32° Meeting GiViTI

3-6 Ottobre 2023

Hotel Baia Flamina Pesaro

Il progetto Tuono: risultati e il consensus sul referto strutturato - una proposta per MargheritaTre

Italo Calamai - Empoli

Intensive Care Med (1993) 19:353–355

Lichtenstein D, Axler O.

Intensive Care Medicine

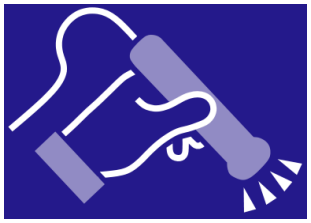
© Springer-Verlag 1993

Intensive use of general ultrasound in the intensive care unit

Prospective study of 150 patients

Received: 1 July 1991; accepted: 3 December 1992

L'ecografia toracica è un esame di provata utilità in diversi contesti (TI – PS - ambulatorio) per la diagnosi ed il monitoraggio di diverse patologie



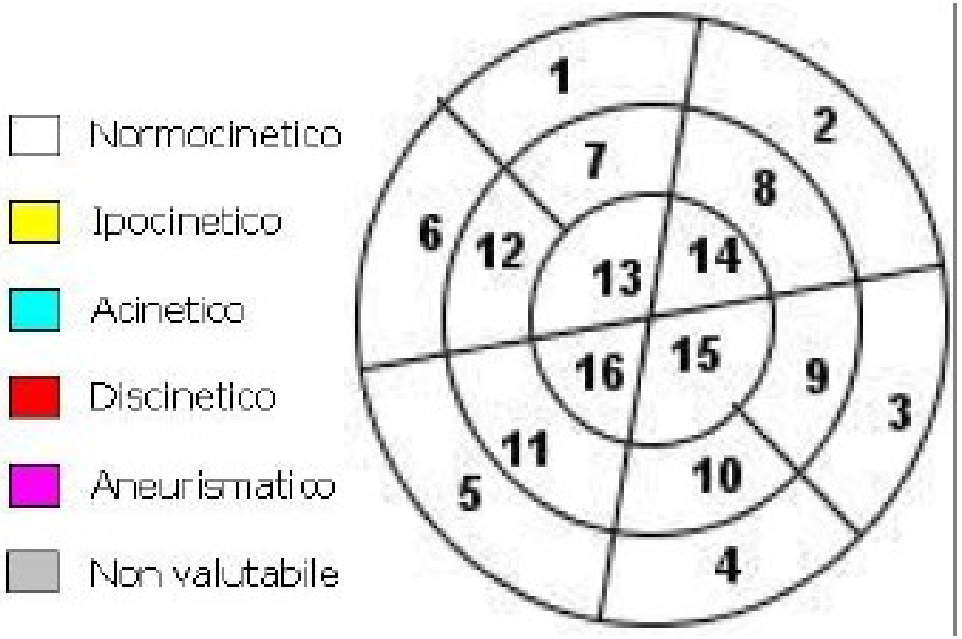
Il referto di un qualsiasi esame è uno strumento di comunicazione di dati clinici

L'idea da cui parte il progetto tuono è quella di creare e proporre un **metodo di refertazione standardizzato, condiviso** ed applicabile in tutte le Terapie Intensive.

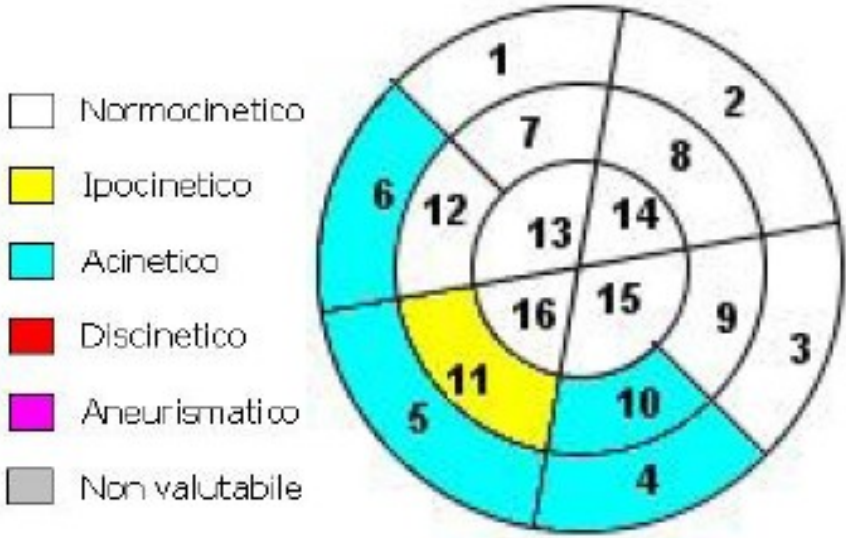
Standardizzato = definizione di zone, segni, terminologia, score, altri dati

