تشخیص پلورال افیوژن به‌روش سونوگرافی و رادیوگرافی پرتابل قفسه‌سینه در بخش مراقبت‌های ویژه

محمدرضا کسرایی[۱]
حمیدرضا ابطحی[۱*]
نیلوفر ایوبی یزدی[۲]
عنایت صفوی[۱]
شهرام فیروزبخش[۱]
مصطفی محمدی[۳]

۱- گروه ریه، بیمارستان امام‌خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲- گروه رادیولوژی، بیمارستان امام‌خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۳- گروه بیهوشی، بیمارستان امام‌خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

[*] نویسنده مسئول: تهران، بلوار کشاورز، بیمارستان امام‌خمینی (ره)، مرکز تحقیقات روش‌های تشخیصی درمانی پیشرفته قفسه صدری تلفن: ۶۱۱۹۲۶۴۶-۰۲۱
E-mail: hrabtahi@tums.ac.ir

چکیده

دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۳۱ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۳۰ آنلاین: ۱۳۹۳/۰۷/۱۵

زمینه و هدف: پلورال افیوژن (Pleural Effusion, PE) در میان بیماران بستری در ICU و بیماران بدحال شیوع زیادی دارد. هدف مطالعه حاضر مقایسه تشخیص پلورزی با دو روش سونوگرافی و رادیوگرافی در بیماران بستری در بخش ICU می‌باشد.

روش بررسی: ۳۹ بیمار بستری در دو بخش ICU داخلی و جنرال بیمارستان امام‌خمینی (ره) شهر تهران از مهر تا اسفند ۱۳۹۲ که به‌علت غیرجراحی بستری شدند، مورد انجام رادیوگرافی قفسه‌سینه سوپاین و سونوگرافی پرتابل شدند. بیماران توسط یک رادیولوژیست برای بررسی سونوگرافی و پزشک معالج برای تفسیر رادیوگرافی ارزیابی شدند. در صورت انجام توراکوسنتز و یا CT-Scan، از آنها به‌عنوان استاندارد طلایی تشخیص پلورال افیوژن استفاده شد.

یافته‌ها: در سونوگرافی ۲۹ نفر (۷۴/۳٪) افیوژن پلور داشتند و ۱۰ نفر (۲۵/۷٪) نداشتند. با نظر پزشک معالج ۲۱ نفر از ۲۹ نفر توراکوسنتز شدند و همگی افیوژن با میانگین (۴۱۷/۶) ۴۴۷/۲ میلی‌لیتر داشتند در ۱۸ نفر که توراکوسنتز نشده بودند در ۱۳ نفر سی‌تی‌اسکن قفسه‌سینه موجود بود که در شش نفر (تمامی با گزارش PE در سونوگرافی) افیوژن وجود داشت. در رادیوگرافی ۹ نفر (۲۳/۱٪) مثبت و ۳۰ نفر (۷۶/۹٪) منفی بودند. بین سونوگرافی و رادیوگرافی قفسه‌سینه در تشخیص پلورال افیوژن تفاوت معنادار مشاهده شد (P=۰/۰۱) به‌طوری که ۶۸/۹٪ مواردی که سونوگرافی نتایج مثبت داشت رادیوگرافی منفی بود و تنها در ۳۴/۵٪ موارد هر دو روش نتایج منفی داشتند. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای سونوگرافی به‌ترتیب (۱۰۰-۸۷/۱)۱۰۰٪، (۱۰۰-۵۸/۹)۱۰۰٪، (۱۰۰-۸۷/۱)۱۰۰٪، (۱۰۰-۵۸/۹)۱۰۰٪ و برای رادیوگرافی (۵۴/۰-۱۶/۶)۳۳/۳٪، (۱۰۰-۵۸/۹)۱۰۰٪، (۱۰۰-۶۶/۲)۱۰۰٪، (۴۹/۴-۱۲/۱)۲۸/۰٪ بود.

نتیجه‌گیری: سونوگرافی در تشخیص افیوژن پلورال در بیماران بستری در ICU بر رادیوگرافی ارجح است.

کلمات کلیدی: پلورال افیوژن، ICU، سونوگرافی، رادیوگرافی قفسه‌سینه.

مقدمه

افیوژن پلور (Pleural Effusion, PE) مشکل شایع بیماران بدحال بستری در ICU است.[۱] از علل اصلی آن در ICU، نارسایی قلبی (۳۵٪)، آتلکتازی (۲۳٪)، افیوژن پارانومونیک (۱۱٪)، هیپوآلبومینمی (۸٪) است.[۲] تشخیص فوری پلورال افیوژن بر بالین بیماران، از نظر تشخیص و درمان و اقدامات در پی آن به‌خصوص در موارد بستری ICU و بیماران بدحال اهمیت زیادی دارد.[۳] پس از یافته‌های بالینی و شک به افیوژن پلورال به‌طور معمول اولین گام انجام رادیوگرافی ساده قفسه‌سینه (Chest X.Ray, C.X.R) است. اگرچه استاندارد طلایی برای تشخیص افیوژن پلور انجام سی‌تی‌اسکن با کنتراست می‌باشد، با این وجود اولین اقدام نیست.[۱و۴] تاکنون یک رادیوگرافی قفسه‌سینه پرتابل، اولین گرافی روتین در بیماران مشکوک به PE در ICU بوده است، فواید آن دوز کم اشعه و مشاهده فوری و کامل کل

