L'échographie pulmonaire

Les dix signes formant la base de l'échographie pulmonaire chez le patient critique

Daniel Lichtenstein
Service de Réanimation Médicale
Hôpital Ambroise-Paré
Boulogne (Paris-Ouest)
France

Le poumon, un mauvais candidat pour une analyse échographique ?

"Les poumons représentent un obstacle majeur à l'utilisation de l'échographie au niveau du thorax".

In Harrison PR. Principles of Internal Medicine. 1992:1043

Pour constater que ce dogme n'est fondé sur rien, il faut débuter par un matériel adéquat.

L'appareil que nous utilisons a toutes les qualités, la simplicité et un coût faible.

Il est rarement présent sur place et nous indiquerons les moins mauvais compromis pour pouvoir déjà se faire cette idée avec les appareils courants.

L'instrument

Technique de base

Poumon normal

Epanchement peural

Consolidation alvéolaire

Syndrome interstitiel

Pneumothorax

Diverses applications

L'appareil adéquat

L'idée (simple) de l'utilisation de l'échographie générale par le réanimateur a été développée à l'aide d'un appareil de génération 1982 (ADR-4000*), puis d'un appareil de génération 1992 (toujours fabriqué).

Les appareils « modernes » ne font pas mieux - et sont paradoxalement souvent moins adaptés.

* Des images issues de cet appareil figurent dans cette présentation

Intensive Care Med (1993) 19:353–355

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

Nos pré-requis souhaitables pour le choix de l'appareil (I)

Le même matériel permet une *approche pulmonaire et corps-entier* du patient critique

Le Doppler n'est *pas* indispensable à ce niveau

Un appareil ultraminiature n'est *pas* indispensable pour un usage hospitalier

Notre appareil est depuis 1992 suffisamment petit (29 cm de large). Les appareils ultraminiatures montés sur des chariots surdimensionnés prennent plus de place au sol. La dimension importante n'est pas la hauteur (force des laptops) mais la largeur (44 cm en règle). De plus, le couvercle d'un laptop est une faiblesse : ne pouvant rien déposer dessus, les manufacturieurs ont développé les porte-sonde latéralement, augmentant encore l'encombrement latéral.

Nos pré-requis souhaitables pour le choix de l'appareil (II)

La résolution doit être adaptée au poumon - *tout en permettant une approche corps-entier adéquate*

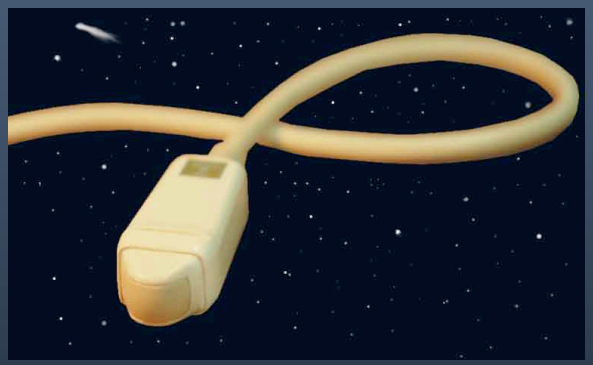
Les résolutions de la majorité des appareils cardiaques encombrants ou ultraminiatures ne sont pas optimales

Une seule sonde permet une approche corps entier - une microconvexe de 5 MHz

Le clavier (et la sonde) doit être *lavable* : nous ne conseillons pas les claviers à boutons et aspérités

Le matériel doit être *immédiatement* opérationnel (7 secondes) : les systèmes "laptop" (2/3 mn d'attente) sont trop lents

Ces pré-requis sont disponibles depuis *1992* sur notre appareil, de conception simple et toujours sur le marché en 2008



Il est difficile de retrouver l'ensemble de ces pré-requis de cet appareil pour la réanimation et l'urgence dans les appareils actuels dédiés à cet usage.

