

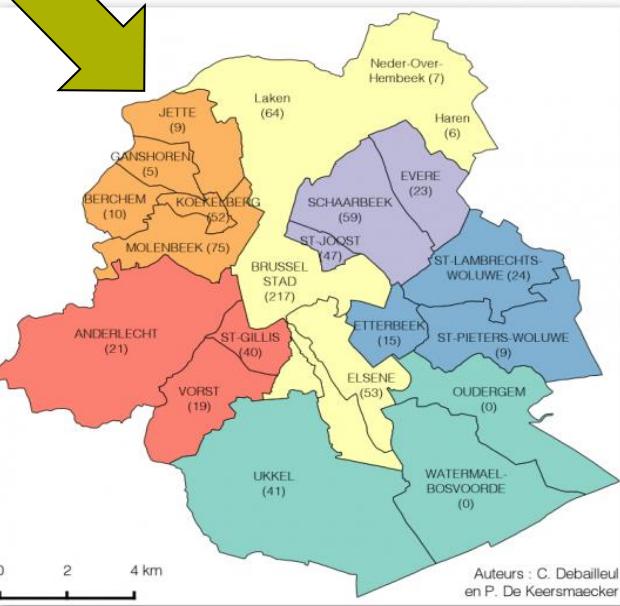
Toepasbaarheid van de diagnostische criteria van Montreux voor ARDS op een populatie van pasgeborenen opgenomen op de afdeling voor Neonatale Intensieve Zorgen



Gwenn Fauconnier
Ventilation Practitioner i.o.
NICU UZ Brussel



Universitair Ziekenhuis Brussel



Universitair Ziekenhuis Brussel



Universitair
Kinderziekenhuis
Brussel

NICU UZ Brussel



- 16 NICU bedden
- 8 N* bedden
- VDR4®
- Servo-N®
- BCPAP®
- Optiflow®



NICU UZ Brussel

	2016	2017	2018
Bevallingen	2444	2451	2419
Opname NICU	226	303	357
Opname <1000gr	18	25	24
Transfer	52	59	66
Ventilatiedagen	371	623	832
Geventileerde patiënten	31	65	73
Pt met CPAP	146	169	274
N*	315	248	85
Geweigerde patiënten	2	1	8



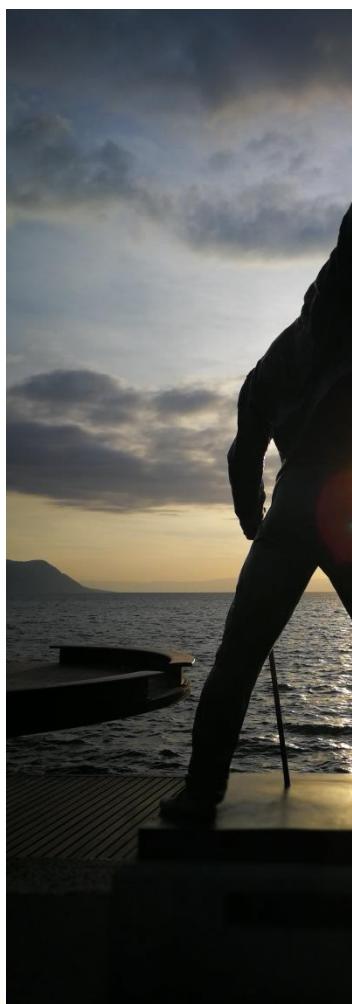
Inhoud

- Montreux
- ARDS

- Vraagstelling
- Methodiek
- Resultaten en discussie
- Conclusie en aanbevelingen

- VP
- Dankwoord
- Literatuurlijst

Montreux



A promotional poster for the "14th European Conference on PEDIATRIC AND NEONATAL MECHANICAL VENTILATION". The poster features a photograph of Chillon Castle on the shore of Lake Geneva, with a large, snow-capped mountain range in the background. A white conference ship is visible on the lake. The text on the poster includes:

14th European Conference on
PEDIATRIC AND NEONATAL
MECHANICAL VENTILATION

CONGRESS CENTRE MONTREUX, SWITZERLAND APRIL 25-28, 2018

FINAL PROGRAM

www.epnv-montreux.org

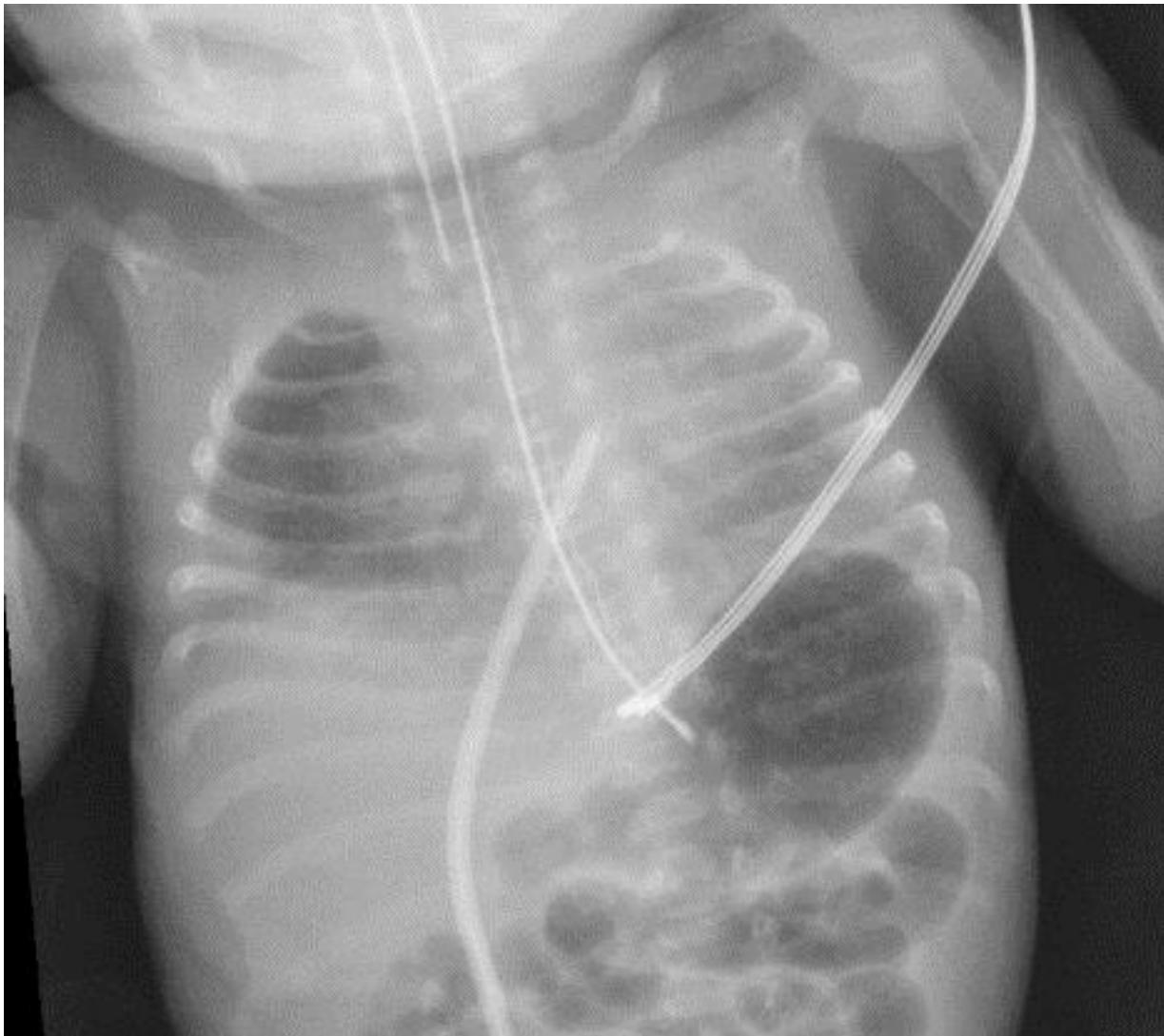
espnic
European Society of
Paediatric and Neonatal
Intensive Care



