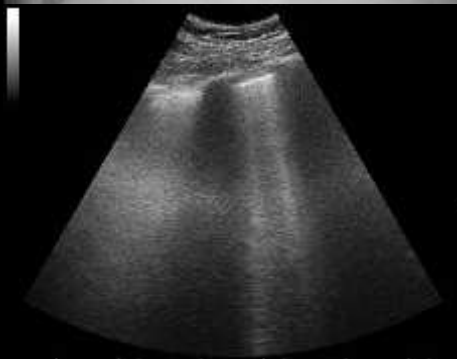


# Thorax- und Lungensonographie für Notfälle

Gemeinsame  
DEGUM-Jahrestagung

Sektion Chirurgie  
AK Notfallsonographie  
AK Bewegungsorgane

am 04.-06. Juni 2015 in Trier



Raoul Breitzkreutz  
raoul.breitzkreutz@gmail.com

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

Raoul Breitzkreutz

# Echtzeitbildgebung Point-of-Care Verfahren

Was wäre, wenn Sie  
-im klinischen Alltag –  
-jederzeit  
in einen Menschen in Echtzeit  
hineinschauen könnten?



Courtesy of D. Lichtenstein

**Neue Form der Bildgebung:  
Fokussierte Ultraschallverfahren  
It Is Time for the Sonoscope**



J Ultrasound Med 22:321–322, 2003



## Konventionell

Notaufnahme/Ambulanz:  
Aufnahme und  
Untersuchung

Station: Aufnahme  
und Untersuchung

**Ultraschalllabor**

Visite  
**Entscheidungen**

**Therapie**

**SonoABCD**

## Point-of Care

Notaufnahme/Ambulanz:  
Aufnahme und  
Untersuchung

**Ultraschall  
Entscheidungen  
Therapie**

Station: Aufnahme  
und Untersuchung

Ultraschalllabor

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

## Personalisiert

Akutsituation  
Untersuchung  
mit **Ultraschall**  
**Entscheidungen**  
**Therapie**

Ultraschalllabor



**Raoul Breikreutz**  
[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

A B C D



[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)  
Raoul Breikreutz



R16 |

# FRANKFURT

**Frankfurter Rundschau**

Samstag, 15. Juni 2013

69. Jahrgang | Nr. 136

## NACHRICHTEN

### Zweijährige außer Lebensgefahr

Das zwei Jahre alte Mädchen, das am Donnerstagabend bei einem Verkehrsunfall in der Kalbacher Paul-Apel-Straße von einem Lastwagen angefahren, mitgeschleift und so schwer verletzt wurde, dass es mit einem Hubschrauber ins Krankenhaus geflogen werden musste, schwebt nicht in Lebensgefahr. Das Mädchen war mit seinem Laufrad auf die Straße gerollt. Der 29-jährige Fahrer des Lasters und der Vater des Mädchens hatten das Kind gemeinsam unter dem Auto hervorgezogen.

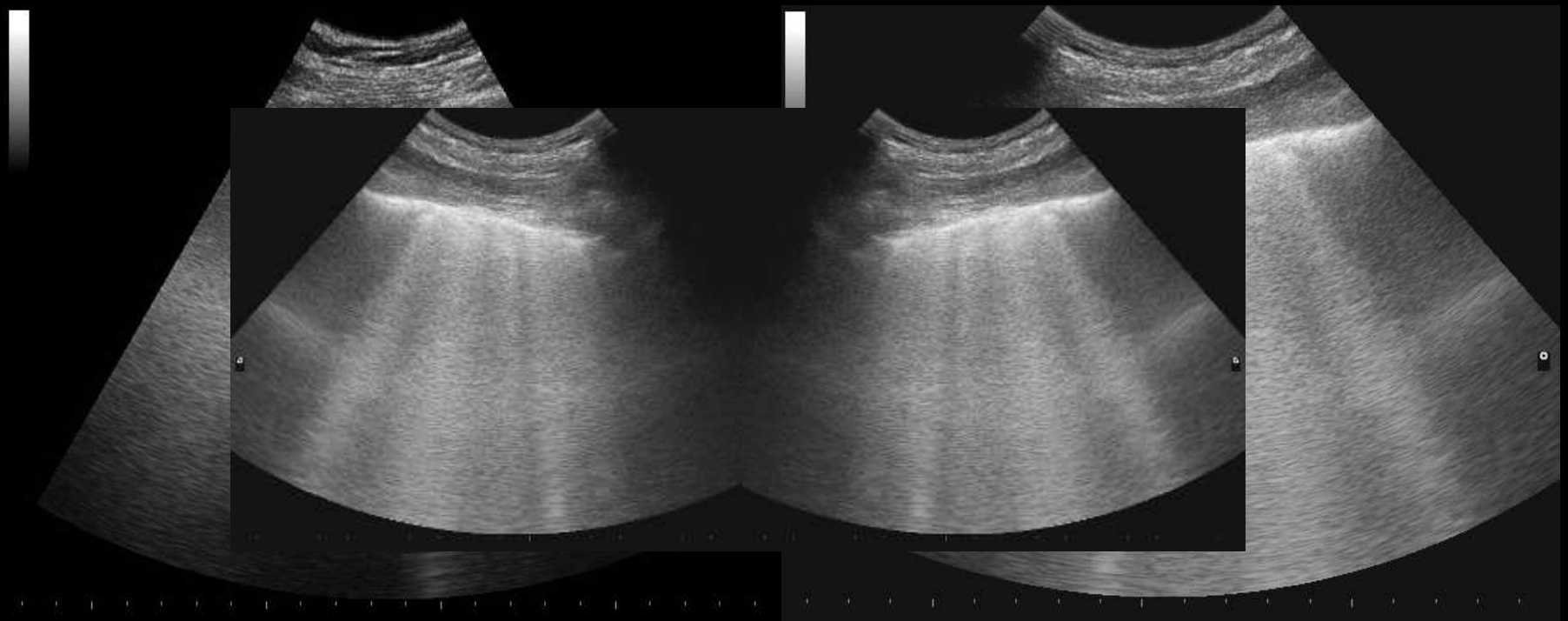


  
Sono**ABCD**

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

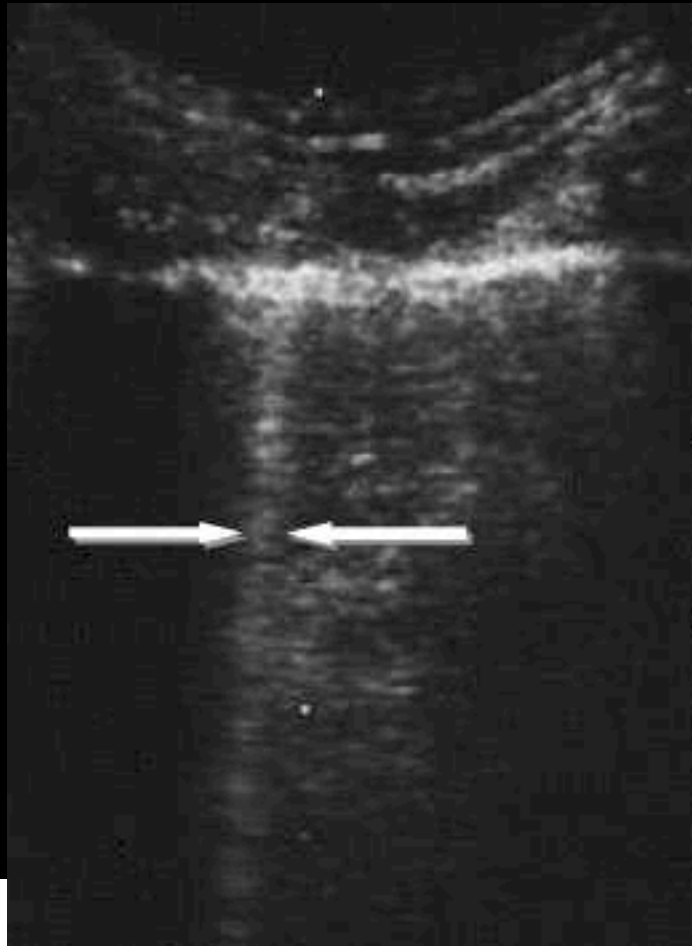
Z

# Fokussierte Lungensonographie



# Trauma: B-Linien

Normalbefund



Lungenkontusion





Damien Leblanc  
Clément Bouvet  
Franck Degiovanni  
Cosmina Nedelcu  
Guillaume Bouhours  
Emmanuel Rineau  
Catherine Ridereau-Zins  
Laurent Beydon  
Sigismond Lasocki

## **Early lung ultrasonography predicts the occurrence of acute respiratory distress syndrome in blunt trauma patients**

“The diagnostic accuracy of LUS was higher than that of combined clinical examination and chest radiography”.