قفسه‌سینه می‌باشد،[٥] از طرفی نیازمند پوزیشن استاندارد خلفی- قدامی و در حالت ایستاده و دم عمیق می‌باشد که در بیماران بدحال به‌طور معمول قابل انجام نیست و همچنین مدت زمان انجام، آماده شدن و تهیه گزارش آن، گاهی برای بیماران طولانی محسوب می‌شود.[٥]

سونوگرافی اقدامی ارزان، ایمن و در دسترس جهت تشخیص PE می‌باشد و در مطالعات به‌عمل‌آمده از نظر صحت بر رادیوگرافی ساده ارجح می‌باشد. در حدود یک‌سوم بیمارانی که PE آنها توسط سونوگرافی آشکار شده بود، در رادیوگرافی سوپاین یافته‌ای به سود این عارضه یافت نشد.[٥] همچنین پیشنهاد شده است روش انتخابی در تشخیص PE در بیماران بستری و بدحال سونوگرافی باشد.[٥و٦] استفاده از سونوگرافی پرتابل در تشخیص PE نقش موثری دارد و در تصمیم‌گیری اقدامات تشخیصی و درمانی پس از آن در بیماران بستری در ICU تعیین‌کننده می‌باشد.[٧-٩] هدف پژوهش حاضر علاوه بر تعیین شیوع افیوژن پلورال در بیماران ICU، بررسی کاربرد بالینی و نقش سونوگرافی در تشخیص PE و مقایسه آن با گرافی قفسه‌سینه می‌باشد.

روش بررسی

در یک پژوهش مقطعی و آینده‌نگر، ٣٩ بیمار ١٨ تا ٧٠ سال بستری در بخش مراقبت‌های ویژه داخلی و جنرال بیمارستان امام‌خمینی (ره) با روش نمونه‌گیری در دسترس از مهر تا اسفند ١٣٩٢ مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود شامل بستری بیش از یک روز در بخش ICU به دلایل غیرجراحی، انجام CXR پرتابل در وضعیت خوابیده به پشت و امکان انجام سونوگرافی پرتابل در فاصله ١٢ ساعت از CXR بود.

رادیوگرافی‌ها توسط پزشک معالج به‌صورت "افیوژن دارد یا ندارد" تفسیر شد. سونوگرافی توسط یک متخصص رادیولوژی انجام گردیده و در صورت وجود مایع پلور، حجم مایع پلور، حرکت دیافراگم و اکوژنیسیته‌ی مایع بررسی و ثبت شد. از سی‌تی‌اسکن قفسه‌سینه و یا توراکوسنتز انجام‌شده طی روند تشخیصی- درمانی PE به‌عنوان استاندارد طلایی تشخیص PE استفاده گردید و بر اساس آن حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای سونوگرافی و رادیوگرافی محاسبه گشت.

این مطالعه پس از کسب تاییدیه از کمیته‌ی اخلاق دانشگاه انجام گرفت. هیچ‌گونه هزینه اضافی به بیمار تحمیل نشد. درخواست رادیوگرافی برای بیمار در طول روند درمانی بیماران بود و گرافی اضافه از بیماران تهیه نشد. همچنین سونوگرافی اقدامی غیر تهاجمی و ایمن است که نتایج آن برای بیمار می‌تواند کمک‌کننده باشد. توراکوسنتز و سی‌تی‌اسکن قفسه‌سینه نیز بر پایه نیاز بیمار با درخواست پزشک معالج انجام گردید.

داده‌های توصیفی به‌صورت میانگین (انحراف‌معیار) بیان شدند. از آزمون χ^2 برای بررسی داده‌های کیفی و از آزمون Student's t-test برای بررسی داده‌های کمی استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری‌شده در برنامه SPSS ویراست ١٧ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقادیر $P<0/05$ از نظر آماری با اهمیت تلقی شد.

یافته‌ها

اطلاعات پایه بیماران در جدول ١ آمده است. از ٣٩ بیمار بستری، ٣٤ مورد (٨٧/٢٪) روز اول و پنج مورد (١٢/٨٪) در روز هشتم بستری خود مورد ارزیابی پلورال افیوژن قرار گرفتند. در ٢٩ بیمار (٧٦/٤٪) سونوگرافی از نظر افیوژن مثبت بود.

