خبر شد خبری باز نیامد
ای برتر از خیال و قیاس و گمان و وهم	وز هر چه گفته اند و شنیدیم و خوانده‌ایم
مجلس تمام گشت و به آخر رسید عمر	ما همچنان در اول وصف تو مانده‌ایم

ایوب رستم زاده

بهار ۱۳۹۴

کرمانشاه - سپیدبرگ

فهرست مطالب

تکثیر و تقسیم سلولی (cell proliferation and division).....	۲۹	فصل اول- رادیولوژی تشخیصی و اصول	۹
چرخه سلولی (Cell cycle).....	۳۰	حفاظت در برابر اشعه.....	۹
اینترفاز.....	۳۰	تولید اشعه ایکس.....	۹
مرحله M.....	۳۱	تاریخچه کشف اشعه ایکس.....	۹
بافت‌ها و ارگان‌ها.....	۳۴	ماهیت اشعه ایکس.....	۹
قانون برگونیه و تریاندو.....	۳۶	روش‌های تولید اشعه ایکس.....	۱۱
نکته: قانون «ده روزه» سازمان بهداشت جهانی در مورد		تشمع عمومی.....	۱۱
پرتوتابی به لگن زنان.....	۳۶	تشمع اختصاصی.....	۱۲
تاثیر اشعه بر آب، مولکول‌ها و بافت‌های بدن.....	۳۶	تیوب اشعه ایکس.....	۱۳
آسیب‌های شاه مولکول زندگی (DNA) در اثر پرتوگیری		کاتد و فیلامان.....	۱۳
.....	۳۸	آند و انواع آن.....	۱۵
اثرات تابش دهی به پوست.....	۳۹	کمیت و کیفیت اشعه و عوامل اثر گذار بر آنها.....	۱۵
پرتوگیری اندام‌های تناسلی.....	۴۰	زاویه دار بودن آند.....	۱۶
تابش‌گیری مغز استخوان و سندرم خونی.....	۴۱	اثر پاشنه‌اند (Anode heel effect).....	۱۷
تابش‌گیری سیستم گوارشی و سندرم گوارشی.....	۴۱	کولیماتور (collimator).....	۱۷
تابش‌گیری سیستم عصبی و سندرم عصبی.....	۴۲	گرید.....	۱۸
سرطان بیروئید.....	۴۲	برهمکنش اشعه ایکس با ماده در رادیولوژی.....	۱۹
اثرات ژنتیکی پرتوها.....	۴۲	پراکندگی هم‌لوس.....	۱۹
اثرات پرتو بر جنین.....	۴۲	پراکندگی کمپتون.....	۲۰
اصول دوزیمتری و حفاظت در برابر پرتوهای یونساز.....	۴۴	جذب فوتوالکتریک.....	۲۱
دوزیمترها و آشکارسازهای رایج در بخش‌های تشخیصی و		مکانیسم تشکیل تصویر در رادیولوژی.....	۲۲
درمانی.....	۴۵	ساختمان فیلم و خصوصیات آن.....	۲۲
اصول حفاظت در برابر پرتوها.....	۴۶	صفحات تشدید کننده (intensifying screen).....	۲۵
نکته: دانسیته‌های رادیوگرافی.....	۴۷	کاست رادیوگرافی.....	۲۷
فصل دوم- فیزیک CT اسکن و تکنیک‌های		زیست‌شناسی پرتویی.....	۲۷
پیشرفته.....	۵۱	مقدمه.....	۲۷
مقدمه.....	۵۱	بیولوژی بدن انسان.....	۲۷
تاریخچه.....	۵۲	DNA.....	۲۸
		RNA.....	۲۸

