

ΟΞΥΓΟΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Δ. ΣΠΥΡΑΤΟΣ, Λ. ΣΙΧΛΕΤΙΔΗΣ

15

Ορισμός

- Η χορήγηση O_2 στο σπίτι σε επιλεγμένους ασθενείς με χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια ορίζεται ως **Χρόνια Οξυγονοθεραπεία (ΧΟΘ)**.
- Η χορήγηση O_2 σε ασθενείς με οξεία (ή συνήθως οξεία επί χρόνιας) αναπνευστική ανεπάρκεια (με ή χωρίς υπερκαπνία) ονομάζεται **οξεία οξυγονοθεραπεία**.

Γενικά

- Η ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στο αίμα διαπιστώνεται αρχικά μέσω της παλμικής οξυμετρίας (υπολογίζει το ποσοστό της αιμοσφαιρίνης που βρίσκεται σε μορφή οξυαιμοσφαιρίνης, SpO_2), και στη συνέχεια επιβεβαιώνεται με τον έλεγχο των αερίων του αρτηριακού αίματος (μετράται η μερική πίεση του διαλυμένου O_2 (PaO_2) και CO_2 ($PaCO_2$) καθώς και το pH του αρτηριακού αίματος).
- Εφαρμόζεται συστηματικά τα τελευταία 50 χρόνια μετά την απόδειξη των ευνοϊκών επιπτώσεων της (αύξηση επιβίωσης, βελτίωση της ικανότητας άσκησης, ποιότητας ζωής, πτώση της πίεσης στην πνευμονική αρτηρία) σε ασθενείς με Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (**ΧΑΠ**).
- Είναι σημαντικό να ρυθμίζεται η ροή O_2 (σε l/min) σε όλες τις συνθήκες (ηρεμία, άσκηση, ύπνος), ώστε να διατηρείται ο $SpO_2 > 90\%$.
- Το 70% των υποψηφίων ασθενών για ΧΟΘ

πάσχουν από ΧΑΠ, αλλά με βάση και κατά αναλογία των αποτελεσμάτων της στους ασθενείς αυτούς εφαρμόζεται και σε άλλες χρόνιες αναπνευστικές ή καρδιακές παθήσεις, όταν πληρούνται τα κριτήρια χορήγησης.

Κλινική εικόνα

- Οι κλινικές εκδηλώσεις υποξυγοναιμίας είναι:
 - Δύσπνοια
 - Ταχυκαρδία
 - Ταχύπνοια
 - Ωχρότητα
 - Κυάνωση (μελανά χείλη ή άκρα)
 - Υγρά ή ψυχρά άκρα
 - Ανησυχία, σύγχυση, υπνηλία, διαταραχές προσανατολισμού.

Παθήσεις που προκαλούν χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια

- **Χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις**
 - ΧΑΠ
 - Διάχυτες διάμεσες πνευμονοπάθειες (συνήθως στο στάδιο της πνευμονικής ίνωσης)
 - Κυστική ίνωση
 - Βρογχεκτασίες
 - Παθήσεις θωρακικού τοιχώματος και υπεζωκότα
 - Σύνδρομο παχυσαρκίας-υποαερισμού
 - Πρωτοπαθής πνευμονική υπέρταση

- Χρόνια θρομβοεμβολική πνευμονική υπέρταση
- Νεοπλάσματα πνεύμονα.
- **Άλλες χρόνιες παθήσεις**
 - Νευρομυκικές παθήσεις
 - Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
 - Νόσοι τελικού σταδίου
 - Άλλες.

