

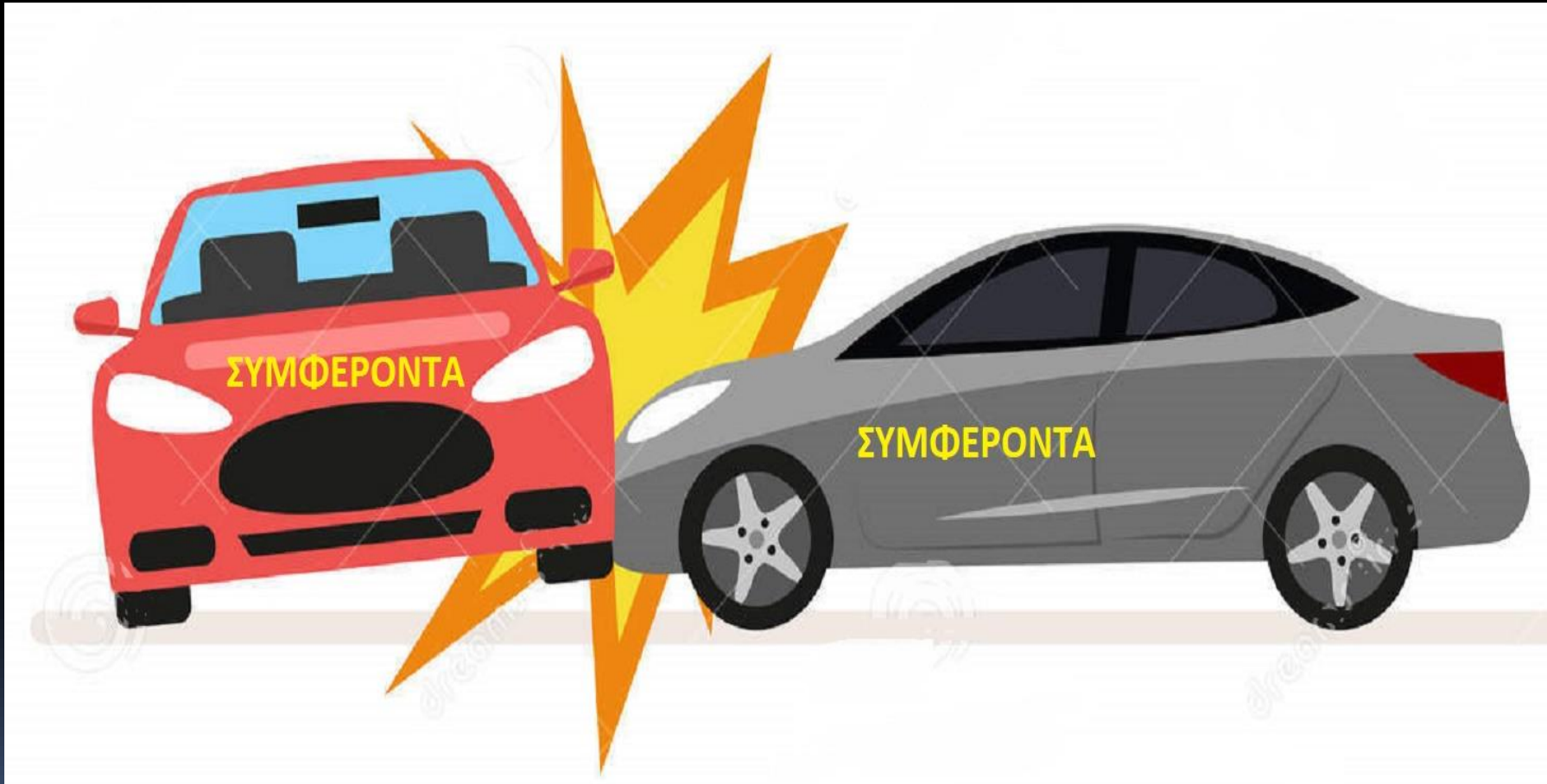
ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ ΣΕ ΑΚΡΑΙΕΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ (Πυρκαγιές, Υψόμετρο)



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΣΑΚΑΤΙΚΑΣ
ΠΥΡΑΡΧΟΣ (ΥΙ)
ΠΝΕΥΜΟΝΟΛΟΓΟΣ

Διεύθυνση Υγειονομικού Πυροσβεστικού Σώματος

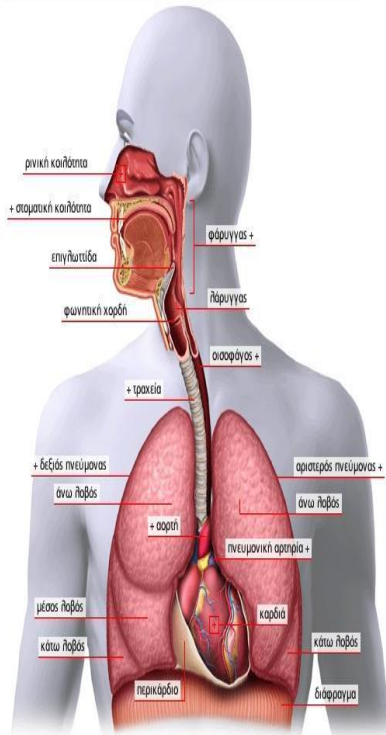
Σύγκρουση συμφερόντων !!!!!



....ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΩΝ.....!!!!!!

ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

+ αναπνευστικό σύστημα



Σύνολο οργάνων

- Λήψη ατμοσφαιρικού αέρα από το περιβάλλον
- Προώθηση αέρα στους πνεύμονες
- Πρόσληψη οξυγόνου
- Αποβολή διοξειδίου του άνθρακα
- **ΑΝΑΠΝΟΗ** :τροφοδότηση οξυγόνου

**ΑΝΑΠΝΟΗ, ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ,
ΚΑΘΑΡΣΗ, ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ (PO_2 ,
 PCO_2 , pH)**

ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- ΟΞΥΓΟΝΟ = Θεμελιώδες μόριο για κυτταρική αναπνοή
- **Κυτταρική αναπνοή** είναι η καταβολική διαδικασία εντός των κυττάρων κατά την οποία πολύπλοκα οργανικά μόρια (υδατάνθρακες, λίπη και πρωτεΐνες) ΟΞΕΙΔΩΝΟΝΤΑΙ προς **απελευθέρωση ενέργειας**, απαραίτητη για άλλες κυτταρικές διαδικασίες.
- Η κυτταρική αναπνοή είναι ένα από τα τελευταία στάδια μεταβολισμού πολυκύτταρων οργανισμών.



ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ



ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

ΣΕ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- ΘΕΡΟΣ → καύσωνας, σκόνη
- ΧΕΙΜΩΝΑΣ → χιονοπτώσεις, παγωνιές
- ΥΨΟΜΕΤΡΟ → διαμονή, ορειβασία, σκί
- ΒΥΘΟΣ → καταδύσεις, διασώσεις
- ΠΕΡΙΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

ΣΕ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- ΡΥΠΑΝΣΗ → πόλεις, εργασία, κάπνισμα
- ΔΙΑΣΤΗΜΑ → βαρύτητα
- ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ → προϊόντα καύσης
- ΔΙΑΡΡΟΕΣ ΑΕΡΙΩΝ → ατυχήματα



ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ ΚΑΙ ΑΚΡΑΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΕ

- ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ
 - ΝΟΣΟΥΣ ΤΟΥ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ
- 



ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

ΠΥΡΚΑΓΙΑ

- Τοξικά αέρια
- Φλόγα
- Θερμότητα
- Μείωση O_2
- **Καπνός**



Τ.Α. ➡ ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

- Όζον, Αμμωνία, SO_2 , Φωσγένιο, Χλώριο, Υδροχλώριο, NO_2 , κ.α.
- **Ερεθιστικά αέρια** ➡ Οξειδωτικές δράσεις (όζον) ➡ Ηλεκτρολυτικές διαταραχές (αμμωνία)
- Διαλυτότητα στο νερό ➡ καθοριστικός παράγοντας βλάβης / συγκέντρωση.
- Οξείες επιδράσεις ➡ επαγγελματικές πνευμονοπάθειες
- Ατμοί, νεφελώματα σωματιδίων

Τ.Α ➡ ΑΠΛΑ ΑΣΦΥΞΙΟΓΟΝΑ ΑΕΡΙΑ

- Αδρανή αέρια
- Υποξείδιο αζώτου, αργόν, υδρογόνο, ήλιο, άζωτο, μεθάνιο, αιθάνιο, CO₂
- **Ασφυξιογόνα** ➡ εισπνοή υψηλών συγκεντρώσεων αερίων ➡ μείωση συγκεντρώσεων O₂
- **Απλά ασφυξιογόνα αέρια** ➡ ασφαλές όριο O₂ > 17% ➡ <5% θάνατος

Τ.Α. ΕΙΣΠΝΟΗ ΑΕΡΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

- Ψευδάργυρος, Υδράργυρος, Βηρύλλιο, Κάδμιο, Νικέλιο, Όσμιο, Μαγγάνιο, Βανάδιο κ.α.
- 'Πυρετός εκ μετάλλων' → γριππώδης συνδρομή.
- Μεταλλική γεύση

Τ.Α. ΧΗΜΙΚΑ ΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΥΞΙΟΓΟΝΑ

- CO, κυανιούχα, υδρόθειο H_2S
- **ΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΞΙΑ** → αδυναμία μεταφοράς οξυγόνου στους ιστούς, δέσμευση αιμοσφαιρίνης (CO)
- **ΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΞΙΑ** → μή χρησιμοποίηση του οξυγόνου από τους ιστούς. (HCN)
- Υψηλή θνητότητα και νοσηρότητα
- Συγκέντρωση, διάρκεια, συνθήκες, κατάσταση υγείας, συνύπαρξη άλλων τοξικών ουσιών, προστατευτικά μέτρα.

T.A



ΚΑΠΝΟΣ

- ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΣ μίγμα θερμών αερίων, υγρών και στερεών σωματιδίων.
- Κύριο παράγωγο πυρκαγιάς
- Τοξικά συστατικά :
 - Άνθρακας
 - Υδρατμοί αέρα , αέρια συστατικών , σωματίδια
 - Χημικές ενώσεις (οργανικά οξέα, αλδεΐδες , CO)
 - Τοξικά προϊόντα (SO₂, τα No_x αμμωνία, κυανίδια του υδρογόνου , υδροχλωρικό οξύ, (PVC), φωσγένιο, H₂S, φορμαλδεύδη, ακρυλονιτρίλια

ΤΟΞΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΚΑΥΣΗΣ

ΚΑΙΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ	ΤΟΞΙΚΗ ΟΥΣΙΑ
Ακρυλικό	Υδροχλώριο	Μονοξείδιο του άνθρακα
Πυροσβεστήρες με τετραχλωράνθρακα	Φωσγένιο	
Νιτρική κυτταρίνη	Οξείδια του αζώτου	
Celluloid	Ακρολεΐνη	Μονοξείδιο του άνθρακα
Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες	Φωσγένιο	
Υφάσματα	Οξείδια του αζώτου	
- Βαμβάκι - Νάυλον - Μαλλί, μετάξι	- Ακεταλδεΐδη, φορμαλδεΐδη - Αμμωνία - Αμμωνία, οξείδια του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα	- Οξείκό οξύ, μεθάνιο, μυρμηκικό οξύ - Κυανιούχα - Υδροθείο, κυανιούχα
Φιλμ - Οξεική κυτταρίνη - Νιτροκυτταρίνη	- Ακεταλδεΐδη, φορμαλδεΐδη - Οξείδια του αζώτου	- Μονοξείδιο του άνθρακα, οξείκό οξύ, μεθάνιο - Μονοξείδιο του άνθρακα, κυανιούχα, υδροφθόριο
Μονωτικά καλώδια	Υδροχλώριο	
Νεοπρένιο	Πνευμονικό οίδημα?	
Χαρτί		Κυανιούχα
Φωτοαντιγραφικό χαρτί		Καρβονύλιο του νικελίου
Πολυακρυλονιτρίλιο		Κυανιούχα
Πολυφθοριωμένοι υδρογονάνθρακες	Οκταφθοροϊσοβουτυλένιο	
Πολυολεφίνες	Ακρολεΐνη	
Πολυστυρένιο	Στυρένιο	
Πολυουρεθάνη	Ισοκυανικά	Κυανιούχα, ισοκυανικά
Οξείκό πολυβινύλιο	Οξείκό οξύ και ατμοί	
Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)	Υδροχλώριο, φωσγένιο, χλώριο	Μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα
Πολυβινυλο-μεθυλαιθέρας		Μονομερή, αλκοόλες

ΕΚΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΕΟΜΕΝΟ ΚΑΠΝΟ

- ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ($10\mu-1\mu$)
- ΥΨΗΛΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΕΡΙΩΝ
- **ΕΛΛΕΙΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ**
- ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΩΝ
- ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΝΟΣΟΣ
- ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
- ΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΡΟΙΝΤΩΝ ΚΑΥΣΗΣ

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΠΝΟΥ ΣΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ

- ΑΜΕΣΕΣ
 - ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ
 - ΕΓΚΑΥΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ
 - ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ
 - ΝΟΣΗΜΑΤΑ
- ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ
 - ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ



ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΑΠΝΟΥ

ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ



ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

- Διάβρωση βλεννογόνων
- Οίδημα αεραγωγών
- Μείωση μεγέθους μεγάλων αεραγωγών (εναπόθεση σωματιδίων στους βλεννογόνους) → **απόφραξη αεραγωγών**
- Μεταβολή αναπνευστικής λειτουργίας.
- Καταστροφή βλεννοκροσσωτού επιθηλίου
- Πυροδότηση βρογχοσπασμού -Υποξαιμία
- Προδιάθεση σε λοιμώξεις

ΑΜΕΣΕΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

- Τραχειίτιδες
- Βρογχόσπασμος
- Βρογχίτιδες
- Χημικό πνευμονικό οίδημα
- ARDS - Ατελεκτασίες
- ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ
- Πνευμονική εμβολή



ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

Βλάβη από έκθεση σε ασφυκτικά, τοξικά και υψηλής θερμοκρασίας αέρια ή/και σε καπνό

- Θερμική thermal
- Χημική (τοξίνες, σωματίδια) chemical
- Συστημική (CO, CN) systemic

- Moore SJ, Ho IK, Hume AS. Toxicol Appl Pharmacol. 1991;109:412–20.

