

بررسی دقت سونوگرافی پرتابل (eFAST) برای تشخیص پنوموتوراکس در بخش اورژانس

ابراهیم کریمی^۱، سعید صفری^۲، بابک شکارچی^۳

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۹۲/۶/۲

تاریخ اعلام وصول: ۹۲/۲/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: پنوموتوراکس به حضور هوای لایه‌های ویسرال و پاریتال پلور ریه گفته می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی دقت تشخیصی سونوگرافی بعنوان بخشی از eFAST برای تشخیص پنوموتوراکس توسط متخصص طب اورژانس بود.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه آینده نگر سونوگرافی بعنوان وسیله تشخیصی پنوموتوراکس انجام شد. هر فیلد ریه در فضای بین دنده‌ای ۲ تا ۴ قدیمی میدکلاویکولار و فضای بین دنده‌ای ۶ تا ۸ میداگزایلاری اسکن شد. فضای پلور نرمال به صورت حرکات سایشی لایه پاریتال روی لایه ویسرال و وجود آرتیفکت‌های دنباله‌دار در سونوگرافی مشخص می‌شود. نبود این ویژگی‌های نرمال بیانگر پنوموتوراکس می‌باشد. تشخیص سونوگرافی با گرافی خوابیده سینه و سی تی اسکن مقایسه شد.

یافته‌ها: ۲۸۰ فیلد ریه در ۱۴۰ بیمار وارد مطالعه شد. بر حسب شرایط بالینی سونوگرافی، رادیوگرافی و سی تی اسکن سینه بعمل آمد. سی تی اسکن سینه به عنوان استاندارد تشخیصی در نظر گرفته شد. ۷۲ مورد (۵۱/۴٪) پنوموتوراکس در سی تی اسکن بود. در گرافی سینه ۵۶ مورد (۴۰٪) پنوموتوراکس دیده شد. سونوگرافی ۶۵ مورد (۴۶/۴٪) پنوموتوراکس را تشخیص داد. در مقایسه با سی تی اسکن، سونوگرافی دارای حساسیت ۸۵٪، ویژگی ۹۵/۵٪، ارزش اخباری مثبت ۹۵٪، ارزش اخباری منفی ۸۵٪ و دقت ۹۰٪ بود. زمان نسبی جهت انجام سونوگرافی پرتابل در اتاق تروما ۱/۵ تا ۵ دقیقه بود. ۵ مورد پنوموتوراکس کوچک که توسط سونوگرافی تشخیص داده نشده بود در طول بستری در بیمارستان نیاز به درناژ پیدا نکرد.

نتیجه‌گیری: سونوگرافی پرتابل (eFAST) که توسط متخصص طب اورژانس انجام می‌شود وسیله‌ای کارآمد و موثر برای تشخیص سریع پنوموتوراکس می‌باشد. در این مطالعه سونوگرافی از گرافی سینه حساس تر و به اندازه سی تی اسکن در تشخیص پنوموتوراکس تروماتیک موثر بود.

کلمات کلیدی: پنوموتوراکس، سونوگرافی، سی تی اسکن، گرافی سینه

مقدمه

معمولاً توسط ترکیبی از معاینه بالینی و تصویر برداری تشخیص داده می‌شود. رادیوگرافی ایستاده قفسه سینه معمولاً اولین مطالعه تشخیصی است که جهت بررسی وجود پنوموتوراکس در بیماران ترومایی انجام می‌شود. گرافی ایستاده قفسه سینه برای تشخیص بسیار حساس است اما به علت نگرانی از ضایعات نخاعی، ناپایداری

پنوموتوراکس به حضور هوای لایه‌های ویسرال و پاریتال پلور ریه گفته می‌شود. این واژه اولین بار توسط Itard پزشک فرانسوی در سال ۱۸۰۳ معرفی شد (۱). پنوموتوراکس به دو دسته تروماتیک و غیر تروماتیک (خودبخودی) تقسیم بندی می‌شود. پنوموتوراکس

۱- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه طب اورژانس

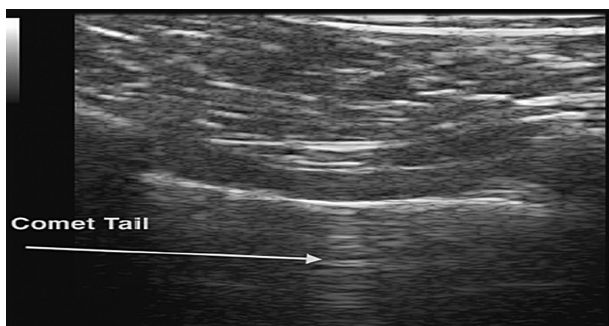
۲- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه طب اورژانس

