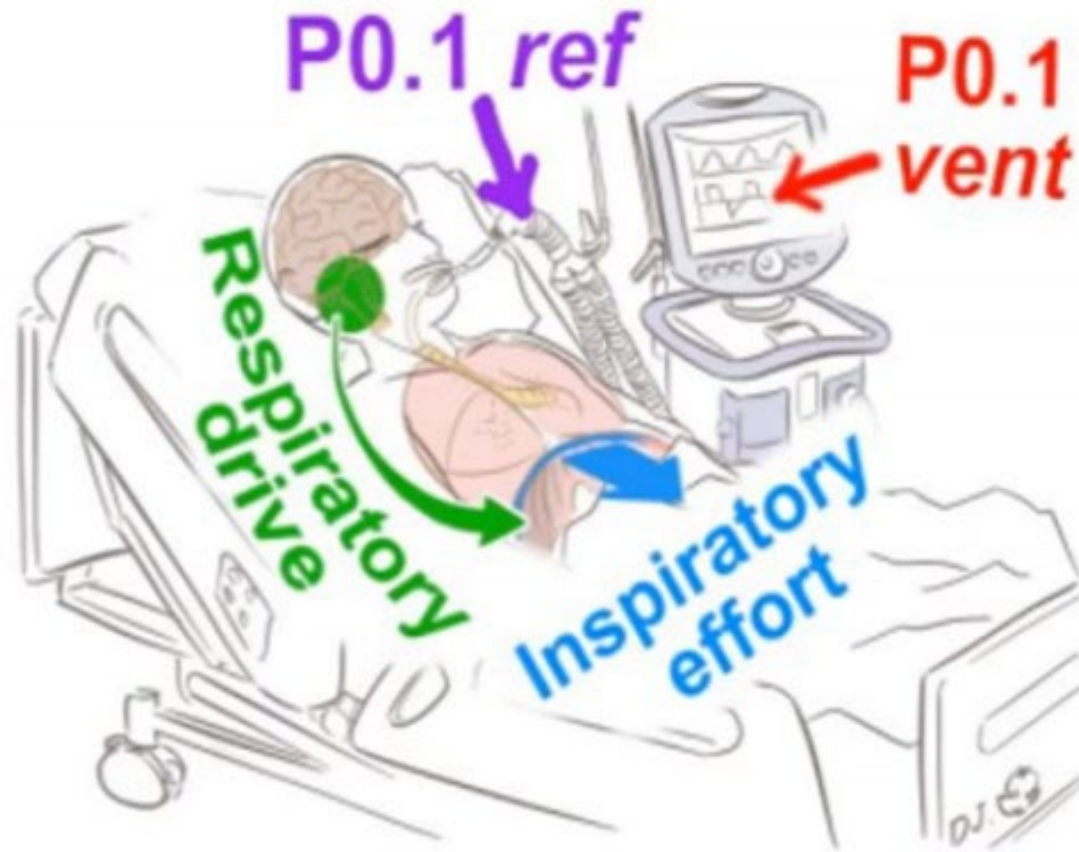




Journalclub 10 november 25



UMC Utrecht
Wilhelmina Kinderziekenhuis

Marcel Tinnevelt



Estimation of inspiratory effort using airway occlusion maneuvers in ventilated children: a secondary analysis of an ongoing randomized trial testing a lung and diaphragm protective ventilation strategy

