

به نام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده پیراپزشکی

عنوان درس : اصول فیزیکی سیستم های تصویربرداری MRI
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته رادیولوژی
تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲ واحد
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: چهارشنبه ها ۱۰ تا ۱۲
زمان ارائه درس: (روز، ساعت و نیمسال تحصیلی) چهارشنبه ۸ تا ۱۰ - نیمسال اول ۹۸-۹۹
مدرس: دکتر معصومه رستم پور
درس و پیش نیاز: -

هدف کلی درس:

ارتقاء سطح آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیکی تصویربرداری MRI، بازسازی و تشکیل تصویر و اصول کار پروتکل های مختلف دستگاه MRI و کیفیت تصاویر MRI

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با مفاهیم پایه MRI
- ۲- آشنایی با رفتار اتم در میدان های مغناطیسی، رزونانس، پالس رادیویی
- ۳- آشنایی با معادله و فرکانس لارمور و حرکت تقدیمی پروتون حول میدان مغناطیسی
- ۴- آشنایی با زمان های آسایش T1، T2، T2*
- ۵- آشنایی با زاویه انحراف، فروپاشی القا آزاد، دانسیته پروتونی، عوامل موثر بر T1 و T2
- ۶- آشنایی با تعریف TR، TE و کنتراست بافت
- ۷- آشنایی با تعریف توالی پالس، اشباع و اشباع جزئی
- ۸- آشنایی با سکانس های اسپین اکو و اسپین اکو سریع
- ۹- آزمون میان ترم
- ۱۰- آشنایی با توالی پالس Inversion recovery، STIR و FLAIR
- ۱۱- آشنایی با عوامل موثر بر زمان لازم برای تهیه اطلاعات تصویر، تصویربرداری سریع و توالی پالس های آن
- ۱۲- آشنایی با گرادیان های انتخاب مقطع، کدگذاری فضایی، کدگذاری فرکانس و فاز
- ۱۳- آشنایی با فضای K، پردازش سیگنال، تابع انتقال فوریه
- ۱۴- آشنایی با تجهیزات سخت افزاری سیستم های تصویربرداری MRI، مغنت ها و کوئل ها
- ۱۵- آشنایی با ویژگی های تصویر
- ۱۶- آشنایی با میدان دید و بهینه سازی پارامترها
- ۱۷- آشنایی با آرتیفکت های تصاویر MRI

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

جلسه اول: آشنایی با مفاهیم پایه MRI

دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- ویژگی های پروتون را بیان کند.
- ۱-۲- حرکت دورانی، سرعت و تکانه زاویه ای الکترون ها و هسته را توضیح دهد.
- ۱-۳- عدد کوانتوم اسپینی را بیان نماید.

۴-۱- گشتاور دوقطبی مغناطیسی را بیان نماید.

۵-۱- تعداد حالات انرژی پروتون اتم‌ها را توضیح دهد.

جلسه دوم: آشنایی با رفتار اتم در میدان های مغناطیسی، رزونانس، پالس رادیویی

دانشجو قادر باشد:

۲-۱- مواد دیامغناطیس، فرومغناطیس و پارامغناطیس را توضیح دهد.

۲-۲- اثر میدان مغناطیسی خارجی بر پروتون را توضیح دهد.

۳-۲- ویژگی های پالس رادیویی را بیان نماید.

۴-۲- رزونانس را شرح دهد.

جلسه سوم: آشنایی با معادله و فرکانس لارمور و حرکت تقدیمی پروتون حول میدان مغناطیسی

دانشجو قادر باشد:

۱-۳- با معادله لارمور و اجزای آن آشنایی داشته باشد.

۲-۳- تاثیر اعمال پالس رادیویی بر پروتون قرار گرفته در میدان مغناطیسی خارجی را توضیح دهد.

۳-۳- ضریب ژیرومغناطیس را توضیح دهد.

۴-۳- حرکت تقدیمی پروتون را شرح دهد

جلسه چهارم: آشنایی با زمان های آسایش T_1 , T_2 , T_2^*

دانشجو قادر باشد:

۴-۱- مفهوم زمان آسایش را شرح دهد.

۴-۲- زمان آسایش T_1 و عوامل موثر بر آن را شرح دهد.

۴-۳- زمان آسایش T_2 و عوامل موثر بر آن را شرح دهد.

۴-۴- زمان آسایش T_2^* و عوامل موثر بر آن را شرح دهد.

۴-۵- تفاوت زمان های آسایش T_2 و T_2^* را بیان کند.

جلسه پنجم: آشنایی با زاویه انحراف، فروپاشی القا آزاد، عوامل موثر بر T_1 و T_2

دانشجو قادر باشد:

۵-۱- زاویه انحراف بردار مغناطش را توضیح دهد.

۵-۲- فروپاشی القائی آزاد را بیان نماید.

۵-۳- دانسیته پروتونی را شرح دهد.

۴-۵- عوامل موثر بر زمان های T_1 و T_2 را شرح دهد.

