

فصل ۱ اصول

مقدمه

جهت تسلط بر زبان سونوگرافی، لازم است بعضی از قوانین پایه ای فیزیک را مرور کنیم. قوانین فیزیک موج امواج معمولی (یعنی صوتی) در سونوگرافی (US) و برنامه های آن به کار میروند. بنابراین، جهت بحث بیشتر، تعدادی از تعاریف و مفاهیم اولیه اینجا آورده شده اند.

تعاریف اولیه و قوانین فیزیک

دامنه حداکثر فشار یک موج است (شکل ۱،۱). دامنه به صورت دسی بل (dB) اندازه گیری شده و میتواند حجم صدای شنیده شده (یا بلندی صدا) یا قدرت اکو را در سونوگرافی توصیف کند.

شکل ۱،۱ امواج صوتی با دامنه ی بالا و پایین.

دستگاه های سونوگرافی میتوانند شدت (دامنه) اکوی بازگشتی را اندازه گیری کنند، آنالیز این اطلاعات روشنایی اکوی نمایان شده روی صفحه نمایش را تحت تاثیر قرار میدهد. اکوهای قدرتمند بازگشتی روی صفحه نمایش به نواحی روشن یا سفید تبدیل میشوند (که هیپراکو نام دارد). اکوهای ضعیف بازگشتی روی صفحه نمایش به نواحی خاکستری تیره یا سیاه تبدیل میشوند (که به ترتیب هیپواکو یا فاقد اکو نام دارند). "مقیاس خاکستری" سونوگرافی تشخیصی در واقع محدوده ی قدرت اکو است که مربوط به یک بازه ی رنگ سفید تا سیاه میباشد (شکل ۱،۲).

شکل ۱،۲ اکثر دستگاه های سونوگرافی ۲۵۶ سایه ی خاکستری دارند، که مربوط به دامنه ی بازگشتی یک موج اولتراسوند مشخص میباشد.

سرعت به صورت سرعت موج تعریف میشود. سرعت در یک محیط مشخص، ثابت بوده و مقدار محاسبه شده ی آن در بافت نرم 1540 m/s است (یعنی سرعت انتشار بافت نرم 1540 m/s است). با استفاده از این قانون، یک دستگاه سونوگرافی میتواند فاصله/عمق ساختار را از طریق اندازه گیری زمان صرف شده برای بازتاب امواج ساطع شده ی سونوگرافی به منبع محاسبه نماید (شکل ۱،۳). ردیاب صوتی، که در زیر دریایی استفاده میگردد، بر پایه ی همین قانون است.

شکل ۱,۳ (A) میدان نزدیک به صفحه نمایش اشیای نزدیک به پروب را نشان میدهد. (B) میدان دور از صفحه نمایش تصاویر دورتر نسبت به پروب را نشان میدهد. هدایی از دکتر مانول کولون، دانشگاه مرکز پزشکی پورتو ریکو، کارولین، PR.

فرکانس تعداد دفعات تکرار موج به ازای هر ثانیه است. یک هرتز (Hz) برابر با یک تناوب کامل موج در هر ثانیه است. اصوات شنوایی فرکانس Hz ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ دارند. طبق تعریف، تمام فرکانس های بالای این محدوده فراصوت (اولتراسوند) نام دارد. فرکانس های استفاده شده در سونوگرافی تشخیصی معمولاً بین ۲ MHz تا ۱۲ هستند ($1 \text{ MHz} = 1 \text{ میلیون Hz}$).

