

Αναπνευστική Ανεπάρκεια
Οξυγονοθεραπεία
Μη επεμβατικός μηχανικός
αερισμός

ΠΑΣΤΑΚΑ ΒΙΒΗ

Αναπνευστική ανεπάρκεια

- $PaO_2 < 60$ mmHg
- $PCO_2 > 45$ mmHg
- τύπου I: διαταραχή της οξυγόνωσης και υποξυγοναιμία
- τύπου II: κυψελιδικός υποαερισμός και υπερκαπνία

Προβλεπόμενη PaO₂ ανάλογα με την ηλικία & θέση του σώματος

Σε όρθια θέση

- $PaO_2 = 104 - 0.27 \times \text{ηλικία}$

Σε κατακεκλιμένη θέση

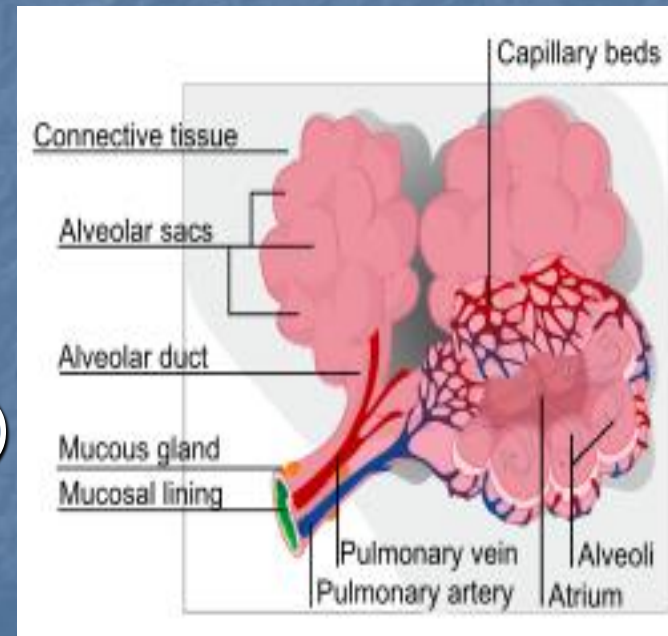
- $PaO_2 = 107 - 0.42 \times \text{ηλικία}$

Αίτια Αναπνευστικής Ανεπάρκειας

- Νοσήματα που αφορούν το αναπνευστικό κέντρο (πρωτοπαθής κυψελιδικός υποαερισμός, λήψη ναρκωτικών και ηρεμιστικών ουσιών, αναισθησία, οργανικές βλάβες)
- Νοσήματα που ελαττώνουν τη δράση των στοιχείων που κινούν το θώρακα (υποκαλιαιμική αλκάλωση, σκλήρυνση κατά πλάκας, αλλαντίαση, μυασθένεια, βλάβη του νωτιαίου μυελού, πολιομυελίτιδα, ασκίτης, παχυσαρκία, πλευρίτιδα κ.α.)
- Νοσήματα των πνευμόνων και των αεροφόρων οδών (Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, ατελεκτασία, βρογχικό άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα, εμφύσημα, πνευμονία, πνευμονικό οίδημα, πνευμονική εμβολή κ.α.)

Αίτια υποξυγοναιμίας

- Κεντρικός υποαερισμός
- Ελάττωση της εισπνεόμενης PO_2
- Ελάττωση της σχέσεως V/Q
- Φλεβοαρτηριακή παράκαμψη (shunt)
- Διαταραχές διάχυσης



Κεντρικός υποαερισμός

Είναι η ελάττωση του κυψελιδικού αερισμού (V_A) δηλ η ελάττωση του «καθαρού» αέρα που εισχωρεί στις κυψελίδες

- **Αύξηση της PCO_2** (επειδή η PCO_2 είναι αντιστρόφως ανάλογη προς τον αερισμό)
- Φυσιολογική **κυψελιδοαρτηριακή διαφορά O_2**
- **Εύκολη θεραπεία** της υποξυγοναιμίας με μικρή αύξηση της εισπνεόμενης πυκνότητας O_2

Ελάττωση της εισπνεόμενης PO_2

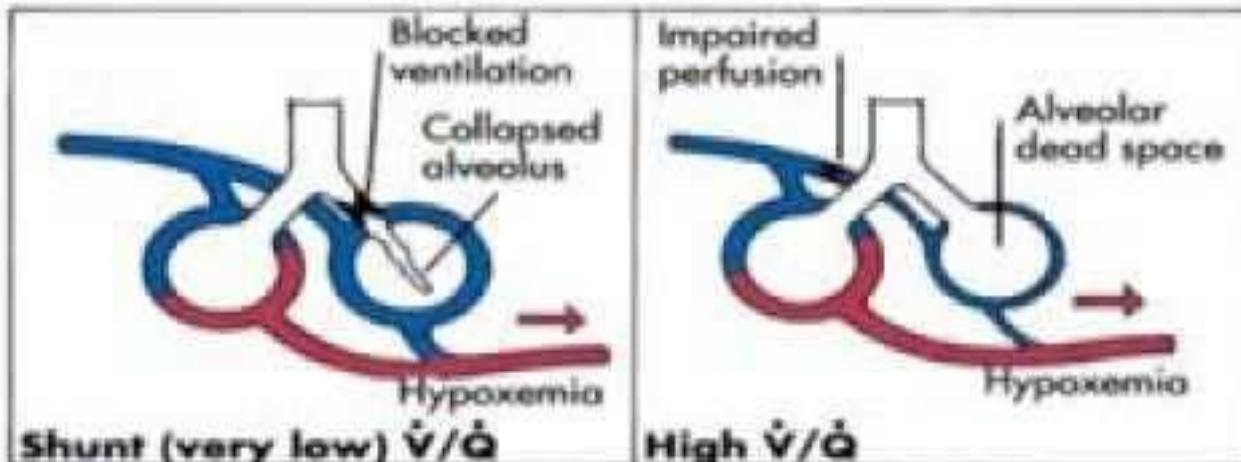
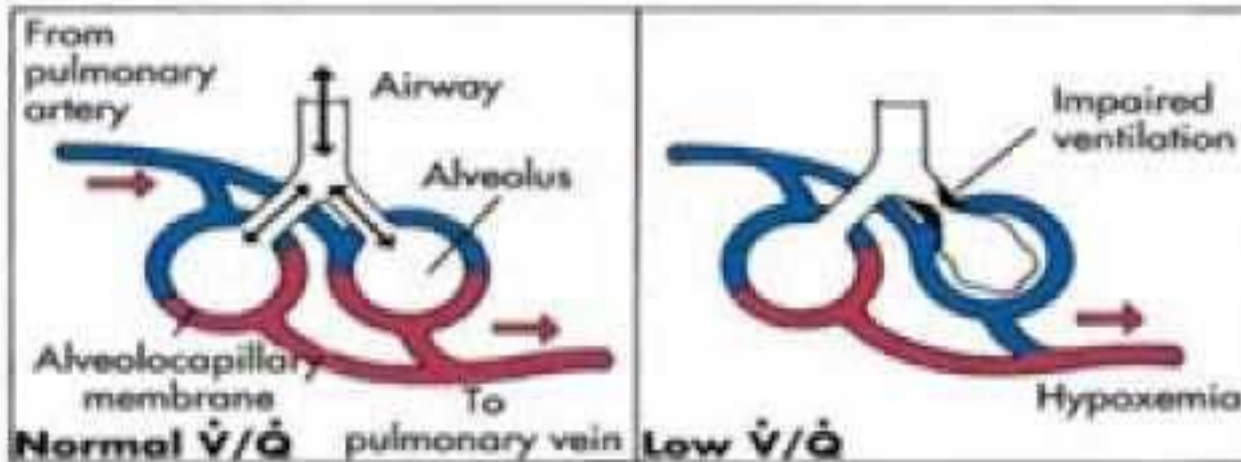
Συμβαίνει σε μεγάλο υψόμετρο

- Σχετική **ελάττωση της PCO_2**
- Φυσιολογική **κυψελιδοαρτηριακή διαφορά O_2**

Ελάττωση της σχέσεως V/Q

Είναι η συχνότερη αιτία υποξυγοναιμίας

- Μια περιοχή του πνεύμονα υποαερίζεται σε σχέση με την αιμάτωση όταν οι αντιστάσεις των βρόγχων είναι αυξημένες ή όταν η πνευμονική ενδοτικότητα είναι ελαττωμένη
Χαρακτηρίζεται από:
 - Αυξημένη **κυψελιδοαρτηριακή διαφορά O_2**
 - Θεραπεύεται όταν αυξάνεται η πυκνότητα του εισπνεόμενου οξυγόνου



Copyright © 2002 by Mosby, Inc.

V/Q MISMATCH

Φλεβοαρτηριακή παράκαμψη (shunt)

Είναι το ποσό του ΚΛΟΑ που φθάνει στη μεγάλη κυκλοφορία χωρίς να περάσει από πνευμονικές περιοχές όπου γίνεται ανταλλαγή αερίων. Η σχέση αερισμού προς αιμάτωση $V/Q=0$

Χαρακτηρίζεται από:

- Υποξυγοναιμία ιδιαίτερα ανθεκτική στη θεραπεία με O_2
- Αυξημένη **κυψελιδοαρτηριακή διαφορά O_2**
- Βελτιώνεται μόνο όταν αυξηθεί ο ΚΛΟΑ.

Διαταραχές διάχυσης

Δεν γίνεται η εξίσωση της P_{O_2} των πνευμονικών τριχοειδών με την P_{O_2} των κυψελίδων, η οποία φυσιολογικά γίνεται πριν περάσει το 1/3 του χρόνου που απαιτείται για τη διέλευση του αίματος στα πνευμονικά τριχοειδή.