Ceux qui ne peuvent accéder qu'à des appareils d'échocardiographie ou à des laptops ultraminiatures pourront malgré tout se faire une idée

Ce sera plus ou moins difficile en fonction du matériel

Le moins mauvais compromis en *ergonomie* est obtenu par l'emploi des sondes phased-array

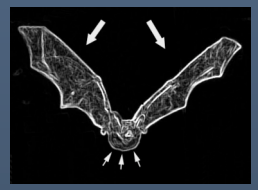
Le moins mauvais compromis en *résolution* d'image est obtenu avec une sonde abdominale

Les dix signes de base

Le signe de la chauve-souris
La ligne A
Le glissement pleural
Le signe du dièse
Le signe de la sinusoïde
Le signe de la masse tissulaire
The shred sign
La ligne B
Le signe de la stratosphère
Le point poumon

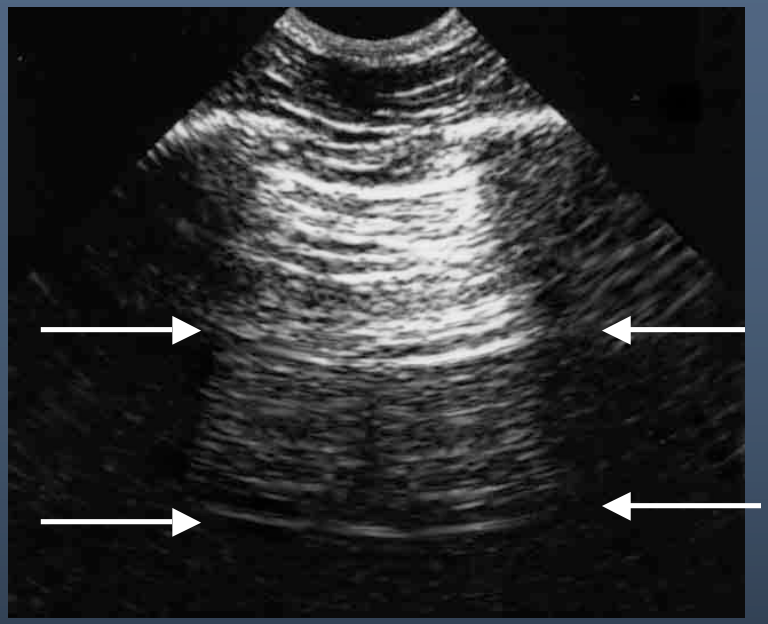
La maîtrise de ces signes permet un contrôle du patient dans de multiples circonstances : détresse respiratoire, patient en réanimation pour SDRA, échographie pulmonaire chez le nouveau-né, traumatologie, médecine des pays austères (Afrique sub-saharienne) et des endroits isolés (navettes interplanétaires)

1) Le signe de la chauve-souris



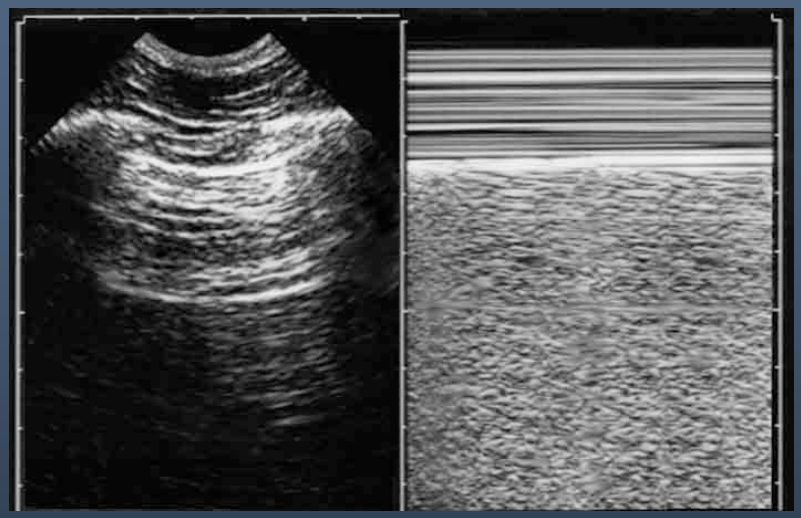
La ligne pleurale forme, avec le relief des côtes sus et sous-jacentes (flèches blanches), un repère permanent