اصوات با فرکانس بالا تصاویری با قدرت تفکیک زیاد تولید میکنند. امواج با فرکانس بالا انرژی بیشتری مصرف میکنند چون آنها امواج بیشتری تولید میکنند، که اکوی بیشتری در فواصل کوتاه تا دستگاه میفرستند و جزئیات بیشتری از تصاویر عمقی فراهم مینمایند (شکل ۱,۴). ولی، چون آنها انرژی را سریع تر از دست میدهند، امواج با فرکانس بالا به فواصل طولانی نفوذ نمیکند. در مقابل، امواج با تفکیک پایین، انرژی را حفظ میکنند. اگرچه آنها تصاویری با کیفیت بالا ایجاد نمیکند، اما قادر هستند نفوذ عمیق تری به بافت داشته باشند. تصور کنید در کنار سیستم استریو با کیفیت عالی نشسته اید. گوش های شما در محدوده ی فرکانس بالا (صدای زیر) جزئیات بیشتر و در فرکانس پایین (صدای بم) جزئیات کمتری را درک خواهد نمود. به همین دلیل است که "بلندگوهای پر فرکانسی" باید در کنار شنونده بوده و در عین حال ساب ووفر میتواند در هر جایی قرار بگیرد. با دور شدن از بلندگوهای پر فرکانسی، صدای زیر به طور کلی محو شده و تنها صداهای بم باقی میماند. بنابراین، فرکانس در امواج شنوایی و هم چنین اولتراسوند ارتباط مستقیمی با قدرت تفکیک و ارتباط معکوسی با نفوذ دارد.

شکل ۱,۴ امواج صوتی با فرکانس بالا و پایین

طول موج فاصله ای است که یک موج در یک تناوب منفرد طی میکند. چون سرعت باید در یک محیط مشخص ثابت بماند، طول موج ارتباط معکوسی با فرکانس دارد (سرعت = فرکانس $\times$ طول موج). بنابراین، فرکانس های بالا از طول موج (و بنابراین نفوذ) میکاهند و فرکانس های پایین تر باعث افزایش طول موج (و بنابراین نفوذ) خواهند شد.

تضعیف یعنی ضعیف شدن پیشرونده ی موج به تدریج که در محیط طی مسیر میکند. ضریب تضعیف برای تراکم بافت های مختلف در بدن در جدول ۱,۱ نشان داده شده است.

جدول ۱,۱ ضرایب تضعیف برای بافت های بدن.

فاکتورهای مختلفی در تضعیف نقش دارند: تراکم محیط، تعداد تداخلات برخوردی، و طول موج صوت. سونوگرافی تشخیصی به علت پراکنش و بازتاب به خوبی از میان هوا و استخوان عبور نمیکند. با این حال، اولتراسوند به خوبی از ساختارهای حاوی مایع مثل مثانه عبور مینماید. تضعیف به علت ایجاد برخوردهایی بین انواع مختلف محیط نیز رخ میدهد. اگر یک بافت همگن و متراکم باشد، آنگاه تعداد برخوردها کاهش یافته و تضعیف کمتر خواهد بود. اگر یک بافت ناهمگون و کم تراکم باشد، آنگاه تضعیف بیشتری رخ میدهد.

بازتاب بازگشت بخشی از موج صوتی به منبع خود است. بازتاب بازگشت بخشی از موج صوتی پس از عبور از سد بین محیط های مختلف (یا عبور از بافت های دارای سرعت انتشار مختلف مثلاً از عضله به استخوان) میباشد. پراکندگی زمانی اتفاق میفتد که امواج صوتی با مانع نسبتاً کوچک یا دارای شکل نامنظم برخورد نمایند (یعنی همان اتفاقی که هنگام عبور موج از هوا یا گاز صورت میگیرد). جذب هنگامی رخ میدهد که انرژی صوتی موج توسط محیط گرفته شود.

قدرت تفکیک اشاره به توانایی دستگاه در افتراق بین دو شیء بسیار نزدیک در فضا دارد. شکل ۱,۵ دو نقطه ای را نشان میدهد که دستگاه دارای قدرت تفکیک بالا آنها را به صورت مجزا از هم تشخیص داده است (نقاط جفت) و همان ساختارها توسط دستگاه دارای قدرت تفکیک پایین دیده شده اند (دو نقطه به صورت یک حباب منفرد دیده میشوند). تفکیک محوری اشاره به توانایی دستگاه سونوگرافی در تمایز دو اکوی بسیار نزدیک به همی است که در صفحه ای موازی با مسیر عبور موج صوتی قرار گرفته اند. افزایش فرکانس موج صوتی تفکیک محوری تصویر سونوگرافی را افزایش خواهد داد. تفکیک جانبی اشاره به توانایی دستگاه سونوگرافی در تمایز دو اکوی بسیار نزدیک به همی است که در صفحه ای عمود بر مسیر عبور موج صوتی قرار گرفته اند. در بعضی دستگاه های سونوگرافی قابل حمل، ناحیه ی کانونی (یا باریک ترین بخش میله ی سونوگرافی) به صورت خودکار در محدوده ی میانی صفحه نمایش تنظیم میشود. با این حال، بعضی دستگاه ها دکمه ای دارند که شما با آن میتوانید بخش باریک میله را بالا و پایین ببرید.