جدول ١: اطلاعات پایه بیماران

		تعداد (درصد)
جنس	مرد	٢١(٥٣/٨٪)
	زن	١٨(٤٦/٢٪)
دلایل شایع بستری	بیماری مزمن انسدادی ریه (COPD)	٥(١٢/٨٪)
	انسفالوپاتی کبدی	٢(٥/٢٪)
	لوپوس	٢(٥/٢٪)
	دیسترس تنفسی	٢(٥/٢٪)
	سایر موارد	٢٨(٧١/٧٪)
سن	٤٠>	٥(١٢/٨٪)
	٤٠-٦٠	١٦(٤١٪)
	٦٠<	١٨(٤٧/١٪)

داده‌های توصیفی به‌صورت میانگین (انحراف‌معیار) بیان شدند. واحد سن، سال و دلایل بستری و جنسیت بر اساس تعداد افراد مورد مطالعه بوده است.

۱۸ بیمار در هر دو ریه، هفت بیمار در ریه راست و چهار مورد در ریه چپ افیوژن داشتند (P=۰/۰۰۷). میانگین مایع مشاهده شده (٤٣٠/٤) ٤٤٧/٢ میلی‌لیتر، حداقل و حداکثر آن ۱۰۰، ۱۵۰۰ میلی‌لیتر بود. تنها در یک بیمار دارای پنوموتوراکس در سمت راست همراه با افیوژن، افزایش اکوژنیسیته وجود داشت که در این مورد حرکت دیافراگم راست در سونوگرافی دیده نشد در بقیه بیماران دارای پلورزی، کاهش اکوژنیسیته در همان سمت مشاهده گردید.

در تصاویر رادیوگرافی ۳۰ مورد افیوژن منفی (۷٦/۹٪) و ۹ نفر (۲۳/۱٪) افیوژن مثبت بود. بین دو روش در تشخیص موارد افیوژن پلور تفاوت معنادار وجود داشت (P=۰/۰٤). به‌طوری که هر دو روش در ۱۰ نفر منفی و در ۹ نفر مثبت بودند. ولی در ۲۰ مورد فقط سونوگرافی افیوژن نشان داد. مایع پلور در تمامی ۲۱ بیمار که پزشک معالج اقدام به توراکوسنتز نمود خارج گردید. در شش بیمار از هشت بیمار دیگر که سونوگرافی از نظر مایع پلور مثبت بود ولی پزشک معالج اقدام به توراکوسنتز ننمود سی‌تی‌اسکن قفسه‌سینه انجام گردیده بود که مایع پلور را نشان می‌داد.

جدول ۲: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی و رادیوگرافی سینه در مقایسه با سی‌تی‌اسکن یا تواکوسنتز برای افیوژن پلور

افیوژن پلور		سی‌تی‌اسکن یا توراکوسنتز*	
		+	−
سونوگرافی	+	۲۷	۰
	−	۰	۷
رادیوگرافی	+	۹	۰
	−	۱۸	۷
مجموع		۲۷	۷

	سونوگرافی	رادیوگرافی
حساسیت**	٪۱۰۰(۸۷/۱-۱۰۰)	٪۳۳/۳(۱٦/٦-٥٤/۰)
ویژگی**	٪۱۰۰(٥۸/۹-۱۰۰)	٪۱۰۰(٥۸/۹-۱۰۰)
ارزش اخباری مثبت**	٪۱۰۰(۸۷/۱-۱۰۰)	٪۱۰۰(٦٦/۲-۱۰۰)
ارزش اخباری منفی**	٪۱۰۰(٥۸/۹-۱۰۰)	٪۲۸/۰(۱۲/۱-٤۹/٤)

* در پنج مورد سی‌تی‌اسکن یا توراکوسنتز انجام نشده است. ** CI95% واحد اعداد بالا افراد دارا و فاقد افیوژن بود (P<۰/۰۱)

در ۱۰ مورد با سونوگرافی منفی پلور در هفت مورد سی‌تی‌اسکن وجود داشت که منفی بود. از ۲۱ بیماری که در روند درمانی خود با تشخیص پزشک معالج نیاز به توراکوسنتز داشتند رادیوگرافی فقط در ۹ مورد (٤۳٪) مثبت بوده و در بیش از ۵۰٪ موارد منفی بود. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای سونوگرافی و رادیوگرافی قفسه‌سینه در بیمارانی که توراکوسنتز شده یا سی‌تی‌اسکن قفسه صدری موجود بود در جدول ۲ آمده است.

بحث

شیوع PE در مطالعه ما بر اساس سی‌تی‌اسکن ریه و توراکوسنتز ۷٦/٤٪ بود. در این مطالعه سونوگرافی نسبت به C.X.R در تشخیص موارد مثبت PE توانایی بیشتری داشت به‌طوری که تفاوت بین دو روش معنادار بود (P=۰/۰۱) و میزان حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای سونوگرافی به‌طور کلی ۱۰۰٪ و برای رادیوگرافی به‌ترتیب ۳۳/۳٪، ۱۰۰٪، ۱۰۰٪ و ۲۸/۰ بود.