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

(2-3h) -ΑΥΞΗΣΗ
ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ
ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ (>20)

•ΟΙΔΗΜΑ
•ΕΞΙΔΡΩΣΗ
•ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΕΙΣ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

•ΑΥΞΗΣΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΩΝ
•ΑΥΞΗΣΗ ΟΣΜΩΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ
•ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΚΡΟΣΣΩΝ
•ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΕΠΙΘΗΛΙΟΥ
•ΑΠΟΦΡΑΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ
•ΚΥΨΕΛΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ
•ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗΣ

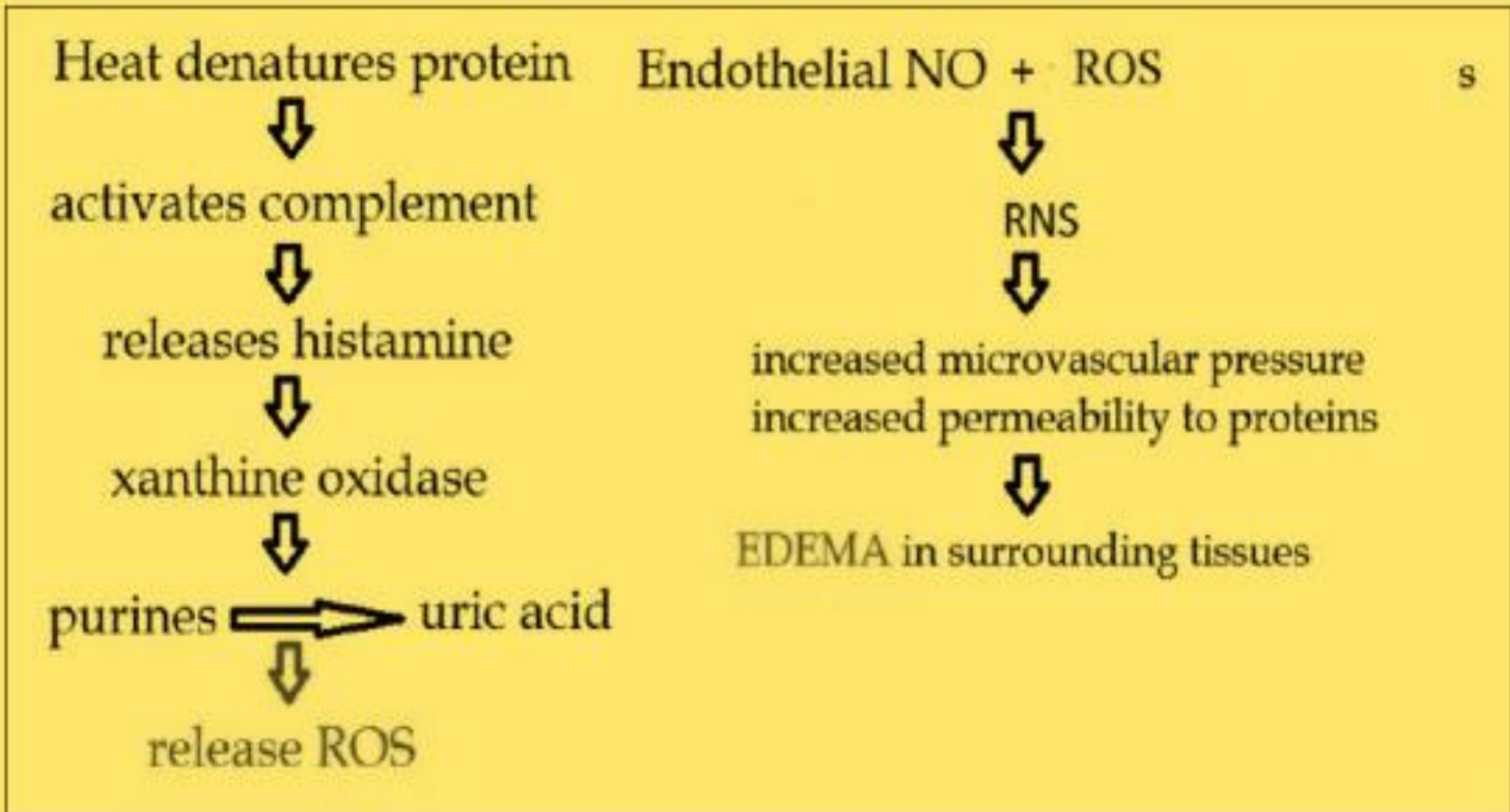
ΑΥΞΗΣΗ
ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟ
ΟΙΔΗΜΑ

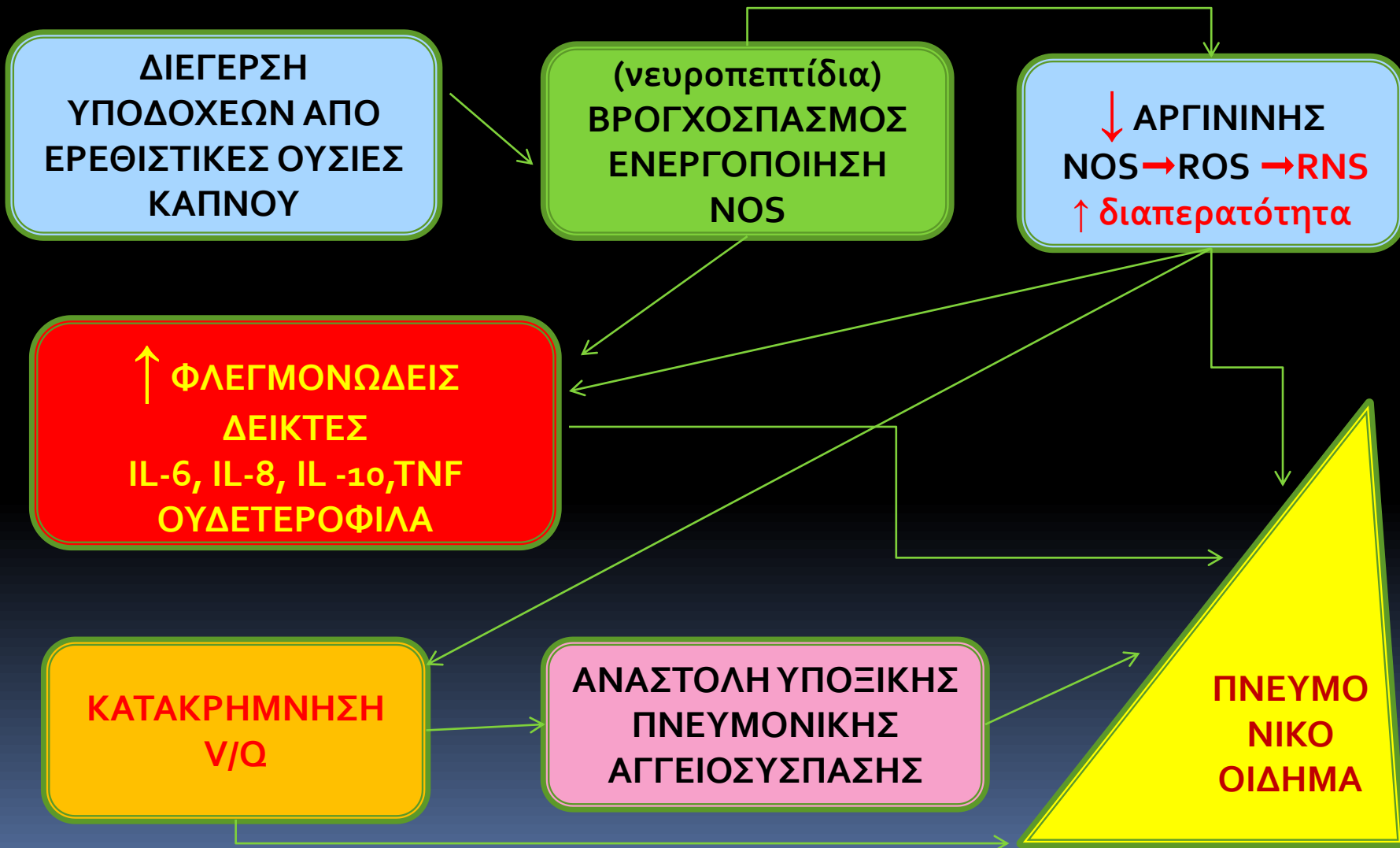
ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

- Βλάβη επιθηλίου αεραγωγών
- Οίδημα βλεννογόνου
- Βλάβη ενδοθηλίου αγγείων
- Μείωση επιφανειοδραστικού παράγοντα (surfactant).
- Ερεθισμός του αεραγωγού → οξεία βλάβη των πνευμόνων → ιστική υποξία → πνευμονικό οίδημα
- Απόφραξη αεραγωγών, βρογχόσπασμος
- Διαταραχή αερισμού-αιμάτωσης → ARDS.
- Ατελεκτασίες (εκκρίσεις+αιθάλη)

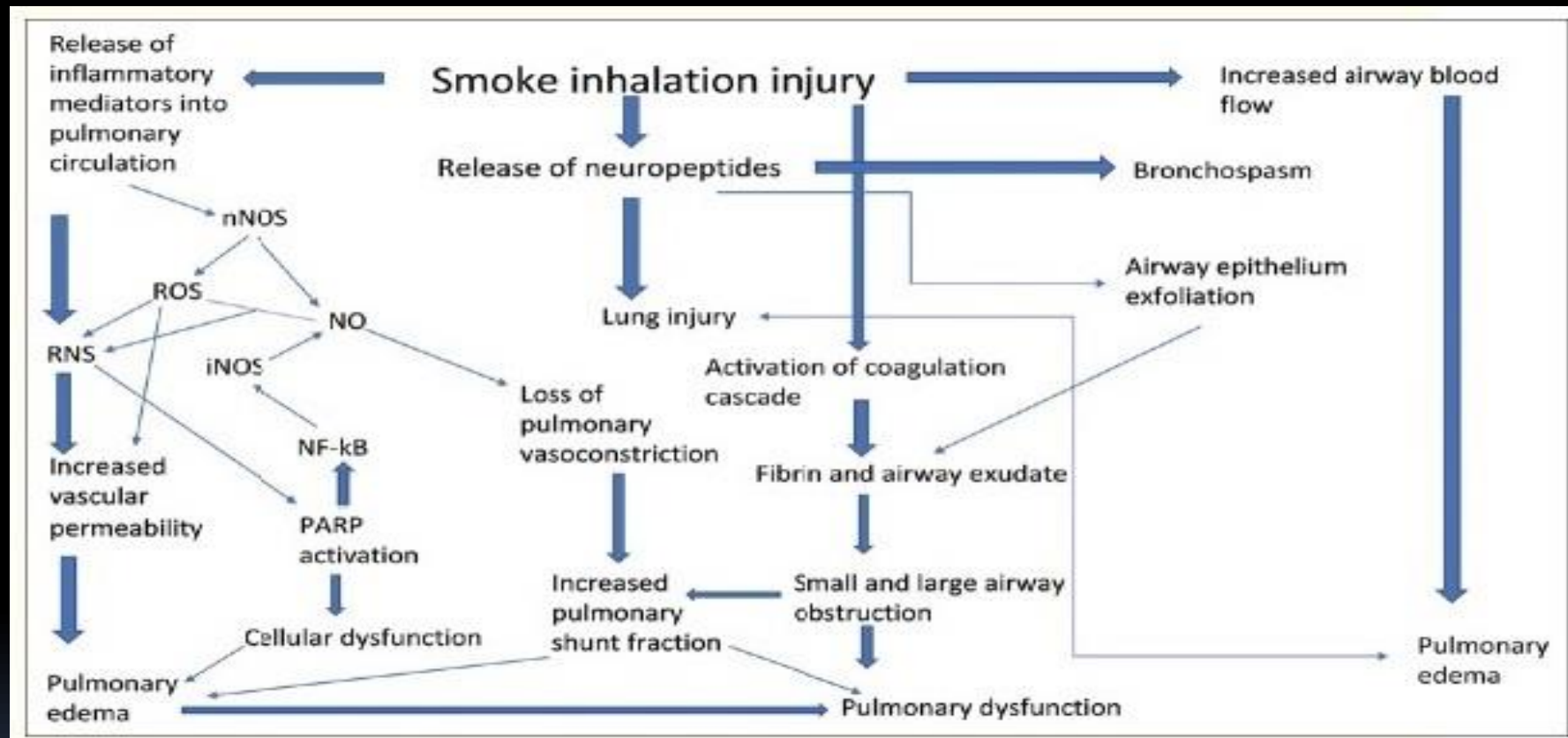
ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΑΠΝΟΥ-ΑΝΩΤΕΡΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ



ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ



ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ



Pathophysiology of smoke inhalation injury – lungs. iNOS: Inducible nitric oxide synthase; NF: Nuclear factor; nNOS: Neuronal nitric oxide synthase; PARP: PolyADP-ribose polymerase; RNS: Reactive nitrogen species; ROS: Reactive oxygen species; PMN: Polymorphonucleocytes

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- **ΙΣΤΟΡΙΚΟ**

- Προέλευση καύσης
- Διάρκεια έκθεσης
- Χρόνος που απαιτήθηκε για την βλάβη
- Τρόπος έκθεσης στην βλάβη (κλειστά παράθυρα, κλπ)

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- ΙΣΤΟΡΙΚΟ
- **ΕΥΡΗΜΑΤΑ / ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ**
 - Εγκαύματα προσώπου, περιστοματικά
 - Εναπόθεση αιθάλης στους ρώθωνες, στο φάρυγγα, στην επιγλωττίδα και στην γλώσσα
 - Βράγχος φωνής, αλλοίωση
 - Λαρυγγόσπασμος και βρογχόσπασμος
 - **Θετικό διαγνωστικό σημείο**
 - απόχρεμψη αιθάλης (μαύρη απόχρεμψη)

Θερμικό εισπνευστικό έγκαυμα



Carbonaceous sputum, singed nasal hairs, and facial burns indicate possible upper airway thermal injury.

- Bettina et al

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- ΙΣΤΟΡΙΚΟ
- ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ**
 - Αναλύσεις αίματος
 - Αέρια αίματος
 - ΗΚΓ
 - X-ray
 - Τοξικολογικός έλεγχος
 - CT-scan (πολύ χρήσιμη για περιφερικές βλάβες /FOB)- ground glass

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- ΙΣΤΟΡΙΚΟ
- ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ
- **ΒΡΟΓΧΟΣΚΟΠΗΣΗ**
 - Ανθρακωσικές βλάβες
 - Ουδετεροφιλία, κυτοκίνες
 - Αναρρόφηση βλαπτικού υλικού (BAL)
 - Διασωλήνωση υπό FOB
 - Πρόγνωση
 - Καθορισμός έκτασης βλαβών
 - 1^{ου} βαθμού **ερυθρότητα οίδημα τραχείας βρόγχων**
 - 2^{ου} βαθμού **φυσαλλίδες εξελκώσεις**
 - 3^{ου} βαθμού **ισχαιμία**

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

ΠΡΟΣΟΧΗ

- Φυσιολογική ακτινογραφία θώρακα ή η φυσιολογική PaO_2 κατά την αρχική εκτίμηση δεν αποκλείει το εισπνευστικό έγκαυμα.
- Η ακτινογραφία θώρακα μπορεί αργότερα να αναδείξει ατελεκτασία, πύκνωση ή πνευμονικό οίδημα.

