

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گران
دانشکده پزشکی

عنوان درس: تصویربرداری با امواج فراصوتی در پزشکی
تعداد واحد: ۳ واحد
مخاطبان: دانشجویان ترم ششم کارشناسی پیوسته رادیولوژی
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: یکشنبه ۱۰-۱۲
مدرس: دکتر صالحی ذهابی
زمان ارائه درس: شنبه ۸-۱۰، دوشنبه ۱۴-۱۶ نیمسال دوم ۹۷-۹۸
پیش نیاز: ندارد

هدف کلی درس:

آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی و همچنین انواع تصویربرداری‌ها با امواج فراصوتی در پزشکی

اهداف کلی جلسات:

جلسه اول: آشنایی با اهداف کلی، منابع و نحوه ارزشیابی درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه سونوگرافی

جلسه دوم: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوتی

جلسه سوم: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوتی (ادامه)

جلسه چهارم: آشنایی با توان و شدت فراصوت

جلسه پنجم: آشنایی با برخورد امواج فراصوتی در بافت

جلسه ششم: آشنایی با اثر پیزوالکتریک و پارامترهای موثر بر آن

جلسه هفتم: آشنایی با ترانسدوسرها و اجزاء آن

جلسه هشتم: آشنایی با ترانسدوسرها و اجزاء آن (ادامه)

جلسه نهم: آشنایی با امپدانس آکوستیکی و فاکتورهای موثر بر آن

جلسه دهم: آشنایی با پرتوی فراصوت و پارامترهای مرتبط با آن

جلسه یازدهم: آشنایی با انواع قدرت تفکیک در سونوگرافی و پارامترهای موثر بر آن

جلسه دوازدهم: میان ترم

جلسه سیزدهم: آشنایی با انواع مدهای تصویربرداری در سونوگرافی

جلسه چهاردهم: آشنایی با کیفیت تصویر در سونوگرافی

جلسه پانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر

جلسه شانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر (ادامه)

جلسه هفدهم: آشنایی با آرتیفکت‌های سونوگرافی

جلسه هجدهم: آشنایی با اثرات بیولوژیک امواج فراصوت و فاکتورهای موثر در آن

جلسه نوزدهم: آشنایی با کنترل کیفی در سونوگرافی

جلسه بیستم: آشنایی با تکنولوژی‌ها و پیشرفت‌های اخیر در سونوگرافی

جلسه بیست و یکم: آشنایی با برخی از تکنیک‌ها و وضعیت‌های سونوگرافی از اعضای بدن

جلسه بیست و دوم: آشنایی با برخی از تکنیک‌ها و وضعیت‌های سونوگرافی از اعضای بدن (ادامه)

جلسه بیست و سوم: آشنایی با کاربردهای درمانی امواج فراصوتی

جلسه بیست و چهارم: رفع اشکال و ارائه سمینار

اهداف ویژه به تفکیک هر جلسه:

جلسه اول: آشنایی با اهداف کلی، منابع و نحوه ارزشیابی درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه سونوگرافی

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. مقدمه‌ای از فراصوت و کاربردهای آن را شرح دهد.
۴. تاریخچه استفاده از امواج صوتی و فراصوتی را توضیح دهد.

جلسه دوم: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوتی

در پایان جلسه دوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. دسته بندی امواج صوتی را توضیح دهد.
۲. انواع موج و ویژگی‌های امواج را ذکر کند.
۳. فرکانس، طول موج و سرعت را تعریف و کاربردهای عملیاتی آنها را در امواج صوتی شرح دهد.
۴. چگونگی انتشار موج صوتی را توضیح دهد.

جلسه سوم: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوتی (ادامه)

در پایان جلسه سوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. پارامترهای فیزیکی مرتبط با امواج صوتی را بشناسد.
۲. چگونگی تضعیف و جذب امواج صوتی در بافت را شرح دهد.
۳. چگونگی محاسبه تضعیف و روابط مربوطه را بنویسد.
۴. اصطلاحات رایج در سونوگرافی و تعاریف آنها را شرح دهد.