2) Le signe de la ligne A



Ligne échogène horizontale naissant de la ligne pleurale

3) Le glissement pleural et le signe du bord de mer



Séparation en deux phases par la ligne pleurale

Permet d'objectiver le glissement pleural sans passer par le Doppler

4) Epanchement pleural : le signe du dièse

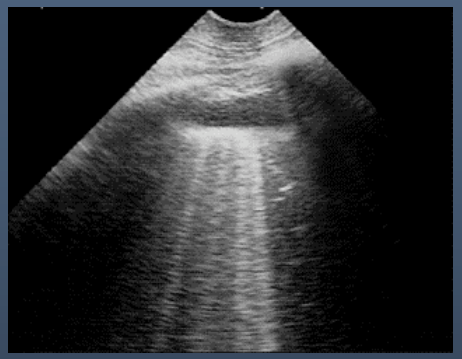
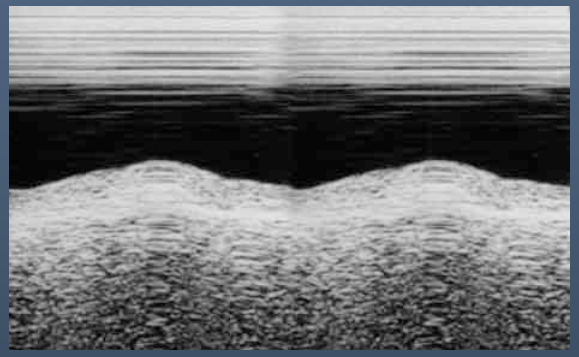


Image contenue entre la ligne pleurale, l'ombre de la côté supérieure, l'ombre de la côte inférieure, et la ligne pulmonaire, régulière

5) Epanchement pleural : le signe de la sinusoïde



Mouvement inspiratoire de la ligne pulmonaire vers la ligne pleurale

6) Consolidation alvéolaire : image d'allure tissulaire (tissue-like sign)

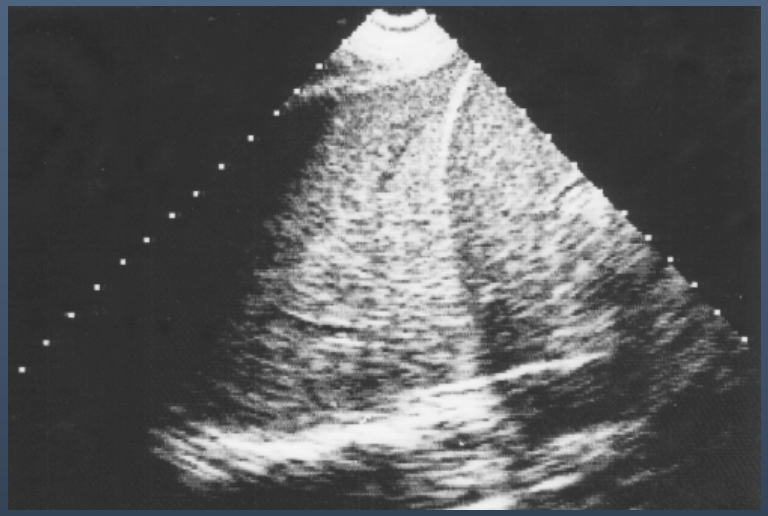
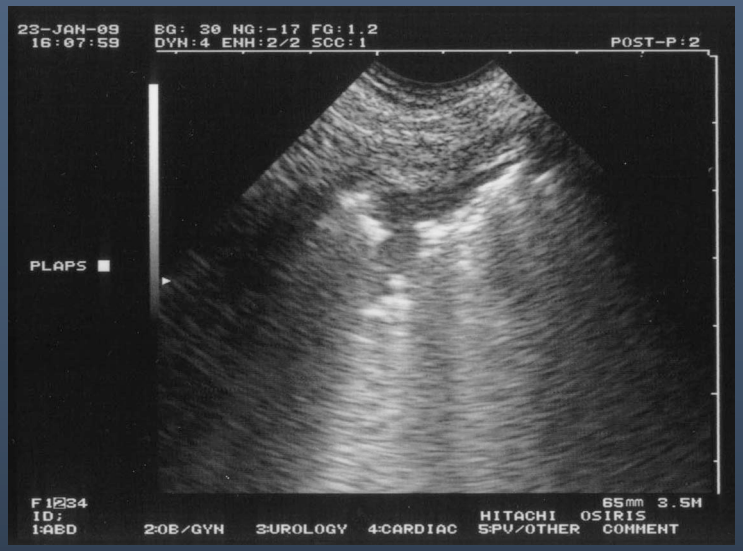