Casus

- PPROM – Preterm Premature Rupture of Membranes
- 25 wkn 4/7, BB1 twin,
- Geboorte gewicht: 600gr
- Apgar 4/7/9 geen spontane AH, HR <60'/min
- INSURE, NAVA beademing
→ NAVA, Level 2, PEEP 6 cmH₂O, apnoetijd 2 sec, 0,25-0,3 FiO₂
- Navelkatheters → antibiotica gestart.

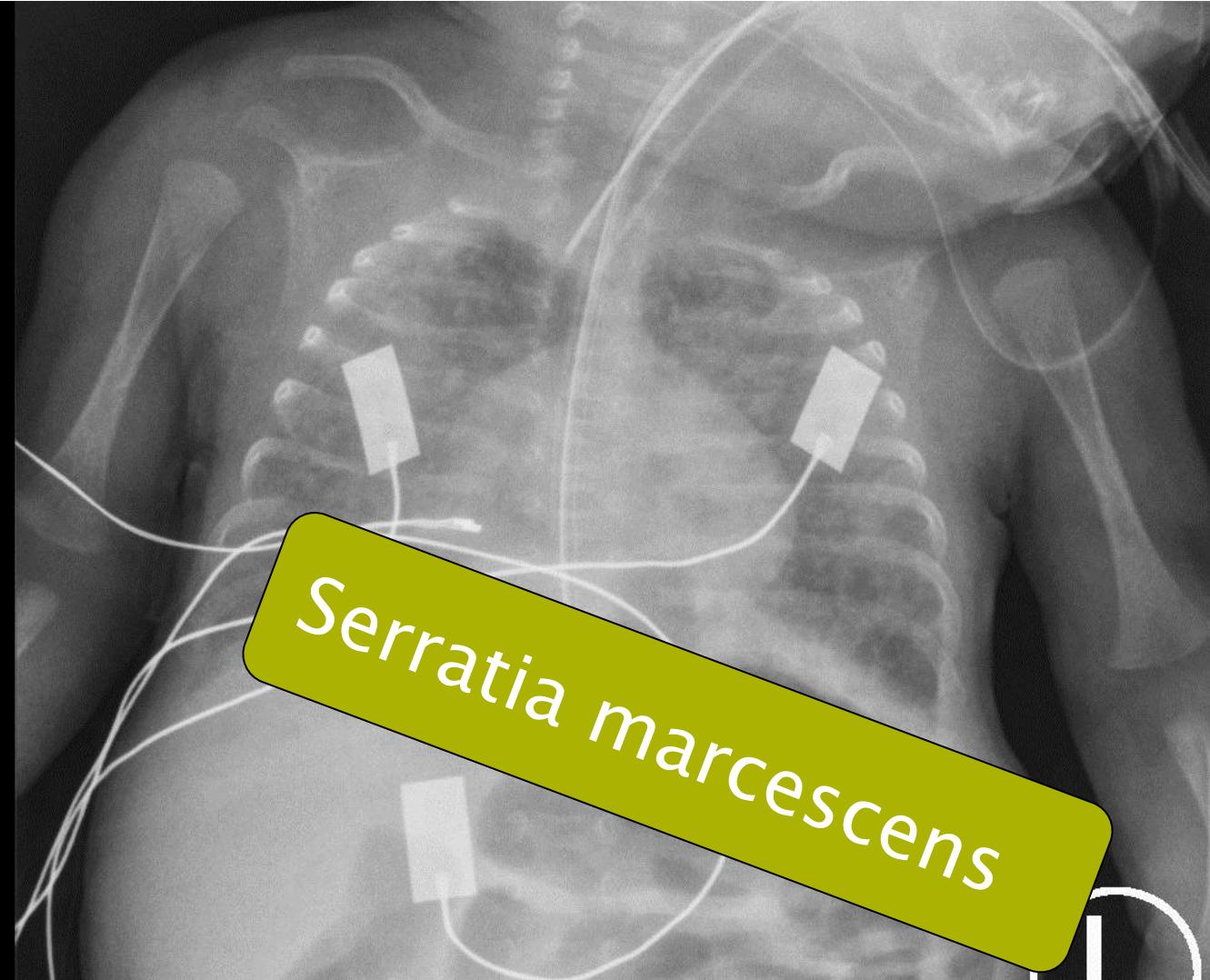
RX na geboorte.