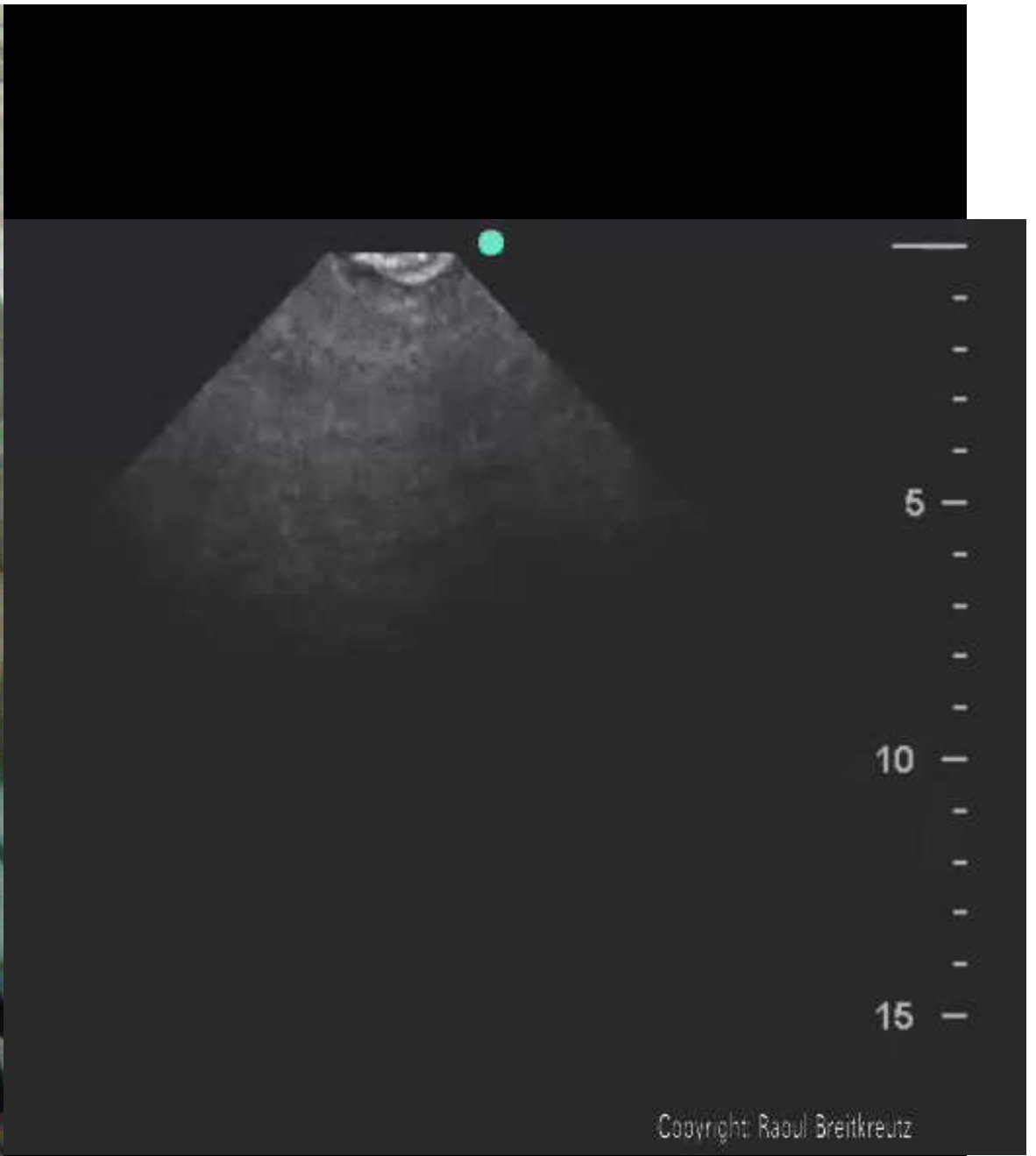
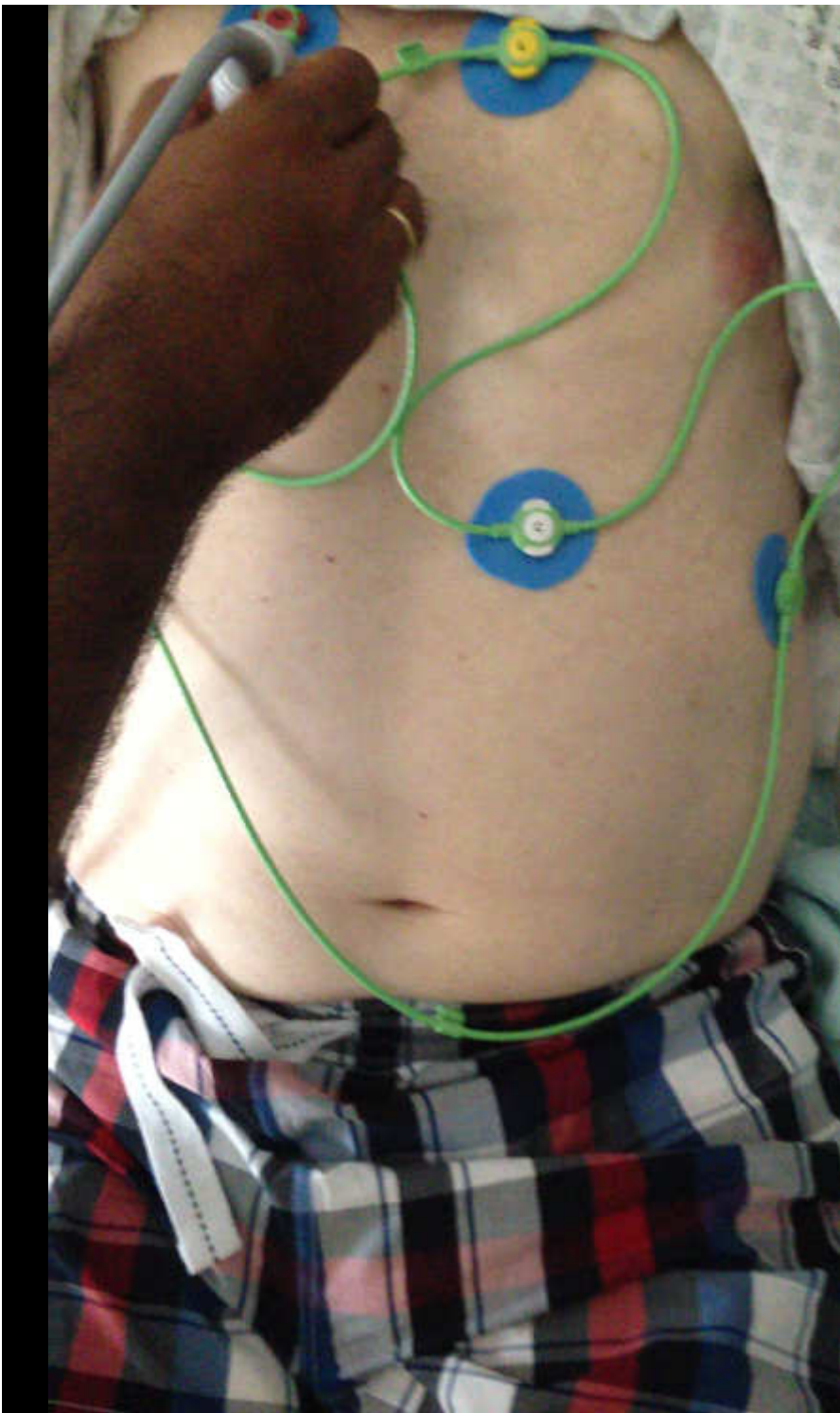
# Probleme im klinischen Alltag/ Akutsituationen

- Sauerstoffgabe/leichte Dyspnoe
- akute schwere Dyspnoe (ITN?)
- Beatmungsprobleme
- ap Röntgen, Dauer, Personalaufwand
- Alter (Kinder, junge Menschen)
- Verweildauer in der ZNA/IMC/ITS

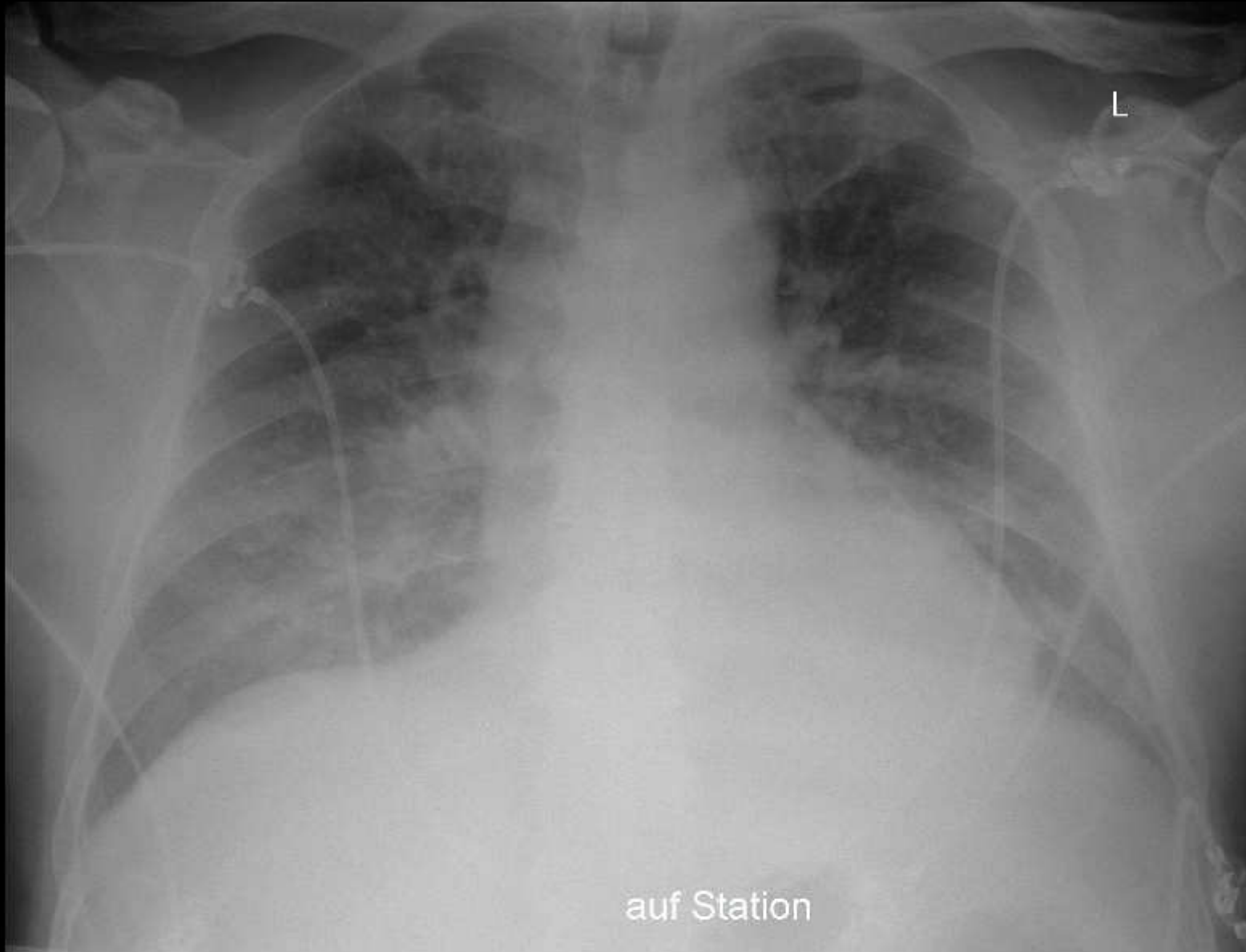
# Fall



- Männlich, 68 Jahre, “ich habe keine Luftnot”
- AF: 20/min
- Prostata-Ca, sonst keine relevanten Vorerkrankungen



Befund nach erfolgreicher Ersttherapie (Tag 1, 4 Stunden nach Aufnahme)