جلسه ششم: آشنایی با تعریف TR , TE و کنتراست بافت

دانشجو قادر باشد:

۱-۶- TR و TE را شرح دهد.

۲-۶- اثر TR و TE بر شدت سیگنال و کنتراست بافت‌ها را شرح دهد.

۳-۶- کنتراست حاصل از دانسیته پروتونی را بیان کند.

۴-۶- اثر تغییرات TR و TE در وزن تصویر را شرح دهد.

۵-۶- تصاویر با وزن T1 و T2 را توضیح دهد.

جلسه هفتم: آشنایی با تعریف توالی پالس، اشباع و اشباع جزئی

دانشجو قادر باشد:

۷-۱- توالی پالسی را توضیح دهد.

۷-۲- تعریف اشباع را شرح دهد.

۷-۳- اشباع جزئی را توضیح دهد.

جلسه هشتم: آشنایی با سکانس‌های اسپین اکو و اسپین اکوی سریع

دانشجو قادر باشد:

۸-۱- سکانس پالسی اسپین اکو را شرح دهد.

۸-۲- سکانس پالس اسپین اکوی سریع را شرح دهد.

۸-۳- تفاوت سکانس پالسی اسپین اکو و اسپین اکوی سریع را بیان کند.

جلسه نهم: آزمون میان ترم

دانشجو قادر باشد:

۹-۱- مطالب ارائه شده را مطالعه نماید.

۹-۲- با نحوه برگزاری آزمون پایان ترم آشنا شود.

جلسه دهم: آشنایی با توالی پالس STIR, Inversion recovery و FLAIR

دانشجو قادر باشد:

۱۰-۱- سکانس پالسی بازیافت معکوس را شرح دهد.

۱۰-۲- معادله شدت سیگنال در سکانس پالسی بازیافت معکوس را بیان نماید.

۱۰-۳- سکانس پالسی FLAIR و STIR را شرح دهد.

جلسه یازدهم: آشنایی با عوامل موثر بر زمان لازم برای تهیه اطلاعات تصویر، تصویربرداری سریع و توالی پالس های آن

دانشجو قادر باشد:

۱۱-۱- با سیستم‌های اسکن سریع در MRI آشنا باشد.

۱۱-۲- سکانس‌های پالسی سریع متداول را بدانند.

۱۱-۳- سکانس پالسی گرادیان اکو را شرح دهد.

۱۱-۴- عوامل موثر بر زمان لازم برای تهیه تصویر را شرح دهد.

۱۱-۵- سکانس‌های پالسی گرادیان اکو و اسپین اکو را مقایسه نماید.

جلسه دوازدهم: آشنایی با گرادیان‌های انتخاب مقطع، کدگذاری فضایی، کدگذاری فرکانس و فاز

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۲- گرادیان‌های مغناطیسی و کوئل‌های گرادیان را ت.ضیح دهد.

۲-۱۲- گرادیان انتخاب مقطع را شرح دهد.

۳-۱۲- نحوه کدگذاری فاز را توضیح دهد.

۴-۱۲- نحوه کدگذاری فرکانس را شرح دهد.

جلسه سیزدهم: آشنایی با فضای K ، پردازش سیگنال، تابع انتقال فوریه

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۳- با فضای k آشنایی داشته باشد.

۲-۱۳- نحوه پرشدن خطوط فضای k در سکانس‌های پالسی مختلف را شرح دهد.

۳-۱۳- تابع انتقال فوریه را توضیح دهد.

۴-۱۳- پردازش سیگنال در MRI را شرح دهد.

جلسه چهاردهم: آشنایی با تجهیزات سخت افزاری سیستم های تصویربرداری MRI، مگنت ها و کوئل ها

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۴- قسمت‌های اصلی دستگاه MRI را شرح دهد.

۲-۱۴- نحوه عملکرد قسمت‌های مختلف را بیان کند.

۳-۱۴- انواع مگنت‌های MRI را شرح دهد.

۴-۱۴- انواع کوئل‌های MRI را توضیح دهد.

جلسه پانزدهم: آشنایی با ویژگی‌های تصویر

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۵- قدرت تفکیک فضایی را توضیح دهد.

۲-۱۵- قدرت تفکیک کنتراست را توضیح دهد.

۳-۱۵- نسبت سیگنال به نویز و عوامل موثر بر آن را شرح دهد.

جلسه شانزدهم: آشنایی با میدان دید و بهینه سازی پارامترها

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۶- مفهوم میدان دید را شرح دهد.

۲-۱۶- پارامترهای اثرگذار بر کیفیت تصویر را شرح دهد.

۳-۱۶- نحوه بهینه سازی پارامترها را شرح دهد.

جلسه هفدهم: آشنایی با آرتیفتک های تصاویر MRI

دانشجو قادر باشد:

۱-۱۷- آرتیفتک تصویر را توضیح دهد.

۲-۱۷- انواع آرتیفتک‌ها در MRI را توضیح دهد.