Χαρακτηρίζεται από:

- Αυξημένη **κυψελιδοαρτηριακή διαφορά O_2**
- Επίτασή της κατά την κόπωση
- Θεραπεύεται όταν αυξάνεται η πυκνότητα του εισπνεόμενου οξυγόνου

Οξεία υποξαιμική αναπνευστική ανεπάρκεια

Διάχυτη πνευμονική βλάβη

- Καρδιογενές πνευμονικό οίδημα
- ARDS
- Πνευμονικό οίδημα άλλης αιτιολογίας: νευρογενές από επανέκπτυξη από υψόμετρο
- Κυψελιδική αιμορραγία

Εστιακή βλάβη πνεύμονα

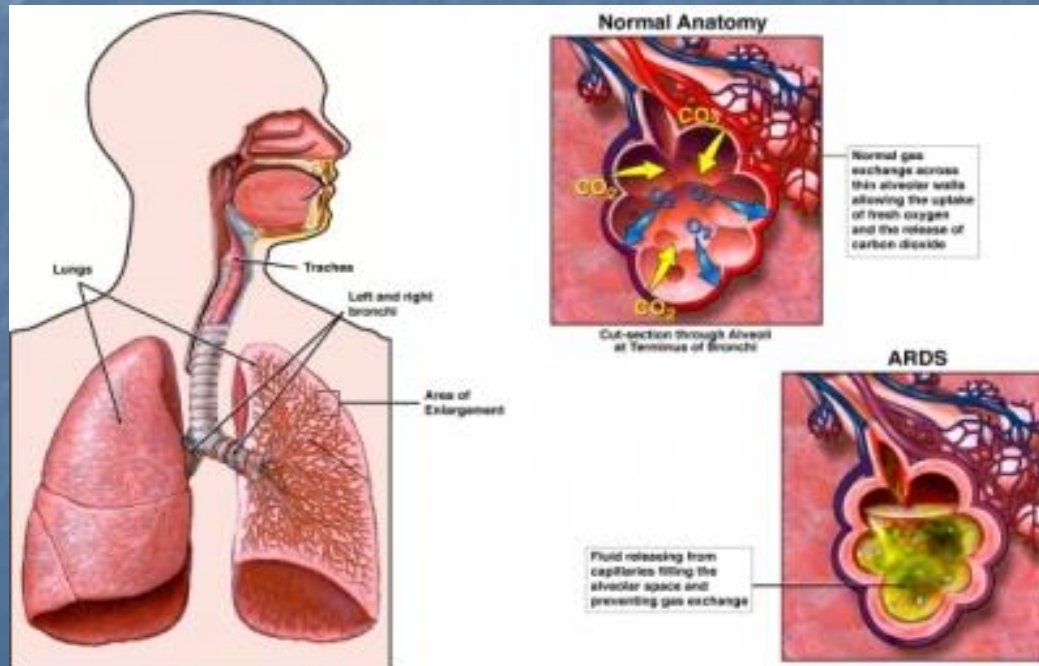
- Πνευμονία
- Θλάση
- Ατελεκτασία

Pneumonia and Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)



Σύνδρομο Οξείας Αναπνευστικής Δυσχέρειας

- Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)



Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS)

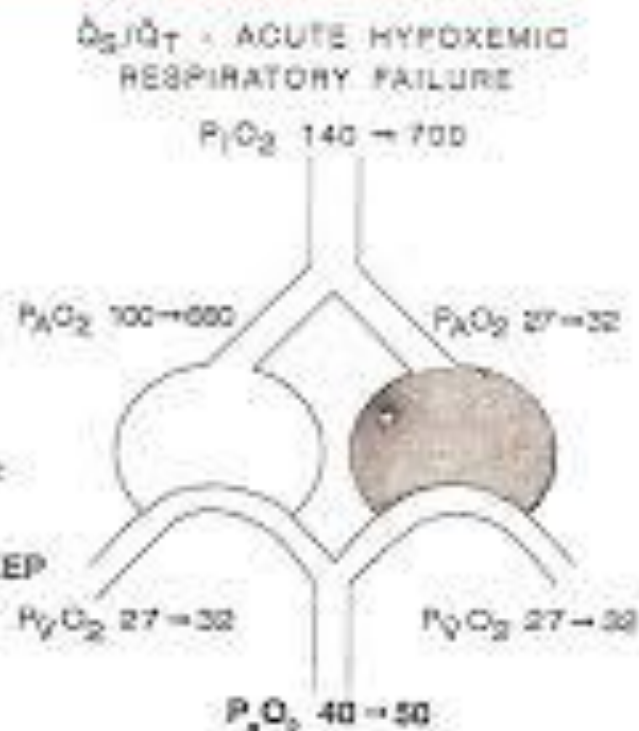
- Το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS) είναι μία φλεγμονώδης απόκριση των πνευμόνων σε άμεσα και έμμεσα ερεθίσματα, και χαρακτηρίζεται από
 - σοβαρή υποξαιμία,
 - ελαττωμένη ευενδοτότητα (compliance) και
 - διάχυτες διηθήσεις στην ακτινογραφία θώρακα.

Συνοδεύεται συχνά από πολυοργανική ανεπάρκεια και έχει σημαντική νοσηρότητα και θνητότητα.

Παθοφυσιολογία υποξαιμίας Ανάπτυξη ενδοπνευμονικού shunt



- Η σοβαρότερη απία υποξυγοναιμία
- Αυξημένη κυψελιδοτριχοειδική διαφορά O_2
- Ανθεκτική στη χορήγηση O_2
- Χρήζει εφαρμογής θετικών πιέσεων και PEEP
- ARDS, εκτεταμένη πνευμονία



Υπερκαπνική αναπνευστική ανεπάρκεια

- =ανεπάρκεια κυψελιδικού αερισμού
- $PaCO_2 = (VCO_2 \times k) / VA$
- Αποτυχία της αναπνευστικής αντλίας να αποβάλει το παραγόμενο CO_2

Η αρτηριακή PCO_2

- Ο κυψελιδικός αερισμός εκφράζει την ικανότητα αποβολής PCO_2
- Ο πνεύμονας είναι ένα όργανο που καθαρίζει τον οργανισμό από το CO_2
- $VA = (VCO_2/PCO_2) \times K$
- Κάθε ελάττωση του VA (κυψελιδικός υποαερισμός) υποδηλώνεται με αύξηση της PCO_2 (υπερκαπνία), ενώ κάθε αύξησή του (κυψελιδικός υπεραερισμός) με ελάττωση της PCO_2

Αίτια υπερκαπνίας

- Η υπερκαπνία μπορεί να συνοδεύεται από αυξημένο ή ελαττωμένο ανά λεπτό αερισμό (V_E)
- **Υπερκαπνία με ελαττωμένο V_E**
- Καταστολή αναπνευστικού κέντρου
- Νευρομυϊκές παθήσεις

υπερκαπνία με αυξημένο ή φυσιολογικό ανά λεπτό αερισμό (V_E)

- Σε αποφρακτικές πνευμονοπάθειες όπου επικρατούν διαταραχές V/Q υπάρχει τάση μείωσης της PO_2 και αύξησης της PCO_2 . Οι μεταβολές αυτές ερεθίζουν τους χημειουποδοχείς και ο αερισμός αυξάνεται με αποτέλεσμα η PCO_2 να επανέρχεται σε φυσιολογικά επίπεδα και η PO_2 να ανεβαίνει λίγο χωρίς ποτέ να φθάνει τις φυσιολογικές τιμές.
- Η συμπεριφορά αυτή ερμηνεύεται από το διαφορετικό σχήμα που έχουν οι καμπύλες διαχωρισμού του O_2 και του CO_2
- Οι πνευμονικές περιοχές που έχουν αυξημένο αερισμό δεν μπορούν να προσλάβουν αυξημένες ποσότητες O_2 , ενώ μπορούν να αποβάλλουν αυξημένες ποσότητες CO_2

Σε ασθενείς με αποφρακτικές πνευμονοπάθειες κατακράτηση CO₂ συμβαίνει:

- Όταν εξαντληθεί ο παραπάνω αντιρροπιστικός μηχανισμός
- Όταν συνυπάρχει καταστολή του αναπνευστικού κέντρου
- Όταν τροποποιούνται οι χρονικές φάσεις της αναπνοής (ελαττώνεται η διάρκεια εισπνοής)

Θεραπευτική αντιμετώπιση της υπερκαπνικής αναπνευστικής ανεπάρκειας

- Οξυγόνο
- Αντιβιοτικά
- Βρογχοδιασταλτικά
- Διουρητικά
- Μηχανικός αερισμός (μη επεμβατικός/ επεμβατικός)

Οξυγονοθεραπεία



DEFFONO
MAX
6
5
4
3
2
1

SYSTEM
ANALGESICO SYSTEM
OXY flow

SYSTEM
ANALGESICO SYSTEM
OXY flow

SYSTEM
ANALGESICO SYSTEM
OXY flow

SYSTEM
ANALGESICO SYSTEM
OXY flow

Italian Medical Touch
CA-MI
FLO
Italian Medical Touch
CA-MI

Ορισμοί

Υποξαιμία

- Χαμηλή P_{aO_2} στο αίμα

Υποξία

- Ανεπαρκής οξυγόνωση των ιστών

Ανοξία

- Καμία οξυγόνωση των ιστών

Εκδηλώσεις υποξαιμίας / υποξίας

ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑ

- ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ

Δύσπνοια – Ταχύπνοια -Κυάνωση
Πληκτροδακτυλία

- ΚΑΡΔΑΓΓΕΙΑΚΟ

Ταχυκαρδία -Αρρυθμίες -Υπέρταση

- ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Πολυκυτταραιμία

- ΚΝΣ

Ανησυχία - Διέγερση - Λήθαργος -
Απώλεια προσανατολισμού -
Παραισθησίες - Άπνοια

Ιστοική υποξία

- Επέρχεται σε 4 λεπτά μετά ανακοπή επειδή οι εφεδρείες σε O₂ είναι μικρές
- Ακολουθεί προοδευτική επιδείνωση της λειτουργίας των οργάνων μέχρι πλήρους καταστροφής και θανάτου τους
- Ο χρόνος διαφέρει ανάλογα με τη σημασία και ευαισθησία του κάθε οργάνου