Verloop

- Extubatie na 18 dagen.
→ NIV-NAVA L2,5 PEEP 6 cmH₂O, AT 2 sec., 0,38 FiO₂
- Op D30, achteruitgang, meer alarmen, respiratoir falen met nood tot intubatie.
→ PRVC PEEP 7 cmH₂O, Vt 6 ml/kg, 0,30 FiO₂

RX thorax op D30



2017

Position Paper

The Montreux definition of neonatal ARDS: biological and clinical background behind the description of a new entity

Daniele De Luca, Anton H van Kaam, David G Tingay, Sherry E Courtney, Olivier Danhaive, Virgilio P Carnielli, Luc J Zimmermann, Martin CJ Kneyber, Pierre Tissieres, Joe Brierley, Giorgio Conti, Jane J Pillow, Peter C Rimensberger



1967
Ashbaugh

Conferentie



Samenvatting

	Berlijn	Kigali	PALICC	Montreux
Ontstaan respiratoire falen	Binnen 7 dagen	Binnen 7 dagen	Binnen 7 dagen	Binnen 7 dagen
Medische beeldvorming	Bilaterale opaciteit op RX thorax of CT-scan	Bilaterale opaciteit op RX thorax of long echografie	Nieuwe infiltraties met acute parenchymale aandoening	Diffuus en bilaterale opaciteit
Oorzaak oedeem	Geen cardiaal oorzaak (echografie)	Geen cardiaal oorzaak (echografie)	Geen cardiaal oorzaak of overvulling	Geen cardiaal oorzaak (echografie)
Classificatie:	PaO ₂ /FiO ₂ ratio = OI	SpO ₂ /FiO ₂ < 315	OSI: (mPaw*FiO ₂ *100)/SpO ₂ NIV: PF ratio <300/SF ratio <264 MV: mild: 4<OI<8 - 5<OSI<7.5 Moderate: 8<OI<16 - 7.5<OSI<12.3 Ernstig: OI>16 - OSI >12.3	OI: PaO ₂ of TcO ₂ mild: 4<OI<8 moderate: 8<OI<16 Ernstig: OI >16
PEEP	CPAP min. 5 cmH ₂ O PaFiO ₂ voor MV	/	Full face mask bi-level ventilation of CPAP > 5cmH ₂ O	/
Exclusie criteria			Cyanotische hartaandoening, chronische long aandoening, linkerkamer disfunctie	RDS, TTN, congenitale malformaties

$$OI = (FiO_2 * MAP) / PaO_2$$

$$OSI = (FiO_2 * MAP) / SpO_2$$

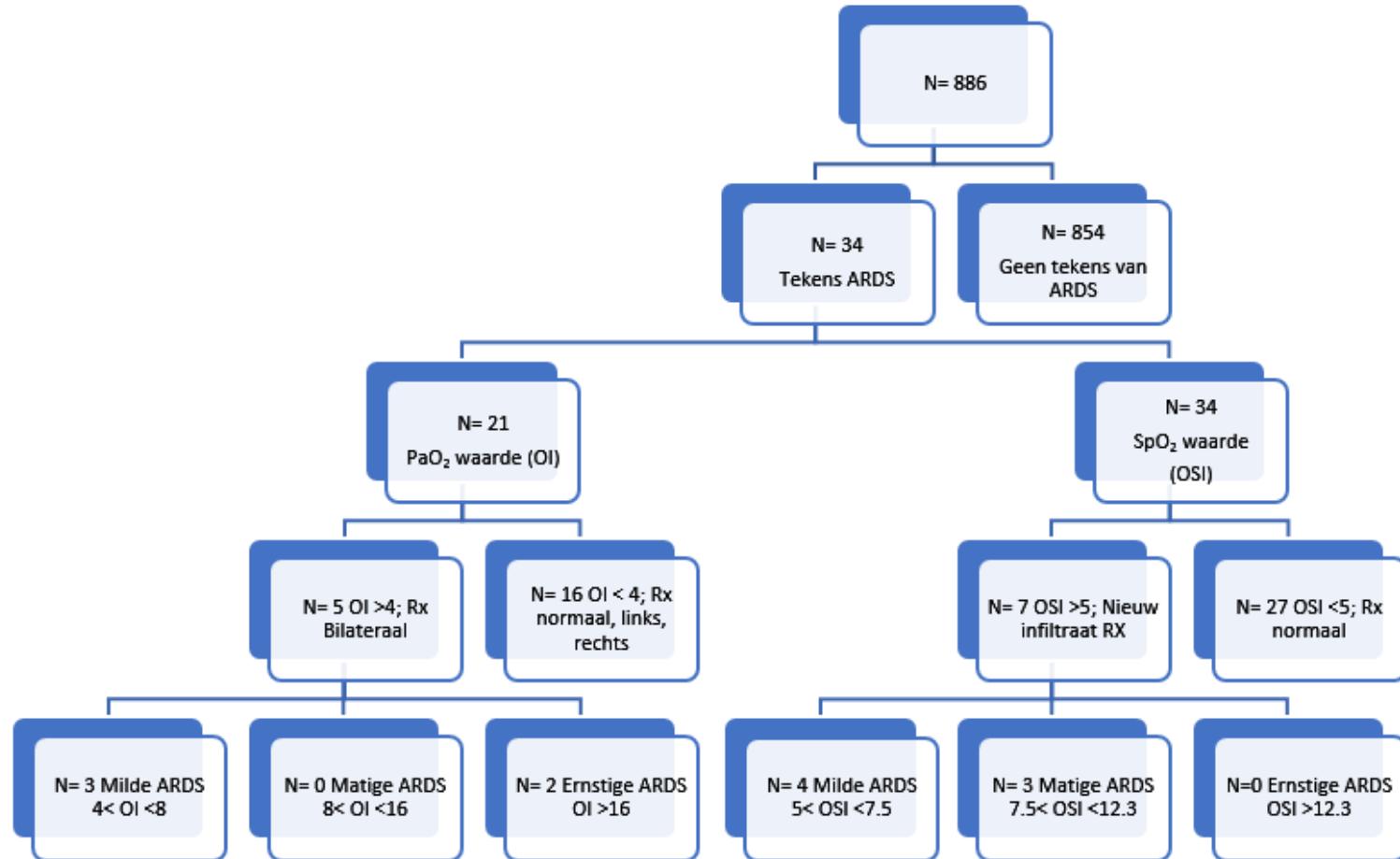
Vraagstelling

- Toepasbaarheid?
- Prognose voorspelling?