Κριτήρια χορήγησης ΧΟΘ

- Η επιλογή των ασθενών για ΧΟΘ γίνεται με τα ακόλουθα κριτήρια:
 - $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$ ή $\text{SpO}_2 \leq 88\%$, σταθερά, παρά την πλήρη φαρμακευτική αγωγή.
 - PaO_2 : 55-59 mmHg και συνύπαρξη πολυερυθραιμίας, πνευμονικής υπέρτασης ή σημείων δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας (περιφερικά οιδήματα, πνευμονικά Ρ στο ΗΚΓ).
 - Σε ασθενείς με βαριά παρόξυνση ΧΑΠ που πληρούν τα παραπάνω κριτήρια κατά την έξοδο από το νοσοκομείο χορηγείται οξυγονοθεραπεία κατ' οίκον για 1-3 μήνες και γίνεται επαναξιολόγηση για την ενδεχόμενη διακοπή ή συνέχισή της.
 - Σε ασθενείς που χορηγείται ΧΟΘ θα πρέπει να γίνεται σύσταση για χρήση τουλάχιστον 15 ωρών ανά 24ωρο καθώς και αύξηση της χορηγούμενης ροής κατά την άσκηση (π.χ. βάδιση, μπάνιο, ντύσιμο) και τον ύπνο.
 - Σε ασθενείς με σημαντικό αποκορεσμό **μόνο κατά την άσκηση** χορηγείται φορητό O_2 με τιτλοποίηση σε 6λεπτη δοκιμασία βάδισης και στόχο $\text{SpO}_2 > 90\%$ με ταυτόχρονη βελτίωση της δύσπνοιας και της απόστασης βάδισης.
 - Σε ασθενείς με ΧΑΠ που παρουσιάζουν **σημαντική επιδείνωση του κορεσμού κατά τη διάρκεια του ύπνου** είναι απαραίτητη η διενέργεια πολυκαταγραφικής με-

λέτης, καθώς μπορεί να συνυπάρχει σύνδρομο αποφρακτικών απνοιών-υποπνοιών (σύνδρομο αλληλοεπικάλυψης), στο οποίο η χρήση CPAP έχει απόλυτη ένδειξη και όφελος.

Βασικές αρχές οξυγονοθεραπείας

- Το οξυγόνο είναι “φάρμακο” και πρέπει να χορηγείται κατόπιν ιατρικής οδηγίας, στην οποία αναγράφεται ο απαιτούμενος χρόνος οξυγονοθεραπείας στο 24ωρο, η ροή και η μέθοδος χορήγησης.
- Θα πρέπει να γίνεται **τιτλοποίηση της χορηγούμενης ροής**, ώστε να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός στόχος του SpO_2 ενώ παράλληλα να αποτρέπεται ενδεχόμενη επιδείνωση της συνυπάρχουσας υπερκαπνίας.
 - Σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια **τύπου I** (χωρίς υπερκαπνία, π.χ. πνευμονική ίνωση) χορηγούμε τόση ροή O_2 , ώστε να επιτύχουμε SpO_2 : 94-98%.
 - Σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια **τύπου II** (με υπερκαπνία ή με κίνδυνο ανάπτυξης υπερκαπνίας, π.χ. σοβαρού βαθμού ΧΑΠ, σύνδρομο παχυσαρκίας-υποαερισμού) χορηγούμε τόση ροή O_2 , ώστε να επιτύχουμε SpO_2 : 88-92%. Στην περίπτωση αυτή είναι σκόπιμο να λαμβάνουμε αέρια αρτηριακού αίματος πριν και 1-1,5 ώρα μετά την τιτλοποίηση με το παλμικό οξύμετρο, ώστε να επιβεβαιώνεται η σταθερότητα της PaCO_2 καθώς και η βελτίωση της PaO_2 .
 - Οι παραπάνω βασικοί κανόνες τιτλοποίησης ισχύουν τόσο για την οξεία όσο και για τη μακροχρόνια οξυγονοθεραπεία. Στην περίπτωση της οξείας οξυγονοθεραπείας, τυχόν επιδείνωση της υπερκαπνίας συνοδευόμενη από οξέωση αποτελεί ένδειξη ταυτόχρονης εφαρμογής μη επεμβατικού μηχανικού αερισμού (BiPAP).
 - Στην οξεία οξυγονοθεραπεία και για αναπνευστική ανεπάρκεια **τύπου II** το οξυγόνο χορηγείται συνήθως με ρινικό καθετήρα,

απλή μάσκα ή μάσκα Venturi, ενώ σε **τύπου I** μπορούμε να χορηγήσουμε και υψηλότερες συγκεντρώσεις O_2 μέσω μάσκας μη επανεισπνοής. Στη ΧΟΘ η χορήγηση γίνεται κατά κανόνα με ρινικό καθετήρα.