- Pruitt BA, Cioffi WG, Shimazu T, et al. Evaluation and management of patients with inhalation injury. J Trauma 1990;30(Suppl):S63-8

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- Προνοσοκομειακή φροντίδα (μείωση επιπλοκών , βελτίωση νοσηρότητας και θνητότητας.)
- Διάσωση και απομάκρυνση των θυμάτων από την πυρκαγιά
- Αφαίρεση αντικειμένων, ρουχισμού
- Χορήγηση οξυγόνου, εξασφάλιση αεραγωγού .Πιθανή δυσκολία τοποθέτησης αεραγωγού (οίδημα)
- Χορήγηση υγρών (I.V.)
- Αντιμετώπιση του πόνου
- Προστασία της εγκαυματικής επιφάνειας
- Αδρός νευρολογικός έλεγχος
- Μεταφορά των ασθενών σε νοσοκομείο υποδοχής.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- Αρχικό ήπιο προφίλ εγκαυματία μπορεί να μεταβληθεί σε 48 ώρες.
- Επανάληψη βρογχοσκόπησης λήψη βρογχικών εκπλύσεων, για την απομάκρυνση βυσμάτων
- ΘΕΡΑΠΕΙΑ
- Νοσηλεία σε ΜΑΦ ΜΕΘ
- Αναπνευστική υποστήριξη. Πρώιμη και έγκαιρη διασωλήνωση προς αποφυγή δυσκολιών σε περίπτωση πν. οιδήματος
- ΕΠΙΖΩΝΤΕΣ → Μελλοντικές λειτουργικές διαταραχές και αναπνευστικές επιπλοκές (στένωση τραχείας βρόγχων)

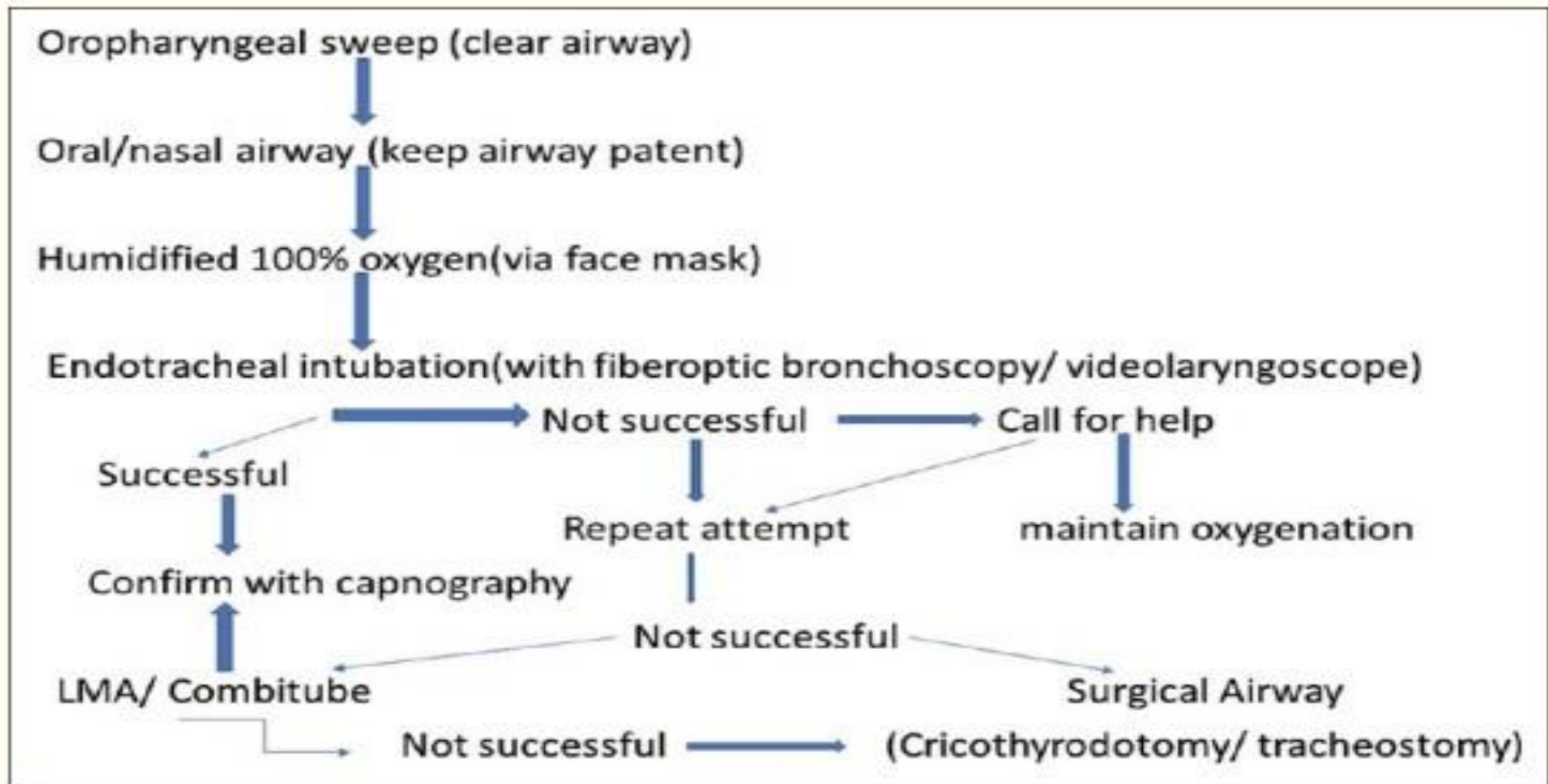
ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΓΚΑΥΜΑΤΙΑ

- Προτιμώμενη στρατηγική έγκαιρης διασωλήνωσης (επιδείνωση οιδήματος (72 ωρες)
- Προτείνονται ενδοσκοπήσεις με ξύπνιο ασθενή

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ

- Απόφραξη αεραγωγών,
- Επίπεδο συνείδησης (Glasgow coma scale ≤ 8)
- Σ. επιφάνεια εγκαύματος ($\geq 40\%$)
- Απουσία εμφανών ευρημάτων στην FOB, αναβάλλει την διασωλήνωση

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΓΚΑΥΜΑΤΙΑ



Smoke Inhalation injury treatment protocol

Humidified oxygen targeted to maintain oxygen saturation $>92\%$

Therapeutic coughing/deep breathing exercises, every 2-4 h

Turn victim from one side to another, every 4-6 h

Chest physiotherapy, every 6-8 h

Aerosolize 3 ml of 20% N-acetyl cysteine with a bronchodilator, every 4-6 h

Alternating aerosolized 5000 units of heparin with 3 ml of normal saline, every 4-6 h

Endotracheal tube suctioning, whenever required

Early ambulation

Blood and sputum cultures for intubated victims, every alternate day

Pulmonary function studies, before discharge

Patient and family education regarding smoke inhalation injury

This protocol is continued for 7 days

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

- ΟΕΣ → θνησιμότητα
- ΕΕ → Καθοριστικός παράγοντας πρόγνωσης
- 50% με ΕΕ αποβιώνει
- Πυρκαγιές κλειστών χώρων (διαμέρισμα, σκάλες πολυκατοικιών)
- Μειωμένη αντίληψη του περιβάλλοντος (λήψη κατασταλτικών ναρκωτικών ουσιών, αλκοόλ, κρανιοεγκεφαλική κάκωση).
- **Δεν υπάρχει συγκεκριμένη μέθοδος που μπορεί να εκτιμήσει την έκταση του εισπνευστικού εγκαύματος.**

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΥΜΑ

- Εισπνευστική βλάβη στο 20%-30% εγκαυματιών. Σε ύπαρξη μαζικών βλαβών το 80% αποβιώνει..
-  Η ΚΥΡΙΑ ΑΙΤΙΑ ΑΜΕΣΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΟ Ε.Ε. ΚΑΙ ΟΧΙ ΤΟ ΙΔΙΟ ΤΟ ΕΓΚΑΥΜΑ !!!!!



ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΑΕΡΙΑ

- ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
- ΚΥΑΝΙΔΙΑ
- ΥΔΡΟΘΕΙΟ
- ΑΡΓΟΝ
- ΑΖΩΤΟ
- ΜΕΘΑΝΙΟ, ΑΙΘΑΝΙΟ

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- CO → Πρωτεύον προϊόν ατελούς καύσης οργανικής ύλης που περιέχει άνθρακα
- Παράγεται διοξείδιο και νερό
- Τέλεια καύση - σπάνιο γεγονός
- Ανεπαρκής οξείδωση CO₂ → CO...Πάντα παράγεται **μονοξείδιο**
- Δυσάρεστη δημοτικότητα (Ελλάδα)

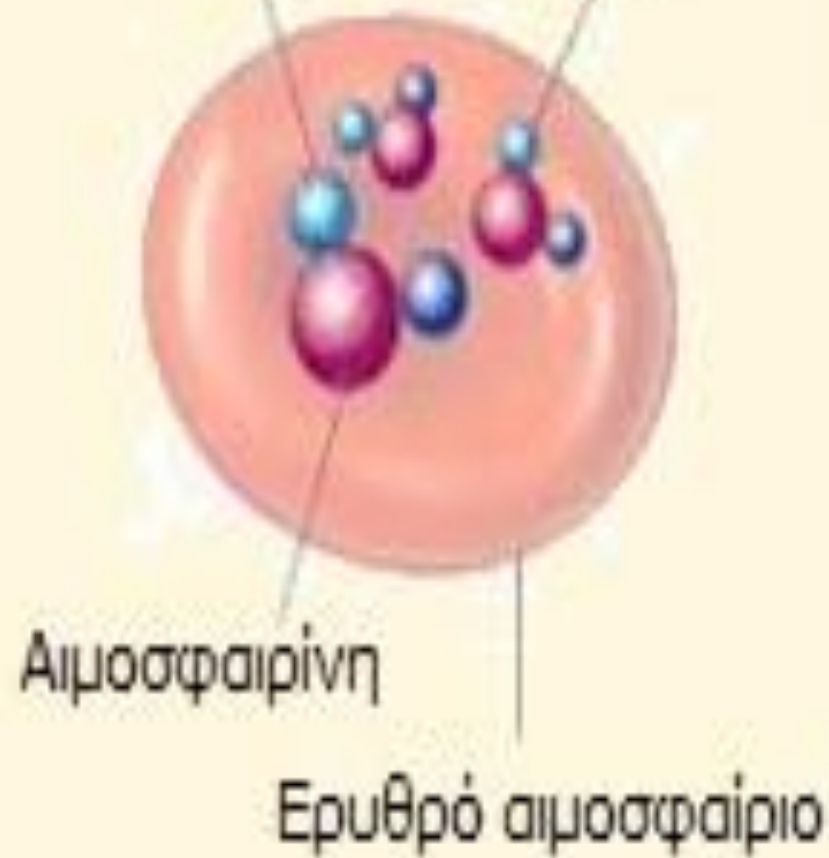
ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- Η **ιστική υποξία** είναι αποτέλεσμα της κατά 250 περίπου φορές μεγαλύτερης χημικής συγγένειας της αιμοσφαιρίνης (Hgb) προς το CO σε σχέση με το O₂.