جلسه چهارم: آشنایی با توان و شدت فراصوت

در پایان جلسه چهارم باید دانشجو قادر باشد:

۱. توان موج صوتی را تعریف کند و پارامترهای موثر بر آن را توضیح دهد.
۲. تعریف شدت امواج صوتی را بداند و واحد مربوط به آن را بداند.
۳. دامنه و سایر ویژگی های موج صوتی را بیان کند.
- اهمیت و کاربرد شدت و توان موج صوتی را شرح دهد.

جلسه پنجم: آشنایی با برخورد امواج فراصوتی در بافت

در پایان جلسه پنجم باید دانشجو قادر باشد:

۱. انواع برهمکنش های موج صوتی با بافت را نام ببرد.
۲. تابش و بازتابش موج صوتی و عوامل موثر بر آنها را شرح دهد.
۳. در مورد جذب، شکست، پخش و پراکندگی موج صوتی توضیح دهد
۴. دلایل رخداد هریک از برهمکنش های موج صوتی را شرح دهد.

جلسه ششم: آشنایی با اثر پیزوالکتریک و پارامترهای موثر بر آن

در پایان جلسه ششم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اثر پیزوالکتریک را بطور کامل شرح دهد.
۲. موادی که خاصیت پیزوالکتریک دارند را با ذکر ویژگی ها نام ببرند.
۳. چگونگی تولید امواج صوتی با استفاده از مواد پیزوالکتریک شرح دهد.
۴. فاکتورهای موثر در اثر پیزوالکتریک را توضیح دهند و اثرات آنها بر خروجی موج صوتی را نیز شرح دهند.

جلسه هفتم: آشنایی با ترانسدیوسرها و اجزاء آن

در پایان جلسه هفتم باید دانشجو قادر باشد:

۱. ساختار تشکیل دهنده ترانسدیوسر را بطور کامل بشناسد.
۲. ویژگی های اجزاء تشکیل دهنده ترانسدیوسر را بطور بیان کند.
۳. تفاوت ساختار و عملکرد ترانسدیوسرهای تشخیصی و درمانی را شرح دهد.
۴. پارامترهای موثر بر خروجی ترانسدیوسر را بشناسد و نحوه تاثیر این پارامترها را شرح دهد.

جلسه هشتم: آشنایی با ترانسدیوسرها و اجزاء آن (ادامه)

در پایان جلسه هشتم باید دانشجو قادر باشد:

۱. انواع ترانسدیوسرهای تشخیصی و درمانی را بشناسد.
۲. تفاوت ترانسدیوسرهای قطاعی، آرایه خطی و فازی را توضیح دهد.
۳. کاربردها و ویژگی های ترانسدیوسرهای قطاعی، آرایه خطی و فازی را بیان کند.
۴. نحوه کانونی کردن امواج صوتی در انواع ترانسدیوسرها را توضیح دهد.

جلسه نهم: آشنایی با امیدانس آکوستیکی و فاکتورهای موثر بر آن

در پایان جلسه نهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. امیدانس آکوستیکی را تعریف کند و واحد آن را بیان کند.
۲. پارامترهای موثر بر امیدانس آکوستیکی را شرح دهد.
۳. ضریب بازتاب و ضریب عبور را براساس امیدانس آکوستیکی را شرح دهد.
۴. چگونگی تاثیر امیدانس آکوستیکی را بر تشکیل تصویر در بافت های مختلف توضیح دهد.

جلسه دهم: آشنایی با پرتوی فراصوت و پارامترهای مرتبط با آن

در پایان جلسه دهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. قسمت های مختلف پرتوی فراصوت را بشناسد.
۲. پارامترهای موثر بر نحوه ی تشکیل قسمت های مختلف پرتوی فراصوت را توضیح دهد.
۳. نحوه تشکیل لب های کناری را توضیح دهد و چگونگی ظهور آن در تصویر را شرح دهد.
۴. نحوه کانونی کردن پرتوی فراصوت و تاثیر آن بر شکل پرتو را توضیح دهد.

