

POCUS del polmone

Fabio Fichera, Manuela Nicotra, Italo Paolini

Area Ecografica SIMG

Definizione

POCUS è l'acronimo di Point Of Care Ultra Sound, un esame ecografico mirato, eseguito ed interpretato dal medico curante nel punto di cura, per rispondere ad un preciso quesito clinico o per guidare una procedura diagnostica. È complementare all'esame obiettivo e può fornire dati clinicamente utili ed aggiuntivi rispetto a quanto desumibile con il tradizionale approccio dell'esame obiettivo basato su ispezione, palpazione, percussione e auscultazione.

Introduzione

La rapidità di esecuzione di POCUS rende la metodica diagnostica compatibile con il lavoro ed il contesto del MMG. Altro elemento che ne favorisce l'adozione è il periodo di addestramento relativamente breve per l'acquisizione delle competenze necessarie all'esecuzione dell'esame finalizzato allo specifico quesito diagnostico.

Le potenziali applicazioni di POCUS nella Medicina Generale sono numerose e in progressivo aumento parallelamente alla diffusione ed implementazione della metodica nella pratica professionale quotidiana. In questo articolo esamineremo i quesiti diagnostici e le risposte desumibili dall'applicazione della POCUS in alcune patologie pleuropolmonari.

L'ecografia P.O.C. del torace si è rapidamente diffusa negli ultimi 10 anni, anche al di fuori dei dipartimenti emergenza, dove è nata e si è sviluppata, per le caratteristiche di pronta disponibilità, di sensibilità e specificità più elevate rispetto alla radiografia del torace, in diverse patologie polmonari (pneumotorace, versamenti pleurici, polmonite ed edema polmonare)¹⁻⁴.

Indicazioni

Le indicazioni all'ecografia del polmone sono molteplici:

- valutazione dei traumi per la ricerca di pneumotorace, emotorace, fratture costali, contusioni polmonari ed ematomi della parete toracica rappresentano, storicamente, la prima indicazione per la quale è nata l'ecografia polmonare;
- valutazione dei versamenti pleurici;
- valutazione di addensamenti polmonari infettivi (polmonite ed empiema) e non infettivi (atelectasia);
- valutazione di edema polmonare, embolia polmonare BPCO e ARDS.

Dal punto di vista clinico la valutazione ecografica del torace è giustificata in caso di dolore toracico, dispnea, febbre e ipossia.

L'esame POCUS del polmone risponde a quattro specifici quesiti clinici:

- C'è un pneumotorace?
- C'è un versamento pleurico?
- C'è un consolidamento polmonare?
- C'è un edema polmonare inteso come aumento del liquido interstiziale?

Pneumotorace

Molti studi hanno confrontato l'accuratezza diagnostica degli UUSS con quella della radiografia del torace nella rilevazione dello pneumotorace, assumendo l'esame TC come standard di riferimento; in particolare una meta-analisi ha dimostrato una precisione molto elevata di POCUS con una sensibilità dell'88% e una specificità del 99% contro una sensibilità del 46% e una specificità del 100% della radiografia tradizionale⁵.

La TC rimane il gold standard, potendo rilevare casi di pneumotorace occulti, di piccola entità, non diagnosticabili con gli UUSS. L'ecografia P.O.C. tuttavia presenta alcuni vantaggi rilevanti.

In particolare: ovvia alla necessità di trasporto del paziente, evita l'esposizione alle radiazioni, è più veloce da eseguire e viene immediatamente interpretata al posto letto; inoltre è più economica e può essere ripetuta più volte.

Versamento pleurico

L'esame obiettivo ha una bassa sensibilità

Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

How to cite this article: Fichera F, Nicotra M, Paolini I. POCUS del polmone. Rivista SIMG 2020;27(2):49-52.

© Copyright by Società Italiana di Medicina Generale e delle Cure Primarie



OPEN ACCESS

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

nell'identificare versamenti pleurici con un volume di liquido inferiore ai 300 ml⁶.

La radiografia del torace ha una sensibilità variabile dal 53 al 71% per versamenti di piccole dimensioni, rilevando efficacemente versamenti superiori a 50 ml^{7,8}.

