Αερώδης κύστη πνεύμονα σε βρέφος με σοβαρή βρογχιολίτιδα υπό μηχανικό αερισμό

Δεκέμβριος 2017

Καλαιτζή Αννα , Παιδίατρος,

Εξειδικευόμενη Εντατικολογίας Παίδων,

Μ.Ε.Θ. Παίδων, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης

- Άρρεν βρέφος, 2 μηνών, πρόσφυγας, διακομίζεται στη ΜΕΘ Παίδων διασωληνωμένο υπό καταστολή με εικόνα **οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας σε έδαφος λοίμωξης κατώτερου αναπνευστικού**

- **Διασωλήνωση** λόγω οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας-βαριάς υπερκαπνίας

  pH: 7,05, pCO2: 84 mmHg, pO2:102mmHg, SBE: 6,8mmol/L

- **Στην Π/Δ κλινική:** Βήχας- ρινίτιδα από 24ωρου- πυρέτιο από 12ωρου.
- Κλινικώς: Ήπιος γογγυσμός, RR: 60/min, HR: 150/min, SPO_2< 90% (ατμ. αέρας), εισπνευστικοί και εκπνευστικοί υγροί ρόγχοι διάχυτα άμφω
- i.v. ενυδάτωση, βρογχοδιασταλτικά (σαλβουταμόλη, ιπρατρόπιο), μεθυλ-πρεδνιζολόνη (4 mg/kg/H), αμπικιλλίνη (150 mg/kg/H).
- Την 4η ημέρα νοσηλείας επιδείνωση της αναπνευστικής λειτουργίας με ταχύπνοια, εισολκές, γογγυσμό - ενίσχυση της βρογχοδιαστολής και προσθήκη στάγδην αμινοφυλλίνης

Ατομικό ιστορικό

- IIος τόκος, Δ.Κ.: 36^{+4} wk, Κ.Τ. λόγω δίδυμης κύησης, Β.Γ.: 3020 gr, Μ.Σ.: 49 cm, Π.Κ.: 33,5 cm, ελεύθερο περιγεννητικό ιστορικό

- **Τέσσερις νοσηλείες** (ηλικία 12, 17, 27 και 57 ημερών) λόγω αναπνευστικής δυσχέρειας- λοίμωξης αναπνευστικού

- Η μητέρα ιστορικό βρογχικού άσθματος

Εργαστηριακός και απεικονιστικός έλεγχος

- WBC: 18600 (P: 74%, L: 13,8%), Hb: 8,6 g/dl, Ht: 25,5%, PLT: 500 000, ΤΚΕ: 10
- Ουρία: 12 mg/dl, Crea: 0,56 mg/dl
- Α/α θώρακος (την ημέρα της επιδείνωσης): εικόνα βρογχιολίτιδας

Νοσηλεία στη ΜΕΝΝ

- Νοσηλεύθηκε για 12 ώρες περίπου διασωληνωμένο με ΕΤΣ No 3,5 χωρίς cuff, υπό στάγδην καταστολή με φαιντανύλη (2 γ/kg/h) και κεταμίνη (1 mg/kg/h) σε μοντέλο υποβοηθούμενου μηχανικού αερισμού SIMV, FiO2: 0,3 με PIP:22-23 cmH_2O, PEEP: 5, IT: 0,5, BR: 50 /min
- Αγωγή με αμπικιλλίνη και γενταμυκίνη, Aerolin x 6, Atrovent x 4 και Solu-Medrol
- WBC: 11600, Ουρία: 37, Crea: 0,59
- pH: 7,30, pCO2: 47, pO2:78,4, SBE:-3,5
- Α/α θώρακος: Επιπέδωση ημιδιαφραγμάτων

Κατά την εισαγωγή στη ΜΕΘ

- Α/Ε: φυσιολογική, παρουσία εισπνευστικών και εκπνευστικών υγρών ρόγχων άμφω
- Τέθηκε σε μηχανικό αερισμό με πλήρως ελεγχόμενο μοντέλο (IPPV), FiO2: 0,60, PEEP: 5 cmH_2O, Vt: 50 ml, f: 30 breath/min, Ppeak: 34 cmH_2O

  (pH: 7,44, pO2: 72, pCO2: 33, HCO3: 24)
- Υπό καταστολή στάγδην μιδαζολάμη, ρεμιφαιντανύλη και κεταμίνη
- Αγωγή με κεφτριαξόνη, γενταμυκίνη, κλαριθρομυκίνη και οσελταμιβίρη
- Συνέχιση βρογχοδιασταλτικών και κορτιζόνης
- WBC: 9900 (P: 70%), Ουρία: 42, Crea: 0,57, CRP: 7,14

Λοιπός εργαστηριακός έλεγχος

- Γρίππη - λοιπός ιολογικός έλεγχος: αρνητικός

- Ανοσολογικός έλεγχος: **IgE: 1100** (10-100 IU/ml), IgG, IgA, IgM: φυσιολογικές τιμές.

Συστήνεται επανέλεγχος με ανοσοφαινότυπο με Τ- και Β-λεμφοκύτταρα επί κλινικών ενδείξεων

