



# Η χρήση του υπερβαρικού οξυγόνου στην αντιμετώπιση των χειρουργικών τραυμάτων

Μαρία Κιρκέτσου<sup>1</sup>, Ευάγγελος Α. Κωνσταντίνου<sup>2</sup>

1. Νοσηλεύτρια MSc, M.E.Θ., Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών Γ.Γεννηματάς

2. Νοσηλεύτρια, MSc, PhD, Γραφείο Χειρουργικής Νοσηλευτικής Ειδικότητας, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών Γ.Γεννηματάς

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η υπερβαρική οξυγονοθεραπεία αποτελεί ένα είδος θεραπείας των χειρουργικών τραυμάτων κατά την οποία επιτυγχάνεται η διόρθωση της υποξαιμίας και η διατήρηση των επιπέδων του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα εντός φυσιολογικών τιμών.

**Σκοπός:** Ο σκοπός της δεδομένης ανασκοπικής βιβλιογραφικής εργασίας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση των χειρουργικών τραυμάτων.

**Μεθοδολογία:** Πραγματοποιήθηκε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση στις βάσεις δεδομένων Pubmed και Google Scholar για το χρονικό διάστημα 2006-2016. Τα κριτήρια ένταξης των άρθρων ήταν η αγγλική γλώσσα γραφής και η εφαρμογή της σε ανθρώπους.

**Αποτελέσματα:** Η εφαρμογή του υπερβαρικού οξυγόνου αποτέλεσε ωφέλιμη δίοδο στη μείωση των οιδηματοποιημένων χειρουργικών πληγών, του μικροβιακού φορτίου και του ποσοστού των μετεχειρητικών φλεγμονών. Επιπλέον, παρατηρείται μείωση του χορηγούμενου όγκου αίματος κατά τη διάρκεια των χειρουργικών παρεμβάσεων, των ακρωτηριασμένων μελών και των απορριφθέντων μοσχευμάτων.

**Συμπεράσματα:** Η χρήση της νέας αυτής τεχνικής αποτέλεσε σημαντική προσφορά για την αντιμετώπιση των χειρουργικών τραυμάτων είτε ως κύρια είτε ως συμπληρωματική παρέμβαση.

**Λέξεις Κλειδιά:** Κάκωση, υπερβαρικό οξυγόνο, χειρουργικό τραύμα

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Μαρία Κιρκέτσου  
e-mail: mksag8@hotmail.com

Ημερομηνία υποβολής: 29/05/2019  
Ημερομηνία Επαναυποβολής 15/01/2020  
Ημερομηνία δημοσίευσης: Ιανουάριος 2021

*Σημείωμα εκδότη:* Η παρούσα δημοσίευση εκφράζει την προσωπική άποψη των συγγραφέων.

Αναφορά του άρθρου ως: Κιρκέτσου Μ. & Κωνσταντίνου Ε. (2021). Η χρήση του υπερβαρικού οξυγόνου στην αντιμετώπιση των χειρουργικών τραυμάτων. *Ελληνικό Περιοδικό Νοσηλευτικής Επιστήμης* 14(1): 28-38. <https://doi.org/10.24283/hjns.202114>



#### ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ:

- Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας συμβάλει στην έγκαιρη ρύθμιση της αιμοδυναμικής και οξεοβασικής ισορροπίας.
- Παρατηρείται ανεκτική αποδοχή των μοσχευμάτων, σημαντική συρρίκνωση των οιδηματοποιημένων πλεγμών και ελαχιστοποίηση των μετεχειρητικών φλεγμονών.
- Εξαλείφεται το ποσοστό θνησιμότητας και της χρονικής παραμονής των ασθενών στο χώρο του νοσοκομείου.
- Η θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο συμβάλει στην μείωση της ανάγκης μηχανικού αερισμού σε διασωληνωμένους ασθενείς.
- Αποτελεί την αποτελεσματικότερη θεραπεία σε ασθενείς που αρνούνται να λάβουν οποιαδήποτε άλλη μορφή μετεχειρητικής αποκατάστασης των επιπλοκών.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Ω**ς υπερβαρική οξυγονοθεραπεία ορίζεται η θεραπεία κατά την οποία ο ασθενής αναπνέει 100% οξυγόνο με πίεση μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής, σε ειδικά σχεδιασμένους υπερβαρικούς θαλάμους. Στόχο έχει τη διόρθωση της υποξαιμίας και τη διατήρηση της μερικής πίεσης του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα σε επίπεδα ασφαλή για την επαρκή οξυγόνωση των ιστών (Mac Farlane et al. 2000, Φιλντίσης και συν. 2005, Barili et al. 2007). Το οξυγόνο είναι ένα αέριο άχρωμο, άοσμο, άγευστο και το μοναδικό αέριο στήριγμα της ζωής. Ανευρίσκεται στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο στερεό φλοιό της γης. Έχει ως σύμβολο το O<sub>2</sub>, ατομικό αριθμό 8. Επιπλέον, απαντάται ελεύθερα στην ατμόσφαιρα αποτελώντας το 21,8% του όγκου της και τα 23% του βάρους της.

Στην ιατρική χρησιμοποιείται σε πνευμονολογικές παθήσεις, όπως στην οξεία αρτηριακή ανοξία (υποξαιμία) λόγω κυψελιδικού υποαερισμού, σε μείγμα με διοξείδιο του άνθρακα σε περιπτώσεις δηλητηριάσεων και ασφυξίας, καθώς και ως αναισθητικό (Γεωργίου και συν. 2000, Πλέσσας και συν. 2006).

#### Ιστορική αναδρομή

Η πρώτη χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας χρονολογείται νωρίτερα του 1662, όταν ο Henshaw χρησιμοποίησε συμπιεσμένο αέρα προκειμένου να θεραπεύσει ποικίλες ασθένειες. Ακολούθησε ο καθηγητής της χειρουργικής Boerhaave, ο οποίος την εφάρμοσε το 1956 στο Άμστερνταμ, για να παρατείνει τη διάρκεια της διακοπής της καρδιακής λειτουργίας σε καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις, πριν τη εφαρμογή της εξωσωματικής κυκλοφορίας αίματος. Κατά τη ίδια χρονική περίοδο χρησιμοποιήθηκε στην Μεγάλη Βρετανία από τους Churchill και Davidson, ως μέθοδος ενισχυτικής της ακτινοθεραπείας νεοπλασματικών όγκων. Επίσης, ο Brummelkamp, στην Ολλανδία, απέδειξε τη θεραπευτική επίδρασή της στις ανερρόβιες λοιμώξεις όπως της αερογόνου γάγγραινας.