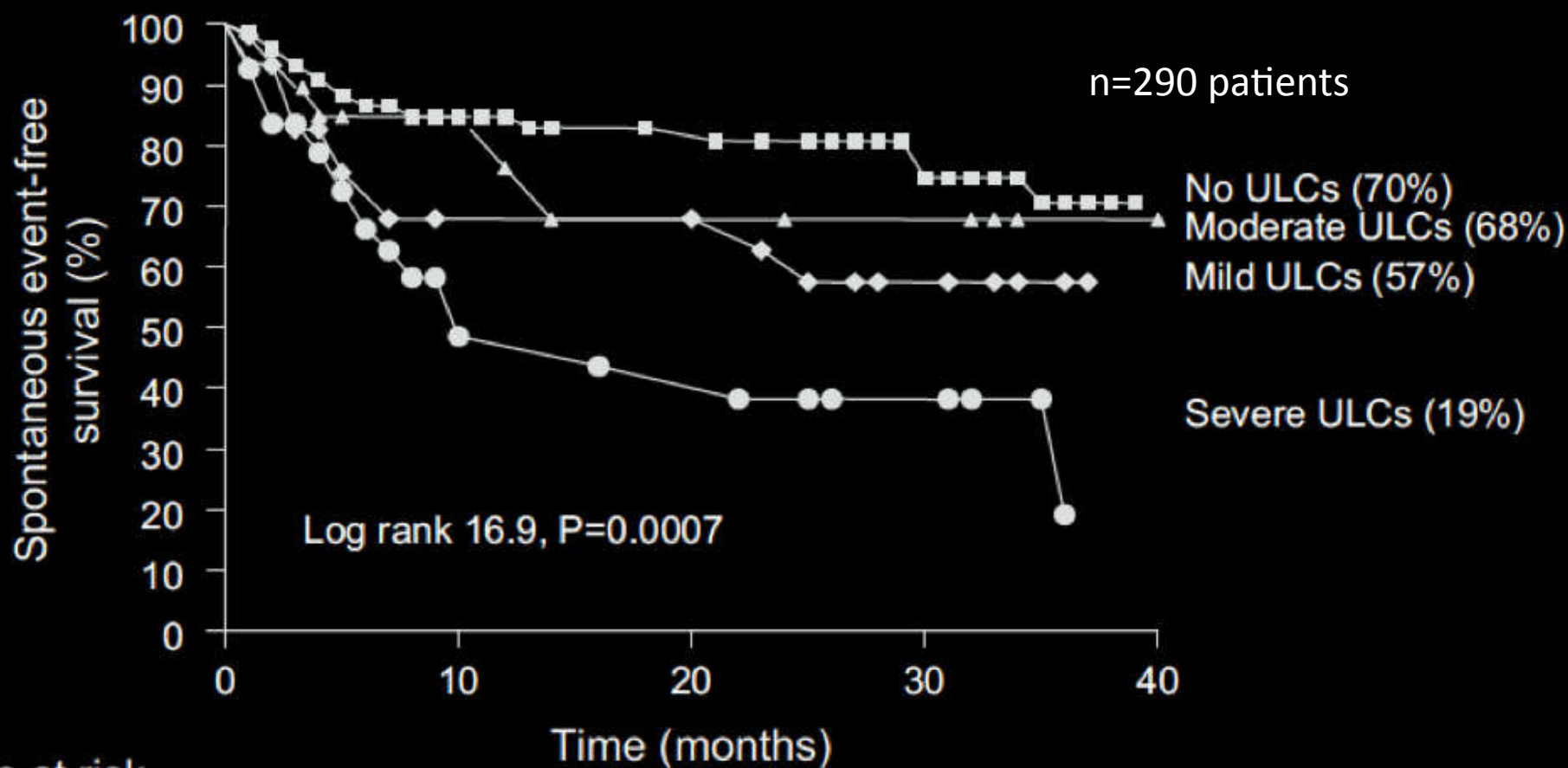


# Verlauf

---

- Arbeitsdiagnose: Kardial-bedingtes Lungenödem
- Furosemid 120 mg
- Ausscheidung 2000ml (Hämaturie)
- Diagnose NSTEMI

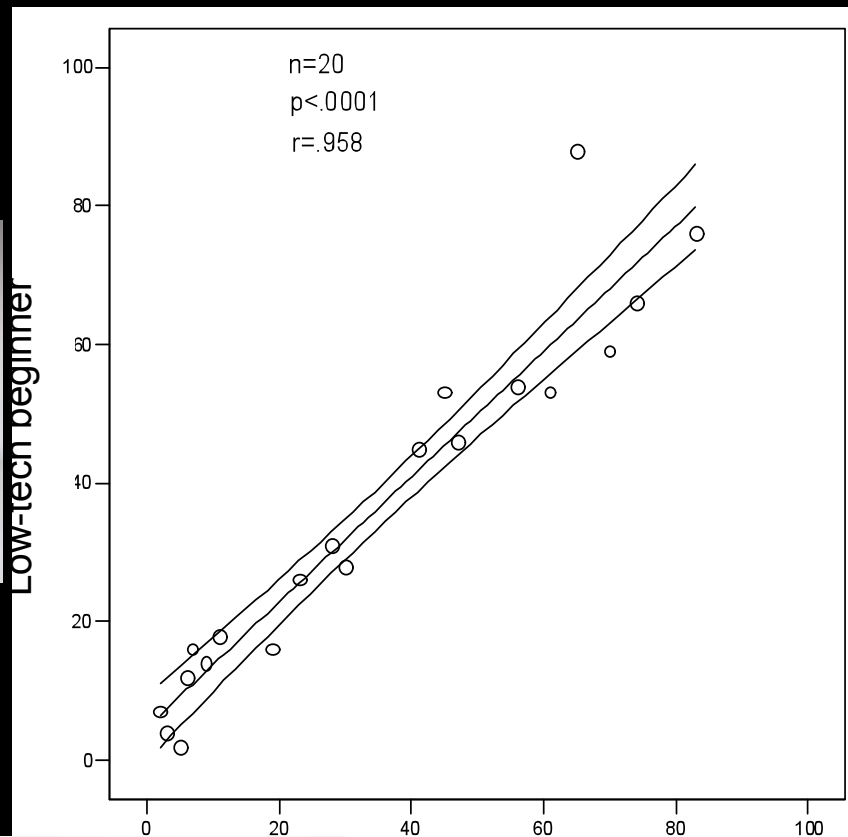
# Anzahl der B-Linien: Korrelation mit ÜLZ (und pro-BNP)



# B-Linien: Schwierigkeitsgrad



(<1 hour experience)



High-tech veteran

(>2 years experience)



# Was bringt die B-Linien Diagnostik in der Akutsituation?



Neskovic AN et al. Eur Heart J (2013)

- in Echtzeit: fokussierte, einfache Diagnostik
- DD Lungen feucht oder trocken?
- multiple B-Linien und bilateral -----> kardiale Stauung/ LÖ
- unspezifisch: andere DD möglich, klinischer Kontext!

# Pneumothorax Diagnostik mit Ultraschall?

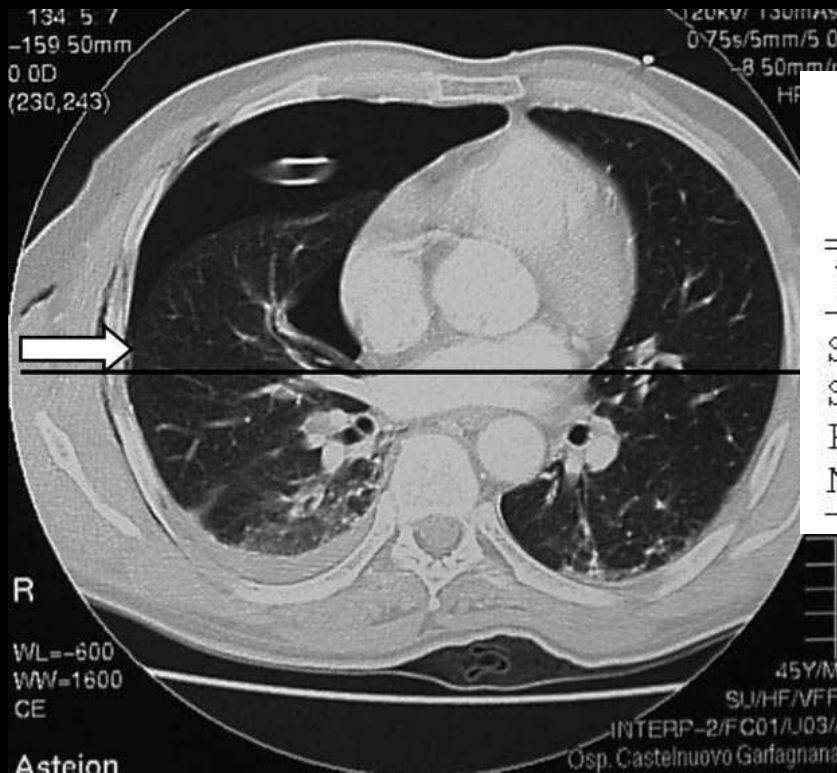
The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

## Hand-Held Thoracic Sonography for Detecting Post-Traumatic Pneumothoraces: The Extended Focused Assessment With Sonography For Trauma (EFAST)

A. W. Kirkpatrick, MD, FACS, M. Sirois, MD, K. B. Laupland, MD, D. Liu, MD, K. Rowan, MD,  
C. G. Ball, MD, MSc, S. M. Haneed, MD, R. Brown, MD, FACS, R. Simons, MD, FACS,  
S. A. Dulchavsky, MD, FACS, D. R. Hamilton, MD, PhD, and S. Nicolaou, MD,

J Trauma. 2004;57:288–295.

Kirckpatrick AW J Trauma (2004)



**Table 3—Specificity, Sensitivity, PPVs, and NPVs for Lung US and Chest Rx in the Diagnosis of Traumatic PTX**

Variables	Lung US, %	Chest Rx, %
Sensitivity	92.00	52.00
Specificity	99.48	100
PPV	95.83	100
NPV	98.99	94.15

Soldati G et al. Chest (2008)

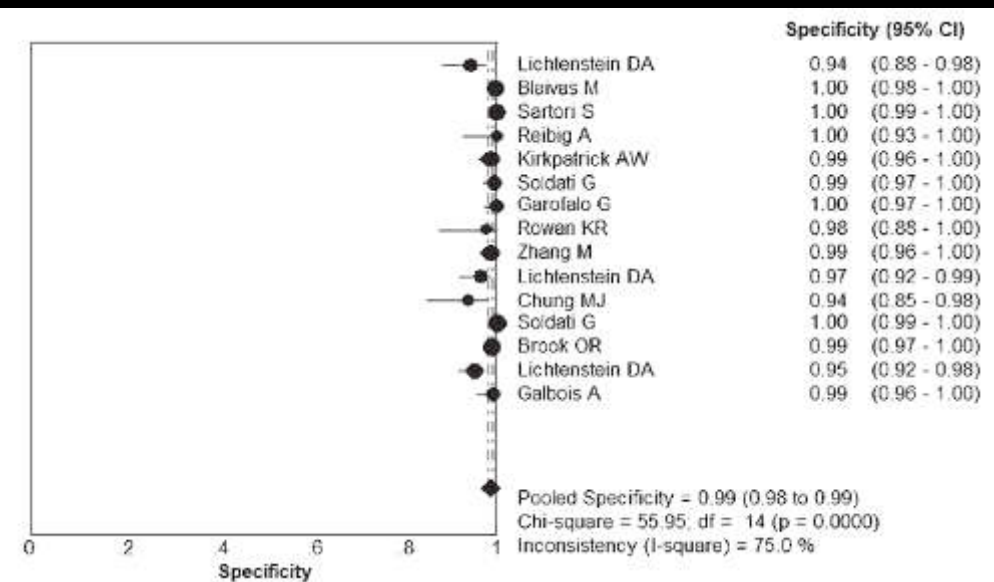
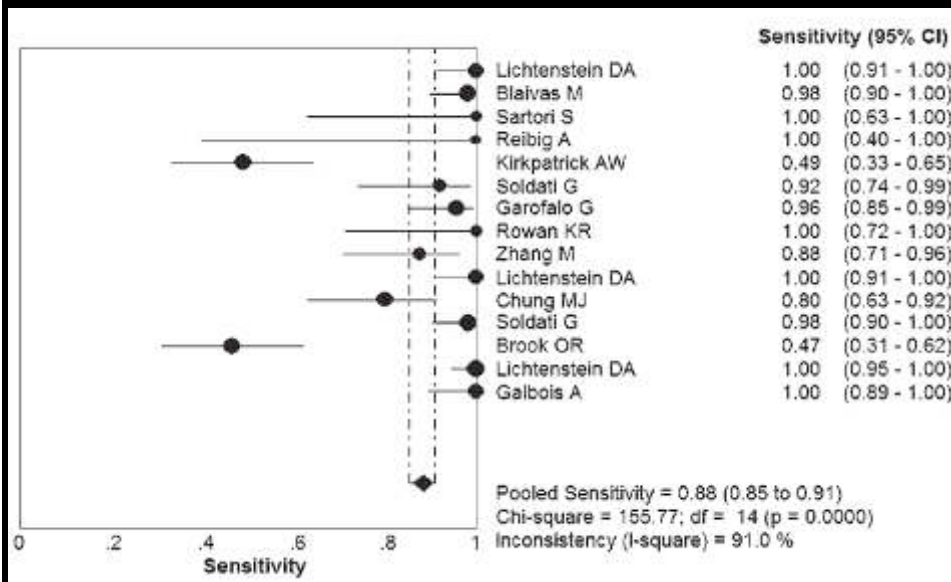