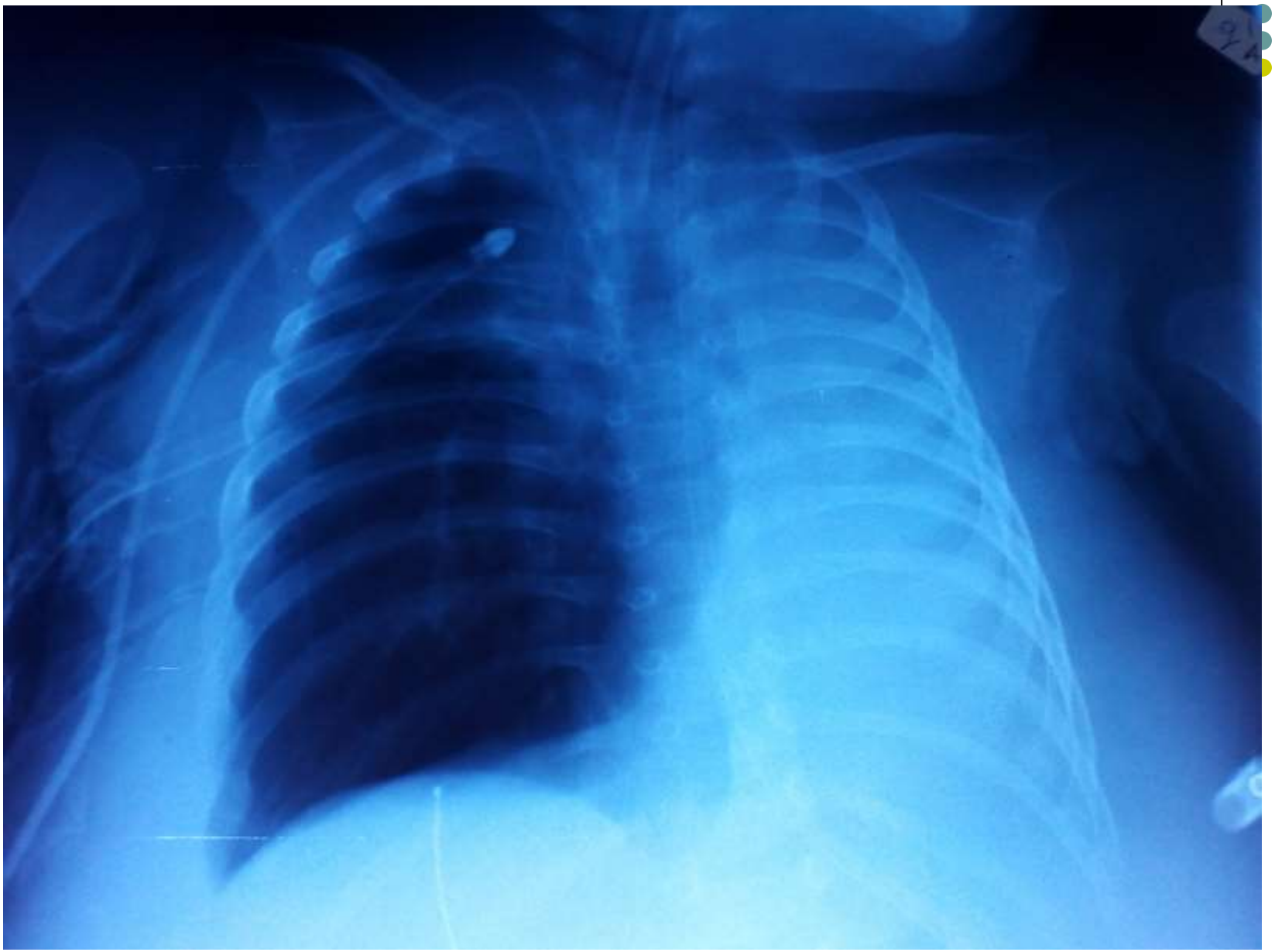
Πορεία νόσου

- Την 5η ημέρα νοσηλείας επιδείνωση του αναπνευστικού με υποξυγοναιμία (pO2: 70 με FiO2: 0,75), υπερκαπνία (pCO2: 73) και αύξηση των παραμέτρων του αναπνευστήρα (FiO2: 85%, PEEP: 7, f: 35, Ppeak: 29)
- Τοποθέτηση Hickman την ίδια ημέρα επί κλίνης
- Την 8η ημέρα νοσηλείας στην α/α θώρακα **bullae ΔΕ πνεύμονα**

25

9η ημέρα νοσηλείας

Επεισόδιο αποκορεσμού, λόγω πνευμοθώρακα ΔΕ ➡ τοποθέτηση θωρακικής παροχέτευσης Bullau (No 10) με ήπια επιτοίχια αναρρόφηση (10 cm H2O)



Πορεία νόσου

- Την 12η ημέρα νοσηλείας λόγω κακής οξυγόνωσης και υπερκαπνίας, αλλάχθηκε το μοντέλο του αερισμού σε PC20. Εμφάνισε οίδημα ανά σάρκας, μεταβολική οξέωση (SBE: -11), αύξηση τιμών ουρίας και κρεατινίνης, υπονατριαιμία, αύξηση της τιμής του K^+ στον ορό και τέθηκε σε στάγδην χορήγηση φουροσεμίδης
- Οίδημα ΔΕ κάτω άκρου με φυσιολογική τριχοειδική επαναφορά- έγινε triplex αγγείων, όπου διαπιστώθηκε DVT ΔΕ μηριαίας φλέβας και τέθηκε σε HMMB σε θεραπευτική δόση (1mg/kg x 2)

Πορεία νόσου

- Την 15η ημέρα νοσηλείας, λόγω οξείας επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας, σταδιοποιούμενη κατά RIFLE ως **ανεπάρκεια (failure)** λόγω **τριπλασιασμού της Crea ορού (από 0,4 mg/dl σε 1,43 mg/dl), επιδείνωσης του GFR > 75%, καθώς και μειωμένης διούρησης** (παρά τη χορήγηση στάγδην φουροσεμίδης), τέθηκε σε **περιτοναϊκή κάθαρση** (10 ml/kg με υπέρτονα διαλύματα) ωριαίων κύκλων, αφού τοποθετήθηκε καθετήρας Tenkoff 33 cm- έγινε μείωση των δόσεων της αντιβιωτικής αγωγής σε δόσεις κάθαρσης
- **CT αγγειογραφία:** Ικανοποιητική σκιαγράφηση νεφρικών αρτηριών και φλεβών