جلسه یازدهم: آشنایی با انواع قدرت تفکیک در سونوگرافی و پارامترهای موثر بر آن

در پایان جلسه یازدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. انواع قدرت تفکیک در سونوگرافی را بشناسد.
۲. قدرت تفکیک کناری و محوری را با رسم شکل توضیح دهد.
۳. پارامترهای تاثیرگذار بر قدرت تفکیک کناری و محوری را شرح دهد.
۴. قدرت تفکیک زمانی در سونوگرافی را با ذکر فاکتورهای موثر بر آن توضیح دهد.

جلسه دوازدهم: 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 سیزدهم: آشنایی با انواع مدهای تصویربرداری در سونوگرافی

در پایان جلسه سیزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. انواع مدهای تصویربرداری را بشناسد و تاریخچه ی آنها را بداند.
۲. تصویربرداری A-mode و B-mode را بطور کامل شرح دهد.
۳. تصویربرداری M-mode را بطور کامل شرح دهد.
۴. تصویربرداری Real-time را بطور کامل شرح دهد.

جلسه چهاردهم: آشنایی با کیفیت تصویر در سونوگرافی

در پایان جلسه چهاردهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. کیفیت تصویر در سونوگرافی را تعریف کند.
۲. فاکتورهای موثر بر کیفیت تصویر در سونوگرافی را بشناسد.
۳. چگونگی تاثیر فاکتورهای مختلف بر کیفیت تصویر در سونوگرافی را تشریح کند.
۴. نویز در تصاویر سونوگرافی را بشناسد و دلایل ایجاد و راه های کاهش آن را بیان کند.

جلسه پانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر

در پایان جلسه پانزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اثر داپلر را تعریف کند.
۲. اصول فیزیکی حاکم بر اثر داپلر را شرح دهد.
۳. شیفت داپلر و چگونگی نمایش آن در تصاویر سونوگرافی را شرح دهد.
۴. داپلر موج پیوسته و موج پالسی را با ذکر تفاوت ها و ویژگی های هریک توضیح دهد.

جلسه شانزدهم: آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر (ادامه)

در پایان جلسه شانزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اسکترهای داپلکس را بشناسد.
۲. اصول فیزیکی داپلر توان را توضیح دهد و کاربردهای آن در سونوگرافی را تشریح کند.
۳. اصول فیزیکی داپلر رنگی و کاربردهای آن در سونوگرافی را توضیح دهد.
۴. پیشرفت های اخیر در سونوگرافی داپلر را شرح دهد.

جلسه هفدهم: آشنایی با آرتیفکت های سونوگرافی

در پایان جلسه هفدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. آرتیفکت در تصویر سونوگرافی را تعریف کند.
۲. انواع آرتیفکت های رایج در تصاویر سونوگرافی را نام ببرد.
۳. چگونگی ایجاد هریک از آرتیفکت ها در تصاویر سونوگرافی را شرح دهد.
۴. راه های کاهش و یا حذف آرتیفکت ها در تصاویر سونوگرافی را شرح دهد.

جلسه هجدهم: آشنایی با اثرات بیولوژیک امواج صوتی و فاکتورهای موثر در آن

در پایان جلسه هجدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. ایمنی در فراصوت را توضیح دهد.
۲. اثرات بیولوژیکی حاصل از امواج صوتی را بشناسد.
۳. پارامترهای موثر و دخیل در ایجاد اثرات بیولوژیکی امواج صوتی را توضیح دهد.
۴. دستورالعمل های سازمان های مرتبط با اثرات بیولوژیک حاصل از امواج صوتی را بشناسد.

