

USG PŁUC

Katarzyna Mielnik
Klinika Zakażeń Noworodka
Ginekologiczno- Położniczy
Szpital Kliniczny
Poznań

W USG nie widać płuc ...

- Ultradźwięki nie przenikają przez powietrze znajdujące się w pęcherzykach płucnych
- Obecność powietrza powoduje dużą różnicę impedancji sąsiadujących tkanek i całkowite odbicie wiązki ultradźwięków- nie można bezpośrednio ocenić tkanki płucnej
- Oceniamy **ARTEFAKTY!**

OBRAZ PŁUC W USG

Prawidłowy

Patologiczny

Opłucna z
Objawem
ślizgania

Nieprawidłowa
opłucna

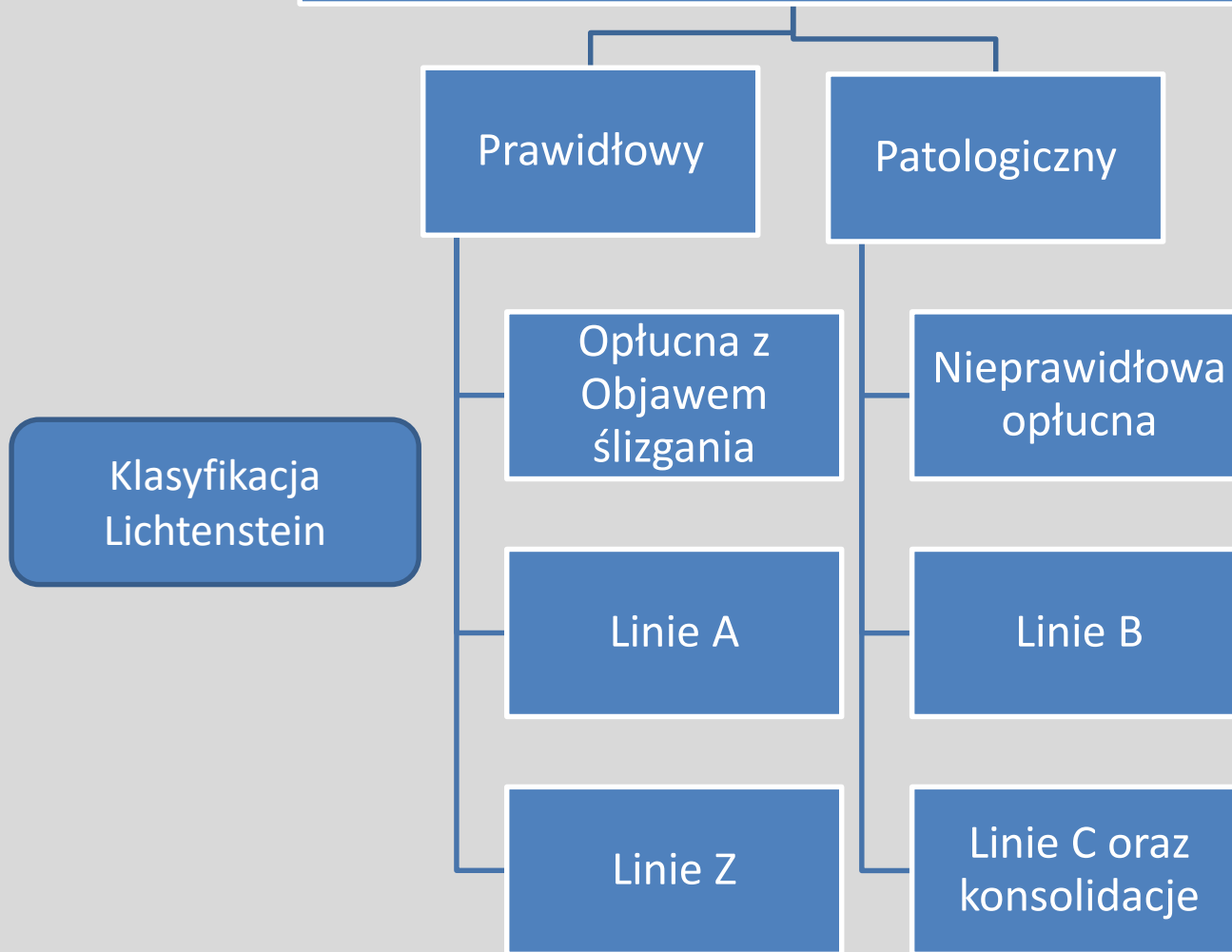
Linie A

Linie B

Linie Z

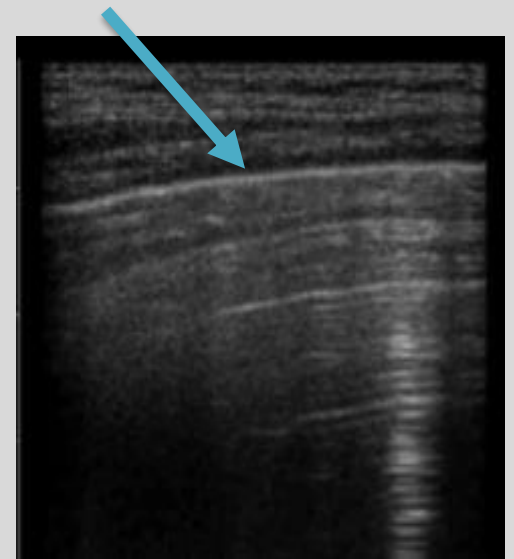
Linie C oraz
konsolidacje

Klasyfikacja
Lichtenstein

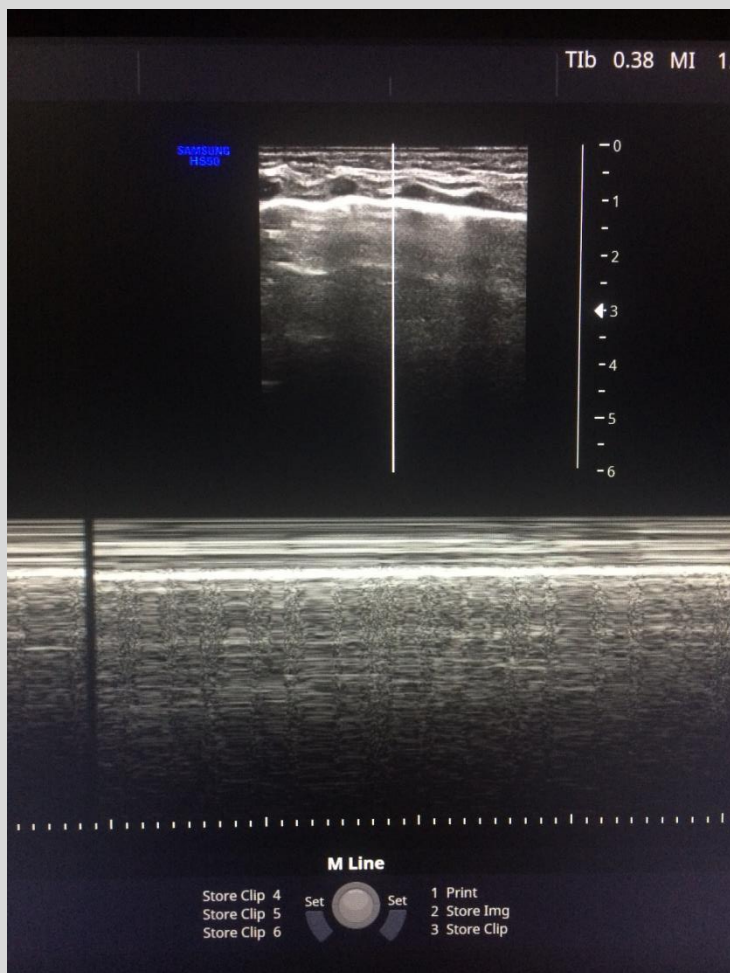


OPŁUCNA

- Hiperechogenna linia
- Jednorodna
- <2mm
- Obraz tkanki opłucnej?
- Efekt związany ze zjawiskiem odbicia na granicy powietrza w pęcherzykach płucnych i miękkich tkanek ściany klatki piersiowej?
- Wszystkie pozostałe obrazy, które uwidaczniamy są **artefaktami** wywodzącymi się z opłucnej