Πορεία νόσου

- Σταδιακά οι τιμές της ουρίας και κρεατινίνης βελτιώθηκαν με αύξηση των υγρών των περιτοναϊκών πλύσεων έως 20 ml/kg, αυξήθηκε η GFR και ο αερισμός του ασθενούς βελτιώθηκε. Οι περιτοναϊκές πλύσεις σταμάτησαν μετά από _ ημέρες και ο καθετήρας Tenkoff αφαιρέθηκε
- Την 21η ημέρα νοσηλείας αφαίρεση του Bullau και την επόμενη ημέρα έναρξη αφύπνισης σε SIMV, PS16
- Παρουσίασε πλήρης ατελεκτασία ΑΡ πνεύμονα, οπότε και τέθηκε εκ νέου σε καταστολή και ελεγχόμενο μοντέλο αερισμού για 2 ημέρες

Πορεία νόσου

- Δεύτερη προσπάθεια απογαλακτισμού από τον μηχανικό αερισμό την 27η ημέρα νοσηλείας, η οποία απέτυχε εκ νέου, λόγω αιμορραγίας από τον ΕΤΣ κατά τις αναρροφήσεις
- Την 32η ημέρα επανεμφάνιση της αερώδους κύστης ΔΕ πνεύμονα και διενέργεια CT θώρακος

CT θώρακος

- Ευμεγέθης bullae διαστάσεων **3x5x3 cm** στον ΔΕ πνεύμονα σε επαφή με το πρόσθιο ημιθωράκιο και σε επικοινωνία με τον βρόγχο για το έσω τμήμα του μέσου λοβού
- Σχεδόν πλήρης ατελεκτασία του Δ.Κ.Λ.
- Τμηματική ατελεκτασία του Δ.Α.Λ.
- Εικόνα θολής υάλου εκτεταμένη πνευμόνων άμφω, ιδίως παραπυλαία ΑΡ, πιθανώς στα πλαίσια ιογενούς λοίμωξης

Συντηρητική αντιμετώπιση

- Εκτίμηση από θωρακοχειρουργό: «*Επί αδυναμίας απογαλακτισμού κρίνεται σκόπιμη η χειρουργική αντιμετώπιση της νόσου*»
- Διατήρηση χαμηλών πιέσεων στον αναπνευστήρα
- Ετοιμότητα για τοποθέτηση παροχετευτικού σωλήνα σε περίπτωση πρόκλησης πνευμοθώρακα
- Αποφυγή πρόκλησης ερεθισμού λάρυγγα και καταστάσεων που επιφέρουν έντονο βήχα μετά την αποδιασωλήνωση (διάταση του cuff του ΕΤΣ τόσο όσο να μην υπάρχει διαφυγή αέρα)
- Εκ νέου διαδικασία weaning και σταδιακά σε T-piece για λίγες ώρες καθημερινά επί 3 ημέρες ⇨ αποδιασωλήνωση την 46η ημέρα και παρέμεινε σε hood

Ex: 15746
Se: 3
SN I46.75
Im: 47
A88
ALFIHAN ABED
R
7
6
L
1
0
0
W:1500 L:-700
P88

Πορεία νόσου

- Την 36η ημέρα εμπύρετο έως 38,5 C και από τις καλλιέργειες αίματος από Hickman και περιφέρεια διαπιστώθηκε λοίμωξη από ***Candida parapsilosis***. Τέθηκε σε i.v. αμφοτερικίνη Β, το Hickman απομονώθηκε και έγινε έναρξη lock therapy ανά 12ωρο με αμφοτερικίνη Β

- Λόγω θετικών καλλιεργειών με *Candida parapsilosis* από το Hickman, παρά το lock therapy επί 10ημέρου, αφαιρέθηκε ο καθετήρας και έγινε αλλαγή της συστηματικής αντιμυκητιασικής αγωγής σε μικαφουγκίνη για 14 ημέρες

Έξοδος από τη ΜΕΘ

- Διεκομίσθη στην Π/Δ την 53η ημέρα χωρίς σοβαρή κλινική σημειολογία από το αναπνευστικό (Α/Ε: μείωση του αναπνευστικού ψιθυρίσματος μέσου πνευμονικού πεδίου ΔΕ κατά την ακρόαση) με οδηγίες:

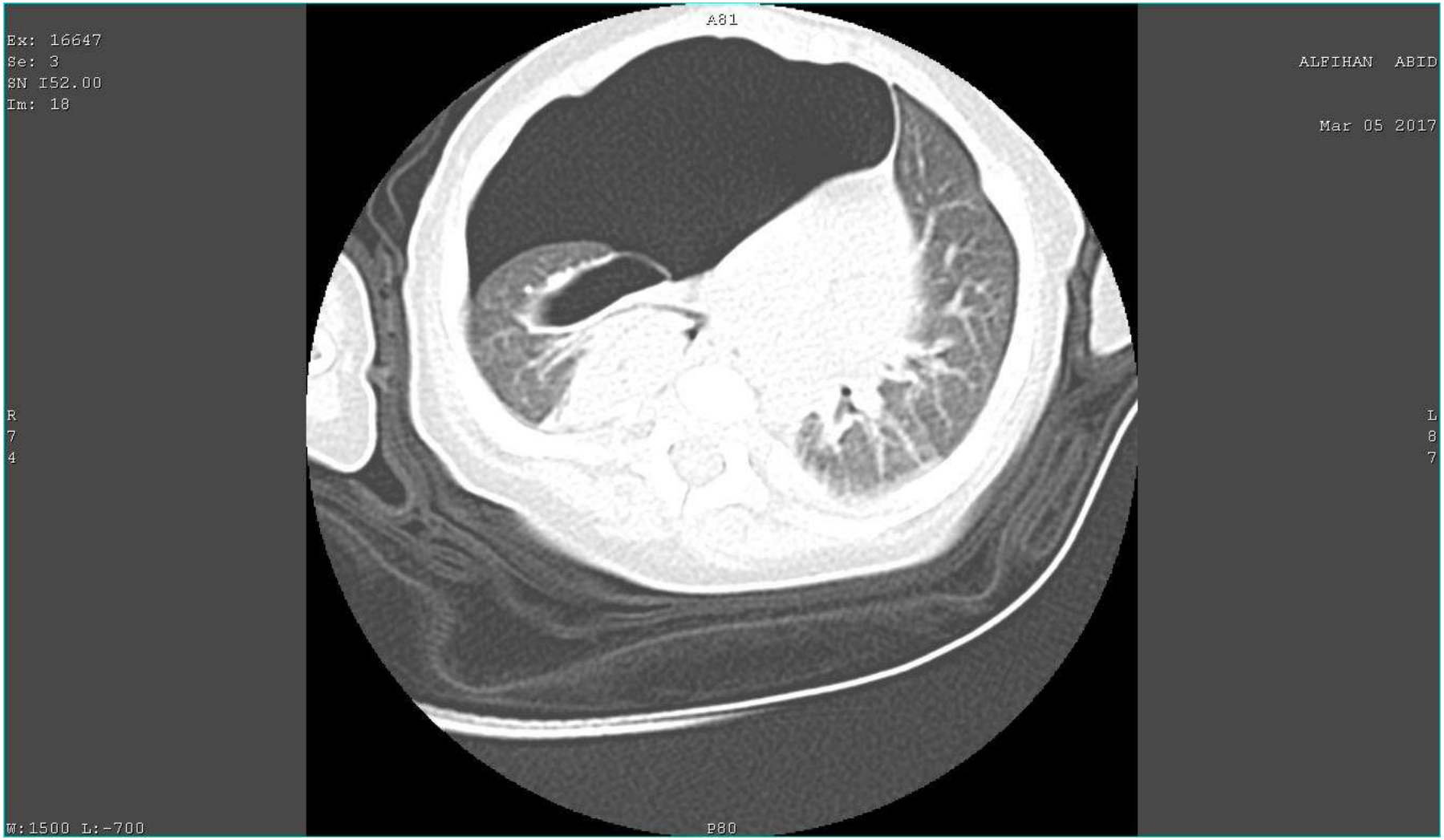
1) Παρακολούθηση της αερώδους κύστης του πνεύμονα
2) Διερεύνηση των συχνών λοιμώξεων του αναπνευστικού
3) Επανέλεγχος με triplex αγγείων από αγγειοχειρουργούς και οδηγίες για μείωση και διακοπή της ηπαρίνης

2η εισαγωγή στη ΜΕΘ Παίδων

- 4 ημέρες μετά την έξοδό του από την Π/Δ κλινική παρουσίασε αιφνίδιας έναρξης αναπνευστική δυσχέρεια
- Προσκομίσθηκε στην Α’ Π/Δ κλινική αρχικά όπου έγινε α/α και CT θώρακος

Πνευμοθώρακας ΔΕ

Τοποθέτηση Bullau



Ευμεγέθης πνευμοθώρακας ΔΕ ημιθωρακίου που καταλαμβάνει >2/3 αυτού με σύμπτωση του ΔΕ πνεύμονα και ατελεκτασίες τμημάτων αυτού. Το μεσαύλιο ελέγχεται ικανά παρεκτοπισμένο προς τα ΑΡ, εύρημα συμβατό με πνευμοθώρακαυπό τάση. Πιεστικά φαινόμενα ελέγχονται στον ΑΚΛ.

2η νοσηλεία στη ΜΕΘ Παίδων

- Τέθηκε σε χορήγηση υγροποιημένου, ζεστού O2 με ρινική κάννουλα υψηλής ροής (HFWHO) αρχικά με 7 l/min (1,5 l/kg/min) και PEEP: 5, FiO2:70%
- Σταδιακά η κλινική του εικόνα βελτιώθηκε, μειώθηκε αρχικά η υποστήριξη με το HFWHO και στη συνέχεια παρέμεινε σε απλή μάσκα O2

Έξοδος από τη ΜΕΘ Παίδων

Μετά από 4 ημέρες

ΔΙΑΚΟΜΙΔΗ ΣΤΗ Γ Π/Δ ΓΙΑ ΑΠΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Πορεία νόσου

- Κατά τη νοσηλεία του το βρέφος εμφάνισε εκ νέου ρήξη της πνευμονικής κύστης και πνευμοθώρακα, οπότε ετέθη ξανά Bullau με βελτίωση της κλινικής και ακτινολογικής εικόνας

Εξιτήριο την 20η ημέρα

ΣΟΒΑΡΗ-ΑΠΕΙΛΗΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ ΖΩΗ ΒΡΟΓΧΙΟΛΙΤΙΔΑ

(NSW Health clinical practice guideline 2012)

- Appearance: unwell
- RR: apneas, severe tachypnea (> 70/min), bradypnoea (< 30 min)
- Work of breathing: moderate to severe grunting
- Cyanosis: may be cyanosed or pale
- SO2: < 90% in air, < 92% in O2
- HR: tachycardia > 180/ min
- Feeding: difficulty feeding taking < 50% of normal feed

Παθοφυσιολογία

- Εκτεταμένη φλεγμονή και οίδημα των αεραγωγών, αυξημένη παραγωγή βλέννης και νέκρωση επιθηλιακών κυττάρων
- Απόφραξη των μικρών βρογχιολίων και παγίδευση αέρα
- **Αύξηση της ενδογενούς τελοεκπνευστικής πίεσης** και των πνευμονικών αντιστάσεων
- Ελάττωση της ενδοτικότητας του πνεύμονα

Επιδημιολογία

- Σε αναπτυγμένες χώρες (ΗΠΑ) είναι το συχνότερο αίτιο εισαγωγής στο νοσοκομείο βρεφών έως 12 μηνών (100 000/ έτος)
- Το συχνότερο αίτιο είναι ο RSV
- 34 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις λοίμωξης από RSV παγκοσμίως σε παιδιά < 5 ετών, 3,4 εκατομμύρια εισαγωγές σε νοσοκομεία,199 000 θάνατοι/ έτος, κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες
- Τη δεκαετία 2000- 2010 οι εισαγωγές μειώθηκαν, αλλά αυξήθηκε η χρήση του μηχανικού αερισμού και το οικονομικό κόστος

Florin T, Plint A, Zorc J. Viral bronchiolitis. Lancet Jan, 2017.