# Diagnosis of Pneumothorax by Radiography and Ultrasonography

## A Meta-analysis

Wu Ding, MM; Yuehong Shen, MM; Jianxin Yang, MM; Xiaojun He, MM; and Mao Zhang, MD

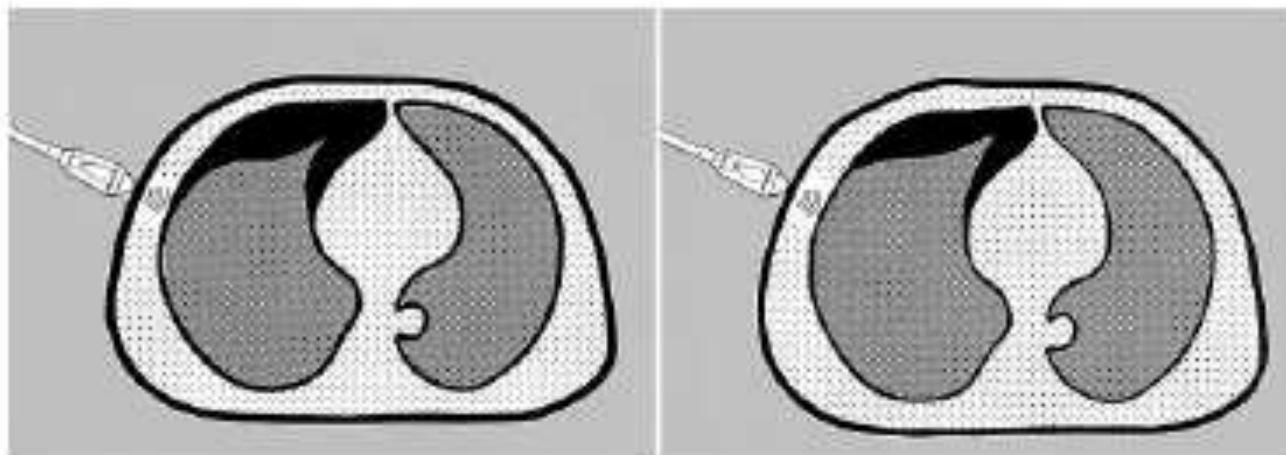
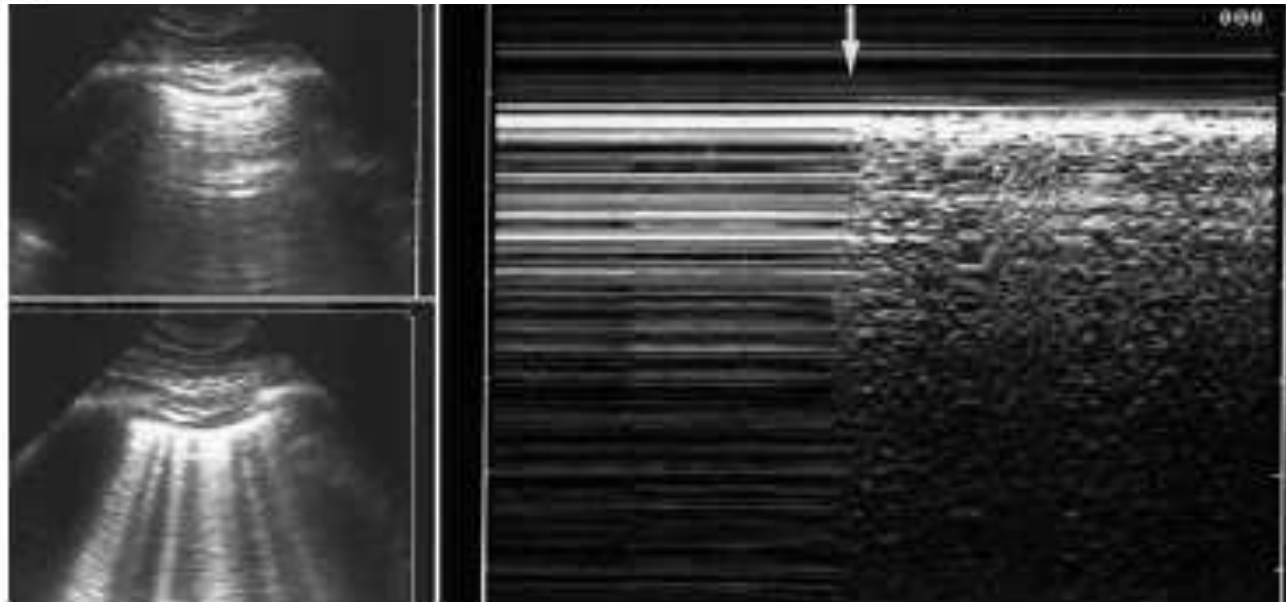


# Pneumothorax: B-Mode: Lungenpunkt



Daniel Lichtenstein  
Gilbert Mezière  
Philippe Biderman  
Agnès Gepner

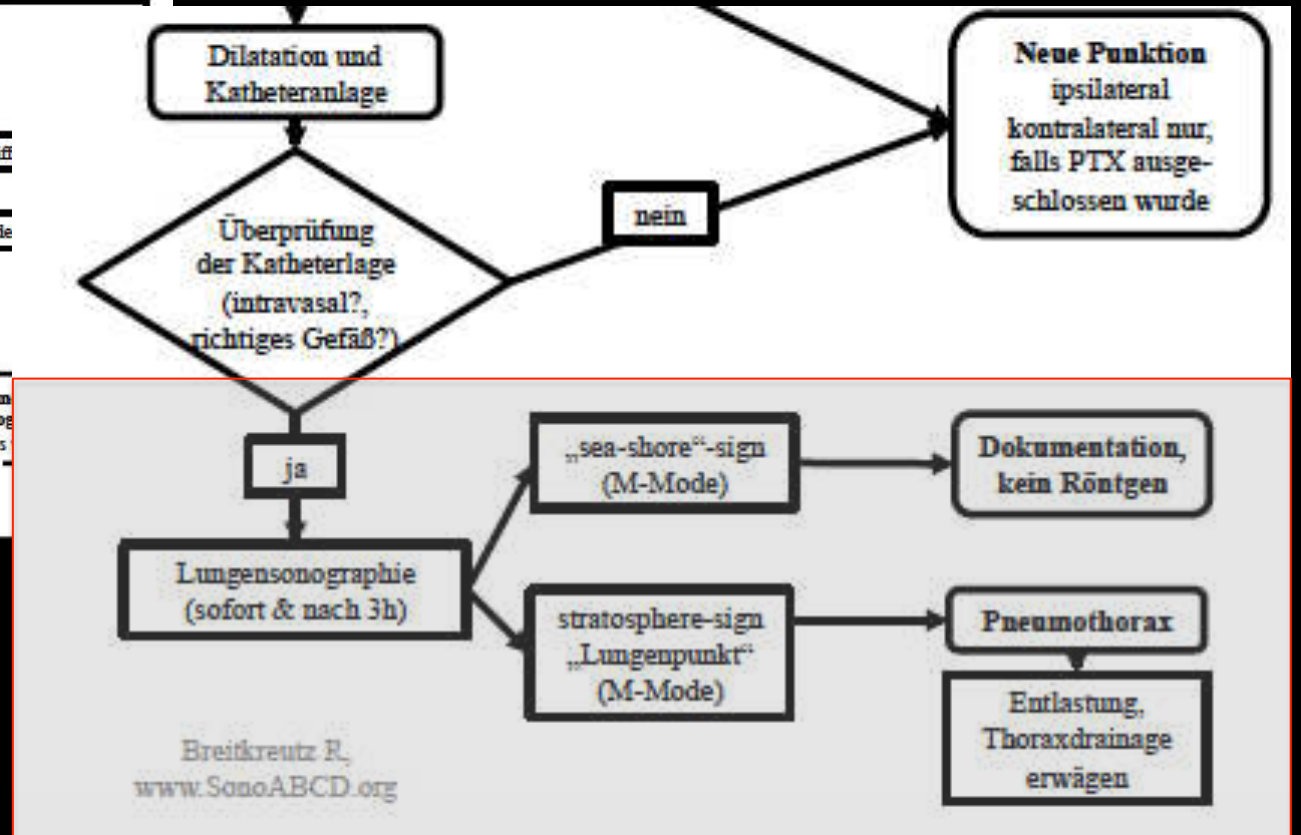
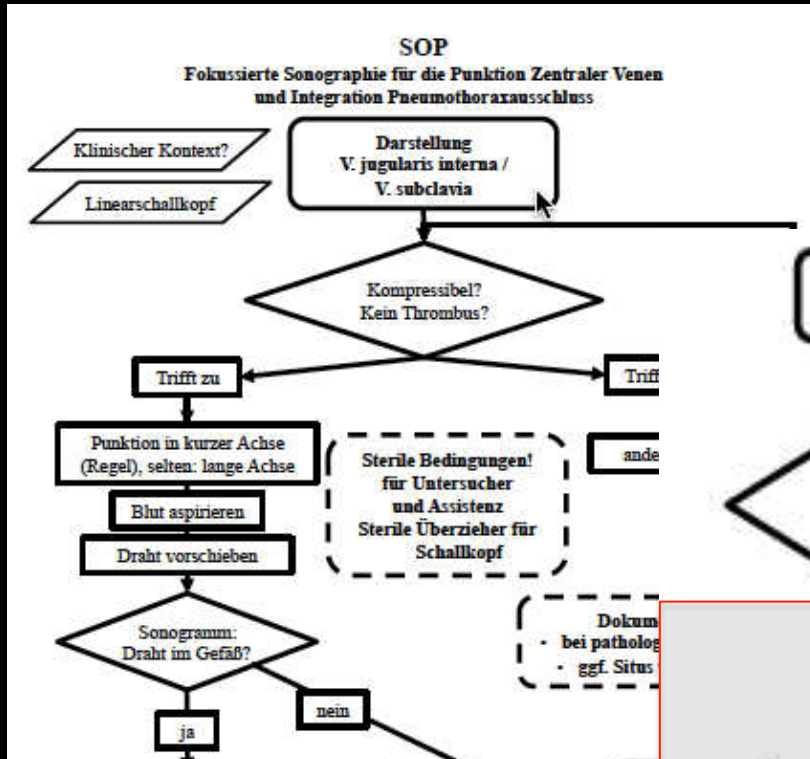
## The “lung point”: an ultrasound sign specific to pneumothorax



# Pneumothorax Diagnostik: dynamische Artefakte/Phänomene

Artefakt/Phänomen	Zeit/Dauer	Schwierigkeitsgrad
Lungengleiten	Blickdiagnose	leicht
B-Linien	Blickdiagnose	leicht
Lungenpuls	Blickdiagnose	leicht
Lungenpunkt, M-Mode	verschieden	mittel