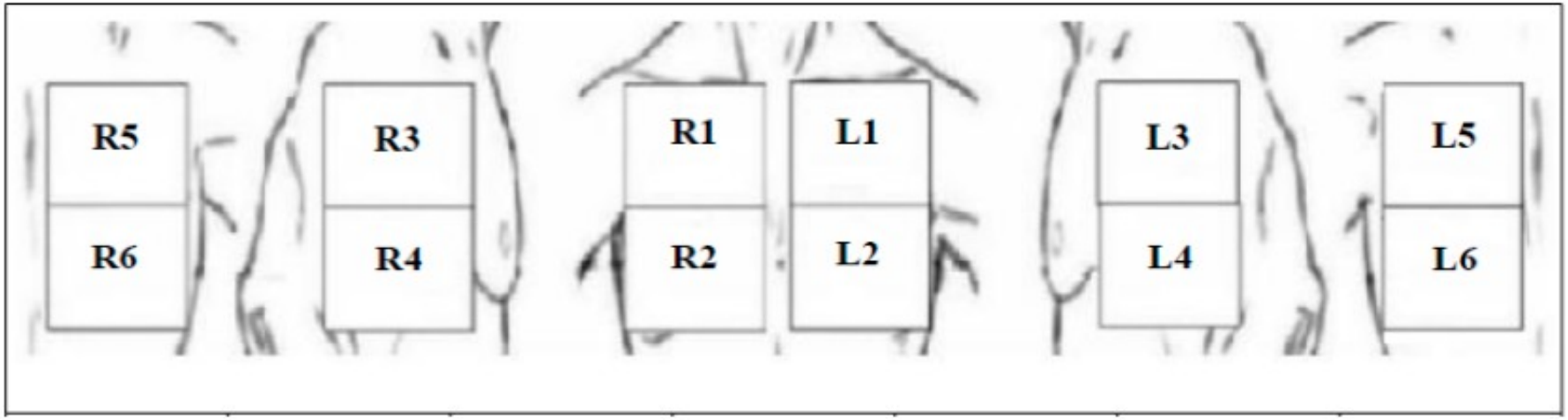
Qualcosa simile al bullseye system utilizzato in ecocardiografia

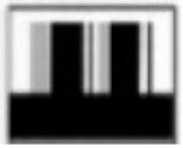
TUONO


Normocinetico
Ipocinetico
Acinetico
Discinetico
Aneurismatico
Non valutabile
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Normocinetico
Ipocinetico
Acinetico
Discinetico
Aneurismatico
Non valutabile
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16


Normocinetico
Ipocinetico
Acinetico
Discinetico
Aneurismatico
Non valutabile
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16



Normal	B lines: well-spaced	B2 lines: coalescent	Tissue-like consolidation	Coalescent B lines & Effusion	Tissue-like consolidation & Effusion	Effusion
						

Per arrivare a proporre un referto standardizzato sono stati fatti i seguenti passi:

- Survey sull'utilizzo dell'ecografia toracica e l'impiego di un referto ✓
- Confronto tra i vari tipi di referto ✓
- Consensus sulle caratteristiche del referto ✓
- Validazione dello strumento

Current adoption of lung ultrasound in Intensive Care Units: an Italian multi-center survey

116 centres

Number of LUS performed per bed per week mean (SD)	1.2 (1.0)	1.0 (1.1)	1.5 (1.2)	1.5 (1.2)	1.5 (1.1)

The LUS report was collected as part of the current clinical notes in 65 ICUs (79.3%), in the expert advice section in 14 (17.1%), and in other ways in 13 (15.9%), with 10 reporting more than one option. In five cases (6.1%) LUS results were reported to often be just orally communicated rather than written. A standardized format for reporting LUS was available in only nine centers (11.0%) and was most

Standardized format use		
ICUs	(n. 9)	11,00%

Minerva Anestesiologica 2017 July;83(7):720-7
DOI: 10.23736/S0375-9393.17.11509-9

Article

Thoracic UltrasONOgraphy Reporting: The TUONO Study

Italo Calamai [1,†], Massimiliano Greco [2,3,*,†], Stefano Finazzi [4], Marzia Savi [2,3], Gaia Vitiello [4], Elena Garbero [4], Rosario Spina [1], Andrea Montisci [5], Silvia Mongodi [6,‡] and Guido Bertolini [7,‡,§]
on behalf of the TUONO study investigators

- Studio osservazionale multicentrico tra gennaio 2018 e novembre 2019
- 21 Terapie Intensive italiane
- "Index week". Durante la settimana campione tutti i centri partecipanti hanno inviato i referti o le descrizioni riportate nella cartella clinica di tutti gli esami ecografici effettuati anche se parziali o incompleti.
- I dati sono stati raccolti in un apposito petalo di Prosafe.

SRs vs FTRs

- Report strutturati (SR) se avevano una struttura predefinita che richiedeva una compilazione sistematica

Motivo dell'indagine:
Monitoraggio in paziente in coma metabolico e polmonite

Modalità ventilazione: VCV 400x17 peep 5, FiO2 50% P/F 200

Amine/inotropi: no

Sonda: ☐ lineare ☑ convex ☐ cardiologica

Quadrante anteriore sinistro:
☐ Enfisema sottocutaneo
Profilo ☑ A ☐ B ☐ C ☐ PLAPS
☐ Broncogramma aereo ☐ statico ☐ dinamico
☐ Sliding assente ☐ Lung-point

Quadrante anteriore destro:
☐ Enfisema sottocutaneo
Profilo ☑ A ☐ B ☐ C ☐ PLAPS
☐ Broncogramma aereo ☐ statico ☐ dinamico
☐ Sliding assente ☐ Lung-point

Quadrante laterale sinistro:
☐ Enfisema sottocutaneo
Profilo ☐ A ☑ B ☐ C ☐ PLAPS
☐ Broncogramma aereo ☐ statico ☐ dinamico
☐ Sliding assente ☐ Lung-point
☐ Versamento pleurico (spessore massimo in espirio ___ cm, esteso fino al ___ spazio intercostale, a pz supino/semiseduto)

Quadrante laterale destro:
☐ Enfisema sottocutaneo
Profilo ☐ A ☐ B ☑ C ☐ PLAPS
☑ Broncogramma aereo ☐ statico ☑ dinamico
☐ Sliding assente ☐ Lung-point
☐ Versamento pleurico (spessore massimo in espirio ___ cm, esteso fino al ___ spazio intercostale, a pz supino/semiseduto)

SRs

- Report strutturati (SR) se avevano una struttura predefinita che richiedeva una compilazione sistematica

POLMONE SINISTRO	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
NORMALE (PATTERN A)	X	X	X	X		
PATTERN B ISOLATE/BEN DEFINITE					X	X
PATTERN B AFFASTELLATE /WHITE LUNG						
CONSOLIDAMENTO						
PNX						
VERSAMENTO						

NOTE.....
.....
.....