Κλινική εικόνα- Δ.Δ.

- **Minute-to-minute variation:** τα κλινικά ευρήματα μεταβάλλονται με τον βήχα (καθαρισμός της βλέννης και των εκκρίσεων) ή με την εναλλαγή από ύπνο σε εγρήγορση

  Απαιτείται συχνή επανεκτίμηση

- Η ρινική συμφόρηση μπορεί να επηρεάσει την κλινική εκτίμηση

  Επιφανειακές ρινοφαρυγγικές αναρροφήσεις

Κλινική εικόνα- Δ.Δ.

- Απουσία συμπτωμάτων από το ανώτερο αναπνευστικό, πρέπει να εγείρει υποψία καρδιοπάθειας, συγγενών ανωμαλιών των αεραγωγών (αγγειακός δακτύλιος) ή εισρόφησης ξένου σώματος
- Επιδείνωση της κατάστασης ή νέος πυρετός οφείλεται σε μικροβιακή επιπλοκή (πνευμονία, ΟΜΩ)

Ποια βρέφη πιθανώς να βαρύνουν

Παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εξέλιξη σε σοβαρή βρογχιλίτιδα:

- Χρόνια πνευμονοπάθεια (βρογχοπνευμονική δυσπλασία, συγγενείς ανωμαλίες πνεύμονα)
- Συγγενής καρδιοπάθεια με αιμοδυναμική επιβάρυνση
- Ανοσοανεπάρκεια
- Νευρομυϊκά νοσήματα (νωτιαία μυϊκή ατροφία)
- Μικρά βρέφη (<2-3 μηνών) και πρόωρα (ειδικά < 32 wk) ή χαμηλού Β.Γ.

Αντιμετώπιση

Δεν βρέθηκε όφελος σε νοσηλευόμενους και μη ασθενείς από τη χορήγηση:

- Εισπνεόμενων β_2-διεγερτών και επινεφρίνης ≠ Σε σοβαρό επεισόδιο, > 1 επεισόδιο, υποψία άσθματος
- Κορτικοστεροειδών ≠ Σε σοβαρό επεισόδιο, ιστορικό ΒΠΔ
- Υπέρτονου NaCl 3%
- Αντιβιοτικών ≠ Σε πύκνωση από α/α θωρ., υψηλό πυρετό, τοξικότητα

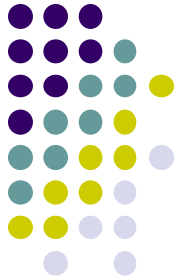
Υποστηρικτικές θεραπείες

- *Ενυδάτωση*
  - Με ρινογαστρικό καθετήρα (UK guidelines)
  - Ενδοφλέβια σε αναπνευστική δυσχέρεια ή δυσανοχή καθετήρα με ισότονα διαλύματα για αποφυγή υπονατριαιμίας- ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΟΥΡΗΣΗΣ
- *Χορήγηση υγροποιημένου O_2* σε SPO_2 < 90-92% με απλή μάσκα (6-8 l/min), Head box (≥ 10 l/min), υψηλής ροής ρινική κάννουλα (1-2 l/kg/min)
- *Ρινοφαρυγγικές αναρροφήσεις*

  Ενστάλλαξη 0,1- 0,2 ml N/S σε κάθε ρώθωνα και ήπια αναρρόφηση σε ημικαθιστή θέση[2]
- *Φυσικοθεραπεία* αναπνευστικού σε επιπλεγμένη βρογχιολίτιδα ή συν-νοσηρότητα (π.χ. SMA) και ασθενείς που νοσηλεύονται στην εντατική

1. *Florin T, Plint A, Zorc J. Viral bronchiolitis. Lancet Jan, 2017*
2. *NSW Health. (2012) Clinical Practice Guideline: Infants and children: Acute management of bronchiolitis...*

Κριτήρια μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής



- Συχνά επεισόδια απνοιών
- Μεγάλη ατελεκτασία
- Υποξαιμία (SaO_2<90% παρά τη χορήγηση 10 l/min)
- Υπερκαπνία με οξέωση (pH< 7,28)
- Σοβαρή αναπνευστική δυσχέρεια με επαπειλούμενη αναπνευστική ανεπάρκεια (σοβαρή ταχύπνοια, έντονες εισολκές ευένδοτων σημείων του θώρακα, μειωμένη είσοδος αέρα)

Μηχανική υποστήριξη της αναπνοής

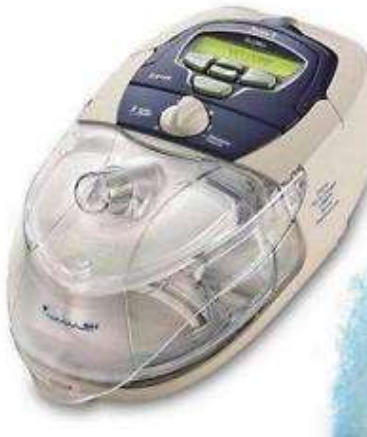
1. **Επεμβατικά** με διασωλήνωση και αερισμό με συμβατικό αναπνευστήρα (CMV-Continuous Mechanical Ventilation) ή αναπνευστήρα υψηλής συχνότητας ταλάντωσης (HFOV- High Frequency Oscillatory Ventillation)
2. **Με μη επεμβατικό μηχανικό αερισμό** (NIV- Non Invasive Mechanical Ventillation) μέσω ρινικής, ρινοστοματικής ή ολοπροσωπικής μάσκας και αποφυγή επιπλοκών διασωλήνωσης (λοιμώξεις, βαρότραυμα)

Μη επεμβατικές τεχνικές υποστήριξης της αναπνοής σε οξεία βρογχιολίτιδα

Μειώνουν το ποσοστό διασωλήνωσης και των πιθανών επιπλοκών της

- Χορήγηση υγροποιημένου O_2 αυξημένης ροής με ρινική κάννουλα (High-flow humified nasal cannula oxygen) (1-2 L/ kg/ min) με πρόσμιξη αέρα 1:1. Η μέγιστη FiO2 που επιτυγχάνεται είναι 0,6.