Θάνατος

- 10-15 min: εγκέφαλος
- 15-20 min: καρδιά
- Σοβαρή βλάβη
- 20-30 min: πεπτικό
- 60 min: ήπαρ
- 8 h: μύες

Οξυγονοθεραπεία

ΣΤΟΧΟΙ

- Βελτίωση της οξυγόνωσης των ιστών
- Μειώνει το αναπνευστικό έργο σε ασθενείς με δύσπνοια
- Μειώνει το έργο της καρδιάς στους καρδιοπαθείς

Οξυγονοθεραπεία

- Η οξυγονοθεραπεία ελαττώνει τη θνησιμότητα στους υποξαιμικούς ασθενείς, ανάλογα με τις ώρες χρήσης
- Επίσης βελτιώνει την ικανότητα άσκησης και τις γνωστικές λειτουργίες, ενώ ελαττώνει την πνευμονική αρτηριακή πίεση, τον αιματοκρίτη, τη μάζα των ερυθρών και 2,3-διφωσφογλυκερινικών

Ενδείξεις Οξυγονοθεραπείας

- Οξεία υποξαιμία, σε ενήλικες, παιδιά & βρέφη >30 ημερών –
 $PO_2 < 60 \text{ mm Hg}$ & $SaO_2 < 90\%$
- Χρόνια υποξαιμία – $PO_2 < 55 \text{ mm Hg}$ & $SaO_2 < 88\%$
- Καταστάσεις με πιθανότητα οξείας υποξαιμίας ή υποξίας ή αποβολής N_2 –βρογχοσκόπηση, OEM, αναιμία, δηλητηρίαση με CO ή CN

Ενδείξεις οξυγονοθεραπείας

Υποξία με υποξαιμία

1. Διαταραχές αερισμού-αιμάτωσης
2. Κυψελιδικός υποαερισμός
3. Διαφυγή δεξιά προς αριστερά
4. Διαταραχές διάχυσης

Υποξία χωρίς υποξαιμία

1. Σοβαρή αναιμία & παθήσεις Hb
2. OEM και σοβαρές αρρυθμίες
3. Καρδιακή ανεπάρκεια
4. Δηλητηρίαση από CO & CN
5. Βαρύ τραύμα



Μάσκα Venturi

- Πρόκειται για μία απλή μάσκα προσώπου με δύο τρύπες στα πλάγια τοιχώματά της, ενώ στη βάση της συνδέεται με ένα σπειροειδή σωλήνα 15cm, στο άκρο του οποίου προσαρμόζονται οι ειδικές βαλβίδες που δημιουργούν το φαινόμενο Bernoulli.
- Με τη ρύθμιση της επιτοίχιας ροής και με εναλλαγή των ακροφυσίων διαφόρων διαμέτρων, εξασφαλίζονται συγκεκριμένες και σταθερές συγκεντρώσεις εισπνεόμενου O₂ (FiO₂ 24-60%)



Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μάσκας Venturi

- Ο πιο κατάλληλος τρόπος ελεγχόμενης οξυγονοθεραπείας
- Δεν χρειάζεται σφιχτή τοποθέτηση στο πρόσωπο
- Ακόμα και σε μεγάλη δύσπνοια, που είναι μεγάλη η εισπνευστική ροή του ασθενή, η αύξηση της επιτοίχιας ροής O₂ στα 12-14 lt/min εξασφαλίζει ροή μίγματος >60 lt/min και διατηρεί την ελεγχόμενη συγκέντρωση O₂
- Μειονέκτημα: αδυναμία χορήγησης υψηλών μιγμάτων O₂ >50-60%
- Τέλος έχουν τα μειονεκτήματα που αφορούν και τις απλές μάσκες

Μάσκα με ασκό δίχως επανεισπνοή

- Φέρει βαλβίδα μίας κατεύθυνσης μεταξύ μάσκας και ασκού, που κλείνει κατά την εκπνοή και δεν επιτρέπει την επιστροφή του εκπνεόμενου αέρα στον ασκό
- Ο εκπνεόμενος αέρας εξέρχεται από δύο βαλβίδες στα πλάγια της μάσκας, που είναι επίσης μίας κατεύθυνσης, μη επιτρέποντας την είσοδο αέρα στη μάσκα κατά την εισπνοή



Μάσκα με ασκό δίχως επανεισπνοή

- **Πλεονέκτημα:** • η δυνατότητα παροχής O₂ με FiO₂ 100%
- **Μειονεκτήματα:**
 - συχνά αίσθημα ναυτίας, δυσφορίας.
 - όχι καλή εφαρμογή με συνύπαρξη ρινογαστρικού καθετήρα.
 - ξήρανση βλεννογόνου, αύξηση του ιξώδους των εκκρίσεων.

Κριτήρια χρόνιας οξυγονοθεραπείας

- i. $PaO_2 < 55$ mmHg ή $SaO_2 < 88\%$
- ii. $PaO_2 < 59$ mmHg με συνύπαρξη πνευμονικών P, ή / και πνευμονικής καρδιάς, ή / και πολυερυθραιμίας



Υποξαιμία κατά τον ύπνο στη ΧΑΠ

“Sleep -related hypoxaemia”

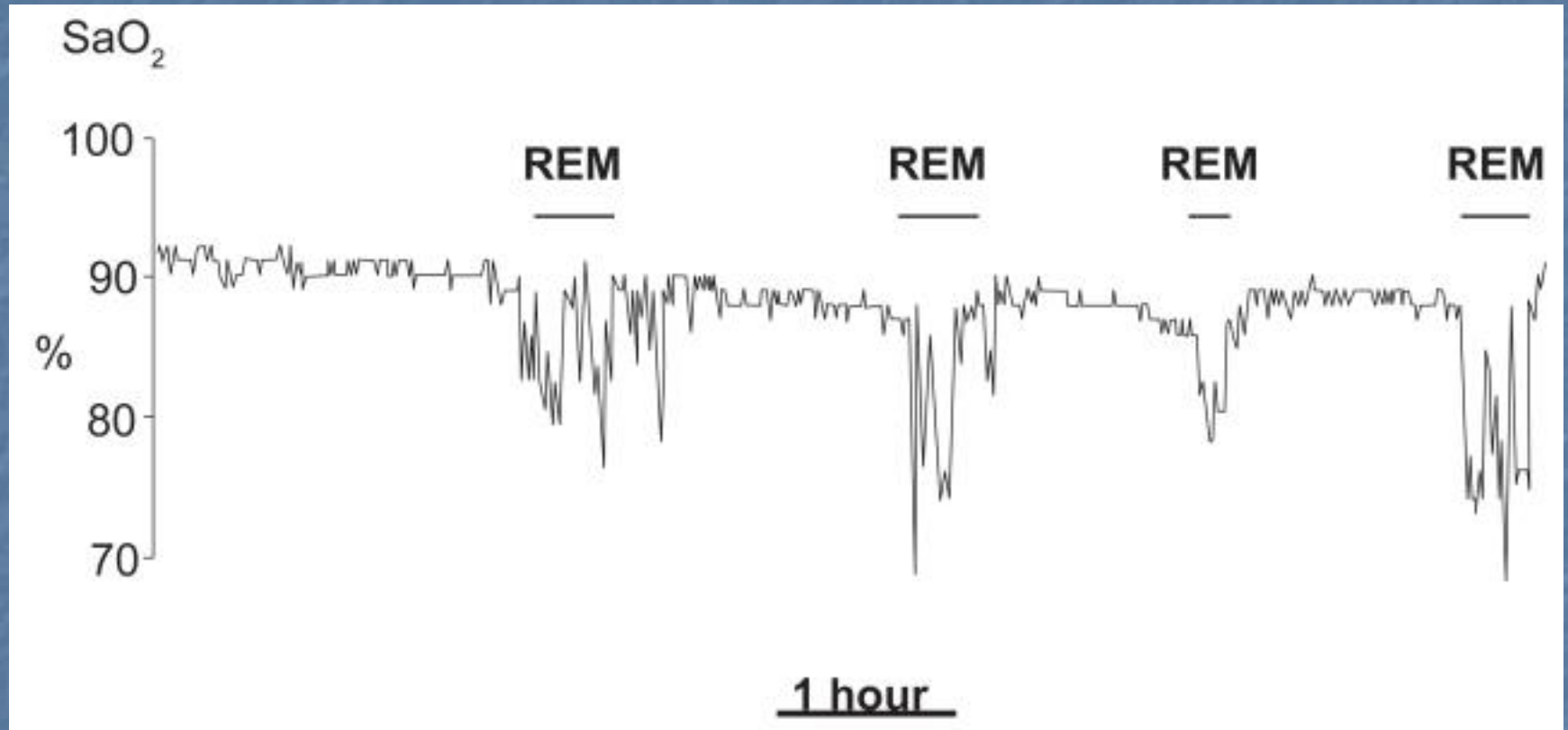
Επίδραση του ύπνου στον αερισμό

- ↓ V_A
- ↓ V_T κατά 20%
- ↓ P_aO_2 4-9 mmHg
- ↑ P_aCO_2 3-7 mmHg
- ↓ SaO_2 2%

Η Υποξαιμία κατά τον ύπνο στη ΧΑΠ

- Είναι 2πλάσιας βαρύτητας από αυτή που παρατηρείται στη μέγιστη άσκηση
- Πολύ πιο έκδηλη στη φάση REM του ύπνου
- Δεν μπορεί να προβλεφθεί απόλυτα από τα αέρια αίματος στην εγρήγορση
- Παρουσιάζει εναλλαγές από βράδυ σε βράδυ