ESAMI SUCCESSIVI ALLA ECOGRAFIA.....

CONFERMA SOSPETTO DIAGNOSTICO SI NO

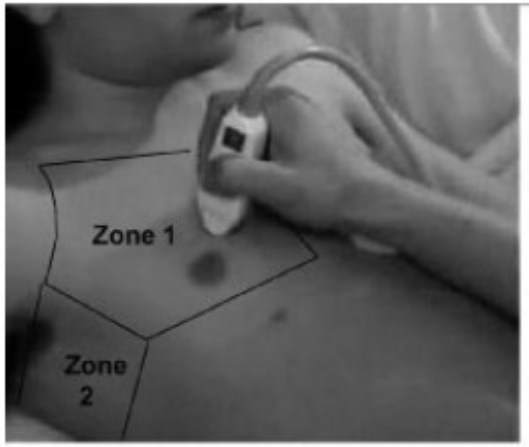
SPECIFICARE.....

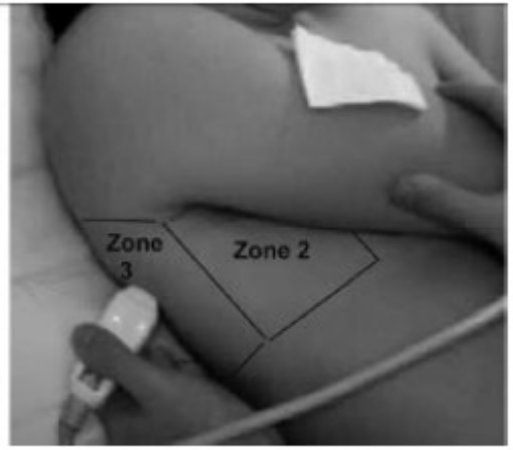
Free Text

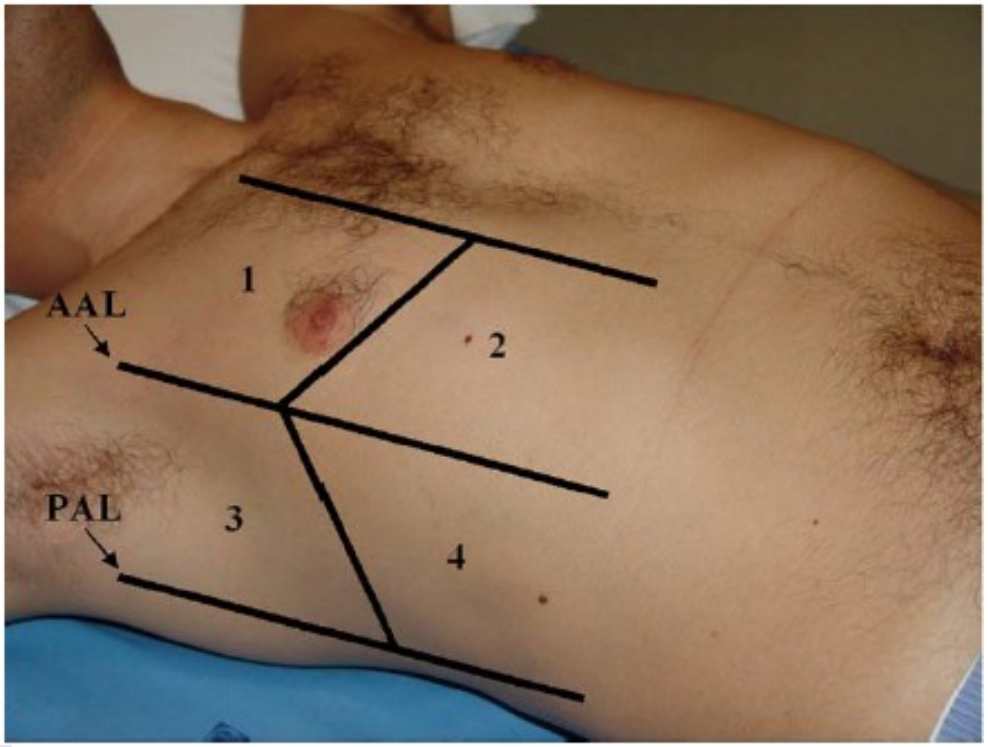
“Ecotorace: pattern linee A bilateralmente; assenza di versamento pleurico.

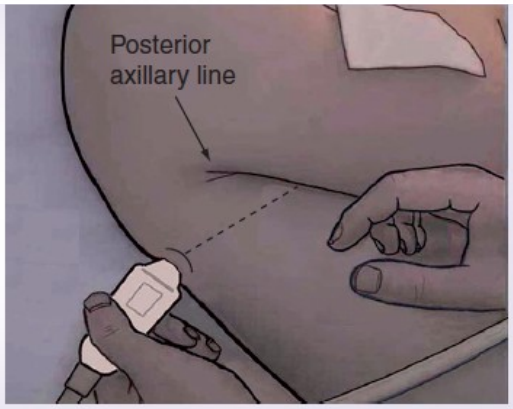
- Confronto tra tutti i referti mediante una griglia con con 91 voci costruita analizzando e riportando tutte le caratteristiche di ogni singolo report
- Confronto tra FTRs e SRs