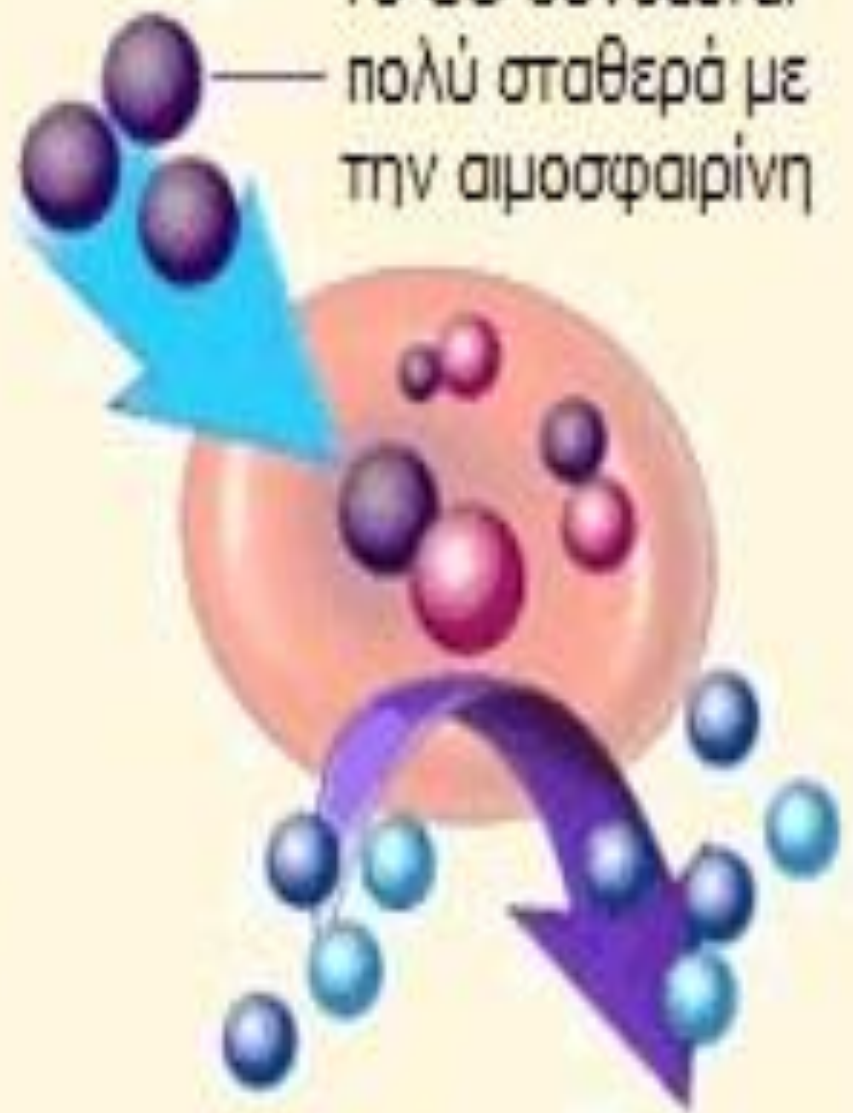
ΙΣΧΥΡΟΣ
ΔΕΣΜΟΣ



Η αιμοσφαιρίνη μεταφέρει το O_2 και το CO_2



Το CO συνδέεται
πολύ σταθερά με
την αιμοσφαιρίνη

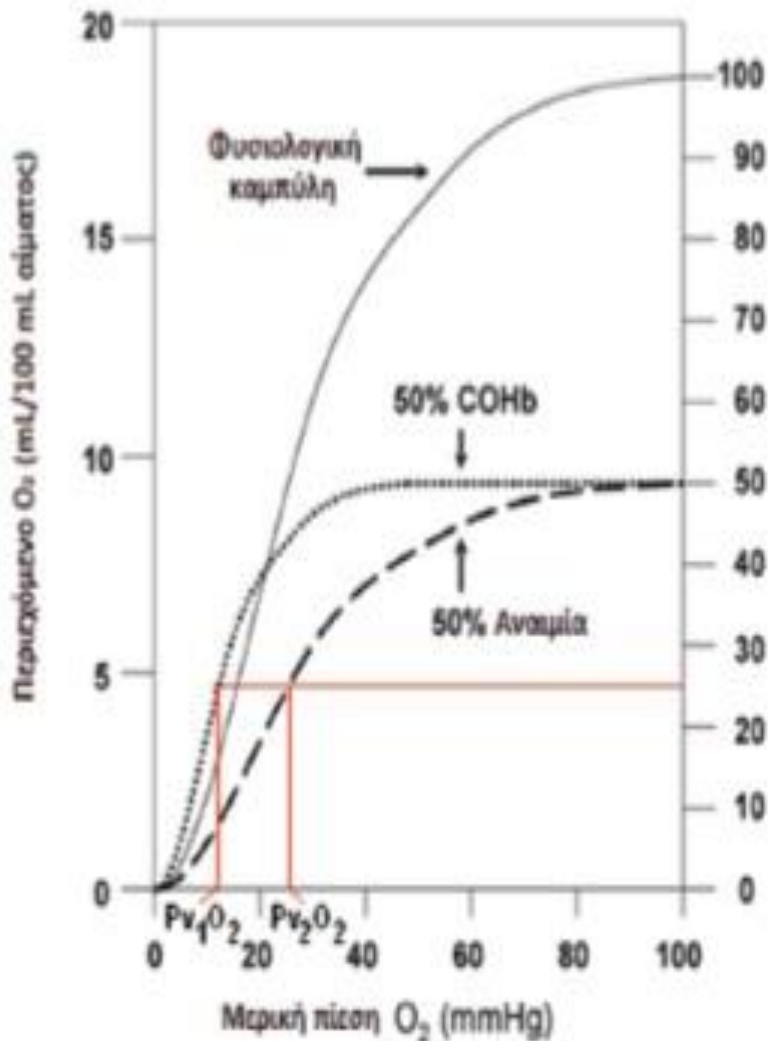


Το O_2 και το CO_2 δεν μπορούν
πλέον να μεταφερθούν

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- Το CO ελαττώνει την P_{aO_2} επειδή το **εκτοπίζει** από την Hb, και παίρνει τη θέση του για να σχηματίσει την **ανθρακυλαιμοσφαιρίνη** (COHgb).
- Το CO προκαλεί αριστερή μετατόπιση της καμπύλης αποδέσμευσης της οξυαιμοσφαιρίνης για το O_2 , μειώνοντας την απόδοση του O_2 στους ιστούς
- Το CO δεσμεύει και τα ενδοκυττάρια κυττοχρώματα (α και α_3) καθιστώντας τους ιστούς ανίκανους σε οξειδωτικές διεργασίες .

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ



- Η μετακίνηση της καμπύλης της COHb προς τα αριστερά υποδεικνύει την επιπλέον μείωση της απόδοσης του O₂ στους ιστούς σε σύγκριση με την απλή αναιμία.
- Η μερική πίεση του O₂ όταν η αιμοσφαιρίνη έχει αποδώσει το 50% του διαθέσιμου O₂ είναι, περίπου, 16 mmHg (Pv₁O₂), όταν η COHb είναι 50%.
- Αντίθετα, όταν υπάρχει μείωση της αιμοσφαιρίνης κατά 50% (αναιμία), η αντίστοιχη μερική πίεση του O₂ θα είναι περίπου 26 mm Hg (Pv₂O₂).

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- Η κυτταρική τοξικότητα του CO σχετίζεται με την μεγάλη χημική συγγένεια που εμφανίζει το μόριό του και για τις άλλες **αιμοπρωτεΐνες**, συμπεριλαμβανομένων της μυοσφαιρίνης και των κυτοχρωμάτων.
- CO + κυτοχρώματα = παρεμπόδιση παραγωγής ενέργειας στα μιτοχόνδρια μέσω μηχανισμών **παραγωγής ελευθέρων ριζών**.
(αδρανοποίηση κυτοχρωμικής οξειδάσης)

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ !!!!!!!!!!!!!!!

- Η άμεση υποξαιμική δράση από εισπνοή CO ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΙΔΙΑ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ λόγω διαφορετικών ανοσολογικών και φλεγμονωδών μηχανισμών.
- Αυξημένη ευαισθησία εγκέφαλου και μυοκάρδιου λόγω αυξημένου κυτταρικού μεταβολισμού → αυξημένες ανάγκες σε O₂ → μεγαλύτερη ευαισθησία στη δηλητηρίαση από CO.

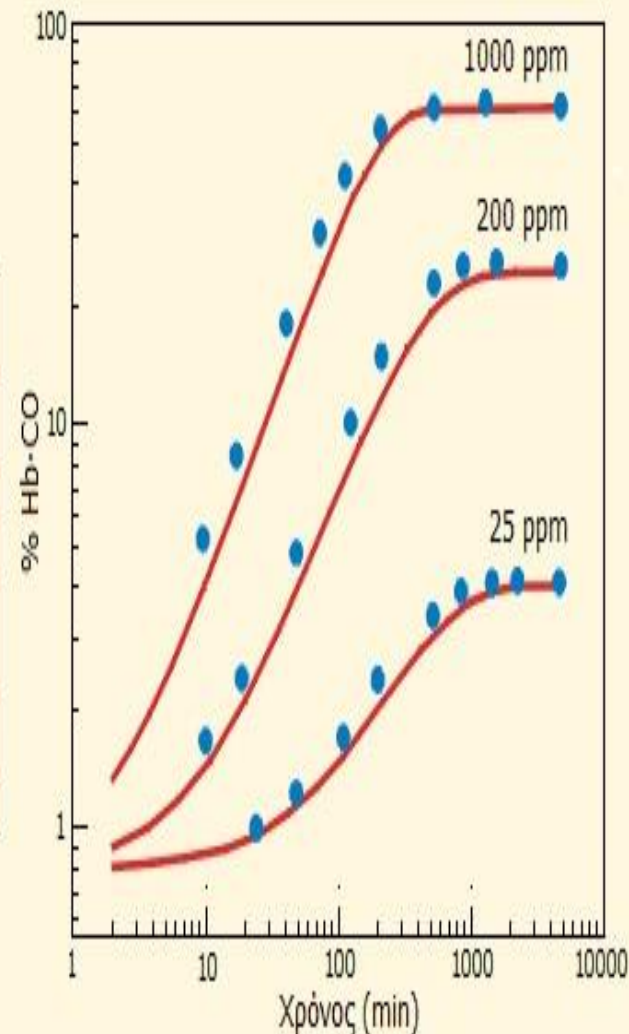
ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- Η συγκέντρωση CO στο περιβάλλον εκτιμάται σε **ppm** (parts per million, δηλαδή μέρη όγκου αερίου ανά εκατομμύριο μέρη όγκου αέρα).
- $10.000 \text{ ppm} = 1 \% \text{ κατά όγκο (κ.ο.)}$

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

[CO], ppm	Συμπτώματα
35	Κεφαλαλγία και ίλιγγος μετά από σταθερή έκθεση 6 έως 8 ωρών.
100	Ελαφριά κεφαλαλγία μετά από 2 έως 3 ώρες
200	Ελαφριά κεφαλαλγία μέσα σε 2 έως 3 ώρες, Απώλεια ικανότητας κρίσης,
400	Μετωπική κεφαλαλγία μέσα σε 1 έως 2 ώρες.
800	Ίλιγγος, ναυτία, σπασμοί μέσα σε 45 λεπτά. Λιποθυμία μέσα σε 2 ώρες.
1.600	Κεφαλαλγία, ταχυκαρδία, ίλιγγος και ναυτία μέσα σε 20 λεπτά. Θάνατος σε λιγότερο από 2 ώρες.
3.200	Κεφαλαλγία, ίλιγγος και ναυτία μέσα σε 5 έως 10 λεπτά. Θάνατος μέσα σε 30 λεπτά.
6.400	Κεφαλαλγία και ίλιγγος σε 1 έως 2 λεπτά. Σπασμοί και αναπνευστική ανακοπή, θάνατος σε λιγότερο από 20 λεπτά.
12.800	Λιποθυμία μετά από 2-3 εισπνοές. Θάνατος σε λιγότερο από 3 λεπτά.

[CO], ppm	Πηγή
0,1	Φυσική ατμοσφαιρική περιεκτικότητα.
0,5 έως 5	Μέση συγκέντρωση στα σπίπα.
5 έως 15	Σπίπα με σωστά ρυθμισμένες σόμπες.
100 έως 200	Από τα καυσάερια αυτοκινήτων στο κέντρο μεγάλης πόλης (Πόλη Μεξικού)
5.000	Τα καυσάερια από οικιακό τζάκι.
7.000	Καυσάερια καταλυτικού αυτοκινήτου.



ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

Επιπτώσεις από την ανθρακυλαιμοσφαιρίνη

Συγκέντρωση HbCO%	Συμπτώματα και σημεία
2,5-5	Αύξηση της αιματικής ροής στα ζωτικά όργανα. Σε σθηθαγχικούς οπισθοστερνικό άλγος μετά από ελαφρά άσκηση
5-10	Αύξηση του ουδού αντιλήψεως του φωτός (φωταιψίες)
10-20	Κεφαλαλγία, ελαφρά δύσπνοια στην κόπωση. Το επίπεδο είναι πιθανώς θανατηφόρο για το έμβρυο και για τους καρδιοπαθείς
20-30	Κεφαλαλγία, αίσθημα κροταφικών σφύξεων, ναυτία, ερύθημα, δυσχέρεια στις λεπτές κινήσεις
30-40	Κεφαλαλγία, ίλιγγος, ναυτία, έμετοι, αδυναμία, ευερεθιστότητα, ανακοπή κατά την άσκηση
40-50	Ανακοπή και collapsus
50-60	Κώμα, σπασμοί, αναπνοή Cheyne-Stokes
60-70	Κώμα, σπασμοί, καταστολή αναπνοής και καρδιακής λειτουργίας
70-80	Αδύναμος σφυγμός, επιπόλαιες αναπνοές, καταστολή αναπνευστικού κέντρου, θάνατος

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

ΠΡΟΣΟΧΗ !!!!!!!!!!!!!

- Η μέτρηση της ανθρακυλαιμοσφαιριναιμίας αποτελεί προσεγγιστικό παράγοντα της δηλητηρίασης από CO.
- Διάφοροι παράγοντες επιδρούν στην συγκέντρωση μονοξειδίου που θα μετρηθεί (π.χ.κυανίδια, χρήση οξυγόνου).
- Το CO δεν συσσωρεύεται στον οργανισμό.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

ΠΡΩΤΙΣΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ → ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

- Ασθενείς με δηλητηρίαση από CO λαμβάνουν 100% O₂ μέχρι τα επίπεδα καρβοξυαιμοσφαιρίνης να υποχωρήσουν κάτω από 10%. (τεχνητή αναπνοή..)
- Είναι σημαντικό να συνεχιστεί η θεραπεία με 100% οξυγόνο για 48 ώρες μετά τη βλάβη, καθώς συμβαίνει δευτερογενής αποδέσμευση του CO από το σύστημα του κυτοχρώματος.



ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- ΥΠΕΡΒΑΡΙΚΟ ΟΞΥΓΟΝΟ
(μπορεί να μειώσει την ημίσεια ζωή της COHb σε 20΄-δύσχρηστο)
- ΑΙΜΟΔΙΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΑΡΔΙΟΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟ BYPASS
- Χορήγηση υπερβαρικού μίγματος 95% O₂ και 5%CO₂ υπό πίεση αποτελεσματικότερο του καθαρού O₂



ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ

- Η παλμική οξυμετρία και τα αέρια αίματος είναι φυσιολογικά σε αρχικά στάδια.
 - Ψευδείς πληροφορίες υψηλών μετρήσεων
 - Ειδικά παλμικά οξύμετρα (Massimo Rad 7 / Rainbows) για μετρήσεις HbCO .
- 

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

ΚΥΑΝΙΔΙΑ

- Παραγωγή από καύση υλικών σε πυρκαγιές (πλαστικό, πολυουρεθάνη, νάιλον, ακρυλικό, ξύλο, μελαμίνη, καουτσούκ, νιτρίλια).
- Χρήση σε χημικά και φωτογραφικά εργαστήρια, καθαρισμός κοσμημάτων, λιπάσματα, εντομοκτονίες.
- **Η έκθεση σε κυανίδια προκαλεί ταχύτατη ιστική υποξία και βαριά γαλακτική οξέωση, λόγω αδυναμίας παραγωγής ATP.**
- **ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ O_2 στους ιστούς**

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

- Τα αποτελέσματα τοξικολογικών αναλύσεων θυμάτων φωτιάς αμφισβητούν ότι η συχνότερη αιτία θανάτου είναι η δηλητηρίαση από CO ([Burns Incl Therm Inj.](#) 1988 Dec;14(6):451-60 [Turrina S¹](#), [Neri](#) [C](#)Effect of combined exposure to carbon monoxide and cyanides in selected forensic cases.)
- Τα κυανιούχα αποτελούν μια σημαντική αιτία θανάτου σε πυρκαγιές κλειστών χώρων. Kunsman GW, Presses CL, Rodriguez P. Carbon monoxide stability in stored postmortem blood samples. J Anal Toxicol 2000, 24(7):572-578

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

Χαρακτηριστικά του υδροκυανίου ως δηλητηρίου :

- **35 φορές πιο τοξικό** από το μονοξείδιο του άνθρακα (CO).
- Εισέρχεται με απορρόφηση, με **εισπνοή** ή κατάποση
- Προσβάλλει καρδιά και εγκέφαλο .
- **Καθιστά το θύμα ανίκανο σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.**
- Πολύ εύφλεκτο και διαχέεται στο χώρο μακριά από την εστία φωτιάς.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΚΥΑΝΙΟΥΧΑ

Τοξική δράση κυανιούχων

- Ασκέιται σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού και αδρανοποιούνται 40 περίπου ενζυμικά συστήματα.
- Αναστολή δράσης αναπνευστικών ενζύμων το πιο σημαντικό των οποίων είναι η **οξειδάση του κυτοχρώματος** (περιλαμβάνει το κυτόχρωμα a_3 που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ηλεκτρονίων στην αναπνευστική αλυσίδα).
- Αναστολή πρόσληψης οξυγόνου από τους ιστούς.
Κατάργηση της αναπνοής του κυττάρου λόγω μη λειτουργίας του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρονίων στις αντιδράσεις της αλυσίδας του κυτοχρώματος (αναστολή α προς a_3).
- Αναστολή του τελικού σταδίου της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης.
Παρεμπόδιση του αερόβιου μεταβολισμού, όπου παράγεται το μεγαλύτερο μέρος του ATP.

