



Ελληνική Ανασθησιολογία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ειδικά άρθρα

Η ιστορία της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και της τραχειοτομίας 18
Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος

Ποιότητα στην αναισθησιολογική παρέμβαση παιδιατρικών ασθενών 25
Α. Ανγερινοπούλου-Βλάχου, Α. Μαλισιώβα, Δ. Βελεγράκης

Η ιστορία της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης 33
Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος

Κλινική περίπτωση

Βαριά αλλεργική αντίδραση μετά αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος κατά τη μετεγχειρητική περίοδο 43
Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος



Acta Anaesthesiologica Hellenica

CONTENTS

Special articles

The history of tracheal intubation and tracheotomy 18
S. Ralli, H. Arnaoutoglou, G. Papadopoulos

Quality in the anaesthesiologic management of paediatric patients 25
A. Avgerinopoulou, A. Malissiova, D. Velegrakis

The history of cardiopulmonary resuscitation 33
S. Ralli, H. Arnaoutoglou, G. Papadopoulos

Case report

Severe allergic reaction following autologous unprocessed blood transfusion in the postoperative period 43
S. Ralli, H. Arnaoutoglou, G. Papadopoulos

Ειδικά άρθρα

Η ιστορία της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και της τραχειοτομίας

Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος

Περίληψη

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση και η τραχειοτομία είναι δύο από τις πιο σημαντικές πράξεις στην αναισθησιολογία και την εντατική θεραπεία. Σε μια περίοδο 5000 χρόνων, έχουν σημειωθεί δραματικές αλλαγές στη διαχείριση του αεραγωγού. Το άρθρο αυτό αποτελεί μια ανασκόπηση των πιο σημαντικών σταθμών στην ιστορία της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και της τραχειοτομίας, από τις πρώτες προσπάθειες διατήρησης της βατότητας του αεραγωγού μέχρι και τις μέρες μας.

Λέξεις Κλειδιά: Αεραγωγός. Διασωλήνωση (ενδοτραχειακή): Τραχειοτομία, ιστορία.

Η διατήρηση της βατότητας του αεραγωγού απασχόλησε την ιατρική κοινότητα από την αρχαιότητα. Η ιστορία της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και της τραχειοτομίας είναι τόσο παλιά, όσο και ο άνθρωπος και είναι στενά συνδεδεμένη με την εξέλιξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης και του αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς.¹

«Εύπνοιαν δε χρη νομίζειν κάρτα μεγάλην δύναμιν έχειν ες σωτηρίην εν άπασι τοίσιιν οξέσι νοσήμασιν... Η ευχέρεια της αναπνοής πρέπει να θεωρείται ότι έχει πολύ μεγάλη σημασία για τη διατήρηση του ασθενή στη ζωή σε όλες τις βαριές νόσους...» Ιπποκράτης «Προγνωστικός».

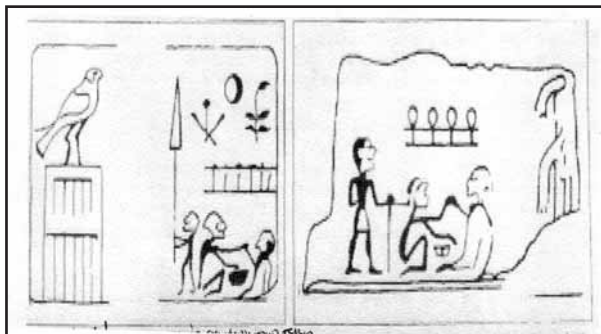
Η τραχειοτομία

Η εκτέλεση της τραχειοτομίας απεικονίζεται για πρώτη φορά σε δύο πέτρες που βρέθηκαν στην έρημο Σαχάρα (εικόνα 1) και χρονολογούνται από την εποχή της πρώτης αιγυπτιακής δυναστείας (3100 π.Χ.).² Αναφέρεται επίσης, σύμφωνα με κάποιους μύθους, ότι ο Μέγας Αλέξανδρος, το 400 π.Χ., έσωσε ένα στρατιώτη του με απόφραξη του αεραγωγού από κόκαλο, πραγματοποιώ-

ντας τομή στην τραχεία του.²

Η πρώτη χειρουργική τραχειοτομή πραγματοποιήθηκε από τον Ασκληπιάδη, τον πιο διάσημο γιατρό στη Ρώμη τον τελευταίο π.Χ. αιώνα,^{2,3} ενώ η εκτέλεση της τραχειοτομίας περιγράφεται για πρώτη φορά με μεγάλη ακρίβεια στα κείμενα του Antyllus, τον δεύτερο μ.Χ. αιώνα. Μετά την τραχειοτομία δεν τοποθετούνταν τραχειοσωλήνες και ο ασθενής ήταν αναγκασμένος να διατηρεί τον αυχένα του σε υπερέκταση για να μπορεί να αναπνεύσει.

Η πρώτη επιτυχημένη τραχειοτομία περιγράφεται σε βιβλίο του Brassaolo το 1546, σε ετοιμοθάνατο ασθενή με απόστημα, ενώ η πρώτη καταγεγραμμένη περι-

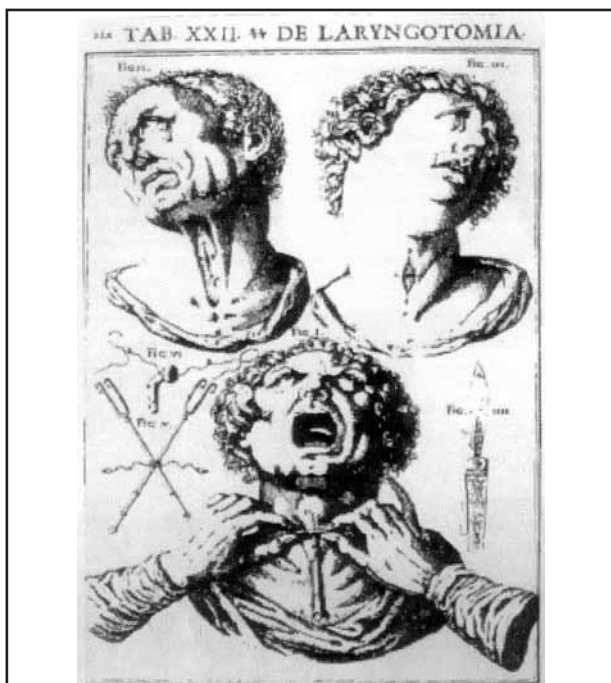


Εικόνα 1. Πέτρες στις οποίες απεικονίζεται η εκτέλεση τραχειοτομίας το 3000 π.Χ. στην αρχαία Αίγυπτο.

πωση τραχειοτομίας για τη θεραπεία της διφθερίτιδας χρονολογείται το 1610 από τον Severino στη Νάπολη.² Η εκτέλεση της τραχειοτομίας γινόταν χωρίς αναισθησία με τον ασθενή σε καθιστή ή σε όρθια θέση, με τον τραχήλο του σε υπερέκταση. Αν η τραχειοτομία πραγματοποιούνταν για απόφραξη του αεραγωγού από ξένο σώμα, μετά την αφαίρεσή του, η τομή αφηνόταν να κλείσει ή ραβόταν, με ή χωρίς σωλήνα. Συνήθως η τραχειοτομία γινόταν επειγόντως και η έκβαση των ασθενών δεν ήταν καλή.²

Ο πρώτος ο οποίος πιθανότατα περιέγραψε τη διαδερμική τραχειοτομία ήταν ο Σανκτόριος (1561-1636) από την Πάδουα. Αυτός το 1590 πραγματοποίησε επιτυχημένη τραχειοτομία με στυλεό (trocar) και κάνουλα. Ο σωλήνας που χρησιμοποίησε ήταν ευθύς και μικρού μήκους, και παρέμεινε στη θέση του για τρεις μέρες.⁴ Το 1600 ο Cessserius κατασκεύασε κεκαμμένους σωλήνες και περιέγραψε την λαρυγγοτομία,^{2,4} ενώ ο Habicot στο Παρίσι, το 1620 εξέδωσε βιβλίο σχετικά με την τραχειοτομία, όπου και αναφέρονταν τέσσερις επιτυχείς περιπτώσεις (εικόνα 2). Η μία αφορούσε ασθενή με πύγματα αίματος στην τραχεία λόγω τραυματισμού. Η άλλη αφορούσε την κατάποση μιας σακούλας με νομίσματα προς αποφυγή κλοπής.⁵

Στις αρχές του 1700 ο Fabricius χρησιμοποιεί φτερά για τη σταθεροποίηση του τραχειοσωλήνα στο δέρμα



Εικόνα 2. Εκτέλεση τραχειοτομίας και τραχειοσωλήνας. Από το βιβλίο του Cessserius "De Vocis Audisque Organis Historia Anatomica"(1601).