Sleep –related hypoxaemia in COPD

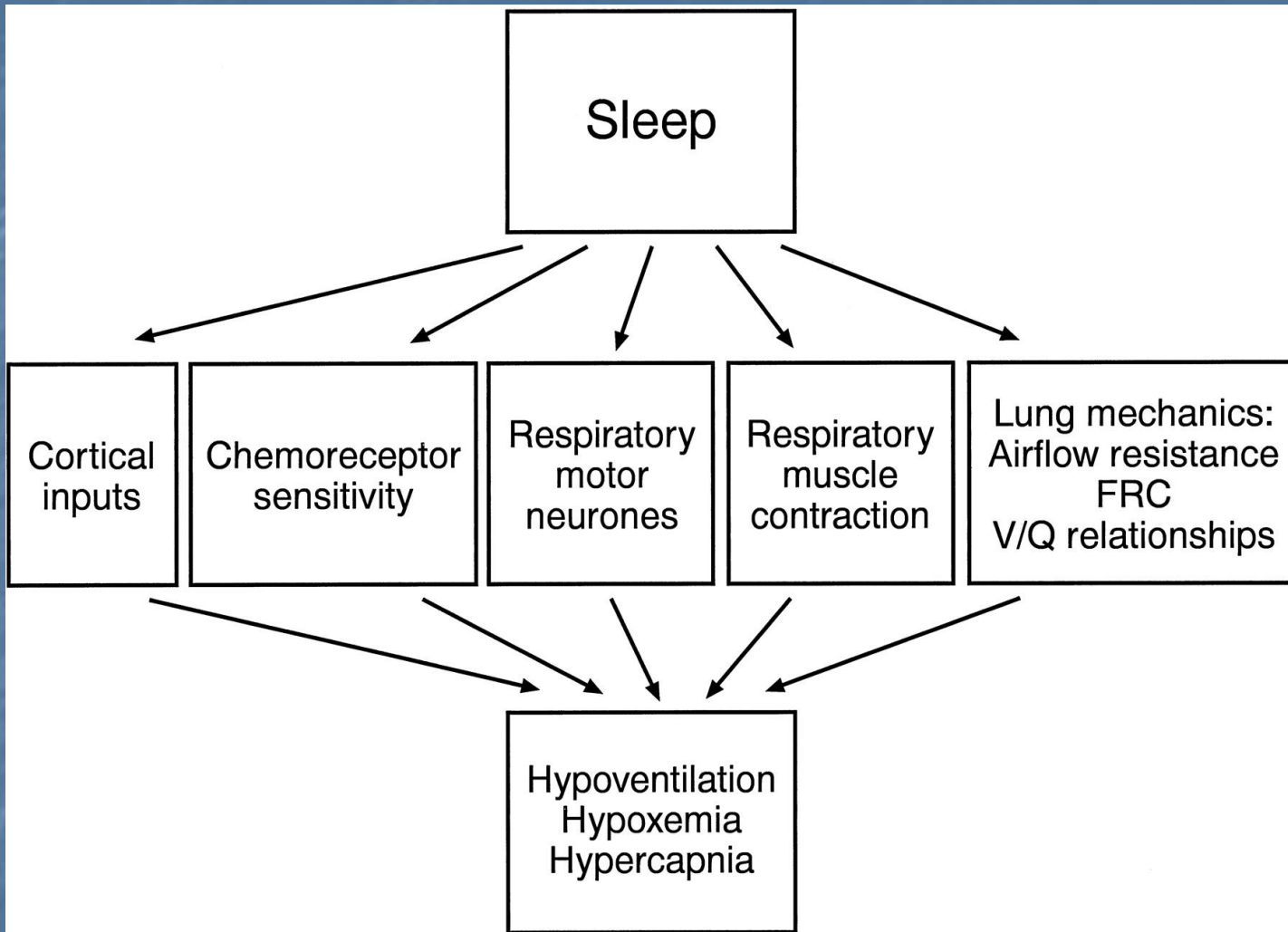


Sleep -related hypoxaemia (ICSD-2)

- SpO₂ during sleep of < 90% for more than 5 minutes with a nadir of at least 85% or
- >30% of total sleep time with an SpO₂ of <90%.

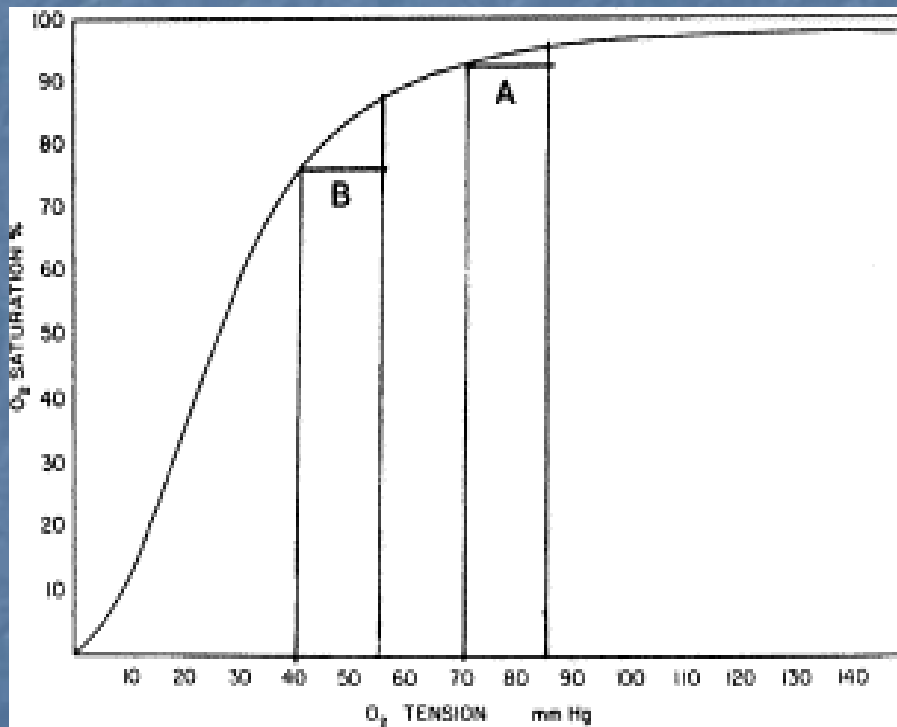
American Academy of Sleep Medicine, 2005; 165-167

Schematic diagram of the effects of sleep on respiration.



McNicholas W T Chest 2000;117:48S-53S

Relationship between daytime hypoxaemia and sleep-related O₂ desaturation



O₂ dissociation curve and consequences on the SaO₂ of an identical drop of PaO₂ (15 mmHg) in two different situations: nearly normal baseline PaO₂ (85 mmHg) and markedly decreased baseline PaO₂ (55 mmHg). In the first situation the drop in SaO₂ is 3%; in the second situation, 12%