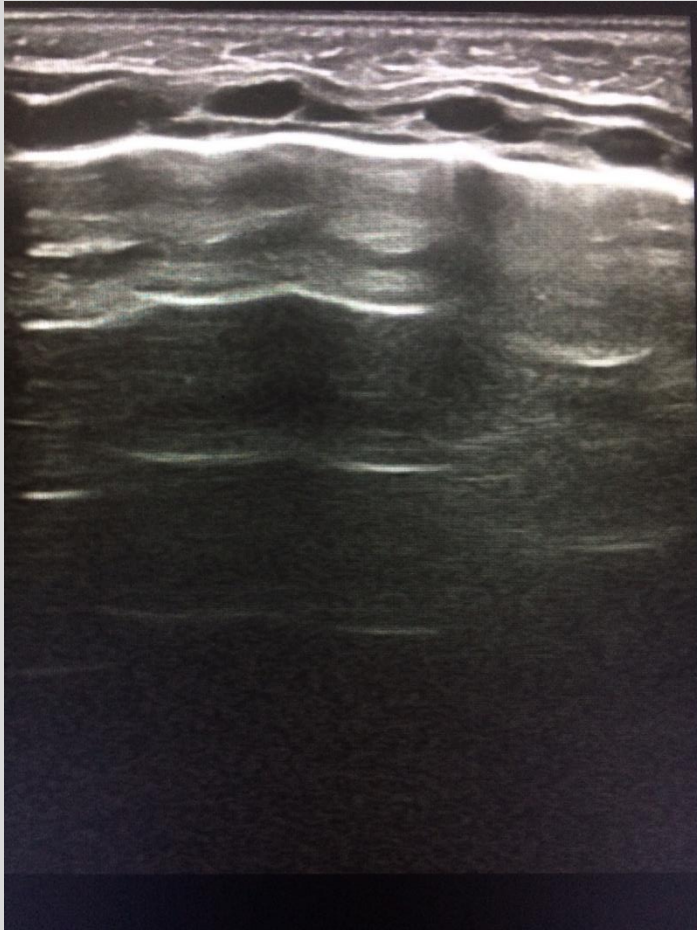


OBJAW ŚLIZGANIA OPŁUCNEJ



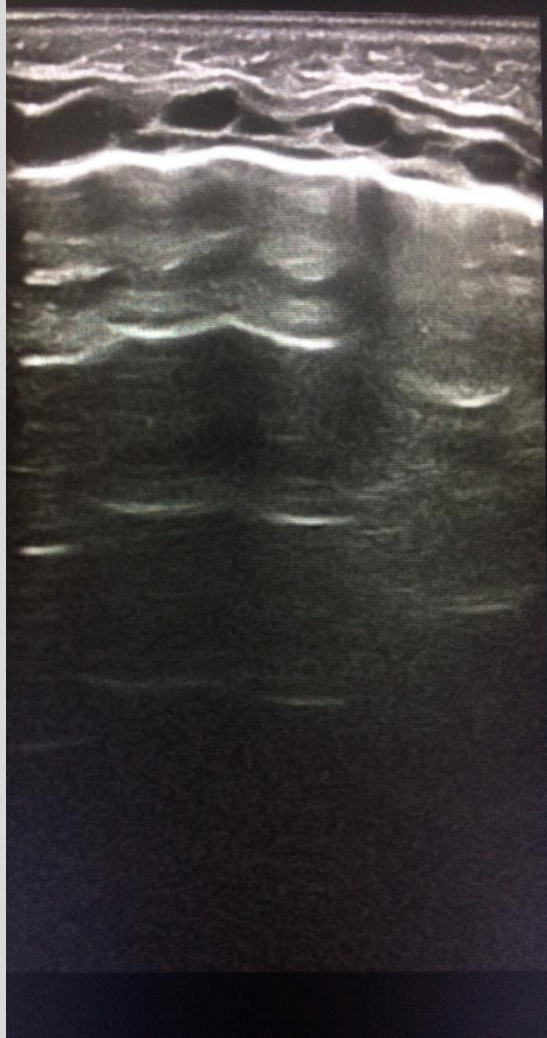
- Regularny ruch „ślizgania”
- Związany z ruchami oddechowymi
- „M-mode” objaw „brzegu morskiego”:
 - nieruchome tkanki klatki piersiowej -równoległe linie („fale”),
 - opłucna - najbardziej echogenna linia („brzeg morski”)
 - poniżej - ziarnisty obraz („piasek”)

LINIE A



- Poziome, hiperechogenne odbicia opłucnej
- Zjawisko rewerberacji - wielokrotne odbicie ultradźwięków między głowicą, a powietrzem wypełniającym pęcherzyki płucne
- W równych odległościach od siebie
- Świadczą o prawidłowym upowietrznieniu tkanki płuca

LINIE Z



- Pionowe, mniej hiperechogenne od opłucnej,
- Długość do kilku mm
- Koegzystują z liniami A
- Bez znaczenia patologicznego
- Do różnicowania z liniami B

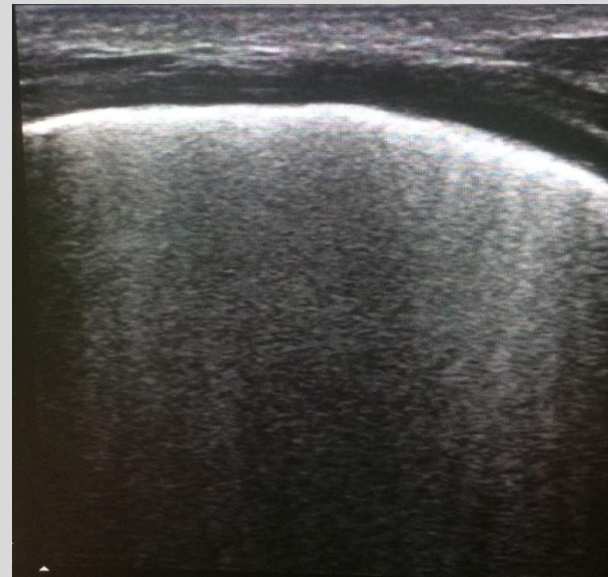
LINIE B „ogony komety”



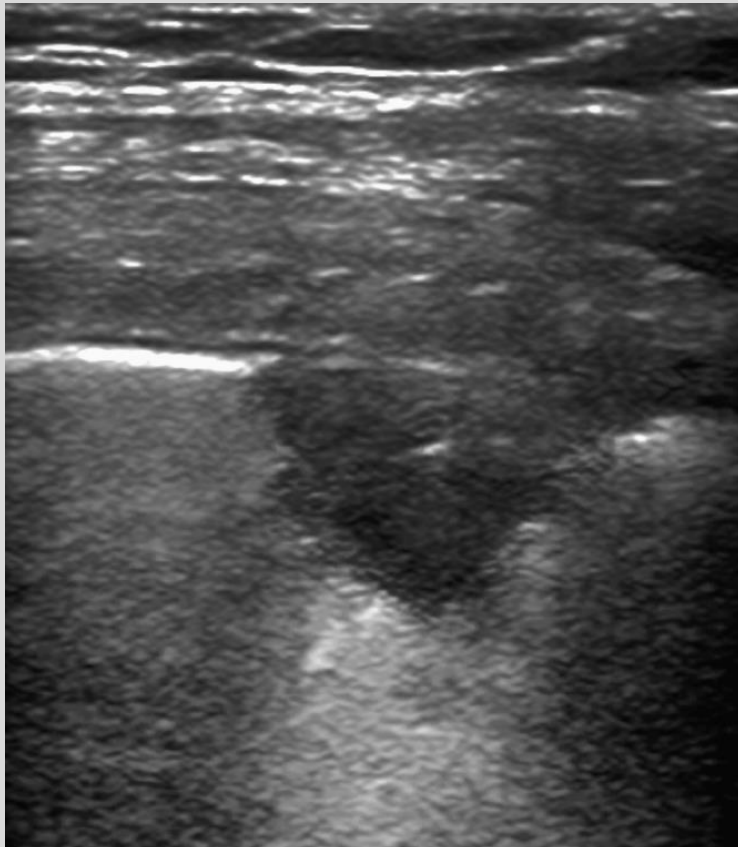
- Pionowe, hiperechogenne linie,
 - Rozpoczynają się na linii opłucnej,
 - Sięgają do końca obrazu,
 - Ruchome wraz z ruchem opłucnej,
 - „Wymazują” linie A,
 - Efekt rewerberacji w przegrodach międzypłatikowych.
-
- Wynikają z pogrubienia przegród międzypłatikowych, międzypęcherzykowych, obecności płynu lub tkanki włóknistej w pęcherzykach
-
- Pojedyncze linie B mogą być obecne po porodzie w zdrowym płucu. Ustępują samoistnie w ciągu 24-36h

LINIE B

- **Zespół śródmiąższowy** związany z pogrubiętymi przegrodami międzypęcherzykowymi-
linie B są liczne, ale w odległości 3-7mm od siebie (ang. „B7 lines”)
- **Zespół śródmiąższowo- pęcherzykowy, (AIS)** zwany „białym płucem” –
linie B w odległości < 3mm od siebie (ang. „B3 lines”)