۳- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه رادیولوژی (*نویسنده مسئول)

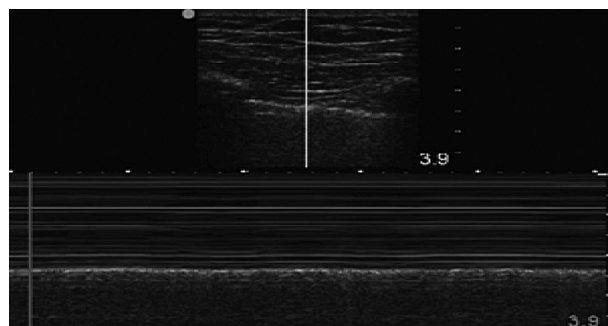
تلفن: ۰۹۱۲۱۴۸۶۳۴۵ آدرس الکترونیک: Shekarchi.babak@yahoo.com

استفاده در بخش اورژانس، آمبولانس، هلیکوپتر، مناطق روستایی، مناطق جنگی، سفرهای فضایی و سایر مناطقی که امکان انجام رادیوگرافی و سی تی اسکن قفسه سینه وجود ندارد میباشد (۷ و ۶). سونوگرافی جهت تشخیص پنوموتوراکس برای اولین بار در سال ۱۹۸۶ در مقالات دامپزشکی گزارش شد (۸). یک سال بعد هم روی انسان ها کار شد (۹ و ۱۰). در سونوگرافی پلور نرمال با حرکت سایشی دو لایه ویسرال و پاریتال بر روی هم (Lung sliding) در طول تنفس تشخیص داده میشود (seashore sign). آرتیفکتهای نرمال ستاره دنباله دار (Comet tail)، برفکی (Reverberation)، هایپراکو یا خطی وقتی لایه های پلور مقابل هم هستند و هیچ هوایی بینشان نیست دیده میشوند. خط مرزی ریوی (Lung point) نقطه جداسازی پلور یا نقطه ایست که علائم سونوگرافی نرمال ریه از بین رفته است. این نشانه، یافته تقریباً اختصاصی برای پنوموتوراکس می باشد. لذا نبود حرکت سایشی لایه های پلور (Barcode sign)، عدم وجود آرتیفکتهای نرمال و دیدن خط مرزی ریوی در سونوگرافی گواهی بر پنوموتوراکس است (۱۱ و ۱۲ و ۱۳). حساسیت سونوگرافی در مطالعات مختلف برای تشخیص نزدیک ۱۰۰٪ و ویژگی ۹۰ تا ۹۵٪ گزارش شده است (۱۴). در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۴ توسط ریبگ و کروگل انجام شد، سونوگرافی در تشخیص پنوموتوراکس بعد از

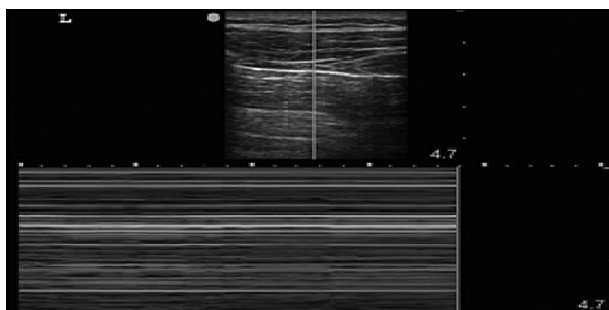
همودینامیک و کاهش سطح هوشیاری در همه موارد قابل انجام نیست. گرافی قفسه سینه در بیماران مولتیپل تروما معمولاً به صورت خوابیده انجام میشود که در این موارد اگر هوا در سمت جلو قفسه سینه تجمع کند و نمای سولکوس عمقی (Deep sulcus) یا سیلوئیت پریکاردیال ایجاد نکند تشخیص داده نمیشود (۲ و ۳). در بیش از ۳۰٪ موارد، پنوموتوراکس در گرافی اولیه قفسه سینه دیده نمی شود. گرافی خوابیده قفسه سینه ۲۵ تا ۷۵٪ حساسیت برای تشخیص پنوموتوراکس دارد (۴). سی تی اسکن قفسه سینه، یک روش با حساسیت و ویژگی بالا جهت تشخیص پنوموتوراکس حتی به مقدار کم و در حالت خوابیده است اما به علت دوز اشعه بالا، هزینه گران و عدم امکان انتقال بیمار بد حال به مرکز رادیولوژی برای همه بیماران قابل انجام نیست (۵). از چندی پیش سونوگرافی پرتابل در بیماران ترومایی (eFAST: extended Focused Assessment Sonography For Trauma) به عنوان یک روش تشخیصی غیر تهاجمی، در دسترس و سریع جهت تشخیص تجمع خون و سایر مایعات داخل شکم، فضای پلور و پریکارد مطرح شده است. در حال حاضر eFAST توسط متخصص طب اورژانس به عنوان روش انتخابی اولیه جهت تشخیص به کار میرود لذا دستگاههای سونوگرافی مختلفی به صورت پرتابل به این منظور طراحی و ساخته شده است که قابل



