

بررسی سونوگرافی در تشخیص چسبندگی ریه قبل از جراحی

دکتر محسن اشراقی*، دکتر عنایت اله نوری**، دکتر علی عبداللہی***

چکیده:

زمینه و هدف: تعیین وجود چسبندگی پلور توسط ویدئو توراوسکوپ می تواند مشکل یا غیرممکن باشد. هدف از این مطالعه بررسی ارزش سونوگرافی قفسه سینه قبل از توراوتومی در تعیین چسبندگی های پلور است.

مواد و روش ها: 42 بیمار تحت توراوتومی، طی سال های 88-89 با سونوگرافی قفسه سینه ارزیابی شدند. این بیماران قبل از عمل تحت بررسی سونوگرافی قفسه سینه با استفاده از پروب خطی 7 مگاهرتز اولتراسوند در 7 نقطه از قفسه سینه قرار گرفتند. سپس حرکت و لغزندگی پلور احشایی اندازه گیری شد. کلیه اطلاعات، توسط برنامه آماری SPSS 12 و سپس حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و صحت تشخیصی محاسبه گردیدند و دامنه اطمینان 95 درصد برای شاخص های تشخیصی گزارش گردید.

یافته ها: در قسمت فوقانی قفسه سینه، حساسیت سونوگرافی 63٪، ویژگی 66٪، ارزش اخباری منفی 77٪، ارزش اخباری مثبت 50٪ و صحت تشخیصی آن 65٪ بود. برای قسمت تحتانی قفسه سینه، حساسیت سونوگرافی 81٪، ویژگی 59٪، ارزش اخباری منفی 89٪، ارزش اخباری مثبت 44٪ و صحت تشخیصی آن 65٪ بود.

نتیجه گیری: سونوگرافی قفسه سینه از ارزش تشخیصی متوسطی در تعیین محل چسبندگی های پلور برخوردار است. از یافته های بدست آمده سونوگرافی قفسه سینه قبل از عمل می توان برای کارگذاری تروکار و تعیین نیاز به عمل باز در پیشگیری از آسیب احشایی و تسهیلات ویدئو توراوسکوپ دارای اهمیت است.

واژه های کلیدی: چسبندگی پلور، سونوگرافی، قفسه سینه

زمینه و هدف

برای بسیاری جراحان عمومی و توراوسیک، ابزار تشخیصی با اهمیت و قابل قبولی است که بطور وسیعی از آن در تشخیص و درمان پاتولوژی های ریوی و پلورال [Video-assisted Thoracoscopic Surgery (VATS)] از

نویسنده پاسخگو: دکتر محسن اشراقی

تلفن: 02536122854

E-mail: mohseneshraghi@ymail.com

*دانشیار گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان شهید بهشتی

**دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم

***استادیار گروه جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، بیمارستان بوعلی

تاریخ وصول: 1398/09/09

تاریخ پذیرش: 1399/01/09

می‌توان از سونوگرافی برای تعیین چسبندگی پلور قبل از جراحی استفاده نمود.¹⁰⁻¹³ با توجه به محدود بودن مطالعات انجام شده در این زمینه، پیشگیری از انجام غیرضروری توراکوتومی، انجام توراکوسکوپی در موقع لزوم، اهمیت تشخیص چسبندگی پلور در پیشگیری از انجام اعمال جراحی باز و امکان استفاده راحت و مناسب از سونوگرافی، کاهش عوارض جسمی و روانی در این بیماران، مقرون به صرفه بودن طرح و کاربردی بودن یافته‌ها، پیشنهاد گردید این مطالعه با هدف بررسی سونوگرافی در تشخیص چسبندگی ریه قبل از جراحی در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی (ره) طی سال‌های 88-89 انجام گیرد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش بررسی شیوه (Process Evaluations) در بین بیماران کاندید جراحی توراکوتومی و توراکوسکوپی که به بخش جراحی توراکس بیمارستان امام خمینی از مهر 1388 لغایت اردیبهشت 1389 مراجعه داشتند، انجام شد. بدین ترتیب که کلیه افراد مراجعه کننده به صورت سرشماری به شرط دارا بودن معیارهای پذیرش انتخاب شدند. رضایت مبنی بر شرکت در طرح تحقیقاتی، بیماران کاندید جراحی توراکوتومی و توراکوسکوپی وارد مطالعه شدند. بیماران با عدم رضایت برای شرکت در طرح، با سابقه جراحی قفسه سینه از مطالعه خارج شدند. در این مطالعه قبل از عمل توسط یک نفر واحد رادیولوژیست برای تمام بیماران توسط دستگاه سونوگرافی ساخت شرکت Voluson ساخت کشور آمریکا با پروب 7/5-10 مگاهرتز در 7 نقطه از فضای اینترکوستال سونوگرافی انجام شد. در ضمن در حین انجام سونوگرافی از بیمار خواسته می‌شد که نفس عمیق بکشند. بدین ترتیب میزان حرکت ریه و لغزندگی لایه احشایی و جداری ریه اندازه‌گیری می‌شد. بدین ترتیب که سونوگرافی در دیواره فوقانی قفسه سینه در سه نقطه انجام شد. این نقاط شامل دومین نقطه فضای اینترکوستال در میدکلاویکولار، سومین نقطه در میدآگزیلاری و سومین نقطه در پاراورتبرال است که دیواره فوقانی قفسه سینه تعریف می‌شدند. چهار نقطه در دیواره تحتانی قفسه سینه شامل هفتمین نقطه فضای اینترکوستال در میدآگزیلاری، پنجمین نقطه در اسکاپولا، نهمین نقطه در اسکاپولا و هفتمین نقطه در