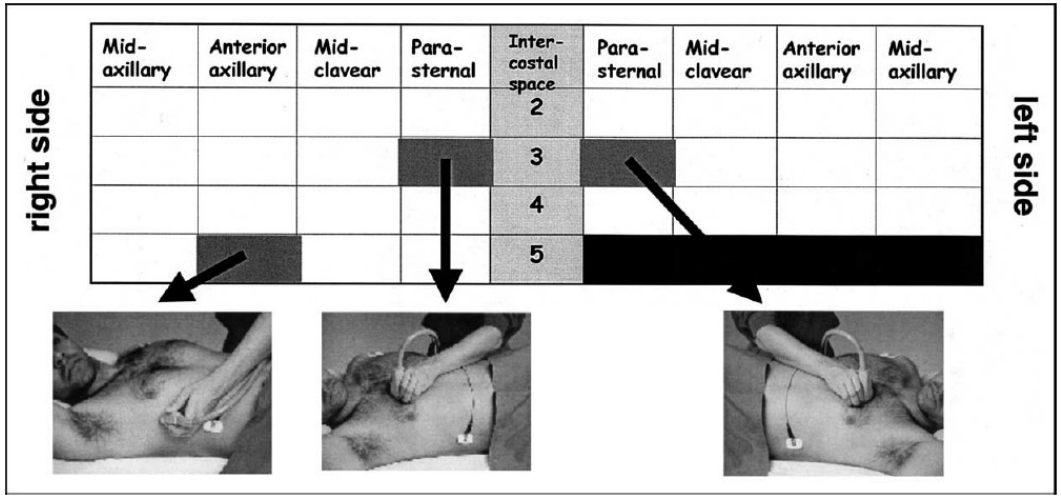
Zone toraciche



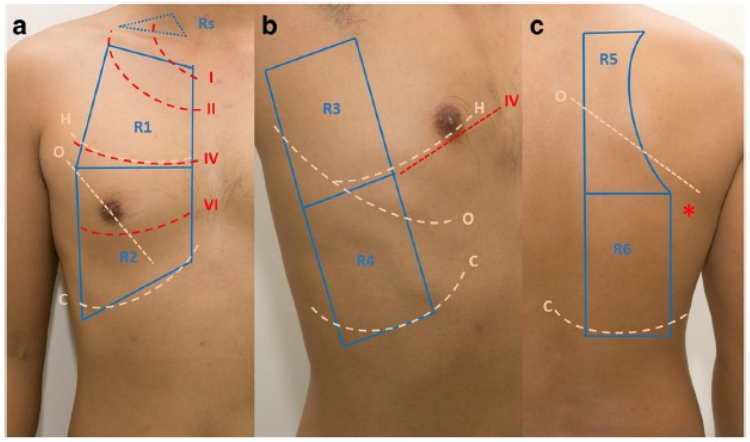








Zoltan Jambrik Am J Cardiol 2004



REVIEW Open Access

Lung ultrasound—a primary survey of the acutely dyspneic patient

Francis Chun Yue Lee[1,2]

Ten signs: the alphabet of lung ultrasound

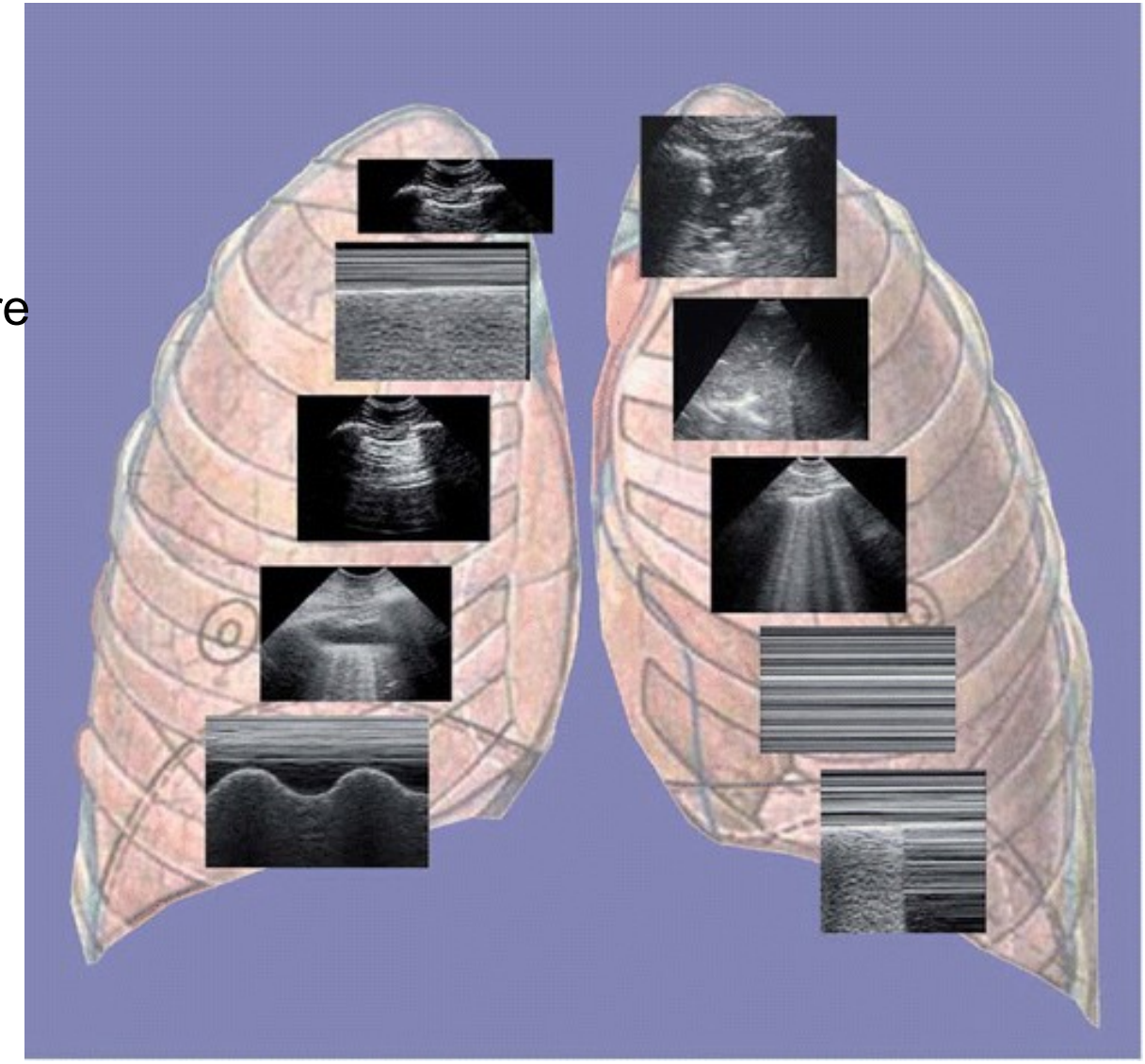
Bat sign

Sliding/Seashore

A lines

Quad sign

Sinusoid



Shred sign

Tissue like

B-lines

Stratosphere

Lung point

Expert Rev. Resp. Med. 4(5), 533–538 (2010)