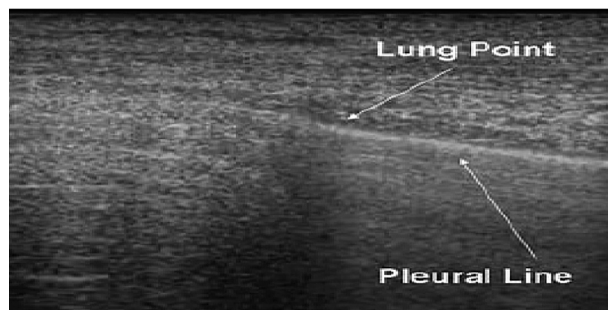
شکل ۲ - Comet tail artifacts



شکل ۱ - Lung sliding or seashore sign



شکل ۴ - Barcode sign



شکل ۳ - Lung point

و دیدن خط مرزی ریوی در سونوگرافی گواهی بر پنوموتوراکس بود. سونوگرافی بدون اطلاع از نتیجه رادیوگرافی انجام شد. سپس نتیجه سونوگرافی و رادیوگرافی با یافته‌های سی تی اسکن توراکس مقایسه شد. دقت تشخیصی پنوموتوراکس توسط سونوگرافی و رادیوگرافی با سی تی اسکن توراکس به عنوان استاندارد رفرنس محاسبه شد.

در صورت امکان، پس از اخذ رضایت از بیماران سونوگرافی انجام شد. انجام سونوگرافی قفسه سینه، اختلالی در روند تشخیصی و درمانی بیماران ایجاد نمی‌کرد. انجام این پژوهش هیچ گونه هزینه اضافی به بیمار تحمیل نمی‌کرد و هزینه انجام این طرح به عهده پژوهشگر بود. در این مطالعه جهت مقایسه داده‌ها از آزمونهای آماری Chi-Square و Fisher test استفاده شد. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت مطالعه پس از استخراج اطلاعات از چک لیست‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS ۱۸/۵ محاسبه شد. مقادیر p زیر ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۱۴۰ بیمار ترومایی که بر حسب شرایط بالینی مشکوک به پنوموتوراکس بودند در کمتر از ۲ ساعت از پذیرش تحت انجام سونوگرافی eFAST، رادیوگرافی قفسه سینه خوابیده و سی تی اسکن سینه قرار گرفتند. مکانیسم تروما شامل مولتیپل تروما، ترومای بلانت یا ترومای نافذ به توراکس بود. رنج سنی بیماران از ۸ تا ۷۵ سال با میانگین سنی $15/8 \pm 39/4$ سال بود. ۶۲٪ بیماران مرد بودند. جدول شماره ۱ نتایج سونوگرافی قفسه سینه در این سری از بیماران را نشان می‌دهد. ۶۵ بیمار (۴۶/۴٪) دارای سونوگرافی غیر طبیعی بودند. رادیوگرافی قفسه سینه خوابیده فقط ۵۶ مورد پنوموتوراکس را تشخیص داد. در سی تی اسکن قفسه سینه ۷۲