شکل ۱,۵ تفکیک محوری (چپ) با فرکانس بالاتر بهتر میشود. تفکیک جانبی (راست) با پهنای باند باریک (ناحیه ی کانونی) بهتر میشود.

در نهایت، نیروی صوتی به میزان انرژی خارج شده از مبدل اشاره دارد. این نیرو در اکثر دستگاه های سونوگرافی تشخیصی در یک پیش فرضی تنظیم شده تا از عوارض زیستی نامطلوب مثل گرم شدن بافت یا تخریب سلولی پیشگیری گردد. این موضوع به قانون ALARA یا "تا جایی که منطقی قابل قبول است کم باشد" تعلق دارد- یعنی از کمترین میزان انرژی جهت کسب اطلاعات بالینی مورد نیاز برای مراقبت از بیمار استفاده گردد. نحوه ی کار اولتراسوند درمانی با سونوگرافی تشخیصی که تاکنون بحث شد متفاوت میباشد به طوری که هدف اولتراسوند درمانی استفاده از گرمای اولتراسوند برای تحت تاثیر قرار دادن بافت است. اولتراسوند درمانی اغلب در درمان فیزیکی یا توان بخشی پس از آسیب های ارتوپدی کاربرد دارد تا به تحرک بافت آسیب دیده کمک نماید.

فصل ۲ ارزیابی متمرکز با سونوگرافی در تروما (FAST)

مقدمه

اولتراسوند (US) اولین بار در ارزیابی بیماران ترومایی در اروپا در دهه ی ۱۹۷۰ استفاده شد. مورد جراحی آلمان مدرک مهارت های اولتراسوند را از سال ۱۹۸۸ الزامی دانسته است. از اواسط دهه ی میانی ۱۹۸۰ در ایالات متحده، استفاده از اولتراسوند در تروما گسترده تر شده و در اکثر مراکز تروما، تماما جایگزین لاواژ تشخیصی صفاقی (DPL) شده است. ارزیابی FAST از سال ۱۹۹۷ بخشی از دوره ی حمایت از زندگی پیشرفته در تروما میباشد. به علاوه، دانشکده ی آمریکایی جراحان اولتراسوند را به عنوان یکی از چندین "تکنولوژی جدید" به حساب آورده که رزیدنت های جراحی باید در برنامه ی آموزشی خود آن را داشته باشند. هم پزشکان دانشکده ی اورژانس آمریکا و هم جامعه ی طب اورژانس آکادمی از استفاده از سونوگرافی جهت ارزیابی ترومای غیرنافذ (بلانت) شکمی حمایت میکنند. از سال ۲۰۰۱، آموزش دیدن در سونوگرافی اورژانسی برای تمام رزیدنت های طب اورژانس الزامی شده است. بنابراین، تمام پزشکان که بیماران ترومایی را ارزیابی میکنند باید استفاده از سونوگرافی تروما را به خوبی فرا بگیرند.