Μηχανισμοί της υποξαιμίας κατά τον ύπνο στη ΧΑΠ

- Κυψελιδικός υποαερισμός
- Διαταραχές V/Q

Κυψελιδικός υποαερισμός

Στη non-REM φάση

- ↓ βασικός μεταβολισμός
- ↓ Αναπνευστική ώση
- ↑ Αντίσταση ανωτέρων αεραγωγών

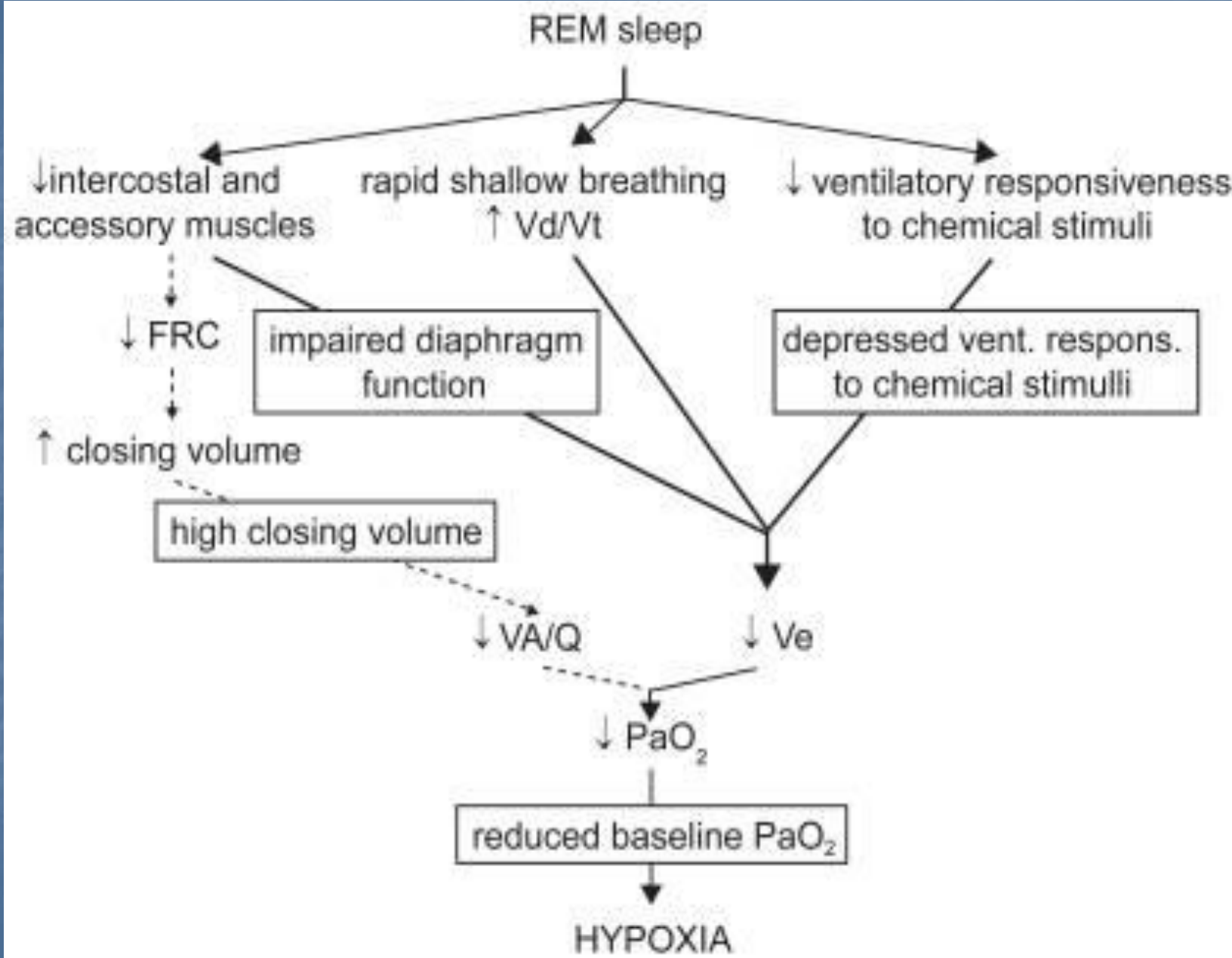
Στη φάση REM

- ↓↓ Αναπνευστική ώση
- Υποτονία μεσοπλευρίων μυών
- ↑↑ Αντίσταση ανωτέρων αεραγωγών

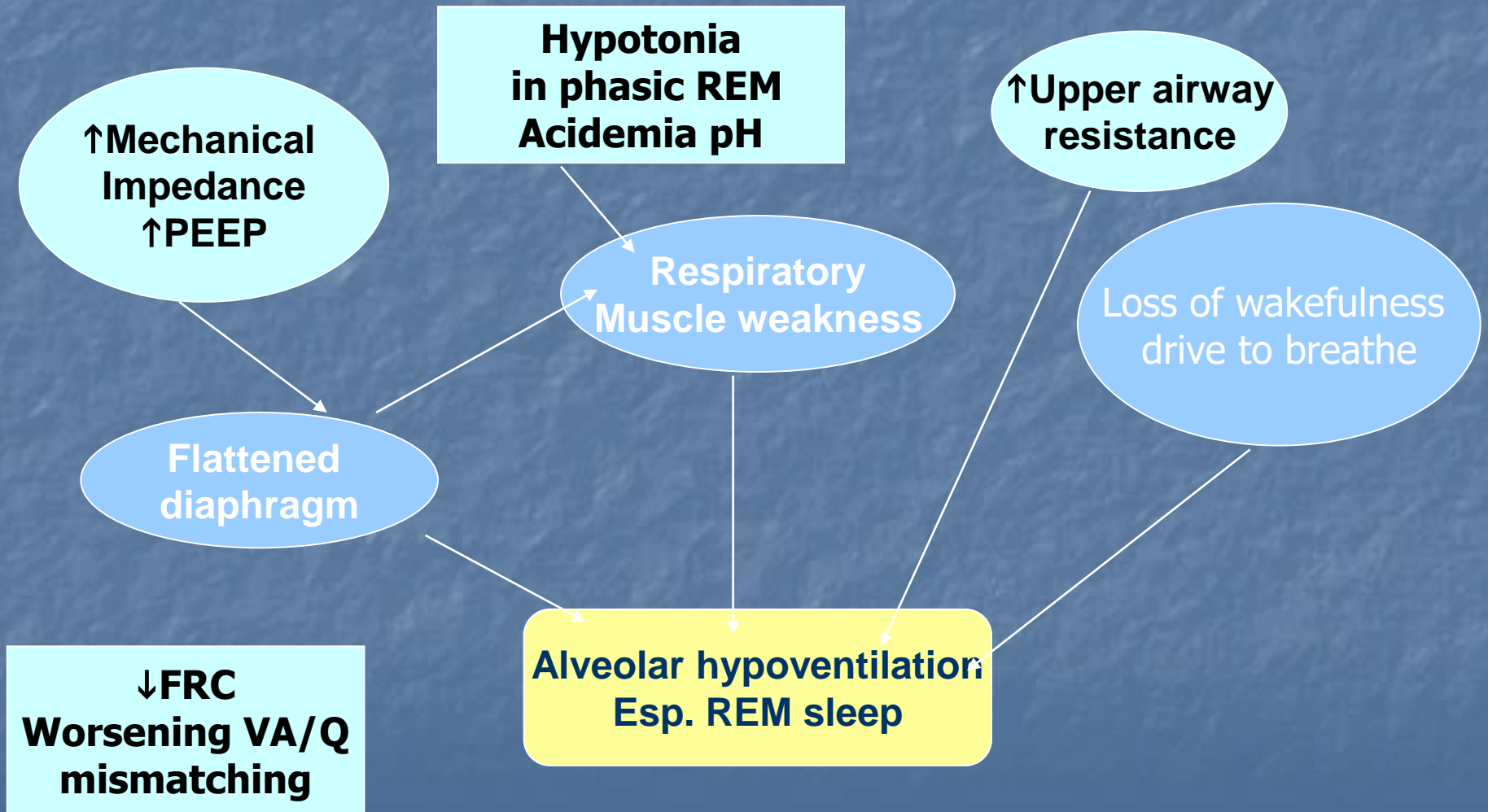
Διαταραχές V/Q

- ↓FRC (λόγω ύπτιας θέσης και υποτονίας μυών)
- ↓Βλενοκροσσωτή κάθαρση - αντανακλαστικό του βήχα

Sleep Med 2004(8): 281-294



COPD and SLEEP



Alveolar hypoventilation
Esp. REM sleep

Deterioration of nocturnal gas exchange ($\uparrow PaCO_2$ $\downarrow PaO_2$)

Compensatory retention
of HCO_3 by kidneys

Sleep disruption
Duration, arousals, quality

Blunted chemosensitivity
 \downarrow Ventilatory drive

Symptoms/ \downarrow Quality of life
Fatigue, hypersomnolence

Deterioration of gas exchange

Acute exacerbations

Cor pulmonale

CO_2 narcosis

Recurrent hospitalizations

Death

Επιπτώσεις

- ◆ Ποιότητα του ύπνου
- ◆ Πνευμονική υπέρταση
- ◆ Πολυκυτταραιμία
- ◆ Αρρυθμίες
- ◆ Έμφραγμα μυοκαρδίου
- ◆ Θνητότητα

Δεν αρκεί η βραδυνή
υποξυγοναιμία

Διάγνωση

- Για τον έλεγχο του υποαερισμού κατά τον ύπνο στη ΧΑΠ αρκει η **νυχτερινή οξυμετρία**
- Η **πλήρης πολυσωματοκαταγραφική μελέτη ύπνου** έχει ένδειξη όταν υπάρχει ισχυρή υποψία για συνύπαρξη ΣΑΑΥ:
 - Ροχαλητό - ημερήσια υπνηλία - παχυσαρκία
 - Μη αναμενόμενη ημερήσια υπερκαπνία
 - Μη αναμενόμενη πνευμονική υπέρταση - πολυκυτταραιμία