Παράλληλα, στη Σκωτία ασθενείς που υπέστησαν δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς με υπερβαρικό οξυγόνο (Μαρβάκη και συν. 2008, Eskes et al. 2013).

#### Δράση υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας

Η δράση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας βασίζεται σε δύο μηχανισμούς. Ο πρώτος είναι αποτέλεσμα της αυξημένης βαρομετρικής πίεσης η οποία προκαλεί ελάττωση του όγκου των φυσαλίδων αζώτου και ταχύτερη απομάκρυνση τους από τον οργανισμό. Ο δεύτερος μηχανισμός βασίζεται σε υπεροξυγόνωση και αύξηση της παροχής οξυγόνου, αύξηση που έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη διαλυτότητα του οξυγόνου στο αίμα (Φιλντίσης 2013).

Ειδικότερα το υπερβαρικό οξυγόνο δρα αποκαθιστώντας τη μιτοχονδριακή λειτουργία, ενισχύοντας τη φαγοκυττάρωση των λευκών αιμοσφαιρίων, αυξάνοντας την παραγωγή της νευροτροπίνης και την τριχοειδή αγγειογένεση, βελτιώνοντας την κυτταρική σύνθεση, προάγοντας τη γονιδιακή έκφραση, προκαλώντας την αύξηση της ενδοκυτταρικής πρωτεΐνης και μειώνοντας την πίεση στα τριχοειδή αγγεία.

Επιπρόσθετα, αναπλάθει και βελτιώνει την επιθηλιοποίηση των τραυματισμένων ιστών, προάγει την οστική ενοποίηση, αποτρέπει την ιστική υποξαιμία, ενισχύει την ιστική αιμάτωση, διατηρεί σε ισορροπία τη θερμοκρασία του σώματος, προάγει τη σύνθεση κολλαγόνου, προκαλεί τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών, αυξάνει την ιστική οξυγόνωση, ενδυναμώνει το ανοσοποιητικό σύστημα, ενισχύει την εξουδετέρωση των βακτηριδίων από τον οργανισμό (κυρίως Gram αρνητικών και Gram θετικών), μειώνει την ποσότητα υγρού-αίματος στον εγκέφαλο, αυξάνει την ικανότητα του οστού να συνδεθεί με μεταλλικό μόσχευμα και, σε αιφνίδια απώλεια της ακοής, προκαλεί βελτίωση της ακουστικής λειτουργίας σε επίπεδα ικανοποιητικά για τον ασθενή (MacFarlane et al. 2000).



### Ενδείξεις υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας

Οι ενδείξεις θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο διακρίνονται σε οξείες και χρόνιες, ανάλογα με την επείγουσα ή μη ανάγκη νοσηλείας (Φιλντίσης 2013). Στις οξείες ενδείξεις, συμπεριλαμβάνονται παθήσεις στις οποίες η συμμετοχή του υπερβαρικού οξυγόνου κατέχει καθοριστικό ρόλο στην επιβίωση του ασθενή και συμβάλλει στην πρόληψη σοβαρών επιπλοκών. Αυτές είναι οι ακόλουθες: νόσος δυτών-ορέων, αρτηριακή εμβολή αέρα, δηλητηρίαση από μονοξειδίο του άνθρακα, κλωσθηριδιακή μυοσίτιδα και μυονέκρωση, βλάβες οστών-μαλακών μορίων από ακτινοβολία, υπερβολική απώλεια αίματος, επούλωση επιπλεγμένων τραυμάτων και τραυμάτων λόγω αποτυχημένων χειρουργικών επεμβάσεων, νεκρωτικές φλεγμονές μαλακών μορίων, οστεονέκρωση-οστεοπόρωση-οστεοπενία, θερμικά εγκαύματα, υποξικές πληγές, αερογόνος γάγγραινα, οξεία κώφωση, επαπειλούμενα δερματικά μοσχεύματα, μεταμόσχευση οργάνων, τροχαία ατυχήματα και σύνδρομο σύνθλιψης, σύνδρομο διαμερίσματος και άλλες οξείες τραυματικές ισχαιμίες (Dambro 1997).

Στις χρόνιες ενδείξεις, συμπεριλαμβάνονται κυρίως σύνδρομα στα οποία η θεραπευτική συμμετοχή του υπερβαρικού οξυγόνου έχει ως σκοπό τη διέγερση και τη λειτουργία των επανορθωτικών μηχανισμών άμυνας και αποκατάστασης των ιστών. Στις χρόνιες ενδείξεις συγκαταλέγονται οι εξής ασθένειες: χρόνια έλκη (διαβητικών ποδιών, αγγειοπιδικά, έλκη κατακλίσεων), ραδιο-νεκρώσεις ή χρόνιες βλάβες από ακτινοβολία, ενδοκρανιακά αποστήματα, χρόνια-επιπλεγμένη οστεομυελίτιδα και δερματικά ισχαιμικά μοσχεύματα (MacFarlane et al. 2000).

Επιπροσθέτως, υπάρχουν ενδείξεις για σύνδρομα που χρήζουν κλινικής έρευνας προκειμένου να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του υπερβαρικού οξυγόνου ως προς αυτές τις παθήσεις οι οποίες είναι: ισχαιμία αμφιβληστροειδούς, περιγεννητική ασφυξία, ισχαιμία μυοκαρδίου, κακώσεις Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, αποκατάσταση επιπλεγμένων καταγμάτων, ανοξική εγκεφαλοπάθεια, αθλητιατρικές κακώσεις, κυστοειδές οίδημα της ωχράς κηλίδας και αιμορραγική κυστίτιδα λόγω ακτινοβολίας (Φιλντίσης και συν. 2005).