استفاده می‌شود.¹⁻² در چسبندگی‌های بین لایه احشایی و جداری پلور برای جلوگیری از کلاپس ریه در زمان شروع توراکوسکوپی، پیشگیری از افزایش خطر صدمات ریه توسط Video-Telescope، در چسبندگی‌های شدید که دسترسی به فضای ریه امکان‌پذیر نیست،³ لزوم انجام توراکوتومی باز را سبب می‌شوند.^{4,3} بررسی چسبندگی‌های بین لایه احشایی و جداری پلور حتی براساس ضخامت ریه توسط سی تی اسکن بسیار مشکل می‌باشد.⁵ در دیگر مطالعات گزارش شده است که استفاده از سونوگرافی شکمی قبل از عمل لاپاراسکوپی و تعیین چسبندگی‌های پریتونئال براساس اسلایدهای احشایی انجام می‌شود و در صورتی که اسلاید احشایی فاصله کمتر از 2 سانتی‌متر را نشان دهد در تشخیص وجود چسبندگی کمک کننده است.⁶⁻¹⁰ امروزه سونوگرافی از روش‌های مدرن، آسان و قابل دسترس می‌باشد. حدود 30 سال پیش اولین واحدهای سونوگرافی برای بررسی‌های پزشکی طراحی شدند. بعضی از انواع سونوگرافی براساس دیفکتوسکوپی و برخی براساس داپلر کنترل می‌شدند. در سال‌های اخیر دستگاه‌های سونوگرافی با تصاویر دوبعدی و دینامیک B-mode و معمولاً از نوع داپلر بیشترین استفاده را دارند. دستگاه‌های سونوگرافی سه بعدی و چهار بعدی نیز ارائه شده‌اند که قابل دسترسی هستند.¹¹ در مطالعه‌ای گزارش کردند که سی تی اسکن از حساسیت و ویژگی متوسطی در بررسی قبل از عمل بیماران برای نشان دادن ضایعات پلور در مقایسه با VATS برخوردار است.⁵ در مطالعه دیگری گزارش کردند سونوگرافی سودمندترین تکنیک برای هدایت و کارگذاری تروکار در جراحی لاپاراسکوپی است. همچنین به عنوان روشی غیرتهاجمی در مطالعه تشکیل چسبندگی‌ها بکار می‌رود.⁷ امروزه سونوگرافی برای تشخیص برخی بیماری‌ها از تکنیک‌های گلداستاندرد محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر نیز از سونوگرافی در تمام زمینه‌های جراحی از جمله جراحی توراسیک استفاده می‌شود.¹²

تا به امروز، با توجه به مطالعات انجام شده، هنوز هیچ استاندارد طلایی برای پیش بینی وجود چسبندگی پلور وجود ندارد. سی تی اسکن قفسه سینه تنها ابزار متوسطی را در پیش بینی چسبندگی نشان داده است. توانایی پیش بینی حضور و محل چسبندگی پلور می‌تواند در انتخاب روش جراحی (باز در مقابل VATS) و مکان‌های درج تروکار کمک کند. تاکنون دو مطالعه انجام شده است که نشان داده‌اند

محلی که چسبندگی نبود $1/55 \pm 1/0$ سانتی متر بود. در قسمت تحتانی قفسه سینه میانگین حرکت پلور در محل چسبندگی $1/15 \pm 0/99$ سانتی متر و در محلی که چسبندگی نبود، $2/4 \pm 0/89$ سانتی متر بود.