Methodiek

- Exploratief retrospectief cohortonderzoek
- Januari 2016 – december 2018
- Inclusie: Alle pasgeborene opgenomen op NICU met een beeld van ARDS
- Exclusie: IRDS, Transciënte Tachypnoe van de neonaat, congenitale afwijkingen

Flowchart



Universitair Ziekenhuis Brussel



Universitair
Kinderziekenhuis
Brussel

Resultaten

Tabel 2: Demografische gegevens

		N = 34 (N (%))	ARDS vlg Montreux N = 5 (N(%))	ARDS vlg def PALICC N = 7 (N(%))
Geslacht	Jongen	22 (64,7)	5 (100)	3 (42,9)
	Meisje	12 (35,3)	0 (0,0)	4 (57)
GA bij geboorte (Mean(Range))		26 (24 - 31,7)	25,8 (24,3-27,7)	25,85 (24,7 - 27,7)
	<25 weken	11 (32,4)	2 (40,0)	3 (42,9)
	25,1 - 26 weken	10 (29,4)	1 (20,0)	2 (28,6)
	26,1 - 27 weken	7 (20,6)	1 (20,0)	1 (14,3)
	>27 weken	6 (17,6)	1 (20,0)	1 (14,3)
Geboortegewicht (Mean(Range))		795,2 (375 - 1600)	699 (495 - 890)	646,43 (375- 890)
	<700 gram	10 (29,4)	2 (40,0)	4 (57,1)
	701 - 825 gram	11 (32,4)	2 (40,0)	2 (28,6)
	>825 gram	13 (38,2)	1 (20,0)	1 (14,3)
Wijze van partus	Vaginaal	9 (26,5)	3 (60,0)	2 (28,6)
	Sectio	25 (73,5)	2 (40,0)	5 (71,4)
Chorioamnionitis	Ja	22 (64,7)	2 (40,0)	1 (14,3)
Respiratoire support	Invasief	24 (70,6)	3 (60,0)	6 (85,7)
	Non-invasief	10 (29,4)	2 (40,0)	1 (14,3)
Etiologie ARDS	Sepsis	12 (35,3)	3 (60,0)	1 (14,3)
	Pneumonie	18 (52,9)	1 (20,0)	5 (71,4)
	NEC	4 (11,8)	1 (20,0)	1 (14,3)
Classificatie ARDS	Mild	-	3 (60,0)	4 (57,1)
	Moderate	-	0 (0,0)	3 (42,9)
	Severe	-	2 (40,0)	0 (0,0)
BPD	Ja	22 (66,7)	2 (40,0)	5 (71,4)
	Neen	11 (32,4)	3 (60,0)	2 (28,6)
Overleden	Ja	11 (32,4)	5 (100)	4 (57,1)

Analyse: Chi-Square

GA (Gestational Age) - NEC (Necrotiserende Enterocolitis) - ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome)-OI (Oxygenation index)

Resultaten

Tabel 3: Karakteristieken ARDS

	N = 34 (N %)	ARDS vlg def Montreux N = 5 (N(%))	ARDS vlg def PALICC N = 7 (N(%))
GA bij ontstaan ARDS (Mean(Range))			
<27 weken	27,9 (25,3 - 34) 10 (29,4)	27,1 (25,3-28,9) 3 (60,0)	27,6 (26,6-28,9) 2 (28,6)
27,1 - 28,5 weken	16 (47,1)	1 (20,0)	4 (57,1)
>28,5 weken	8 (23,5)	1 (20,0)	1 (14,3)
Symptomen ARDS			
O₂-nood	5 (14,7)	1 (20,0)	0 (0,0)
Toenemende incidenten	29 (85,3)	4 (80,0)	7 (100,0)
Radiografie longen			
Normaal	7 (20,6)	0 (0,0)	0 (0,0)
Bilaterale opaciteit	7 (20,6)	5 (100,0)	2 (28,6)
Enkel links opaciteit	18 (52,9)	0 (0,0)	4 (57,1)
Enkel rechts opaciteit	2 (5,9)	0 (0,0)	1 (14,3)
BRAS			
Positief	22 (64,7)	3 (60,0)	6 (85,7)
Negatief	12 (35,3)	2 (40,0)	1 (14,3)
Klebsiella	4 (11,8)	1 (20,0)	1 (14,3)
Candida	1 (2,9)	1 (20,0)	0 (0,0)
E-Coli	1 (2,9)	0 (0,0)	1 (14,3)
Staph. Aureus	3 (8,8)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ureaplasma	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Acinetobacters	4 (11,8)	0 (0,0)	2 (28,6)
Enterobacters Cloaca	5 (14,7)	1 (20,0)	2 (28,6)
Pseudomonas Aeruginosa	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Serratia	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Enterobacter Aerogenes	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Hemocultuur			
Positief	16 (47,1)	4 (80,0)	3 (42,9)
Negatief	18 (52,9)	1 (20,0)	4 (57,1)
Staph. Epidermis	7 (20,6)	0 (0,0)	1 (14,3)
Staph. Aureus	3 (8,8)	1 (20,0)	0 (0,0)
Staph. Capitis	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Strept. Agalactiae	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Enterobacter Cloaca	2 (5,9)	2 (40,0)	2 (28,6)
E-Coli	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)
Candida	1 (2,9)	1 (20,0)	0 (0,0)