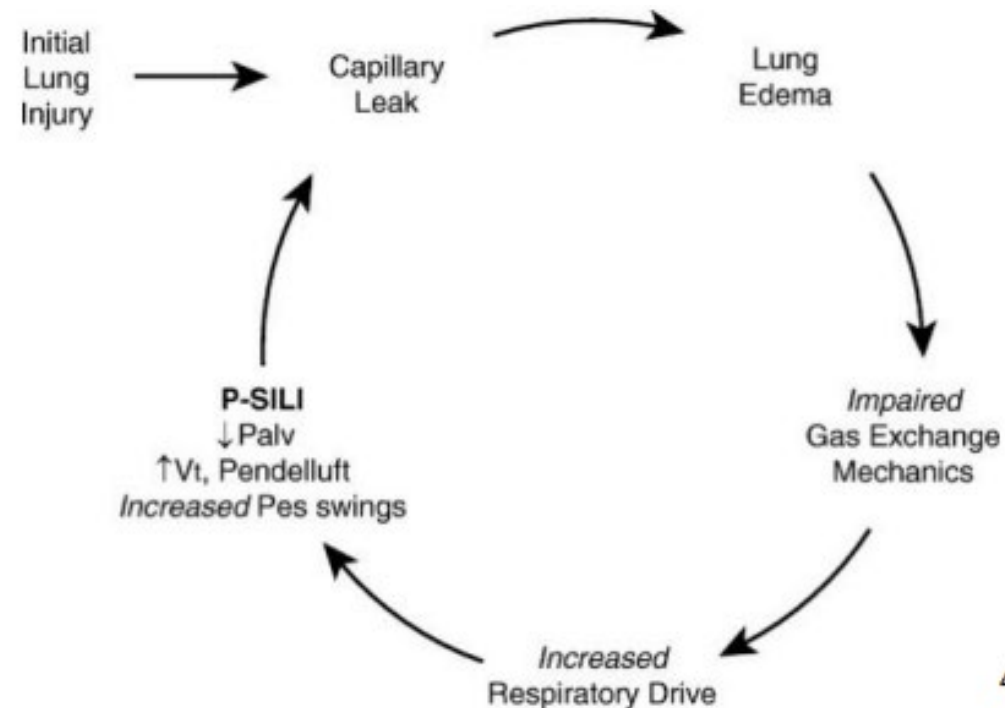
Auteurs

Yukie Ito, Matias G. Herrera, Justin C. Hotz, Miyako Kyogoku,
Christopher J. L. Newth, Anoopindar K. Bhalla, Muneyuki Takeuchi,
Robinder G. Khemani

Osaka, Japan
Los Angeles, USA
Buenos Aires, Argentinie

Aanleiding

Maintaining physiologic levels of patient effort of breathing during mechanical ventilation is a therapeutic target under investigation, to balance lung and diaphragm protective ventilation simultaneously



Background

The gold standard method to estimate patient effort of breathing is esophageal manometry, which estimates pleural pressure, but has several limitations.

Esophageal manometry is invasive, requires a special catheter, and requires expertise for appropriate catheter placement, calibration, and interpretation

Airway pressures during occlusion maneuvers may provide an alternative, although pediatric data are limited

Background



Background

To determine the correlation between change in esophageal pressure during tidal breathing (ΔP_{es}) and airway pressure measured during three airway occlusion maneuvers:

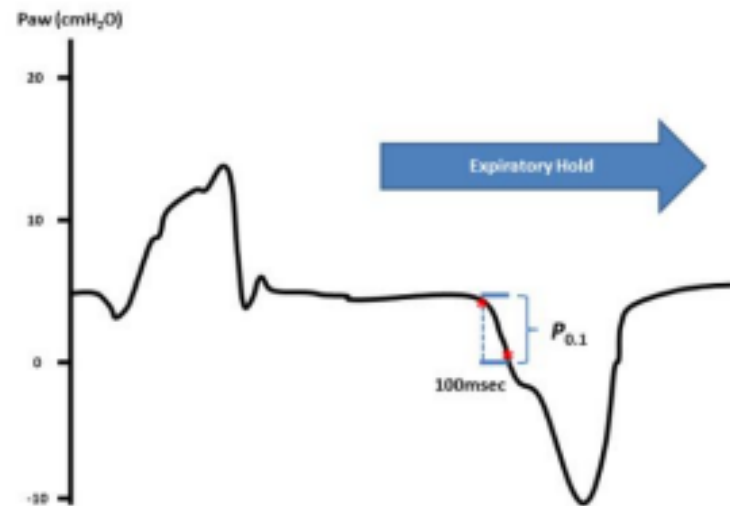
1. Expiratory Occlusion Pressure (**P_{occ}**)
2. Airway Occlusion Pressure (**P_{0.1}**)
3. Respiratory muscle pressure index (**PMI**)

Explore pediatric threshold values for these pressures to detect excessive or insufficient respiratory effort.