I reperti: tipologia e quantificazione

are other terms used instead of "B-lines" (i.e "lung rockets", "pulmonary congestion" "fluid overload")? Y/N

Are B lines reported without any other specification? Y/N

Is the number of B lines reported? Y/N

Are B-lines quantified as few or many?

Are B-lines described as defined or crowding?

Is effusion reported without any other specification? Y/N

Is effusion quantified as minimal, little, abundant, massive etc?

Is effusion extent measured (i.e cms) or described (i.e n° of intercostal spaces)? Y/N

Is the effusion volume (milliliters) estimated?

Is the effusion aspect described? Y/N

Is the effusion echogenicity described? Y/N

Is consolidation reported without any other specification? Y/N

Is consolidation quantified as minimal, small, large, etc.? Y/N

Are consolidation dimensions measured in centimeters? Y/N

Is bronchogram reported without any other specification? Y/N

Is bronchogram reported as static? Y/N

Is bronchogram reported as dynamic? Y/N

Risultati

Analizzati 171 reports da 21 ICUs.

59 SRs (5-19, media 11,8 ± SD 5,54) da 5 ICUs

112 FTRs (1-13, media 7 ± SD 3,79) da16 ICUs.

Risultati: reperti

- Lung sliding, linee A, linee B, consolidamenti e versamenti erano i segni prevalentemente riportati.
- Altri termini proposti dal letteratura (lung pulse, shred sign, bat sign, seashore sign, sinusoid sign, quad sign, curtain sign,stratosphere sign) non venivano mai o molto raramente menzionati nei rapporti.
- LUNG SLIDING è stato il segno pleurico più indagato.
- Altre caratteristiche, come la regolarità/irregolarità della linea pleurica, che aiuta a differenziare le condizioni infiammatorie, come l'ARDS o la polmonite da COVID-19, da una condizione non infiammatoria (AHF) sono state raramente riportate
- LUNG BEAM non ancora descritto
- Inoltre, il punteggio LUSS, che è uno strumento specifico per quantificare la perdita di aerazione, è stato utilizzato solo in casi selezionati

Confronto tra SR e FTR

- Le zone erano definite più frequentemente nelle SR (80%) rispetto alle FTR (17%) ($p < 0,0001$). In generale il modello più utilizzato era quello con 6 zone per lato
- Minori sono state le indagini parziali (almeno un'area mancante) negli SR (5%) rispetto ai FTR (25%) ($p < 0,001$).
- Il tasso di aree descritte come normali era significativamente più alto negli SR che nei FTR ($p < 0,0001$).
- L'assenza di quantificazione di linee B e versamenti era più frequente negli SR
- Una descrizione semiquantitativa delle linee B (molte , poche, alcune) e dei versamenti (piccolo, grande) era più frequente nei FTR ($p = 0,0555$; $p = 0,0363$).
- Stima del volume del versamento pleurico era più frequente nelle SR ($p < 0,0001$), così come nelle diagnosi di ricovero in terapia intensiva (58% vs.12%), motivo dell'esame (68% vs. 4%), tipo di sonda (68% vs. 12%) e tipo di ventilazione meccanica (61% vs. 31%), con $p < 0,001$ per tutti i confronti

Superiorità del refertatore standardizzato, in termini di completezza, se non concordanze

New International Guidelines and Consensus on the Use of Lung Ultrasound

Libertario Demi, PhD, Frank Wolfram, PhD, Catherine Klersy, PhD, Annalisa De Silvestri, PhD, Virginia Valeria Ferretti, PhD, Marie Muller, PhD, Douglas Miller, PhD, Francesco Feletti, PhD, Marcin Wełnicki, PhD, Natalia Buda, MD, Agnieszka Skoczylas, MD, Andrzej Pomiecko, PhD, Domagoj Damjanovic, PhD, Robert Olszewski, MD, Andrew W. Kirkpatrick, MD, Raoul Breitkreutz, PhD, Gebhart Mathis, MD, Gino Soldati, MD, Andrea Smargiassi, PhD, Riccardo Inchingolo, PhD, Tiziano Perrone, PhD

Before new technologies will be mature, LUS will continue to be performed with standard ultrasound (US) imaging. In order to improve its reproducibility, standardization of imaging protocols is essential.

In the current definition, B-line artifacts represent a wide variety of patterns. It is crucial to understand the physical origin of their genesis and to characterize the signals responsible for their visualization. This is a fundamental step toward the development of quantitative US modalities dedicated to the diagnosis and monitoring of lung diseases

It is indispensable to find a consensus on objective parameters for the evaluation of regularity/irregularity/thickening of the pleural line and the distinction of micro and macro subpleural consolidations, both for dimensional criteria and for US aspects.

There should be evidence and/or consensus for the terminology used to describe artifacts and signs in LUS and for the definition of the extent of the LUS exam.

It seems reasonable to perform repeated LUS scans to assess the severity of pulmonary congestion, with one and the same probe and protocol each time.

Generally, repeated LUS scans can be used for the assessment of the severity of a condition and its progression over time. Always, use one and the same probe and protocol each time.