### Υπερβαρικοί θάλαμοι

Το επίτευγμα της σύγχρονης ιατρικής τεχνολογίας αποτελεί η οργάνωση και η δημιουργία των Μονάδων Υπερβαρικής Ιατρικής, οι οποίες διαθέτουν θαλάμους αποσυμπίεσης. Ο υπερβαρικός θάλαμος είναι ένας θάλαμος μέσα στον οποίο ασκείται υψηλή πίεση και μοιάζει με καταδυτικό σκάφος, ικανό να φιλοξενήσει ένα ή περισσότερα άτομα με σκοπό την παροχή ιατρικής θεραπευτικής αγωγής. Το σχήμα των θαλάμων είναι συνήθως κυλινδρικό, για να είναι ανθεκτικοί στην αυξημένη πίεση.

Το μέγεθος, το είδος και η αντοχή στην πίεση διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων τύπων. Υπάρχουν δύο είδη θεραπευτικών θαλάμων, οι πολύχωροι και οι μονόχωροι.

**Πολύχωροι θάλαμοι:** Φιλοξενούν δύο ή και περισσότερους ασθενείς (έως 20 άτομα) συμπεριλαμβανομένου και των ατόμων παροχής ιατρονοσηλευτικής φροντίδας (MacFarlane et al. 2000). Πλεονεκτούν στο γεγονός ότι είναι μειωμένος ο κίνδυνος πυρκαγιάς, υπάρχει δυνατότητα φυσικοθεραπείας εντός θαλάμου, δύναται η αύξηση της πίεσης έως 6 ατμόσφαιρες (ATA) (σε ειδικές περιπτώσεις όπως εμβολή αέρα και στη νόσο αποσυμπίεσης) και υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης περιορισμένων χειρουργικών επεμβάσεων εντός του θαλάμου. Σε αντίθεση, ως μειονεκτήματα είναι ότι αποτελούν βαριές μεταλλικές κατασκευές που κοστίζουν ακριβά, καταλαμβάνουν μεγάλο χώρο, μετακινούνται δύσκολα και απαιτούν ειδική εγκατάσταση. Η αναπνοή σε αυτού του τύπου θαλάμου γίνεται μέσω μάσκας που καλύπτει το στόμα και τη μύτη ή μέσω της μάσκας Hood που καλύπτει όλο το κεφάλι. Οι ασθενείς εισπνέουν 100% οξυγόνο μέχρι 6 ATA. Η μάσκα Hood προτιμάται σε περιπτώσεις σοβαρών κακώσεων, ανοιχτά τραύματα, εγκαύματα στο κεφάλι και σε μικρά παιδιά όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή της απλής μάσκας. Οι συγκεκριμένοι θάλαμοι διαθέτουν προθάλαμο και θυρίδες όπου χορηγούνται φάρμακα, τροφές ή άλλα απαραίτητα είδη προς την ολοκλήρωση της θεραπείας. Είναι δυνατή η εκτέλεση διαφόρων ιατρικών πράξεων, όπως διασωλήνωση, απινιδισμός, παροχέτευση υπεζωκότα κλπ (Yanagita et al. 1998, MacFarlane et al. 2000, Φιλντίσης και συν. 2005, Eskes et al. 2013).

**Μονόχωροι θάλαμοι:** Θεραπεύουν αποκλειστικά έναν ασθενή. Είναι κατασκευασμένοι από μέταλλο και διαφανές ακρυλικό υλικό. Υπάρχουν δύο τύποι θαλάμων που σχετίζονται με τη χορήγηση του οξυγόνου. Ο πρώτος είναι ο συνεχούς παροχής οξυγόνου, στον οποίο χορηγείται σταθερή ροή οξυγόνου με αποβολή στο εξωτερικό περιβάλλον. Ο δεύτερος τύπος είναι ανακυκλωμένης παροχής. Σε αυτόν τον τύπο γίνεται ολική ή μερική ανακύκλωση των αερίων που χρησιμοποιούνται, αφού έχει προηγηθεί καθαρισμός και αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα και των υδρατμών (MacFarlane et al. 2000, Φιλντίσης και συν. 2005, Eskes et al. 2013). Πλεονεκτούν στο ότι προσφέρουν εξατομικευμένη θεραπεία των ασθενών, είναι ιδανικοί για μονάδες εντατικής θεραπείας, δεν απαιτείται χρήση μάσκας, δεν υπάρχει κίνδυνος διαρροής οξυγόνου, είναι ιδανική λύση για άτομα καθηλωμένα στο κρεβάτι, δεν απαιτείται ειδική διαδικασία συμπίεσης, επιτυγχάνεται οικονομία χώρου και κόστους, είναι δυνατή η μεταφορά του θαλάμου εντός του νοσοκομείου και απαιτείται λιγότερο προσωπικό. Τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι ότι είναι αδύνατη η πρόσβαση στον ασθενή, έλλειψη χώρου για τους συνοδούς,



ο κίνδυνος ανάφλεξης-πυρκαγιάς είναι αυξημένος και δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί φυσικοθεραπεία λόγω περιορισμένου χώρου.

Ωστόσο, υπάρχουν και οι κινητοί μονοθέσιοι και πολυθέσιοι θάλαμοι οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν, είναι ασφαλείς, άνετες και ελαφριές κατασκευές, είναι ιδανικοί για κλινική χρήση και έρευνα, καθώς και είναι χρήσιμοι στην στρατιωτική ιατρική. Σε περίπτωση πολέμου, δύναται να μεταφερθούν σε νοσοκομείο βάσης δια αέρος και δια θαλάσσης.

Οι ασθενείς εντός του υπερβαρικού θαλάμου παρακολουθούνται με τους παρακάτω τρόπους: Άμεσο οπτικό έλεγχο, συστήματα ενδοεπικοινωνίας δύο κατευθύνσεων που υπάρχουν σε όλους τους τύπους θαλάμων, συσκευές παρακολούθησης εντός και εκτός θαλάμου και με άμεση παρακολούθηση από το εξειδικευμένο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό εντός πολυθέσεων θαλάμων. Το επίπεδο παρακολούθησης εξαρτάται από τη σοβαρότητα και το είδος της νόσου (MacFarlane et al. 2000, Φιλντίσης και συν. 2005, Goldman et al. 2009).