# Invasive Prozeduren/SOP?





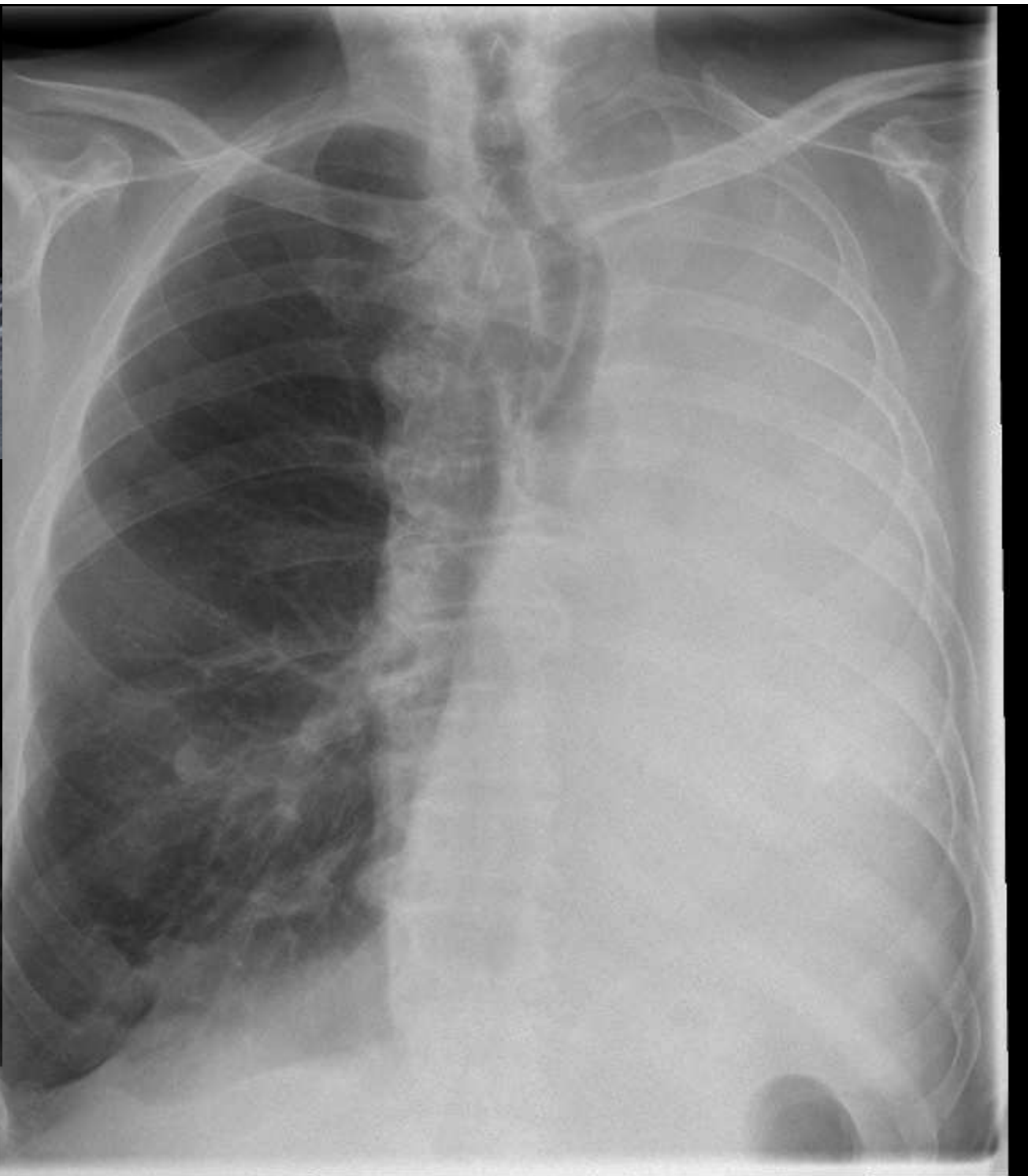
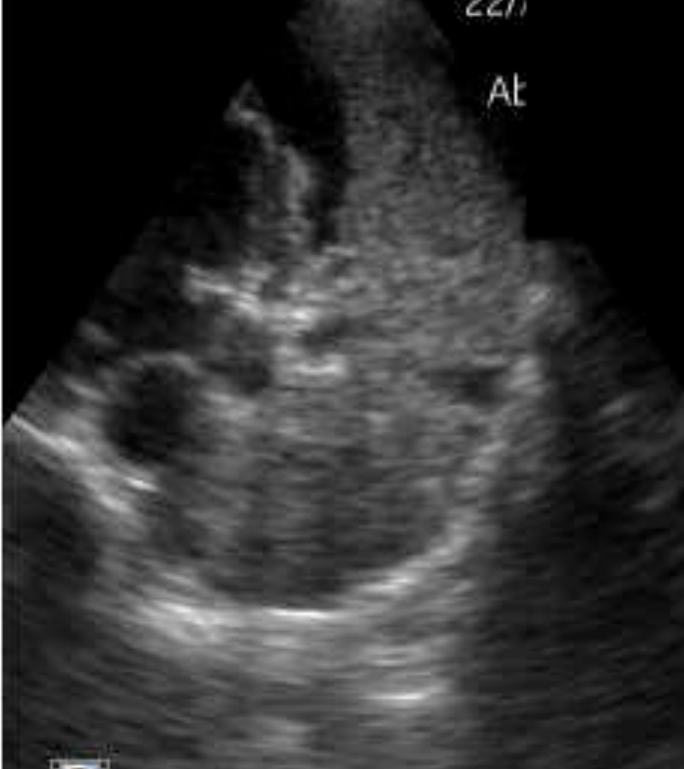
# Was bringt die Pneumothoraxdiagnostik in der Akutsituation?

- früher Ausschluss bei kritischen Szenarien (Hypotension, CPR, Post-Reanimation)
- frühe Diagnose
- DD bei unkl. radiol. Befunden (vor CT-Thorax)
- frühe Interventionsmöglichkeit bei Diagnose
- Unterstützung in der SOP bei invasiven Prozeduren



2271

AL



# Lungensonografie akut

Kitteltaschenkarte für die Notfall- und Intensivmedizin



The Mbesa Mission Hospital ([www.mbesahospital.com](http://www.mbesahospital.com))



[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)



[www.SonoAB](http://www.SonoAB)



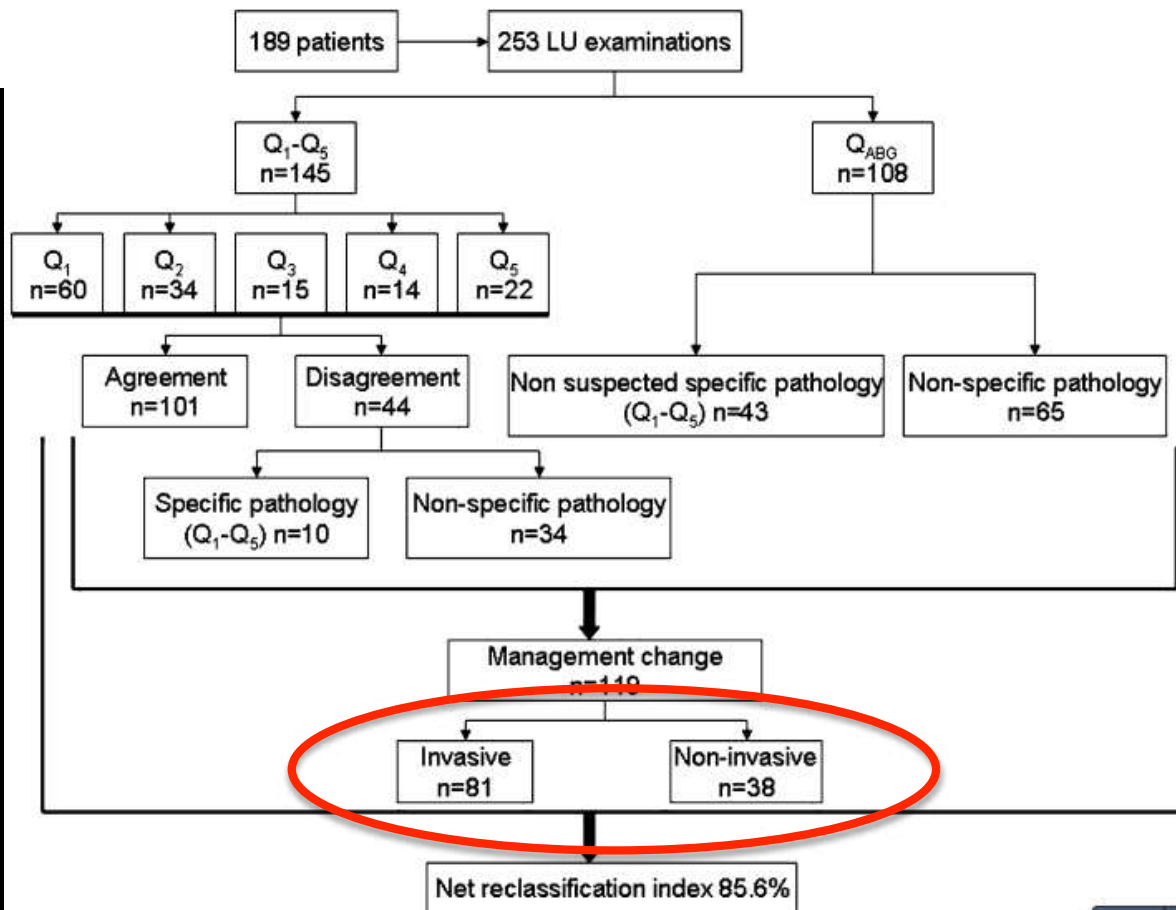
Nektaria Xirouchaki  
Eleftherios Magkanas  
Katerina Vaporidi  
Eumorfia Kondili  
Maria Plataki  
Alexandros Patrianakos  
Evaggelia Akoumianaki  
Dimitrios Georgopoulos

## Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography

Pathology	LU/CXR	CT +	CT –	Sensitivity (%) <sup>a</sup>	Specificity (%) <sup>b</sup>	PPV (%) <sup>c</sup>	NPV (%) <sup>d</sup>
Consolidation	LU +	66	4	100	78	94	100
	LU –	0	14				
	CXR +	25	2	38	89	93	28
	CXR –	41	16				
Pneumothorax	LU +	6	5	75	93	55	97
	LU –	2	71				
	CXR +	0	1	0	99	0	90
	CXR –	8	75				
Pleural effusion	LU +	63	0	100	100	100	100
	LU –	0	21				
	CXR +	41	4	65	81	91	44
	CXR –	22	17				
Interstitial syndrome	LU +	51	2	94	93	96	90
	LU –	3	28				
	CXR +	25	6	46	80	81	45
	CXR –	29	24				

Nektaria Xirouchaki  
Eumorfia Kondili  
George Prinianakis  
Polychronis Malliotakis  
Dimitrios Georgopoulos

