**طرح درس اصول فیزیکی سیستم های تصویربرداری MRI**

**عنوان درس:** طرح درس اصول فیزیکی سیستم های تصویربرداری MRI  **پیشنیاز**: ندارد

**تعداد واحد و نوع درس: 2** واحد تئوری **فراگیران:** دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

**محل تدریس**:کلاس **تعداد جلسات و مدت هر جلسه:** 16 جلسه**-2** ساعت

**نیمسال تحصیلی:** سوم  **مدرس:** دکتر مرضیه رشادتیان

.

**شرح درس:** در دهه ­های اخیر ابداع و گسترش سبک های مختلف تصویربردای پزشکی کمک شایانی به تشخیص زودهنگام بیماری ها و انتخاب صحیح روش درمان کرده است. در این میان تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)امکان بررسی بافتهای بدن را با کیفیت خوب و جزئیات دقیق فراهم می کند. استفاده از امکانات سیستم های پیشرفته تصویربرداری MRI مستلزم آموختن دقیق اصول فیزیکی و تکنیکی این حیطه است. این درس با هدف آشنایی و ارتقا دانش فراگیران در زمینه اصول فیزیکیMRI ارائه می شود، به این امید که دانشجویان بتوانند با کمک این اطلاعات باتنظیم صحیح پارامترهای تصویربرداری بهترین تصویر را در اختیار تیم پزشکی قرار دهند.

**اهداف درس**

**الف) هدف کلی:** دانشجو بعد از گذراندن این واحد درسی با مفهوم پدیده تشدید مناطیسی آشنا شده و با فراگیری مبانی این تکنیک تصویربرداری، با تعریف علمی و عملی و نیز اهمیت هر یک از سکانس ها و پارامترهای تصویربرداری آشنا می­شود.

**ب) اهداف ویژه :** دانشجو بعد از اتمام این دوره باید بتواند:

* مزیت MRI را نسبت به سایر سبک های رایج تصویربرداری پزشکی ، بازگو کند.
* تعریف علمی میدان مغناطیسی اسپین و فرکانس لارمور را بیان کند.
* تعریف علمی پدیده تشدید مغناطیسی و لزوم استفاده از امواج RF را درک کند.
* پارامترهای ذاتی و پارامترهای خارجی موثر بر کنتراست تصویررا بشناسد و تعریف کند.
* با درک سکانس های پایه تصویربرداری، ترتیب اعمال پالس های RF، گرادیان ها و جمع آوری سیگنال را در هر سکانس توضیح دهد.
* مفهوم گرادیان و چگونگی کدگذاری سیگنال و تشکیل تصویر توسط گرادیان را درک کند.
* پارامترهای موثر بر کیفیت تصویر را بشناسد و چگونگی تاثیرشان را درک کند.
* آرتیفکت ها و عوامل مخدوش کننده تصویر را بشناسد و با نحوه جبران آنها آشنا شود.
* نحوه تاثیر جریان خون بر سیگنال نهایی تصویر را توضیح دهد.
* اصول اولیه تکنیک های تصویربرداری از عروق را توضیح دهد.

**تقویم کلاسی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **شیوه تدریس** | **عناوین کلی** | **جلسه** |
| * رایانه * اینترنت * پاور پوینت * تهیه محتوای ویدیویی | ارائه طرح درس- توضیح روش تدریس و تکالیف دانشجویان | 1 |
| اصول پایه ای MRI (1)  (فیزیک کوانتوم اسپین، مولفه مغناطیسی ، میدان مغناطیسی ذاتی و خارجی) | 2 |
| اصول پایه ای MRI (2)  (فرکانس لارمور، پدیده تشدید، پالس (RF | 3 |
| پارامترهای خارجی موثر بر کنتراست تصویر در MRI | 4 |
| نحوه اثر پارامترهای خارجی بر کنتراست تصویر | 5 |
| سکانس های متداول تصویربرداری در MRI (1)  (سکانس تصویربرداری بازیافت معکوس، سکانس تصویربرداری اسپین اکو) | 6 |
| تشکیل تصویر | 7 |
| پارامترهای موثر برکیفیت تصویر(1)  (نسبت سیگنال به نویز(SNR) ، نسبت کنتراست به نویز(CNR)) | 8 |
| پارامترهای موثر بر کیفیت تصویر(2)  (قدرت تفکیک فضایی ، زمان اسکن) | 9 |
| آرتیفکت ها در MRI و نحوه جبران آن ها (1)  (آرتیفکت تاشدگی ،آرتیفکت جابجایی شیمیایی نوع اول و دوم ، آرتیفکت بریده شدن سیگنال، آرتیفکت حجم جزئی) | 10 |
| آرتیفکت ها در MRI و نحوه جبران آنها (2)  (آرتیفکت تداخل ، آرتیفکت زیپر، جذبRF ، نویز RF ،آرتیفکت حرکتی) | 11 |
| سکانس های متداول تصویربرداری در MRI (2)  سکانس تصویربرداری اسپین اکوی سریع | 12 |
| سکانس های متداول تصویربرداری در MRI (3)  سکانس تصویربرداری گرادیان اکو | 13 |
| پدیده های مربوط به جریان خون در MRI | 14 |
| آنژیوگرافی و ونوگرافی در MRI (1)  آشنایی با تکنیک 3D & 2D- TOF | 15 |
| آنژیوگرافی و ونوگرافی در MRI (2)  آشنایی با تکنیک PC و CE - 3D&2D | 16 |
| رفع اشکال و آزمون میان ترم | | 17 |

**شیوه ی ارزیابی دانشجو:**

1. آزمون میان ترم 30% نمره به صورت تشریحی و تستی
2. آزمون پایان ترم 60% نمره به صورت تشریحی و تستی
3. شرکت فعال در کلاس و ارائه­ی پاسخ کتبی 10% نمره

**وظایف و فعالیت های دانشجویان:**

1. حضور مرتب و منظم در کلاس درس
2. شرکت فعال در بحث های کلاسی مرتبط با موضوع درس
3. ارائه ی پاسخ کتبی برای پرسش های طرح شده در پایان هر جلسه

منابع اصلی:

1. MRI: The basics, [Ray H. Hashemi](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Ray+H.+Hashemi%22), [William G. Bradley](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22William+G.+Bradley%22), [Christopher J. Lisanti](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Christopher+J.+Lisanti%22) Lippincott Williams & Wilkins, 2010 - [Medical](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=subject:%22Medical%22&source=gbs_ge_summary_r&cad=0) - 385 pages
2. MRI in Practice, [Catherine Westbrook](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Catherine+Westbrook%22), [Carolyn Kaut Roth](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Carolyn+Kaut+Roth%22). John Wiley & Sons, 2012 - [Medical](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=subject:%22Medical%22&source=gbs_ge_summary_r&cad=0) - 456 pages