- Εφαρμογή συνεχούς τελοεκπνευστικής πίεσης μέσω μάσκας- CPAP (Continuous Positive Airway pressure)



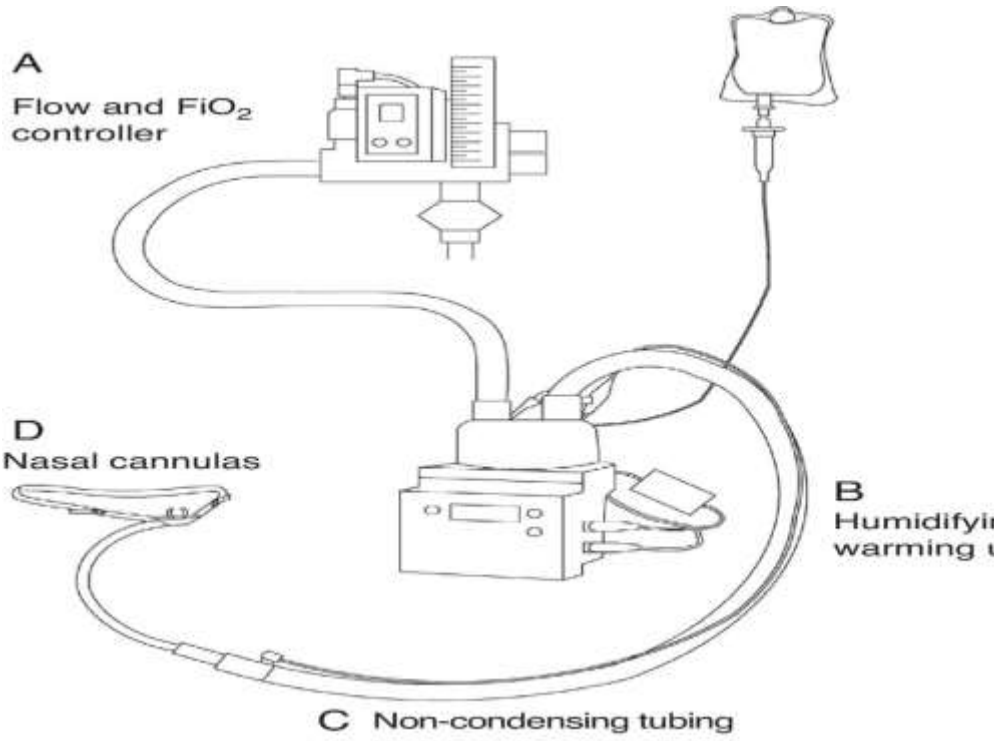
High-flow warm humified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis: an open, phase 4, randomized controlled trial

Lancet 2017

Children < 24 months with moderate bronchiolitis

- *HFWHO did not significantly reduce time on oxygen compared with standard therapy suggesting that early use of HFWHO does not modify the underlying disease process in moderately severe bronchiolitis*

- HFWHO might have a role **as a rescue therapy** to reduce the proportion of children reguiring high-cost intensive care


A
Flow and FiO_2 controller
D
Nasal cannulas
B
Humidifyi
warming
C Non-condensing tubing