L'ecografia raggiunge una sensibilità del 97% per versamenti di piccole dimensioni (5-20 ml)⁹.

Confrontate l'ecografia e la radiografia del torace vs la TC utilizzata come gold standard, veniva rilevata una sensibilità del 94% e una specificità del 98% per la metodica ecografica contro una sensibilità del 51% e una specificità del 91% della radiografia¹⁰. La valutazione POCUS dei versamenti pleurici risulta tecnicamente semplice e prevede un training di apprendimento di poche ore per raggiungere una elevata accuratezza diagnostica¹¹.

Consolidamento polmonare

La diagnosi di polmonite basata sull'esame fisico comporta notevoli difficoltà. Per raggiungere una accettabile accuratezza diagnostica è necessario ricorrere alla radiografia o all'ecografia. Le due metodiche messe a confronto con la TC hanno dimostrato una sensibilità dell'82% e una specificità del 94% per la metodica ecografica contro una sensibilità del 64% e una specificità del 90% della radiologia tradizionale¹².

Anche per il riconoscimento di un consolidamento polmonare è sufficiente un breve periodo di addestramento di poche ore¹³.

Edema polmonare

L'ecografia polmonare risulta più accurata della radiografia del torace nel riconoscere l'edema polmonare^{14,15}, avendo una sensibilità dell'86-100% e una specificità del 92-98% contro una sensibilità del 56% e una specificità dell'89% della metodica radiologica¹⁶. La diagnosi ecografica dell'edema polmonare precede le anomalie radiografiche.

Nelle sindromi interstiziali e in particolare nell'edema polmonare, a causa del fluido patologico all'interno dell'interstizio polmonare e dello spazio alveolare, si creano degli artefatti chiamati Linee B dovuti a fenomeni di riverbero degli ultrasuoni. L'esame POCUS per identificare le linee B nell'ede-

ma polmonare è di facile apprendimento e necessita di pochissimi esami per raggiungere un adeguato livello di accuratezza¹⁷.

Tecnica

La valutazione della parete toracica e della pleura sono valutate con una sonda lineare ad alta frequenza (9-12 MHz) che consente una visualizzazione più dettagliata delle strutture superficiali. La valutazione delle strutture più profonde come in caso di edema polmonare, versamento pleurico o polmonite richiede l'utilizzazione di sonde convexe a bassa frequenza (3,5-5 MHz).

Il paziente viene studiato in posizione seduta e supina, tenendo conto della fisica del mezzo che si sta valutando. Più precisamente i versamenti pleurici si accumulano nelle regioni polmonari inferiori soprattutto se il paziente assumerà la posizione seduta, così un pneumotorace sarà più evidente agli apici in posizione seduta o anteriormente, in corrispondenza dei primi spazi intercostali, in posizione supina. Viceversa la visualizzazione di un consolidamento polmonare come la polmonite o l'atelectasia sarà indipendente dalla posizione assunta dal soggetto.

Imaging ecografico

In condizioni di normalità la pleura viscerale e la pleura parietale sono visualizzate come un'unica linea iperecogena (**linea pleurica**) che si interpone tra i coni d'ombra delle coste. Durante i movimenti respiratori è apprezzabile lo scorrimento della pleura viscerale sulla pleura parietale (**Sliding Sign**), visibile come un discreto scintillio e un movimento avanti e indietro della linea pleurica.

Artefatti di riverbero tra sonda e linea pleurica determinano, in condizioni normali, la formazione delle **Linee A** costituite da linee orizzontali poste sotto la linea pleurica, equidistanti tra loro, che sembrano trovarsi all'interno del parenchima polmonare (Fig. 1).

Le **linee Z** sono artefatti a coda di cometa costituite da brevi linee iperecogene verticali che hanno origine dalla linea pleurica e non raggiungono il bordo dello schermo (Fig. 2). Un altro artefatto di riverbero è costituito dalle **Linee B**, visibili come linee iperecogene

che si estendono dalla linea pleurica al bordo dello schermo e si muovono in modo sincrono con lo scivolamento polmonare; sono considerate normali quando sono al massimo due nello spazio tra due coste (Fig. 3).