Στις δηλητηριάσεις με κυανιούχα η ποσότητα του οξυγόνου που φθάνει στους ιστούς είναι φυσιολογική.

Το κύτταρο δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει το οξυγόνο.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

Χαρακτηριστικά του υδροκυανίου :

- Περιεκτικότητα του αέρα σε υδροκυάνιο περίπου 300 mg/m^3 → θάνατος σε 10 λεπτά.
- Περιεκτικότητα 3500 ppm (περίπου 3200 mg/m^3) → θάνατος σε 1 λεπτό.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

- Η ύπαρξη των κυανιδίων είναι δύσκολο να μετρηθεί. Τα CN εξαφανίζονται γρήγορα από το αίμα των θυμάτων
- Εξαιρετική τοξικότητα (μαξιλάρι - δωμάτιο)
- Τα κυανιούχα αποτελούν μια σημαντική αιτία θανάτου σε πυρκαγιές.
- Σε περιβάλλον $\downarrow$ O₂ τα κυανίδια γίνονται 10 φορές πιο τοξικά.
- Έκθεση σε HCN επιφέρει απώλεια συνείδησης σε 30", άπνοια σε 3' και ανακοπή σε 5'.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

ΚΥΑΝΙΔΙΑ

Συμπτωματολογία

ΚΝΣ → σύγχυση, διέγερση, σπασμοί, λήθαργος, κώμα.

Καρδιαγγειακό → βραδυκαρδία, υπόταση.

Γαστρεντερικό → κοιλιακό άλγος, ναυτία, έμετος, αιμορραγική γαστρίτιδα.

Δέρμα → κερασόχροη όψη.

Χρόνια έκθεση : Νευρολογικές, αναπνευστικές, καρδιολογικές παθήσεις. Προβλήματα στον Θυρεοειδή

Η έκθεση σε πυρκαγιά προκαλεί δηλητηρίαση από συνεργική τοξική δράση CO και κυανιδίων.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

- Η άμεση αντιμετώπιση είναι ύψιστης σημασίας.
- 100% χορήγηση οξυγόνου και μηχανικός αερισμός (GCS < 8)
- PaO₂/FiO₂ ratio
- Διόρθωση μεταβολικής οξέωσης
- Υποστήριξη Α.Π.
- Θεραπεία → υποστηρικτική (O₂ σε υψηλά μείγματα, υγρά, θειαμίνη, γλυκόζη, ναλοξόνη, **νιτρώδες νάτριο**, που εμποδίζει την ένωση των κυανιούχων με τα οξειδωτικά ένζυμα).
- Μη απόλυτη ομοφωνία περί θεραπείας (προκρίνονται OHCob **υδροξυκυανοκοβαλαμίνη** και sodium thiosulfate). Αποτελεσματικό αντίδοτο εξ αιτίας της ισχυρής δέσμευσης με το CN και στερείται παρενεργειών (Εθνικές Στρατηγικές)
- Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011; 19: 14. Pia Lawson-Smith, Erik C Jansen

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΥΑΝΙΔΙΩΝ

- Τα CN είναι άοσμα, μη ανιχνεύσιμα.
- Σε θύματα φωτιάς με μικρά εγκαύματα, υψηλές συγκεντρώσεις γαλακτικού στο πλάσμα → δηλητηρίαση με CN
- Σε επίπεδα γαλακτικού οξέος ανεβασμένα, ($\sim 10 \text{ mmol/l}$ ή και περισσότερο) ■ πιθανή δηλητηρίαση από κυανίδια). (αναλογική σχέση συγκεντρώσεων) Ανεξάρτητη η μέτρηση COHb
- Εάν εισπνευστεί κυάνιο, το CO ↓



**ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ
ΣΕ ΚΑΠΝΟ**



ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΑΠΝΟ

- ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ
 - ΑΣΘΜΑ
 - ΧΑΠ
 - ΔΙΑΜΕΣΗ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΑ
 - ΘΡΟΜΒΩΣΕΙΣ
 - ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑ
- 

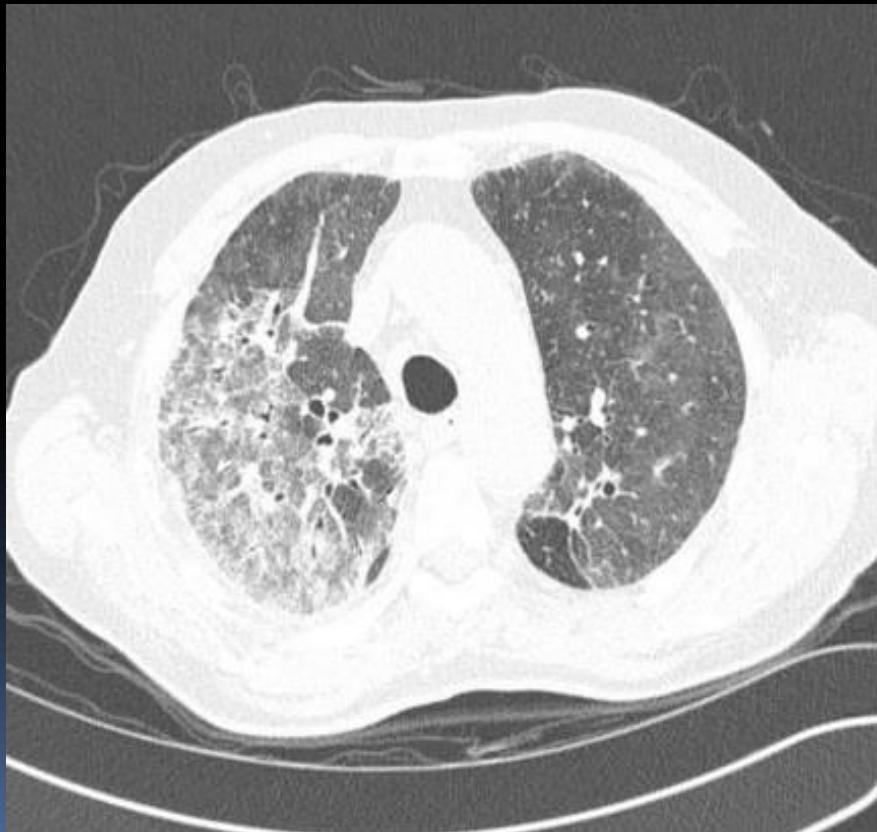
ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ από έκθεση σε καπνό





ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ από έκθεση σε καπνό

ΔΙΑΜΕΣΗ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΑ



- Εισπνοή σωματιδίων και αερίων με καταστροφική δράση στο πνευμονικό παρέγχυμα
- Μείωση διαχυτικής ικανότητας



ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

ΘΡΟΜΒΩΣΕΙΣ

- Η συχνή έκθεση στον καπνό μπορεί να ενεργοποιήσει αιμοπετάλια
→ σχηματισμός θρόμβων
- Ενεργοποιημένα αιμοπετάλια → καταστροφή αγγείων → αθηρωματικές πλάκες → αθηρωμάτωση

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΕΜΒΟΛΗ

- ΑΥΞΗΜΕΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗΣ ΕΜΒΟΛΗΣ ΜΕ ΣΥΝΟΔΟ ΝΟΣΗΜΑ



ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

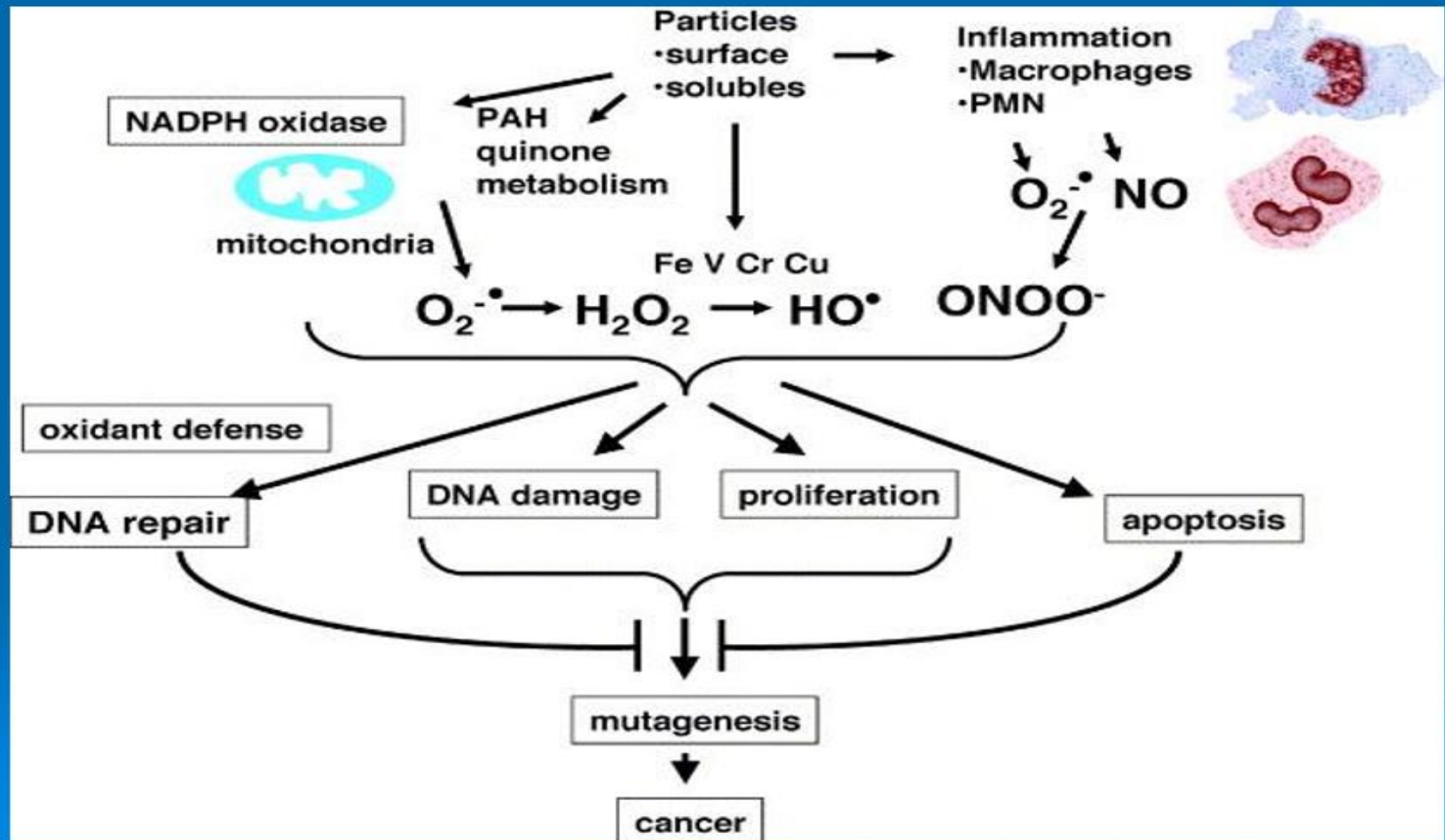
από έκθεση σε καπνό

ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΠΝΕΥΜΟΝΑ

- Στις καρκινογόνες ουσίες του καπνού περιλαμβάνονται **διοξίνες** και βλαπτικοί παράγοντες, όπως: βενζοπυρένιο, N-νιτροζαμίνες, αμινοβιφαινύλιο, ακεταλδεϋδη, βενζένιο, ισοπρένιο, κάδμιο, μόλυβδος, νικέλιο, πολώνιο και άλλες.
- Οι καρκινογόνες ουσίες μεταφέρονται και εκτός του πνεύμονα.
- ΟΧΙ ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΓΙΑ ΠΝΕΥΜΟΝΑ
- ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΠΝΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΝΗΘΕΙΑΣ

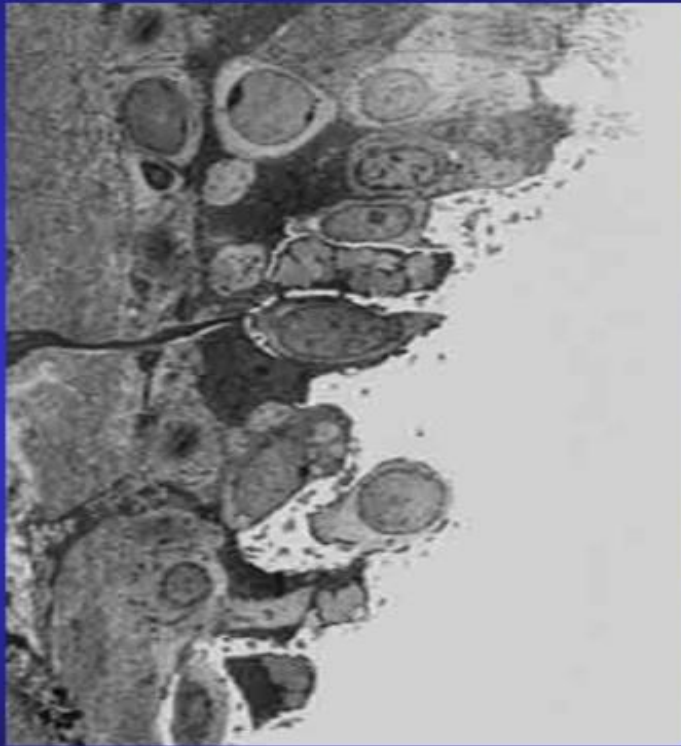
ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ από έκθεση σε καπνό

Possible mechanisms for induction of oxidative stress and DNA damage by air pollution particles and the roles in carcinogenesis

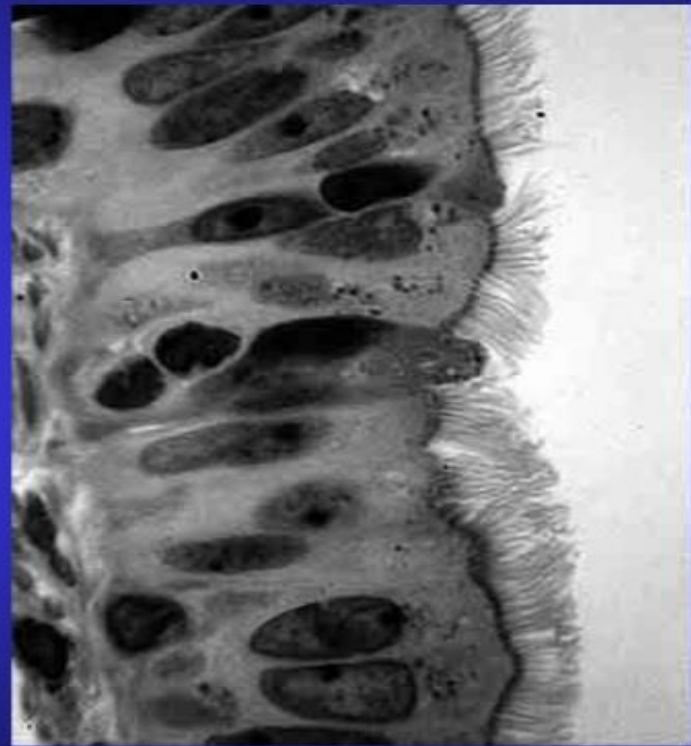


ΧΡΟΝΙΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ από έκθεση σε καπνό

Καταστροφή του βρογχικού επιθηλίου



Καπνιστές



Μη καπνιστές

P Howarth, 1999

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

- Υψηλή συσχέτιση πυρκαγιών και νοσημάτων του αναπνευστικού, κυρίως ΑΣΘΜΑΤΟΣ, ΧΑΠ, λοιμώξεων.
- Πιθανή συσχέτιση με καρδαγγειακά νοσήματα και αυξημένη θνητότητα
- Συσχέτιση με αποβολές και νοσήματα σχετιζόμενα με την ψυχική υγεία
- Ενημέρωση πληθυσμού για κινδύνους από ακούσια έκθεση σε εισπνοή καπνού πυρκαγιάς.