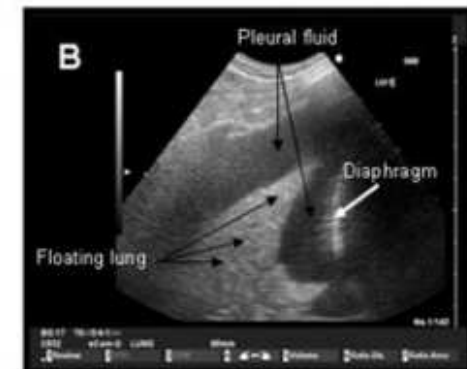
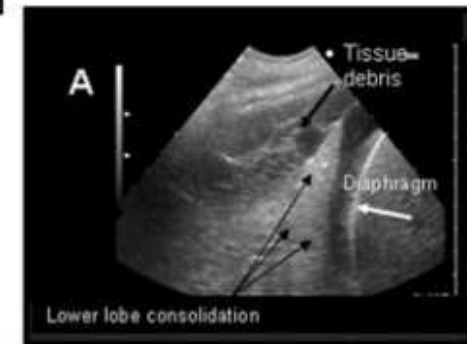
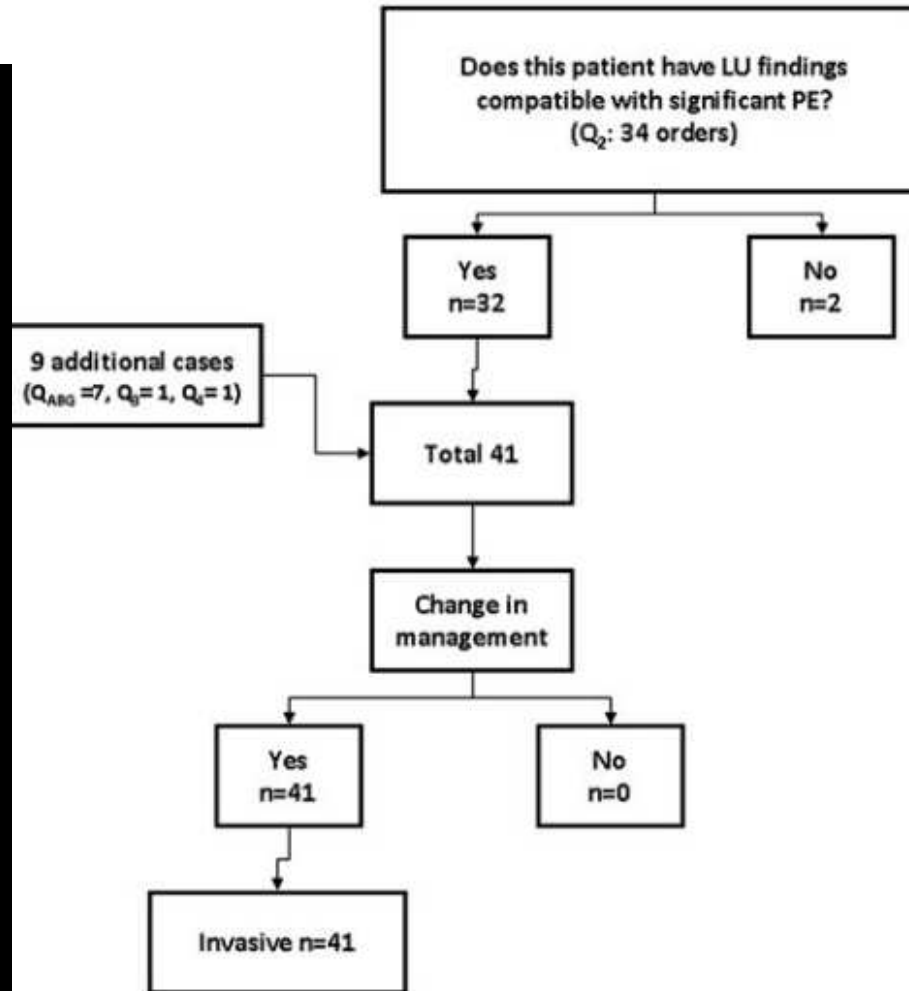
## Impact of lung ultrasound on clinical decision making in critically ill patients



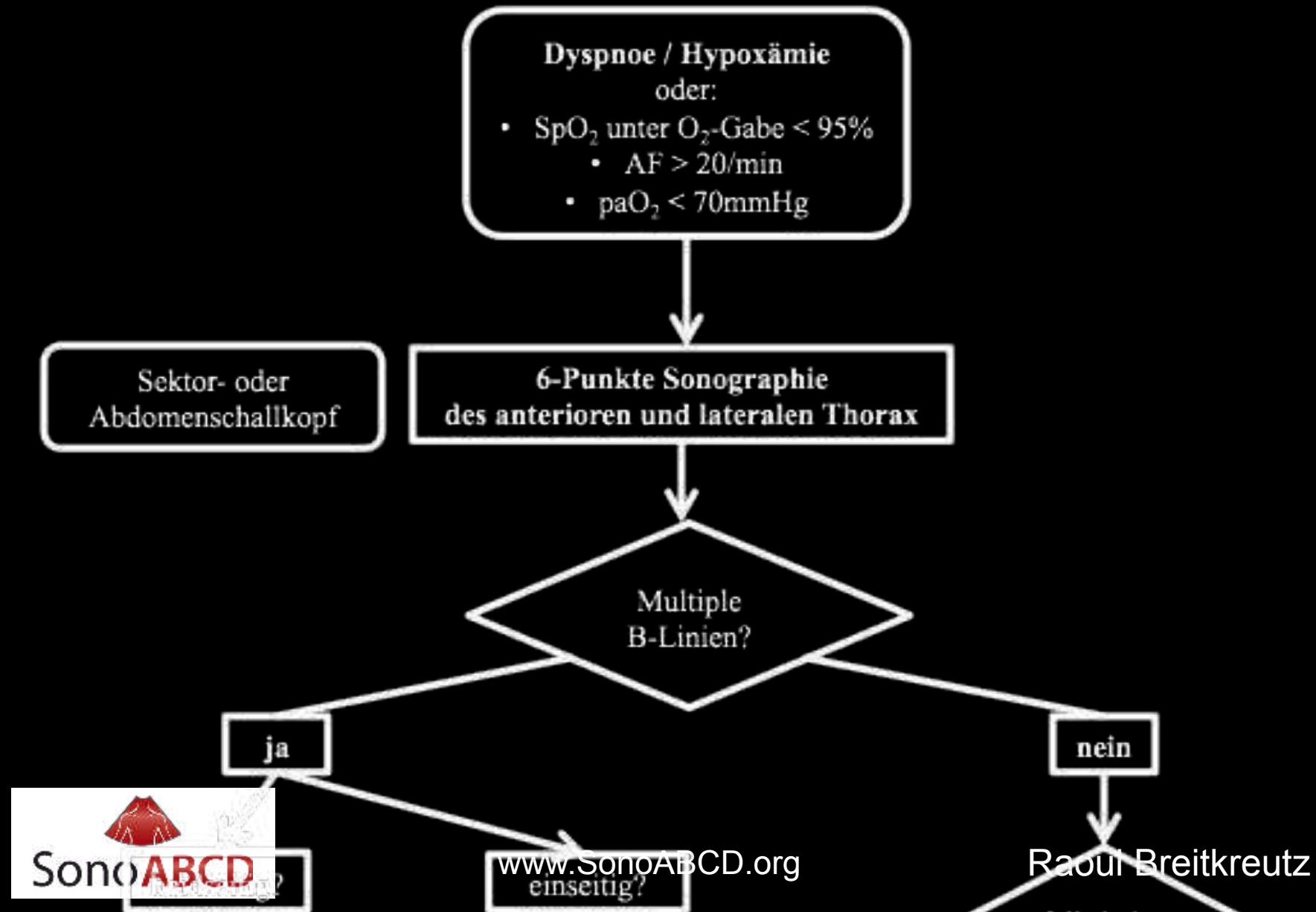


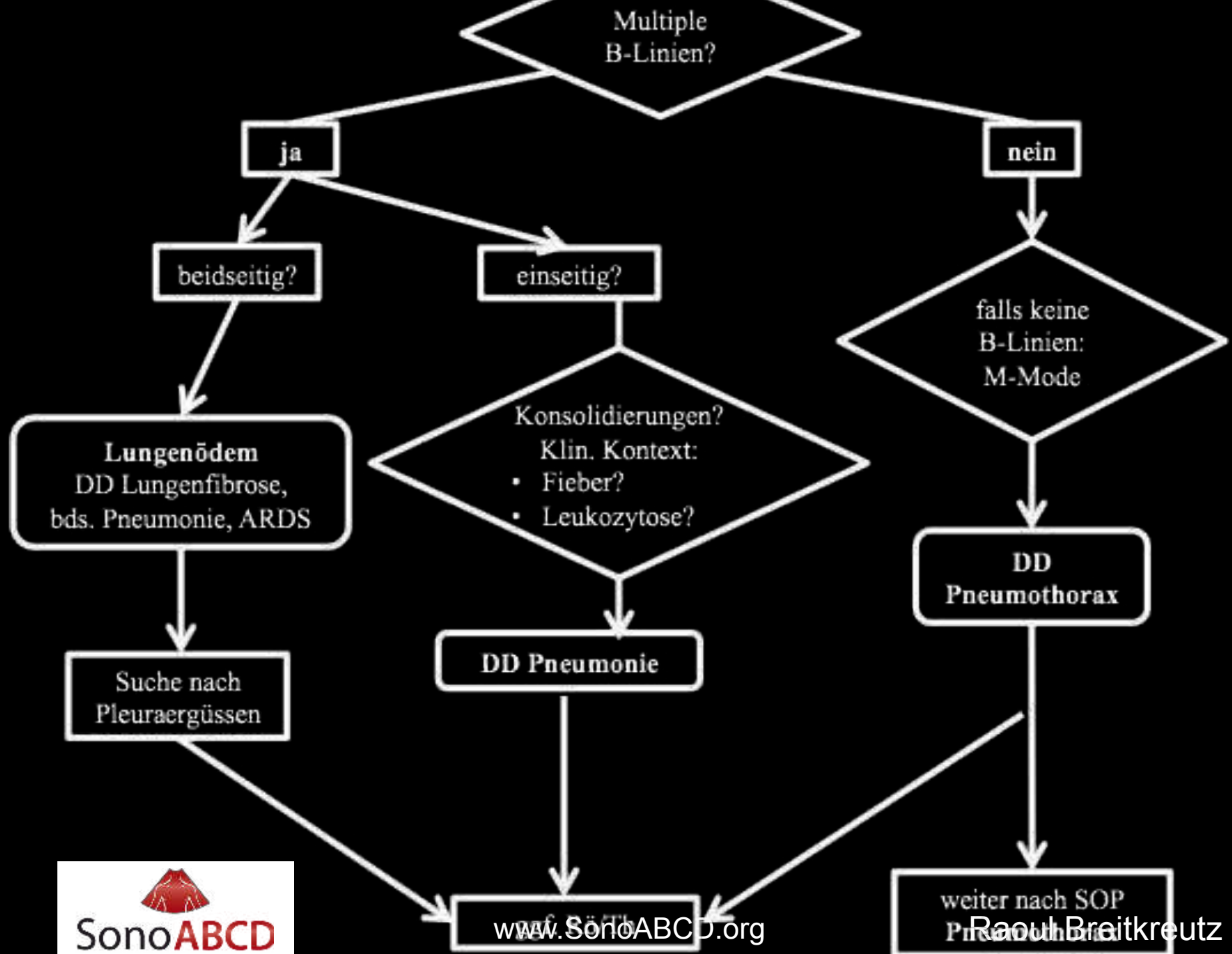
Nektaria Xirouchaki  
Eumorfia Kondili  
George Prinianakis  
Polychronis Malliotakis  
Dimitrios Georgopoulos