Konsolidacje i linie C

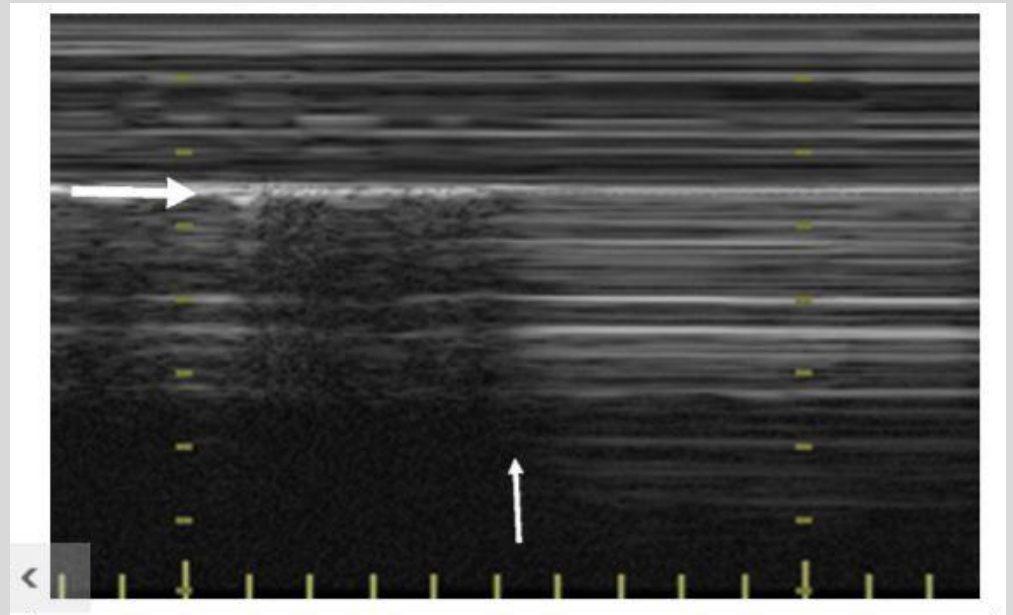


- Pęcherzyki płucne wypełnione płynem (zapalenie płuc), lub zapadnięte (niedodma)
- Zmniejszona impedancja związana z brakiem powietrza poniżej opłucnej pozwala na przeniknięcie fal ultradźwięków w głąb i wizualizację tkanki płucnej
- Linia C- hiperechogenna linia poniżej konsolidacji

USG PŁUC W PRAKTYCE

Odma opłucnowa

- Brak objawu ślizgania opłucnej
- Brak linii B
- „Lung point”- granica odmy
- „Kod kreskowy” w M-mode



Odma opłucnowa

„Lung point” ma 100% czułości i 100% swoistości w rozpoznawaniu odmy opłucnowej!

TTN *vs* RDS

TTN

(Transient tachypnea of the newborn) Przejściowe tachypnoe noworodków



TTN Double Lung Point „DLP”

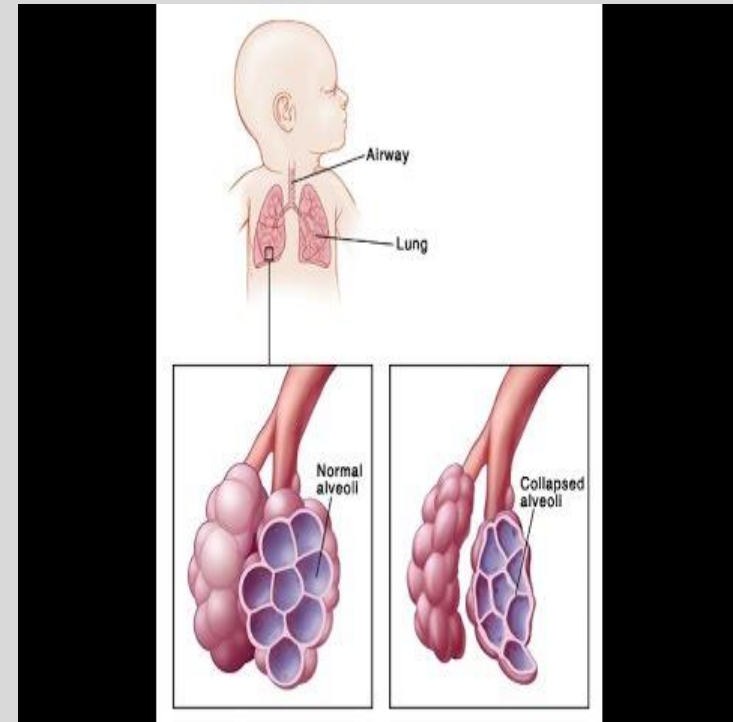


- Granica pomiędzy obszarem płuc, gdzie linie B są liczne i zlewają się w obraz „białego płuca”, a obszarem, gdzie linie B występują sporadycznie.
- Obustronnie, ale niekoniecznie symetrycznie
- Nie występuje w innych patologiach, ani u zdrowych dzieci
- ZMIANA OBRAZU WRAZ Z POZYCJĄ CIAŁA
- Zmiana obrazu po zastosowaniu wspomagania oddechu

RDS

Respiratory Distress Syndrome (ZZO= zespół zaburzeń oddychania)

- Niedojrzałość płuc- brak surfaktantu
- Częstość odwrotnie proporcjonalna do wieku ciążowego
- Przyczyna ok 7% przypadków niewydolności oddechowych u donoszonych noworodków
- Leczenie: wspomaganie oddechu oraz **SURFAKTANT**

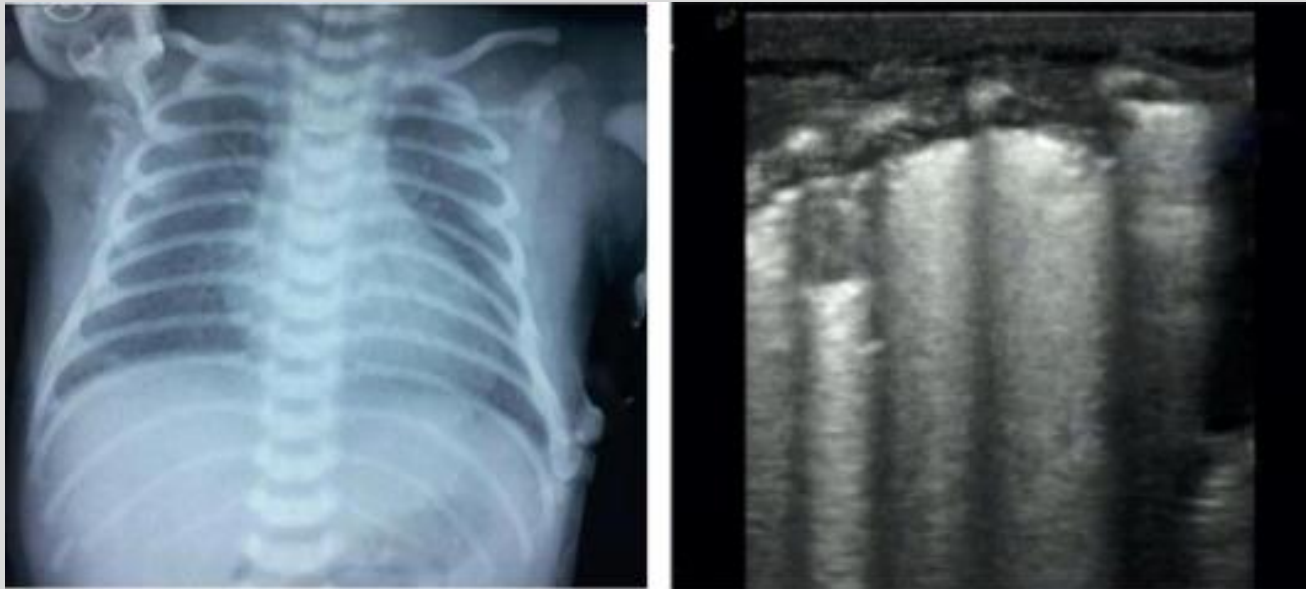


RDS- obraz w USG

- Konsolidacje podopłucnowe
- „Białe płuco” = AIS (zespół pęcherzykowo-śródmiażdżowy)
- Brak linii A (brak prawidłowych obszarów)
- Opłucna- pogrubiała lub nieregularna
- Wyсіk opłucnowy



Na podstawie USG nie można ocenić stopnia RDS, można jednak śledzić jego przebieg kliniczny (pojawianie się w 2-3 dobie życia obszarów z liniami A świadczy o łagodnym/umiarkowanym nasileniu zmian)