LUS should be performed on the largest possible area of the chest that is available during LUS examination (the limitation of the examination area should be justified by the patient's clinical condition).

doi:10.1002/jum.16088

Guidelines

Thoracic UltrasONOgraphy Reporting: The TUONO Consensus

Italo Calamai [1,†], Massimiliano Greco [2,3,*,†], Marzia Savi [2,3], Gaia Vitiello [4], Elena Garbero [4], Rosario Spina [1], Luigi Pisani [5,6], Silvia Mongodi [7,‡], Stefano Finazzi [8,‡] and on behalf of the TUONO Study Investigators

- Ricerca di un consenso sulle caratteristiche essenziali da includere in un referto standardizzato e proposta di un modello

TUONO Consensus. *Diagnostics* **2023**, *13*, 1535. https://doi.org/10.3390/diagnostics13091535

Metodologia

E' stato formato un comitato di 19 medici tra cui:

- medici delle terapie intensive che avevano partecipato allo studio TUONO
- autori con riconosciuta esperienza di ecografia toracica

E' stata utilizzata la tecnica Delphi modificata

- metodo per ricercare un consenso attraverso una serie di valutazioni/votazioni anonime (rounds) di determinate affermazioni (statements) integrate da una discussione in presenza dei vari elementi

Scala Likert a 3 punti (“sono d'accordo”; “neutrale”; “ non sono d'accordo").

1° round - novembre 2019

- Questionario a scelta multipla (MCQ) derivato dalla letteratura pubblicata e dai risultati dello studio TUONO
- 22 statements
- Per ciascun statement, oltre al punteggio Likert, ai relatori è stata data anche la possibilità di fornire con testo libero commenti per supportare il loro giudizio, proporre una modifica a un item o aggiungere un item diverso.
- La soglia di consenso è stata fissata a priori all'80% dell'accordo.

1° Meeting Virtuale e 2° Delphi Round - ottobre 2020

Durante l'incontro faccia a faccia sono stati forniti i risultati anonimi del primo round

- Per i punti che non raggiungevano un consenso, i partecipanti potevano formulare proposte per introdurre elementi aggiuntivi agli statements o proporne miglioramenti attraverso la riformulazione.
- Otto item sono stati riformulati e cinque sono stati divisi in due o più statements ottenendo così un questionario aggiornato con 33 item.
- Questo questionario composto da 33 voci è stato somministrato in modo anonimo ai partecipanti ed ha costituito il 2° round di Delphi.
- Come nel primo turno, i partecipanti hanno espresso il loro voto sulla scala Likert a 3 voci (“Sono d'accordo”; "Neutro"; "Non sono d'accordo") ed hanno potuto ancora una volta esprimere commenti e suggerimenti in forma di testo libero.

2° Meeting Virtuale e 3° Delphi Round – ottobre 2021

- I risultati del secondo round Delphi sono stati raccolti e discussi in una nuova sessione virtuale
- Un totale di 28 affermazioni hanno raggiunto un consenso durante la riunione mentre cinque sono state discusse e riformulate
- Al successivo voto online anonimo attraverso la piattaforma di sondaggi di Google è stato raggiunto il consenso per 31 su 33 statements

Systematic examination of lung zones

1.	It is preferable to use the 6-zone scanning protocol per each side to localize LUS findings to be reported in free text reports (FTRs) as well as standardized reports (SRs).	100	0	0
2.	In case of specific findings, such as lung point or minimal subpleural consolidations, it could be useful to report a more precise localization in addition to the zone by indicating anatomical landmarks.	86.4	13.6	0
3.	It is helpful to report which zones have not been examined.	92.9	7.1	0
4.	If the report clearly states that all the zones have been examined, those not described should be considered normal without further explanation.	81.0	19	0
5.	In a report, it should be clearly stated if any zone is normal, pathological, or not examined.	92.9	7.1	0

	Examination of the pleura			
6.	In a report, it should be stated if the pleura has been examined or not.	81.0	19	0
7.	If the report clearly states that the pleura has been bilaterally examined and not described as pathological, it should be considered normal without further explanation.	100	0	0
8.	In a report, it should be clearly stated if the pleura is normal, pathological, or not examined.	100	0	0

	LUS signs			
9.	B-lines, consolidations, effusions, lung point, lung sliding, static and dynamic bronchogram are keystone signs to be detected and reported in daily clinical practice.	100	0	0
10.	A-lines, bat sign, curtain sign, lung pulse, quad sing, shred sign, sinusoid sign are signs that do not need to be reported in daily clinical practice.	100	0	0
11.	Seashore and stratosphere signs are NOT fundamental signs to be detected and reported in daily clinical practice.	85.7	7.1	7.1
12.	It is advisable to use US signs rather than US profiles.	92.9	7.1	0
13.	Detected findings should be described upon their quantification or severity.	86.4	13.6	0
14.	It is preferable to report a semi-quantitative and qualitative description of B-lines rather than their count.	92.9	7.1	0

	Experts' Consensus Statements	Agree (%)	Disagree (%)	Neutral (%)
	Pleural effusion			
15.	Pleural effusion should be described as mild, moderate, severe but it should be quantified by measuring its maximum thickness and reporting its extent.	100	0	0
16.	The patient's position during the quantification of pleural effusions should be reported.	100	0	0
17.	The estimation of the volume, according to several formulas, could be a mainstay in the decision of draining a pleural effusion.	100	0	0
18.	A qualitative description of a pleural effusion (hypoechoic, corpuscular, sepimented) must be solely in case the effusion is not free and anechoic.	100	0	0
	Consolidations			
19.	Consolidations must be described semi-quantitatively as small, moderate, extended. It is not necessary to measure their extent.	100	0	0

	LUS score			
20.	The report should provide a text box to calculate the LUS score, which is reserved for selected clinical cases (e.g., ARDS evolution monitoring).	92.9	7.1	0