Αντιμετώπιση ασθενών με ΧΑΠ και νυχτερινό υποαερισμό

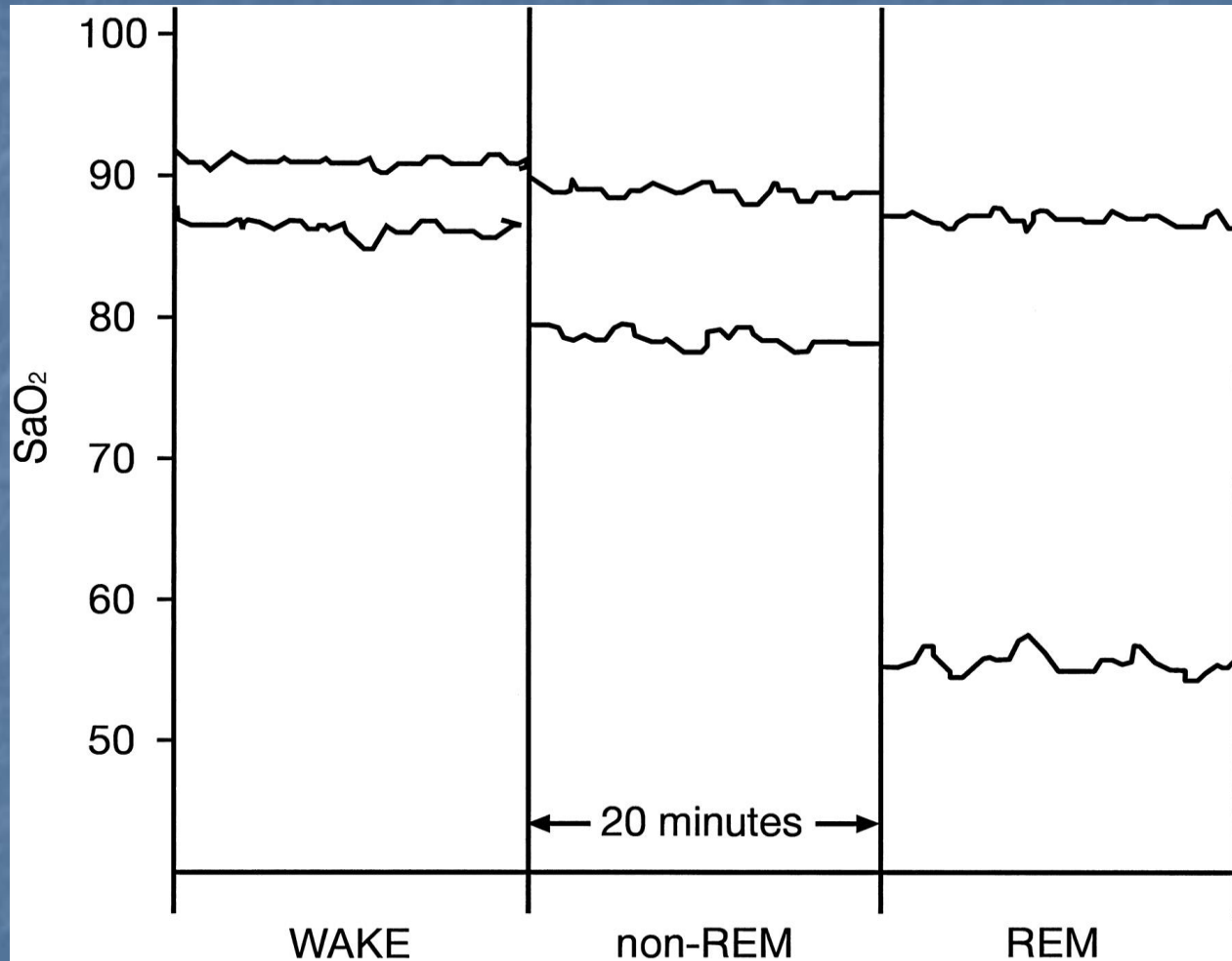
ΧΑΠ

- Βρογχοδιαστολή
- Οξυγονοθεραπεία χαμηλής ροής
- NIPPV+ οξυγόνο

Overlap

- Βρογχοδιαστολή
- Έλεγχος σωματικού βάρους
- CPAP ± οξυγόνο
- NIPPV ± οξυγόνο

Sao2 during sleep before and after NIPPV in a 65-year-old man with chronic respiratory failure due to COPD



McNicholas W T Chest 2000;117:48S-53S

Μη Επεμβατικός μηχανικός αερισμός

Στη ΧΑΠ και στο ΣΑΔΥ

Μη Επεμβατικός μηχανικός αερισμός - Μη ΕΜΑ

- Είναι ο αερισμός κατά τον οποίο εφαρμόζεται μηχανική υποστήριξη της αναπνοής χωρίς να απαιτείται διασωλήνωση της τραχείας.
- Αρνητικής πίεσης
- Θετικής πίεσης

Μη ΕΜΑ Θετικής πίεσης

- ✓ Μέσω στεγανά εφαρμοζόμενης μάσκας προσώπου ή μύτης
- ✓ Είτε ως συνεχής θετική πίεση στους αεραγωγούς – **CPAP**
- ✓ Είτε ως κατ'επίκληση αερισμός θετικής πίεσης (Pressure Support Ventilation – PSV + PEEP)- **BiPAP**
- ✓ Αναλογική υποβοήθηση αερισμού (Proportional Assist Ventilation - **PAV**) – Vision Resp.

Συσκευές διφασικής πίεσης –bilevel - BiPAP

- Μεταβλητές διέγερσης: ροή (flow triggering) ή διέγερση σχήματος (shape triggering)
- BiPAP S mode (IPAP – EPAP)
- BiPAP ST mode με εφεδρική (back-up) αναπνευστική συχνότητα (IPAP–EPAP-RR)

Πλεονεκτήματα του Μη ΕΜΑ

- Αποφυγή της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και των επιπλοκών της
- Ελάττωση του έργου αναπνοής
- Μείωση της αναπνευστικής συχνότητας και του ασθήματος δύσπνοιας
- Βελτίωση στην ανταλλαγή των αερίων αίματος
- Ελάττωση της καρδιακής συχνότητας και βελτίωση της αιμοδυναμικής κατάστασης

Πλεονεκτήματα του Μη ΕΜΑ

- Μείωση της διάρκειας παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
- Χρήση στα τμήματα με αποτέλεσμα εξοικονόμηση κρεβατιών στη ΜΕΘ
- Μείωση της θνητότητας
- Για τον ασθενή: δυνατότητα επικοινωνίας, πρόσληψης τροφής και συνεργασίας του με το προσωπικό



Κριτήρια επιλογής ασθενών

Προϋποθέσεις

- ◆ Καλό επίπεδο συνείδησης του ασθενή
- ◆ Καλή συνεργασία
- ◆ Ούτε πολύ νωρίς ούτε πολύ αργά

Αντενδείξεις για χρήση Μη ΕΜΑ

International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine

- ▮ Καρδιακό ή αναπνευστικό arrest
- ▮ Μη Αναπνευστική Οργανική Ανεπάρκεια:
 - Σοβαρή εγκεφαλοπάθεια (GCS<10)
 - Σοβαρή αιμορραγία ανωτέρου πεπτικού
 - Αιμοδυναμική αστάθεια ή σοβαρή αρρυθμία
- ▮ Απόφραξη στους ανώτερους αεραγωγούς
- ▮ Χειρουργική επέμβαση στο πρόσωπο-τραύμα-δυσμορφία
- ▮ Αδυναμία συνεργασίας
- ▮ Αδυναμία αποβολής εκκρίσεων
- ▮ Σοβαρός κίνδυνος εισρόφησης

Am J Respir Crit Care Med 2001; 163: 283-291

Στόχοι εφαρμογής Μη ΕΜΑ

- Αύξηση της PaO_2
- Αύξηση του κυψελιδικού αερισμού
- Αύξηση του κυψελιδικού αερισμού και ελάττωση του έργου της αναπνοής που οφείλεται στην ελαστικότητα
- Αύξηση του κυψελιδικού αερισμού και ελάττωση του έργου της αναπνοής που οφείλεται στις αντιστάσεις

Ενδείξεις εφαρμογής Μη ΕΜΑ

- ◆ Παρόξυνση ΧΑΠ
- ◆ Καρδιογενές Πνευμονικό οίδημα
- ◆ Δυσμορφία θωρακικού τοιχώματος-κυφοσκλίωση Post-Tbc
- ◆ Νευρομυϊκά σύνδρομα
- ◆ Σύνδρομο Αποφρακτικής Υπνικής Άπνοιας
- ◆ Παχυσαρκία - Υποαερισμός