TTN vs RDS

USG	TTN (%)	RDS (%)	Kontrola(%)
DLP	76,7	0	0
Konsolidacje	0	100	0
Nieprawidłowa opłucna	100	100	0
Brak linii A	100	100	0
Wysięk opłucnej	21,7	10	0
„Białe płuco” lub AIS	100	100	0

DLP<100%???
Objaw
niewidoczny przy
ciężkim TTN

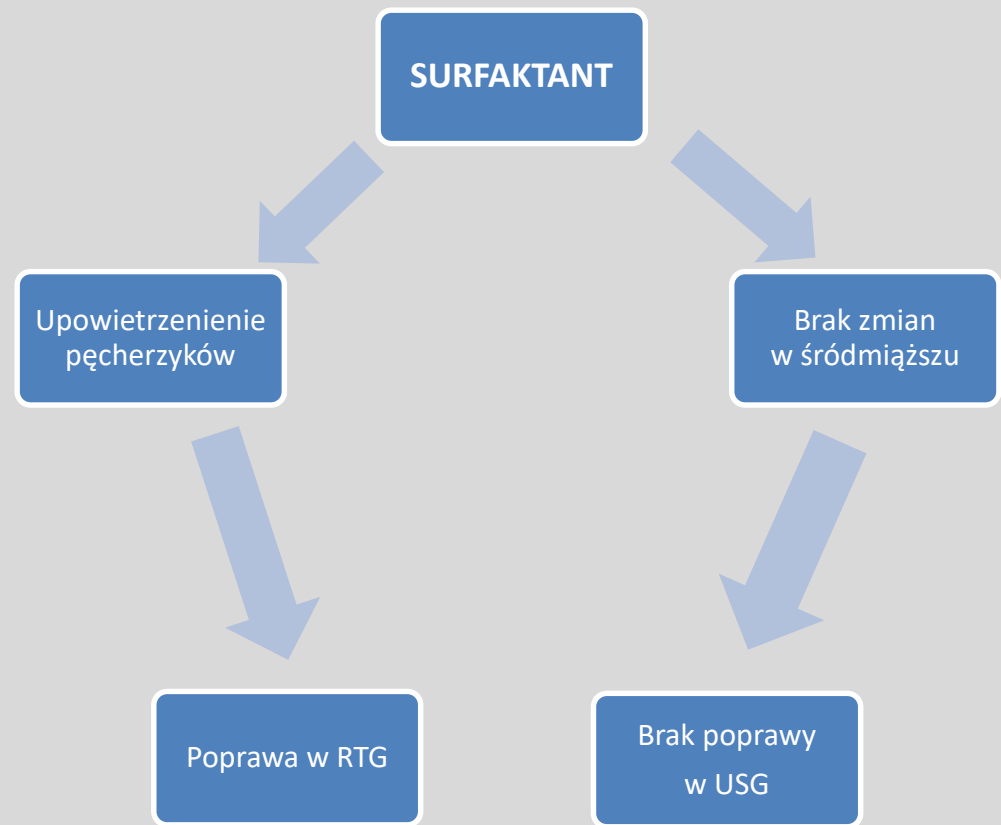
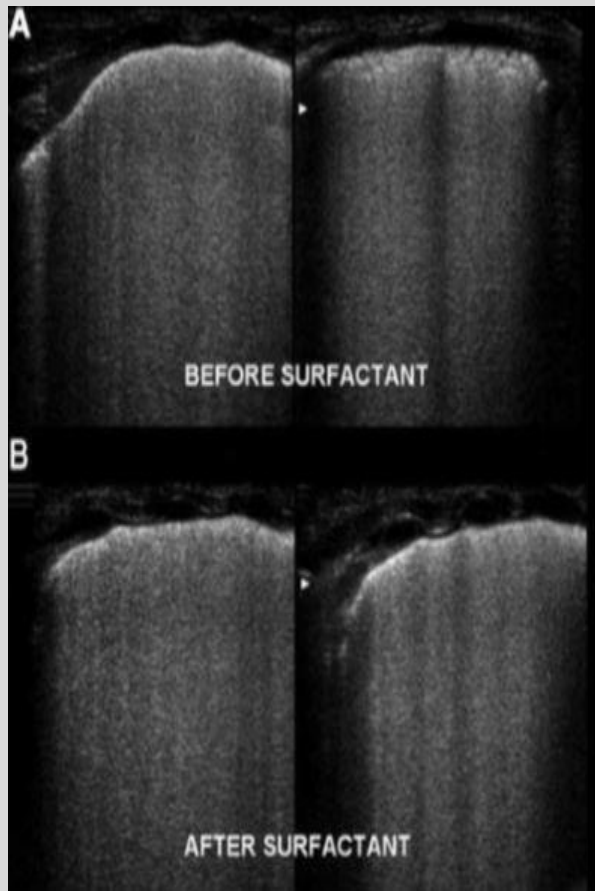
*Diagnosis of Neonatal Transient Tachypnea and Its
Differentiation From Respiratory Distress Syndrome
Using Lung Ultrasound*
Jing Liu, Yan Wang, Wei Fu; Jun-Jin Huang
[Medicine \(Baltimore\)](#). 2014 Dec;93(27):e197.

TTN vs RDS

Nawet 77% noworodków
z TTN ma klinicznie
błędnie rozpoznany RDS

Transient tachypnea of the newborn
Greenough A. Milner AD eds. Neonatal
Respiratory Disorder 2nd ed. London:
CRC Press, 2003: 272-277

Podanie surfaktantu



LUNG ULTRASONOGRAPHY SCORE („LUS”)

- 2 grupy: $GA < 34$ oraz $GA \geq 34$
- 130 noworodków niewydolnych oddechowo - nCPAP
- Monitoring przezskórnym radiometrem (PtcO₂, PtcCO₂)
- Oceniano „**LUS score**” (2 godzina życia)
- W 3 obszarach: przednio-górny, przednio-dolny i boczny
- 0-wyłącznie linie A
- 1-linie B (>3 w polu widzenia)
- 2-przewaga linii B zlewających się ze sobą +/- niewielkie konsolidacje
- 3-Rozległe konsolidacje
- Punktacja 0-18

*Lung Ultrasonography Score to evaluate
oxygenation and Surfactant need in neonates
treated with CPAP*

*Brat R, Yousef N, Klifa R, Reynaud S, Aguilera S, De
Luca D*

[JAMA Pediatr.](#) 2015 Aug;169(8):e151797

Wyniki

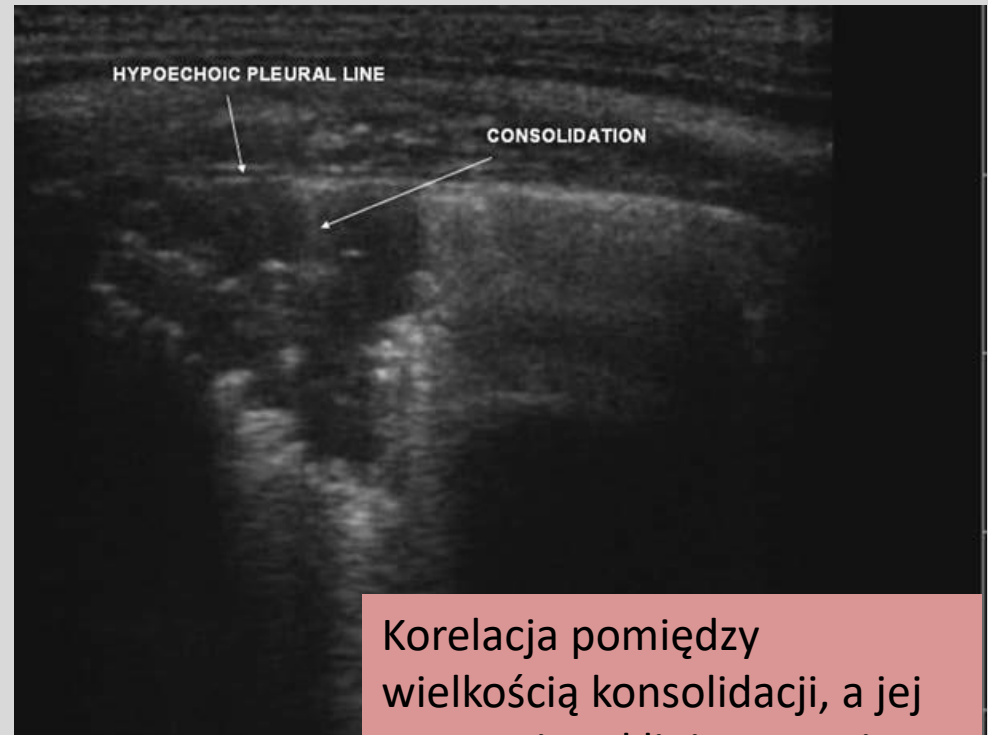
- Dobra korelacja pomiędzy wartością „LUS score”, a wskaźnikami utlenowania (m.in. Indeks Oksygenacji) w obu grupach
- Określenie prawdopodobieństwa konieczności podaży surfaktantu

grupa	LUS>2	LUS>4
GA >=34	21%	39%
GA<34	25%	72%

- Wyznaczenie LUS score być może ułatwi szybsze wyodrębnienie grupy wymagającej podaży surfaktantu zanim zwiększy się zapotrzebowanie na tlen

Zapalenie płuc

- Hipoechogenne konsolidacje podopłucnowe o nieregularnych brzegach,
- Linia opłucnej nieregularna, pogrubiła, przerywana
- Obszary z liniami B
- Objaw ślizgania ograniczony/brak
- Płyn w jamie opłucnej



Korelacja pomiędzy wielkością konsolidacji, a jej znaczeniem klinicznym nie jest jeszcze poznana.