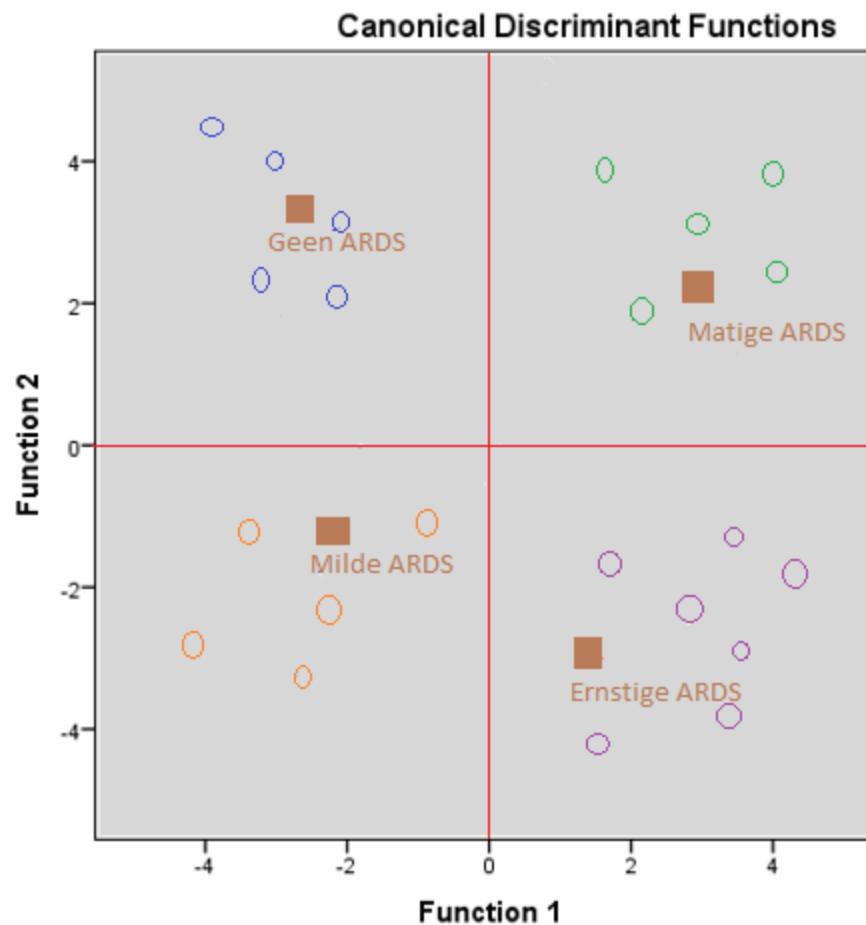
Analyse: Chi-Square

GA (Gestational Age) - ARDS (Acuut Respiratoir Distress Syndroom) - BRAS (Bronchusaspiraat)

Variabelen

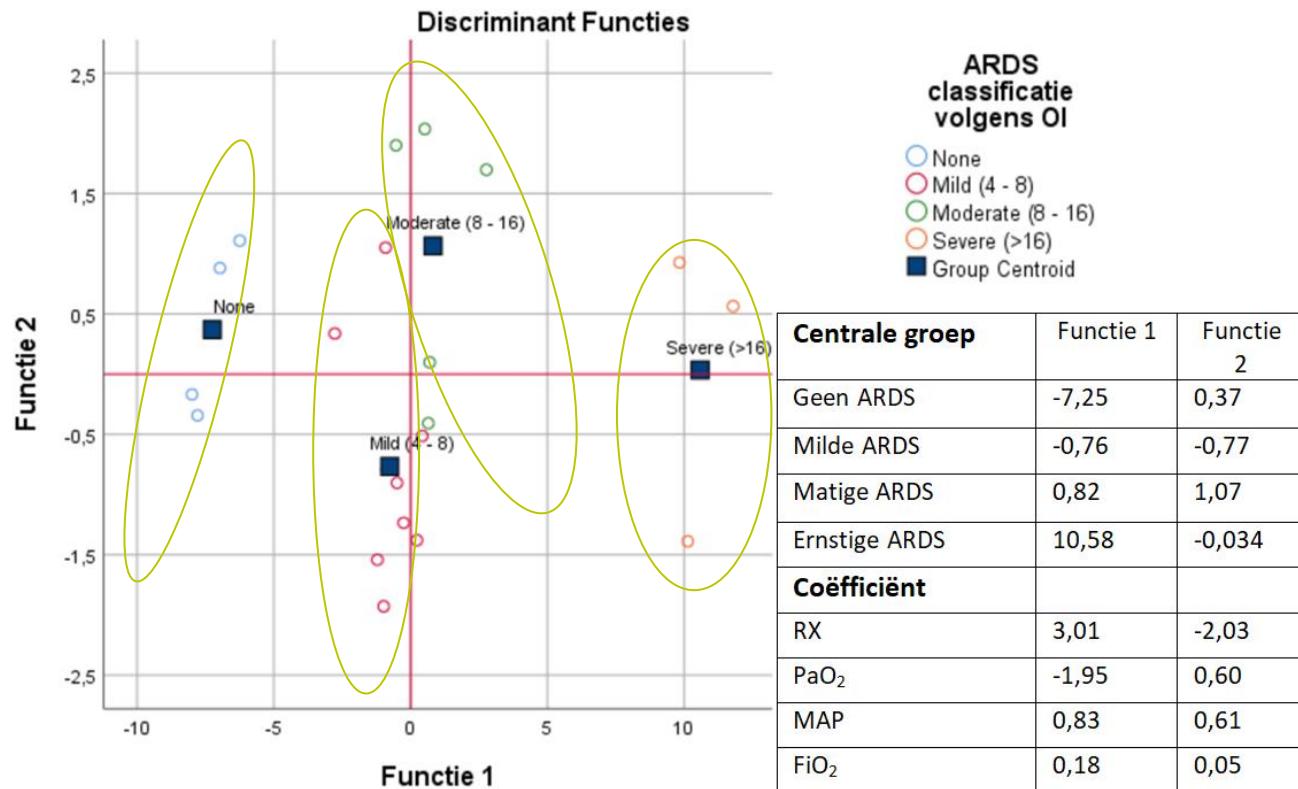
Montreux	PALICC
Gestationele leeftijd geboorte	Gestationele leeftijd geboorte
Gestationele leeftijd ARDS	Gestationele leeftijd ARDS
Geboorte gewicht	Geboorte gewicht
PEEP	PEEP
Rx thorax bilateraal opaciteit	Rx thorax bilateraal, links, rechts
MAP	MAP
FiO ₂	FiO ₂
PaO ₂	SaO ₂
OI	OSI

Voorbeeld



Discriminant analyse OI

Figuur 2: Discriminante functie voor de classificatie volgens OI



De rode lijn is de discriminantlijn, de bullits zijn de patiënten. Functie 1 is RX – PaO₂ – MAP en FiO₂ en functie 2 is PaO₂ – MAP – FiO₂. Voor de coëfficiënten is functie 1 alle classificaties van ARDS en voor functie 2 Milde – Matige en Ernstige ARDS.