۳-۱۷- علت ایجاد آرتیفکت در تصاویر را شرح دهد.

۴-۱۷- روش‌های کاهش آرتیفکت‌ها را توضیح دهد.

منابع:

- 1) Ray H Hashemi, William G Bradley Jr, Christofer J Lisanti. MRI The Basics. Lippincott Williams & Wilkins
- 2) Peggy Woodward, Roger Freimarck. MRI for Technologists. McGraw-Hill Inc
- 3) Catherine Westbrook. MRI in Practice. Blackwell Science

روش تدریس: سخنرانی، استفاده از روش نمایشی power point ، بحث و پرسش و پاسخ فعال کلاسی

وسایل آموزشی : ویدیو پروژکتور، پاورپوینت

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	شفاهی	۲ نمره (۱۰ درصد)	ابتدای هر جلسه	چهارشنبه‌ها ساعت ۸ تا ۱۰
آزمون میان دوره	کتبی - تشریحی	۶ نمره (۳۰ درصد)	شنبه-آبان	۸ تا ۱۰
آزمون پایان ترم	کتبی (تستی - تشریحی)	۱۰ نمره (۵۰ درصد)	-	-
حضور فعال در کلاس	حضور فعال و موثر در کلاس-شرکت در بحث گروهی	۱ نمره (۵ درصد)	حضور فیزیکی حداقل در ۱۲ جلسه	چهارشنبه ۸ تا ۱۰
تکالیف دانشجو	ارائه تحقیق	۱ نمره (۵ درصد)	تا آخرین جلسه دوره	-----

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- حضور فعال و موثر در کلاس
- مرور مطالب تدریس شده در هر جلسه و کسب آمادگی برای پاسخ دهی به سئوالات مطرح شده در ابتدای جلسه بعد

جدول زمانبندی درس اصول فیزیکی سیستم های تصویربرداری MRI
روز و ساعت جلسه : چهارشنبه ۸ تا ۱۰

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۳۹۸/۶/۲۷	آشنایی با مفاهیم پایه MRI	دکتر معصومه رستم پور
۲	۱۳۹۸/۷/۳	آشنایی با رفتار اتم در میدان های مغناطیسی، رزونانس، پالس رادیویی	دکتر معصومه رستم پور
۳	۱۳۹۸/۷/۱۰	آشنایی با معادله و فرکانس لارمور و حرکت تقدیمی پروتون حول میدان مغناطیسی	دکتر معصومه رستم پور
۴	۱۳۹۸/۷/۱۷	آشنایی با زمان های آسایش T1, T2, T2*	دکتر معصومه رستم پور
۵	۱۳۹۸/۷/۲۴	آشنایی با زاویه انحراف، فروپاشی القا آزاد، دانسیته پروتونی، عوامل موثر بر T1 و T2	دکتر معصومه رستم پور
۶	۱۳۹۸/۸/۱	آشنایی با تعریف TE, TR و کنتراست بافت	دکتر معصومه رستم پور
۷	۱۳۹۸/۸/۸	آشنایی با تعریف توالی پالس، اشباع و اشباع جزئی	دکتر معصومه رستم پور
۸	۱۳۹۸/۸/۱۵	آشنایی با سکانس های اسپین اکو و اسپین اکو سریع	دکتر معصومه رستم پور
۹	۱۳۹۸/۸/۲۲	آزمون میان ترم	دکتر معصومه رستم پور
۱۰	۱۳۹۸/۸/۲۹	آشنایی با توالی های پالس STIR, Inversion recovery و FLAIR	دکتر معصومه رستم پور
۱۱	۱۳۹۸/۹/۶	آشنایی با عوامل موثر بر زمان لازم برای تهیه اطلاعات تصویر، تصویربرداری سریع و توالی پالس های آن	دکتر معصومه رستم پور
۱۲	۱۳۹۸/۹/۱۳	آشنایی با گرادیان های انتخاب مقطع، کدگذاری فضایی، کدگذاری فرکانس و فاز	دکتر معصومه رستم پور
۱۳	۱۳۹۸/۹/۲۰	آشنایی با فضای K، پردازش سیگنال، تابع انتقال فوریه	دکتر معصومه رستم پور
۱۴	۱۳۹۸/۹/۲۷	آشنایی با تجهیزات سخت افزاری سیستم های تصویربرداری MRI، مگنت ها و کویل ها	دکتر معصومه رستم پور
۱۵	۱۳۹۸/۱۰/۴	آشنایی با ویژگی های تصویر	دکتر معصومه رستم پور
۱۶	۱۳۹۸/۱۰/۱۱	آشنایی با میدان دید و بهینه سازی پارامترها	دکتر معصومه رستم پور
۱۷	۱۳۹۸/۱۰/۱۸	آشنایی با آرتیفکت های تصاویر MRI	دکتر معصومه رستم پور

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

نام و امضای مدرس: معصومه رستم پور نام و امضای مدیر گروه:

تاریخ ارسال :

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