του τραχήλου.⁴ Την τεχνική σταθεροποίησης του σωλήνα με κυκλικά φτερά στο δέρμα του τραχήλου τελειοποίησε ο Heister (1683-1758), ένας Γερμανός χειρουργός, ο οποίος σχεδίασε επίσης έναν ευθύ σωλήνα με trocar. Ο ίδιος χειρουργός το 1739 περιέγραψε τρεις διαφορετικές τεχνικές τραχειοτομίας και τοποθέτησης του σωλήνα τραχειοτομίας.² Η πρώτη επιτυχημένη τραχειοτομία στην Αγγλία έγινε από τον Dr. George Martine το 1750. Ο ίδιος περιέγραψε επίσης τη χρήση του διάυλου σωλήνα τραχειοτομίας, τον οποίο και είχε κατασκευάσει.²

Το 1760 ο Buchan πρώτος επισημαίνει την αξία της τραχειοτομίας για τον αερισμό του ασθενούς με φουσερά, ενώ το 1776 ο Hunter χρησιμοποιεί δύο φουσερά για τον αερισμό μέσω τραχειοτομίας. Με το πρώτο φουσερό χορηγούσε αέρα στους πνεύμονες, με το άλλο αναρροφούσε τον «κακό αέρα».⁶

Μέχρι το 1800 στη βιβλιογραφία αναφέρονται 50 επιτυχείς τραχειοτομίες.² Στις αρχές του 1800, κάνουν την εμφάνισή τους στη βιβλιογραφία και οι πρώτες αναφορές σχετικά με την επείγουσα τραχειοτομία σε ασθενείς με τραύμα του προσωπικού κρανίου από όπλο. Ο Booth σε άρθρο του αναφέρει ότι κατά τη διάρκεια πολέμων της εποχής εκείνης : «...οι ασθενείς με τραύμα της τραχείας και του οισοφάγου ανέπνεαν μέσω ασημένιου σωλήνα, ο οποίος την ώρα των γευμάτων αφαιρούνταν από την τραχεία και τοποθετούνταν στον οισοφάγο...».⁷

Την ίδια εποχή ο Trousseau κατασκευάζει κυλινδρικό - κεκαμμένο σωλήνα, ο οποίος εισαγόταν με μεγάλη ευκολία στην τραχεία, και έτσι εγκαταλείπεται η καθιστή θέση που χρησιμοποιούνταν ως τότε κατά την εκτέλεση της τραχειοτομίας. Ο ίδιος ερευνητής, το 1831, ανακοινώνει, μετά από τραχειοτομία σε 200 παιδιά με διφθερίτιδα, ένα ποσοστό επιτυχίας 25%. Συνήθως ο σωλήνας της τραχειοτομίας παρέμενε στη θέση του για 8 έως και 50 μέρες χωρίς να αλλαχθεί. Τα παιδιά αυτά ζούσαν το υπόλοιπο της ζωής τους στο νοσοκομείο, ώστε να είναι δυνατή η φροντίδα της τραχειοτομής.²

Λίγο αργότερα, ο Manuel Garcia περιγράφει τη μικρολαρυγγοσκόπηση, η οποία πραγματοποιείται για πρώτη φορά από τους Turck και Czermack το 1850.³

Η πρώτη αναισθησία σε άνθρωπο μέσω τραχειοτομίας χορηγείται το 1869 από τον F. Trendelenburg στη Γερμανία, ο οποίος περιγράφει επίσης τη χρήση αφαιρούμενου αεροθαλάμου, που προσαρμοζόταν στο σωλήνα της τραχειοτομίας.^{1,8} Την ίδια χρονιά, ο Erichsen συστήνει την αναισθησία με χλωροφόρμιο σε παιδιά που

υποβάλλονται σε τραχειοτομία.²⁴

Ο Morell Mackenzie, το 1888, πραγματοποιεί με επιτυχία μόνιμη τραχειοτομία στον πρίγκιπα Frederick της Πρωσίας, ο οποίος έπασχε από παχυδερμία του λάρυγγα και της αριστερής φωνητικής χορδής, επιπλεγμένη από περιχονδρίτιδα.³

Μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα αναφέρονται 23.941 περιπτώσεις τραχειοτομίας στη βιβλιογραφία, ενώ τα δεδομένα σχετικά με τη φροντίδα των σωλήνων τραχειοτομίας ήταν ελάχιστα.⁹ Εάν υπήρχαν εκκρίσεις ή αίμα στον σωλήνα, αυτά αφαιρούνταν με τη βοήθεια φτερών ή του στόματος του θεράποντα. Αναφέρονται περιπτώσεις όπου ο σωλήνας παρέμεινε στη θέση του χωρίς να αλλάθει για 40 ή 46 χρόνια!²

Στα μέσα του 20ου αιώνα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, ο Dr. Chevalier Jackson τελειοποιεί την τεχνική της τραχειοτομίας και επισημαίνει την αξία της ύγρανσης του τραχειοσωλήνα. Το αποτέλεσμα ήταν να μειωθεί η επίπτωση των επιπλοκών της τραχειοτομίας, όπως τη ζλαρυγγική στένωση, ενώ η θνητότητά της μειώθηκε από 25% στο 1%.^{2,10}

Σχετικά με τη φροντίδα του τραχειοσωλήνα αναφέρει τα κάτωθι:

«...το εσωτερικό του σωλήνα θα πρέπει να καθαρίζεται κάθε ώρα ή και συχνότερα εάν αυτός είναι αποφραγμένος. Το εξωτερικό του σωλήνα θα πρέπει να καθαρίζεται, να γυαλίζεται και να αποστειρώνεται τουλάχιστον μια φορά την ημέρα. Το ίδιο και οι ταινίες που τον σταθεροποιούν...»^{2,10}

Το έτος 1952, κατά τη διάρκεια της επιδημίας πολυομυελίτιδας, αρχίζει πλέον να χρησιμοποιείται ευρέως ο αερισμός με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς μέσω τραχειοτομίας. Μετά το 1955, η τραχειοτομία χρησιμοποιείται εκτενώς στη θεραπεία της αναπνευστικής ανεπάρκειας, όπως και σε ασθενείς με παρατεταμένο μηχανικό αερισμό.²

Η ιστορία βέβαια της τραχειοτομίας είναι στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη των σωλήνων τραχειοτομίας. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε το καλάμι. Στη συνέχεια οι σωλήνες κατασκευάζονταν από χρυσό, ασήμι, βωξίτη, ασάλι ή αλουμίνιο, ενώ στις μέρες μας χρησιμοποιείται η σιλκόνη, το PVC, ή το latex.¹³

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση χρησιμοποιήθηκε πιθανότατα για πρώτη φορά στην αρχαία Αίγυπτο. Αυτό προκύπτει από τον πάπυρο του Hunefar, στον οποί-

ον αναπαρίστανται συσκευές για την τελετή διάνοιξης του στόματος και σωλήνες, οι οποίοι κατασκευάζονταν από χρυσό, ασήμι και βωξίτη.^{1,11,12}

Στην Ελληνορωμαϊκή περίοδο ο Γαληνός πραγματοποιεί εμφύσηση αέρα στο λάρυγγα ζώου με τη βοήθεια καλάμιου και περιγράφει τα κάτωθι: «αν φυσήξεις αέρα με τη βοήθεια ενός καλάμιου στο λάρυγγα ενός νεκρού ζώου, θα γεμίσεις τους βρόγχους του και θα προξενήσεις στους πνεύμονές του τη μέγιστη έκπτυξη».¹³

Στις αρχές του 11ου αιώνα μ.Χ. ο Άραβας φυσικός και γιατρός Avicenna (980-1037) περιγράφει τη λεγόμενη αραβική μέθοδο της λαρυγγικής διασωλήνωσης στο ιατρικό του σύγγραμμα “Liber Canonis” με τα ακόλουθα: «...όποτε είναι αναγκαίο, ένας σωλήνας από χρυσό, ασήμι ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο υλικό, προωθείται στο λαιμό για την υποστήριξη του αερισμού...».¹⁴