نتایج ما با یافته‌های سایر مطالعات همخوانی داشت. Rocco و همکاران با بررسی PE در ۱۵ بیماران اینتوبه بستری در ICU با سونوگرافی نشان دادند که سونوگرافی برای تشخیص حساسیت ۹٤٪ و اختصاصیت ۹۹٪ دارد.[۱۰] در مطالعه Lichtenstein و همکاران که به بررسی سمع صدای ریوی و روش سونوگرافی و رادیوگرافی سینه در ۳۲ بیمار مبتلا به Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) و ۱۰ نفر کنترل انجام شد، رادیوگرافی صحت ٤۷٪ و سونوگرافی صحت ۹۳٪ نشان داد، همچنین به‌ترتیب حساسیت ۳۹٪ و ۹۲٪ و اختصاصیت ۸۵٪ و ۹۳٪ داشتند.[۳]

Vaporidi و همکاران با مطالعه ٤۲ بیمار اینتوبه بستری در ICU گزارش کردند که گرافی قفسه‌سینه حساسیت، ویژگی و صحت به‌ترتیب ٦۵٪، ۸۱٪، ٦۹٪ دارد و این مقادیر برای سونوگرافی به‌طور تمام ۱۰۰٪ بود همچنین ارزش اخباری مثبت و منفی رادیوگرافی در مطالعه آنها به‌ترتیب ۹٪ و ٤٤٪ بود[۱۱] Ruskin و همکاران با بررسی میزان PE با رادیوگرافی سینه سوپاین گزارش کردند که رادیوگرافی حساسیت ٦۷٪ و ویژگی ۷۰٪ متوسط دارد و بی‌گمان ردکننده‌ی افیوژن نیست.[۱۲] در چهار مطالعه فوق سونوگرافی حساسیت و اختصاصیت مشابه با مطالعه ما داشت و برای Chest X.R حساسیت و

ویژگی بیشتری داشتند. بر خلاف ما و مطالعات فوق، John و همکاران با مقایسه رادیوگرافی و سونوگرافی قفسه‌سینه برای شناسایی هموتوراکس در ۲٤٥ بیمار ترومایی ارزش تشخیصی مشابه‌ای برای هر دو روش ثبت کردند به‌طوری که هر دو پروسه‌ی فوق با حساسیت ۹٦/۲٪ و اختصاصیت ۱۰۰٪ و صحت ۹۹/٦٪ در مقابل استاندارد طلایی توراکوسنتز و یا سی‌تی‌اسکن همراه بود. همچنین نتایج آنها نشان داد سونوگرافی ارزش اخباری مثبت ۱۰۰٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹/۹٪ دارد.[۱۳] از دلایل تفاوت در یافته‌های فوق می‌تواند تفاوت حجم افیوژن، قدرت دستگاه سونوگرافی، کیفیت کلیشه‌ی رادیوگرافی و تبحر پزشک در تفسیر تصاویر باشد.

سونوگرافی در مقایسه با رادیوگرافی آسانتر و سریعتر انجام می‌شود، روشی ایمن است و می‌تواند علاوه بر Pleural Effusion مواردی چون آتلکتازی، توده، همی دیافراگم بالا رفته، آمپیم و هموتوراکس را تشخیص دهد. همچنین دینامیک و پویا بوده و به سونوگرافیست اجازه ارزیابی بیشتر در کنار بستر بیمار را می‌دهد، امکان انجام ارزیابی سریال آسان و ایمن بدون تابش اشعه را فراهم کرده و در صورت نیاز می‌تواند به‌عنوان راهنما برای توراکوسنتز و سایر اقدامات تهاجمی عمل نماید به‌طوری که به‌طور آشکار عوارض توراکوسنتز را کاهش داده و برآوردی از مایع افیوژن را نشان می‌دهد.[۱٦-۱٤] همچنین سونوگرافی در ضخامت کم حدود ۲/۹ mm و حجم کم مایع قدرت تشخیصی خود را حفظ می‌کند.[۱۷]

دلایل مختلفی در کاهش حساسیت C.X.R در تشخیص PE اثرگذار است. انجام رادیوگرافی ساده قفسه‌سینه در پوزیشن‌های مختلفی انجام می‌شود و تفاوت در آن بر قدرت تشخیصی C.X.R اثرگذار است. وضعیت ایده‌آل برای گرافی قفسه‌سینه نمای خلفی- قدامی، ایستاده و اکسپوز در دم عمیق است و نظر بر این است که حداقل میزان ۱۷۵ تا ۵۲۵ ml مایع می‌تواند موجب محو شدن فضای پلور در این نما گردد.[۱۸]