- Critical Review of Health Impacts of Wildfire Smoke Exposure [Colleen E. Reid](#),^{1,2,†} [Michael Brauer](#),³ [Fay H. Johnston](#),^{4,5} [Michael Jerrett](#),^{1,6} [John R. Balmes](#),^{1,7} and [Catherine T. Elliott](#)^{3,8} 2016 Apr 15



Prolonged occupational exposure leads to allergic airway sensitization and chronic airway and systemic inflammation in professional firefighters



Niki Gianniou^a, Paraskevi Katsaounou^a, Efrossini Dima^b,
Chariklia-Eleni Giannakopoulou^b, Matina Kardara^c, Vassiliki Saltagianni^a,
Rodoula Trigidou^d, Aggeliki Kokkini^e, Petros Bakakos^b, Evangelos Markozannes^b,
Eleni Litsiou^a, Alexandros Tsakatikas^f, Christos Papadopoulos^f, Charis Roussos^{a,b,c},
Nikolaos Koulouris^b, Nikolettta Rovina^{b,*}

^a Pulmonary and Critical Care Department, Evangelismos Hospital, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

^b 1st Department of Pulmonary Medicine, "Sotiria" Hospital, Athens Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

^c "M. Simos" Laboratories, Department of Critical Care and Pulmonary Services, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

^d Department of Pathology, "Sotiria" Hospital, Greece

^e Department of Cytology, "Sotiria" Hospital, Greece

^f Hellenic Fireforce Department, Greece

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 January 2016

Received in revised form

7 July 2016

Accepted 7 July 2016

Available online 13 July 2016

Keywords:

Firefighters

Airway inflammation

Systemic inflammation

Allergic sensitization

ABSTRACT

Background and objectives: Little data exist on short- and long-term effects of occupational exposure on airway and systemic inflammation in professional firefighters. We aimed to characterize airway and systemic inflammation in training firefighters with a maximum occupational exposure of 1 year compared to the long-term exposure of professional firefighters.

Methods: A questionnaire for symptoms and exposure, pulmonary function, atopy, bronchial hyper-responsiveness, and markers of inflammation in induced sputum, serum, bronchoalveolar lavage (BAL) fluid and bronchial biopsies were assessed in a total of 92 firefighters (63 full-time professionals and 29 trainees).

Results: Professional firefighters showed allergic bronchial sensitization documented by the presence of atopy, and eosinophilia in induced sputum, BAL and bronchial biopsies. IL-8, ECP, VEGF, and TNF- α levels were statistically significantly higher in the sputum supernatants of professional firefighters compared to the trainees ($p = 0.04$, $p = 0.02$, $p = 0.04$, and $p = 0.02$, respectively). Serum IL-8 and TNF- α levels were also statistically significantly higher in the group of professional firefighters ($p = 0.04$, $p = 0.03$, respectively). Finally, there was a linear correlation between the duration of the occupation in Service and the degree of airway and systemic inflammation.

Conclusions: These results indicate a "dose-response" effect of chronic exposure to a polluted environment on bronchial and systemic inflammation in professional firefighters.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abbreviations: FEV₁, forced expiratory volume; FVC, forced vital capacity; TLC, total lung capacity; RV, residual volume; RCO, CO transfer coefficient; PD20meth, provocative dose of methacholine producing a 20% fall in FEV₁; ECP, Eosinophilic cationic protein; IL-8, Interleukin-8; IL-4, Interleukin-4; IL-13, Interleukin-13; TNF- α , tumor necrosis factor- α ; VEGF, vascular endothelial growth factor; BAL, bronchoalveolar lavage fluid.

* Corresponding author. "Sotiria" Hospital for Diseases of the Chest, 152 Mesogion Ave, Athens, GR-11522, Greece.

E-mail address: nikrovina@med.uoa.gr (N. Rovina).

1. Introduction

Professional firefighters have prolonged and direct exposure to smoke and to a wide variety of inhaled particles and particulates [1,2] which are inhaled into the respiratory tract. Several epidemiological and toxicological data show the adverse effects of inhaled smoke from the burning of wood and biomass on cardio-pulmonary morbidity [3–5]. Exposure to air pollutants (combustion products) may lead to increased sensitization to airway

Η μελέτη μας..



Η βραχεία και μακροπρόθεσμη επίδραση της εισπνοής του καπνού:

1. Στο αναπνευστικό σύστημα (συμπτώματα, αναπνευστική λειτουργικότητα, βρογχική υπεραντιδραστικότητα)
2. Στην τοπική και συστηματική φλεγμονή
3. Αλλεργική ευαισθητοποίηση (ηωσινοφιλική φλεγμονή, ατοπία)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΟΞΕΙΑ ΕΚΘΕΣΗ



1. Υψηλή επίπτωση αναπνευστικών συμπτωμάτων
2. Επηρεασμένη αναπνευστική λειτουργία
3. Η οξεία έκθεση (24-48 ώρες) σε καπνό από δασικές πυρκαγιές επάγει τόσο τη **φλεγμονή** των **αεραγωγών** όσο και τη **συστηματική** φλεγμονή

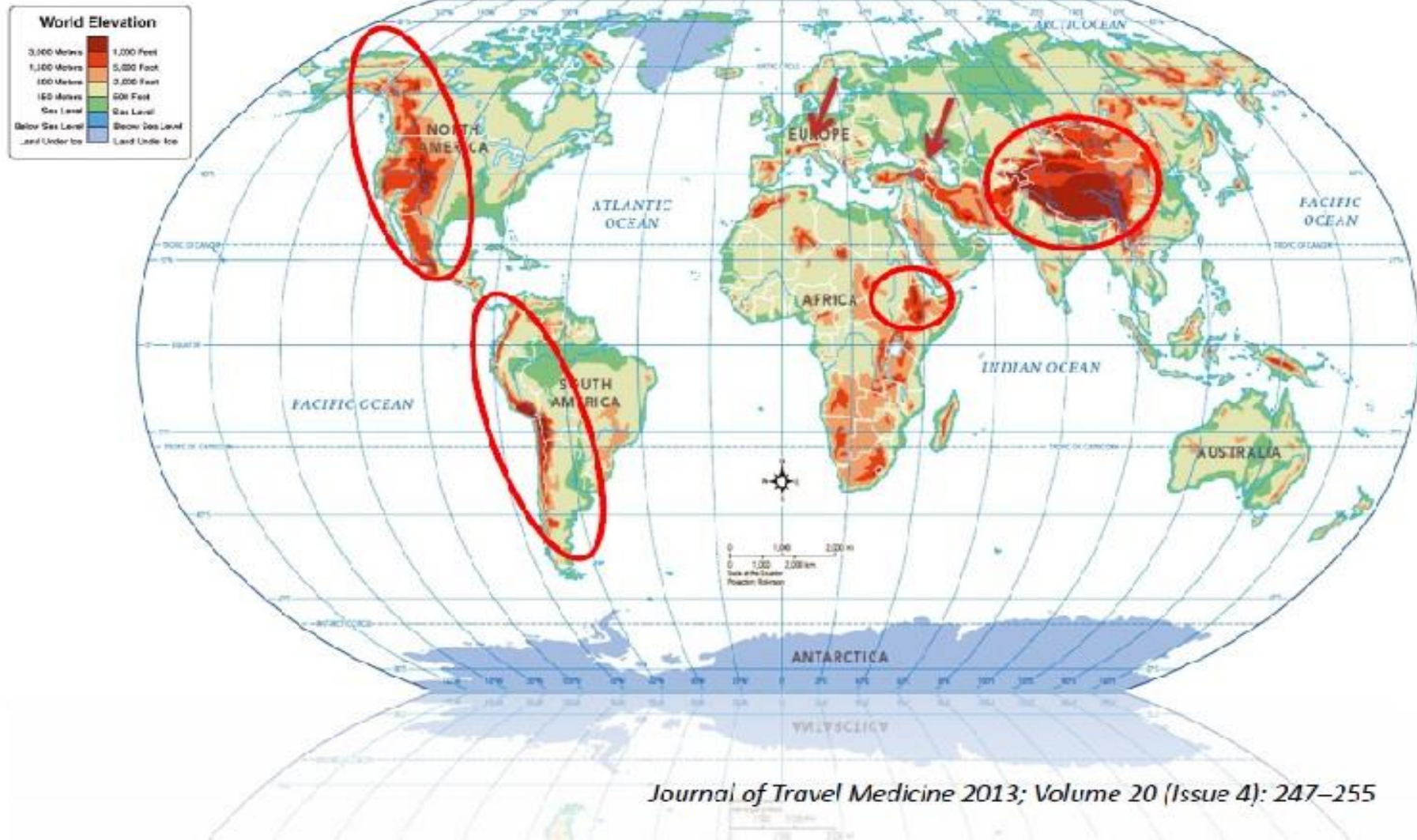


ΝΟΣΟΙ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ

- **ΔΙΑΒΙΩΣΗ / ΕΠΙΣΚΕΨΗ** 140 εκ μόνιμοι κάτοικοι, 100 εκ. επισκέπτες
- **ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ/ ΣΠΟΡ** θρησκευτικοί λόγοι, ορειβασία, χειμερινά αθλήματα
- Διασώσεις
- Άλλο (πόλεμος)

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ



ΟΡΙΣΜΟΣ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ-ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

- **ΜΕΓΑΛΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 1500-3500m** →
PaO₂: 55-75 (SaO₂ :>90%) (...2500m)
- **ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 3500-5500m** →
PaO₂: 40-60 (SaO₂ :75-85%)
- **ΑΚΡΑΙΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 5500-8850m** → PaO₂:
28-40 (SaO₂ :58-85%)

Alveolar gas and arterial blood values on the summit of Mt. Everest

Altitude meters	Barometric pressure mmHg	Inspired PO ₂ mmHg	Alveolar PO ₂ mmHg	Arterial		
				PO ₂ mmHg	PCO ₂ mmHg	pH mmHg
8848 (summit)	253	43	35	28	7.5	>7.7
Sea level	760	149	100	95	40	7.40

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - ΟΡΙΣΜΟΣ

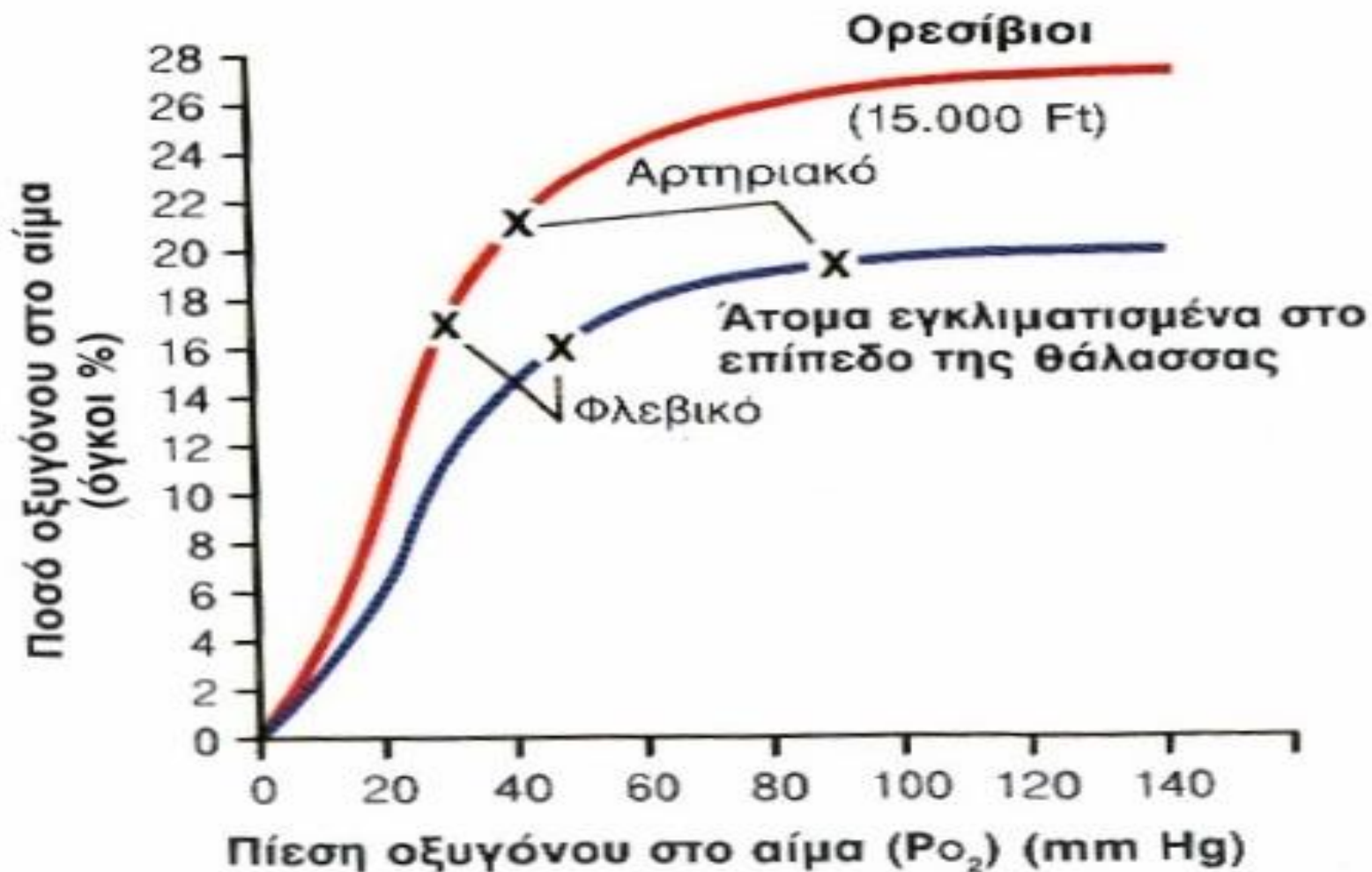
- Πάθηση που προσβάλλει άτομα κατά την ανάβαση ή την παραμονή σε υψόμετρο
- Τα κλινικά σύνδρομα προκύπτουν από έκθεση του οργανισμού σε **υποβαρική υποξία** του μεγάλου υψομέτρου, ως αποτέλεσμα μη Εγκλιματισμού (καθυστέρηση, αποτυχία / ανεπάρκεια, 'απώλεια' / δευτεροπαθής ανεπάρκεια)
- **ΕΓΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ** : Επιτυχής ενεργοποίηση μηχανισμών, που παρέχει η ανθρώπινη ομοιόσταση, για την προσαρμογή στην υποβαρική υποξία του μεγάλου υψομέτρου