Pneumotorace

In caso di pneumotorace, l'introduzione di aria nello spazio tra le due pleure, interrompe la visualizzazione dello scorrimento della linea pleurica che appare statica, senza in normale scorrimento. L'assenza dello **sliding** è sensibile ma non specifico per la diagnosi di pneumotorace perché aderenze pleuriche, atelettasia, BPCO, pleurodesi, possono avere un aspetto simile.

Il segno ecografico più specifico per la diagnosi di pneumotorace è rappresentato dal "**punto polmonare**"; questo può essere osservato quando la sonda viene posta al confine tra polmone areato (normale scorrimento della linea pleurica) e l'inizio del pneumotorace (assenza dello scivolamento). Altri due segni ecografici nel pneumotorace sono rappresentati dalla **scomparsa delle linee B e delle linee Z**. Le linee B seppure presenti solo nel 50% dei soggetti normali, se presenti permettono di escludere un PNX con valore predittivo negativo del 100%.

La presenza di pneumotorace può essere studiata anche in modalità monodimensionale (M-MODE).

Nell'imaging in modalità M, l'aspetto normale del polmone ricorda quello della riva del mare (**segno della spiaggia**): le strutture extrapleurali fisse, viste come linee parallele alla superficie del trasduttore, rappresentano le onde del mare; il parenchima polmonare che si muove durante il ciclo respiratorio genera un'immagine granulosa, che rappresenta la sabbia (Fig. 4).

In caso di pneumotorace si perderà l'aspetto granuloso distale che verrà sostituito da linee orizzontali continue che assumeranno l'aspetto denominato "**Codice a barre**" (Fig. 5).

Versamento pleurico

Contrariamente allo pneumotorace, le raccolte di fluidi trasmettono bene gli ultrasuoni, producendo tra la pleura viscerale e parietale uno spazio anecogeno ben

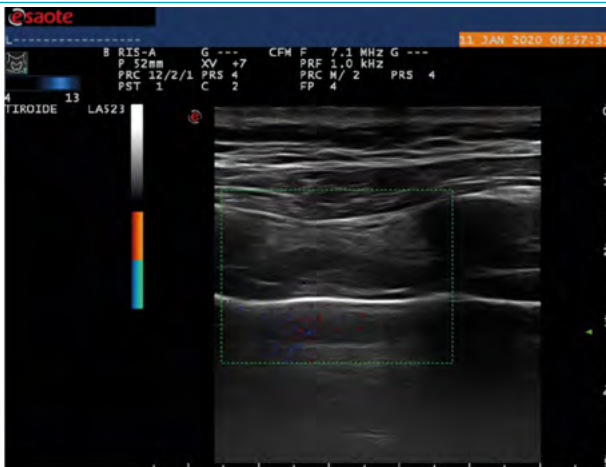


FIGURA 1.
Linea pleurica.

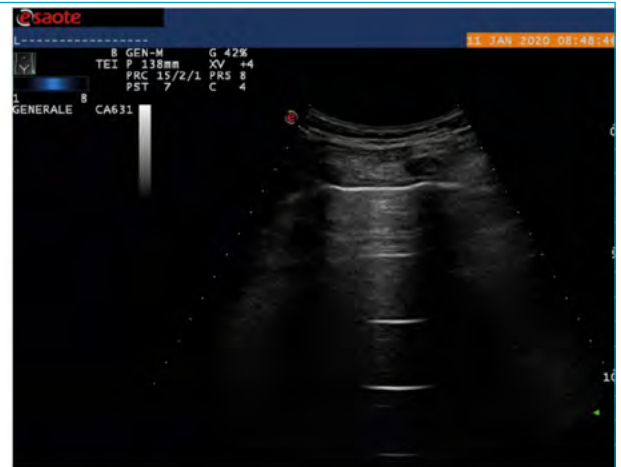


FIGURA 2.
Linee A.