همچنین در عکس ایستاده حداقل ۷۵ ml مایع برای مات کردن شیار کاستوفرنیک خلفی در رادیوگرافی ایستاده مورد نیاز است.[۱۹] در حالت ایستاده، مایع بر اساس قانون گراویته تمایل به قرار گرفتن در نواحی تحتانی ریه و فضای پلور دارد، به شرطی که چسبندگی مانع انتقال مایع نشود. تجمع مایع در نواحی تحتانی ریه باعث محو شدگی زاویه‌ی کاستوفرنیک شده و سایه‌ی دیافراگم را مات کرده و از این جهت تشخیصی است.[۲۰] نمای ایستاده جانبی نیز به حداقل ۲۵ ml مایع به شرط وجود هوا در پریتوئن برای مشاهده مایع در شیار خلفی کاستوفرنیک نیاز دارد و استفاده از نمای گوه‌ای‌شکل در مقادیر کم مایع در این فضا ارزش تشخیصی کمتری نسبت به مقادیر بیشتر مایع دارد.[۱۸] نمای خوابیده به پهلو وسیله تشخیصی مفیدی برای تعیین مقادیر کمتر مایع در فضای پلور است و به‌نظر می‌رسد با اجرای صحیح تکنیک رادیوگرافی می‌تواند حداقل ۵ ml مایع را شناسایی نماید.[۲۱]

با این وجود سونوگرافی در تشخیص حجم مایع افیوژن نسبت به رادیوگرافی دکوپیتوس ارجح می‌باشد به‌طوری که در ضخامت یکسان از مایع افیوژن، قدرت تشخیصی سونوگرافی به‌طور معناداری بیشتر از رادیوگرافی است.[۲۲] همانند مطالعه ما، Woodring گزارش کرد در وضعیت سوپاین مثل نمای ایستاده خلفی- قدامی، حداقل به ۱۷۵-۲۵۲ ml مایع نیاز است تا موجب افزایش دانسیته نواحی تحتانی ریه در حالت سوپاین گردد.[۲۳]

میانگین مایع افیوژن در مطالعه ما (٤۱۷/٦ ml) ٤٤۷/۲ بود که با توجه به پراکندگی زیاد داده‌های ما به‌نظر می‌رسد حجم مایع بر خلاف میانگین خوب عامل محدودکننده‌ی رادیوگرافی در تشخیص افیوژن بوده است به‌طوری که حدود نیمی از بیماران ما حجم تخمینی مایع پلور کمتر از ۱۵۰ ml داشتند که نسبت به آستانه‌ی ۱۷۵ ml جهت مشاهده نمای تشخیصی افیوژن در حالت سوپاین پایین‌تر است.[۲۳]

علاوه بر حجم مایع افیوژن، استفاده از مارکرهای گرافی ساده برای تشخیص PE ارزش متفاوتی دارند و وابسته به پوزیشن بیمار نیز می‌باشد. در مطالعه ما بیماران در حالت سوپاین ارزیابی شدند. به‌نظر می‌رسد در این نما استناد به افزایش دانسیته همی توراکس و کاپینگ راسی (نمای هیپردنس هلالی در قله ریه) به‌جز در موارد دیررس و یا افیوژن وسیع یافته‌های کمک‌کننده‌ای نیستند.[۲۳]

Ruskin نیز در نمای سوپاین رادیوگرافی سینه گزارش کرد محو شدن زاویه کاستوفرنیک، از بین رفتن همی‌دیافراگم و افزایش دانسیته‌ی همی‌توراکس با ارزش‌ترین نشانه‌ها تشخیصی PE و در مقابل کاپینگ اپیکال، کاهش قابلیت مشاهده واسکولاریته‌ی لوب تحتانی و بالا رفتن همی‌دیافراگم در تشخیص افیوژن کمک‌کننده نیست.[۱۲] کاهش اعتبار مارکرهای فوق موجب کاهش توانایی پزشک

در پیدا کردن شواهد به سود Pleural Effusion می‌گردد که دلیلی بر کمتر بودن قدرت تشخیصی رادیوگرافی نسبت به سونوگرافی است. همچنین این علایم وابسته به میزان مایع نیز می‌باشد. برای نمونه جهت مشاهده شدن هلال پلورزی در عکس لترال سینه حداقل ml ۵۰ و در حالت خلفی- قدامی به حداقل ml ۲۰۰ مایع نیاز است و در این حجم نمای هلال صحت ۸۵٪ می‌تواند داشته باشد.[۲٤]

اگرچه سونوگرافی بر رادیوگرافی در تشخیص افیوژن برتری دارد با این وجود محدودیت‌هایی نیز دارد، چراکه به‌طور معمول ضایعات ریوی در صورتی می‌توانند توسط سونوگرافی مشخص شوند که ۱) محل ضایعه محیطی بوده و به پلور گسترش یابد، ۲) هوا در فضای پلورال (به‌جز پنوموتوراکس) نباشد، ۳) آمفیزم زیرجلدی موجود نباشد و ٤) ضایعه، پشت یک ساختمان استخوانی مخفی نباشد.[۲۵] یافته‌های ما از این جهت ارزشمند است که استفاده از سونوگرافی با صحت بالا مانع از انجام بسیاری از اقدامات تهاجمی و کم تهاجم مانند توراکوسنتز و سی‌تی‌اسکن می‌شود، چراکه بیماران بدحال در ICU به‌احتمال نیاز به انجام تصویربرداری مجدد برای ارزیابی PE خواهند داشت و این زمانی که بیمار دارای لوله تراشه باشد مهم‌تر است.