### Αντενδείξεις υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας

Η εφαρμογή υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας αντενδείκνυται σε ορισμένες παθήσεις. Οι αντενδείξεις διακρίνονται σε απόλυτες και σχετικές. Στις σχετικές αντενδείξεις ανήκουν η παρουσία χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας, κυρίως πνευμονικού εμφυσήματος, λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, κυρίως ωτίτιδες και παραρρινοκολπίτιδες, παρουσία αδιευκρίνιστων πνευμονικών σκιάσεων στην ακτινογραφική απεικόνιση, χειρουργικές επεμβάσεις ωτός, κατά τη διάρκεια επιληπτικών κρίσεων, υψηλός πυρετός αγνώστου αιτιολογίας ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε επιληπτικές κρίσεις, ενεργή νεοπλασματική νόσος, καθώς προκαλείται περαιτέρω ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων, κατά τη κυοφορία λόγω πρόκλησης συγγενών ανωμαλιών κυρίως στο 1ο τρίμηνο της κύησης, οπτική νευρίτιδα λόγω του κινδύνου τύφλωσης και σε περιπτώσεις κλειστοφοβίας εξαιτίας πιθανών προκλήσεων κρίσεων πανικού. Αντιθέτως, η μόνη απόλυτη αντένδειξη θεωρείται η παρουσία πνευμοθώρακα (MacFarlane et al. 2000, Φιλντίσης και συν. 2005, Barili et al. 2007).

### Ανεπιθύμητες ενέργειες-επιπλοκές υπερβαρικού οξυγόνου

Όταν το οξυγόνο χρησιμοποιείται σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες αυτών του ατμοσφαιρικού αέρα θα πρέπει να θεωρείται ως φαρμακευτική ουσία, η οποία πλην της διόρθωσης της σωματικής βλάβης είναι ικανή να προκαλέσει πληθώρα παρενεργειών. Οι επιπλοκές της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας είναι το ακουστικό-πνευμονικό βαρότραυμα, η μυωπία-καταρράκτης, επιληπτικές κρίσεις, επιλόχεια κατάθλιψη, υπογλυκαιμία, θρομβοπενία,

νόσος ταχείας αποσυμπίεσης και μείωση της ζωτικής χωρητικότητας του πνεύμονα.

Η υπερβαρική οξυγονοθεραπεία θα πρέπει να εφαρμοζείται με βάση τα καθορισμένα πρωτόκολλα, όπως η πίεση οξυγόνου να μην υπερβαίνει τις 3 ATA, ο χρόνος θεραπείας να ολοκληρώνεται εντός 120 λεπτών και οι συνεδρίες να μην ξεπερνούν τις 30 στο σύνολο. Η χρήση αυτού του είδους οξυγονοθεραπείας θεωρείται απόλυτα ασφαλής με ποσοστό παρενεργειών κατώτερο του 1% και ποσοστό θνησιμότητας μικρότερη του 66%. Ειδικότερα είναι ιδιαίτερως αποτελεσματική εάν πραγματοποιηθεί εντός του πρώτου εικοσιτετραώρου από την εμφάνιση του προβλήματος (Riseman et al. 1990).

### Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι η μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση των χειρουργικών τραυμάτων, είτε ως κύρια είτε ως συμπληρωματική θεραπευτική αγωγή.

### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Διενεργήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση στις βάσεις δεδομένων Pubmed και Google Scholar για το χρονικό διάστημα διεξαγωγής 2006-2016, με τις ακόλουθες λέξεις-κλειδιά: hyperbaric oxygen and surgical breakdown, damage, failure, lesion, trauma, wound.

Για κάθε μελέτη συμπληρώθηκε ένα έντυπο αξιολόγησης που περιλάμβανε την παραπομπή δημοσίευσης, όνομα πρώτου συγγραφέα, έτος δημοσίευσης, χώρα διεξαγωγής της μελέτης, είδος μελέτης, χρονικό διάστημα διεξαγωγής της μελέτης, συμμετέχοντες, προσδιοριστή, έκβαση και αποτελέσματα.

Οι μελέτες που κρίθηκαν ως αποδεκτές για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν πρωτογενή άρθρα στην αγγλική γλώσσα που περιέγραφαν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της χρήσης της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας και της αντιμετώπισης χειρουργικών τραυμάτων σε ανθρώπους.

Τα κριτήρια αποκλεισμού των άρθρων ήταν τα ακόλουθα:

1. Έλλειψη στοιχείων επικοινωνίας με τους συγγραφείς των άρθρων,
2. Έλλειψη μέτρου σχέσης της προ-υπερβαρικής κατάστασης του ασθενή με την μετα-υπερβαρική κατάστασή του (μη αναφορά του *p value*),
3. Χρήση και η αποτελεσματικότητα της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση χειρουργικών τραυμάτων δεν αποτελούσε την κύρια θεματολογία των άρθρων,
4. Η χρήση του υπερβαρικού οξυγόνου αναφερόταν επιγραμματικά (ορισμός-ενδείξεις-αντενδείξεις) και δεν αναλυόταν σε βάθος,



5. Αναφορά της χρησιμότητας του υπερβαρικού οξυγόνου ως συμπληρωματική αγωγή και όχι ως κύρια αγωγή για την αντιμετώπιση των μετεγχειρητικών επιπλοκών των ασθενών.

Τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη ήταν οι ασθενείς να έχουν ηλικία άνω των 18 ετών, να έχουν υποβληθεί σε οποιαδήποτε είδους χειρουργικής επέμβασης και να έχουν υποβληθεί στην κύρια θεραπευτική αντιμετώπιση της ασθένειάς τους χωρίς αποτέλεσμα.

Από το σύνολο των 17 άρθρων αποκλείστηκαν 10 και συμπεριελήφθησαν 7 πρωτογενείς ερευνητικές μελέτες με βάση τα παραπάνω κριτήρια εισαγωγής-αποκλεισμού. Τέλος, οι ερευνητικές μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση της δεδομένης εργασίας αναλύθηκαν στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης κοινωνικών επιστημών (SPSS) με στατιστική σημαντικότητα να ορίζεται το  $p=0,05$ .