۸۴.....	آرتیفکت	۵۶.....	اصول اولیه فیزیک سی تی اسکن
۸۴.....	۱. آرتیفکت با منشأ فیزیکی	۵۸.....	محدودیت‌های رادیوگرافی
۸۴.....	۱-۱. سخت شدگی پرتو:	۶۰.....	نسل‌های سی تی اسکن
۸۵.....	۱-۱-۱. آرتیفکت فنجانی شدن:	۶۰.....	نسل اول
۸۵.....	۱-۱-۲. نوارهای تاریک یا رگه‌ها بین اجسام با دانسیته بالا:	۶۱.....	نسل دوم
۸۶.....	۱-۱-۳. راه‌های کاهش و اصلاح:	۶۲.....	نسل سوم
۸۶.....	- استفاده از فیلترهای بیش ساخت کننده:	۶۳.....	نسل چهارم
۸۷.....	- تصحیح کالیبراسون:	۶۳.....	نسل پنجم
۸۷.....	- تصحیح با استفاده از نرم افزار:	۶۴.....	نسل اسپیرال یا هلیکال
۸۸.....	۲-۱. آرتیفکت حجم نسبی:	۶۵.....	اجزای دستگاه سی تی اسکن
۸۸.....	۲-۱-۱. راه‌های کاهش و اصلاح:	۶۵.....	گانت‌ری
۸۸.....	۲-۱-۲. کمبود شدید فوتون:	۶۷.....	تخت بیمار
۸۹.....	۲-۱-۳. راه‌های کاهش و اصلاح:	۶۷.....	ژنراتور
۸۹.....	- مدولاسیون اتوماتیک جریان لامپ اشعه ایکس:	۶۸.....	سیستم خنک کننده
۸۹.....	- فیلتراسیون تطابقی:	۶۸.....	منبع اشعه ایکس
۹۰.....	۴-۱. کمداشت نم:	۶۹.....	فیلتراسیون
۹۰.....	۲. آرتیفکت با منشأ بیمار:	۷۰.....	کولیماتور
۹۰.....	۲-۱. آرتیفکت حاصل از اجسام فلزی:	۷۱.....	آشکارسازها
۹۱.....	۲-۱-۱. راه‌های کاهش و اصلاح:	۷۲.....	آشکارسازهای گاز زنون
۹۲.....	۲-۲. آرتیفکت حرکتی:	۷۳.....	آشکارسازهای کریستال حالت جامد
۹۳.....	۲-۲-۱. راه‌های کاهش و اصلاح:	۷۴.....	مدارهای الکترونی آشکارساز
۹۳.....	۳. آرتیفکت با منشأ اسکنر:	۷۴.....	نحوه محاسبه ضریب تضعیف
۹۵.....	۳-۱. راه‌های کاهش و اصلاح:	۷۵.....	پارامترهای تصویر و کیفیت تصویر
۹۵.....	۴. آرتیفکت در سی تی اسکن‌های چرخشی:	۷۶.....	میلی آمپر ثانیه
۹۵.....	۴-۱. آرتیفکت چرخشی در صفحه محوری: اسکن تک برش	۷۸.....	ولتاژ تیوب یا کیلوولتاژ پیک
۹۵.....	۴-۲. آرتیفکت چرخشی در اسکن چند برشی:	۷۸.....	ضخامت برش
۹۶.....	۴-۳. راه‌های کاهش و اصلاح:	۷۸.....	میدان دید
۹۷.....	۴-۳-۱. اثر دسته پرتوی مخروطی:	۷۸.....	پیچ
۹۸.....	واحد هانسفیلد یا عدد سی تی	۷۹.....	الگوریتم بازسازی
۱۰۳.....	سی تی اسکن‌های مولتی اسلایس	۷۹.....	کیفیت تصویر
۱۰۳.....	سیستم‌های با یک ردیف آشکارساز	۷۹.....	قدرت تفکیک فضایی
		۸۱.....	قدرت تفکیک کنتراست
		۸۳.....	نویز

سیستم‌های با چند ردیف آشکارساز	۱۰۵
اسکنرهای چرخشی یا مارپیچی	۱۰۹
مبانی و اساس اسکنرهای هلیکال	۱۰۹
روش‌های اندازه‌گیری دوز بیمار در سی تی اسکن	۱۱۲
روش اتاقک یونیزاسیون	۱۱۴
پیشرفت‌های سی تی اسکن	۱۱۵
بازسازی تصویر در چند سطح	۱۱۵
سی تی اسکن دینامیک	۱۱۵
سیستم‌های تصویربرداری ترکیبی PET-CT و SPECT-CT	۱۱۶
PET/CT	۱۱۷
دستگاه SPECT-CT	۱۱۹
محدودیت‌های کنونی سیستم‌های تصویربرداری ترکیبی	۱۲۰
آرتیفکت‌های تنفسی	۱۲۰
تکنیک‌های نوین CT اسکن	۱۲۱
CT اینترنشن و CT فلوروسکوپی	۱۲۲
آسپیره کردن مایع و درناژ آبسه‌ها تحت گاید CT	۱۲۵
فصل سوم- مبانی تکنیکال سر و گردن در CT اسکن	۱۲۷
۱. بازسازی چند سطحی (Multi Planner Reconstruction-MPR)	۱۲۷
۲. پروجکشن شدت ماکزیمم (Maximum Intensity Projection-MIP)	۱۲۸
۳. تکنیک ارائه حجم (Volume Rendering Technique-VRT)	۱۲۹
۴. نمایش سطح سایه‌دار (Shaded Surface Display-SSD)	۱۳۰
مرور کلی بر اندیکاسیون‌های استفاده از CT اسکن در ناحیه سر و گردن	۱۳۰
CT اسکن مغز	۱۳۱
روش‌های انجام نمای آگزیتال از Brain	۱۳۳
نحوه چینش مقاطع در تصویربرداری از مغز	۱۳۴
CT مغز با تزریق ماده حاجب	۱۳۵
آمادگی بیمار جهت انجام CT با تزریق	۱۳۵
CT از سینوس	۱۳۵
نحوه انجام نمای کروئال از سینوس‌ها	۱۳۶
نحوه انجام نمای آگزیتال از سینوس‌ها	۱۳۷
CT از دستگاه شنوایی	۱۳۷
نحوه انجام نمای کروئال از استخوان تمپورال	۱۳۷
نحوه انجام نمای آگزیتال از استخوان تمپورال	۱۳۸
CT از کاسه چشم	۱۳۹
نحوه انجام نمای کروئال از آریبت	۱۳۹
نحوه انجام نمای آگزیتال از آریبت	۱۴۰
CT از هیپوفیز و حفره هیپوفیزی	۱۴۰
نحوه انجام نمای کروئال از حفره سلا تورسیک	۱۴۰
نحوه انجام نمای آگزیتال از سلاتورسیک	۱۴۱
CT از استخوان‌های ناحیه صورت	۱۴۱
اندیکاسیون‌های شایع CT از صورت	۱۴۱
نحوه انجام نمای آگزیتال از صورت	۱۴۲
CT از دندان‌ها	۱۴۳
CT نسج نرم گردنی و ناحیه نازوفارنکس	۱۴۴
CT از ستون فقرات گردنی	۱۴۴
فصل چهارم- آناتومی سر و گردن	۱۴۹
مقدمه	۱۴۹
توصیف استخوان از دیدگاه آناتومیک-رادیولوژیک	۱۴۹
توصیف مفصل از دیدگاه آناتومیک-رادیولوژیک	۱۵۱
استخوان‌های جمجمه (Skull bones)	۱۵۳
استخوان پروبونی (Ethmoid)	۱۵۵
استخوان اسفونوئید	۱۵۷
بال‌های بزرگ (Greater Wings)	۱۵۹
بال‌های کوچک (Lesser Wings)	۱۵۹
شکاف کاسه چشمی فوقانی (Superior Orbital Fissure)	۱۶۰
زائده‌های تریگوئید (رجلی)	۱۶۰
استخوان تمپورال (گیجگاهی)	۱۶۱