انجام پروسیجر، حساسیت ۱۰۰٪ و ویژگی ۱۰۰٪ داشت (۱۵). طی تحقیقی که توسط نودسون و همکارانش صورت گرفت، سونوگرافی در تشخیص پنوموتوراکس در بیماران ترومایی حساسیت ۹۳/۳٪ و ویژگی ۹۹/۶٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹/۴٪ داشت (۱۶). در مطالعه Brook که توسط رزیدنت‌های رادیولوژی بر روی ۱۶۹ مورد مشکوک به پنوموتوراکس انجام شده بود حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی در مقایسه با CT اسکن به ترتیب ۴۷٪، ۹۹٪، ۸۷٪، ۹۳٪ بود. (۱۷). در مطالعه Rowan ۲۷ مورد مشکوک به پنوموتوراکس با روش‌های سونوگرافی و CT اسکن مقایسه شدند. در این مطالعه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۴٪، ۹۲٪ و ۱۰۰٪ بود (۱۸). در مطالعه Blaivas همکارانش در سال ۲۰۰۵ بر روی ۱۷۶ بیمار انجام دادند حساسیت سونوگرافی ۹۸٪ گزارش شد در حالی که حساسیت گرافی خوابیده ۷۵/۵٪ بود (۱۹). در مطالعه Soldati و همکارانش در سال ۲۰۰۸ حساسیت سونوگرافی ۹۲٪ در مقابل ۵۲٪ گرافی قفسه سینه خوابیده بود (۲۰). با در نظر گرفتن تمامی موارد فوق مطالعه حاضر با هدف مقایسه دقت سونوگرافی پرتابل و رادیوگرافی ساده قفسه سینه در تشخیص پنوموتوراکس تروماتیک طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

نوع مطالعه تشخیصی و آینده نگر بود. نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس شامل بیماران واجد شرایط (مشکوک به پنوموتوراکس) که در فاصله زمانی ۹۰/۷/۱ تا ۹۱/۱۲/۳۰ به بخش اورژانس بیمارستان بعثت نه‌اجا مراجعه کرده‌اند بود. این مطالعه شامل بیماران ترومایی بود که در اتاق تروما بر حسب شرایط بالینی از ۲ ساعت بعد از پذیرش با شک به پنوموتوراکس سونوگرافی، رادیوگرافی و سی تی اسکن سینه بعمل آمد. افرادی که پنوموتوراکس شناخته شده یا چست تیوپ داشتند از مطالعه خارج شدند. براساس چک لیست طراحی شده و ثبت اطلاعات طبق معیارهای ورود، سونوگرافی قفسه سینه با پروب خطی ۷/۵ مگاهرتز و نیز پروب با فرکانس پایین ۳/۵ مگاهرتز توسط متخصص طب اورژانس که در این زمینه آموزش دیده بود انجام شد. هر فیلد ریه در فضای بین دنده‌ای قدامی میدکلاویکولار ۲ تا ۴ و فضای بین دنده‌ای مید آگزیلاری ۶ تا ۸ اسکن شد. نبود حرکت سایشی لایه‌های پلور، عدم وجود آرتیفکتهای نرمال

جدول ۱- یافته‌های سونوگرافی قفسه سینه eFAST در مطالعه حاضر

یافته‌ها	تعداد (درصد)
طبیعی	۷۶ (۵۳/۶٪)
lung sliding نبود	۵۳ (۸۲٪)
غیر طبیعی	۶۴ (۴۶/۴٪)
comet tail نبود	۴۰ (۶۲٪)
lung point وجود	۳۶ (۵۶٪)