در یک مطالعه در استرالیا، انتقال بیماران بدحال در داخل بیمارستان باعث عوارض ناخوشایند در ۳۱٪ آنها شده که شامل آسیب مهم فیزیولوژیکی، نارضایتی بیمار، باقی ماندن طولانی‌مدت در بیمارستان، آسیب فیزیکی و روانی بوده و در ۲٪ موارد منجر مرگ شده است.[۲٦] علاوه بر آسیب‌های فیزیکی، آسیب در برابر اشعه ایکس عامل مهم دیگر در استفاده از اقدامات ایمن‌تر برای تشخیص پلورزی می‌باشد.

در ICU امکان اجرای کامل تکنیک تصویربرداری نمی‌باشد و در نتیجه تصویر به‌دست‌آمده کیفیت دلخواه را نخواهد داشت. با این وجود، در رادیوگرافی پرتابل چند خطای تکنیکی وجود دارد، اول اینکه تکنیک رادیوگرافی غیر استاندارد و در نمای قدامی- خلفی و خوابیده است و این وضعیت همراه با بزرگنمایی احشا و اثرات فشاری احشای شکمی به قفسه‌سینه است، بنابراین تصویر آشکاری از آناتومی واقعی در اختیار نمی‌گذارد، دوم اینکه فاصله تیوپ رادیوگرافی از کاست نامشخص می‌باشد که ممکن است توسط تکنسین رادیولوژی به‌درستی تخمین زده نشود، چراکه در تخمین عمق مایع و وضوح تصویر اثرگذار است،[۲۷] سوم اینکه، جهت اشعه عمود بر کاست رادیوگرافی نیست که این نیز در کیفیت تصاویر آناتومی اثرگذار است، چهارم اینکه بیمار ممکن است نتواند کنترل تنفسی داشته باشد و یا اینتوبه باشد و گرافی در دم عمیق انجام نگرفته و تغییرات دم و بازدمی باعث کاهش کیفیت تصویر و در نتیجه منجر به کاهش قدرت تشخیصی برای افیوژن شود.

بروز افیوژن پلور در بخش ICU از ۸٪ در معاینه فیزیکی تا ٦۰٪ با انجام سونوگرافی متغیر گزارش شده است.[۲۸و۲۹] نتایج ما شیوع ۷٦/٤٪ را ثبت کرد. همانند پژوهش ما، Mattison و همکاران با بررسی ۱۰۰ بیمار بستری در بخش ICU داخلی، شیوع پلورال افیوژن را ٦۲٪ تخمین زدند.

شایعترین علل افیوژن در مطالعه آنها به‌ترتیب شامل نارسایی قلبی، آتلکتازی، پارانومونیک افیوژن عارضه‌دارنشده (Uncomplicated parapneumonic effusion) هیدروتوراکس کبدی، هایپوآلبومینمی و بدخیمی بود و همچنین شیوع PE با سنین بالاتر، کمتر بودن آلبومین سرم، حال عمومی بدتر، بستری طولانی‌تر در ICU و ونتیلاسیون مکانیکی ارتباط معنادار نشان می‌داد.[۲] شیوع بالاتر پلورال افیوژن در مطالعه ما احتمالا به‌علت سن بالاتر (٤۷٪ بالای ٦۰ سال)، انجام سی‌تی‌اسکن در بیماران بدحال‌تر و انجام مطالعه در بیمارانی که بیش از یک روز در ICU بستری گردیده بودند می‌باشد.

در مطالعه Azoulay نیز دلایل مختلفی شامل حجم مایع داخل وریدی بالا، پنومونی، نارسایی قلبی، آتلکتازی، خروج کاتتر از داخل رگ، هایپوآلبومینمی و بیماری‌های کبدی در ارتباط با بروز PE در بیماران بستری در ICU بیان شده است. همچنین در بخش ICU جراحی، افیوژن به‌دنبال جراحی شکم، قلب و هموتوراکس در بیماران ترومایی یافته شایعی است.[۲۹]

در مطالعه ما بیماران غیرجراحی ارزیابی شدند در این مطالعه مطابق با مطالعات مشابه[۲و۱۹] بیماری تنفسی با شیوع بیش از ٤۲٪ شایعترین علت بستری بیماران ما بود.