P_{occ} (expiratoire occlusiedruk)	Tijdens end-expiratoire occlusie : drukval bij de eerste spontane ademhaling tegen gesloten luchtweg	Totale ademarbeid (elastisch + resistief werk)
P_{0.1} (airway occlusion pressure)	Drukdaling in de eerste 100 ms van een inspiratoire poging tegen gesloten luchtweg	Ademprikkel + inspanning (drive + effort)
PMI (respiratory muscle pressure index)	Tijdens end-inspiratoire occlusie : verschil tussen P _{plat} en P _{peak}	Elastisch werk van de ademhalingsspieren

De P0.1 is een meting die de beademingsmachine automatisch kan meten

Servo-U houdt het inspiratieventiel na een expiratie gesloten en meet de afname van de luchtwegdruk die gedurende 100 ms wordt geproduceerd door de inspiratoire inspanning van de patiënt

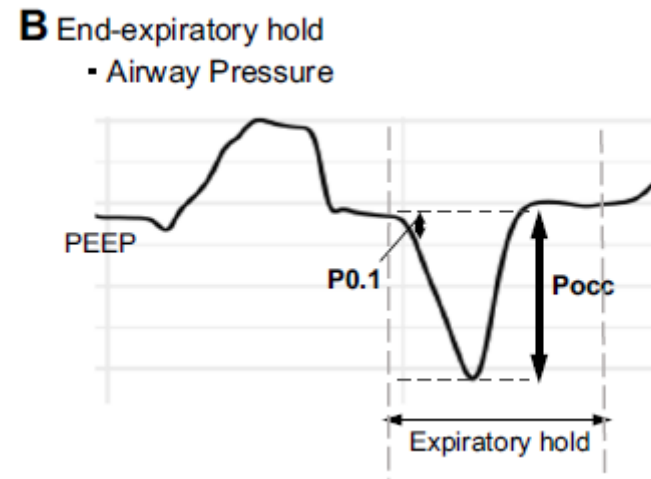


Normaalwaarden zijn -3 tot -5 cmH₂O .

Minder negatieve waarden (-1 tot -2) kunnen betekenen dat de patiënt te veel ondersteuning krijgt, en met minder drukondersteuning zou kunnen toekomen.

Te hoge waarden kunnen wijzen op een te hoge ademdrive, maar ook wijzen op onvoldoende sedatie of te weinig drukondersteuning

De occlusiedruk geeft een indicatie van de maximale druk die de patiënt kan genereren gedurende een inademing en is hiermee een maat voor de effort van de respiratoire spierkracht.



Het verschil tussen de piekdruk (wanneer lucht nog stroomt) en de plateaudruk (wanneer er geen luchtstroom meer is) weerspiegelt de druk die de ademhalingspijpen hebben geleverd om het ademvolume te genereren.

$$PMI = P_{\text{plat}} - P_{\text{peak}}$$

Methods

Secundaire analyse van fysiologische gegevens uit de lopende REDvent-studie, (long- en diafragma-beschermende beademingsstrategie wordt getest bij kinderen (1 maand – 18 jaar) met acuut respiratoir distress-syndroom (ARDS).

Bij 97 kinderen werden dagelijkse metingen van luchtwegdruk en slokdarmdruk uitgevoerd tijdens gestandaardiseerde occlusiemanoeuvres.

De correlaties tussen ΔP_{es} en de drie alternatieve drukmaten (P_{occ} , $P_{0.1}$ en PMI) werden berekend, en drempelwaarden voor te hoge of te lage ademarbeid werden geëvalueerd.

