

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمانشاه
دانشکده پزشکی

عنوان درس: اصول فیزیکی سیستم‌های توموگرافی کامپوتری (سی تی اسکن) مخاطبان: دانشجویان ترم ۴ کارشناسی پیوسته رادیولوژی
تعداد واحد: ۲ واحد
زمان ارائه درس: شنبه ۱۰-۱۲ نیمسال دوم ۰۳-۰۲
پیش نیاز: فیزیک پرتوشناسی تشخیصی
مدرس: دکتر صالح صالحی ذهابی
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: یکشنبه ۱۲-۱۴

هدف کلی درس:

آشنایی با ساختمان و اجزا و اصول فیزیکی کارکرد دستگاه های سی تی اسکن و پیشرفت های اخیر در سی تی اسکن
اهداف کلی جلسات:

- جلسه اول: آشنایی با اهداف کلی، منابع و نحوه ارزشیابی درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه کاربرد پرتو ایکس در تصویربرداری
- جلسه دوم: آشنایی با محدودیت های رادیوگرافی و اصول و نحوه کار توموگرافی معمولی
- جلسه سوم: آشنایی با اصول فیزیکی توموگرافی کامپوتری و جمع آوری اطلاعات در **CT**
- جلسه چهارم: آشنایی با نسل های مختلف دستگاه **CT**
- جلسه پنجم: آشنایی با ماتریس بازسازی تصویر در **CT** و واحد هانسفیلد
- جلسه ششم: آشنایی با تجهیزات و قسمت های مختلف بخش **CT**
- جلسه هفتم: آشنایی با مفهوم دستکاری تصاویر شامل **WL** و **WW**
- جلسه هشتم: آشنایی با **EBCT** و **Portable CT**
- جلسه نهم: امتحان میان ترم
- جلسه دهم: آشنایی با کیفیت تصویر در **CT**
- جلسه یازدهم: آشنایی با اندازه گیری دوز بیمار در **CT**
- جلسه دوازدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات **Single Slice Spiral CT**
- جلسه سیزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات **Multi Slice Spiral CT**
- جلسه چهاردهم: آشنایی با **CT** فلوروسکوپی و **Virtual CT**
- جلسه پانزدهم: آشنایی با اصول و مفاهیم **3DCT**
- جلسه شانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و مقدمات **CT angiography**

اهداف ویژه به تفکیک هر جلسه:

جلسه اول: آشنایی با اهداف کلی، منابع و نحوه ارزشیابی درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه کاربرد پرتو ایکس در تصویربرداری

در پایان جلسه اول باید دانشجو قادر باشد:

۱. اهداف کلی درس را بیان کند.
۲. منابع درس و نحوه ارزشیابی درس را بداند.
۳. مقدمه ای از کاربرد پرتوی ایکس و کاربردهای آن را شرح دهد.
۴. تاریخچه استفاده از پرتوی ایکس را توضیح دهد.

جلسه دوم: آشنایی با محدودیت های رادیوگرافی و اصول و نحوه کار توموگرافی معمولی

در پایان جلسه دوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. محدودیت های رادیوگرافی را توضیح دهد.
۲. توموگرافی معمولی و تاریخچه آن را ذکر کند.
۳. محدودیت های توموگرافی معمولی را شرح دهد.
۴. چگونگی رفع محدودیت های توموگرافی معمولی را بشناسد.

جلسه سوم: آشنایی با اصول فیزیکی توموگرافی کامپیوتری و جمع آوری اطلاعات در **CT**

در پایان جلسه سوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. تاریخچه توموگرافی کامپیوتری را شرح دهد و دلایل تغییرات در نام گذاری آن را بداند.
۲. هدف از انجام توموگرافی کامپیوتری را شرح دهد.
۳. روش های دستیابی به اهداف سی تی را ذکر کند.
۴. مفاهیم مربوط به جمع آوری داده ها در سی تی را بداند.

جلسه چهارم: آشنایی با نسل های مختلف دستگاه **CT**

در پایان جلسه چهارم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اساس دسته بندی نسل های مختلف سی تی را بداند.
۲. جنومتری های مختلف پرتو در نسل های سی تی اسکن را توضیح دهد.
۳. ویژگی های، اساس کار، مزایا و معایب نسل های سی تی اسکن را شرح دهد.
۴. تفاوت آشکارسازها و نحوه بکارگیری آنها در نسل های سی تی اسکن را توضیح دهد.