اهداف FAST شناسایی مایع آزاد داخل صفاقی، داخل قفسه سینه و پریکاردی در موارد تروما است. پنجره های قلبی به خصوص در ترومای نافذ مهم هستند و در این بخش و در فصل ۳ مرور میشوند. نه تنها پزشک میتواند مایع آزاد داخل صفاقی را با FAST شناسایی کند، بلکه مایع پلور و دیگر نشانه های آسیب قفسه سینه را نیز میتوان ارزیابی کرد. اگرچه توموگرافی کامپیوتری (CT) امکان ارزیابی دقیق تر ارگان های توپر را میدهد، اما اغلب نیازمند انتقال بیمار به تنظیمات با قابلیت پایش کمتر است (بنابراین ضرب المثل تروما "مرگ در رادیولوژی شروع میشود" به وقوع میپیوندد). به علاوه، CT نیازمند مواجهه با اشعه بوده و گران تر است. DPL برای تشخیص خون داخل صفاقی حساس تر از سونوگرافی است. این روش با 100 000 سلول قرمز خونی (RBCs)/میلی متر مکعب مثبت تلقی میشود، که 20 mL از خون به ازای هر لیتر لاواژ میباشد. با این حال، DPL تست تهاجمی است که میتواند در حاملگی، جراحی قلبی و بی تجربگی اوپراتور باعث عوارض شود. علاوه بر آن، حساسیت بالای DPL منجر به منفی های کاذب بسیاری (به شکل لاپاراتومی های غیر درمانی) در حدود ۶-۲۶٪ میگردد. تبدیل درمان جراحی بسیاری از آسیب های طحالی و کبدی به مدیریت غیر جراحی بدین معنی است که حساسیت بالا و ماهیت تهاجمی DPL کمتر مفید واقع میشود. اولتراسوند میتواند به صورت قابل اعتمادی میزان کم مایع آزاد در حد 250 mL را در فضای موريسون شناسایی نماید. هم چنین ارزان، سریع و به آسانی قابل تکرار است. به علاوه، اولتراسوند اختصاصیت بیشتری برای لاپاراتومی درمانی نسبت به DPL دارد.

برای بهره وری از قوت و ضعف تمام این سه روش تشخیصی برای تروما (DPL, CT, US)، بهترین روش یک رویکرد ترکیبی است. میزان بسیار زیادی از داده های حمایت کننده از کاربرد FAST به عنوان ابزار غربال گری اولیه برای ارزیابی شکم و قفسه سینه در تروما وجود دارد. به علاوه، در عصر آگاهی از هزینه ها، حتی شواهدی وجود دارد که استفاده از FAST به عنوان ابزار غربال گری به کاهش آزمایشات، بستری در بیمارستان و نیاز به بخش مراقبت های ویژه را کمک کرده و بنابراین میتواند هزینه ها را به میزان قابل توجهی کم کند. بنابراین، مهم است که نقاط قوت و ضعف تمام سه گزینه ی تشخیصی را برای تروما به یاد داشته باشیم. در این فصل، ما تکنیک اسکن FAST را بحث کرده، تصاویر مثبت و منفی را مرور کرده و الگوریتم های بالینی بالقوه برای استفاده از FAST ارائه خواهیم داد.

سوالات متمرکز برای ارزیابی FAST

سوالات متمرکز برای FAST به صورت زیر هستند:

۱. آیا مایع/خونی در شکم وجود دارد؟

۲. آیا مایع/خونی در پریکارد وجود دارد؟

تعدادی از مطالعات نیز وجود دارند که استفاده از سونوگرافی را در ارزیابی قفسه سینه به عنوان بخشی از FAST جهت شناسایی پنوموتوراکس و هموتوراکس نشان میدهد. این مورد FAST گسترده (eFAST) نام دارد، اکثر مراکز تروما امروزه از این تکنیک استفاده میکنند. ما تشخیص اولتراسوند پنوموتوراکس را در انتهای این فصل بحث کرده و طی بحث بعدی نشان میدهم چگونه eFAST میتواند خون را در قفسه سینه تشخیص دهد. برای eFAST، دو سوال متمرکز دیگر وجود دارد:

۳. آیا مایع/خونی در قفسه سینه وجود دارد؟

۴. آیا پنوموتوراکس وجود دارد؟

آناتومی

شکل حفره صفاقی مناطق وابسته ی بسیاری را در موقعیت خوابیده به پشت (سوپاین) فراهم میکند. محل تجمع مایع بستگی به منبع خونریزی و وضعیت قرار گیری بیمار دارد. چون اکثر بیماران ترومایی به صورت سوپاین روی برانکارد انتقال میابند، ما از این وضعیت به عنوان وضعیت آغاز استفاده میکنیم.