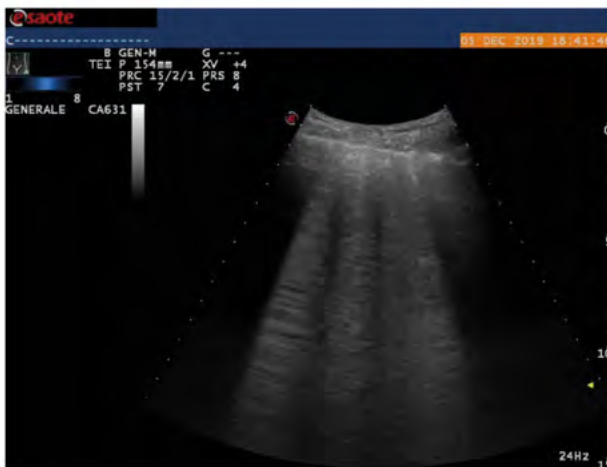


FIGURA 3.
Linea B (sindrome interstiziale).



FIGURA 4.
Versamento pleurico.

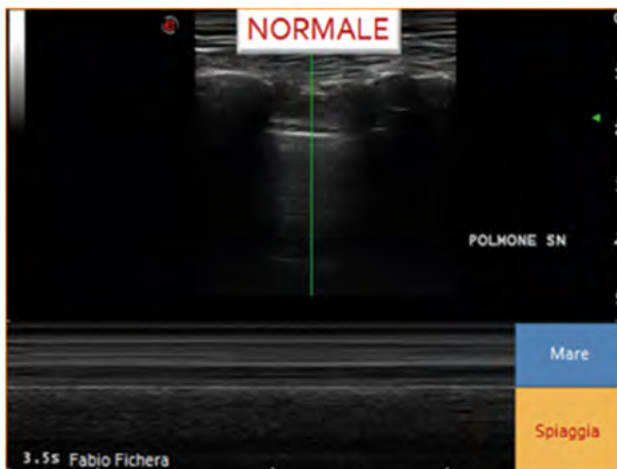


FIGURA 5.
Segno della Spiaggia.

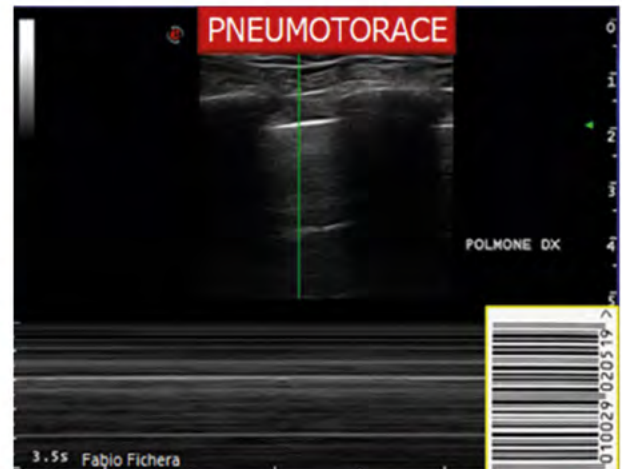


FIGURA 6.
Segno del Codice a barre (pneumorace).

identificabile. Il sito ottimale per rilevare un versamento pleurico non localizzato si trova sulla linea ascellare posteriore sopra il diaframma. È indispensabile identificare il diaframma per evitare errori diagnostici con i versamenti addominali (nei versamenti pleurici l'area anecogena sarà visualizzata sopra la linea diaframmatica) (Fig. 6)

Edema polmonare

L'edema polmonare è associato alla comparsa di artefatti ecografici chiamati linee B, definiti come «artefatti laser, verticali, iperecogeni che derivano dalla linea pleurica, si estendono fino alla parte inferiore dello schermo e si muovono in sincronia con lo scivolamento polmonare». Sono considerate patologiche quando presenti in numero di tre o più nello spazio tra due coste. il numero assoluto di linee B è correlato alla gravità della malattia e alla perdita di aerazione polmonare^{18,19}.

La valutazione per le linee B viene eseguita utilizzando sonde convex.

Consolidamento polmonare

Il segno ecografico del consolidamento polmonare (sindrome alveolare) non translobare è un'area ipoecogena subpleurica a margini irregolari (**Shred Sign**).

Il segno ecografico del consolidamento polmonare translobare è una regione subpleurica povera di echi o simile al fegato (**epatizzazione** del polmone) a seconda della perdita d'aria e della predominanza di fluido. Se il consolidamento non raggiunge la linea pleurica ed è situato in profondità nel parenchima polmonare, l'ecografia può non evidenziarlo.