جلسه نوزدهم: آشنایی با کنترل کیفی در سونوگرافی

در پایان جلسه نوزدهم باید دانشجو قادر باشد:

۱. مفهوم کنترل کیفی و اهمیت آن در سونوگرافی را توضیح دهد.
۲. اصول فیزیکی و نحوه اندازه گیری مواد معدنی را شرح دهد.
۳. کاربردها و اهمیت دستگاه اندازه گیری مواد معدنی در تشخیص پوکی استخوان را شرح دهد.
۴. پیشرفت های اخیر و روش های جایگزین این دستگاه را شرح دهد.

جلسه بیستم: آشنایی با تکنولوژی ها و پیشرفت های اخیر در سونوگرافی

در پایان جلسه بیستم باید دانشجو قادر باشد:

۱. پیشرفت های اخیر در زمینه استفاده از امواج صوتی را توضیح دهد.
۲. تصویربرداری های با فرکانس بالا و کاربردهای آن را شرح دهد.
۳. اصول فیزیکی تصویربرداری هارمونیک را توضیح دهد و کاربردهای آن را نیز بیان کند.
۴. کاربرد مواد کنتراست را در سونوگرافی را شرح دهد.

جلسه بیست و یکم: آشنایی با برخی از تکنیک ها و وضعیت های سونوگرافی از اعضای بدن

در پایان جلسه بیست و یکم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی تصویربرداری های $2D$ و $4D$ را توضیح دهد و کاربردهای آن را نیز بیان کند.
۲. آمادگی های بیمار برای آزمون های مختلف را بداند.
۳. پوزیشن های مختلف بیمار برای انجام آزمون های مختلف را شرح دهد.
۴. مقدمات لازم برای انجام یک تصویربرداری سونوگرافی را شرح دهد.

جلسه بیست و دوم: آشنایی با برخی از تکنیک ها و وضعیت های سونوگرافی از اعضای بدن (ادامه)

در پایان جلسه بیست و دوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. چگونگی انجام سونوگرافی شکم و لگن را شرح دهد.
۲. چگونگی انجام سونوگرافی کلیه و مجاری ادراری را شرح دهد.
۳. چگونگی انجام سونوگرافی در زنان و مامایی را شرح دهد.
۴. چگونگی انجام سونوگرافی تیروئید، مفاصل و ... را شرح دهد.

جلسه بیست و سوم: آشنایی با کاربردهای درمانی امواج فراصوتی

در پایان جلسه بیست و سوم باید دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی امواج فراصوت درمانی را شرح دهد.
۲. تفاوت های تجهیزات امواج فراصوت درمانی را توضیح دهد.
۳. کاربردهای امواج فراصوت درمانی را شرح دهد.
۴. پیشرفت های اخیر و تکنولوژی های جدید در امواج فراصوت درمانی را شرح دهد.

جلسه بیست و چهارم: رفع اشکال و ارائه سمینارها

در پایان جلسه بیست و چهارم باید دانشجو قادر باشد:

۱. با نحوه انتخاب مقالات تخصصی مرتبط با سونوگرافی آشنا شود.
۲. با قسمت‌های مختلف یک مقاله آشنا شود.
۳. با نحوه ارائه یک مقاله آشنا شود.
۴. با نکات مهم در یک ارائه خوب آشنا شود.
- ۵.

منابع

۱. Ultrasound Physics and Instrumentation. Wayne R. Hedrick, PhD, David L. Hykes, PhD and Dale E. Starchma, Latest Edition.
۲. Ultrasound Physics and Technology : How, Why and When. Vivien Gibbs, David Cole, Antonio Sassano. Latest Edition.
۳. Ultrasound Scanning: Principles and Protocols. Betty Bates Tempkin. Latest Edition.

روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی

وسایل آموزشی: پاورپوینت، ویدئو پروژکتور، فیلم و انیمیشن‌های آموزشی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	شفاهی	۱ نمره (۵ درصد)	هر جلسه	شنبه‌ها ۸-۱۰
آزمون میان دوره	کتبی	۵ نمره (۲۵ درصد)	۹۷/۱۲/۲۱	دوشنبه ۱۴-۱۶
آزمون پایان ترم	کتبی (تستی-تشریحی)	۱۲ نمره (۶۰ درصد)	۹۸/۴/۱	شنبه ۱۰-۱۲
حضور فعال در کلاس	حضور و فعالیت در کلاس	۱ نمره (۵ درصد)	هر جلسه	شنبه‌ها ۸-۱۰ سه شنبه ۱۴-۱۶
تکالیف دانشجو	ارائه سمینار	۱ نمره (۵ درصد)	۹۸/۳/۱۱	شنبه ۸-۱۰

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 تصویربرداری با امواج فراصوتی در پزشکی
روز و ساعت جلسه: شنبه ۸-۱۰، سه شنبه ها ساعت ۱۴-۱۶

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۹۷/۱۱/۱۳	آشنایی با اهداف کلی، منابع درس و مقدمه‌ای بر تاریخچه سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۲	۹۷/۱۱/۱۶	فیزیک پایه امواج فراصوتی	دکتر صالحی ذهابی
۳	۹۷/۱۱/۲۰	فیزیک پایه امواج فراصوتی (ادامه)	دکتر صالحی ذهابی
۴	۹۷/۱۱/۲۳	توان و شدت فراصوت	دکتر صالحی ذهابی
۵	۹۷/۱۱/۲۷	برخورد امواج فراصوتی در بافت	دکتر صالحی ذهابی
۶	۹۷/۱۱/۳۰	اثر پیزوالکتریک و پارامترهای موثر بر آن	دکتر صالحی ذهابی
۷	۹۷/۱۲/۴	ترانسدیوسرها و اجزاء آن	دکتر صالحی ذهابی
۸	۹۷/۱۲/۷	ترانسدیوسرها و اجزاء آن (ادامه)	دکتر صالحی ذهابی
۹	۹۷/۱۲/۱۱	امپدانس آکوستیکی و فاکتورهای موثر بر آن	دکتر صالحی ذهابی
۱۰	۹۷/۱۲/۱۴	پرتوی فراصوت و پارامترهای مرتبط با آن	دکتر صالحی ذهابی
۱۱	۹۷/۱۲/۱۸	انواع قدرت تفکیک در سونوگرافی و پارامترهای موثر بر آن	دکتر صالحی ذهابی
۱۲	۹۷/۱۲/۲۱	میان ترم	دکتر صالحی ذهابی
۱۳	۹۷/۱۲/۲۵	انواع مدهای تصویربرداری در سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۱۴	۹۷/۱۲/۲۸	آشنایی با کیفیت تصویر در سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۱۵	۹۸/۱/۱۷	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر	دکتر صالحی ذهابی
۱۶	۹۸/۱/۲۰	آشنایی با اصول فیزیکی و تجهیزات سونوگرافی داپلر (ادامه)	دکتر صالحی ذهابی
۱۷	۹۸/۱/۲۷	آرتیفکت‌های سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۱۸	۹۸/۱/۳۱	اثرات بیولوژیک امواج فراصوت و فاکتورهای موثر در آن*	دکتر صالحی ذهابی
۱۹	۹۸/۲/۷	کنترل کیفی در سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۲۰	۹۸/۲/۱۴	تکنولوژی‌ها و پیشرفت‌های اخیر در سونوگرافی	دکتر صالحی ذهابی
۲۱	۹۸/۲/۲۱	آشنایی با برخی از تکنیک‌ها و وضعیت‌های سونوگرافی از اعضای بدن	دکتر صالحی ذهابی
۲۲	۹۸/۲/۲۸	آشنایی با برخی از تکنیک‌ها و وضعیت‌های سونوگرافی از اعضای بدن	دکتر صالحی ذهابی
۲۳	۹۸/۳/۴	آشنایی با کاربردهای درمانی امواج فراصوتی	دکتر صالحی ذهابی
۲۴	۹۸/۳/۱۱	رفع اشکال و ارائه سمینار	دکتر صالحی ذهابی

در تعطیلات رسمی، جلسه‌ی جبرانی متعاقبا اعلام می‌گردد.