Image fluide donnant le même aspect qu'un parenchyme (foie, rate)

7) Consolidation alvéolaire : le signe de la ligne déchiquetée



La limite inférieure de cette petite consolidation est déchiquetée

NB : "Signe de la ligne déchiquetée" est un équivalent français provisoire pour le "shred sign". Celui qui trouve mieux sera associé à cette contribution

8) Syndrome interstitiel
La ligne B
Les fusées pleurales

La ligne B est une certaine variété d'artefact en queue de comète. Le terme "artefact en queue de comète" est trop vague et peut être confusant

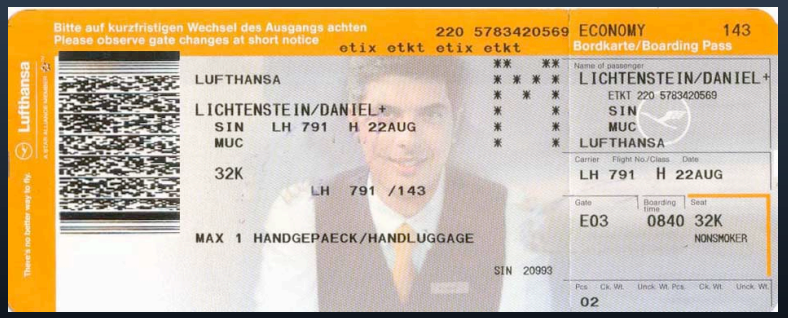
Les fusées pleurales désignent plusieurs (trois ou plus) lignes B visibles sur une même coupe

9) Pneumothorax et signe de la stratosphère

Noter à gauche la ligne A, signe déjà décrit (n°2)

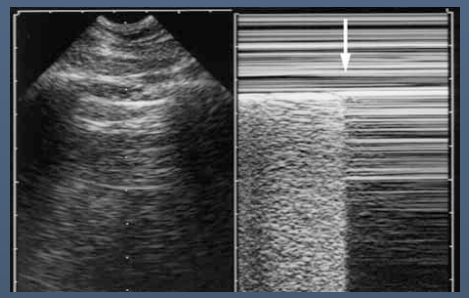
L'absence de glissement pleural génére cet aspect temps-mouvement régulier - un signe *non spécifique* traduisant seulement l'abolition du glissement

Conseil du CEURF : bannir l'expression "signe du code-barre", perfois utilisé, et à notre avis très générateur de confusion



10) Pneumothorax et signe du point poumon

Apparition soudaine d'une activité pulmonaire en un point donné de la cage thoracique, alors que (suite faisant partie de la définition) la paroi antérieure montre un glissement aboli et le signe de la ligne A



Le point poumon, spécifique de pneumothorax, est requis pour le diagnostic. En son absence, il est prudent de ne pas tirer de conclusion (sauf urgence extrême, si la clinique est évocatrice)