Table 1 Patient characteristics stratified by age

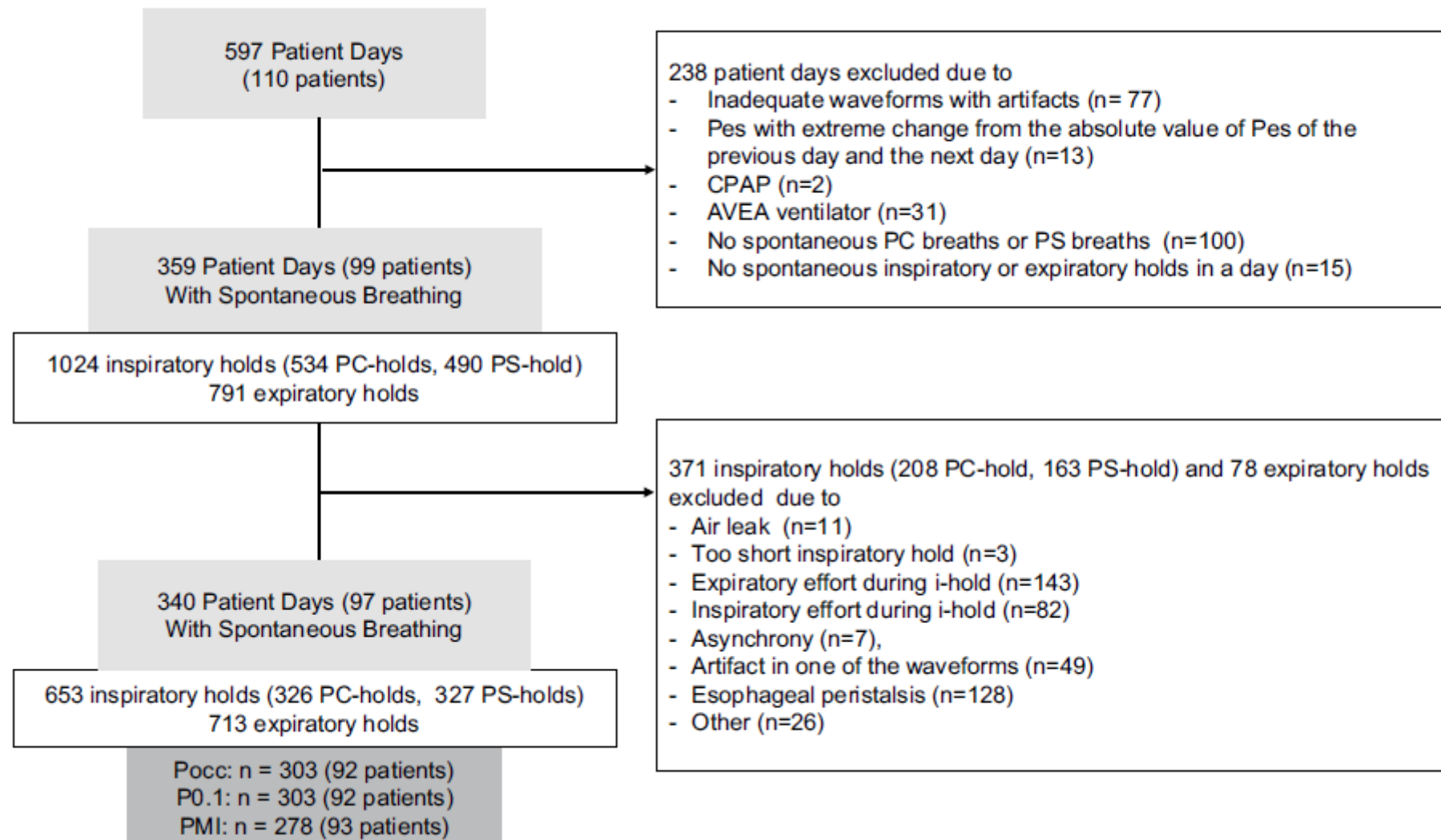
	ALL (N= 97)	< 1 year (N= 16)	1 year to < 9 years (N= 50)	> = 9 years to < = 18 years (N= 31)	<i>p</i>
Age (years)	4.3 (1.6, 12.1)	0.5 (0.4, 0.7)	3.1 (2.2, 5.6)	15.3 (12.4, 17.1)	N/A
Gender (male, %)	45 (46.4%)	6 (37.5%)	27 (54.0%)	12 (38.7%)	0.3
Weight (kg)	16.6 (10.0, 40.0)	6.4 (6.1, 7.4) ^{a,b}	13.7 (10.5, 18.7) ^{a,c}	54.2 (40.7, 68.0) ^{b,c}	< 0.001
Height (cm)	100 (76.0, 137.0)	63.5 (60.0, 66.4) ^{a,b}	90 (79.5, 105.8) ^{a,c}	153 (138.0, 164.3) ^{b,c}	< 0.001
BMI (kg/m ²)	18.0 (15.7, 22.1)	16.5 (14.9, 18.5) ^b	16.6 (15.2, 19.5) ^c	22.6 (19.3, 28.5) ^{b,c}	< 0.001
Chronic pulmonary disease (n, %)	35 (36.1%)	4 (25%)	22 (44%)	9 (29%)	0.237
Home oxygen or NIV, or IMV (n, %)	17 (17.5%)	1 (6.2%)	16 (32.0%) ^c	0 (0.0%) ^c	< 0.001
Chronic neurological/neuromuscular disease (n, %)	37 (38.1%)	2 (12.5%)	24 (48%)	11 (35.5%)	0.037