Το 1530, ο Παράκελσος, σύγχρονος του Vesalius, επαναφέρει στη ζωή άρρωστο, εμφυσώντας αέρα στους πνεύμονες με τη χρήση φυσητήρων σωλήνων που εφάρμοσε στο στόμα του θύματος.¹⁵

Το 1788, ο G. Kite από το Granesend περιγράφει τη στοματοτραχειακή και τη ρινοτραχειακή διασωλήνωση σε ζώο, ενώ λίγα χρόνια αργότερα, ο James Curry από το Εδιμβούργο απεικονίζει την στοματοτραχειακή διασωλήνωση και τη διασωλήνωση του οισοφάγου στη μονογραφία του “Observations on Apparent Death” και σχεδιάζει τον πρώτο τραχειοσωλήνα.¹

Στα 1870, ο γιατρός Trendelenbourg στη Γερμανία εφάρμοσε την πρώτη ενδοτραχειακή αναισθησία σε άνθρωπο, ενώ στα 1878 ο MacEwen περιέγραψε την πρώτη προγραμματισμένη ενδοτραχειακή διασωλήνωση για αναισθησία. Αργότερα οι Rosenberg και Kuhn χρησιμοποίησαν την κοκαΐνη ως τοπικό αναισθητικό για την αποφυγή του βήχα κατά τη διασωλήνωση.¹⁶ Η τυφλή στοματοτραχειακή διασωλήνωση σε άνθρωπο κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης στις ανώτερες αεροφόρους οδούς για τη διατήρηση της βατότητας των αεροφόρων οδών και την προφύλαξη από εισρόφιση αίματος περιγράφεται για πρώτη φορά από τον Sir William MacEwen, καθηγητή χειρουργικής στο Πανεπιστήμιο της Γλασκώβης, το 1878. Αυτός χρησιμοποίησε εύκαμπτους τραχειοσωλήνες από ασήμι και λάστιχο και αναφέρεται ότι διασωλήνωσε με πολύ λεπτότητα ασθενή χωρίς αναισθησία.^{1,17}

Περιγραφή της διασωλήνωσης:

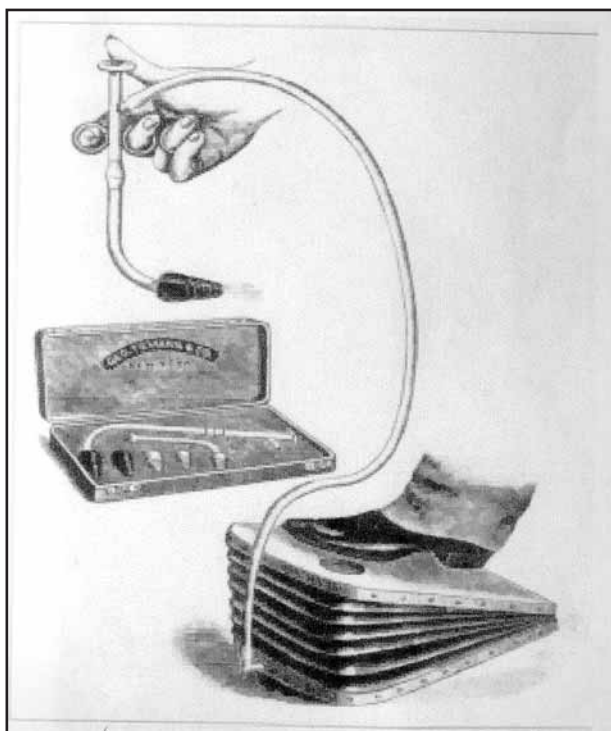
Ο ασθενής κατόπιν εντολής, ξάπλωσε στο χειρουργικό τραπέζι κρατώντας σταθερά το σωλήνα με το χέρι του. Κάθε κίνηση όμως του προκαλούσε σπασμοδικό και ανυπόφορο βήχα. Γι αυτό ο ασθενής, ο οποίος δεν είχε κατανοήσει το σκεπτικό του MacEwen, τράβηξε τον σωλήνα έξω λέγοντας: «εγώ μπορώ να αναπνεύσω χλωροφόρμιο και χωρίς τον σωλήνα». Έτσι κατάλαβε και ο MacEwen ότι θα μπορούσε κανείς να χορηγήσει πρώτα χλωροφόρμιο και να διασωληνώσει τον ασθενή υπό βαθιά αναισθησία, κάτι το οποίο και έπραξε.¹¹⁷

Τρία χρόνια αργότερα, το 1881, στο Διεθνές Ιατρικό Συνέδριο το Λονδίνο, ο MacEwen σε ομιλία του περιγράφει για πρώτη φορά την εφαρμογή της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης στη θεραπεία της διφθεριτικής λαρυγγίτιδας.¹¹⁷

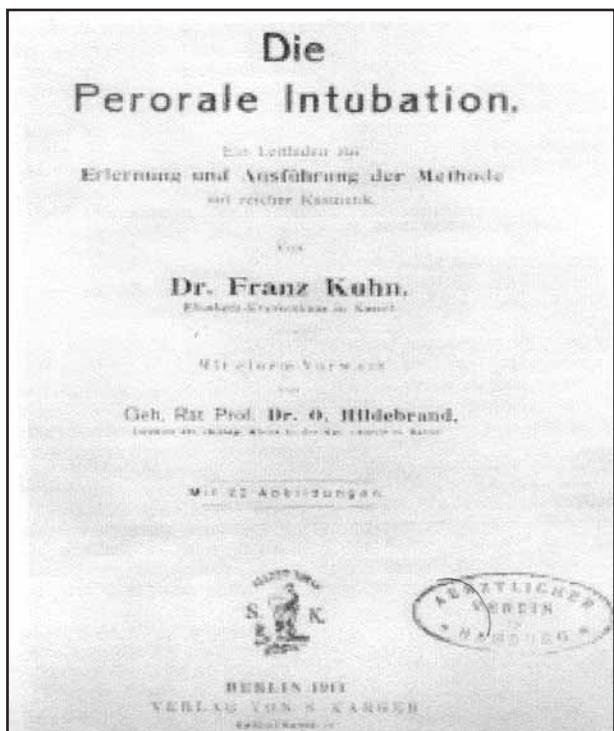
Η στοματοτραχειακή διασωλήνωση χρησιμοποιήθηκε επίσης από τον παιδίατρο Joseph P. O'Dwyer στην Αμερική και τον Karl Maydl στην Πράγα για την αντιμετώπιση της οξείας απόφραξης των αεραγωγών σε περίπτωση διφθερίτιδας. Επειδή η εκτέλεση της τραχειοτομίας ήταν χρονοβόρα, η τεχνική της διασωλήνωσης σε ασθενείς με διφθερίτιδα μετά τις εμπειρίες των O'Dwyer και Karl Maydl γίνεται δημοφιλής. Ο Karl Maydl εφάρμοσε επίσης τη διασωλήνωση του λάρυγγα για την πρόληψη της εισρόφησης αίματος διεγχειρητικά.¹¹⁸ Το 1885, ο

O'Dwyer περιγράφει μια σειρά από σωλήνες, η εισαγωγή των οποίων γινόταν μόνο με τη βοήθεια της ψηλάφησης. Αργότερα κατασκεύασε με τη βοήθεια του George Fell, σωλήνα, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην αναζωογόνηση, σε ασφυξία ή και σε υπερδοσολογία αναισθητικών φαρμάκων, με τη χρήση φυσητήρων Fell για τεχνητό αερισμό, τη γνωστή συσκευή Fell O'Dwyer (εικόνα 3). Πρόκειται για ένα λαρυγγικό σωλήνα, σταθερής καμπυλότητας, μετά την είσοδο του οποίου ο αερισμός ελεγχόταν με το άνοιγμα ή το κλείσιμο με το δάκτυλο μιας σπής στο εγγύς άκρο του.¹⁹ Το 1890 και το 1894 αυτός ανακοινώνει 1.324 περιπτώσεις λαρυγγικής στένωσης από διφθερίτιδα, οι οποίες θεραπεύτηκαν με ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Το 40% αυτών των περιπτώσεων ανένηψε ομαλά.^{17,18} Η μέθοδος διασωλήνωσης του O'Dwyer για πρώτη φορά δημοσιεύτηκε στη New York Medical Journal, το έτος 1898.¹⁹

Η πρώτη επείγουσα διεγχειρητική διασωλήνωση της τραχείας πιθανότατα πραγματοποιήθηκε το έτος 1898 από τον χειρουργό Eugen Tschudy στη Ζυρίχη. Πρόκειται για ασθενή ηλικίας 30 ετών με βρογχοκήλη και τραχειομαλακία, που παρουσίασε διεγχειρητικά πλήρη απόφραξη των αεραγωγών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους της βρογχοκήλης η επείγουσα τραχειοτομία ήταν αδύνατη. Ως έσχατη λύση χρησιμοποιήθηκε ρινογαστρικός σωλήνας, ο οποίος, με τη βοήθεια των δακτύλων, προωθή-



Εικόνα 3. Η συσκευή Fell O'Dwyer.