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας ανευρέθηκαν και αναλύθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα. Στην πειραματική μελέτη του Barili (2007) και του Feng Sun (2008) υπογραμμίζεται η σπουδαιότητα του υπερβαρικού οξυγόνου ως προς τη μείωση μετεγχειρητικών φλεγμονώδων αντιδράσεων, την υγιή ανάπτυξη ιστικού υμένα και την πλήρη επιθηλιοποίησή του άνευ ανάπτυξης μικροβιακού φορτίου με ταυτόχρονη μείωση των επιπέδων C-αντιδρώσας πρωτεΐνης λόγω χρήσης της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας (3,4  $\mu\text{g/ml}$  – 20,68  $\mu\text{g/ml}$ ) με 0% ποσοστό θνησιμότητας, εν αντιθέσει της ομάδας ελέγχου που εμφάνιζε 33,3% ( $p=0,024$ ). Ακόμη, η ενδοσοκομειακή παραμονή των ασθενών στην πειραματική ομάδα παρατηρείται μικρότερη (52,6 ημέρες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου 73,6 ημέρες) ( $p=0,026$ ).

Κατά τον Tahmaz (2009) η εφαρμογή της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας σε ασθενή 68 ετών με δυσουρικά προβλήματα, όπως η απόφραξη της ουρηθρικής οδού με εμφανές οίδημα, εμφανίστηκε μείωση της αποφρακτικής συμπτωματολογίας και του οιδήματος με φυσιολογικό ρυθμό αποβολής του περιεχομένου (8ml/sec σε σχέση με την προ-υπερβαρική κατάσταση του 4ml/sec).

Η μείωση της παραμονής των ασθενών, στην πειραματική ομάδα, σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (2,7 ημέρες) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (10,5 ημέρες) ( $p<0,05$ ), η εναλλασσόμενη χρήση επεμβατικού αερισμού στην πειραματική ομάδα (1,5 ημέρες) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (8,3 ημέρες) ( $p<0,05$ ) και του ελαττωμένου ποσοστού θνησιμότητας στους χρήστες υπερβαρικού οξυγόνου ( $p<0,05$ ) δείχνει μια στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας και της αντιμετώπισης των μετεγχειρητικών επιπλοκών στεροτομής κατά την πειραματική μελέτη του Wen-Kung (2011).

Κατά τον Slotman (2011) η αποτελεσματικότητα της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην επιμόλυνση του χειρουργικού τραύματος και τη μαζική απώλεια αίματος είναι αξιοσημείωτη, καθώς το 17% στην πειραματική ομάδα έναντι της ομάδας ελέγχου 63% ( $p=0,008$ ) νοσεί από τέτοιου είδους μετεγχειρητικές επιπλοκές. Ακολούθως, η διαχείριση περίπτωσης μαζικής απώλειας αίματος, άνω των 800ml και η ανάγκη χορήγησης άνω των δύο φιαλών αίματος τείνει να χρήζει η ομάδα ελέγχου (62,5%) σε σύγκριση με την πειραματική ομάδα (26%) με  $p=0,045$ .

Στις πειραματικές μελέτες του Roje (2008) και του Inanmaz (2014) αποδεικνύεται η θετική επίδραση της οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση επερχόμενης φλεγμονής χειρουργικού τραύματος λόγω χρήσης επιμολυσμένων χειρουργικών εργαλείων σε συνύπαρξη με την υψηλού βαθμού οστικής καταστροφής κατά τους χειρουργικούς χειρισμούς. Συγκεκριμένα, διαπιστώνεται ότι η λοίμωξη των εν των βάθει τραυμάτων μειώνεται κατά δύο φορές στους χρήστες της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας σε σύγκριση με τους μη χρήστες ( $p<0,001$ ), η νέκρωση μοσχεύματος (15-147 άτομα  $p<0,001$ ) και η λύση δερματικού μοσχεύματος (23-151 άτομα  $p<0,001$ ) παρατηρείται σε χαμηλά επίπεδα στην πειραματική ομάδα έναντι της ομάδας ελέγχου. Ακόμη, η ανάπτυξη οστεομυελίτιδας δεν αποτελεί συχνή μετεγχειρητική επιπλοκή στους ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε υπερβαρικές συνεδρίες (62 άτομα σε σύγκριση 214 ατόμων,  $p<0,03$ ). Τέλος, παρατηρείται μικρότερη χρονική διάρκεια επώασης με διαφορά 18,3 μηνών επώασης και 11,1% ποσοστού μετεγχειρητικής φλεγμονής.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα, με την ανασκόπηση των ερευνητικών δεδομένων φαίνεται ότι η εφαρμογή της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας είναι αρκετά αποτελεσματική στην αντιμετώπιση χειρουργικών τραυμάτων και επιπλοκών. Ωστόσο, άξιο παρατήρησης είναι ότι οι μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες θα πρέπει να στραφούν κυρίως στην επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου στην αντιμετώπιση των επιπλοκών. Ειδικότερα, οι επόμενες μελέτες θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν μεγαλύτερο δείγμα το οποίο θα πρέπει να επιλεγεί με βάση την τυχαιοποίηση.

Η διερεύνηση της σχέσης της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση των τραυματισμών της ουρήθρας, καθώς, επίσης, και η διαταραχή της ιστικής αιμάτωσης, η υποξαιμία ή η καταστροφή της αγγείωσης που προκαλεί προβλήματα στην επούλωση τραυμάτων. Τέλος, μια άλλη κατεύθυνση της έρευνας θα μπορούσε να είναι η διερεύνηση του οφέλους της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας σε τραύματα πολέμου.