## Impact of lung ultrasound on clinical decision making in critically ill patients



# SOP Fokussierte Sonographie bei Dyspnoe bzw. O<sub>2</sub>-Gabe (in der ZNA)





www.SonoABCD.org

weiter nach SOP  
Pneumothorax  
Raul Breitkreutz

# Kombination Fok. Sonographie bei Dyspnoe: eye-balling EF, VCI und B-Linien Diagnostik

Allg THI

Patient

Auto Opt

Allg

Clip

Seite 1/3

Vsttk Tiefe Fixieren Speichern Optionen Modus

19%  
MI 0,9  
TIW 0,7

19%  
MI 0,9  
TIW 0,7

10%  
MI 1,0  
TIW 0,7

Patient

Auto Opt

Allg

Clip

Seite 1/3

Speichern Optionen Modus

**SonoABCD**

**Raoul Breitzkreutz**

# Kombination Fok. Sonographie bei Dyspnoe: eye-balling EF, VCI und B-Linien Diagnostik



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ajem](http://www.elsevier.com/locate/ajem)

The  
American Journal of  
Emergency Medicine

Original Contribution

Diagnosing heart failure among acutely dyspneic patients with cardiac, inferior vena cava, and lung ultrasonography☆☆☆★

Kenton L. Anderson MD<sup>a,\*</sup>, Katherine Y. Jenq MD<sup>b</sup>, J. Matthew Fields MD<sup>a</sup>,

Am J Em Med (2013; 1208)

## Detection of ADHF with single variables and with combinations of 2 and all 3 variables

Variable(s)	Specificity (95% CI)	Sensitivity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
LVEF <45%	74 (62-85)	77 (65-90)	69 (57-82)	81 (70-92)
IVC-CI <20%	86 (77-95)	52 (38-67)	74 (59-90)	70 (59-81)
B-lines ≥ 10	75 (64-87)	70 (52-80)	67 (53-81)	74 (63-85)
B-lines & IVC-CI	97 (92-100)	39 (24-53)	90 (76-100)	67 (57-77)
B-lines & EF	93 (86-100)	52 (38-67)	85 (72-99)	72 (61-82)
IVC-CI & EF	98 (95-100)	48 (33-62)	96 (87-100)	71 (61-81)
All 3	100 (95-100)	36 (22-51)	100 (77-100)	67 (57-77)



# “Starke” Prozeduren Zeitbedarf Point-of Care Ultraschall



Fokussierter Ultraschall	Zeitbedarf	Stethoskop
B-Linen Diagnostik (Stauung, Kontusion)	30 s	unmöglich
Pleuraerguss (Rückenlage)	10 s	fast unmöglich
Shock/CPR: Tamponade, akute RHB	10 s	unmöglich
Vena cava (Kollapsibilität/Durchmesser)	20 s	unmöglich
E-FAST komplett	2 (- 3) min	unmöglich

# International evidence-based recommendations for Point-of-Care lung ultrasound

Intensive Care Med  
DOI 10.1007/s00134-012-2513-4

CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL

Int Care Med 2012: 38(4) 577-

Giovanni Volpicelli  
Mahmoud Elbarbary  
Michael Blaivas  
Daniel A. Lichtenstein  
Gebhard Mathis  
Andrew W. Kirkpatrick  
Lawrence Melniker  
Luna Gargani  
Vicki E. Noble  
Gabriele Via  
Anthony Dean  
James W. Tsung  
Gino Soldati  
Roberto Copetti  
Belaid Bouhemad  
Angelika Reissig  
Eustachio Agricola  
Jean-Jacques Rouby  
Charlotte Arbelot  
Andrew Liteplo  
Ashot Sargsyan  
Fernando Silva  
Richard Hoppmann  
Raoul Breikreutz  
Armin Seibel  
Luca Neri  
Enrico Storti  
Tomislav Petrovic  
International Liaison Committee on Lung Ultrasound  
(ILC-LUS) for the International  
Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS)

## International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound



SonoABCD

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

Raoul Breikreutz

ABCD



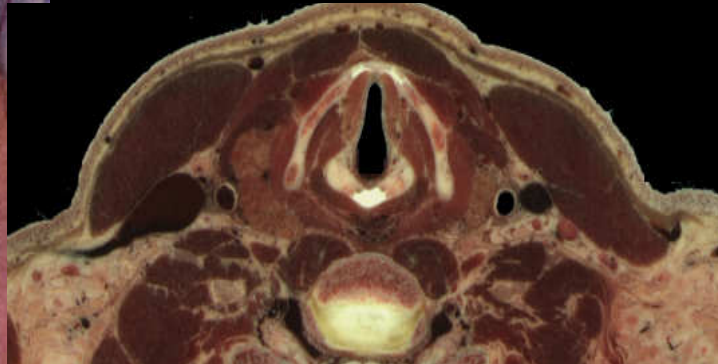
[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

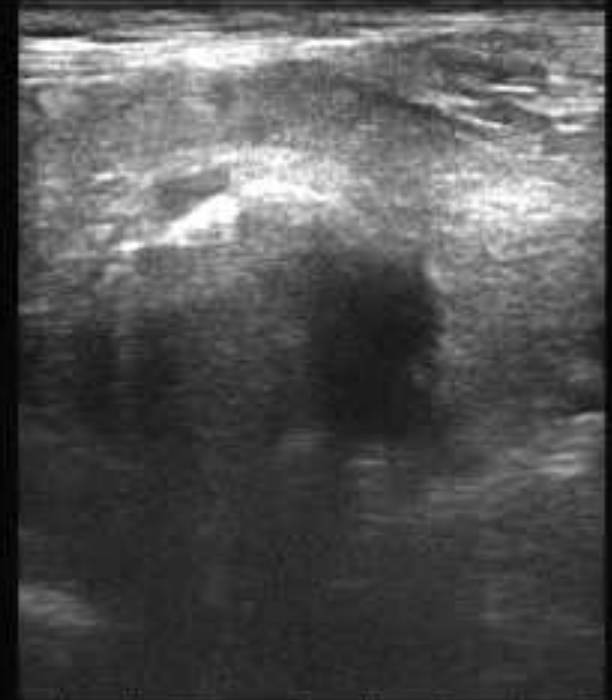
# Tracheal Rapid Ultrasound Exam

Chou et al. Resuscitation (2011)

## (TRUE)



esophageal



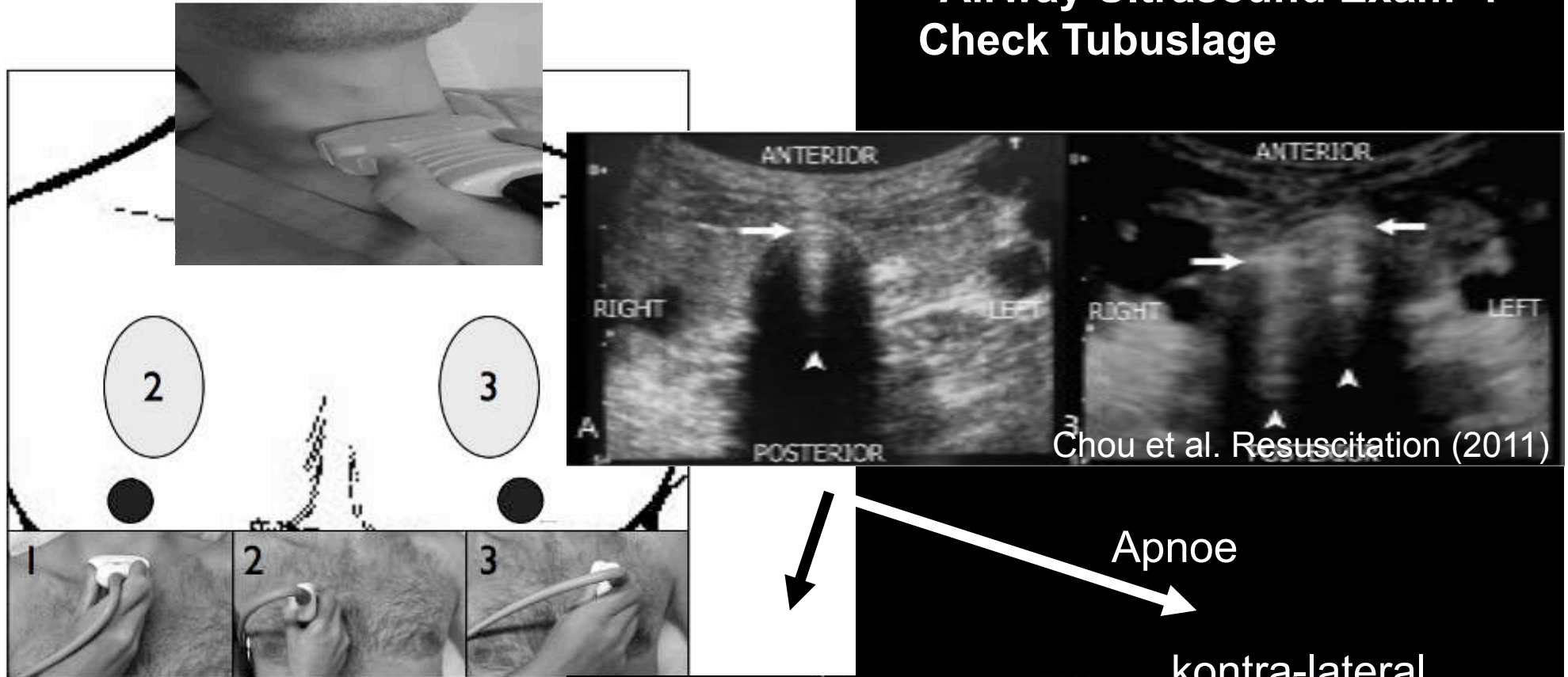
endotracheal

Seibel A, Siegen





# “Airway Ultrasound Exam”? Check Tubuslage



Chou et al. Resuscitation (2011)