Εικόνα 4. Το σύγγραμμα του Franz Kuhn.

θηκε στην τραχεία. Η ασθενής μπόρεσε να αναζωογονηθεί με τεχνητό αερισμό και «υποδόρια ένεση αιθέρα». Η επέμβαση περατώθηκε δύο ώρες αργότερα και ο «τραχειοσωλήνας» μπόρεσε να αφαιρεθεί, ενώ η ασθενής ανέπνεε αυτόματα. Την ενδιαφέρουσα αυτή περίπτωση δημοσίευσε ο Tschudy το έτος 1904, όταν και ο Franz Kuhn παρουσίασε την μονογραφία του με τίτλο “Die Perorale Intubation” (εικόνα 4).²⁰

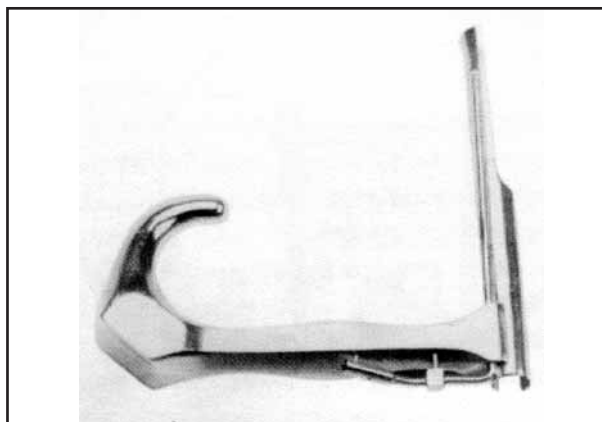
Η συμβολή του Franz Kuhn στην εξέλιξη της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης

Μια σημαίνουσα προσωπικότητα στην εξέλιξη και την τελειοποίηση της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης ήταν ο χειρουργός Franz Kuhn από την Kassel της Γερμανίας.^{17,21} Από το 1900 έως το 1910 ο Franz Kuhn περιγράφει διάφορους ευλύγιστους μεταλλικούς τραχειοσωλήνες, μήκους 12-15 cm, τους οποίους τοποθετεί στην τραχεία με τη βοήθεια των δακτύλων του. Για τους άνδρες προτείνει σωλήνες διαμέτρου 10 mm, για τις γυναίκες 9 mm, ενώ για τα παιδιά 6-7 mm.

Η τεχνική που εφάρμοσε ο Franz Kuhn ήταν η ακόλουθη: Το αριστερό χέρι εισάγεται στο στόμα, απωθεί τη γλώσσα και ψηλαφά τους αρταινοειδείς χόνδρους και την επιγλωττίδα. Το άλλο χέρι προωθεί σταδιακά το σωλήνα προς την είσοδο του λάρυγγα με τη βοήθεια μεταλλικού οδηγού. Με μια μικρή περιστροφή του σωλήνα, αυτός εισάγεται ανάμεσα στις φωνητικές χορδές του ασθενούς, καθώς βήχει. Η διασωλήνωση πραγματοποιούνταν σε ξύπνιο με τοπική αναισθησία με κοκαΐνη ή σε κατασταλαμένο ασθενή. Για προνάρκωση χορηγούσε ατροπίνη και μορφίνη υποδόρια. Σε περίπτωση γενικής αναισθησίας το εγγύς άκρο του σωλήνα συνδεόταν με το κύκλωμα της αναισθησίας. Αυτό αποτελούταν από επιμήκεις σωλήνες, στο ένα άκρο των οποίων τοποθετούνταν ο κώνος Trendelenbourg, μέσα στον οποίο έβαζαν το χλωροφόρμιο. Επιπρόσθετα χρησιμοποιούνταν ένα σθηθοσκόπιο, σε επαφή με τον κώνο, για την παρακολούθηση του αναπνευστικού συστήματος. Την περίοδο αυτή ο Franz Kuhn δημοσιεύει 33 άρθρα για την ενδοτραχειακή διασωλήνωση και τον αερισμό με θετικές πιέσεις.^{17,21}

Τα πρώτα λαρυγγοσκόπια

Το δρόμο για την άμεση λαρυγγοσκόπηση άνοιξε το 1896 ο Killian από το Freiburg, ο οποίος ανακάλυψε τη βρογχοσκόπηση. Τον ίδιο χρόνο ο Kirchstein από το Βερολίνο κατασκευάζει ένα λαρυγγοσκόπιο-ενδοσκόπιο



Εικόνα 5. Το λαρυγγοσκόπιο του Kirchstein.

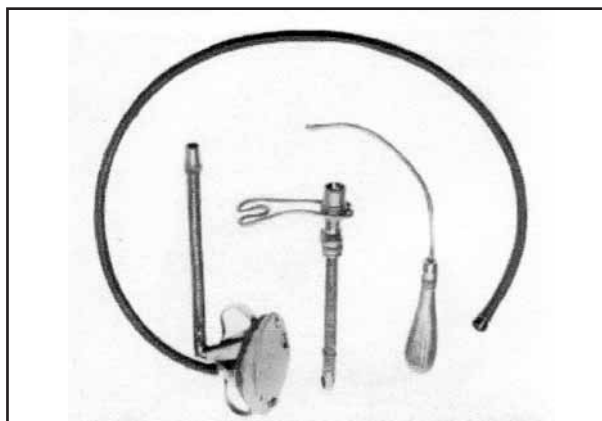
για την επισκόπηση του λάρυγγα και της τραχείας (εικόνα 5).¹

Το 1911 ο F. Kuhn περιγράφει τη στοματοτραχειακή διασωλήνωση με τη βοήθεια λαρυγγοσκοπίου και παρουσιάζει το λαρυγγοσκόπιό του και το set διασωλήνωσης του (Εικόνα 6).^{1,17,21}

Το 1913, ο πρωτοπόρος της ενδοσκοπίας στην Αμερική Chevalier Jackson, από το Pittsburg, περιγράφει την τοποθέτηση του τραχειακού σωλήνα με τη βοήθεια της συσκευής επισκόπησης του λάρυγγα του Kirstein, ενώ το 1920, ο J.W.Magill από την Αγγλία κατασκευάζει ειδικό λαρυγγοσκόπιο.¹

Οι τραχειοσωλήνες με αεροθάλαμο

Το 1928 οι Guedel και Waters, παρουσιάζουν στο συνέδριο της Αμερικανικής Αναισθησιολογικής Εταιρείας στο Madisson, τους τραχειοσωλήνες με αεροθάλαμο και κάνουν επίδειξη διασωλήνωσης σε αναισθητοποιημένο σκύλο τοποθετημένο σε ενυδρείο, για να αποδείξουν τη στεγανότητα των αεροφόρων οδών. Το αναπνευστικό σύστημα παρέμεινε στεγανό, ενώ στο τέ-



Εικόνα 6. Set διασωλήνωσης του Franz Kuhn.