Lung ultrasound: its role in neonatology and pediatrics

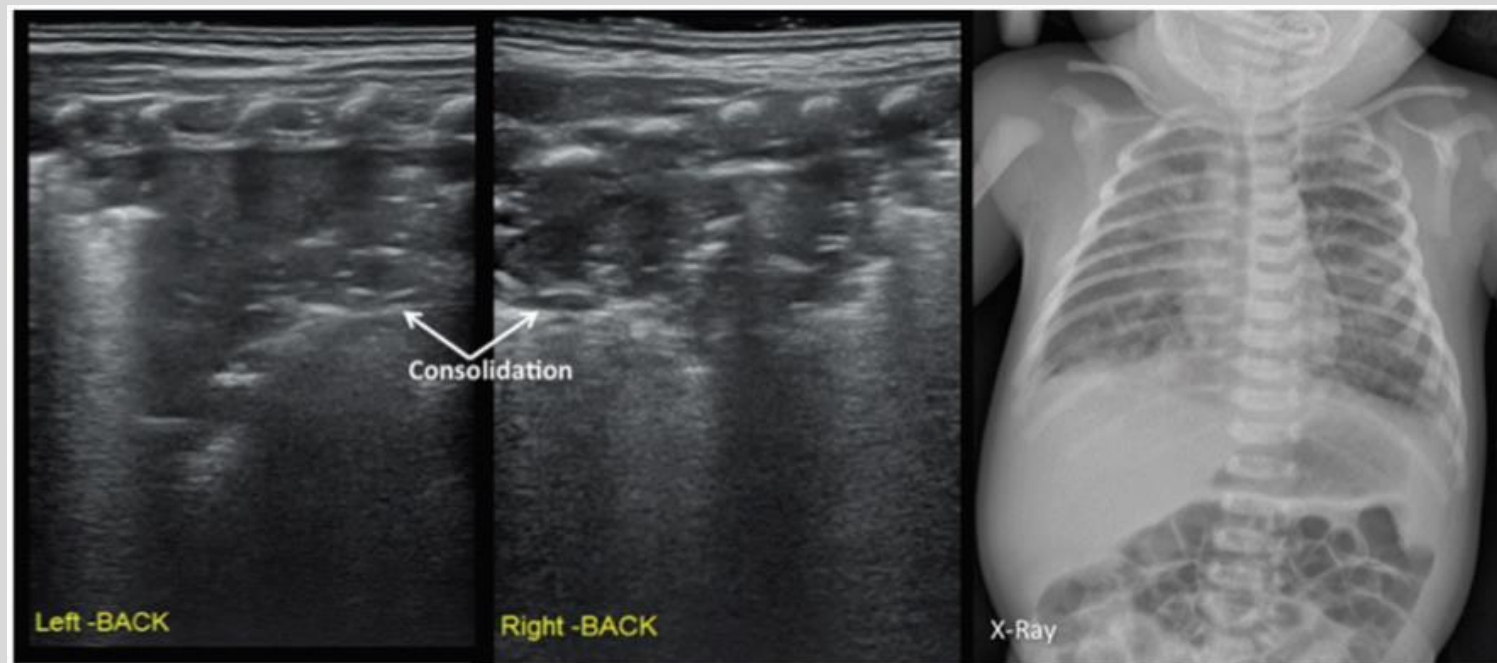
Luigi Cattarossi

[Early Hum Dev.](#) 2013 Jun;89 Suppl 1:S17-9

MAS

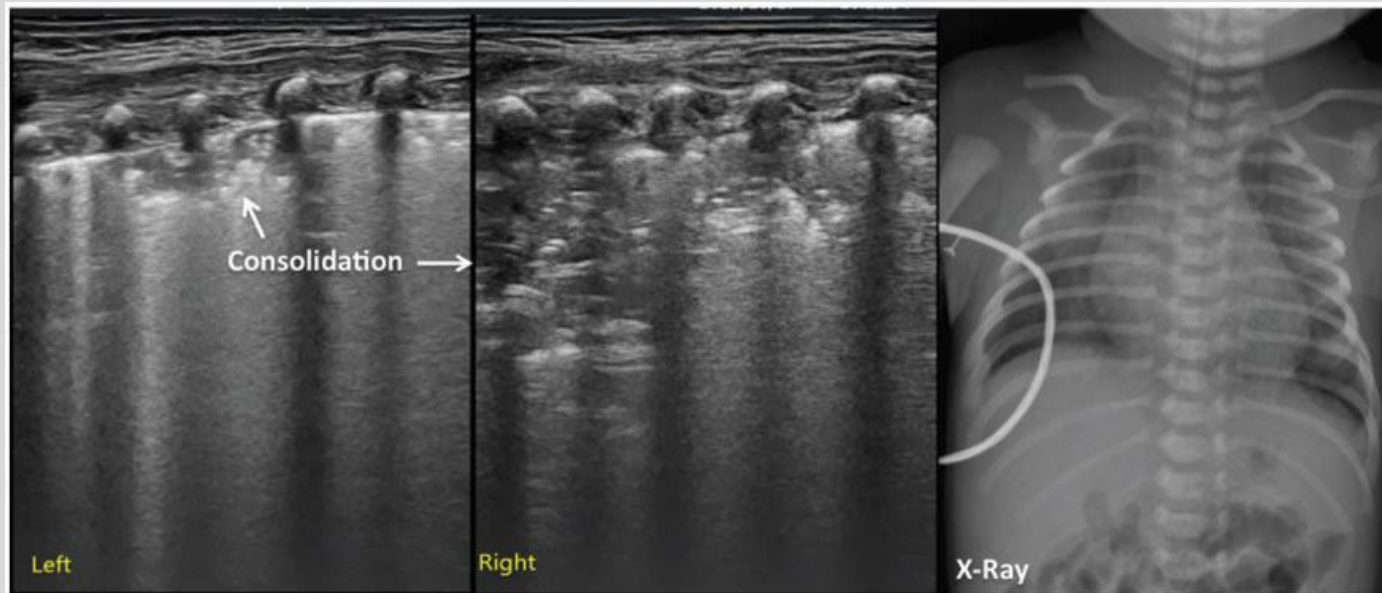
Meconium Aspiration Syndrome= Zespół Aspiracji Smółki

- **Konsolidacje podopłucnowe o nieregularnych brzegach**
- Nieregularna linia opłucnej
- Zespół śródmiąższowo- pęcherzykowy
- Obszary niedodmy z ujemnym objawem ślizgania opłucnej
- Płyn w jamie opłucnowej