^a Significant difference between < 1 year and 1 year to < 9 years

^b Significant difference between < 1 year and > = 9 years to < = 18 years

^c Significant difference between 1 year to < 9 years and > = 9 years to < = 18 years

Methods



Results

653 inspiratoire en 713 expiratoire occlusies

De sterkste correlatie met ΔP_{es} werd gevonden voor

Pocc ($r = 0,68$), gevolgd door **PMI ($r = 0,60$)** en **P0.1 ($r = 0,42$)**

Deze relatie bleef consistent over leeftijdsgroepen en beademingsmodi (SIMV of PS)

Pocc had een hoge specificiteit en matige sensitiviteit om zowel te hoge als te lage ademarbeid te detecteren.

Leeftijd had weinig invloed op de relatie tussen Pocc en ΔP_{es} ; bij P0.1 en PMI waren leeftijds- en modusverschillen duidelijker.

Conclusion

Luchtwegocclusiemetingen bruikbare, niet-invasieve alternatieven kunnen zijn voor slokdarmmanometrie bij het schatten van de ademarbeid bij beademde kinderen

Pocc (expiratoire occlusiedruk) blijkt het meest betrouwbare en praktische alternatief: eenvoudig uit te voeren op de meeste beademingsapparaten, nauwkeurig en consistent over leeftijden en beademingsmodi.

Implicaties voor de PICU WKZ

1. Is het resultaat van de studie relevant voor PICU WKZ?

Mogelijk

2. Indien Ja:

a. Wat zou je willen implementeren voor de PICU WKZ?

b. Is het nodig om een colloquium in te plannen met experts om dit vorm te geven? **Ja**

<https://www.youtube.com/watch?v=l1oJNtAzUns>

OPEN

Airway Occlusion Pressure and P0.1 to Estimate Inspiratory Effort and Respiratory Drive in Ventilated Children

Journal club 10 November 25

Marcel Tinnevelt



UMC Utrecht
Wilhelmina Kinderziekenhuis

Auteurs

Michelle W. Rudolph
Maaïke Sietses
Alette A. Koopman
Robert G.T. Blokpoel
Martin C.J. Kneyber

UMC Groningen

ΔP_{occ} is not affected by measurement site, whereas $P_{0.1}$ may be overestimated or underestimated. ΔP_{occ} was highly correlated with the peak-to-trough esophageal pressure, supporting the concept that inspiratory effort can also be quantified noninvasively by measuring ΔP_{occ}