از محدودیت‌های مطالعه ما معیار ورود و خروج بود که باعث کاهش حجم نمونه می‌شد، عدم انجام سی‌تی‌اسکن همزمان برای مقایسه در تمام موارد سونوگرافی و C.X.R، اثر محدودیت حرکتی بیماران مانند بیماران با شکستگی مهره و دنده، اینتوبه و یا زخم در ناحیه قفسه‌سینه که برای کاوش بهتر پروب سونوگرافی ارزشمند

است، گزارش تنها یک رادیولوژیست در بررسی سونوگرافی و یک پزشک معالج در ارزیابی C.X.R، همچنین شروع اقدامات درمانی بیماران مانند استفاده از دیورتیک نیز که باعث کاهش Pleural Effusion می‌گردد، از دیگر محدودیت‌های مطالعه ما بود. محدودیت در تعیین دقیق میزان مایع توسط توراکوسنتر در بالین، چرا که تمام مایع موجود را به‌طور کامل تخلیه نمی‌کند و می‌تواند در تخمین حجم مایع اثرگذار باشد، همچنین کیفیت تصاویر سونوگرافی و تبحر پزشک در تفسیر تصاویر می‌تواند بر یافته‌های ما اثرگذار باشد.

به‌طور خلاصه مطالعه حاضر نشان داد استفاده از سونوگرافی در تشخیص PE با حساسیت بیشتر در مقایسه با CX.R، برتری دارد، اگرچه میزان اختصاصیت برابر و حداکثری برای هر دو روش ثبت شـد. استفاده از سونوگرافی در تشخـیـص PE می‌تواند نیـاز به انـجـام سی‌تی‌اسکن را در بیماران بستری ICU تا مقادیر زیادی کاهش دهد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه دکتر کسرایی تحت عنوان "شیوع پلورال افیوژن به‌روش سونوگرافی و رادیوگرافی پرتابل قفسه‌سینه و مقایسه این دو روش تشخیصی در بیماران بستری در ICU بیمارستان امام‌خمینی (ره) تهران در شش ماه دوم سال ۱۳۹۲" در مقطع دکترای فوق تخصصی ریه در سال ۱۳۹۲ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران و با راهنمایی دکتر ابطحی، دکتر ایوبی یزدی، دکتر صفوی، دکتر فیروزبخش و دکتر محمدی اجرا شده است.

References

1. Pneumatikos I, Bouros D. Pleural effusions in critically ill patients. *Respiration* 2008;76(3):241-8.
2. Mattison LE, Coppage L, Alderman DF, Herlong JO, Sahn SA. Pleural effusions in the medical ICU: prevalence, causes, and clinical implications. *Chest* 1997;111(4):1018-23.
3. Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby JJ. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 2004;100(1):9-15.
4. Chapman SJ, Davies RJ. Pleural effusions. *Clin Med* 2004;4(3): 207-10.
5. Zanobetti M, Poggioni C, Pini R. Can chest ultrasonography replace standard chest radiography for evaluation of acute dyspnea in the ED? *Chest* 2011;139(5):1140-7.
6. Doust BD, Baum JK, Maklad NF, Doust VL. Ultrasonic evaluation of pleural opacities. *Radiology* 1975;114(1):135-40.
7. Maslove DM, Chen BT, Wang H, Kuschner WG. The diagnosis and management of pleural effusions in the ICU. *J Intensive Care Med* 2013;28(1):24-36.
8. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q, Rouby JJ. Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Crit Care* 2007;11(1):205.
9. Dexheimer Neto, Felippe Leopoldo, et al. "Lung ultrasound in critically ill patients: a new diagnostic tool." Jornal Brasileiro de Pneumologia 38.2 (2012):246-256.
10. Rocco M, Carbone I, Morelli A, Bertoletti L, Rossi S, Vitale M, et al. Diagnostic accuracy of bedside ultrasonography in the ICU: feasibility of detecting pulmonary effusion and lung contusion in patients on respiratory support after severe blunt thoracic trauma. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52(6):776-84.
11. Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, et al. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Med* 2011;37(9):1488-93.
12. Ruskin JA, Gurney JW, Thorsen MK, Goodman LR. Detection of pleural effusions on supine chest radiographs. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148(4):681-3.
13. Ma OJ, Mateer JR. Trauma ultrasound examination versus chest radiography in the detection of hemothorax. *Ann Emerg Med* 1997; 29(3):312-5; discussion 315-6.
14. Balik M, Plasil P, Waldauf P, Pazout J, Fric M, Otahal M, et al. Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med* 2006;32(2):318-21.
15. Lipscomb DJ, Flower CD. Ultrasound in the diagnosis and management of pleural disease. *Br J Dis Chest* 1980;74(4):353-61.
16. Tu CY, Hsu WH, Hsia TC, Chen HJ, Tsai KD, Hung CW, et al. Pleural effusions in febrile medical ICU patients: chest ultrasound study. *Chest* 2004;126(4):1274-80.
17. Kocijancic I, Pusenjak S, Kocijancic K, Vidmar G. Sonographic detection of physiologic pleural fluid in normal pregnant women. *J Clin Ultrasound* 2005;33(2):63-6.
18. Colins JD, Burwell D, Furmanski S, Lorber P, Steckel RJ. Minimal detectable pleural effusions. A roentgen pathology model. *Radiology* 1972;105(1):51-3.
19. Stark P. The pleura. In: Taveras JM, Ferrucci JT, editors. Radiology: Diagnosis, Imaging, Intervention. New York, NY: Lippincott Williams and Wilkins, 2000. p.1-29.
20. Rudikoff JC. Early detection of pleural fluid. *Chest* 1980;77(1): 109-11.
21. Moskowitz H, Platt RT, Schachar R, Mellins H. Roentgen visualization of minute pleural effusion. An experimental study to determine the minimum amount of pleural fluid visible on a radiograph. *Radiology* 1973;109(1):33-5.
22. Eibenberger KL, Dock WI, Ammann ME, Dorffner R, Hörmann MF, Grabenwöger F. Quantification of pleural effusions: sonography versus radiography. *Radiology* 1994;191(3):681-4.