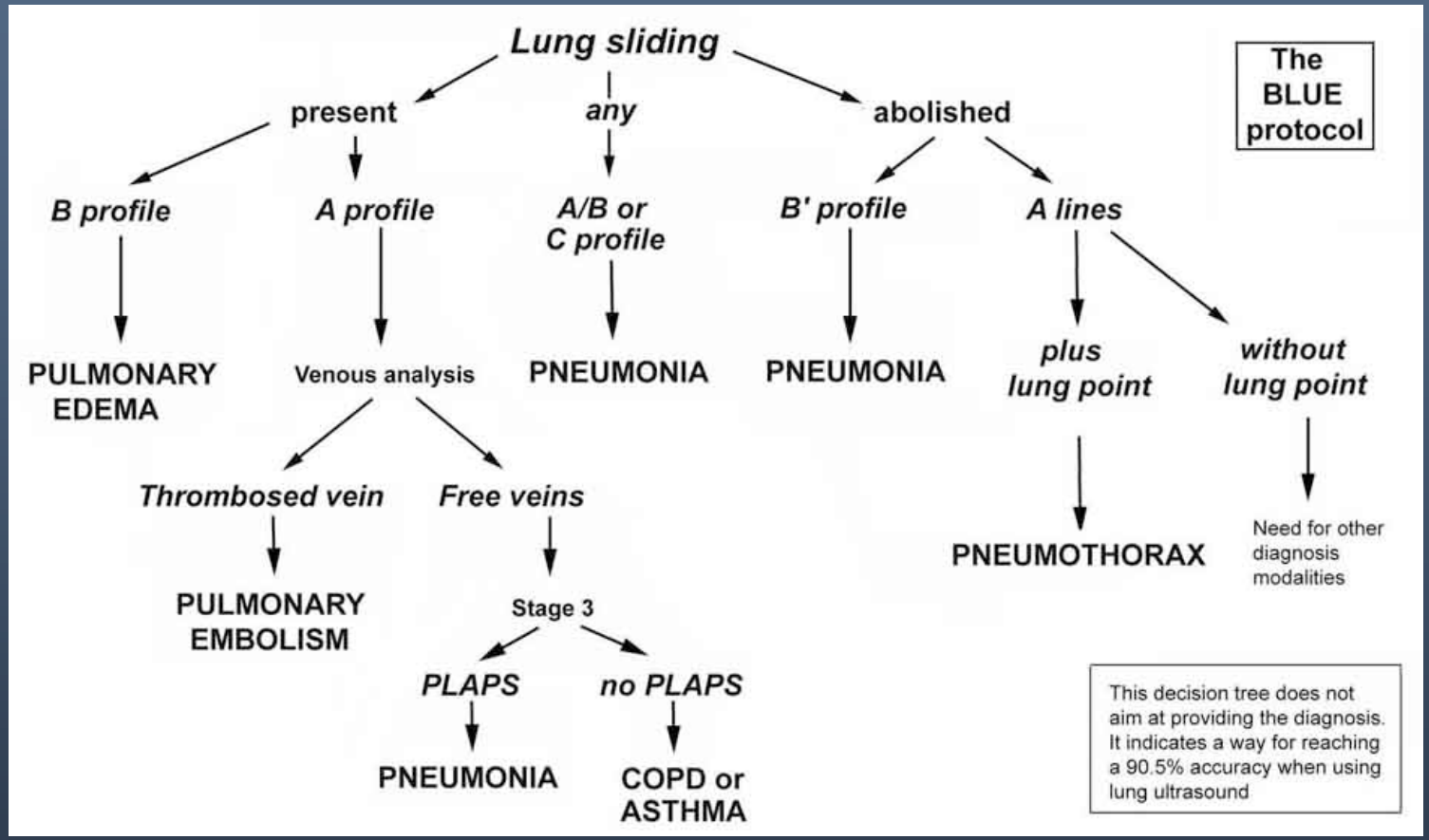
L'instrument
Technique de base
Poumon normal
Epanchement peural
Consolidation alvéolaire
Syndrome interstitiel
Pneumothorax
Diverses applications

Echographie pulmonaire, le reste

De multiples applications sont accessibles - nature et volume de l'épanchement pleural - distinction entre consolidation rétractile (atélectasie) et non rétractile - abcès pulmonaire - distinction entre septa interlobulaires épaissis et lésions en verre dépoli - contusion pulmonaire - surdistension - recrutement alvéolaire - diagnostic immédiat de l'atélectasie au stade encore aéré - distinction OAP cardiogénique et lésionnel - fonction phrénique - ponction pleurale écho-assistée sous ventilation spontanée comme artificielle - échographie pulmonaire chez le nouveau-né - aide au remplissage vasculaire ETC.