Παρενέργειες από τη χορήγηση οξυγόνου

- Σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια **τύπου II** ($PaCO_2 > 45$ mmHg) η χορήγηση O_2 σε υψηλές συγκεντρώσεις είναι δυνατόν να επιδεινώσει την υπερκαπνία και να προκληθεί αναπνευστική οξέωση λόγω καταστολής του υποξυγοναιμικού ερεθίσματος στο αναπνευστικό κέντρο.
- Η χορήγηση O_2 σε συγκέντρωση 100% για αρκετές μέρες (διασωληνωμένοι ασθενείς σε ΜΕΘ) προκαλεί την παραγωγή τοξικών ελεύθερων ριζών O_2 με αποτέλεσμα τη δημιουργία μικροατελεκτασιών (τοξικότητα O_2).

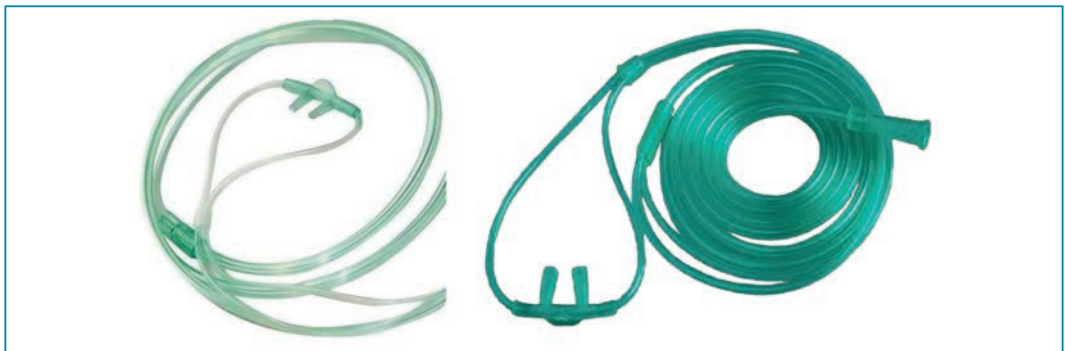
Οφέλη εφαρμογής ΧΟΘ σε ΧΑΠ

- Αυξάνει την επιβίωση.
- Ελαττώνει την πίεση στην πνευμονική κυκλοφορία.
- Βελτιώνει την καρδιακή λειτουργία και μειώνει τη συχνότητα των αρρυθμιών.
- Βελτιώνει την πολυερυθραιμία.

- Αυξάνει την ικανότητα άσκησης.
- Βελτιώνει γενικά την ποιότητα ζωής των ασθενών (ενδεχομένως απαιτείται ένα αρχικό διάστημα προσαρμογής μερικών εβδομάδων ή μηνών).