ΟΞΕΙΑ ΝΟΣΟΣ ΤΩΝ ΟΡΕΩΝ

- Σταδιακή εμφάνιση νόσου σε υψόμετρο μεγαλύτερα των 2000 m -3000m
- Οξεία εμφάνιση → κεφαλαλγία, εξάντληση, αϋπνία, ανορεξία.
- Υφίεται σε 2-3 ημέρες
- Εγκαιρη κάθοδος

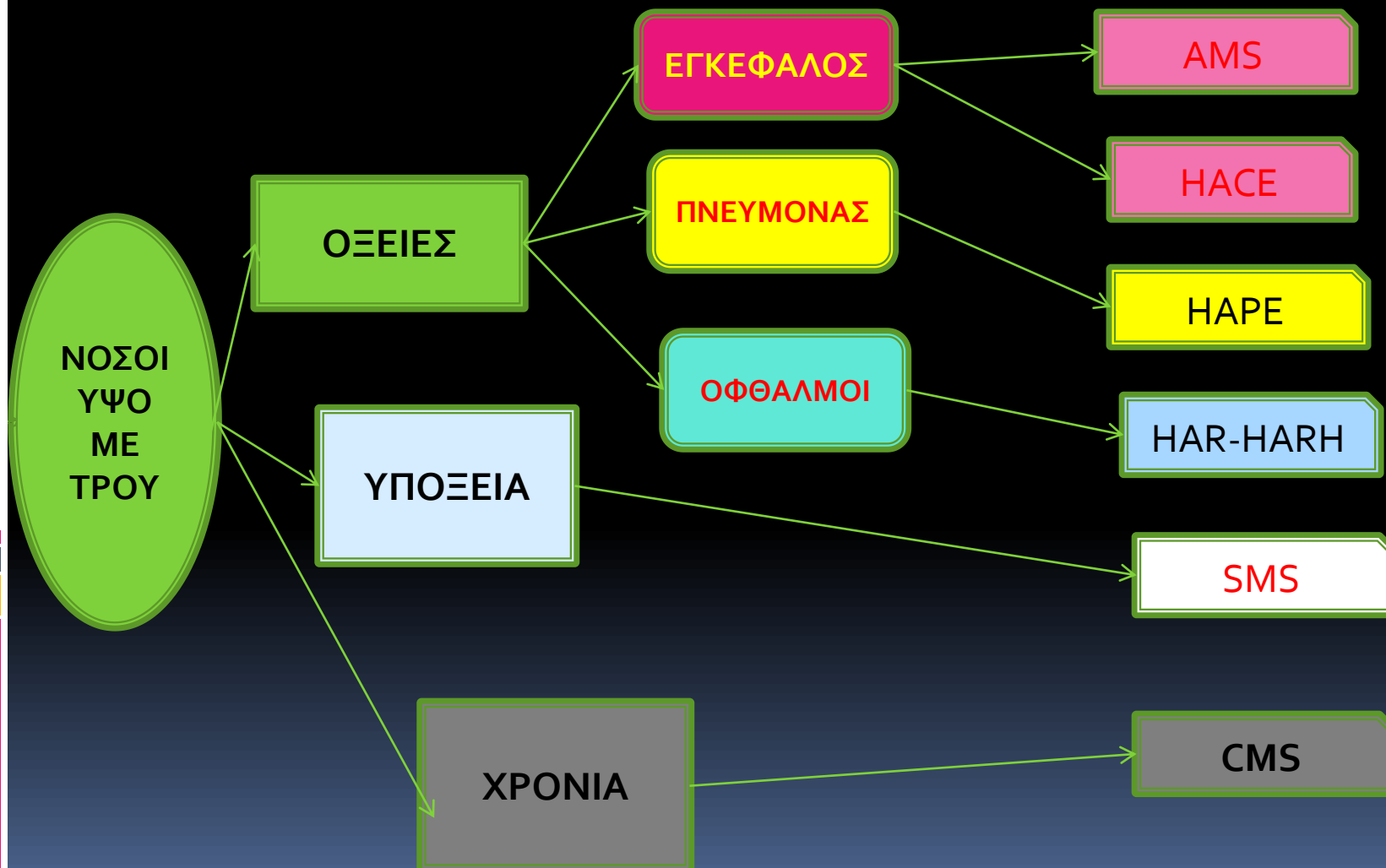
ΟΞΕΙΑ ΝΟΣΟΣ ΤΩΝ ΟΡΕΩΝ-Συμπτώματα

- Κεφαλαλγία
- Ζάλη
- Δύσπνοια
- Εξάντληση
- Αϋπνία
- Ανορεξία
- Ναυτία
- Αιμωδίες άκρων
- Ευχερής υποστροφή (επίπεδο της θάλασσας)
- Σταδιακή ανάβαση → μείωση επίπτωσης νόσου (περίπου 300 m ημερησίως , ανάπαυση ανά 2-3 ημέρες.
- Διαφορετικές αντοχές αναβατών.



Καμπύλες διάστασης οξυγόνου-αιμοσφαιρίνης στο αίμα κατοίκων σε μεγάλα υψόμετρα (κόκκινη καμπύλη) και κατοίκων στην επιφάνεια της θάλασσας (μπλε καμπύλη), όπου φαίνεται η αντίστοιχη αρτηριακή και φλεβική P_{O_2} και η περιεκτικότητα σε οξυγόνο, όπως μετρώνται στο φυσικό τους περιβάλλον (Από Oxygen-dissociation curves for bloods of high-altitude and sea-level residents. PAHO Scientific Publication No 140. Life at High Altitudes, 1966.)

ΝΟΣΟΣ ΤΩΝ ΟΡΕΩΝ



ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - Παθοφυσιολογία

- **ΥΠΟΞΙΑ** → Διέγερση αρτηριακών υποδοχέων → αύξηση κυψελιδικού αερισμού ($x_{1,6} \rightarrow 5$) → μείωση PCO_2 → αύξηση pH → **ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ** απότοκη υπεραερισμού
- Αναστολή αναπνευστικού κέντρου εγκεφαλικού στελέχους → μείωση HVR που διεγείρει τους υποδοχείς (καρωτιδικούς βολβούς και αορτικά σωμάτια)
- Ομοιόσταση → Αρση αναστολής (5ημ) → απελευθέρωση αν. κέντρου → εκ νεου ενεργοποίηση ΧΥ → αύξηση αερισμού (X_5)
- Ηλιακή ακτινοβολία, ψύχος, άνεμοι.

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - Παθοφυσιολογία

- Οι νεφροί ανταποκρίνονται στην μείωση του CO_2 με μείωση έκκρισης H^+ και αύξηση απέκκρισης HCO_3^- .
- Αντιστάθμιση AA , ομαλοποίηση pH
- Αύξηση ευαισθησίας HVR
-επανάληψη !!!

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - Παθοφυσιολογία

• RR/ΥΠΕΡΑΕΡΙΣΜΟΣ – HVR
(ώρες – συνεχής αύξηση ≥ 2
εβδομάδες)
• ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ
ΑΓΓΕΙΟΣΥΣΠΑΣΗ – HPVR
• Αύξηση HR

ΧΜΥ

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ
ΑΛΚΑΛΩΣΗ

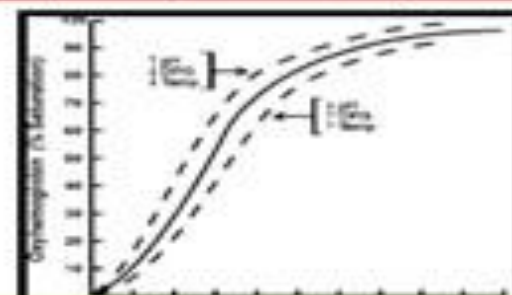
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ
ΟΞΕΩΣΗ

ADH, RAAS $\rightarrow$ ΔΙΟΥΡΗΣΗ -
ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ Na H₂O

ΠΟΛΥΕΡΥΘΡΑΙΜΙΑ (Hct, Hb)
(10-14ημ. -μήνες)

Αύξηση μιτοχονδρίων,
μυοσφαιρίνης, οξειδωτικού
μεταβολισμού εβδομάδες-μήνες)
, αγγειοδιαστολή περιφερικών
οργάνων (μύες, εγκέφαλος).

ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ O₂
(καμπύλη Hb $\rightarrow$ ΔΕ)



ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ O₂



ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ

(+) ΕΓΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

- **Αύξηση αερισμού (καλή ανταπόκριση καρ. σωμάτιου)** Ταχυκαρδία
- **Αντιρροπιστική μεταβολική οξέωση**
- Αγγειογένεση και αγγειοδιαστολή
- Υπερπαραγωγή μιτοχονδρίων, ενζύμων, μυοσφαιρίνης, οξειδωτικού μεταβολισμού
- ↑ επάρκειας εφεδρείας O_2 με ↑ **πολυερυθραιμία**

(-) ΕΓΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΝΟΣΟΣ)

- **Αναπνευστική Αλκάλωση** (stop υπεραερισμού –ΚΝΣ- Εγκεφαλική αγγειοδιαστολή (κεφαλαλγία, οίδημα πολυοργανική κατάρρευση)
- Διούρηση-Κατακράτηση υγρών
- **Υποξική αγγειοσύσπαση** (↑ υποξίας, πνευμονικό οίδημα και υπέρταση, Δε. καρδ. ανεπάρκεια)
- **Πολυερυθραιμία** (↑ Υπεργλοιότητα, Καρδιακή ανεπάρκεια, ↓ κεντρικού αερισμού)

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ

Οξύ (αγγειοκινητικό) πνευμονικό οίδημα

- Κυψελιδική υποξία
- Αγγειοκινητικές διαταραχές
- Αύξηση υδροστατικής πίεσης αγγείων
- Βλάβη ενδοθηλίου
- Αύξηση διαπερατότητας
- Εξαγγείωση υγρού στις κυψελίδες
- Πνευμονικό οίδημα μεγάλου υψόμετρου = υδροστατικές δυνάμεις/παράγοντες διαπερατότητας.

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - Επιπλοκές

- **Πνευμονικό οίδημα υψόμετρου** → σοβαρή δύσπνοια → αφρώδη αιματηρά πτύελα. (Δεν είναι φλεγμονώδους αιτιολογίας → αύξηση της διαπερατότητας)
- **Πνευμονική υπέρταση** (ανεπάρκεια τάσης) → εκφύλιση τριχοειδών (παρατεταμένη κυψελιδική υποξία) (Παρατεταμένη παραμονή σε μέσο υψόμετρο αυξάνει την υποξική αγγειοσύσπαση της πνευμονικής κυκλοφορίας → ανάπτυξη πνευμονικής καρδιάς)
- **Εγκεφαλικό οίδημα από το υψόμετρο** → αταξία, σύγχυση, κώμα, θάνατος

Lake Louise Score (LLS) for the diagnosis of Acute Mountain Sickness (AMS)

A diagnosis of AMS is based on:

1. A rise in altitude within the last 4 days
2. Presence of a headache

PLUS

3. Presence of at least one other symptom
4. A total score of 3 or more from the questions below

SELF-REPORT QUESTIONNAIRE

Add together the individual scores for each symptom to get the total score

Headache	No headache	0	
	Mild headache	1	
	Moderate headache	2	
	Severe headache, incapacitating	3	
Gastrointestinal symptoms	None	0	
	Poor appetite or nausea	1	
	Moderate nausea &/or vomiting	2	
	Severe nausea &/or vomiting	3	
Fatigue &/or weakness	Not tired or weak	0	
	Mild fatigue/ weakness	1	
	Moderate fatigue/ weakness	2	
	Severe fatigue/ weakness	3	
Dizziness/lightheadedness	Not dizzy	0	
	Mild dizziness	1	
	Moderate dizziness	2	
	Severe dizziness, incapacitating	3	
Difficulty sleeping	Slept as well as usual	0	
	Did not sleep as well as usual	1	
	Woke many times, poor sleep	2	
	Could not sleep at all	3	
TOTAL SCORE:			