Vient de paraître (Chest 2008) : le BLUE-protocol, une approche simple permettant le diagnostic d'une défaillance respiratoire aiguë (mais il faut d'abord maîtriser la "gamme")

Le BLUE-protocol



Chest 2008; 134:117-125

Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure - the BLUE-protocol

Le BLUE-protocol

Le principe : une analyse purement échographique du poumon et du système veineux permet de catégoriser l'examen en un des 7 profils caractéristiques. Cet arbre décisionnel permet d'obtenir le diagnostic correct des 5 à 6 affections aiguës les plus fréquentes (qui constituent 97% des urgences vues) dans 90.5% des cas. L'adjonction des habituels éléments cliniques de base et d'examens complémentaires de base (ECG, biologie veineuse, échocardiographie) améliore encore ce score.

Le premier but du BLUE-protocol est de fournir une forte orientation immédiate et donc un soulagement plus rapide du patient.

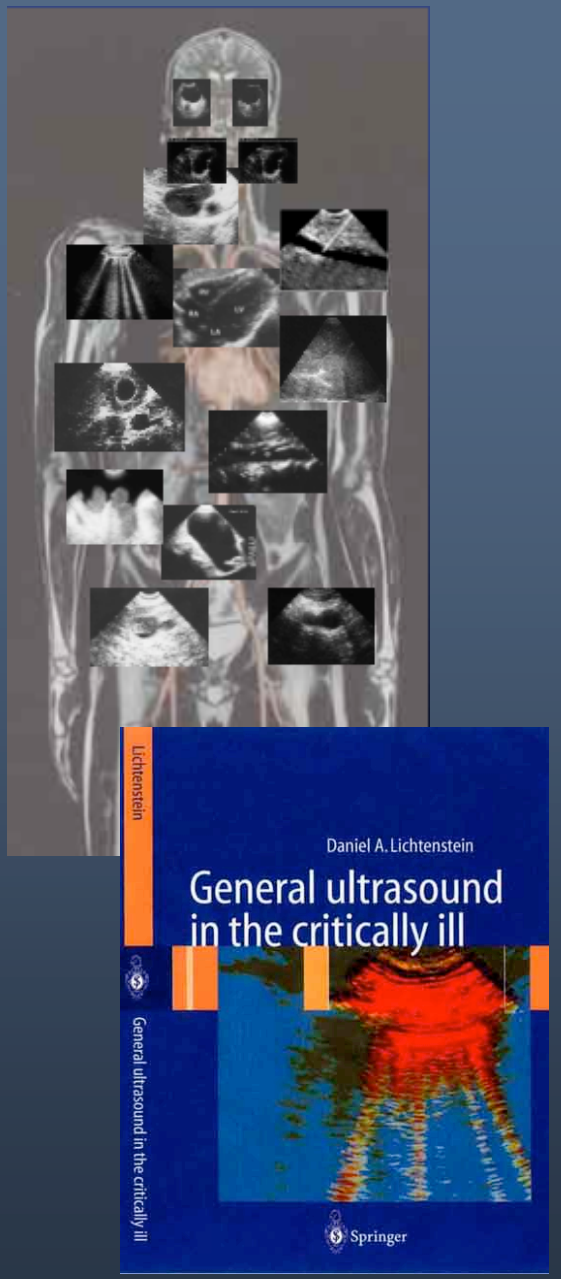
Le second but est de diminuer le recours en examens complexes, longs, irradiants (scanner) ou douloureux (gaz du sang), et éventuellement radiographie dans des cas particuliers : femme enceinte, régions démunies).