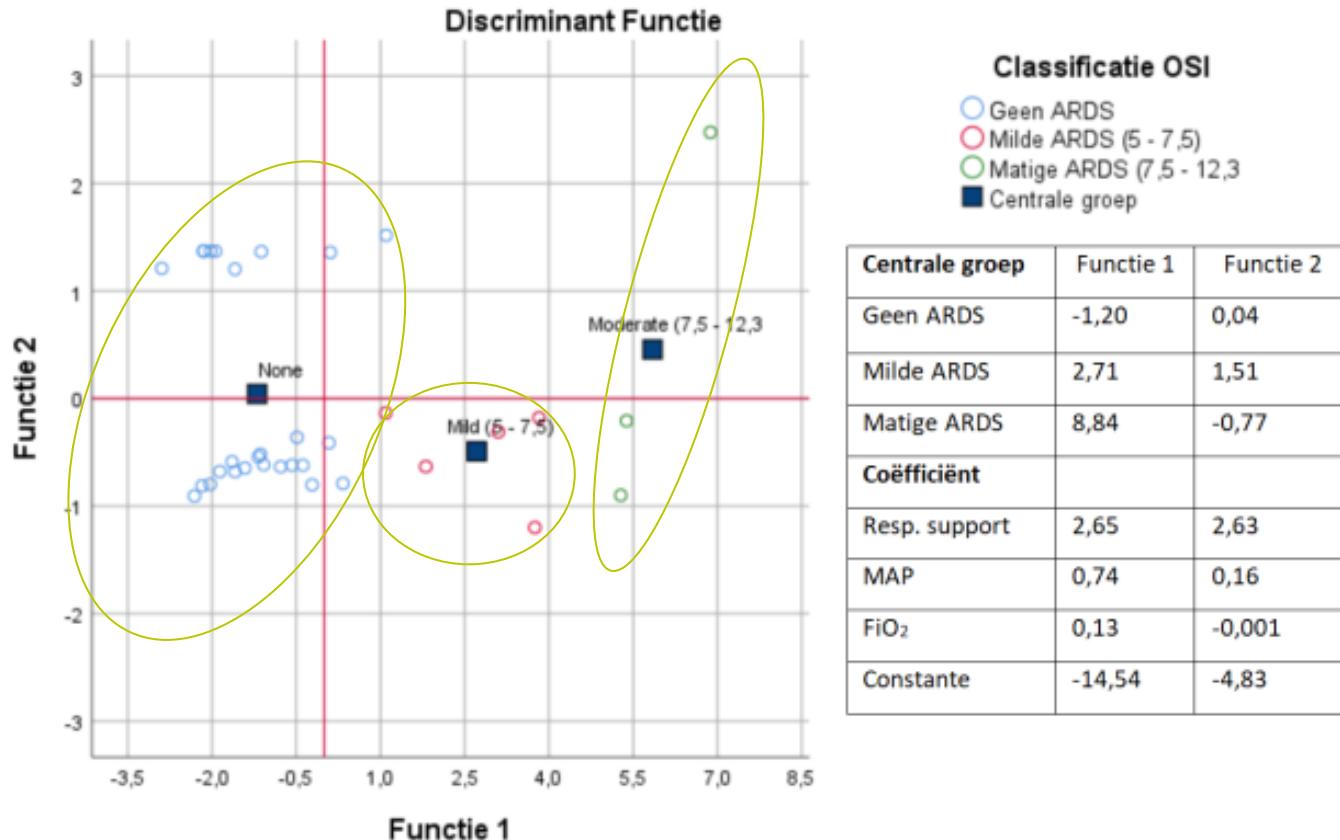
Universitair Ziekenhuis Brussel



Universitair
Kinderziekenhuis
Brussel

Discriminant analyse OSI

Figuur 3: Discriminante functie voor de classificatie volgens OSI



De rode lijn is discriminantlijn, de bullits zijn de patiënten. Functie 1 is respiratoire ondersteuning – MAP en FiO₂ en functie 2 is PaO₂ – MAP – FiO₂. Voor de coëfficiënten is functie 1 alle classificaties van ARDS en voor functie 2 Milde – Matige en Ernstige ARDS.

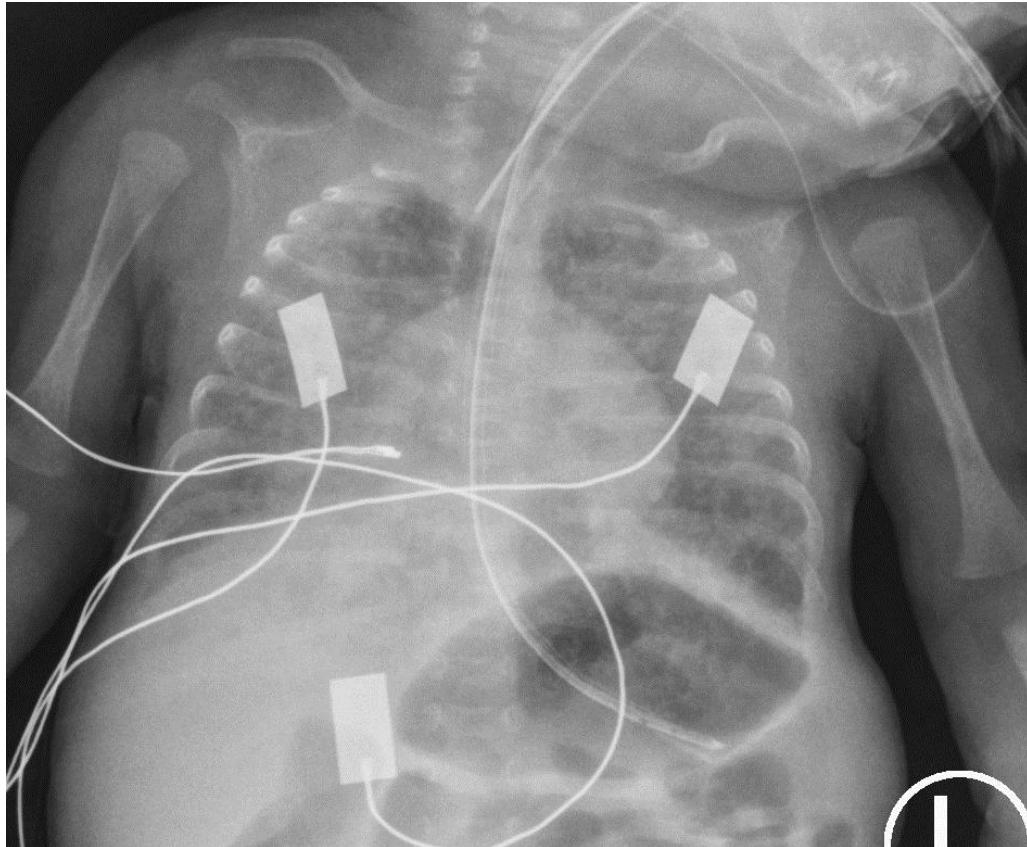
Resultaten

Tabel 4: Resultaat (OI en OSI) ARDS Classificatie volgens originele indeling en volgens kruisanalyse)