λος της αναισθησίας το σκυλί ξύπνησε και τίναξε τα νερά από επάνω του.¹

Παρόμοια επίδειξη έγινε και σε άνθρωπο. Αναφέρεται ότι οι παρόντες παρακολούθησαν την επίδειξη με περιέργεια, κανείς τους όμως δεν μπόρεσε να αντιληφθεί τη σπουδαιότητά της για την αναισθησία, πέρα από το γεγονός της διατήρησης ελεύθερων αεροφόρων οδών. Όλοι οι παρόντες αντέδρασαν σ' αυτά τα πειράματα, επειδή την εποχή εκείνη η διασωλήνωση, λόγω τεχνικών προβλημάτων ήταν πολύ δύσκολη και δεν ήταν τόσο απαραίτητη για την αναισθησία με αιθέρα ή χλωροφόρμιο. Συνδυαζόταν όμως και με πολλά προβλήματα, λόγω έλλειψης των νευρομυϊκών αποκλειστών. Έτσι, η διασωλήνωση αποτύγγανε συχνά και ήταν πραγματικά βασανιστική για τον άρρωστο. Πιο συχνά παρουσιάζονταν επιπλοκές, όπως ο σπασμός της γλωττίδας, ειδικά στην περίπτωση της μη βαθιάς αναισθησίας. Και όταν η διασωλήνωση εκτελούνταν βίαια, αυτή προκαλούσε τραυματισμούς, λοιμώξεις κ.α.¹

Παρόμοια πειράματα έγιναν και κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου. Την εποχή εκείνη στην Αγγλία αποφασίστηκε να κατασκευασθούν σωσίβια για πιλότους αντικαθιστώντας τα παλιά μοντέλα. Το πρόβλημα που υπήρχε με τα τελευταία ήταν ότι ο πιλότος έπρεπε να κάνει ορισμένες κινήσεις, ώστε το κεφάλι του να μείνει πάνω από το επίπεδο της θάλασσας για να μην πνιγεί. Στην περίπτωση που ο πιλότος λιποθυμούσε το κεφάλι έπεφτε μπροστά, μία θέση η οποία προκαλούσε απόφραξη των αεροφόρων οδών και μπορούσε να οδηγήσει στο θάνατο. Επιπλέον, τα παλιά σωσίβια είχαν την ιδιότητα, σε περίπτωση που ο πιλότος ήταν αναίσθητος και δεν κινούσε τα χέρια του, να τον γυρίζουν σε πρηνή θέση, με αποτέλεσμα να βυθίζεται το κεφάλι του στο νερό. Σε όλα τα πειράματα τα οποία έγιναν για την κατασκευή καλύτερου σωσίβιου, διαπιστώθηκε ότι οι εθελοντές δεν μπορούσαν να αντικαταστήσουν έναν αναισθητο πιλότο. Ήταν λοιπόν αναγκαίο να γίνουν μερικά πειράματα σε πραγματικά αναισθητα άτομα. Ο εθελοντής θα έπρεπε να είναι κοιμισμένος και με

ένα σύγχρονο σωσίβιο να τοποθετηθεί στο νερό. Ο E. Pask έθεσε εαυτόν στη διάθεση των πειραμάτων. Είναι αυτονόητο ότι υπήρχε το ενδεχόμενο εισρόφησης ύδατος, γι' αυτό και έπρεπε αυτός ο κίνδυνος να αποκλειστεί. Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση φάνηκε να είναι απαραίτητη. Ο Pask, τότε συνεργάτης στο Nuffield Department of Anaesthetics στην Οξφόρδη (υπό την διεύθυνση του καθηγητή και αργότερα Sir Robert R. Macintosh), αναισθητοποιήθηκε με ένα μείγμα αιθέρα και διασωληνώθηκε ρινοτραχειακά. Έπειτα τοποθετήθηκε στην πισίνα του κολυμβητηρίου και βυθίστηκε επίπεδα στο νερό, έτσι ώστε το κεφάλι του να είναι 20 cm κάτω από την επιφάνεια του ύδατος. Κατ' αυτόν τον τρόπο αποδείχθηκε η στεγανότητα των αεροφόρων οδών όταν χρησιμοποιούνταν τραχειοσωλήνας με αεροθάλαμο. Η ίδια έρευνα μπόρεσε να επαναληφθεί και κάτω από την επίδραση των κυμάτων με τη βοήθεια βέβια του νέου σωσίβιου. Τα πειράματα αυτά απέδειξαν για μια φορά ακόμη, με τον πιο εντυπωσιακό τρόπο, ότι ο ενδοτραχειακός σωλήνας μπορούσε να κρατήσει ελεύθερους τους αεραγωγούς, ακόμη και κάτω από τις πιο δύσκολες συνθήκες.¹

Μέχρι τα τέλη του 2ου Παγκοσμίου Πολέμου η διασωλήνωση δεν αποτελούσε ρουτίνα στην κλινική πράξη, αφού δεν υπήρχαν οι νευρομυϊκοί αποκλειστές και ο απαραίτητος εξοπλισμός. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του H. Griffith από τον Καναδά, ο οποίος σε βαριά απόφραξη των αεροφόρων οδών διασωλήνωσε την τραχεία με ένα λεπτό σωλήνα από λάστιχο και χορήγησε μείγμα αναισθητικών δια μέσου αυτού. Αναφέρεται ότι ο H. Griffith, μετά την παραπάνω εμπειρία, δεν χορηγούσε αναισθησία χωρίς να έχει δίπλα του έναν παρόμοιο σωλήνα από λάστιχο. Η φήμη του Griffith είχε εξαπλωθεί σε όλον τον κόσμο.¹

Η διασωλήνωση έγινε πράξη ρουτίνας στο χειρουργείο μόνο μετά την εισαγωγή των νευρομυϊκών αποκλειστών, των νέων τραχειοσωλήνων και των νέων μοντέλων λαρυγγοσκοπίων στην κλινική πράξη.

Summary

S. RALLI, H. ARNAOUTOGLU, G. PAPAPOPOULOS. **The history of tracheal intubation and tracheotomy.** *Acta Anaesthesiol Hell* 2007; 40: 18-24.

The tracheal intubation and tracheotomy have been developed into two of the most important techniques in anaesthesiology and intensive care medicine. Over a period of 5000 years, dramatic changes have occurred in airway management. This paper reviews the most important moments in the history of intubation and tracheotomy, from the first attempts of maintaining a patent airway till now.

Βιβλιογραφία

1. Γ. Παπαδόπουλος. Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Στο: Η εξέλιξη της Αναισθησιολογίας. Εκδόθηκε από Παπαδόπουλος Γ. Θεσσαλονίκη, University Studio Press. 1999, σσ. 124-31.
2. Sharp DL. Emergency ventilation of the tracheostomy Patient, Part II: A story of tracheotomy history and emergency airway management-Advocating education for emergency resuscitation. *ORL Heda Neck Nurs* 2005; 23:12-20.
3. Cawthorne T. Two historical Tracheostomies. *Proc R Soc Med* 1968; 61:1169-76.
4. Frost EAM. Tracing the tracheotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85:618-24.
5. Eavey RD. The evolution of tracheotomy. In: Meyers EN, Stool SE, Johnson JT: *Tracheotomy*. New York, Churchill-Linington, 1985, pp. 1-11.
6. Lee RV. Cardiopulmonary resuscitation in the eighteenth century. A historical perspective on present practice. *J Hist Med Allied Sci* 1972; 27:418-33.
7. Booth JB. Tracheostomy and tracheal intubation in military history. *J R Soc Med* 2000; 93:380-3.
8. Brandt L. The history of endotracheal anesthesia, with special regard to the development of the endotracheal tube. *Anaesthesist* 1986; 35:523-30.
9. Graamans K, Pirsig W, Biefel K. The shift in the indications for tracheotomy between 1940 and 1955: an historical review. *J Laryngol Otol* 1999; 113: 624-7.
10. Stoch CR. What is past is prologue: A short history of the development of tracheostomy. *Ear Nose Throat J* 1987; 66: 166-9.
11. Ocklitz A. Artificial respiration with technical aids already 5000 years ago? *Anaesthesist* 1996; 45:19-21.
12. Ocklitz A. Reconstruction of an ancient Egyptian mouth-opening device. As early as 5000 years ago artificial respiration was basically possible. *Anaesthesist* 1997; 46: 599-603.
13. Γαληνός. On the functions of parts of the human body. Daremberg C, translator. Paris, JB Bailiere, 1954.
14. Brandt L. The first reported oral intubation of the human trachea. *Anesth Analg* 1987; 66:1198-9.
15. Vesalius A. *De humani corporis fabrica*. Basel, Oporinus, 1543.
16. Ezri T, Evron S, Hadad H, Roth Y, Tracheostomy and endotracheal intubation: a short history. *Harefuah* 2005; 144: 891-3, 908.
17. Sweeney B. Franz Kuhn, His contribution to anaesthesia. *Anaesthesia* 1985; 40:1000-5.
18. Wiedemann HR. Joseph O'Dwyer (1841-1898). *Eur J Pediatr* 1992; 151:471.
19. Goerig M, Filos K, Renz D. Joseph O' Dwyer-a pioneer in endotracheal intubation and pressure respiration. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed* 1988; 23:244-51.
20. Wulf H, Gockel H, Wawersik J. Pioneer in orotracheal intubation: Eugen Tschudy. The first emergency intubation for airway obstruction? *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed* 1998; 33:163-4.
21. Thierbach A. Franz Kuhn, his contribution to anaesthesia and emergency medicine. *Resuscitation* 2001; 48:193-7.