Apnoe

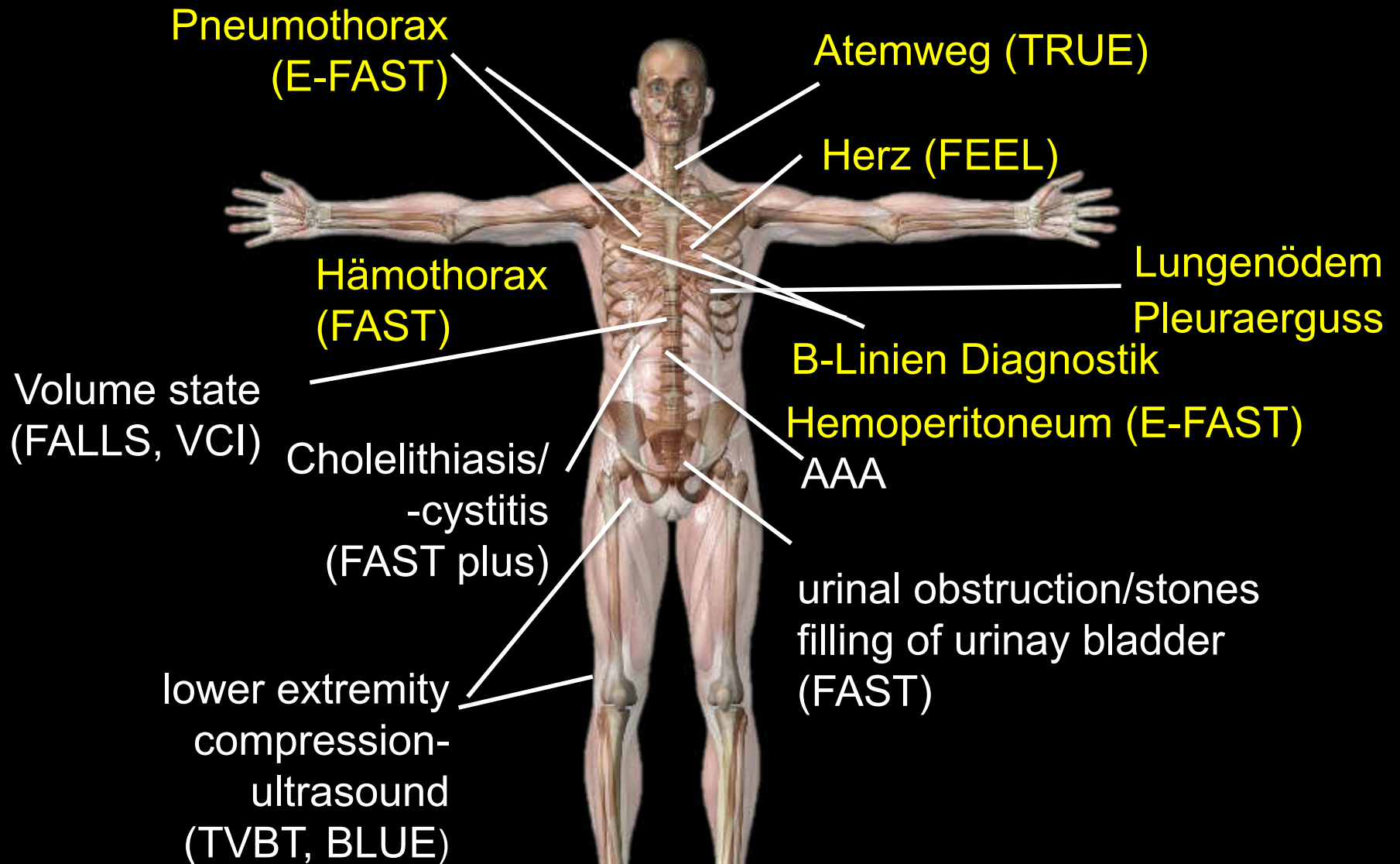
kontra-lateral  
endobronchial

Sim et al. Resuscitation (2011)





# Ultraschallprotokolle



# Personalized Ultrasound in Critical Care

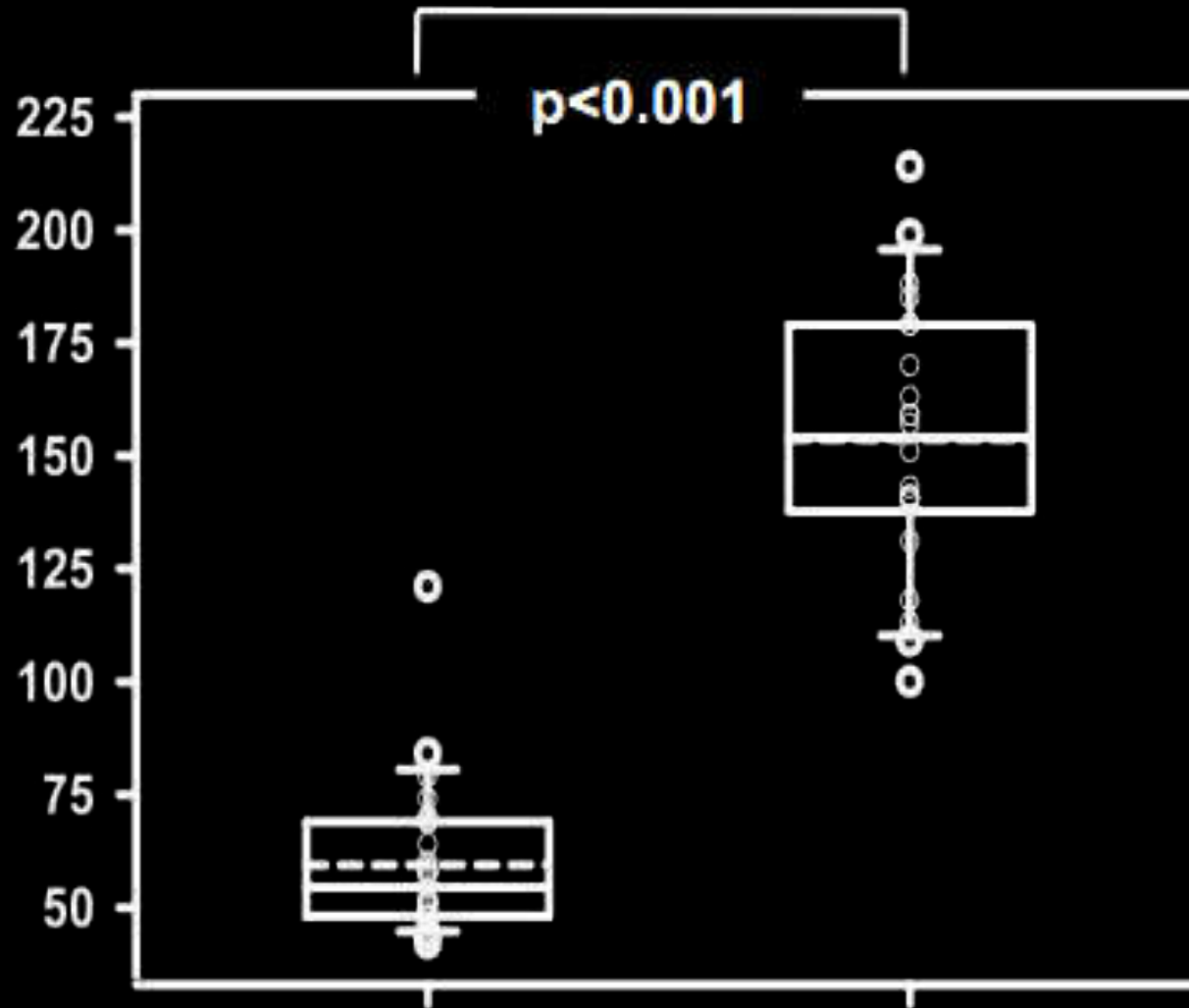
Breitkreutz et al. Emergency Med Int (2013)

Figure 3



**A**

Duration of a quick check  
physical exam (seconds)



without US    with personalized US

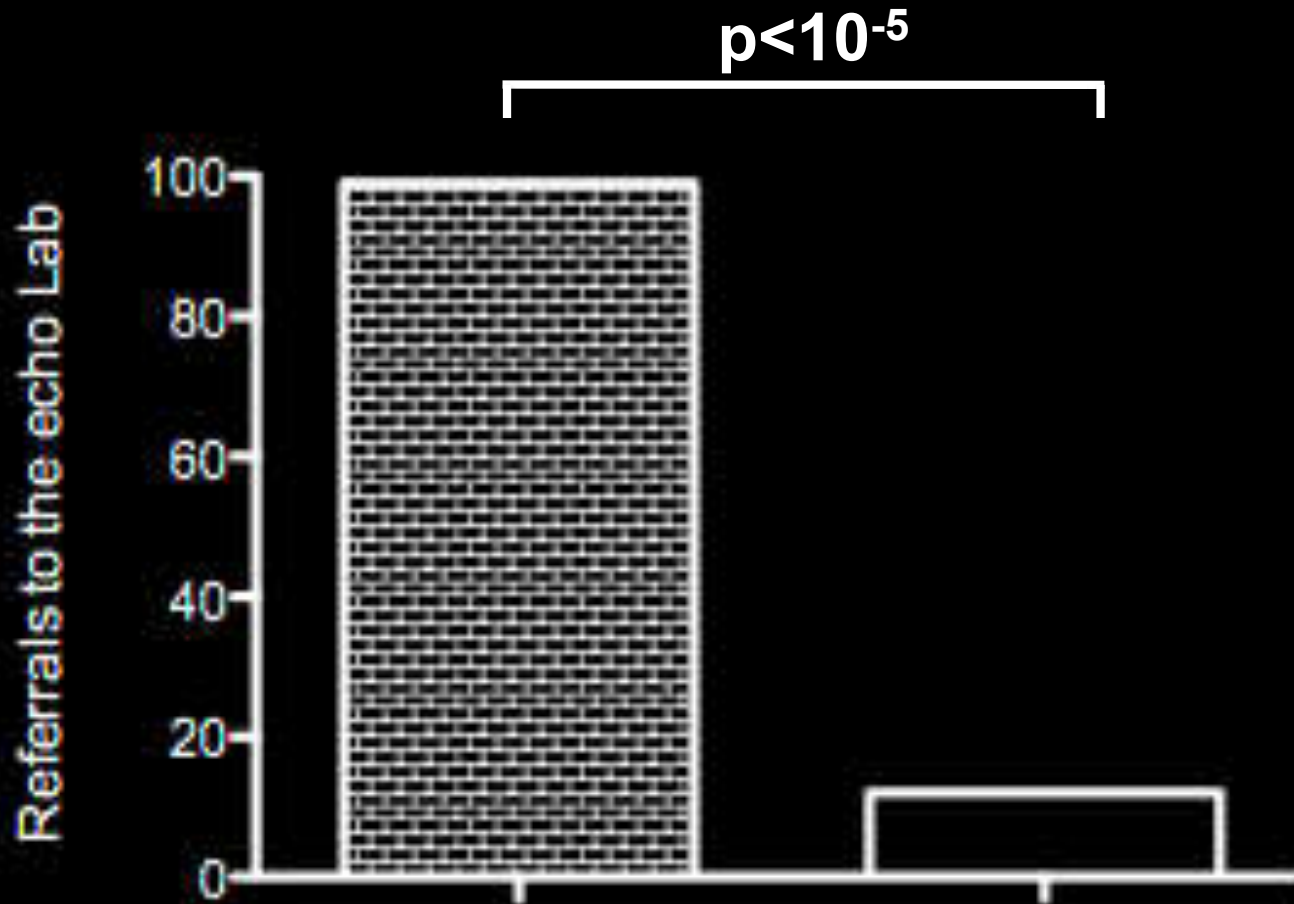
[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)

Raoul Breitkreutz



Breitkreutz et al. Emergency Med Int (2013)

# Influence on process management



# Zusammenfassung

Echtzeitbildgebung im **ABCD**

- fokussiert
- B-Linien u. PTX-Diagnostik
- Um den physiologischen Status zu verstehen
- Unterstützung von invasiven Prozeduren
- Reduktion von ap Rö/Th, ggf. Thx-CT





A nighttime photograph of the Chicago skyline, featuring the Willis Tower and other skyscrapers illuminated against a dark blue sky. The Chicago River flows in the foreground, with the city lights reflecting on its surface. The title text is overlaid on the left side of the image.

# Thorax- und Lungensonographie für Notfälle

Raoul Breitzkreutz

[raoul.breitzkreutz@gmail.com](mailto:raoul.breitzkreutz@gmail.com)

[www.SonoABCD.org](http://www.SonoABCD.org)