مشخصات مهره‌های گردنی.....	۱۸۵	بخش صدفی (Squamous).....	۱۶۱
فصل پنجم- اطلس آناتومی مقطعی سر و		بخش پتروماستوئید.....	۱۶۲
گردن در CT اسکن.....	۱۸۹	بخش صماخی (Tympanic part).....	۱۶۵
فصل ششم- تصویربرداری نورولوژیک و		استخوان مندیبل یا فک تحتانی (Mandible).....	۱۶۶
تشخیص پاتولوژی‌های سر و گردن در CT		تنه (Body).....	۱۶۶
.....	۲۱۱	راموس (Ramus).....	۱۶۷
روش‌های عمومی تصویربرداری از سر.....	۲۱۱	ملاج‌ها (Fontanells).....	۱۶۸
پروتکل‌های گردن.....	۲۱۴	بررسی کلی جمجمه.....	۱۶۹
CTA از سر و گردن.....	۲۱۵	ورتکس.....	۱۶۹
پروتکل‌های ستون فقرات.....	۲۱۵	سطح خارجی.....	۱۶۹
پروتکل‌های نورولوژیکی خاص.....	۲۱۶	سطح داخلی.....	۱۷۱
انواع سکنه مغزی.....	۲۱۶	قاعده جمجمه (Skull Base).....	۱۷۱
انواع سکنه.....	۲۱۸	حفرة کرانیال قدامی (Anterior Cranial Fossa).....	۱۷۲
علائم سکنه مغزی.....	۲۲۲	حفرة کرانیال میانی (Middle Cranial Fossa).....	۱۷۲
علائم سکنه ایسکمیک.....	۲۲۲	حفرة کرانیال خلفی (Posterior Cranial Fossa).....	۱۷۲
علائم سکنه مغزی همورازیک.....	۲۲۳	ناحیه طرفی (راست و چپ) جمجمه.....	۱۷۳
علائم سکنه مغزی ناشی از فشار خون بالا.....	۲۲۴	حفرة تمپورال (Temporal fossa).....	۱۷۵
عوامل خطر سکنه‌های مغزی.....	۲۲۴	بخش پستانی (ماستوئید).....	۱۷۶
تشخیص و درمان سکنه مغزی.....	۲۲۵	حفرة اینفراتمپورال (Infratemporal fossa).....	۱۷۶
CT پرفیوزن مغز.....	۲۲۷	حفرة تریگوییالاتین.....	۱۷۷
CT پرفیوزن در تعیین ذخیره عروقی مغز.....	۲۳۰	ناحیه قدامی جمجمه.....	۱۷۸
CT پرفیوزن در رابطه با انسداد بالین موقت.....	۲۳۰	حفرة اُربیت (کاسه چشم).....	۱۷۸
منابع.....	۲۶۱	حفرة بینی (Nasal cavity).....	۱۸۰
		ستون مهره‌ای (Vertebral column).....	۱۸۳
		خصوصیات مشترک مهره‌ها.....	۱۸۵