Ποιότητα στην αναισθησιολογική παρέμβαση παιδιατρικών ασθενών

A. Αυγερινοπούλου-Βλάχου,¹ A. Μαλισιώβα,² Δ. Βελεγράκης¹

Περίληψη

Η ποιότητα στην αναισθησιολογική πράξη καθορίζεται από τρεις παράγοντες: τη δομή, τη διαδικασία και την έκβαση. Η αναισθησιολογία έχει ένα ευρύ πεδίο δράσης που περιλαμβάνει την προεγχειρητική, διεγχειρητική και μετεγχειρητική διαχείριση των ασθενών, όπως και την προνοσοκομειακή επείγουσα ιατρική, την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση, την ανακούφιση από τον οξύ και χρόνιο πόνο και την παρηγορητική ιατρική. Η χρήση προσομοιωτών και στρατηγικών κλινικής πρακτικής, όπως προδιαγραφών, κατευθυντήριων οδηγιών και επιλογών, έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της έκβασης αυτών των τομέων. Η αναισθησιολογία σύμφωνα με τη μέθοδο των «6 σ» (6 σταθερές αποκλίσεις) βρέθηκε να προηγείται έναντι των άλλων ειδικοτήτων. Ειδικότερα η έκβαση στην παιδοαναισθησιολογία έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Η ανασκόπηση των κρίσιμων συμβαμάτων, των ειδοποιών γεγονότων, της γενικής καταγραφής και της αυτοαναφοράς βελτιώνει σημαντικά την ποιότητα. Οι τομείς της ποιότητας που ελέγχονται είναι η κλινική φροντίδα, η επαγγελματική ικανότητα και η πρακτική διαχείριση παιδιατρικών περιστατικών. Η χορήγηση αναισθησίας σε παιδιά απαιτεί κατάλληλους χώρους, εκπαιδευμένο προσωπικό, εξειδικευμένο εξοπλισμό και ύπαρξη ειδικών μονάδων εντατικής θεραπείας.

Λέξεις κλειδιά: Αναισθησία: Ποιότητα. Ασφάλεια: Κλινικός έλεγχος. Ηλικία: Παιδιά.

Η αναισθησιολογία και η διαδικασία της αναισθησίας σαν ιατρική πράξη είναι σχετικά απροδιόριστη στο γενικό πληθυσμό και γι αυτό είναι χρήσιμος ο προσδιορισμός του πεδίου δράσης της. Ο ορισμός αυτός έχει ως εξής: Η αναισθησιολογία είναι ο κλάδος της ιατρικής επιστήμης ο οποίος ειδικεύεται στην προεγχειρητική εκτίμηση και προετοιμασία των ασθενών και στη διεγχειρητική διαχείριση αυτών οι οποίοι για ιατρικούς λόγους έχουν οδηγηθεί σε απώλεια συνείδησης, σε αδυναμία αντίληψης του πόνου και καταπόνηση (stress) κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων ή άλλων ιατρικών παρεμβάσεων. Η διαχείριση αυτή αφορά την προστασία των ζωτικών λειτουργιών και οργάνων (εγκέφαλου, καρδιάς, πνευμόνων, νεφρών, ήπατος) σε συνθήκες καταπόνησης (stress) που προκαλούνται από την

αναισθησία, τη χειρουργική επέμβαση και τις άλλες ιατρικές παρεμβάσεις. Επεκτείνεται στη μετεγχειρητική εκτίμηση και θεραπεία αυτών των ασθενών. Ειδικεύεται επίσης στην ανακούφιση του πόνου και τον έλεγχο των προβλημάτων που προκύπτουν από αυτόν ή την αναλγητική αγωγή. Διαχειρίζεται την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση και αντιμετωπίζει προβλήματα φροντίδας και θεραπείας που αφορούν την πνευμονική λειτουργία ασθενών, αλλά και βαρέως πασχόντων σε ειδικές μονάδες ιατρικής φροντίδας.

Το 2000, το Ινστιτούτο Ιατρικής των Ηνωμένων Πολιτειών (Institute of Medicine - IOM) δημοσίευσε μια ευρεία περίληψη του συγγράμματος με τίτλο: «Το σφάλειν ανθρώπινον. Οικοδομώντας ασφαλέστερο Σύστημα Υγείας», που αναδεικνύει την κρίση που καταγράφεται στις υπηρεσίες υγείας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής όσον αφορά την ασφάλεια των ασθενών.¹

¹ Διευθνής, ² Αναπληρώτρια Διευθνήτρια, Αναισθησιολογικό Τμήμα, Νοσοκομείο Παίδων «Π.&Α. Κυριακού»

Αυτό το σύγγραμμα γίνεται σημείο αναφοράς στην κινητοποίηση της ιατρικής κοινότητας διεθνώς για ασφαλέστερη και ποιοτικότερη ιατρική φροντίδα. Θεωρεί την ασφάλεια του ασθενούς πυρήνα της προσπάθειας για τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Δανείζεται αντιλήψεις και μεθόδους συνεχούς αξιολόγησης και διόρθωσης από τη βιομηχανία και τις εφαρμόζει στο Σύστημα Υγείας.

Εν τούτοις η ποιότητα στην ιατρική φροντίδα δεν προσδιορίζεται εύκολα. Ο λειτουργικός τρόπος προσέγγισης της ποιότητας στην Ιατρική είναι η θεώρησή της ως συνάρτησης τριών παραμέτρων: Της δομής, της διαδικασίας και της έκβασης.²

Η δομή αφορά το περιβάλλον στο οποίο παρέχεται η φροντίδα της υγείας, δηλαδή τους χώρους, τον τεχνολογικό εξοπλισμό, την ασφάλεια, τα οικονομικά μέσα, τις ανέσεις και το προσωπικό που χρησιμοποιούνται για την παροχή των υπηρεσιών υγείας καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται μεταξύ τους και λειτουργούν.

Η διαδικασία αναφέρεται στην αλληλουχία και το συντονισμό των δραστηριοτήτων που αφορούν στη διεκπεραίωση όλων των διοικητικών ή ειδικών διαδικασιών, που αφορούν τη φροντίδα της υγείας αυτού που χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του συστήματος. Σε αυτή συμπεριλαμβάνονται η προσβασιμότητα στις υπηρεσίες υγείας καθώς και η συμπεριφορά του ιατρικού, νοσηλευτικού και διοικητικού προσωπικού.