ناودان پاراکولیک راست از فضای موريسون تا لگن ادامه میابد. ناودان پاراکولیک چپ به عمیقی ناودان پاراکولیک راست نیست. به علاوه، لیگامان فرنولیک حرکت مایع را به ناودان پاراکولیک چپ مهار میکند. در نتیجه، مایع آزادانه تر به ناودان پاراکولیک راست جریان میابد. بن بست کبدی-کلیوی (فضای موريسون) فضای بالقوه در ربع فوقانی راست شکم (RUQ) بین کپسول گلیسون کبد و فاشیای ژروتای کلیه ی راست میباشد (شکل ۲،۱-۲،۳). در یک ارزیابی نرمال، هیچ مایعی بین این دو ارگان وجود ندارد، و فاشیا به صورت خط هیپراکوی روشن تظاهر میابد که کبد را از کلیه جدا میسازد.

شکل ۲،۱ نمای توموگرافی کامپیوتری فضای موريسون (قرمز). اهدایی از دکتر لارون پست، دانشکده پزشکی مونت سیاتی، نیویورک، NY

شکل ۲،۲ نمای سونوگرافی فضای موريسون.

شکل ۲،۳ نمای علامت دار شده ی فضای موريسون.

بن بست طحالی-کلیوی فضایی بالقوه در ربع فوقانی چپ شکم (LUQ) بین طحال و فاشیای ژروتای کلیه ی چپ است (شکل ۲,۴ و ۲,۵). مجدداً، در یک سونوگرافی طبیعی از این ربع، هیچ مایع یا ناحیه ی هیپوآکو وجود ندارد که طحال را از کلیه جدا نماید، و فاشیا به صورت خط هیپراکوی روشن تظاهر میابد که این دو ارگان را جدا میسازد. با این حال، به علت موقعیت لیگامان طحالی-روده بزرگ و اثر برشی آن روی ناف طحال در ترومای غیرنافذ، خون معمولاً در فضای تحت دیافراگمی در LUQ تجمع میابد و نگاه به فضای بین طحال و دیافراگم با احتمال بیشتری نسبت به بن بست طحالی-کلیوی به نتیجه میرسد. این یک تفاوت مهم بین نماهای اصلی RUQ و LUQ است.

فصل ۵ سونوگرافی از آئورت شکمی

مقدمه

احتمالاً به جز تامپوناد پریکاردی، دیگر هیچ شرایطی وجود ندارد که در آن توانایی تشخیصی فوری سونوگرافی در بستر دارای فواید آنوریسم آئورت شکمی (AAA) باشد. سونوگرافی اورژانسی در بستر پزشک را قادر میسازد تا این تشخیص خطرناک را تأیید کند، که زمان مورد نیاز برای منابع سیار یا حتی انتقال بیمار به یک مرکز ارجاعی در صورت لزوم را کاهش میدهد. این بررسی در صورتی که وارد طبابت رایج اورژانس شده و پزشکان مراقبت های ویژه در ارزیابی بیماران بدحال دخیل شوند، نجات بخش خواهد بود.

انواع مختلفی از علائم مربوط به AAA ناپایدار وجود دارد. بیماران میتوانند درد کمر، درد پهلوها که شبیه کولیک کلیوی است، سنکوپ، درد شکمی، خونریزی گوارشی و دیگر علائم را داشته باشند. به همین علت، و به علت سهولت غربال گری سونوگرافی آئورت شکمی، توصیه میگردد تمام بیماران دارای علائم ذکر شده و دارای فاکتور خطر برای AAA تحت اولتراسوند غربال گری قرار بگیرند. این مورد مخصوصاً در صورتی که مشخص شود بیمار دارای درد کمر هیدرونفروز دو طرفه دارد، صحیح میباشد. آنوریسم آئورت گسترش یابنده میتواند حالب را تحت فشار قرار دهد پس هیدرونفروز ایجاد میشود. بهتر است ارزیابی غربال گری را در بیماران در معرض خطر با درد پهلو انجام داد تا این بیماری تهدید کننده ی حیات را از دست ندهیم.

سوالات متمرکز اولتراسوند آئورت

سوالات برای اولتراسوند آئورت شامل موارد زیر است:

۱. آیا قطر آئورت شکمی بیشتر از ۳ سانتی متر است؟

۲. آیا قطر عروق ایلیاک بیشتر از ۱,۵ سانتی متر است؟

اگر پاسخ این سوالات منفی است، آنگاه ارزیابی سونوگرافی آئورت شکمی طبیعی است. با این حال، باید مراقب باشید که کل طول آئورت شکمی را بررسی کنید و در دو صفحه ارزیابی کنید، که در این فصل توصیف میشود.