	Conclusions			
21.	Each pulmonary zone should be described according to the findings detected, while interpretation and diagnosis should be reported in the conclusions section.	81.8	18.2	0
22.	Clinical hypothesis should be reported in the conclusions section whenever the clinical case is clear or suggestive for a specific diagnosis.	100	0	0
23.	The conclusions section should consist of a free text box to describe further elements not included in the SR.	100	0	0

	Context of performing a LUS			
24.	It is not mandatory to report the diagnosis or cause of the patient's admission.	92.9	7.1	0
25.	It is helpful to report if a LUS is performed as a screening examination or for monitoring a condition (follow-up)	92.9	7.1	0
26.	It is useful to state if the exam is performed in emergency situation (REJECTED)	63.2	15.8	21.1
27.	The position of the patient during the examination should be reported.	95.5	4.5	0
28.	It is helpful to report technical difficulties and problems of execution of a LUS.	90.9	8.1	0
29.	It is useful to report the type of probe (REJECTED)	70	30	0

	Experts' Consensus Statements	Agree (%)	Disagree (%)	Neutral (%)
	Ventilatory settings			
30.	It is helpful to report the type of ventilation of the patient.	91.0	9	0
31.	Modification of findings according to variations in ventilation (e.g., recruitment maneuvers) should be reported.	95.5	4.5	0
	Therapeutic considerations			
32.	It is not necessary to report the diagnostic path.	100	0	0
33.	It is not necessary to report the therapeutic path.	100	0	0

Panel 52 TUONO REPORTING TOOL: a proposal for LUS structured form

Name_____Surname_____Date of birth _____

Clinical scenario/framework: _____

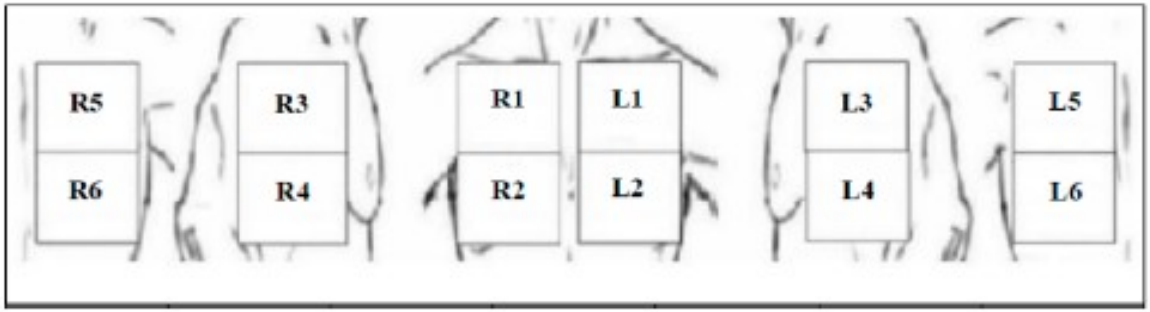
Purpose of examination: ☐ screening ☐ monitoring ☐ procedural

Position: ☐ supine ☐ prone ☐ sitting ☐ right lateral ☐ left lateral

Breathing/ ventilation: ☐ Spontaneous breathing ☐CPAP ☐NIV ☐ Invasive ventilation

NOTES

ZONES and FINDINGS



Normal	B lines: well-spaced	B2 lines: coalescent	Tissue-like consolidation	Coalescent B lines & Effusion	Tissue-like consolidation & Effusion	Effusion
LUSS point = 0	LUSS point = 1	LUSS point = 2	LUSS point = 3	LUSS point = 2	LUSS point = 3	/

LUNG ULTRASOUND SCORE (LUSS) =

RIGHT PLEURA				LEFT PLEURA		
Posterior	Lateral	Anterior		Anterior	Lateral	Posterior
☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological		☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological

CONCLUSIONS

Panel S2 TUONO REPORTING TOOL: a proposal for LUS structured form

Name_____Surname_____Date of birth _____

Clinical scenario/framework: _____

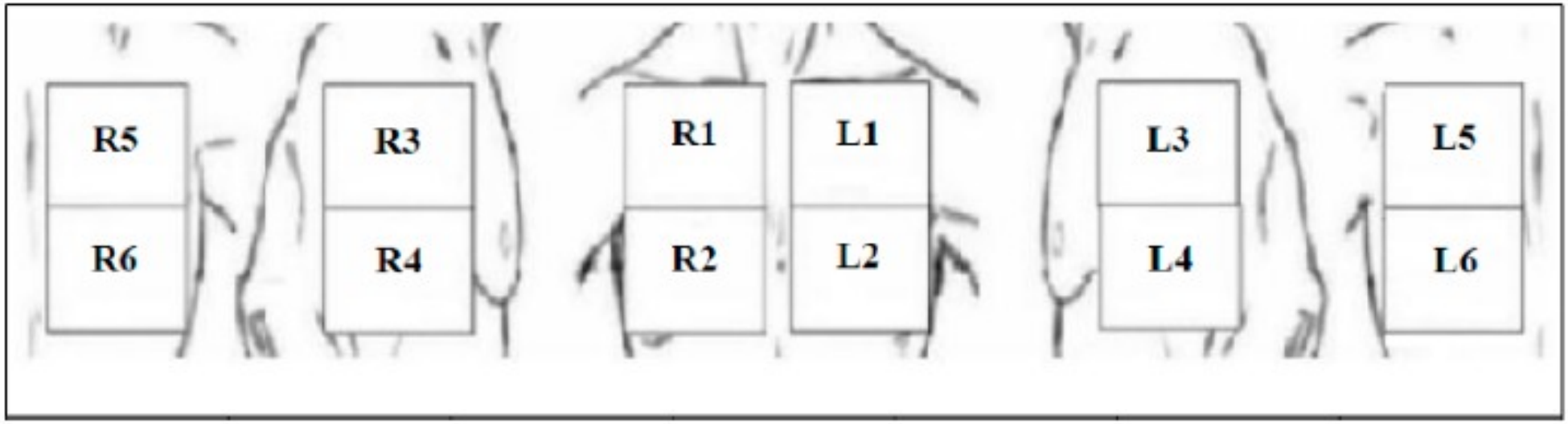
Purpose of examination: ◻ screening ◻ monitoring ◻ procedural