MAS vs Zapalenie płuc

- Konsolidacje w MAS są bardziej rozległe
- Zazwyczaj występują obustronnie



Lung ultrasonography to diagnose meconium aspiration syndrome of the newborn

Jing Liu, Hai-Ying Cao and Wei Fu

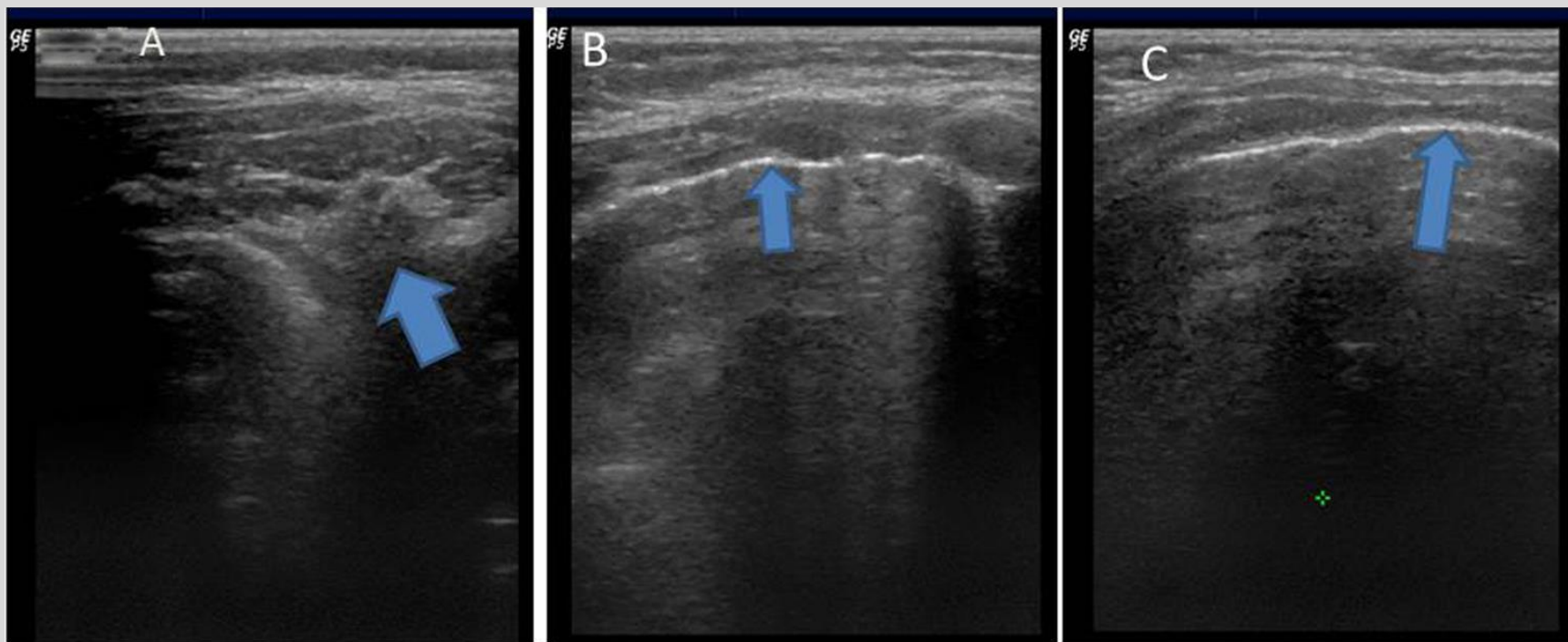
[J Int Med Res](#). 2016 Dec; 44(6): 1534–1542.

Infekcja RSV

(Respiratory Syncytial Virus)

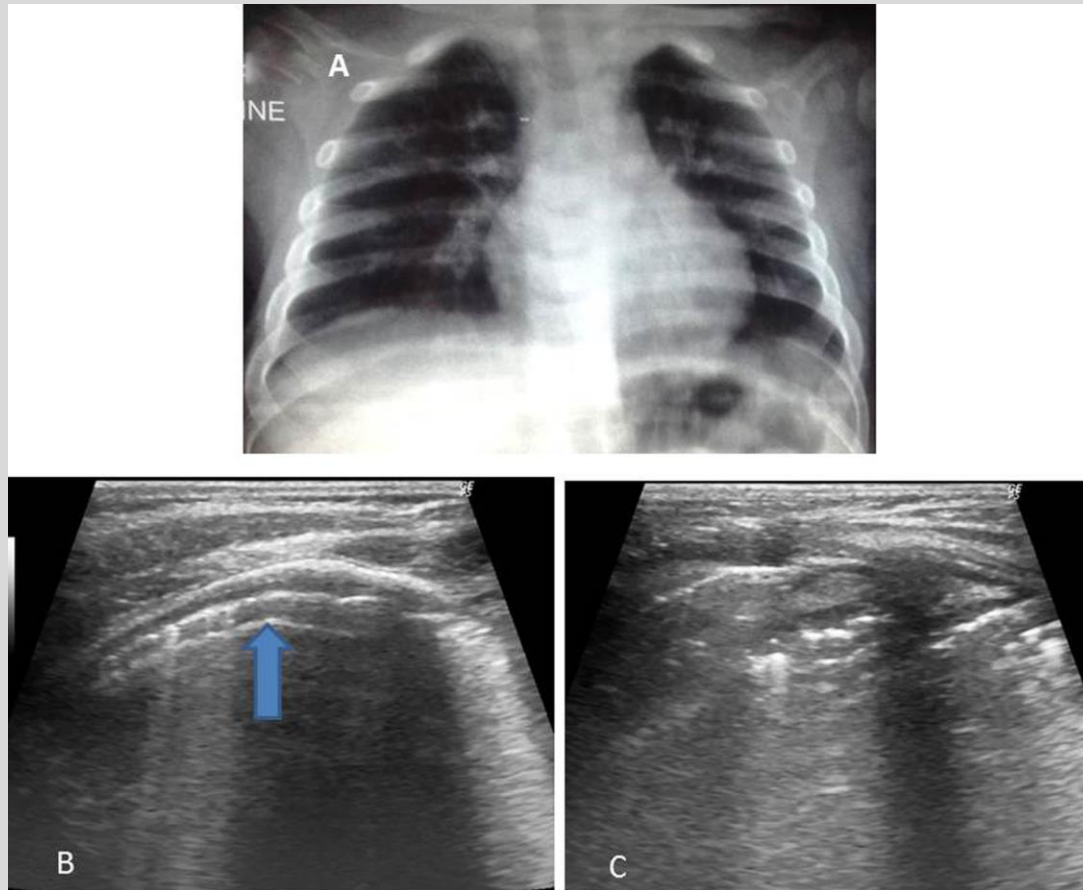
- Obrzęk śluzówki
- Nadmierna produkcja śluzu
- Martwica komórek epithelium w dystalnej części dróg oddechowych
- Obstrukcja oskrzelików
- Zmniejszenie objętości czynnej
- Upośledzenie równowagi wentylacja- perfuzja

Obraz USG płuc	Prawidłowy obraz	Nieprawidłowa linia opłucnej	Linie B	Konsolidacje podopłucnowe
%	44	32	24	12



Poprawa obrazu USG płuc koreluje z poprawą stanu klinicznego

USG vs RTG

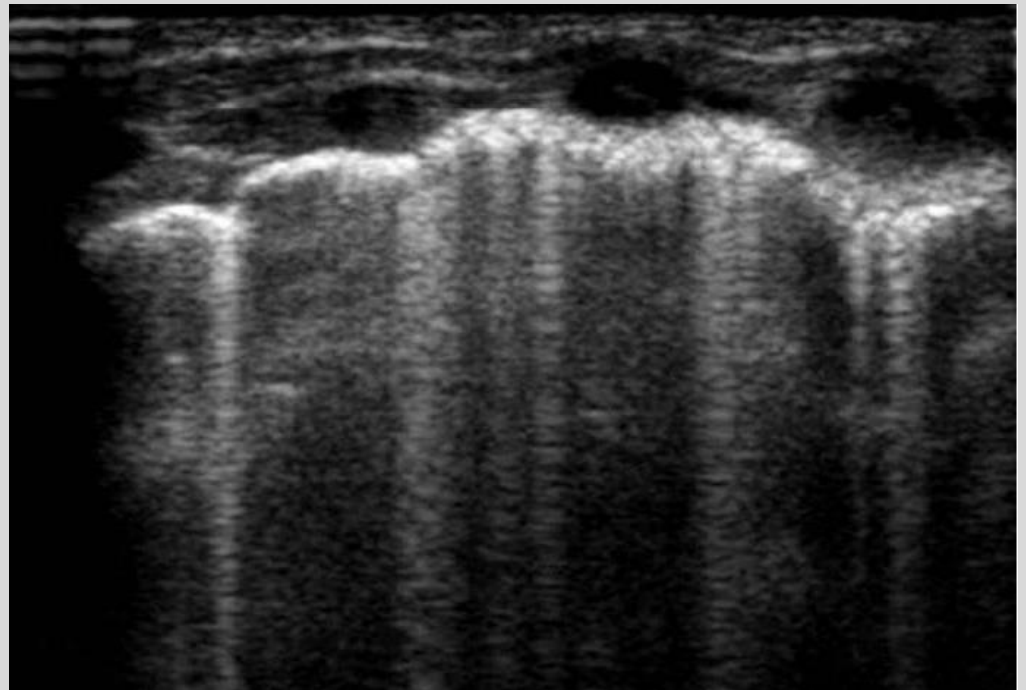


16% pacjentów ze stwierdzoną infekcją RSV i ze zmianami w USG płuc prezentowało prawidłowy obraz RTG klatki piersiowej

- W przypadkach zapalenia oskrzelików z typowym przebiegiem klinicznym i zmianami w USG płuc nie ma konieczności wykonywania RTG klatki piersiowej.
- Stwierdzono wyższość USG w wykrywaniu płynu w opłucnej i odmy w przebiegu zapalenia oskrzelików.
- RTG nie dostarcza żadnych dodatkowych informacji, które nie wynikałyby z USG płuc.