جلسه پنجم: آشنایی با ماتریس بازسازی تصویر در **CT** و واحد هانسفیلد

در پایان جلسه پنجم باید دانشجو قادر باشد:

۱. مفهوم ماتریس تصویر، پیکسل و وکسل را توضیح دهد.
۲. کاربرد ضریب جذب پرتوی بافت های مختلف در سی تی را شرح دهد.

۳. عدد هانسقیدل (**CT Number**) و چگونگی محاسبه آن را بدانند.
۴. محدوده اعداد سی تی برای بافت های مختلف را بدانند.
۵. چگونگی ارتباط اعداد سی تی در ماتریس بازسازی تصویر با مقیاس خاکستری را بدانند.

جلسه ششم: آشنایی با تجهیزات و قسمت های مختلف بخش **CT**

در پایان جلسه ششم باید دانشجو قادر باشد:

۱. مراحل تشکیل تصویر و اجزای سیستم جمع آوری داده در سی تی و نقش آنها را شرح دهد.
۲. تفاوت تیوب های اشعه ایکس سی تی اسکن و رادیوگرافی را شرح دهد.
۳. تفاوت آشکارسازهای مورد استفاده در سی تی اسکن را با ذکر مزایا و معایب آن بدانند.
۴. کامپیوتر و سیستم پردازش تصویر سی تی را بشناسد و چگونگی نمایش، ذخیره و ثبت تصاویر را شرح دهد.

جلسه هفتم: آشنایی با مفهوم دستکاری تصاویر شامل **WL** و **WW**

در پایان جلسه هفتم باید دانشجو قادر باشد:

۱. مفهوم پنجره گذاری و دلیل آن در سی تی را توضیح دهد.
۲. عرض پنجره و سطح (تراز) پنجره را تعریف کند.
۳. چگونگی تنظیم کنتراست تصویر براساس نوع بافت را براساس **Widowing** شرح دهد.
۴. محدوده اعداد سی تی را با توجه به **WL** و **WW** با مثال بیان کند.

جلسه هشتم: آشنایی با **EBCT** و **Mobile CT**

در پایان جلسه هشتم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی و ویژگی های **EBCT** را شرح دهد و تفاوت های آن با **CT** را بداند.
۲. مزایا و کاربردهای **EBCT** را بداند.
۳. ویژگی های **Mobile CT** را بیان کند.
۴. دلایل استفاده و کاربردهای بالینی **Mobile CT** را بداند.

جلسه نهم: میان ترم

در پایان جلسه دوازدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. با نحوه سوالات پایانی در این درس آشنا شود.
۲. مباحث تدریس شده را کاملا مرور کند.

جلسه دهم: آشنایی با کیفیت تصویر در **CT**

در پایان جلسه دهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اهمیت کیفیت تصویر در تشخیص بیماری و عوامل موثر بر آن در سی تی را بیان نماید.
۲. قدرت تفکیک فضایی، کنتراست، نسبت سیگنال به نویز را تعریف کند و عوامل موثر بر آن را شرح دهد.
۳. انواع آرتیفکت های سی تی اسکن را بشناسد.

۴. نحوه جلوگیری از ایجاد آرتیفکت و راه های کاهش آنها را شرح دهد.

جلسه یازدهم: آشنایی با اندازه گیری دوز بیمار در **CT**

در پایان جلسه یازدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. عوامل موثر بر پرتوگیری بیمار در سی تی را نام ببرد.
۲. کمیت های اندازه گیری دوز در سی تی را بدانند.
۳. روش های اندازه گیری و بررسی دوز بیمار در سی تی را شرح دهد.
۴. راه های کاهش پرتوگیری بیمار را نام ببرد و توضیح دهد.

جلسه دوازدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات **Single Slice Spiral CT**

در پایان جلسه دوازدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی و ویژگی های سی تی تک برشه را توضیح دهد.
۲. مفهوم **Pitch** را بیان کند و تاثیر آن در سی تی را شرح دهد.
۳. مزایا و محدودیت های سی تی تک برشه را توضیح دهد.
۴. تفاوت های سی تی تک برشه با سی تی معمولی را بیان کند.

جلسه سیزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات **Multi Slice Spiral CT**

در پایان جلسه سیزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی و ویژگی های سی تی چندبرشه را توضیح دهد.
۲. سیر پیشرفت های سی تی چندبرشه را بدانند.
۳. تفاوت های سی تی تک برشه با سی تی چندبرشه را بیان کند.
۴. مزایا و کاربردهای سی تی چند برشه را توضیح دهد.