آسیب ها و همچنین آسان ترین در درمان، پنوموتوراکس می باشد. این عارضه که در اثر ترومای نافذ یا بلانت قفسه سینه ایجاد می شود به دلیل اورژانسی بودن نیاز به تشخیص و درمان فوری دارد (۳ و ۲). در این مطالعه که به صورت آینده نگر صورت گرفت نتایج ما نشان داد که انجام سونوگرافی توسط متخصص طب اورژانس وسیله عالی جهت تشخیص پنوموتوراکس در اتاق تروما در بخش اورژانس می باشد. این روش برای فردی که دوره کوتاه سونوگرافی قفسه سینه، شکم و لگن (eFAST) را گذرانده است به آسانی قابل انجام است. سه نمای پاتولوژی برای نشان دادن پنوموتوراکس در سونوگرافی تعریف شده است که پیدا کردن هر کدام از نشانه ها در سونوگرافی می تواند تشخیصی باشد ولی وجود دو یافته می تواند دقت تشخیصی را بالا ببرد. در مطالعه حاضر دو نمای آرتیفکت های نرمال و اسلایدینگ لایه های پلور در بیشتر بیماران دیده نشد (۱۲ و ۱۳). یافته خط مرزی ریوی هر چند به میزان کمتری دیده شد ولی در مطالعات به ارزش بالای آن اشاره شده است و وجود آن موارد مثبت کاذب سونوگرافی را به شدت کاهش می دهد (۱۴). نتایج مطالعه حاضر حاکی از دقت قابل قبول سونوگرافی قفسه سینه در مقایسه با روشهای متداولی چون رادیوگرافی در تشخیص پنوموتوراکس تروماتیک است. مطالعات مختلف حساسیت و ویژگی این روش را به ترتیب از ۴۷٪ تا ۱۰۰٪ و ۷۸٪ تا ۱۰۰٪ ارزیابی کرده اند (۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ و ۲۰). محدودیت هایی نیز در استفاده از این روش وجود دارد. پنومومدیاستن، کنتورژن ریه، آمفیژم زیر جلدی، آمپیم ریوی، چسبندگی های پلور با از بین بردن آرتیفکت های نرمال و اسلایدینگ لایه های پلور باعث نتایج مثبت کاذب سونوگرافی می شوند. ساینز کوچک پنوموتوراکس، پنوموتوراکس لوکوله، کیفیت پایین دستگاه سونوگرافی و پروپ آن و وابسته بودن آن به مهارت فرد انجام دهنده به عنوان علل نتایج منفی کاذب سونوگرافی مطرح می باشند (۲۱). انجام سونوگرافی فقط در فضای بین دنده ای قدامی ممکن است محدودیت در تشخیص پنوموتوراکس های قسمت پوسترور لترال ایجاد کند لذا بهتر است چندین فیلد از توراکس جهت تشخیص اسکن شود (۲۲). در بیشتر مطالعات جهت تشخیص از پروپ خطی با فرکانس بالا (۵ تا ۱۰ مگاهرتز) استفاده شده است ولی در مطالعه ما علاوه بر پروپ خطی از پروپ با فرکانس پایین ۳/۵ مگاهرتز هم استفاده

مورد پنوموتوراکس مشاهده شد که ۸ مورد ساینز بزرگ، ۲۴ مورد ساینز متوسط و ۴۰ مورد ساینز کوچک (کمتر از ۱ سانتی متر) داشتند. نسبت به سی تی اسکن قفسه سینه، سونوگرافی ۷ مورد و رادیوگرافی ۱۶ مورد پنوموتوراکس را تشخیص نداد. بین نتایج اولیه سونوگرافی و رادیوگرافی ارتباط معنا دار و مستقیمی وجود داشت ($p < 0.001$). فقط در ۱۷ مورد نتایج سونوگرافی و گرافی سینه متفاوت بود. ۱۳ مورد سونوگرافی مثبت و ۴ مورد سونوگرافی منفی داشتند. جدول شماره ۲ نتایج سونوگرافی و رادیوگرافی را در مقایسه با سی تی اسکن قفسه سینه به تصویر کشیده است. جدول شماره ۳ دقت، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری و درست نمایی مثبت و منفی سونوگرافی و رادیوگرافی قفسه سینه در تشخیص پنوموتوراکس را نمایش داده است. زمان نسبی جهت انجام سونوگرافی پرتابل در اتاق تروما ۱/۵ تا ۵ دقیقه بود در حالی که فاصله زمانی بین درخواست و انجام گرافی سینه ۵ تا ۲۰ دقیقه و انجام سی تی اسکن (از زمان انتقال تا انجام و گزارش) ۲۵ تا ۴۵ دقیقه بود ($p < 0.001$).

جدول ۲- نتایج eFAST و رادیوگرافی در مقایسه با سی تی اسکن سینه

پارامتر	supine CXR	eFAST
مثبت حقیقی	۵۵ (۹۸/۲٪)	۶۲ (۹۵/۴٪)
منفی حقیقی	۶۶ (۷۸/۶٪)	۶۴ (۸۵/۳٪)
مثبت کاذب	۱ (۱/۸٪)	۳ (۴/۶٪)
منفی کاذب	۱۸ (۲۱/۴٪)	۱۱ (۱۴/۷٪)

جدول ۳- آنالیز آماری eFAST و رادیوگرافی در مقایسه با سی تی اسکن

پارامتر	supine CXR	eFAST
حساسیت	۷۵/۳٪	۸۴/۹٪
ویژگی	۹۸/۵٪	۹۵/۵٪
ارزش اخباری مثبت	۹۸/۲٪	۹۵/۴٪
ارزش اخباری منفی	۷۸/۶٪	۸۵/۳٪
دقت	۸۶/۴٪	۹۰٪

بحث و نتیجه گیری

بیمارانی که دچار تروما به توراکس می شوند در معرض آسیب و مرگ و میر جدی چند عارضه می گردند که یکی از شایع ترین این

قابل حمل، بی عارضه، سریع و در عین حال حساس و دقیق در تشخیص پنوموتوراکس است. قابل ذکر است که انجام سونوگرافی توسط پزشک معالج در بالین بیمار زمان تشخیص را در مریض ترومائی کاهش می دهد.