Η τρίτη παράμετρος, η οποία αφορά στην έκβαση, προσδιορίζει την αλλαγή στην κατάσταση της υγείας του ασθενούς μετά από την παροχή της ιατρικής φροντίδας. Περιλαμβάνει την κλινική εκτίμηση, την ποιότητα ζωής και την ικανοποίηση των ασθενών.³

Επειδή η αναισθησιολογία δεν είναι συνήθως θεραπευτική, ως καλή έκβαση θεωρείται η μη επιδείνωση της κατάστασης της υγείας του ασθενούς, ενώ ως δυσμενής έκβαση χαρακτηρίζεται η εμφάνιση σοβαρών επιπλοκών ή ανεπιθύμητου συμβάντος, όπως θανάτου, μόνιμων νευρολογικών βλαβών κλπ, τα οποία προκύπτουν από την αναισθησιολογική πρακτική. Οι δυσμενείς ή ανεπιθύμητες εκβάσεις καθώς και η ικανοποίηση των ασθενών μετά από ιατρική παρέμβαση αποτελούν το σημείο αναφοράς για τον προσδιορισμό της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

Ειδικά, όσον αφορά στην αναισθησιολογία, οι ανεπιθύμητες εκβάσεις που μπορούν να αποδοθούν σε αυτήν είναι σπάνιες. Αυτό οφείλεται σε σημαντικό βαθμό

στο γεγονός ότι έχουν υιοθετηθεί για τη βασική αλλά και τη διαρκή εκπαίδευση των αναισθησιολόγων στρατηγικές της αεροπορικής βιομηχανίας και της αεροπλοΐας.⁴ Χρησιμοποιούνται προσομοιωτές που αναπαράγουν καταστάσεις υψηλού κινδύνου σε αντίξοες συνθήκες, καθώς και πρωτόκολλα διαχείρισης ειδικών κρίσιμων καταστάσεων. Οι προσομοιώσεις και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στα παιδιά έχουν προσαρμοσθεί στη διαφορετική ανατομία, το μέγεθος και τη φυσιολογία τους. Ο εξοπλισμός της αναισθησιολογίας συνεχώς βελτιώνεται, εξελίσσεται και επανασχεδιάζεται για να προσφέρει τη μέγιστη ασφάλεια.^{4,5}

Οι Merry και Grago αναφέρουν ότι το επίπεδο της ποιότητας της παρεχόμενης ιατρικής φροντίδας στην Αμερική αξιολογήθηκε με τη μέθοδο των «6 σ».⁶ Η μέθοδος των «6 σ» (σ=μία σταθερή απόκλιση) είναι ένα σύστημα βελτίωσης μιας ήδη υπάρχουσας διαδικασίας παραγωγής, η οποία αποτελείται από επιμέρους εξειδικεύσεις. Περιγράφηκε και εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1986 από τον Bill Smith στη Motorola. Στόχος αυτού του συστήματος είναι η συνολική βελτίωση της διαδικασίας βελτιώνοντας τις επιμέρους εξειδικεύσεις. Αφορά λοιπόν μια μεθοδολογία προσέγγισης δεδομένων με στόχο την ελαχιστοποίηση των ελαττωματικών προϊόντων ή εκβάσεων, προσδιορίζοντας, μετρώντας, αναλύοντας, βελτιώνοντας και ελέγχοντας. Με βάση αυτό το σύστημα, η ποιότητα της παρεχόμενης ιατρικής φροντίδας πρέπει να κυμαίνεται από το επίπεδο 2 σ έως το επίπεδο 4 σ με άριστα το 6 σ. Υποστηρίχθηκε από τον Gluck ότι, αν η θνητότητα θεωρηθεί ως το κύριο στοιχείο που προσδιορίζει την ποιότητα, τότε η αναισθησιολογία στις ΗΠΑ πλησιάζει στο άριστο, δηλαδή στο επίπεδο 6 σ με θνητότητα 3,4/1.000.000, δηλαδή πρακτικά είναι σχεδόν μηδενική. Το ίδιο ισχύει και στην Ευρώπη (πίνακας 1).⁵ Στην παιδιατρική αναισθησία, η θνητότητα είναι ελαφρώς αυ-

Πίνακας 1. Αξιολόγηση της ποιότητας με τη μέθοδο των «6 σίγμα». 6 Sigma-DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control).

Διαδικασία 6 σίγμα (Προσδιορίζω, Μετρώ, Αναλύω, Βελτιώνω και Ελέγχω).

σ=μία σταθερή απόκλιση.

sigma	Ατελή προϊόντα/εκατομμύριο
1σ	697.672
2σ	308.770
3σ	66.810
4σ	6.209
5σ	232
6σ	3,4

ξημένη, 0,2-0,34:10.000.⁷ Η αναισθησιολογία σήμερα αποτελεί υπόδειγμα για τις άλλες ιατρικές ειδικότητες.⁴

Παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη θνητότητα ή πτωχή έκβαση στην παιδιατρική αναισθησία

Ανάμεσα στους παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη θνητότητα ή πτωχή έκβαση στην παιδιατρική αναισθησία είναι η μικρή ηλικία, κυρίως κάτω του έτους. Πρόωρα νεογνά ηλικίας μικρότερης των 42 έως 44 εβδομάδων από τη στιγμή της σύλληψης εμφανίζουν σε αρκετά μεγάλο ποσοστό επεισόδια άπνοιας μετά από γενική αναισθησία.⁸ Συνυπάρχουσα υποκείμενη νόσος ή επιβαρυνόμενη κατάσταση της υγείας του παιδιού είναι κακοί προγνωστικοί δείκτες στην έκβαση μετά από χορήγηση αναισθησίας. Η επείγουσα χειρουργική επέμβαση συνδέεται με τρεις έως έξι φορές μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης καρδιακών ανακοπών σε σύγκριση με τις προγραμματισμένες επεμβάσεις.^{7,9} Οι αλλαγές της πνευμονικής λειτουργίας όταν συνυπάρχει λοίμωξη του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος αποτελούν πραγματικό κίνδυνο εκδήλωσης διεγχειρητικών αλλά και μετεγχειρητικών επιπλοκών.¹⁰ Οι επιπλοκές αυτές είναι σοβαρότερες όσο μικρότερη είναι η ηλικία του παιδιού. Η χορήγηση καταστολής ή καταστολής και αναλγησίας για την εξασφάλιση ακινησίας και αναλγησίας προκειμένου τα παιδιά να υποβληθούν σε διαγνωστικές πράξεις, απεικονιστικούς ελέγχους ή σε μικρές επώδυνες επεμβάσεις (οδοντιατρικές εργασίες ή συρραφές τραυμάτων) στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών αποτελεί παράγοντα αυξημένου κινδύνου ιδιαίτερα σε περιβάλλον εκτός νοσοκομείου. Ο κίνδυνος αυτός αυξάνεται αν η καταστολή χορηγείται από άτομο μη εξειδικευμένο και μη έμπειρο στην παιδιατρική αναισθησία.⁹ Η κόπωση του αναισθησιολόγου καθώς και η εισπνοή υποαναισθητικών δόσεων πτητικών αναισθητικών, που διαφεύγουν από τα παιδιατρικά συστήματα αναισθησίας στις παιδιατρικές χειρουργικές αίθουσες, επηρεάζουν την κρίση και την ικανότητα επαγρύπνησης του αναισθησιολόγου και συνεπώς θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του ασθενούς.¹¹

Τα περισσότερα ατυχήματα στην παιδιατρική αναισθησία μπορούν να αποφευχθούν. Ο Holland σε σειρά 1.378 θανάτων αναφέρει ως αίτια την ανεπαρκή προετοιμασία του ασθενούς, τη λανθασμένη επιλογή τεχνικής ή φαρμάκου, την έλλειψη ικανότητας διαχείρισης μιας κρίσης, την υπερδοσολογία φαρμάκων, την ανεπαρκή αναζωογόνηση και μετεγχειρητική παρακολούθηση.⁷

Έκβαση της αναισθησίας σε παιδιατρικούς ασθενείς

Η πρώτη αναφορά στην έκβαση της παιδιατρικής αναισθησίας γίνεται το 1848 με την καταγραφή του θανάτου του 15χρονου Hannah Greener εξ αιτίας της χορήγησης χλωροφορμίου.¹²

Ο Magill το 1924, ο Phillip Ayre το 1937 και ο Jackson Rees το 1950 είναι μερικοί από τους πρωτοπόρους αναισθησιολόγους, γιατί κατανόησαν ότι είναι απαραίτητος ειδικός εξοπλισμός για τη χορήγηση αναισθησίας στα παιδιά και σχεδίασαν ειδικές συσκευές αερισμού και χορήγησης αναισθητικών αερίων. Ταυτόχρονα οι ίδιοι έθεσαν τις βάσεις για την εκπαίδευση των γενικών αναισθησιολόγων στην παιδιατρική αναισθησία.¹³

Έκτοτε και ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες, η ασφάλεια της αναισθησίας νεογνών, βρεφών και παιδιών έχει βελτιωθεί σημαντικά. Η θνητότητα εξαιτίας της αναισθησίας είναι εξαιρετικά μειωμένη, παρ' όλο που πραγματοποιούνται πολύπλοκες χειρουργικές επεμβάσεις σε νεογνά μεγάλης προωρότητας που έχουν επιβαρυνόμενη κατάσταση υγείας. Η θνητότητα υγιών παιδιών από αναισθησιολογικά αίτια έχει μειωθεί εντυπωσιακά την τελευταία 10ετία και σε αυτό συνέβαλε η χρήση συσκευών ελέγχου και καταγραφής των ζωτικών παραμέτρων. Εν τούτοις, η νοσηρότητα και η θνητότητα των παιδιών εξ αιτίας της αναισθησίας είναι ελαφρώς υψηλότερη από αυτήν των ενηλίκων.¹¹

Στην παιδιατρική αναισθησιολογική πράξη οι πραγματικά αρνητικές εκβάσεις (θάνατοι ή σοβαρές μόνιμες βλάβες) είναι πολύ σπάνιες και ως εκ τούτου η αξιολόγηση της βελτίωσης αυτής της παραμέτρου της ποιότητας των παρεχομένων φροντίδων δεν είναι εύκολη. Στην παιδιατρική αναισθησία πρέπει να δοθεί έμφαση στην περιεγχειρητική διαχείριση των μικρών ασθενών και να λαμβάνονται υπ' όψη οι μακροχρόνιες επιπτώσεις στον ψυχισμό των παιδιών από τη νόσο, την επέμβαση και την νοσηλεία.