جلسه چهاردهم: آشنایی با **CT** فلوروسکوپی و **Virtual CT**

در پایان جلسه چهاردهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول تصویربرداری پیوسته در سی تی فلوروسکوپی را بدانند و تجهیزات مورد استفاده در آن را نام ببرد.
۲. کاربردهای بالینی سی تی فلوروسکوپی را شرح دهد و میزان پرتوگیری بیمار را در این روش بدانند.
۳. مفهوم تصویربرداری مجازی را بدانند و دلایل استفاده از آن را شرح دهد.
۴. اصول تکنیکی، نرم افزارها و موارد استفاده از تصویربرداری مجازی را بدانند.

جلسه پانزدهم: آشنایی با اصول و مفاهیم **3DCT**

در پایان جلسه پانزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. تاریخچه و دلایلی استفاده از **3DCT** را بدانند.
۲. اصول تصویربرداری **3DCT** را بدانند.
۳. جنبه های تکنیکی **3DCT** بدانند.

۴. کاربردهای بالینی 3DCT را بیان کند.

جلسه شانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و مقدمات CT angiography

در پایان جلسه شانزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. تجهیزات مورد استفاده در سی تی آنژیو را بشناسد.
۲. پیشرفت های اخیر در دستگاه های مورد استفاده در سی تی آنژیو قلبی را بداند.
۳. موارد انجام سی تی آنژیو را نام ببرد.
۴. تکنیک های پردازش تصویر در سی تی آنژیو را توضیح دهد.
۵. ارائه سمینار

منابع

- 1) Euclid Seeram, Computed Tomography: Principles, clinical applications and quality control, W.B. SANDERS Company
- 2) Christensens Physics of Diagnostic Radiology, Thomas S Curry, James E Dowdey, Roert C Murry

روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی

وسایل آموزشی: پاورپوینت، ویدئو پروژکتور، فیلم و انیمیشن های آموزشی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
شنبه ۱۰-۱۲	۰۳/۰۲/۱۵	۸ نمره (۴۰ درصد)	کتبی	آزمون میان دوره
.....	۱۰ نمره (۵۰ درصد)	کتبی (تستی-تشریحی)	آزمون پایان ترم
شنبه ها ۱۰-۱۲	هر جلسه	۲ نمره (۱۰ درصد)	حضور و فعالیت در کلاس	حضور فعال در کلاس

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:
تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:
تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:
دکتر صالحی ذهابی
تاریخ تحویل:



جدول زمانبندی درس اصول فیزیکی سیستم‌های توموگرافی کامپیوتری (سی‌تی‌اسکن)

روز و ساعت جلسه: شنبه‌ها ساعت ۱۰-۱۲

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۰۲/۱۱/۲۸	آشنایی با اهداف کلی، منابع و نحوه ارزشیابی درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه ...	دکتر صالحی ذهابی
۲	۰۲/۱۲/۰۵	آشنایی با محدودیت‌های رادیوگرافی و اصول و نحوه کار توموگرافی معمولی	دکتر صالحی ذهابی
۳	۰۲/۱۲/۱۲	آشنایی با اصول فیزیکی توموگرافی کامپیوتری و جمع‌آوری اطلاعات در CT	دکتر صالحی ذهابی
۴	۰۲/۱۲/۱۹	آشنایی با نسل‌های مختلف دستگاه CT	دکتر صالحی ذهابی
۵	۰۲/۱۲/۲۶	آشنایی با ماتریس بازسازی تصویر در CT و واحد هانسفیلد	دکتر صالحی ذهابی
۶	۰۳/۰۱/۱۸	آشنایی با تجهیزات و قسمت‌های مختلف بخش CT	دکتر صالحی ذهابی
۷	۰۳/۰۱/۲۵	آشنایی با مفهوم دستکاری تصاویر شامل WL و WW	دکتر صالحی ذهابی
۸	۰۳/۰۲/۰۱	آشنایی با EBCT و Portable CT	دکتر صالحی ذهابی
۹	۰۳/۰۲/۰۸	امتحان میان‌ترم	دکتر صالحی ذهابی
۱۰	۰۳/۰۲/۱۵	آشنایی با کیفیت تصویر در CT	دکتر صالحی ذهابی
۱۱	۰۳/۰۲/۲۲	آشنایی با اندازه‌گیری دوز بیمار در CT	دکتر صالحی ذهابی
۱۲	۰۳/۰۲/۲۹	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات Single Slice Spiral CT	دکتر صالحی ذهابی
۱۳	۰۳/۰۳/۰۵	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات Multi Slice Spiral CT	دکتر صالحی ذهابی
۱۴	۰۳/۰۳/۱۲	آشنایی با CT فلوروسکوپی و Virtual CT	دکتر صالحی ذهابی
۱۵	۰۳/۰۳/۱۹	آشنایی با اصول و مفاهیم 3DCT	دکتر صالحی ذهابی
۱۶	۰۳/۰۳/۲۶	آشنایی با اصول فیزیکی و مقدمات CT angiography	دکتر صالحی ذهابی

در تعطیلات رسمی، جلسه‌ی جبرانی متعاقبا اعلام می‌گردد.