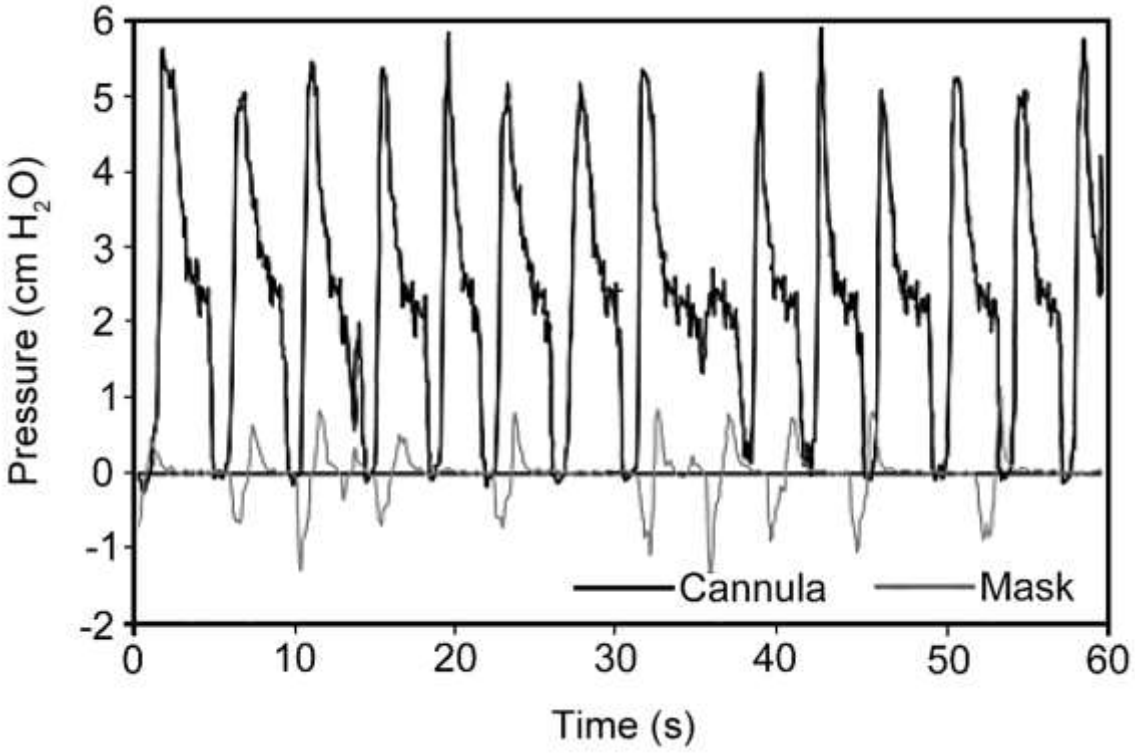
High flow nasal prongs…

Equipment

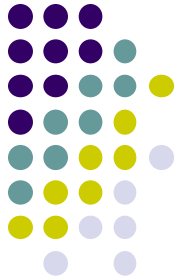
- Oxygen and air source
- Blender
- Flow meter
  - <7Kg : standard 0-15L/min flow meter
  - >7Kg: high flow oxygen flow meter, 50L/min flow
- Humidifier (Fisher and Paykel MR850)
- Circuit tubing to attach to humidifier
  - Children <12.5kg: small volume circuit tubing
  - Children ≥12.5kg: adult oxygen therapy circuit tubing
- Nasal cannula to attach to humidifier circuit tubing (size to fit nares comfortably)
- Water bag for humidifier
- Nasogastric tube

Μέσω ποιων μηχανισμών βελτιώνουν την αναπνευστική ανεπάρκεια

- Η συνεχής θετική πίεση που εφαρμόζεται στους αεραγωγούς αποτρέπει τη σύγκλειση των παθολογικών κυψελίδων



Μηχανικές επιπλοκές του αναπνευστικού από τη μηχανική υποστήριξη της αναπνοής



- Επιπλοκές από τη διασωλήνωση και τη μακρά παραμονή του τραχειοσωλήνα (στένωση λάρυγγα-τραχείας, λοιμώξεις-Ventilator Associated Pneumonia)
- Επιπλοκές από την τραχειοστομία
- **Βαρότραυμα**

Βαρότραυμα

Παρουσία εξωκυψελιδικού αέρα σε ασθενείς με μηχανική υποστήριξη της αναπνοής σε θέσεις που δεν υπάρχει φυσιολογικά

- Ρήξη περιφερικών κυψελίδων από την υπέρβαση της πίεσης των πέριξ αγγείων
- Ο αέρας αρχικά περνά στον συνδετικό ιστό γύρω από τα αγγεία (διάμεσο εμφύσημα) και στη συνέχεια επεκτείνεται κεντρομόλα προς τις πύλες του πνεύμονα
- Ανάλογα με τις περιτονίες που διαπερνά μπορεί να σχηματίσει **πνευμομεσοθωράκιο**, **πνευμοπεριτόναιο**, **υποδόριο εμφύσημα**, **αερώδεις κύστεις** και **υπό τάση πνευμοθώρακα**

Ταξινόμηση κύστεων πνεύμονα

- Bullae (αερώδεις κύστεις): περιβάλλονται από λεπτό τοίχωμα, περιέχουν αέρα και έχουν διάμετρο > 2cm
- Γιγάντιες bullae: καταλαμβάνουν > 1/3 του όγκου του πνεύμονα
- Φυσαλίδες (blebs)= οι κυστικές βλάβες με περιγεγραμμένο τοίχωμα < 2cm

Κύστεις πνεύμονα

- Σχετίζονται συνήθως με βακτηριακή ή ιογενή πνευμονία
- Συχνότητα μετά από πνευμονία 2- 8%. Στις σταφυλοκοκκικές πνευμονίες φτάνει έως 85%
- Συχνότερα εμφανίζονται σε βρέφη και μικρά παιδιά
- Συνήθως εμφανίζονται 4-7 ημέρες μετά την εισαγωγή και πιο σπάνια μπορεί να υπάρχουν στην πρώτη α/α
- Μπορεί να εμφανισθούν οπουδήποτε, εκτός από τις κορυφές
- Πλήρης αποδρομή, χωρίς επιπλοκές είναι η τυπική πορεία

Αιτιολογία

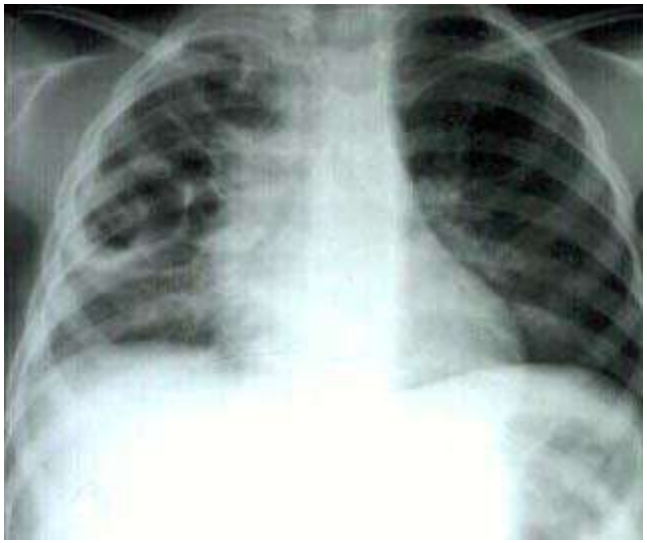
- Λοιμώδη

  Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae, *Haemophilus influenzae, Escherichia coli,* group A streptococci, *Klebsiella pneumoniae,* adenovirus, tuberculosis, RSV

- Μη λοιμώδη
  - Αερισμός με θετικές πιέσεις (ventilator-induced lung injury)
  - Τραύμα
  - Δηλητηρίαση από υδρογονάνθρακες
- Σύνδρομο υπερ-IgE (σ. Job- *STAT3* μετάλλαξη)

Διαφορική διάγνωση

- Κυστική αδενωματώδης δυσπλασία
- Σύνδρομο υπερανοσοσφαιριναιμίας Ε (σ. Job)
- Βρογχογενής κύστη
- Πνευμονία (πνευμονιοκοκκική, σταφυλοκοκκική)