مقایسه حرکت پلور بین دو گروه با چسبندگی و بدون چسبندگی در جدول یک آمده است.

یافته‌ها نشان داد که در بررسی سونوگرافی قسمت فوقانی قفسه سینه موارد مثبت حقیقی 21 مورد، منفی حقیقی 42 مورد، مثبت کاذب 21 و منفی کاذب 12 مورد بود. بدین ترتیب حساسیت 63٪، ویژگی 66٪، ارزش اخباری مثبت 50٪، ارزش اخباری منفی 77٪ و صحت تشخیصی 65٪ بودند.

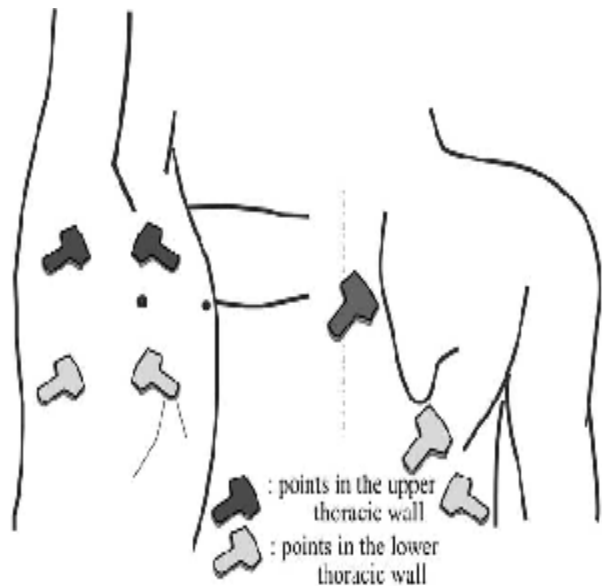
همچنین در بررسی سونوگرافی قسمت تحتانی قفسه سینه موارد مثبت حقیقی 22 مورد، منفی حقیقی 41 مورد، مثبت کاذب 28 و منفی کاذب 5 مورد بود. بدین ترتیب حساسیت 81٪، ویژگی 59٪، ارزش اخباری مثبت 44٪، ارزش اخباری منفی 89٪ و صحت تشخیصی 65٪ بودند (جدول 2 و 3).

بحث

توراکوسکوپی در جراحی توراسیک منجر به کاهش درد و رنج همراه عمل و کاهش مدت ریکاوری می‌شود. کارگذاری تروکار در چسبندگی پلور منجر به صدمات احشایی می‌شود. بنابراین تعیین چسبندگی پلور قبل از عمل خطر بروز حوادث حین توراکوسکوپی را کاهش می‌دهد. مطالعاتی در مورد فواید استفاده از سونوگرافی برای ارزیابی چسبندگی پریتونئال قبل از جراحی لاپاراسکوپی انجام شده است.¹⁴⁻¹⁷ در مطالعه‌ای فواید سونوگرافی را در تعیین و محل چسبندگی دیواره شکمی قبل از لاپاراسکوپی یا لاپاراتومی گزارش کردند.¹⁴

در مطالعه حاضر در بررسی سونوگرافی قسمت فوقانی قفسه سینه موارد مثبت حقیقی 21 مورد، منفی حقیقی 42 مورد، مثبت کاذب 21 و منفی کاذب 12 مورد بود. بدین ترتیب حساسیت 63٪، ویژگی 66٪، ارزش اخباری مثبت 50٪، ارزش اخباری منفی 77٪ و صحت تشخیصی 65٪ بودند.

میدکلاویکولار که به عنوان دیواره تحتانی قفسه سینه تعریف می‌شدند (تصویر 1).