Συστήματα και πηγές χορήγησης οξυγόνου σε ΧΟΘ

- Η πηγή O_2 πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες του ασθενή και το σύστημα χορήγησης να είναι άνετο και αποτελεσματικό χωρίς να προκαλεί ερεθισμούς ή πληγές στο πρόσωπο.
- Χρησιμοποιείται συχνότερα σύστημα συνεχούς χαμηλής ροής με **ρινικούς καθετήρες (γυαλάκια)** εικόνα 15.1. Η εισπνεόμενη πυκνότητα O_2 εξαρτάται από τον τύπο αναπνοής, τον αναπνεόμενο όγκο και τη βατότητα των ανώτερων αεραγωγών.
- **Απλές μάσκες** (εικόνα 15.2): Πρέπει να εφαρμόζονται σωστά γύρω από το στόμα και τη μύτη. Φέρουν στη βάση του ακροφύσιο με το οποίο συνδέονται απευθείας με τη πηγή του οξυγόνου. Μικρές τρύπες στα πλάγια επιτρέπουν την αποβολή του εκπνεόμενου CO_2 αλλά και την ανάμιξη του εισπνεόμενου οξυγόνου. Η μίξη δεν είναι σταθερή. Μεγάλες αποκλίσεις στην εισπνεόμενη πυκνότητα οξυγόνου παρατηρούνται, αν αυξηθεί η συχνότητα και ο όγκος της εισπνοής.



Εικόνα 15.1 Ρινικά γυαλάκια: Στερεώνονται στα αυτιά (όπως τα γυαλιά) και διοχετεύουν οξυγόνο από δύο μικρά ακροφύσια που μπαίνουν στη μύτη.



Εικόνα 15.2 Απλή μάσκα.

- **Μάσκα Venturi** (εικόνα 15.3): Πρόκειται για μία απλή μάσκα προσώπου με δύο τρύπες στα πλάγια τοιχώματά της, ενώ στη βάση της συνδέεται με ένα σπειροειδή σωλήνα 15 cm, στο άκρο του οποίου προσαρμόζονται οι ειδικές βαλβίδες (ακροφύσια). Με τη ρύθμιση της χορηγούμενης ροής και με εναλλαγή των ακροφυσίων διαφόρων διαμέτρων εξασφαλίζονται συγκεκριμένες και σταθερές συγκεντρώσεις εισπνεόμενου O_2 (FiO_2 24-60%).
- Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μάσκας Venturi:
 - Ο πιο κατάλληλος τρόπος ελεγχόμενης οξυγονοθεραπείας για ασθενείς με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια.
 - Δεν χρειάζεται σφιχτή τοποθέτηση στο πρόσωπο.

- Ακόμα και σε μεγάλη αύξηση της εισπνευστικής ροής του ασθενή (έντονη δύσπνοια), η αύξηση της επιτυχίας ροής O_2 στα 12-14 lt/min εξασφαλίζει ροή μίγματος >60 lt/min και διατηρεί την ελεγχόμενη συγκέντρωση O_2 .
- Μειονέκτημα: αδυναμία χορήγησης υψηλών μιγμάτων $O_2 >50-60\%$.

- **Μάσκα με ασκό δίχως επανεισπνοή** (εικόνα 15.4): Μοιάζει με τις απλές μάσκες με τη διαφορά ότι μεταξύ μάσκας και της πηγής μεσολαβεί ασκός. Το οξυγόνο γεμίζει τον ασκό και η εισπνοή γίνεται από αυτό το ρεζερβουάρ O_2 μέσω βαλβίδας μονής κατεύθυνσης η οποία και αποτρέπει την είσοδο εκπνεόμενου αέρα στον ασκό. Ο εκπνεόμενος αέρας εξέρχεται από δύο βαλβίδες στα πλάγια της μάσκας, που είναι επίσης μονής κατεύθυνσης, ενώ δεν επιτρέπουν την είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα στη μάσκα κατά την εισπνοή.

- Η μέθοδος είναι κατάλληλη για βραχείας διάρκειας οξυγονοθεραπεία όπου απαιτούνται μεγάλες ποσότητες οξυγόνου.

- **Ως πηγές οξυγόνου στο σπίτι, σήμερα χρησιμοποιούνται:**

- Ο **συμπυκνωτής οξυγόνου** (εικόνα 15.5): Είναι ηλεκτρική συσκευή, που παρέχει O_2 διαχωρίζοντας τον ατμοσφαιρικό αέρα και κατακρατώντας το N_2 μέσω στρώματος



Εικόνα 15.3 Μάσκα Venturi, ακροφύσια διαφόρων διαμέτρων.