اگر پاسخ هر کدام از سوالات بالا مثبت است، آنگاه تشخیص آنوریسم داده میشود، و قدم بعدی پزشک بستگی به تصویر بالینی بیمار دارد. برای بیماران ناپایدار فوراً باید جراح عروق را خبر کرد و ترمیم جراحی انجام داد. برای بیماران پایدار اما علامت دار، ارزیابی بیشتر با یک CT اسکن میتوان انجام داد تا آناتومی بهتر مشخص شده و ترمیم جراحی تسهیل گردد. در صورتی که آنوریسم فاقد علامت بوده و قطر آن کمتر از ۵ سانت است، میتوان ارجاع سرپایی برای ارزیابی جراحی عروق داد.

آناتومی

آئورت شکمی طبیعی (شکل ۵,۱) از پروگزیمال به سمت دیستال باریک میشود، و عدم وجود این باریک شدگی با قطر بیش تر از ۳ سانت نشان دهنده ی وجود AAA است. قطر ایلیاک بیشتر از ۱,۵ سانت نیز نشان گر آنوریسم ایلیاک است. تمام اندازه گیری ها از دیواره ی خارجی تا دیواره ی سمت مقابل هستند (تخمین بیشتر از حد طبیعی در این مورد بهتر از تخمین کمتر از حد طبیعی است). آنوریسم های آئورت قابل توجه (یعنی دارای خطر زیاد پارگی) معمولاً قطری بیش از ۵ سانت و شکل دوک مانند دارند. تحقیقات زیادی جهت ارتباط دادن قطر با خطر پارگی آنوریسم انجام شده است. AAAهای کمتر از ۴ سانت خطر پارگی ۲٪ در سال، AAAهای ۴-۵ سانت خطر پارگی ۱۲-۳٪ در سال، و AAAهای بیش از ۵ سانت خطر پارگی ۴۱-۲۵٪ در سال دارند.

شکل ۵,۱ آناتومی طبیعی از آئورت شکمی.

تکنیک

انتخاب پروب

با استفاده از یک مبدل استاندارد ۳,۵ MHz، کل آئورت شکمی را معمولاً میتوان تا ایلیاک ها دید. یک پروب آرایه ای قوسی شکل اغلب بهترین نفوذ را دارند، مخصوصاً در بیماران دارای بدن بزرگ تر.

نماها

ما توصیه میکنیم جهت یک ارزیابی کامل کل طول آئورت باید در زمان حقیقی دیده شود. به منظور ثبت این یافته ها، تصویر برداری از ۵ ناحیه ی زیر به صورت اختصاصی مفید خواهد بود:

۱. نمای عرضی از آئورت پروگزیمال.

۲. نمای عرضی از قسمت میانی آئورت.

۳. نمای عرضی از آئورت دیستال.

۴. نمای عرضی از آئورت دیستال در محل دو شاخه شدن آئورت به دو شریان ایلیاک.

۵. نمای ساژیتال/طولی از آئورت

کمک کننده ترین نشانه ی آناتومیکی برای اسکن آئورت سایه ی تنه ی مهره است- به یاد داشته باشید هم آئورت و هم ورید اجوف دقیقا در قدام مهره ها قرار خواهند گرفت. آئورت یک دایره ی سفید روشن خواهد بود که درون آن یک دایره ی سیاه وجود دارد و در سمت راست بالای تنه ی مهره قرار گرفته است. یک اشتباه متداول این است که عمق دستگاه سونوگرافی را بسیار کم تنظیم کنیم تا مهره ها را پیدا نماییم. توصیه میگردد عمق را تا جایی که دستگاه اجازه میدهد عمیق تنظیم کنید تا سایه ی مهره یافت شود. سپس عمق را میتوان کاهش داد تا آئورت کنار مرکز صفحه نمایش ظاهر شود. ورید اجوف در صفحه نمایش معمولا سمت چپ آئورت دیده میشود. این امر مربوط به سمت راست بیمار هنگامی است که نشان گر پروب به سمت راست بیمار است. چون ورید اجوف سیستم کم فشاری است، اغلب به شکل مثلث یا قطره ی اشک نمایان میشود. ورید اجوف ممکن است نبض دار باشد چون مجاور آئورت نبض دار (یا به علت بازگشت وریدی حجیم) میباشد، پس از دیدن نبض برای افتراق بین این دو استفاده نکنید. بهترین راه برای افتراق بین ورید اجوف و آئورت نشان دادن قابلیت فشرده سازی ورید اجوف است. دیواره های ورید اجوف نازک تر و کمتر اکوژن نیز میباشدند. اگر دستگاه شما داپلر طیفی دارد، شکل امواج هر رگ میتواند به افتراق شریان از ورید کمک کند.