تقدیر و تشکر

در پایان از تمامی دوستان و همکاران گرامی که ما را در گردآوری اطلاعات و مراحل مختلف شکل گیری و انجام این پژوهش یاری کردند کمال تقدیر و تشکر داریم.

شد که هیچ تفاوتی در تشخیص دیده نشد لذا توصیه می شود در صورت نبود پروب خطی از سایر پروب ها جهت تشخیص استفاده گردد. در مطالعه ما ۷ مورد توسط سونوگرافی تشخیص داده نشد که علت ۵ مورد مربوط به سایز کوچک پنوموتوراکس بود که در طول بستری در بیمارستان نیاز به درناژ پیدا نکرد. ۲ مورد دیگر به علت همراهی با شکستگی وسیع دنده های قفسه سینه و بالطبع عدم امکان انجام درست سونوگرافی بر روی قفسه سینه، تشخیص داده نشد. در سی تی اسکن قفسه سینه ۷ مورد فوق مشاهده شد. آنچه که از بررسی این مطالعه یا مطالعات مشابه به دست می آید بیانگر این است که سونوگرافی قفسه سینه به عنوان ابزاری ارزان،

References

- Henry M, Arnold T, Harvey J, Pleural Diseases Group SoCCBTS. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. Thorax 2003; 58 Suppl 2: ii39-52. PubMed PMID: 12728149. Pubmed Central PMCID: 1766020.
- Chan O, Hiorns M. Chest trauma. Eur J Radiol 1996; 23 (1): 23-34. PubMed PMID: 8872071.
- Tocino IM. Pneumothorax in the supine patient: Radiographic anatomy. Radiographics 1985; 5 (4): 557-86.
- Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT--initial experience. Radiology 2002; 225 (1): 210-4. PubMed PMID: 12355007.
- Wall SD, Federle MP, Jeffrey RB, Brett CM. CT diagnosis of unsuspected pneumothorax after blunt abdominal trauma. AJR Am J Roentgenol 1983; 141 (5): 919-21. PubMed PMID: 6605061.
- Schulman CS. Emergency care focus: A FASTer method of detecting abdominal trauma. Nurs Manage 2003; 34 (9): 47-9. PubMed PMID: 14501533.
- Walcher F, Kortum S, Kirschning T, Weihgold N, Marzi I. [Optimized management of polytraumatized patients by prehospital ultrasound]. Unfallchirurg 2002; 105 (11): 986-94. PubMed PMID: 12402124. Optimierung des Traumamanagements durch praklinische Sonographie.
- Rantanen NW. Diseases of the thorax. Vet Clin North Am Equine Pract 1986; 2 (1): 49-66. PubMed PMID: 3516328.
- Wernecke K, Galanski M, Peters PE, Hansen J. Pneumothorax: evaluation by ultrasound--preliminary results. J Thorac Imaging 1987; 2 (2): 76-8. PubMed PMID: 3298684.
- Garofalo G, Busso M, Perotto F, De Pascale A, Fava C. Ultrasound diagnosis of pneumothorax. Radiol Med 2006; 111 (4): 516-25. PubMed PMID: 16779538.
- Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT--initial experience. Radiology 2002; 225 (1): 210-4. PubMed PMID: 12355007.
- Lichtenstein D, Meziere G, Biderman P, Gepner A. The "lung point": an ultrasound sign specific to pneumothorax. Intensive Care Med 2000; 26 (10): 1434-40. PubMed PMID: 11126253.
- Lichtenstein DA, Meziere G, Lascols N, Biderman P, Courret JP, Gepner A, et al. Ultrasound diagnosis of occult pneumothorax. Crit Care Med 2005; 33 (6): 1231-8. PubMed PMID: 15942336.
- Wilkerson RG, Stone MB. Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. Acad Emerg Med 2010; 17 (1): 11-7. PubMed PMID: 20078434.
- Reissig A, Kroegel C. Accuracy of transthoracic sonography in excluding post-interventional pneumothorax and hydropneumothorax. Comparison to chest radiography. Eur J Radiol 2005; 53 (3): 463-70. PubMed PMID: 15741021.
- Knudtson JL, Dort JM, Helmer SD, Smith RS. Surgeon-performed ultrasound for pneumothorax in the trauma suite. J Trauma 2004; 56 (3): 527-30. PubMed PMID: 15128122.
- Brook OR, Beck-Razi N, Abadi S, Filatov J, Ilivitzki A, Litmanovich D, et al. Sonographic detection of pneumothorax by radiology residents as part of extended focused assessment with sonography for trauma. J Ultrasound Med 2009; 28 (6): 749-55. PubMed PMID: 19470815.
- Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic