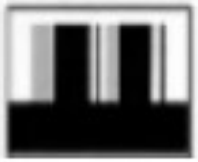
Position: ◻ supine ◻ prone ◻ sitting ◻ right lateral ◻ left lateral

Breathing/ ventilation: ◻ Spontaneous breathing ◻CPAP ◻NIV ◻ Invasive ventilation

NOTES

ZONES and FINDINGS

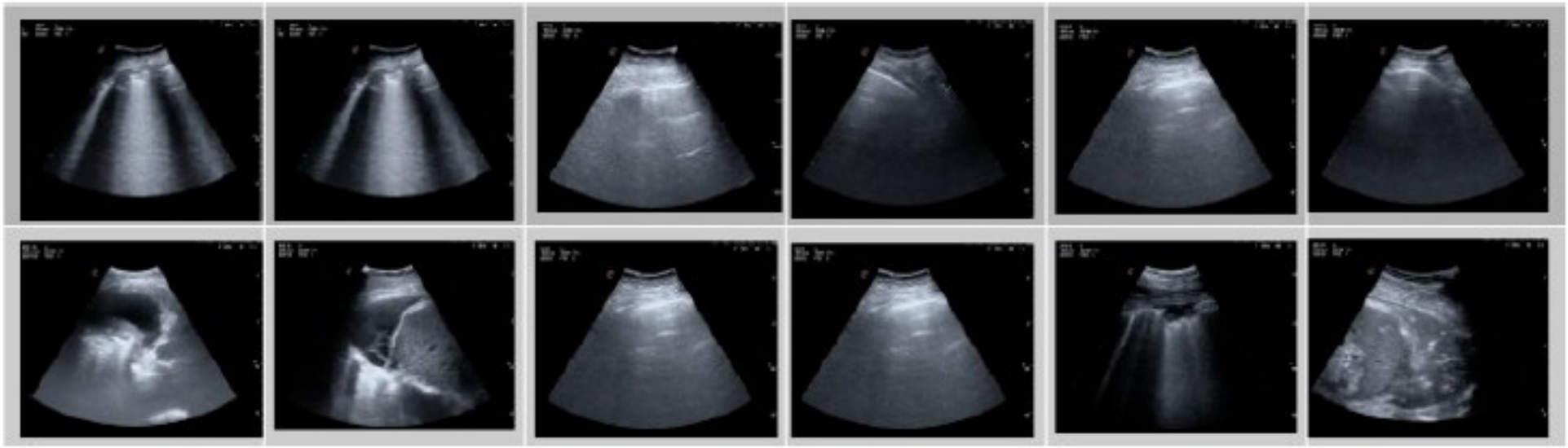


Normal	B lines: well-spaced	B2 lines: coalescent	Tissue-like consolidation	Coalescent B lines & Effusion	Tissue-like consolidation & Effusion	Effusion
						
LUSS point = 0	LUSS point = 1	LUSS point = 2	LUSS point = 3	LUSS point = 2	LUSS point = 3	/
LUNG ULTRASOUND SCORE (LUSS) =						

Example: the graphic display of LUS features as pictograms (A) and the corresponding sonographic images

A)

B)



RIGHT PLEURA				LEFT PLEURA		
Posterior	Lateral	Anterior		Anterior	Lateral	Posterior
☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological		☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological	☐ Normal ☐ Pathological

CONCLUSIONS

Prossimo step

Studio di concordanza della refertazione delle singole aree e globale in 97 pazienti da parte di due coppie di operatori

97 pazienti x 12 zone = esaminata la concordanza per 1164 zone

La diversa percentuale di normalità tra zone posteriori inferiori e laterali inferiori (nel campione totale) è risultata statisticamente significativa Fisher p<0,0001:

	norm	pato	Total
Area post inf	108	280	**388**
Area lat inf	233	155	**388**
Total	**341**	**435**	**776**

J Vasc Interv Radiol. 2023 Aug 23;S1051-0443(23)00607-3. doi: 10.1016/j.jvir.2023.08.020.
Online ahead of print.

Challenges, Barriers, and Successes of Standardized Report Templates: Results of an Society of Interventional Radiology Survey

Paul Bennett Lewis [1], Resmi Ann Charalel [2], Aliaksei Salei [3], Andrew J Cantos [4], Greg J Dubel [5], Michael T Kassin [6], Tushar Garg [7], Hafsa Shahwaiz Babar [8], Olga Brook [9], Rajesh Shah [10], Neil Halin [11], Mark Kleedehn [12], Matthew S Johnson [13]

Abstract

Registry data are being increasingly used to establish treatment guidelines, set benchmarks, allocate resources, and make payment decisions. Although many registries rely on manual data entry, the Society of Interventional Radiology (SIR) is using automated data extraction for its VIRTEX registry. Tl

La proposta

- L'introduzione di un referto standardizzato in una cartella informatizzata
  - può migliorare la completezza, l'accuratezza e l'uniformità degli esami tra diversi operatori, favorendo la valutazione di tutti i parametri richiesti per un esame.
  - Facilita il monitoraggio nel tempo delle patologie
  - Può rappresentare uno strumento educativo
  - Consente una raccolta di dati integrabili con altri dati clinici.
  - L'introduzione di un referto standardizzato in M3 o su una pagina web dedicata integrabile con M3 permetterebbe la creazione di un registro italiano sulla ecografia toracica