تصویر 1- دیاگرام شماتیک 7 نقطه برای سونوگرافی قفسه سینه

سپس فاصله نقاط از دیواره قفسه سینه یا میزان حرکت ریه اندازه‌گیری شد. در صورتی که میزان حرکت ریه کمتر از یک سانتی متر بود، چسبندگی در نظر گرفته می‌شد. جراح نیز حین عمل میزان حرکت ریه را اندازه‌گیری کرد. لازم به ذکر است که برای کاهش خطای آزمایش کننده جراح از نتایج سونوگرافی بیمار بی‌اطلاع بود. سپس اطلاعات بدست آمده کدگذاری و یافته‌ها حین عمل به عنوان گلداستاندارد و سونوگرافی روش مورد بررسی در نظر گرفته شد. کلیه اطلاعات کدگذاری شده، توسط برنامه آماری SPSS 12 و سپس حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و صحت تشخیصی محاسبه گردیدند.

یافته‌ها

میانگین سن افراد مورد بررسی $45/4 \pm 13/8$ سال (23-63) بود. در این مطالعه 82 نفر (85/4٪) مرد و 14 نفر (14/6٪) زن بودند. در قسمت فوقانی قفسه سینه میانگین حرکت پلور در محل چسبندگی $0/78 \pm 0/8$ سانتی متر و در

جدول 1- مقایسه حرکت پلور براساس وجود چسبندگی

مقدار احتمال	کل	حرکت پلور (سانتیمتر)	ناحیه قفسه سینه	
			نتیجه سونوگرافی	
0/005	42 مورد	$0/8 \pm 0/78$	دارای چسبندگی	قسمت فوقانی قفسه سینه
	54 مورد	$0/1 \pm 1/55$	فاقد چسبندگی	
0/001	50 مورد	$1/4 \pm 1/15$	دارای چسبندگی	قسمت تحتانی قفسه سینه
	46 مورد	$2/4 \pm 0/89$	فاقد چسبندگی	

جدول 2- تعیین حساسیت سونوگرافی در چسبندگی ریه

سونوگرافی	چسبندگی	
	حقیقی	کاذب
بررسی سونوگرافی قسمت فوقانی قفسه سینه	21 مورد	21 مورد
منفی	42 مورد	12 مورد
بررسی سونوگرافی قسمت تحتانی قفسه سینه	22 مورد	28 مورد
منفی	41 مورد	5 مورد

جدول 3- حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی در چسبندگی ریه

متغیر	حساسیت	ویژگی	ارزش اخباری منفی	ارزش اخباری مثبت	صحت تشخیصی
قسمت فوقانی قفسه سینه	63 درصد	66 درصد	77 درصد	50 درصد	65 درصد
قسمت تحتانی قفسه سینه	81 درصد	59 درصد	89 درصد	44 درصد	65 درصد

قابل ذکر است تا به حال در مطالعات بسیار محدودی قدرت تشخیصی سونوگرافی در چسبندگی‌های پلور مورد بررسی واقع شده است. در مطالعه‌ای برای قسمت فوقانی قفسه سینه، حساسیت سونوگرافی 63/6٪، ویژگی 79/4٪، ارزش اخباری منفی 87/7٪ و ارزش اخباری مثبت

در بررسی سونوگرافی قسمت تحتانی قفسه سینه موارد مثبت حقیقی 22 مورد، منفی حقیقی 41 مورد، مثبت کاذب 28 و منفی کاذب 5 مورد بود. بدین ترتیب حساسیت 81٪، ویژگی 59٪، ارزش اخباری مثبت 44٪، ارزش اخباری منفی 89٪ و صحت تشخیصی 65٪ بودند.

سونوگرافی در تعیین چسبندگی‌های پلور نقش مهمی دارد.

نتیجه‌گیری

سونوگرافی قفسه سینه از ارزش تشخیصی متوسطی در تعیین محل چسبندگی‌های پلور برخوردار است. از یافته‌های بدست آمده سونوگرافی قفسه سینه قبل از عمل می‌توان برای کارگذاری تروکار و تعیین نیاز به عمل باز در پیشگیری از آسیب احشایی و تسهیلات ویدئو توراوسکوپی دارای اهمیت است.