فصل ۱۱ اولتراسوند بافت نرم و اسکلتی عضلانی

علاقه به اولتراسوند بافت نرم و اسکلتی عضلانی به سرعت طی ۵ سال گذشته افزایش داشته است- نه فقط بین پزشکان اورژانس بلکه بین روماتولوژیست ها، اورتوپدها، پزشکان مراقبت های اولیه، منحصصین اطفال و دیگران. پزشکان به میزان شواهد توانایی اولتراسوند در بهبود ظرفیت های تشخیصی آنان، نه تنها با ایجاد صفحات آناتومی در بستر بلکه مهم تر از آن با ارزیابی دینامیک عملکرد، توجه بسیاری دارند. این فصل شمای کلی از اولتراسوند بافت نرم و اسکلتی عضلانی فراهم میکند، اما برای افراد علاقه مند کل دوره ها و کتاب های مرجع مربوط به این فصل موجود هستند. چون فشار برای کاهش استفاده از تصویر برداری تشخیصی مثل تصویر برداری رزونانس مغناطیسی (MRI) افزایش یافته است، استفاده از اولتراسوند تشخیصی اسکلتی عضلانی احتمالا بیشتر خواهد شد.

بافت نرم

در حالی که افتراق بین آبسه و سلولیت در بالین به نظر واضح میرسد، اما تحقیقات نشان داده پزشکان در افتراق این دو با استفاده از پارامترهای معاینه بالینی به تنهایی آنقدر که فکر میکنند دقیق و صحیح نیستند. اولتراسوند به آسانی قادر است این تمایز را ایجاد کند. بدین منظور میتوان در افرادی که هیچ تجمع قابل تخلیه ای ندارند از پروسیجرهای درناژ دردناک خودداری کرد، و در افرادی که به صورت مناسب با برش و تخلیه درمان نشده اند میتوان از ویزیت های دوره ای اجتناب ورزید. به علاوه، اولتراسوند میتواند خصوصیات سونوگرافیکی که باید پزشک را مشکوک به وجود عفونت های تهاجمی مثل فاشییت نکروزان و گانگرن فورنیه کند را برجسته سازد. اینها شامل مایع لایه لایه در امتداد صفحه ی فاشیا و 'سایه های کثیف' یا سایه های روشن هستند، که نشان دهنده وجود هوا داخل محل التهاب است. نهایتا، وقتی آبسه شناسایی شد، اولتراسوند میتواند پروسیجر تخلیه را دقیق تر ساخته و عروق و اعصاب اطراف را شناسایی کند تا عوارض به حداقل برسند. هدایت پروسیجرها بیشتر در فصل ۱۶ بحث خواهد شد.

استخوان و تاندون ها

اگرچه شکستگی های استخوان های دراز اغلب در بالین تشخیص داده میشوند، اما حساسیت معاینه بالینی برای رد پاتولوژی ناکافی است. به علاوه، مدیریت شکستگی ها، بر اساس خصوصیات غیر قابل شناسایی توسط معاینه بالینی به تنهایی (جابه جایی، زاویه دار شدن، خورد شدگی) تفاوت قابل توجهی دارند. بنابراین، پزشکان اغلب به رادیوگرافی اشعه X تکیه میکنند (و هم چنین CT و MRI) تا شکستگی ها را در بیماران دارای ترومای شدید تشخیص دهند. به علاوه، شناسایی آسیب های اورتوپدی که شامل آسیب های تاندونی در مقابل آنهايي که عملکرد

تاندون دست نخورده است، ضروری است اما میتواند در موارد آسیب حاد دشوار باشد. دیدن تاندون در سرتاسر دامنه ی حرکتی فعال و منفعل میتواند شناسایی و تشخیص پارگی تاندون- و مشاوره، ارجاع و/یا درمان را تسهیل نماید.