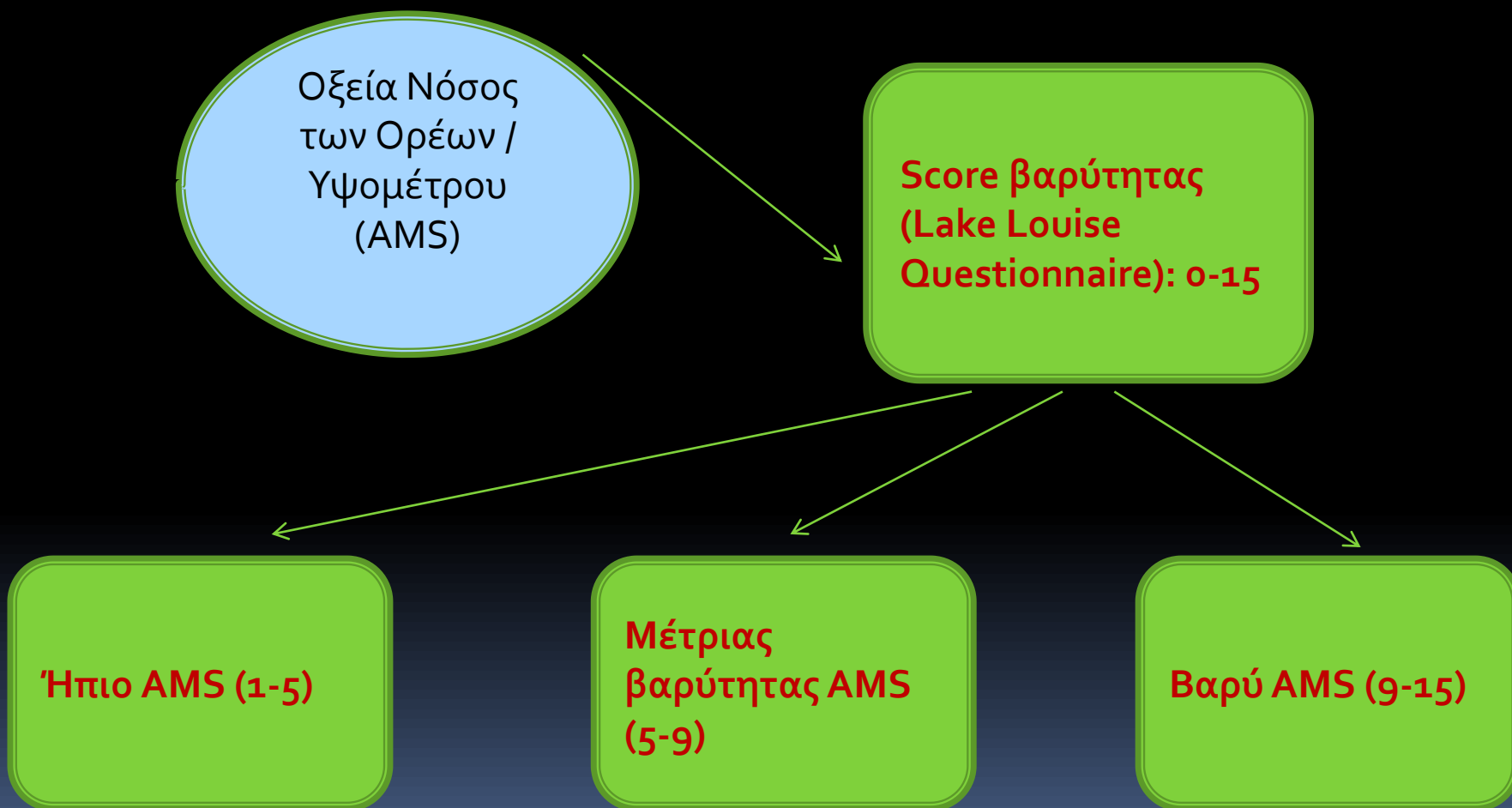
Total score of

- 3 to 5 = mild AMS
- 6 or more = severe AMS

Note:

- Do not ascend with symptoms of AMS
- Descend if symptoms are not improving or getting worse
- Descend if symptoms of ILACE or ILAPE develop

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ



ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ

- ΠΝΕΥΜΟΝΟΛΟΓΟΣ vs ΟΡΕΙΒΑΤΗ



ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

- Αποφυγή ανόδου σε άτομα υψηλού κινδύνου
- Βραδεία και προοδευτική άνοδος (Climb high – Sleep low)
- Διακοπή ανόδου, σε κάθε ύποπτο σύμπτωμα
- Ανάπαυση ή ήπια δραστηριότητα, σε κάθε ύποπτο σύμπτωμα
- Αποφυγή καπνού, αιθανόλης και κατασταλτικών φαρμάκων ΚΝΣ και αναπνοής
- Μικρά, συχνά γεύματα, πλούσια σε υδατάνθρακες
- Επαρκής ενυδάτωση
- Κατάλληλη εκπαίδευση (όχι ασκήσεις στην άφιξη..)
- Κατάλληλος εξοπλισμός

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Παράγοντες κινδύνου

ΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΦΥΛΕΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Ατομική προδιάθεση (Ορεσίβιοι Θιβητιανοί. Κάτοικοι Άνδεων, Αιθίοπες, Ινδοί στρατιώτες)
- Hypoxia Induced Factors (HIF), γενετικό στοιχείο γονίδιο ACE
- Νοσήματα
- Ιστορικό Ν.Ο.

ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΟΔΟΥ

Μείωση επίπτωσης νόσου με **σταδιακή ανάβαση**, κατά περίπου 300 m την ημέρα και η ανάπαυση κάθε 2-3 ημέρες ανάβασης

Πολλά άτομα διαθέτουν ικανότητα ταχύτερης ανάβασης

*Σύντομη ανάβαση μειώνει την επίπτωση της νόσου. !!!!!

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Παράγοντες κινδύνου

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

- Νεαρές ηλικίες (δεξιά υπερτροφία)
- ΧΑΠ , Πνευμονική υπέρταση, Κυστική ίνωση, Παχυσαρκία, Υπνοαπνοικοί , Νευρομυικά νοσήματα, Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, Δρεπ. Αναιμία
- Κύηση υψηλού κινδύνου

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Παράγοντες κινδύνου

LOW RISK

- Χωρίς ιστορικό Νόσου Υψομέτρου και άνοδος σε < 2.750 μ.
- Διάστημα >2 ημερών για άφιξη στα 2.500–3.000 μ
- Αύξηση στο υψόμετρο ύπνου < 500 μ. ανά ημέρα, συν 1 πρόσθετη ημέρα εγκλιματισμού κάθε 1.000 μ.

MEDIUM RISK

- Ιστορικό AMS και άνοδος σε 2,500–2,750 μ. σε 1 ημέρα
- Χωρίς ιστορικό AMS, αλλά άνοδος σε >2.750 μ., σε 1 ημέρα
- Άνοδος >500 μ. ανά ημέρα (υψόμετρο ύπνου), πάνω από τα 2.750 μ., αλλά με 1 πρόσθετη ημέρα εγκλιματισμού 1.000 μ.

HIGH RISK

- Ιστορικό AMS και άνοδος σε >2.750 μ., σε 1 ημέρα
- Προηγούμενο ιστορικό HACE ή HAPE
- Άνοδος σε >3,500 μ., σε 1 ημέρα
- Άνοδος >500 μ. ανά ημέρα (υψόμετρο ύπνου), πάνω από τα 2.750 μ., χωρίς πρόσθετες ημέρες εγκλιματισμού
- Πολύ ταχείες άνοδοι



ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - ΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ AMS και HACE

Ακεταζολαμίδη (po)

125-250mg x 2

(παιδιά: 2,5mg/kg x 2/ημέρα) ☐

δοκιμαστική δόση

Έναρξη ≥ 24 ώρες πριν την
έναρξη της ανόδου και λήξη 48
ώρες μετά τη διακοπή της
(Ανεπιθύμητες ενέργειες:
ναυτία, παραισθησίες άκρων
και περιστοματικά, διούρηση,
ΟΧΙ ΣΕ ΕΓΚΥΟΥΣ)

Δεξαμεθαζόνη (po)

4mg x 2 ή 2mg x 4 ανά ημέρα

Έναρξη μαζί με την άνοδο,
συνέχιση έως 2-3 ημέρες μετά
τη σταθεροποίηση του ύψους,
σταδιακή διακοπή (tapering)

Ιβουπροφαίνη

600mg / 8 ώρες

Έναρξη 6 ώρες πριν την
άνοδο

Σουματριπτάνη

50mg x 1

Μέσα σε 1 ώρα από την
άνοδο I

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - ΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΑΚΕΤΑΖΟΛΑΜΙΔΗ (acetazolamide) Diamox

- Βακτηριοστατική σουλφοναμίδα με κύρια δράση την αναστολή του ενζύμου της καρβονικής ανυδράσης. Αναστολή του παραπάνω ενζύμου στα ουροφόρα σωληνάρια του νεφρού, λόγω της προκαλούμενης μειωμένης ικανότητας ανταλλαγής Na^+ με H^+ , προκαλεί ελαφριά διούρηση με αυξημένη αποβολή ύδατος, διττανθρακικών, νατρίου, καλίου και ασβεστίου με αλκαλοποίηση των ούρων.
- Σύσταση βραδυνης λήψης 125 mg για τη του περιοδικού ύπνου.
- Πρόκληση μεταβολικής οξέωσης που διεγείρει τον αερισμό.
- Παρενέργειες: παραισθησίες δακτύλων χεριών ποδιών και στόματος, διούρηση.

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - ΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΗΑΡΕ

Νιφεδιπίνη (po)	30mg x 2 ή 20mg x 3 ανά ημέρα	Σε ιστορικό ΗΑΡΕ ή υψηλό κίνδυνο
Δεξαμεθαζόνη	4mg x 2 ή 2mg x 4 ανά ημέρα	Σε ιστορικό ΗΑΡΕ ή υψηλό κίνδυνο
Σαλμετερόλη (inh.)	125μg x 2/ημέρα	Σε ιστορικό ΗΑΡΕ ή υψηλό κίνδυνο
Ταδαλαφίλη (po)	10mg x 2/ημέρα	Σε ιστορικό ΗΑΡΕ ή υψηλό κίνδυνο
Ακεταζολαμίδα		????

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ - ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Επί πνευμονικού οιδήματος

- Διακοπή ανόδου
- Καθιστή και ζεστή θέση του θύματος
- Αύξηση εισπνεόμενου μίγματος οξυγόνου σε ταχεία κατάβαση ($O_2: SaO_2 > 90\%$)
- Νιφεδιπίνη (20 mg/4ωρο και δόση φορτίσεως 10mg υπογλωσσίως, για τη μείωση της ΠΑΠ)
- Ακεταζολαμίδα (250mg x 2) ?
- Φορητός υπερβαρικός σάκκος (ασκός Gamow) - χορήγηση υπερβαρικού οξυγόνου
- Συμπτωματική αγωγή
- Νοσηλεία C-PAP

ΥΨΟΜΕΤΡΟ – Συνυπάρχουσες παθήσεις

- Ασθενείς με **ΑΣΘΜΑ** → ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΕΤΑΒΟΛΗ νοσηρότητας. (Απουσία αλλεργιογόνων στο υψόμετρο και γραμμική εισπνευστική ροή)
- Ασθενείς με **ΧΑΠ**, έχουν υποκείμενες ανατομικές και φυσιολογικές μεταβολές, που ακόμα και σε μέτριο υψόμετρο, προδιαθέτουν σε υποξυγοναιμία, άπνοια ύπνου, πνευμονική υπέρταση και διαταραχές αερισμού.
- Η ΧΑΠ αποτελεί κύριο προδιαθεσικό παράγοντα για ανάπτυξη HAPΕ.
- Σε ξύπνιο υγιή ενήλικα το $SpO_2 > 90\%$ μέχρι τα 2400m
Σε ασθενή με ΧΑΠ ο αποκορεσμός εμφανίζεται σε χαμηλότερο υψόμετρο ανάλογα με την βαρύτητα της νόσου (- 1900m).

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Φαρμακευτική προσέγγιση

- **Εισπνοή μίγματος όχι υψηλής περιεκτικότητας O_2**
- Παροχή επλουτισμένου με O_2 εισπνεόμενου μίγματος αποκαθιστά την κυψελιδική και αρτηριακή υποξία, επί υποαερισμού ή παραμονής σε μεγάλο υψόμετρο.
- **Η αλόγιστη χορήγηση O_2 σε υποαεριζόμενους ασθενείς (καταστολή ΚΝΣ αλλά με αυτόματη αναπνοή) συνεπάγεται περαιτέρω επιδείνωση του αερισμού και επίταση της υπερκαπνίας (άρση HVR και περαιτέρω καταστολή του αερισμού.)**

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

- Αναλύσεις αίματος (Ht, Hb)
- Βασικός βιοχημικός έλεγχος
- Ακτινογραφία θώρακα (κυρίως για το ΗΑΡΕ)
- CT θώρακα
- U/S καρδιάς (ΗΑΡΕ, υποξέα και χρόνια σύνδρομα)
- Βυθοσκόπηση (για την ΗΑΡΗ)
- MRI ή CT εγκεφάλου (για το ΗΑCΕ)

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Φαρμακευτική προσέγγιση

- Φαρμακευτική και μή φαρμακευτική αντιμετώπιση σε σύγκριση
- Μικρές δόσεις dexamethasone καί acetazolamide μπορούν να μειώνουν το AMS score σε σύγκριση με το placebo.
- Φτωχά αποτελέσματα
- Ανάγκη για περαιτέρω μελέτες
- [Emergency and Critical Care Group](#) Simancas-Racines D, Arevalo-Rodriguez I, Osorio D, Franco JVA, Xu Y, Hidalgo R June 2018

ΝΟΣΟΣ ΟΡΕΩΝ – Πρόγνωση

- **AMS** → Συνήθως καλή (Ξεκούραση αποδρομή σε 24-72h)
- **HACE** → Θνητότητα > 40% χωρίς άμεση κάθοδο -Θάνατος σε 24h
- **HAPE** → Θνητότητα > 40% χωρίς σωστή θεραπεία (Εμφάνιση HACE 13-50%)
- **CMS** → Θνητότητα > 40% χωρίς σωστή θεραπεία (Εμφάνιση HACE 13-50%)



Trail Running Greece

Πατώντας στη κορυφή του κόσμου! Ο Kostas Apostolopoulos είναι ένας από τους τρεις Έλληνες που έχουν καταφέρει την ανάβαση από τη Βόρεια Πλευρά!

SKI INDUCED ASTHMA



ΑΣΘΜΑ και ΣΚΙ

- Καταγράφεται σε μελέτες αυξημένη βρογχική υπεραντιδραστικότητα και συχνότερα συμπτώματα παρόξυνσης άσθματος στους σκιέρς απ ότι στον κοινό πληθυσμό.
- Επίμονη άσκηση σε χαμηλές θερμοκρασίες, έχει σαν συνέπεια την παρατεταμένη λήψη μεγάλων ποσοτήτων εισπνεόμενου κρύου αέρα (πιθανότερη εξήγηση για την ύπαρξη επίμονου άσθματος στους χιονοδρόμους).
- Η ύπαρξη άσθματος στους επαγγελματίες αθλητές κυμαίνεται στις διάφορες μελέτες μεταξύ 4-10%. Σε αθλήματα όμως που διενεργούνται σε πάγο (πχ χόκεϊ σε πάγο, σκι) τα ποσοστά μπορεί να φθάσουν μέχρι και το 50%. (Ασκησιογενές άσθμα ?)



Ευχαριστώ για την υπομονή σας....!!!!!!