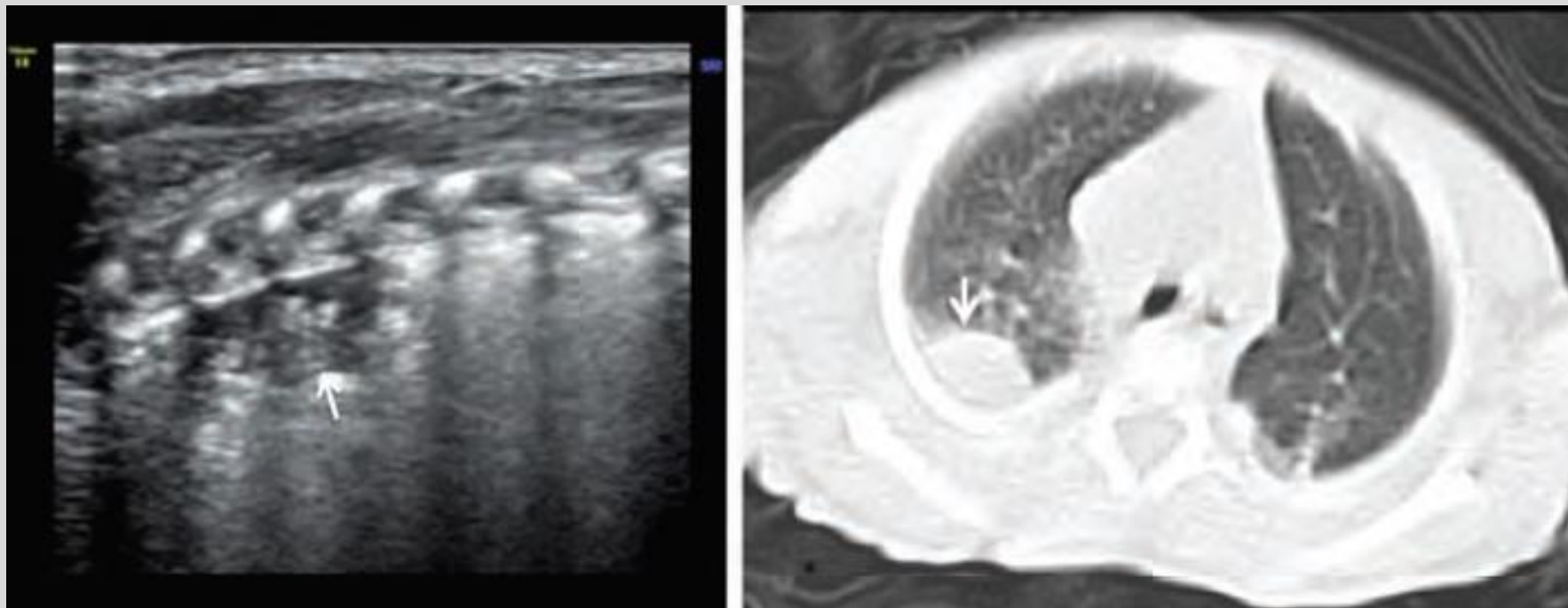
BPD Broncho-pulmonary Dysplasia (Dysplazja oskrzelowo- płucna)

- Niespecyficzny obraz USG płuc
- Skupiska linii B
- Nieregularna, pogrubiała opłucna
- Obszary „prawidłowe”
- Pojedyncze konsolidacje podopłucnowe



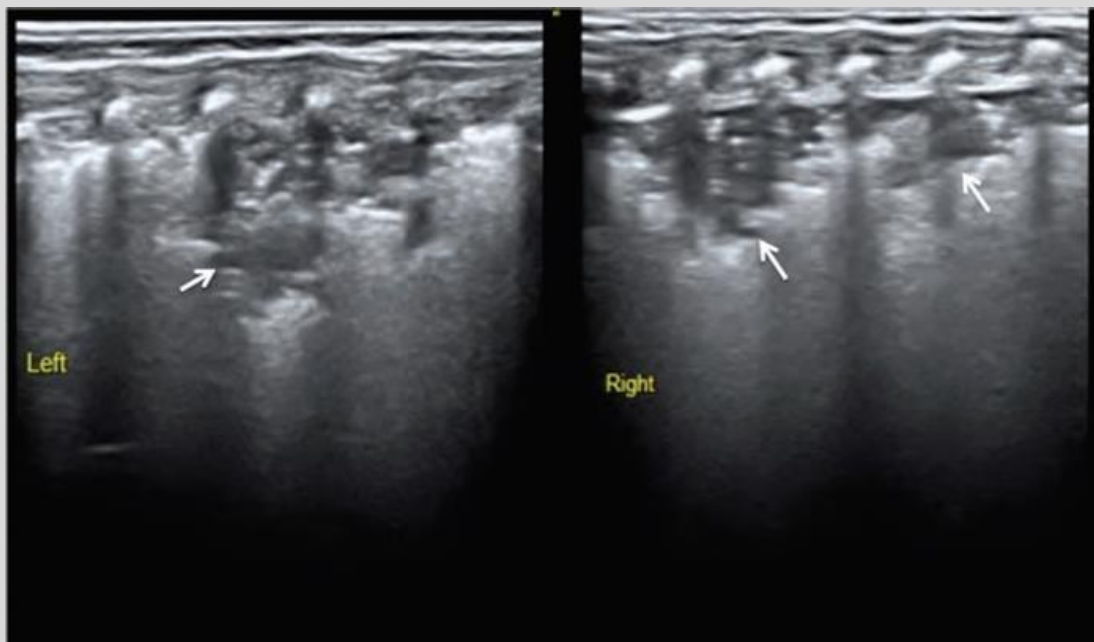
Czy BPD to rzeczywiście zawsze BPD?

Zbadano 50 pacjentów z diagnozą BDP
(wg definicji: tlenozależność >28 dnia życia)



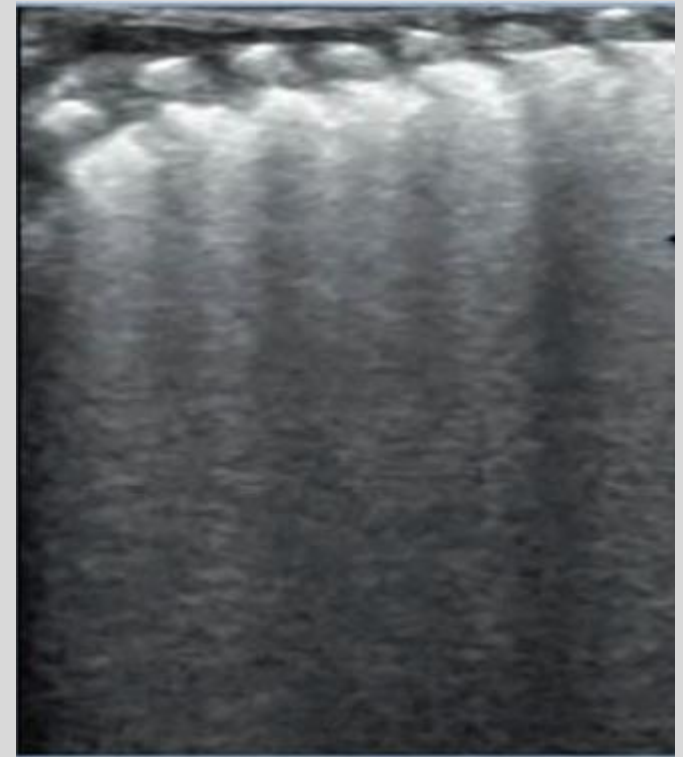
18% pacjentów- ogniska niedodmy

BPD, Not BPD, or Iatrogenic BPD: Findings of Lung Ultrasound Examinations
Jing Liu, MD, PhD, Shui-Wen Chen, MD, Fang Liu, MD, Yan Wang, MD, Xiang-Yong Kong, MD, PhD, Qiu-Ping Li, MD, PhD, and Jun-Jin Huang, MD
[Medicine \(Baltimore\)](#). 2014 Nov; 93(23): e133.