بنابراین، نقش سونوگرافی در بستر در ارزیابی آسیب های اورتوپدی سه گانه است. ابتدا، در بعضی گروه های آسیب، تشخیص و درمان ممکن است با استفاده از اولتراسوند سریع تر از دیگر روش ها باشد. شواهدی وجود دارد که در بعضی شکستگی ها (جناغ، دنده ها) اولتراسوند بر رادیوگرافی اشعه X برتری دارد. به علاوه، بعضی سناریوهای بالینی وجود دارد که در آن تشخیص ها در بستر میتواند منجر به کشش، بی حسی و دیگر مانورهای مثل قرار دادن در امتداد هم از طریق جا اندازه بسته شود. دوم، روش های پیشرفته ی تصویر برداری همواره در دسترس نیستند. در بعضی ساختمان های اورژانس، حتی انجام رادیوگرافی اشعه X زمان قابل توجهی را صرف میکند، مخصوصا وقتی در فرآیندهای جا اندازی به صورت سریال انجام گردد. در شرایط سخت، با توجه به قیمت زیاد تنظیم و حجم اشغالی توسط دستگاه های رادیوگرافی اشعه X ، CT و MRI ، تکنولوژی اولتراسوند پورتابل در بستر ممکن است تنها امکانات موجود باشد. سوم، افزایش آگاهی از پارامترهای مواجهه با اشعه هنوز در مورد سطوح 'اطمینان' مواجهه با چالش روبه رو است، و رادیوگرافی اشعه X در بعضی بیماران، مخصوصا کودکان ممنوعیت نسبی دارد. مواجهه با اشعه را میتوان با استفاده از اولتراسوند به عنوان ابزار تشخیصی جایگزین به حداقل رساند، و اولتراسوند مخصوصا میتواند در پایش جا اندازی ها مفید واقع گردد.

سوالات متمرکز در اولتراسوند بافت نرم و اسکلتی-عضلانی

سوالات برای اولتراسوند بافت نرم به صورت زیر هستند:

۱. آیا هیچ تجمع مایعی وجود دارد؟

۲. آیا نشانه های فاشئیت وجود دارد؟

۳. آیا جسم خارجی وجود دارد؟

سوالات برای اولتراسوند اسکلتی-عضلانی به صورت زیر هستند:

۱. آیا قطع قشر استخوانی وجود دارد؟

۲. آیا میتوان درجاتی از زاویه دار شدن یا جابه جایی را ارزیابی کرد؟

۳. آیا تاندون آسیب دیده است؟

آناتومی

همانگونه که قبلاً توصیف شد، بافت زیرجلدی و عضلات به آسانی با اولتراسوند دیده میشوند چون آنها صوت را به خوبی عبور میدهند. استخوان به عنوان بازتاب دهنده ی روشن عمل میکند، سیگنال اکوژنی قوی و سایه ی دیستال ایجاد می نماید. لایه های مختلف بافت نرم و اسکلتی-عضلانی، شامل اپیدرم، درم، بافت زیر جلدی، فاشیا، عضلات و استخوان، تماماً خصوصیات خاصی در سونوگرافی داشته و همانگونه که در شکل ۱،۱۱ نشان داده شده از هم قابل افتراق هستند.

شکل ۱،۱ تصویر نشان دهنده ی ظاهر اولتراسوند طبیعی بافت نرم و لایه های اسکلی-عضلانی هستند. به لایه ی هیپواکوی بافت زیر جلدی (*) که توسط خط فاشیای روشن تیره و نشان گر هیپراکوی روشن استخوان (B) از خطوط خطی عضله (x) جدا شده است توجه کنید.

تکنیک

انتخاب پروب

از یک پروب خطی با فرکانس بالا استفاده کنید تا به بهترین شکل بافت نرم سطحی را ارزیابی نموده و بهترین وضوح را برای تصویر برداری از ساختارهای استخوانی بدست آورید. ولی، اگر بافت نرم قابل توجهی وجود دارد، پروب های کم فرکانس میتواند استفاده گردد.