Συγκενρωτικοί πίνακες

ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ, ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ, ΕΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΧΩΡΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗΣ	ΕΚΒΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Google scholar, Barili Fabio, 2007	Ιταλία	Προοπτική μελέτη	Ιανουάριος 1999- Δεκέμβριος 2005	34 άτομα, 60-69 έτη, Ασιατική γεωγραφική καταγωγή, Χώρος διεξαγωγής νοσοκομείο	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αξιολόγηση της επίδρασης του υπερβαρικού οξυγόνου σε μετεχειρτηκές επιπλοκές ασθενών που υποβλήθηκαν σε καρδιακή χειρουργική επέμβαση που απαιτήθηκε στεφανιομή.	Ποσοστό υποτροπής της φλεγμονής στην πειραματική ομάδα (0%) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (33,3%) με $p=0,024$  Η χρονική διάρκεια της ενδοφλέβιας χρήσης αντιβιοτικής αγωγής στην ομάδα ελέγχου ήταν (67,6 ημέρες) σε αντίθεση της πειραματική ομάδα (47,8 ημέρες) $p=0,036$  Η ενδοσκοπιακή παραμονή των ασθενών στην πειραματική ομάδα ήταν μικρότερη (52,6 ημέρες) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (73,6 ημέρες) $p=0,026$
Pubmed, Sun I-Feng, 2008	Ταϊβάν	Περιγραφική (μελέτη περίπτωσης)	Απρίλιος 2007 – Ιανουάριος 2008	1 άτομο, 47 έτη, Άρρεν, Χώρος διεξαγωγής νοσοκομείο, Άστική γεωγραφική περιοχή	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αποτελεσματικότητα της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας στην αντιμετώπιση της θωρακικής σπασμοεπιληψίας ως επιπλοκή της εγχείρησης παράκαμψης στεφανιαίας αρτηρίας	Διαπιστώθηκε υγιής ανάπτυξη ιστικού υμένα, μείωση των επιπέδων C απιδρώσας πρωτεΐνης (3,54 μg/ml) σε σύγκριση πριν από την εφαρμογή της (20,68 μg/ml), πλήρης επιβληλοποίηση τραύματος και με άνευ ύπαρξης-ανάπτυξης βακτηριακού φορτίου
Pubmed, Tahmaz Lutfu, 2009	Τουρκία	Περιγραφική (μελέτη περίπτωσης)	2005-2009	1 άτομο, Άρρεν, 68 ετών, Τουρκικής εθνικότητας, Άστική γεωγραφική περιοχή, Άνευ συνυπαρχουσών παθήσεων	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας προς ανακούφιση της συμπτωματολογίας του ασθενή (συμπτωματολογία απόφραξης συρτηρικής οδού όπως δυσουρία και οίδημα λόγω μετακίνησης του ενδονάρθηκα)	Διαπιστώθηκε μείωση των αποφρακτικών συμπτωμάτων, φυσιολογική αποβολή του περιεχομένου με ροή 8ml/sec σε σύγκριση με την προ-υπερβαρική κατάσταση του όπου η ροή ήταν 4.3 ml/sec



## ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ/ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ, ΟΝΟΜΑ 1ΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ, ΕΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΧΩΡΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗΣ	ΕΚΒΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Pubmed, Yu Wen-Kuang, 2011	Ταϊβάν	Αναδρομική μελέτη	Ιανουάριος 2002- Δεκέμβριος 2009	12 άτομα, 59 έτη, Αστική γεωγραφική περιοχή, Χώρας διεξαγωγής νοσοκομείο	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας σε ασθενείς με οστεομυελίτιδα ως προς τη μείωση, της διάρκειας παραμονής σε Μ.Ε. Θ., της χρήσης επεμβατικού μηχανικού αερισμού και της νοσοκομειακής θνησιμότητας	Από τα 12 άτομα της έρευνας τα 6 που έλαβα υπερβαρική οξυγονοθεραπεία παρουσίασαν μείωση της παραμονής τους σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (2,7 ημέρες) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (10,5 ημέρες) $p<0,05$  Μέσος όρος ημερών επεμβατικού αερισμού στην πειραματική ομάδα ήταν 1,5 ημέρες και στην ομάδα ελέγχου 8,3 ημέρες με $p<0,05$ Ενδονοσοκομειακή θνησιμότητα στην πειραματική ομάδα (0 θάνατοι) στην ομάδα ελέγχου (3 θάνατοι) $p<0,05$
Pubmed, Slotman G.J, 2011	Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής	Πιλοτική μελέτη	28 μήνες	43 άτομα, 34-37 έτη, Αστική γεωγραφική περιοχή, Χώρας διεξαγωγής πανεπιστήμιο	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αξιολόγηση της χειρουργικής επέμβασης με Nd:YAG λέιζερ σε συνδυασμό μετεγχειρητικής λήψης υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας σε ασθενείς με αφαιρούμενο πλακώδες καρκίνωμα εγκεφάλου και τραχήλου	Το ποσοστό των μετεγχειρητικών επιπλοκών (επιμόλυνση, απόρριψη μοσχεύματος) στην πειραματική ομάδα ήταν 17% σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου που ήταν 63% με $p=0,008$ Σημαντική απόαλεια αίματος >800πιl παρατηρήθηκε στην ομάδα ελέγχου με ποσοστό 88% σε σύγκριση με την πειραματική ομάδα που φέρνει 43% με $p=0,023$  Ένδειξη χρήσης >2 φιάλες αίματος, χρήζει η ομάδα ελέγχου με ποσοστό 62,5% αντίθετως της πειραματικής με ποσοστό 26% με $p=0,045$



ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ, ΟΝΟΜΑ 1ΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ, ΕΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΧΩΡΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗΣ	ΕΚΒΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Pubmed, Roje Zdravko, 2008	Κροατία	Αναδρομική μελέτη	1991 - 1995	388 άτομα, 19-56 έτη, Άρρεν	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας στην μείωση της λοιμώξης εν τω βάθει τραυμάτων, οστεομυελίτιδας, νέκρωση μασχεύματος και λύση του δερματικού μασχεύματος σε πληγές πολέμου	Τα 99 που έλαβαν υπερβαρική οξυγονοθεραπεία παρουσίασαν μείωση της συμπτωματολογίας των λοιμώξεων εν τω βάθει τραυμάτων κατά 2 φορές λιγότερο σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου $p<0,001$ έκφραση μασχεύματος παρατηρήθηκε σε 15 άτομα της πειραματικής ομάδας σε αντίθεση των 147 ατόμων της ομάδας ελέγχου $p<0,001$ Λύση του δερματικού μασχεύματος εμφάνισαν 151 άτομα στην ομάδα ελέγχου σε σχέση με την πειραματική 23 $p<0,001$ Ενεργή οστεομυελίτιδα εμφάνισαν 62 άτομα σε σχέση με 214 άτομα μη χρήσης $p<0,03$ Ο μέσος όρος αποκατάστασης των ιστών στην πειραματική ομάδα είναι 9 μέρες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου όπου είναι 12 μέρες $p<0,001$
Pubmed, Ihanmaz Mustafa Erkan, 2014	Τουρκία	Αναδρομική μελέτη	2006-2011	42 άτομα, 8-32 ετών, Τουρκικής καταγωγής, Αστικής γεωγραφικής καταγωγής, Χώρας διεξαγωγής σε πανεπιστημιακό νοσοκομείο	Η χρήση της υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας	Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας στην μείωση της ανάπτυξης φλεγμονής του χειρουργικού τραύματος σχετιζόμενη με τη χρήση επιμολυσμένων χειρουργικών εργαλείων και το βαθμό οστικής καταστροφής κατά τη διάρκεια χειρουργικής εξερεύνησης	Από τα 42 άτομα της έρευνας τα 18 που έλαβα υπερβαρική οξυγονοθεραπεία (100%O2 σε 2,4 ATA για 30 συνεδρίες) χρειάστηκαν 20,4 μήνες προς επίωψη της συμπτωματολογίας τους σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου (24 άτομα) που απαιτήθηκαν 38,7 μήνες επίωσης. Το ποσοστό μετεχειρουργικής φλεγμονής στη πειραματική ομάδα είναι 5,5% σε σύγκριση με της ομάδας ελέγχου που είναι 16,6%. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου ως προς τη διάρκεια της επίμβασης $p=0,544$ , την διεχειριστική αμφοροσφία $p=0,543$ και τον αριθμό των κακώσεων $p=0,974$





### Συνεισφορά ερευνητών

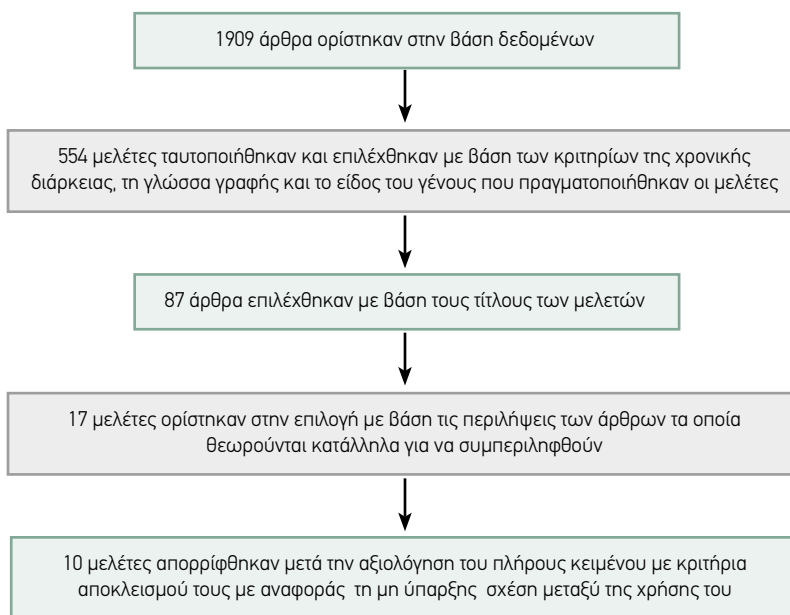
ΚΕ: συμμετείχε στη σύλληψη και στο σχεδιασμό της μελέτης.

ΚΜ: συμμετείχε στη συλλογή δεδομένων, στη σύλλη-

ψη και στο σχεδιασμό της μελέτης, καθώς και στη συγγραφή του κειμένου.

Όλοι οι συγγραφείς αξιολόγησαν κριτικά και ενέκριναν την υποβολή του τελικού κειμένου.