Classificatie ARDS (N(%))	OI N= 21				OSI N=34			
	Geen	Milde	Matige	Ernstige	Geen	Milde	Matige	Ernstige
Geen	Origineel	4 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	25 (96,2)	1 (3,8)	0 (0)
	Cross-over	4 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	25 (96,2)	1 (3,8)	0 (0)
Milde	Origineel	0 (0,0)	8 (88,9)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100,0)	0 (0,0)
	Cross-over	0 (0,0)	7 (77,8)	2 (22,2)	0 (0,0)	1 (20,0)	3 (60,0)	1 (20,0)
Matige	Origineel	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100,0)	0 (0)	0 (0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cross-over	0 (0,0)	1 (20,0)	4 (80,0)	0 (0)	0 (0)	1 (33,3)	2 (66,7)
Ernstige	Origineel	0 (0,0)	0 (0)	0 (0)	3 (100,0)	–	–	–
	Cross-over	0 (0,0)	0 (0)	0 (0)	3 (100,0)	–	–	–

OI- oxygenaties index; OSI- oxygenaties saturatie index

Casus



- Rx : bilateraal opaciteit
- OI = 20,8
- OSI = 13,5

ARDS volgens Montreux

JA!

ARDS volgens PALICC

JA!

Relatieve risico analyse

Tabel 5: Relatieve risico analyse op BPD (op 36 weken GA) en mortaliteit bij ARDS volgens de criteria van Montreux en de definitie van PALICC.

	Geen ARDS vlg Montreux N= 16	ARDS vlg Montreux N= 5		Geen ARDS vlg PALICC N=27	ARDS vlg PALICC N=7	
	N	N	RR (95%CI)	N	N	RR (95%CI)
BPD	11	2	0,42 (0,056-3,21)	17	5	1,47 (0,24-9,04)
Mortaliteit	5	5	/	7	4	3,8 (0,68-21,42)

BPD Broncho Plumonaire Dysplasie – GA gestational age

Discussie

- Luo et al : 5,8%
- Interpretatie radioloog
→ Franco et al – Tranovich et al
- Longecho
→ De Martino et al
- Preductale saturatie meting
→ Khalesi et al
- Risico factoren
→ Condo et al
- Duur respiratoire ondersteuning/ PPROM
→ Ten Brink et al

GA EENS
IN DISCUSSIE

MET JE
EIGEN MENING

Loesje

Conclusie

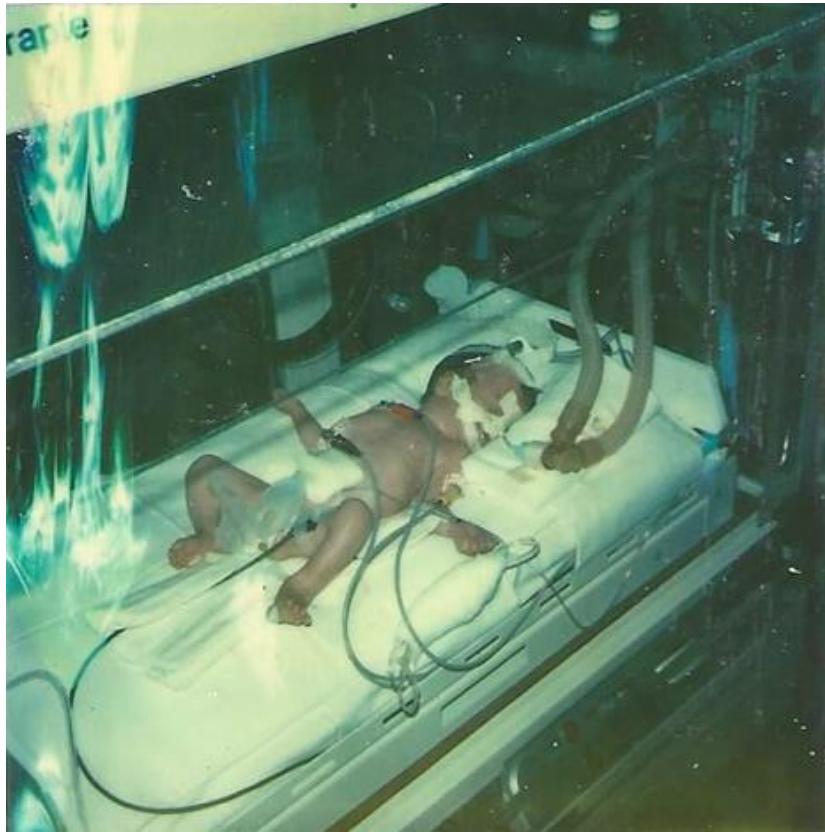
- Grootste populatie
→ 25 weken/ keizersnede/ beademd/ pneumonie
- Enterobacter cloaca
- Weinig data beschikbaar
- Voorspellende model betrouwbaar

Aanbevelingen



- Meer aandacht diagnose ARDS
- Langere tijdsspanne en multicenter
- Verder onderzoek RX interpretatie

Mezelf als VP



Universitair Ziekenhuis Brussel



Universitair
Kinderziekenhuis
Brussel

Mezelf als VP



Dankwoord

Graag mijn dank aan:

- Brenda Van Delft,
 - Prof. Filip Cools,
 - Prof. Kurt Barbé,
 - Hans Sloot,
 - Rianne De Clerck,
 - Marian Van Pelt,
 - Mijn collega's en vrienden.