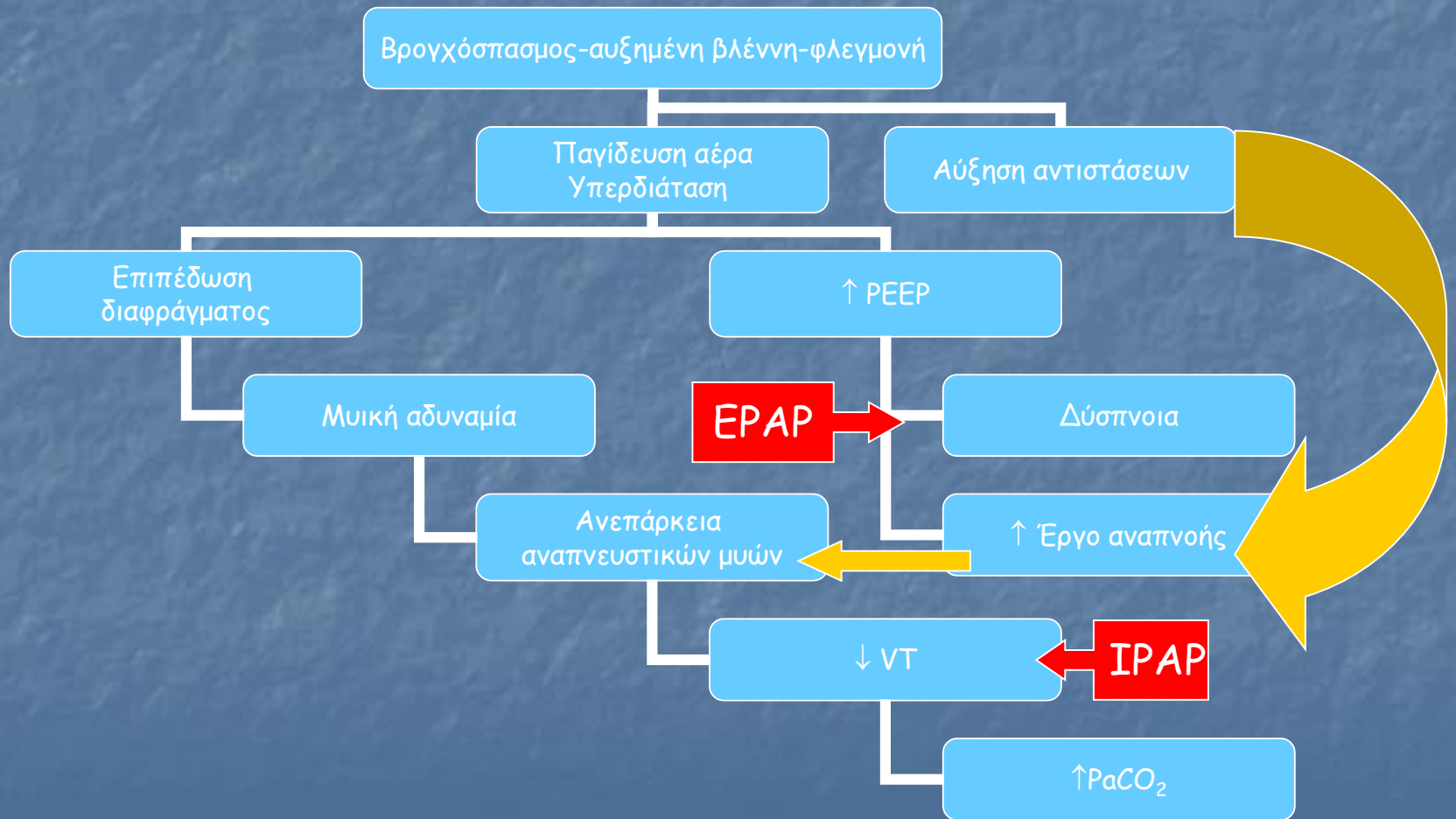
Μη ΕΜΑ μπορεί να εφαρμοσθεί

- ◆ Βρογχεκτασίες
- ◆ Πνευμονία
- ◆ Μετεγχειρητικοί ασθενείς
- ◆ Μεταμόσχευση οργάνου
- ◆ Ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς
- ◆ Αποδέσμευση από το μηχανικό αερισμό
- ◆ Ασθενείς σε τελικό στάδιο νόσου
- ◆ Βρογχικό άσθμα (επιλεγμένα περοτατικά)
- ◆ ALI-ARDS
- ◆ Κάκωση θώρακος

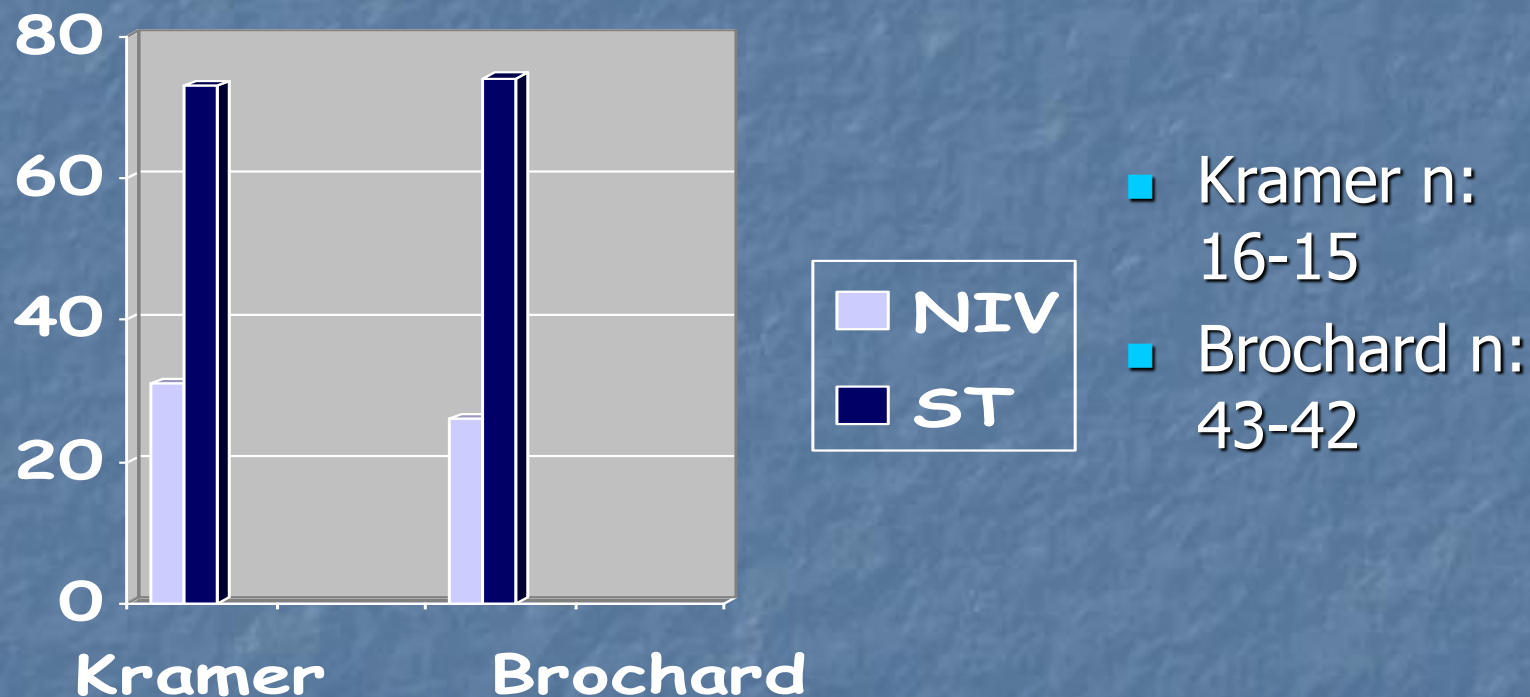
Οξεία υπερκαπνική αναπνευστική ανεπάρκεια από έξαρση ΧΑΠ

- Αδυναμία των αναπνευστικών μυών να διατηρήσουν τον κυψελιδικό αερισμό λόγω της κόπωσής τους.
- Ο Μη ΕΜΑ αυξάνει τον αερισμό, μειώνει το έργο της αναπνοής και βελτιώνει την υπερκαπνία και την υποξαιμία.
- Η εφαρμογή της θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (ΡΕΕΡ ή ΕΡΑΡ) αντιρροπεί την συνυπάρχουσα ενδογενή ΡΕΕΡ, δηλαδή την υπερδιάταση του πνεύμονα με αποτέλεσμα τη μείωση του έργου των αναπνευστικών μυών.