Pneumonia with multiple pneumatoceles

Επιπλοκές

- Υπό τάση
- Αυτόματος πνευμοθώρακας στο 15%
- Επιμόλυνση κύστεως δευτερογενώς
- Πίεση γειτνιαζόντων δομών που μπορεί να προκαλέσει αιμοδυναμική αστάθεια, σοβαρή απόφραξη των αεραγωγών, αναπνευστική ανεπάρκεια και θάνατο

Συντηρητική αντιμετώπιση

- Αντιβιωτική αγωγή ευρέος φάσματος της υποκείμενης πνευμονίας
- Στενή παρακολούθηση στα πρώτα στάδια της λοίμωξης και περιοδικός επανέλεγχος έως την αποδρομή
- Μείωση των θετικών πιέσεων στο μηχανικό αερισμό, γιατί αυξάνουν το μέγεθος της κύστης
- Η φυσική πορεία είναι η αργή αποδρομή χωρίς επιπλοκές
- Συστήνεται έλεγχος με α/α θώρακος ετησίως ή άμεσα επί συμπτωμάτων

Ενδείξεις επεμβατικής αντιμετώπισης

- Σε εμφάνιση επιπλοκών (πνευμοθώρακας, επιμόλυνση)
- Όταν καταλαμβάνει >30% ή 50% του ημιθωρακίου
- Προκαλεί αναπνευστική δυσχέρεια

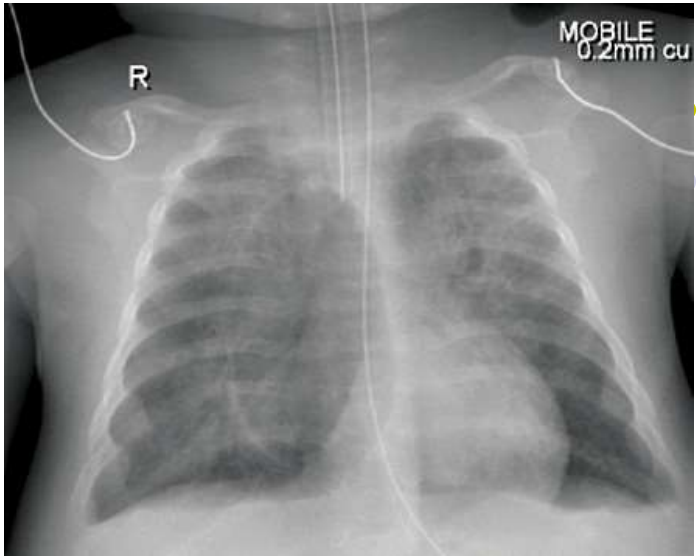
Επεμβατική αντιμετώπιση

- Διαδερμική τοποθέτηση σωλήνα παροχέτευσης σε μεγάλη (>50% κατάληψη του πνεύμονα), υπό τάση ή επιμολυνθείσα κύστη και βρογχοπνευμονικό συρίγγιο
- Μεγάλη ή υπό τάση πνευματοκήλη που συμπιέζει τον πνεύμονα μπορεί να αναρροφηθεί δια βελόνης υπό CT- καθοδήγηση
- Αφαίρεση της κύστης με θωρακοτομή και τμηματεκτομή
- Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) εφαρμόζεται επιτυχώς στην αφαίρεση κύστεων

Fujii AM, Moulton S. VATS management of an enlarging multicystic pneumatocele. *J Perinatol*. 2008 Jun. 28(6):445-7

Επεμβατική αντιμετώπιση

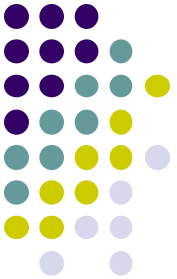
Two cases of pneumatoceles in mechanically ventilated infants



●A 2-month- old baby with severe RSV pneumonitis. Within a few hours he was put on HFOV. Five days later he developed right-sided pneumatocele. He required mechanical ventilation for a total of 3 weeks. The pneumatocele resolved completely with conservative management on HFOV.

●A 14-day-old baby after cardiac surgery. He was on SIMV/PC and then he was put on HFOV due to respiratory acidosis. Seven days later he developed bilateral pneumatoceles. He failed to wean from HFOV to conventional ventilation due to tachypnea and carbon dioxide retention. A percutaneous intercostal chest drain was inserted to evacuate the pneumatocele. He developed bronchopleural fistula.

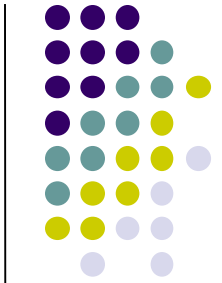
Management of Tension Pneumatocele With High-Frequency Oscillatory Ventilation (Case Reports) Hsiu-Nien Shen et al. Chest 121: 284-286, 2002



- 3 y/o girl with pneumonia, intubated with CMV
- Massive air leak via chest tube + persistence of poor oxygenation
- CMV may predispose her to enlarging pneumatocele and airleak
- HFOV initiated
- Condition improved

Σημεία-κλειδιά…

- Νεοεμφανιζόμενη μπούλα σε ασθενή υπό μηχανικό αερισμό είναι δυνητικά αναστρέψιμη εάν διακοπεί ο αερισμός με θετικές πιέσεις
- Η δραστική μείωση της πίεσης των αεραγωγών είναι το κλειδί στη στρατιγική αντιμετώπισης. Η αναπνευστική συχνότητα θεωρείται καλύτερη μεταβλητή σε σχέση με τον Vt (tidal volume) για να μπορέσουμε να μειώσουμε την πίεση εισπνοής
- Νεοεμφανιζόμενη μπούλα σε ασθενή υπό μηχανικό αερισμό, ακόμη και ευμεγέθης (giant) που επηρεάζει την ανταλλαγή αερίων, δεν σημαίνει αναπόφευκτα αποτυχία της μη επεμβατικής αντιμετώπισης



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