تشکر و قدردانی

از تمامی پرسنل بیمارستان امام خمینی (ره) اعم از پزشکان، پرستاران و کادر پاتولوژی به جهت کمک و یاری رساندن ما در به انجام رساندن این تحقیق تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

50% و صحت تشخیصی 75/6% بود و در قسمت تحتانی قفسه سینه حساسیت سونوگرافی 81/5%، ویژگی 81/0%، ارزش اخباری منفی 96/0% و ارزش اخباری مثبت 44% و صحت تشخیصی 81/0% بود.¹³ در مطالعه‌ای حساسیت و ویژگی سونوگرافی در نشان دادن حرکت احشایی بیماران با سابقه پریتونیت و جراحی شکمی قبلی 90% و 92% بود.¹⁵ در مطالعه دیگری که ارزیابی چسبندگی پلور توسط سونوگرافی انجام شد حساسیت سونوگرافی 75% و ویژگی آن 93% بود.¹⁸ در مطالعه دیگری برای نشان دادن چسبندگی پلور با سی تی اسکن حساسیت 72% و ویژگی 71% بود.¹⁹ در این مطالعه سونوگرافی از حساسیت، صحت تشخیصی و ارزش اخباری مثبت متوسطی برخوردار بود که احتمالاً می‌تواند ناشی از تفسیر اشتباه سونوگرافی برای وجود چسبندگی‌ها و مهارت ناکافی رادیولوژیست و وجود مواردی مانند امفیزم در بیمار باشد. بنابراین تبحر و مهارت رادیولوژیست و دقت بالای تشخیصی دستگاه

Abstract:

Ultrasonography in the Diagnosis of Lung Adhesion before Surgery

Eshraghi M. MD^{}, Noori E. MD^{**}, Abdollahi A. MD^{***}*

(Received: 30 Nov 2019 Accepted: 28 March 2020)

Introduction & Objective: The presence of pleural adhesions may render video-assisted thoracoscopic surgery difficult or impossible. The aim of this study was to assess the value of chest ultrasonography in the detection of pleural adhesions prior to thoracotomy.

Materials & Methods: Between 2009 and 2010, 42 consecutive patients undergoing thoracotomies (including video-assisted thoracic surgery) were evaluated with chest ultrasonography. These patients underwent a preoperative ultrasonic examination of the chest wall using a 7.5-10-MHz linear ultrasound probe at 7 points along the chest wall. We measured the movement of the visceral pleural slide.

Results: In the upper thoracic wall, ultrasonography demonstrated a sensitivity of 63.0%, a specificity of 66%, a negative predictive value of 77%, a positive predictive value of 50.0%, and an overall accuracy of 65.0%. And for lower thoracic wall, ultrasonography demonstrated a sensitivity of 81.0%, a specificity of 59.0%, a negative predictive value of 89.0%, a positive predictive value of 44.0%, and an overall accuracy of 65.0%.

Conclusions: Chest ultrasonography is moderately accurate in detecting the presence and location of pleural adhesions. Use of preoperative chest sonographic findings to plan trocar placement and to determine the need for an open approach is valuable in helping prevent visceral injury and facilitating video-assisted thoracoscopic surgery.

Key Words: Pleural Adhesion, Ultrasonography, Chest

* Associate Professor of General Surgery, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Shahid Beheshti Hospital, Qom, Iran

** General Practitioner, Shahid Beheshti Hospital, Qom, Iran

*** Assistant Professor of General Surgery, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran Medical Science, Boali Hospital, Tehran, Iran

References:

1. Krasna MJ, Mack MJ, eds. Atlas of thoracoscopic surgery. St. Louis: Quality Medical Publishing, 1994.
2. Landreneau, RJ, Mack, MJ, Keenan, RJ, et al Strategic planning for video-assisted thoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 1993; 56, 615-619.
3. Wolfer, RS, Krasna, MJ, Hasnain, JU, et al Hemodynamic effects of carbon dioxide insufflation during thoracoscopy. *Ann Thorac Surg* 1994; 58, 404-408.
4. Mason, AC, Krasna, MJ, White, CS The role of radiologic imaging in diagnosing complications of video-assisted thoracoscopic surgery. *Chest* 1998; 113, 820-825.
5. Mason AC, Miller BH, Krasna MJ, White CS. Accuracy of CT for the detection of pleural adhesions: correlation with videoassisted thoracoscopic surgery. *Chest* 1999; 115: 423-7.
6. Kodama I, Loiacono LA, Sigel B, et al. Ultrasonic detection of visceral slide as an indicator of abdominal wall adhesions. *J Clin Ultrasound* 1992; 20: 375-80.
7. Koleccki RV, Golub RM, Sigel B, et al. Accuracy of visceral slide detection of abdominal wall adhesions by ultrasound. *Surg Endosc* 1994; 8: 871-4.
8. Borzellino G, De Manzoni G, Ricci F, Guglielmi A, Laterza E. Ultrasonography mapping of peritoneal adhesions. *Radiol Med (Torino)* 1996; 92: 390-3.
9. Borzellino G, De Manzoni G, Ricci F. Detection of abdominal adhesions in laparoscopic surgery. A controlled study of 130 cases. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 273-6.
10. Tateishi U, Morikawa T, Miyasaka K. Detection of pleural adhesions with sonography. *J Clin Ultrasound* 2001; 29: 61-2.
11. Hrazdira I. Concise repertorium of ultrasonography *Audioscan* 2003; 5-15.
12. Peštál A., Veverková L., Jedlička V., Procházková I., Doležel J. The use of ultrasound in thoracic surgery. *SCRIPTA MEDICA (BRNO)* 2006; 79 (2): 105-114.
13. Sasaki M, Kawabe M, Hirai S, Yamada N, Morioka K, Ihaya A. Preoperative Detection of Pleural Adhesions by Chest Ultrasonography. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 439-42.
14. Orki A, Akin O, Tasci AE, Ciftci H, Urek S, Falay O, Kutlu CA. The role of positron emission tomography/computed tomography in the diagnosis of pleural diseases. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Jun; 57(4): 217-21.
15. Qureshi NR, Rahman NM, Gleeson FV. Thoracic ultrasound in the diagnosis of malignant pleural effusion. *Thorax*. 2009 Feb; 64(2): 139-43.
16. Schaffler GJ, Wolf G, Schoellnast H, Groell R, Maier A, Smolle-Jüttner FM, Woltsche M, Fasching G, Nicoletti R, Aigner RM. Non-small cell lung cancer: evaluation of pleural abnormalities on CT scans with 18F FDG PET. *Radiology*. 2004 Jun; 231(3): 858-65.
17. Marcun R, Sustic A. Sonographic evaluation of unexplained pleural exudate: a prospective case series. *Wien Klin Wochenschr*. 2009; 121(9-10): 334-8.
18. Mathis G. Thoraxsonography-Part 1: Chest wall and pleura *Praxis (Bern)* 1994). 2004 Apr 7; 93(15): 615-21.
19. Matsumoto S, Hirata T, Ogawa E, Fukuse T, Ueda H, Koyama T, Nakamura T, Wada H. Ultrasonographic evaluation of small nodules in the peripheral lung during video-assisted thoracic surgery (VATS). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004 Sep; 26(3): 469-73.
20. Yilmaz U, Polat G, Sahin N, Soy O, Gülay U. CT in differential diagnosis of benign and malignant pleural disease. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2005 Mar; 63(1): 17-22.
21. Piolanti M, Coppola F, Papa S, Pilotti V, Mattioli S, Gavelli G. Ultrasonographic localization of occult pulmonary nodules during video-assisted thoracic surgery. *Eur Radiol*. 2003 Oct; 13(10): 2358-64.
22. Kocijancic I, Vidmar K, Ivanovi-Herceg Z. Chest sonography versus lateral decubitus radiography in the diagnosis of small pleural effusions. *J Clin Ultrasound*. 2003 Feb; 31(2): 69-74.
23. Kodama I, Loiacono LA, Sigel B, et al. Ultrasonic detection of visceral slide as an indicator of abdominal wall adhesions *J Clin Ultrasound* 1992; 20: 375-380.
24. Koleccki RV, Golub RM, Sigel B, et al. Accuracy of visceral slide detection of abdominal wall adhesions by ultrasound *Surg Endosc* 1994; 8: 871-874.
25. Borzellino G, De Manzoni G, Ricci F, Guglielmi A, Laterza E. Ultrasonography mapping of peritoneal adhesions *Radiol Med (Torino)* 1996; 92: 390-393.
26. Borzellino G, De Manzoni G, Ricci F. Detection of abdominal adhesions in laparoscopic surgery. A controlled study of 130 cases *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 273-276.
27. Tateishi U, Morikawa T, Miyasaka K. Detection of pleural adhesions with sonography *J Clin Ultrasound* 2001; 29: 61-62.
28. Mason AC, Miller BH, Krasna MJ, and White CS. Accuracy of CT for the detection of pleural adhesions correlation with video-assisted thoracoscopic surgery. *Chest* 1999; 115: 423-427.