### Διάγραμμα ροής





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barili F., Polvani G., Topkara V.K., Dainese L., Cheema F.H., Roberto M., Naliato M., Parolari A., Alamanni F. & Biglioli P. (2007). Role of Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Postoperative Organ/Space Sternal Surgical Site Infections. *World Journal of Surgery* 31(8):1702-1706.
- Dambro M.R. (1997). Griffith's Πλήρης Κλινική Συμβουλή σε 5' λεπτά. Τόμος 2ος, Ηνωμένες πολιτείες της Αμερικής, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης.
- Eskes A., Vermeulen H., Lucas C. & Ubbink DT. (2013). Hyperbaric oxygen therapy for treating acute and traumatic wounds. *Cochrane Database Systematic Review* Issue 12.
- Goldman R.J. (2009). Hyperbaric Oxygen Therapy for Wound Healing and Limb Salvage: A Systematic Review. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* 1(5):471-489.
- Hill D.S., O'Neill J.K., Toms A. & Watts A.M. (2011). Pyoderma gangrenosum: A report of a rare complication after knee arthroplasty requiring muscle flap cover supplemented by negative pressure therapy and hyperbaric oxygen. *Journal of Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery* 64:1528-1532.
- Hiriji S.A., Haney J.C., Welsby I., Lombard F.W. & Berry M.F. (2015). Hyperbaric Oxygen Therapy for Treatment of Neurologic Sequela after Aortoesophageal Fistula. *Annals of Thoracic Surgery* 99(2):681-682.
- Huang K.C., Tsai Y.H. & Hsu R.W.W. (2007). Hyperbaric oxygen therapy facilitates surgery on complex open elbow injuries: Preliminary results. *Journal of Shoulder & Elbow Surgery* 455 (4):454-460.
- Inanmaz M.E., Kose K.C., Isik C., Atmaca H. & Basar H. (2009). Can hyperbaric oxygen be used to prevent deep infections in neuromuscular scoliosis surgery? *BMC Surgery* 14:85-89.
- Jurič D.M., Šuput D. & Brvar M. (2016). Hyperbaric oxygen preserves neurotrophic activity of carbon monoxide-exposed astrocytes. *Toxicology Letters* 253:1-6.
- Kessler L., Bilbault P., Ortega F., Grasso C., Passemard R., Stephan D., Pinget M. & Schneider F. (2003). Hyperbaric Oxygenation Accelerates the Healing Rate of Nonischemic Chronic Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* 26(8):2378-2382.
- MacFarlane C., Cronje F.J. & Benn C.A. (2000). Hyperbaric oxygen in Trauma and Surgical Emergencies. *Journal of Royal Army Medical Corps* 146(3):185-190.
- Millar I.L., McGinnes R.A., Williamson O., Lind F., Jansson K.-Å., Hajek M., Smart D., Fernandes T., Miller R., Myles P. & Cameron P. (2015). Hyperbaric Oxygen in Lower Limb Trauma (HOLLT); protocol for a randomised controlled trial, *BMJ Open* 11:5-6.
- Riseman J.A., Zamboni W.A., Curtis A., Graham D.R., Konrad H.R. & Ross D.S. (1990). Hyperbaric oxygen therapy for necrotizing fasciitis reduces mortality and the need for debridements. *Surgery* 108(5):847-850.
- Roje Z., Roje Z., Eterović D., Druzijanić N., Petrićević A., Roje T. & Capkun V. (2008). Influence of Adjuvant Hyperbaric Oxygen Therapy on Short-term Complications During Surgical Reconstruction of Upper and Lower Extremity War Injuries: Retrospective Cohort Study. *Croatia Medical Journal* 49(2):224-232.
- Slotman G.J., Matthews M., Fahey L., Thom S., Clark J. & Hardy K. (2011). Operative Nd:YAG laser plus postoperative hyperbaric oxygen reduces surgical morbidity after radical head and neck cancer surgery and complex reconstruction. *Undersea Hyperbaric Medicine* 38(3):159-165.
- Stock C., Gukasyan N., Muniappan A., Wright C. & Mathisen D. (2014). Hyperbaric oxygen therapy for the treatment of anastomotic complications after tracheal resection and reconstruction. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 147(3):1030-1035.
- Sun I.F., Lee S., Chiu C., Lin S. & Lai C. (2008). Hyperbaric Oxygen Therapy with Topical Negative Pressure: An Alternative Treatment for the Refractory Sternal Wound Infection. *Journal of Cardiac Surgery* 23(6):677-680.
- Tahmaz L., Irkilata H.C., Simsek K., Zor M., Basal S. & Ay H. (2009). Urethral Stripping Caused by Stent Removal And Its Successful Treatment With Hyperbaric Oxygen Therapy: A Case Report. *Kaohsiung Journal of Medical Science* 25(6):334-337.
- Villanueva E., Bennett M.H., Wasiak J. & Lehm J.P. (2004). Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (3):CD004727.
- Wang C., Schwaitzberg S., Berliner E., Zarin D.A., Lau J. (2003). Hyperbaric Oxygen for Treating Wounds: A Systematic Review of the Literature. *Archives of Surgery* 138(3):272-279.
- Yanagita N. & T. Nakashima. (1998). Hyperbaric Oxygen Therapy in Otorhinolaryngology, Japan, Karger Books.
- Yu W.K., Chen Y.W., Shie H.G., Lien T.C., Kao H.K. & Wan G.J.H. (2011). Hyperbaric oxygen therapy as an adjunctive treatment for sternal infection and osteomyelitis after sternotomy and cardiothoracic surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 17;6:141-143.
- Μαρβάκη Χ. & Κοτανίδου Α. (2008). Επείγουσα νοσηλευτική, Τόμος Α', Ελλάδα Εκδόσεις Έλλην.
- Πλέσσας Σ. & Κανέλλος Ε. (2006). Φυσιολογία του ανθρώπου 1, Δεύτερη έκδοση, Ελλάδα Εκδόσεις Φαρμακον-Τύπος.
- Φιλντίσης Γ. & Μπαλτόπουλος Γ. (2005). Ισοβαρική και Υπερβαρική Οξυγονοθεραπεία, Ελλάδα, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης.
- Φιλντίσης Γ. (2013). Υπερβαρική Οξυγονοθεραπεία σε Ειδικές Λοιμώξεις, 16ο Θεματικό Συνέδριο Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική: Ειδικές Θεραπείες, Ελλάδα, 1139-1146.

# The use of hyperbaric oxygen in surgical wounds' treatment

Maria Kirketsou<sup>1</sup>, Evangelos A. Konstantinou<sup>2</sup>

1. RN, MSc, ICU, General Hospital of Athens G.Genimatas

2. RN, MSc, PhD, Surgical Nursing Specialty Office, General Hospital of Athens G.Genimatas

## ABSTRACT

**Introduction:** Hyperbaric oxygen therapy is a type of surgical wound treatment in which hypoxemia is corrected and arterial blood oxygen levels are maintained within normal values.

**Aim:** The purpose of this literature review is to investigate the efficacy of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of surgical wounds.

**Methods:** A systematic literature review was performed on the Pubmed and Google Scholar databases for the period 2006-2016. The criteria for the articles were English language writing and its application to people.

**Results:** The application of hyperbaric oxygen was a useful way to reduce the swollen surgical wounds, the microbial load and the percentage of postoperative inflammations. In addition, there is a reduction in the volume of blood donated during surgeries, amputated limbs and rejected implants.

**Conclusions:** The use of this new technique has been an important contribution to the treatment of surgical wounds, either as primary or additional intervention.

**Key-words:** Hyperbaric Oxygen, injury, surgical wound

Corresponding author: Maria Kirketsou  
e-mail: mksag8@hotmail.com

Submission date: 29/05/2019  
Re-submission date: 15/01/2020  
Publication date: January 2021

Citation: Kirketsou M. & Konstantinou E. (2021). The use of hyperbaric oxygen in surgical wounds' treatment. *Hellenic Journal of Nursing Science* 14(1): 28-38. <https://doi.org/10.24283/hjns.202114>