8% pacjentów: zapalenie płuc

4% obrzęk płuc
6% obrzęk płuc współistniejący
z konsolidacjami
podopłucnowymi



WYNIKI

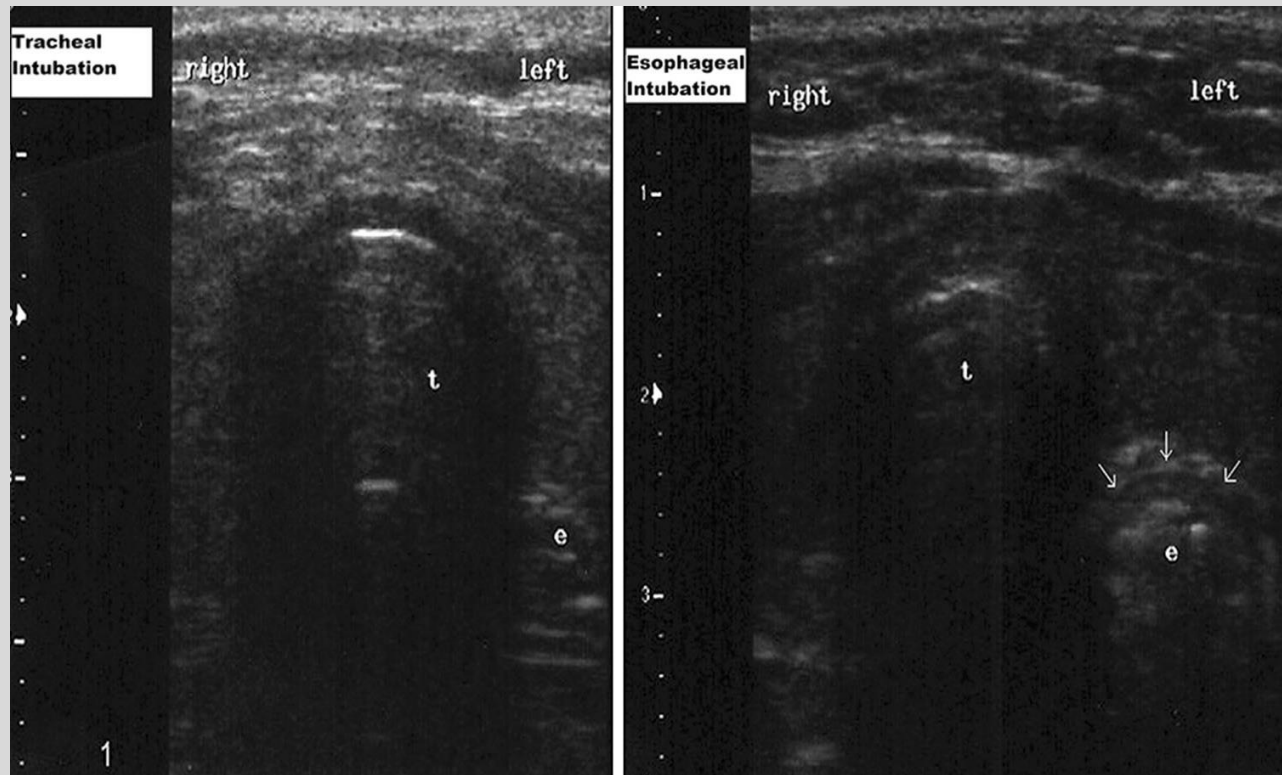
36% pacjentów nie miało BPD, bądź miało BPD współistniejące z inną patologią!

Po celowanym leczeniu u tych pacjentów uzyskano poprawę stanu klinicznego

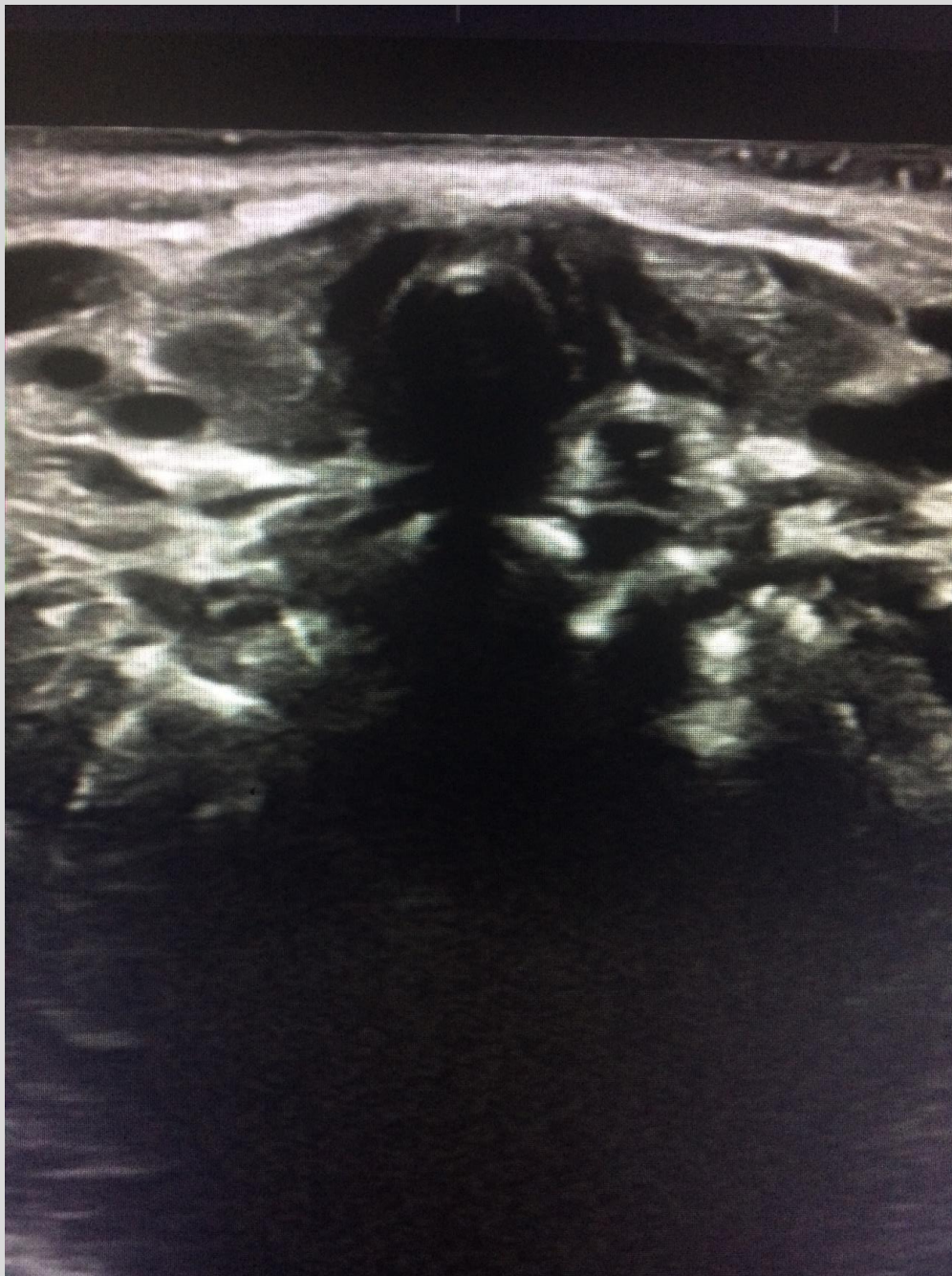
- Definicja BPD?
- Dalsze badania konieczne, aby udoskonalić rozpoznawanie BPD przy pomocy USG

RURKA INTUBACYJNA

- Obustronny symetryczny objaw ślizgania opłucnej
- USG nad wcięciem mostka uwidacznia pojedynczy „air mucosa interface” jeśli rurka znajduje się w tchawicy lub „double tract sign” w przypadku intubacji przełyku



Transtacheal ultrasound for verification of endotracheal tube placement: a systematic review and meta-analysis Saurabh Kumar Das, MD Nang Sujali Choupoo, MD Rudrashish Haldar, MD Amitabh Lahkar, MD
[Can J Anaesth.](#) 2015 Apr;62(4):413-23. doi: 10.1007/s12630-014-0301-z. Epub 2014 Dec 24.



Dlaczego USG?

- Mniejsze narażenie na promieniowanie X
- Dostępność „przy łóżku chorego”
- Obrazowanie w czasie rzeczywistym
- U dorosłych >98,5% zmian dotyka opłucnej
- U dzieci
 - Cienka ściana klatki piersiowej
 - Mniejsza średnica klatki piersiowej
 - Mniejsza masa tkanki płuca

USG PŁUC

- Obraz uzyskiwany w USG płuc zawsze powinien być interpretowany w oparciu o obraz kliniczny i wyniki badań dodatkowych.
- *„Użycie USG płuc u noworodków z chorobami układu oddechowego powinno być rozpatrywane nie tylko jako wartościowa metoda diagnostyczna, ale też jako konieczny wybór etyczny.”*

*Luigi Cattarossi , MD, Roberto Copetti , MD
Besa Poskurica , MD, Tolmezzo, Italy*

Dziękuję