Note : l'échographie pulmonaire n'est *qu'une partie* d'une approche corps entier du patient critique

Le champ de l'échographie critique a été défini en 1992 (1ère Ed.). Des *acronymes* populaires tels que :

FAST
VCI
FEER
FATE
CUS
PLUS
ONSD
NICE

et extensions diverses (E-FAST, FAST-CRASH, ...)
y sont décrits avec des *noms* (et pas d'acronyme): recherche de sang libre, cathétérisme veineux, simple échographie cardiaque d'urgence, recherche d'épanchement pleural, OU, pour faire court : "Echographie corps entier"...



Un détail pour ceux qui aimeraient ne plus avoir à utiliser le gel classique

Une solution permettant le couplage ultrasonique et ayant l'avantage de disparaître spontanément quelques minutes après application sera bientôt disponible. Elle permettra par ailleurs un gain de temps crucial lors de l'exploration de points éloignés (approche corps entier).

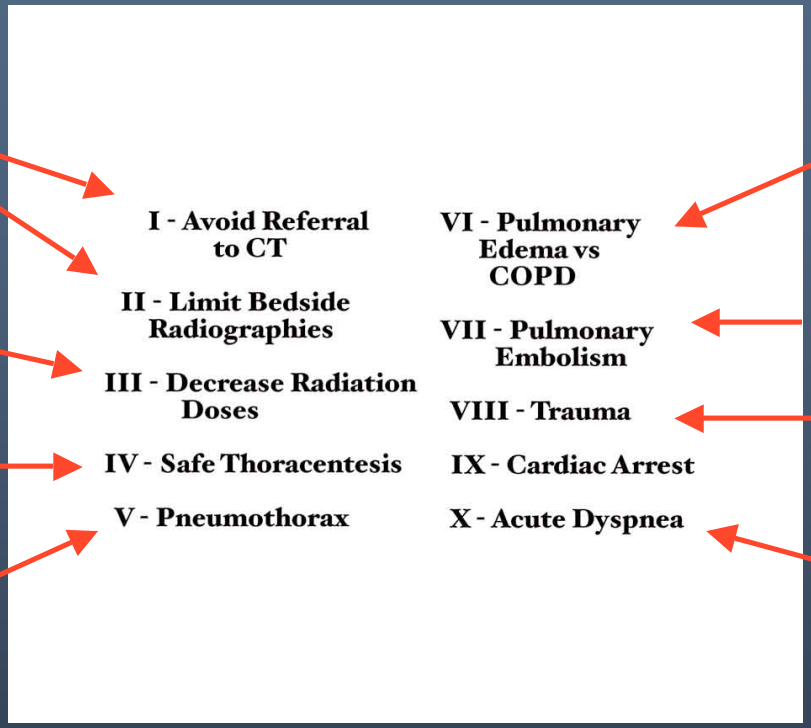
Applications cliniques de l'échographie pulmonaire

Anesthesiology 100:9-15

NEJOM 357:2277-2284
(D. Brenner)

Intensive Care Med
25:955-958

Crit Care Med 33:1231-
1238



Intensive Care Med
24:1331-1334

Chest 123:2154

Chest 130:533-538
(F. Silva)

Chest 134:117-125

En préparation

Pour en savoir plus

Des connaissances détaillées sont disponibles dans l'ouvrage « L'Echographie Générale en Réanimation » (2002, Springer), ou « General Ultrasound in the Criticall Ill » (Springer, 2005). La prochaine édition est prévue pour Septembre 2009.

Une formation à l'échographie pulmonaire au lit du patient est accessible dans le service de réanimation de l'Hôpital Ambroise-Paré par une approche exhaustive sur 6 mois (inscription régulière à titre d'interne ou de CCA), ou par une approche focalisée et personnalisée par l'intermédiaire du CEURF (www.ceurf.net)