23. Woodring JH. Recognition of pleural effusion on supine radiographs: how much fluid is required? *AJR Am J Roentgenol* 1984;142(1):59-64.
24. Blackmore CC, Black WC, Dallas RV, Crow HC. Pleural fluid volume estimation: a chest radiograph prediction rule. *Acad Radiol* 1996;3(2):103-9.
25. Reissig A, Copetti R, Kroegel C. Current role of emergency ultrasound of the chest. *Crit Care Med* 2011;39(4):839-45.
26. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, Wu AW, Pronovost P. Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care. *Intensive Care Med* 2004;30(8): 1579-85.
27. Raasch BN, Carsky EW, Lane EJ, O'Callaghan JP, Heitzman ER. Pleural effusion: explanation of some typical appearances. *AJR Am J Roentgenol* 1982;139(5):899-904.
28. Fartoukh M, Azoulay E, Galliot R, Le Gall JR, Baud F, Chevret S, et al. Clinically documented pleural effusions in medical ICU patients: how useful is routine thoracentesis? *Chest* 2002;121(1):178-84.
29. Azoulay E. Pleural effusions in the intensive care unit. *Curr Opin Pulm Med* 2003;9(4):291-7.

TUMJ Tehran University Medical Journal, October 2014; Vol. 72, No. 7: 463-470 Original Article

Diagnosis of pleural effusion by portable ultrasound and chest radiography in intensive care unit

Mohammadreza Kasraei M.D.[1]
Hamidreza Abtahi M.D.[1*]
Niloofar Eyoobi Yazdi M.D.[2]
Enayat Safavi M.D.[1]
Shahram Firoozbakhsh M.D.[1]
Mostafa Mohammady M.D.[3]

1- Department of Pulmonary, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- Department of Radiology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3- Department of Anesthesiology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[*] Corresponding author: Advanced Thoracic Diagnostic and Therapeutic Research Center, Imam Khomeini Hospital, Keshavarz Blvd., Tehran, Iran.
Tel: +98-21-61192646
E-mail: hrabtahi@tums.ac.ir

Abstract

Received: 22 Jul. 2014 Accepted: 21 Sep. 2014 Available online: 07 Oct. 2014

Background: Pleural effusion (PE) is common among ICU and acutely ill patients. Traditionally plain chest radiography (CXR) has been done for pleural effusion evaluation in ICU. However, better results have been reported by ultrasound for the diagnosis of this condition in ICU. In this study, we compared two methods of ultrasound and CXR in PE detection in ICU patients. Also we studied the percentage of thoracentesis by physician after detection of PE by ultrasonography or CXR.

Methods: Portable supine CXR and chest ultrasound were done in Thirty-nine non-surgical patients who were admitted to the Medical and General ICUs of Imam Khomeini hospital in Tehran from Oct 2013 to Mar 2014. Ultrasound was done and interpreted by radiologist and CXR by patient' physician. Thoracentesis or CT-scan was used as gold standard for PE diagnosis.

Results: Ultrasound in 29 patients (74.3%) showed PE. In 21 patients thoracentesis was done by patient's physician and all had PE with mean volume of 447.2(417.6). In 13 of 18 patients without thoracentesis chest CT scan was available. It shows PE in 6 cases (all with positive PE in ultrasonography). CXR in 9 patients (23.1%) was positive for PE and in 30 patients (76.9%) was negative. The ability of chest ultrasound and C.X.R for diagnosis of PE was significantly different (P= 0.0.1). In 68.9 % of cases that ultrasound was positive, the CXR was negative and only in 34.5% of cases both methods had negative results. The sensitivity, specificity, positive and negative predictive values were 100% (87.1-100), 100% (58.9-100), 100% (87.1-100), 100% (58.9-100) respectively for ultrasonography. For CXR there were 33% (16.6-54.0), 100% (58.9-100), 100% (66.2-100), 28% (12.1-49.4) respectively.

Conclusion: Ultrasonography for diagnosis of pleural effusion in ICU patients has better diagnostic performance than portable C.X.R.

Keywords: chest X-ray, intensive care unit, lung, pleural effusion, ultrasonography.