Literatuurlijst

- Tudor, J. (1976). The value of radiology in the idiopathic respiratory distress syndrome: A radiological and pathological correlation study. *Clin. Radiol.*, 65-75.
- Ashbaugh, DavidG., Boyd Bigelow, D., Petty, ThomasL., & Levine, BernardE. (1967). ACUTE RESPIRATORY DISTRESS IN ADULTS. *The Lancet*, 290(7511), 319-323. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(67\)90168-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(67)90168-7)
- Bernard, G., Artigas, A., Brigham, K., Carlet, J., Falke, K., Hudson, L., ... Spragg, R. (1994). The American-European Consensus Conference on ARDS Definitions, Mechanisms, Relevant Outcomes, and Clinical Trial Coordination. *Am J Respir Crit Med*, 149, 818-824.
- The ARDS definition task force. (2012). Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*, 307(23). <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
- Riviello, E. D., Kiviri, W., Twagirumugabe, T., Mueller, A., Banner-Goodspeed, V. M., Officer, L., ... Fowler, R. A. (2016). Hospital Incidence and Outcomes of the Acute Respiratory Distress Syndrome Using the Kigali Modification of the Berlin Definition. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 193(1), 52-59. <https://doi.org/10.1164/rccm.201503-0584oc>
- The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. (2015). Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Pediatric Critical Care Medicine*, 16(5), 428-439. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000000350>
- De Luca, D., van Kaam, A. H., Tingay, D. G., Courtney, S. E., Danhaive, O., Carnielli, V. P., ... Rimensberger, P. C. (2017). The Montreux definition of neonatal ARDS: biological and clinical background behind the description of a new entity. *The Lancet Respiratory Medicine*, 5(8), 657-666. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(17\)30214-x](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(17)30214-x)
- Duran-Jorda, F. (1953). HYALINE MEMBRANE IN THE NEONATAL LUNG. *The Lancet*, 262(6800), 1361-1362. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(53\)91295-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(53)91295-1)
- Sweet, L. R., Keech, C., Klein, N. P., Marshall, H. S., Tagbo, B. N., Quine, D., ... Muñoz, F. M. (2017). Respiratory distress in the neonate: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunization safety data. *Vaccine*, 35(48), 6506-6517. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.01.046>
- Avery, M. E., & Oppenheimer, E. H. (1960). Recent increase in mortality from byaline membrane disease. *The Journal of Pediatrics*, 57(4), 553-559. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(60\)80083-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(60)80083-2)
- Fioretto, J. R., & de Carvalho, W. B. (2013). Temporal evolution of acute respiratory distress syndrome definitions. *Jornal de Pediatria*, 89(6), 523-530. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.02.023>
- De Luca, Dianele, Piastra, M., Chidini, G., & Tissieres, P. (2013). The use of the Berlin definition for acute respiratory distress syndrome during infancy and early childhood: multicenter evaluation and expert consensus. *Intensive Care Medicine*, 39(12), 2213-2216. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3094-6>
- Luo, JingHua, Chen, J., Li, Q., & Feng, Z. (2019). Differences in Clinical Characteristics and Therapy of Neonatal Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and Respiratory Distress Syndrome (RDS): A Retrospective Analysis of 925 Cases. *Medical Science Monitor*, 25, 4992-4998. <https://doi.org/10.12659/MSM.915213>
- Khalesi, N., Choobdar, F. A., Khorasani, M., Sarvi, F., Haghghi Aski, B., & Khodadost, M. (2019). Accuracy of oxygen saturation index in determining the severity of respiratory failure among preterm infants with respiratory distress syndrome. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 1-6. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1666363>

Literatuurlijst

- Franco, A., King, J. D., Farr, F. L., Clark, J. S., & Haug, P. J. (1991). An assessment of the radiological module of NEONATE as an aid in interpreting chest X-ray findings by nonradiologists. *Journal of Medical Systems*, 15(4), 277-286. <https://doi.org/10.1007/bf00999165>
- Tranovich, M., Gooch, C., & Dougherty, J. (2019). Radiograph Interpretation Discrepancies in a Community Hospital Emergency Department. *Western Journal of Emergency Medicine*, 20(4), 626-632. <https://doi.org/10.5811/westjem.2019.1.41375>
- De Martino, Lucia, Yousef, N., Ben-Ammar, R., Raimondi, F., Shankar-Aguilera, S., & De Luca, D. (2018). Lung Ultrasound Score Predicts Surfactant Need in Extremely Preterm Neonates. *Pediatrics*, 142(3), e20180463. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-0463>
- Condò, V., Cipriani, S., Colnaghi, M., Bellù, R., Zanini, R., Bulfoni, C., ... Mosca, F. (2016). Neonatal respiratory distress syndrome: are risk factors the same in preterm and term infants? *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30(11), 1267-1272. <https://doi.org/10.1080/14767058.2016.1210597>
- NIELSEN, H. C., & TORDAY, J. S. (1985). Sex Differences in Avian Embryo Pulmonary Surfactant Production: Evidence for Sex Chromosome Involvement*. *Endocrinology*, 117(1), 31-37. <https://doi.org/10.1210/endo-117-1-31>
- Liu, J., Yang, N., & Liu, Y. (2014). High-risk Factors of Respiratory Distress Syndrome in Term Neonates: A Retrospective Case-control Study. *Balkan Medical Journal*, 33(1), 64-68. <https://doi.org/10.5152/balkanmedj.2014.8733>
- Pedersen, C. C. E., Hardy, M., & Blankholm, A. D. (2018). An Evaluation of Image Acquisition Techniques, Radiographic Practice, and Technical Quality in Neonatal Chest Radiography. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 49(3), 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2018.05.006>
- TenBrink, E. E., Quain, A., Daggy, J., Haas, D. M., & Shanks, A. (2018). Risk of Neonatal Sepsis with Rescue Steroids in Preterm Premature Rupture of Membranes versus Intact Membranes [25F]. *Obstetrics & Gynecology*, 131, 70S. <https://doi.org/10.1097/01.aog.0000533335.23965.bb>
- Ocviyanti, D., & Wahono, W. T. (2018). Risk Factors for Neonatal Sepsis in Pregnant Women with Premature Rupture of the Membrane. *Journal of Pregnancy*, 2018, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2018/4823404>

Vragen?