- US: correlation with chest radiography and CT--initial experience. *Radiology* 2002; 225 (1): 210-4. PubMed PMID: 12355007.
- 19- Blaivas M, Lyon M, Duggal S. A prospective comparison of supine chest radiography and bedside ultrasound for the diagnosis of traumatic pneumothorax. *Acad Emerg Med* 2005; 12 (9): 844-9. PubMed PMID: 16141018.
- 20- Soldati G, Testa A, Sher S, Pignataro G, La Sala M, Silveri NG. Occult traumatic pneumothorax: diagnostic accuracy of lung ultrasonography in the emergency department. *Chest* 2008; 133 (1): 204-11. PubMed PMID: 17925411.
- 21- Knudtson JL, Dort JM, Helmer SD, Smith RS. Surgeonperformed ultrasound for pneumothorax in the trauma suite. *J Trauma* 2004; 56: 527-530.
- 22- Ball CG, Kirkpatrick AW, Laupland KB, Fox DL, Litvinchuk S, Dyer DM, Anderson IB, Hameed SM, Kortbeek JB, Mulloy R: Factors related to the failure of radiographic recognition of occultposttraumatic pneumothoraces. *Am J Surg* 2005; 189: 541-546.

Evaluation of the accuracy of portable ultrasound (eFAST) for detection of pneumothorax

Ebrahim Karimi¹, Saed Safari², *Babak Shekarchi³

Received: 2 Jun 2013

Accepted: 24 Aug 2013

Abstract

Background: Pneumothorax, is a common complication of chest trauma. The purpose of this study was to assess the accuracy of sonographic detection of pneumothorax as a part of extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST).

Materials and Methods: In a prospective study, a sonographic search for pneumothoraxes was performed as part of a standard FAST examination. Each lung field was scanned at the second to fourth anterior intercostal spaces and the sixth to eighth midaxillary line intercostals spaces. A normal pleural interface was identified by the presence of parietal-over-visceral pleural sliding with “comet tail” artifacts behind. Absence of these normal features indicated a pneumothorax. The sonographic diagnosis was correlated with supine chest radiography and chest computed tomography (CT). The data was analyzed by Chi Square test.

Results: A total of 280 lung fields in 140 patients were included in the study. Patients underwent eFAST, chest radiography, and chest CT when clinically indicated. Chest CT was considered the reference standard examination. Computed tomography identified 72 pneumothoraxes (51.4%). On chest radiography, 56 pneumothoraxes (40%) were identified. Extended FAST identified 64 pneumothoraxes (46.4%). Compared with CT, eFAST had sensitivity of 85%, specificity of 95.5%, a positive predictive value of 95.5%, a negative predictive value of 85.5% and accuracy 90%. Five small pneumothoraxes missed by eFAST did not require drainage during the hospitalization period. Average time to do eFAST in trauma room was 1.5 to 5 minutes.

Conclusions: Extended FAST performed by emergency specialist is an accurate and efficient tool for early detection of clinically important pneumothoraxes. In this study ultrasound was more sensitive than supine chest radiography and as sensitive as CT in the detection of traumatic pneumothoraxes.

Keywords: Ultrasonography; Radiography; CT scan, X-Ray; Pneumothorax

1- Assistant professor, Emergency department, Besat, AJA University of medical sciences, Tehran, Iran

2- Assistant professor, Emergency department, Shahid Beheshti University of medical sciences, Tehran, Iran

3- (*Corresponding author) Assistant professor, Radiology department, AJA University of medical sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 912 1486345 E-mail: Shekarchi.babak@yahoo.com