Criticità

Sebbene il periodo di addestramento alla metodica sia generalmente considerato breve per il raggiungimento di un buon livello di accuratezza, non è stato stabilito in maniera unanime il numero minimo di esami che devono essere effettuati per

garantire l'affidabilità dell'esame, che rimane notevolmente operatore-dipendente.

Patologie polmonari più profonde non possono essere adeguatamente studiate perché solo le porzioni superficiali del polmone sono accessibili agli ultrasuoni. Inoltre, nei pazienti obesi e nelle donne con macro-mastia l'esame ecografico potrebbe essere limitato.

Conclusioni

L'ecografia POC del polmone ha una elevata accuratezza diagnostica, superiore a quella della radiografia tradizionale, nel rilevare diverse patologie (pneumotorace, versamenti pleurici, edema polmonare e consolidamenti polmonari). È una metodica di facile apprendimento e di facile esecuzione che possiede tutte le potenzialità per diventare una pratica di routine per la prossima generazione di Medici di Medicina Generale.

Bibliografia

- Noble VE. Think ultrasound when evaluating for pneumothorax. *J Ultrasound Med* 2012;31:501-4.
- Youseffard M, Baikpour M, Ghelichkhani P, et al. Screening performance characteristic of ultrasonography and radiography in detection of pleural effusion: a meta-analysis. *Emerg (Tehran)* 2016;4:1-10.
- Xia Y, Ying Y, Wang S, et al. Effectiveness of lung ultrasonography for diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis* 2016;8:2822-31.
- Filopei J, Siedenburger H, Rattner P, et al. Impact of pocket ultrasound use by internal medicine housestaff in the diagnosis of dyspnea. *J Hosp Med* 2014;9:594-7.
- Ebrahimi A, Youseffard M, Mohammad Kazemi H, et al. Diagnostic accuracy of chest ultrasonography versus chest radiography for identification of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Tanaffos* 2014;13:29-40.
- Wong CL, Holroyd-Leduc J, Straus SE. Does this patient have a pleural effusion? *JAMA* 2009;301:309-17.
- Blackmore CC, Black WC, Dallas RV, et al.

Pleural fluid volume estimation: a chest radiograph prediction rule. *Acad Radiol* 1996;3:103-9.

- Kitazono MT, Lau CT, Parada AN, et al. Differentiation of pleural effusions from parenchymal opacities: accuracy of bedside chest radiography. *Am J Roentgenol* 2010;194:407-12.
- Kalokairinou-Motogna M, Maratou K, Paianid I, et al. Application of color Doppler ultrasound in the study of small pleural effusion. *Med Ultrason* 2010;12:12-6.
- Youseffard M, Baikpour M, Ghelichkhani P, et al. Screening performance characteristic of ultrasonography and radiography in detection of pleural effusion; a meta-analysis. *Emerg (Tehran, Iran)* 2016;4:1-10.
- Begot E, Grumann A, Duvoid T, et al. Ultrasonographic identification and semi-quantitative assessment of unoculated pleural effusions in critically ill patients by residents after a focused training. *Intensive Care Med* 2014;40:1475-80.
- Nazerian P, Volpicelli G, Vanni S, et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography. *Am J Emerg Med* 2015;33:620-5.
- Filopei J, Siedenburger H, Rattner P, et al. Impact of pocket ultrasound use by internal medicine housestaff in the diagnosis of dyspnea. *J Hosp Med* 2014;9:594-7.
- Lichtenstein D, Mezière G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: the comet-tail artifact. *Intensive Care Med* 1998;24:1331-4.
- Gargani L, Volpicelli G. How I do it: lung ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound*. 2014;12:25.
- Martindale JL, Wakai A, Collins SP, et al. Diagnosing acute heart failure in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2016;23:223-42.
- Gullett J, Donnelly JP, Sinert R, et al. Interobserver agreement in the evaluation of B-lines using bedside ultrasound. *J Crit Care* 2015;30:1395-9.
- Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, et al. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Emerg Med*. 2006;24:689-96.
- Picano E, Frassi F, Agricola E, et al. Ultrasound lung comets: a clinically useful sign of extravascular lung water. *J Am Soc Echocardiogr* 2006;19:356-63.