جدول بودجه بندی سئوالات جلسات درس (بلوپرینت)

نام درس: اصول فیزیکی سیستم های توموگرافی کامپیوتری نام استاد: صالح صالحی ذهابی رتبه علمی: استادیار

دانشکده: پیرایشکی گروه آموزشی: رادیولوژی و پزشکی هسته ای نیمسال تحصیلی: دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳

تعداد سؤال: ۲۰

ردیف	عنوان محتوای آموزشی	مدت زمان آموزش (ساعت)	تعداد سئوالات	تعداد سئوالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری در کل آزمون		
				حیطه شناختی	حیطه مهارتی	حیطه نگرشی
۱	آشنایی با محدودیت های رادیوگرافی و اصول توموگرافی معمولی	۲	۱	۱		
۲	آشنایی با اصول فیزیکی توموگرافی و جمع آوری اطلاعات در CT	۲	۲	۱	۱	
۳	آشنایی با نسل های مختلف دستگاه CT	۲	۲	۱	۱	
۴	آشنایی با ماتریس بازسازی تصویر در CT و واحد هانسفیلد	۲	۱	۱		
۵	آشنایی با تجهیزات و قسمت های مختلف بخش CT	۲	۱	۱		
۶	آشنایی با مفهوم دستکاری تصاویر شامل WL و WW	۲	۲	۱	۱	
۷	آشنایی با EBCT و Portable CT	۲	۱	۱		
۸	آشنایی با کیفیت تصویر در CT	۲	۲	۱	۱	
۹	آشنایی با اندازه گیری دوز بیمار در CT	۲	۱	۱		۱
۱۰	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات Single Slice Spiral CT	۲	۲	۱	۱	
۱۱	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات Multi Slice Spiral CT	۲	۲	۲		
۱۲	آشنایی با CT فلوروسکوپی و Virtual CT	۲	۱	۱		
۱۳	آشنایی با اصول و مفاهیم 3DCT	۲	۱	۱		
۱۴	آشنایی با اصول فیزیکی و مقدمات CT angiography	۲	۱	۱		

چک لیست ارزیابی طرح درس ترمی (نیمسال) اعضای هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

نام و نام خانوادگی: صالح صالحی ذهابی نام درس: اصول فیزیکی سیستم های توموگرافی کامپیوتری

نیمسال تحصیلی: دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام دانشکده: پیراپزشکی

ردیف	موضوع	نمره کسب شده	نمره چک لیست
۱	مشخص بودن عنوان کلی درس و موضوع درس به هر قسمت ۲۵٪	۰/۵	۰/۵
۲	مشخص بودن مخاطبان	۰/۵	۰/۵
۳	مشخص بودن تعداد یا سهم استاد از واحد	۰/۵	۰/۵
۴	مشخص بودن زمان ارائه درس (روز، ساعت، نیمسال تحصیلی)	۰/۵	۰/۵
۵	مشخص بودن دروس پیش نیاز	۰/۵	۰/۵
۶	مشخص بودن هدف کلی دوره	۱	۱
۷	مشخص بودن اهداف کلی جلسات (هر جلسه یک هدف)	۲	۲
۸	مشخص بودن اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه	۵	۵
۹	رعایت تعداد جلسات با توجه به میزان واحد درسی تفکیک اهداف ویژه	۲	۲
۱۰	مشخص بودن منابع مورد استفاده	۱	۱
۱۱	مشخص بودن روش تدریس	۱	۱
۱۲	مشخص بودن وسایل آموزشی	۱	۱
۱۳	مشخص بودن آزمون میان دوره برای ارزشیابی دانشجویان	۱	۱
۱۴	مشخص بودن آزمون پایان ترم برای ارزشیابی دانشجویان	۱	۱
۱۵	مشخص بودن مقررات کلاسی و انتظارات از دانشجو	۰/۵	۰/۵
۱۶	ضمیمه بودن جدول زمانبندی تکمیل شده درس	۲	۲
	نمره نهایی	۲۰	۲۰

پیشنهادات:

- امتیاز خودارزیابی توسط مدرس

- نمره دهی و تایید ارزشیابی توسط مدیر گروه

- بازبینی و تایید نهایی