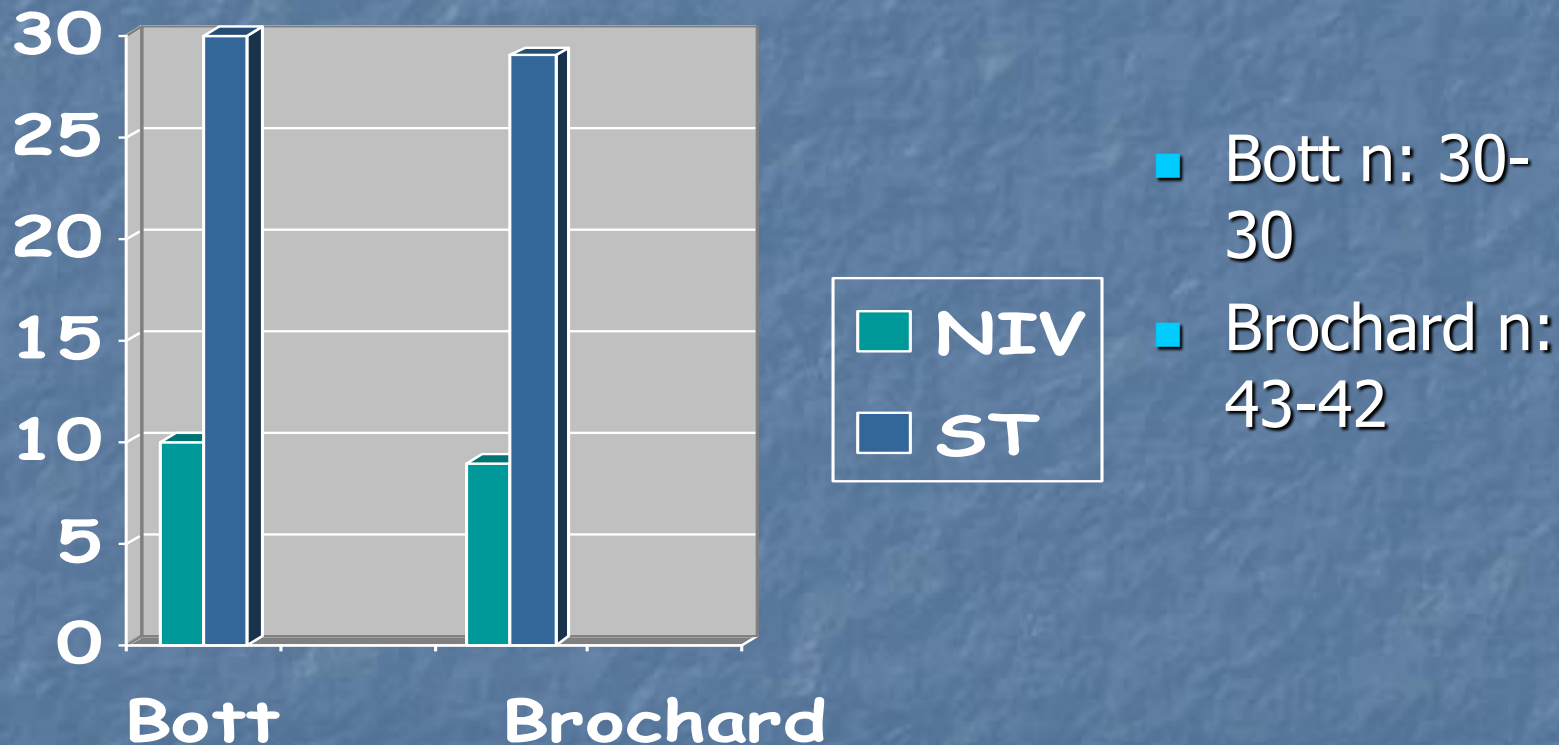
Παρόξυνση ΧΑΠ



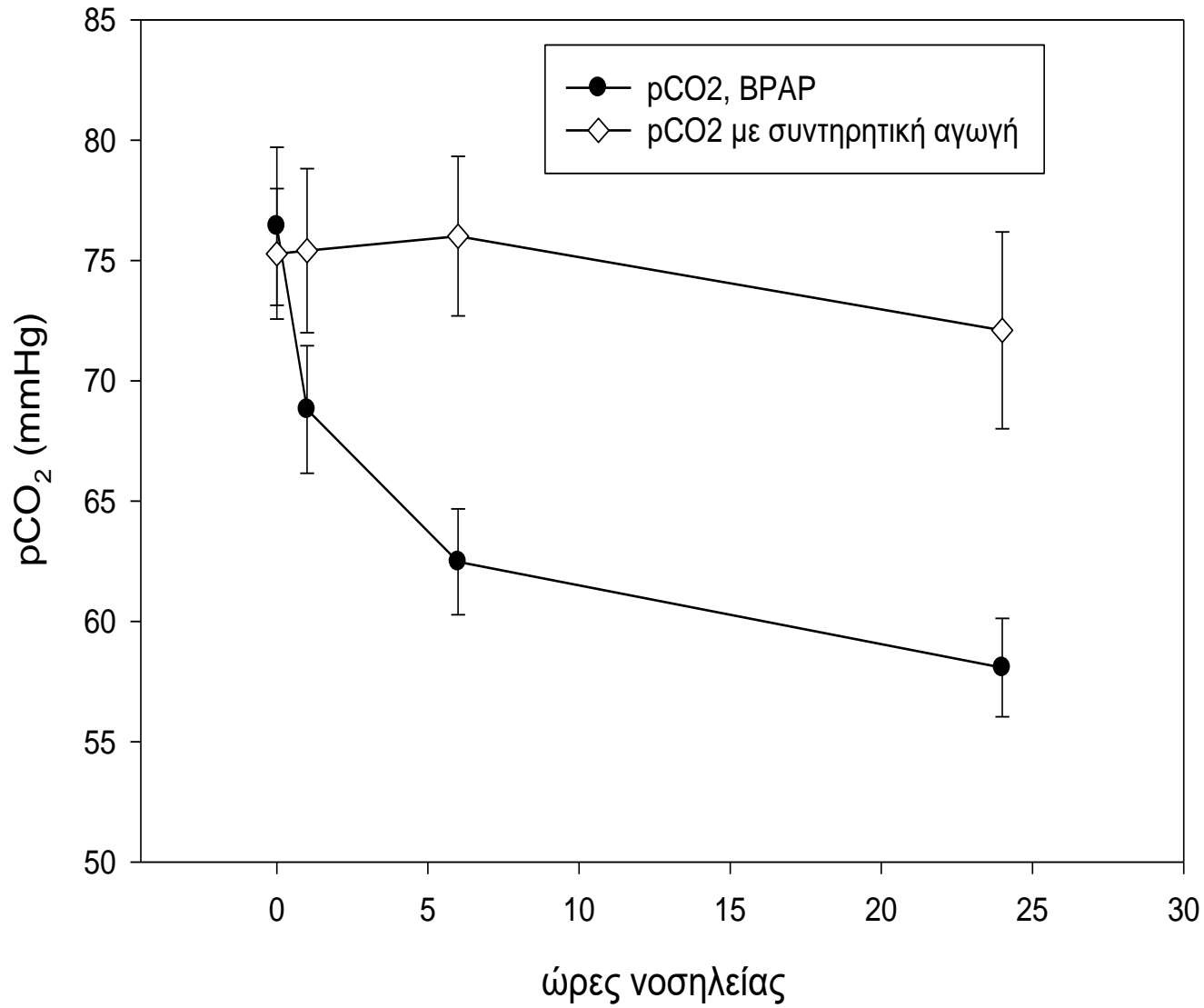
Ρυθμός διασωλήνωσης της τραχείας σε ασθενείς με οξύ παροξυσμό ΧΑΠ που αντιμετωπίστηκαν με και χωρίς ΜηΕΜΑ



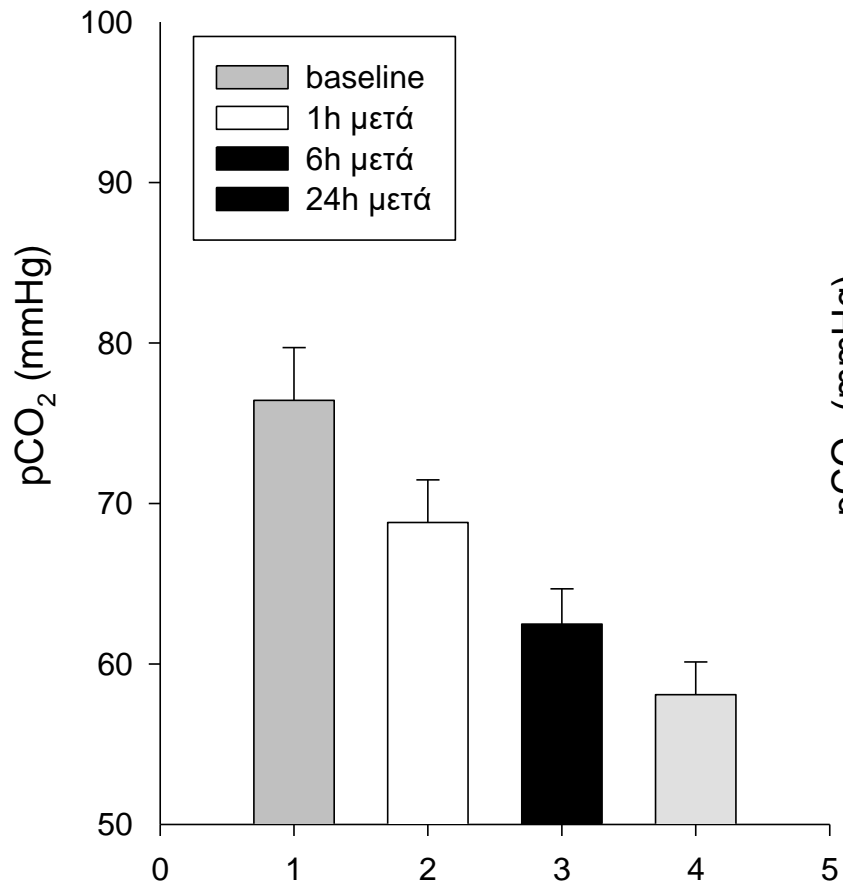
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα σε ασθενείς με οξύ παροξυσμό ΧΑΠ που αντιμετωπίστηκαν με Μη ΕΜΑ ή συμβατική θεραπεία



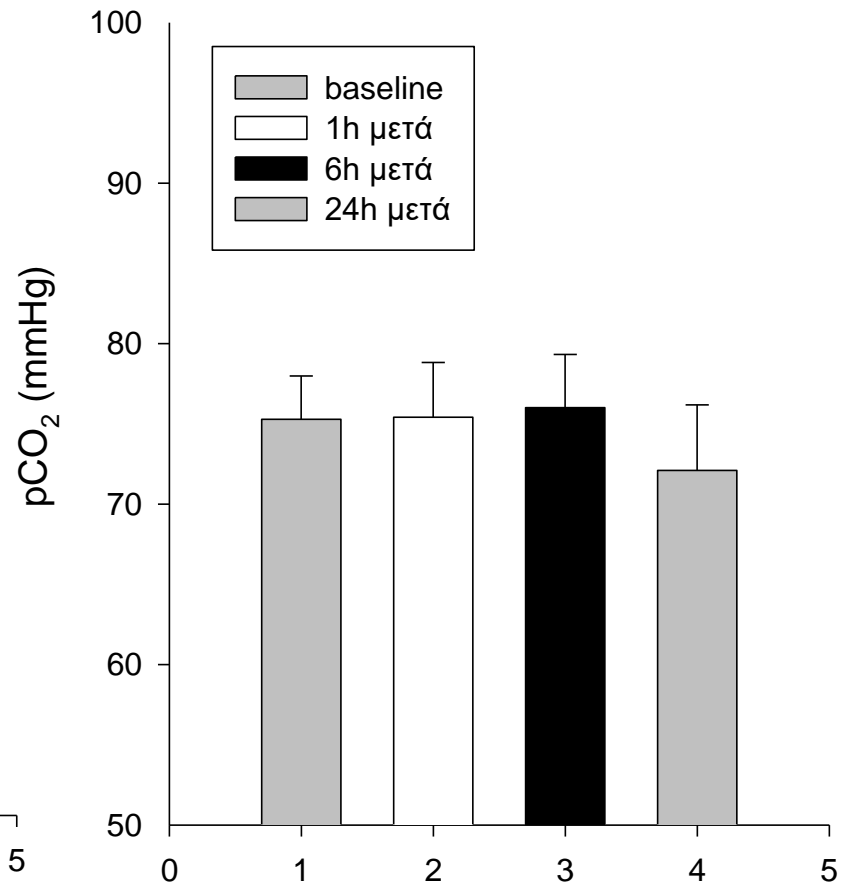
ΠΟΡΕΙΑ pCO_2



$p\text{CO}_2$ με ΒΡΑΡ



$p\text{CO}_2$ με συντηρητική αγωγή



ΠΟΡΕΙΑ pH