Η σπανιότητα των δυσμενών εκβάσεων δεν σημαίνει ότι δεν γίνονται λάθη στην παιδιατρική αναισθησιολογική διαχείριση. Κρίσιμα συμβάντα ή παρ' ολίγον αστοχίες είναι γεγονότα που προκαλούν ή δυνητικά μπορούν να επιφέρουν βλάβη στον ασθενή, εάν δεν εντοπιστούν και δεν διορθωθούν έγκαιρα. Τα κρίσιμα συμβάντα περιλαμβάνονται στις μετρήσιμες ποιότητες και έχουν υψηλό δείκτη αξιολόγησης. Για παράδειγμα, αν δεν εντοπιστεί και δεν διορθωθεί έγκαιρα η μερική αποσύνδεση στο σύστημα αερισμού ενός μικρού ασθενούς στη διάρκεια γενικής αναισθησίας, είναι δυνατόν να προκληθεί

νευρολογική βλάβη λόγω εγκεφαλικής υποξίας ή να επέλθει ακόμα και ο θάνατος. Τα κρίσιμα συμβάντα είναι συχνότερα από τις δυσμενείς εκβάσεις. Η αξιολόγηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας της παρεχόμενης φροντίδας σε κρίσιμα συμβάντα επηρεάζεται πάντοτε από την τελική έκβαση.

Τεχνικές αξιολόγησης της ποιότητας στην αναισθησιολογία

Ανάλυση κρίσιμων περιστατικών.

Η ανάλυση κρίσιμων περιστατικών κατά κανόνα αφορά στην κακή διαχείριση πολύ σημαντικών και κρίσιμων σοβαρών συμβαμάτων ή ειδοποιών γεγονότων. Αυτά αναλύονται από πιστοποιημένους ειδικούς, έμπειρους και εξειδικευμένους στα παιδιά αναισθησιολόγους, παρουσία όλου του τμήματος, ιατρών και νοσηλευτικού προσωπικού. Προσδιορίζονται τα λάθη και υποδεικνύεται η ορθή αντιμετώπιση με βιβλιογραφική τεκμηρίωση. Η συστηματική πραγματοποίηση τέτοιων αναλύσεων αποτελεί συστατικό ενός οργανωμένου προγράμματος συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και είναι αναπόσπαστο στοιχείο των προγραμμάτων βελτίωσης της ποιότητας της φροντίδας των μικρών ασθενών. Ταυτόχρονα, οι αναλύσεις αυτές συνεισφέρουν στην αποφυγή μελλοντικών δυσμενών συμβάντων.^{11,14}

Ποσοτική μέθοδος.

Αφορά στη συλλογή δεδομένων κακής διαχείρισης ή λαθών. Υπάρχουν δύο κύριες μέθοδοι συλλογής στοιχείων:

α) Γενική καταγραφή: Η συλλογή των στοιχείων μέσα από ιατρικές καταγραφές γίνεται συνήθως από προσωπικό που δεν έχει σχέση με την Ιατρική. Παράδειγμα: «μη προγραμματισμένη εισαγωγή του μικρού ασθενούς σε παιδιατρική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας» ή «μη προγραμματισμένη επάνοδος παιδιού στο χειρουργείο την ίδια ημέρα». Είναι τρόπος αναποτελεσματικός, εξ αιτίας του πολυεπίπεδου τρόπου συλλογής των καταγεγραμμένων στοιχείων, τα οποία προέρχονται από διαφορετικά τμήματα. Τα αναφερόμενα ποσοστά λάθους είναι υψηλά, έως και 95%.^{15,16} Η μέθοδος είναι αρκετά αναξιόπιστη και δεν συσχετίζεται με την ποιότητα της φροντίδας του ασθενούς, αφού δεν λαμβάνονται υπόψη οι συσχετισμοί ιατρικής πράξης και υποκείμενης νόσου¹⁵ ή του είδους της χειρουργικής επέμβασης και της νόσου. Τέλος, είναι εντελώς αναδραστική μέθοδος, διότι λειτουργεί μετά από το σύμβαμα.

β) Αυτοαναφορά: Πρέπει να καταγράφονται από τον

ίδιο τον αναισθησιολόγο οι ιδιαιτερότητες του ασθενούς, τα αναισθητικά και τα άλλα φάρμακα που χορηγήθηκαν, οι συμμετέχοντες στην αναισθησία και οι ενέργειές τους. Παράδειγμα αποτελεί μια σύριγγα στην ετικέτα της οποίας δεν έχει καταγραφεί η συγκέντρωση του διαλύματος του φαρμάκου που περιέχει. Η συγκέντρωση του διαλύματος στη συγκεκριμένη αυτή σύριγγα είναι τέτοια που προορίζεται για νήπιο 12 κιλών, αλλά την τελευταία στιγμή αυτό γίνεται αντιληπτό και δεν χορηγείται το διάλυμα σε πρόωρο νεογνό βάρους 600-700 γραμμαρίων. Το λάθος αυτό είναι πολύ σημαντικό και σοβαρό, αν ληφθεί υπόψη ότι στα παιδιά η χορήγηση φαρμάκων γίνεται με βάση το βάρος σώματος.

Η μέθοδος της αυτοαναφοράς προϋποθέτει λεπτομερή καταγραφή και απόλυτη ειλικρίνεια ώστε να οδηγήσει στην κατανόηση των αιτιών των ανεπιθύμητων συμβάντων. Μία τέτοια μέθοδος είναι η Εθνική Εμπιστευτική Αναφορά για το Θάνατο και την Έκβαση των Ασθενών (NCEPOD).¹⁸ Η αξιοπιστία της αναφοράς μειώνεται όταν αυτή είναι ασυνεπής ή πολύ γενικόλογη.

Η χρήση των μηχανημάτων αναισθησίας που δίνουν τη δυνατότητα αυτόματης καταγραφής των δεδομένων μέσω σύγχρονων υπολογιστών αποτελεί μια περισσότερο αξιόπιστη μέθοδο συλλογής στοιχείων.

Τεχνικές αξιολόγησης, απόδοσης και βελτίωσης της έκβασης στην παιδιατρική αναισθησιολογική πρακτική

Οι αναισθησιολόγοι διαχειρίζονται μεγάλο αριθμό ασθενών στους οποίους συνυπάρχουν πολύπλοκες παθολογικές καταστάσεις ή σπάνια σύνδρομα. Ο τρόπος που λειτουργούν οι αναισθησιολόγοι, δηλαδή συλλέγουν παθολογικά στοιχεία κατά την προεγχειρητική επίσκεψη, μελετούν και προετοιμάζουν τον ασθενή κατά την προεγχειρητική και τη διεγχειρητική περίοδο, κάνουν τις αναγκαίες διορθώσεις (έλεγχος ομοιόστασης, πόνου, ναυτίας), και παρακολουθούν τον ασθενή μετεγχειρητικά, είναι ένας άτυπος τρόπος αυτοαξιολόγησης. Ουσιαστικά οι αναισθησιολόγοι αξιολογούν την έκβαση των ασθενών τους για να εκτιμήσουν και να βελτιώσουν την ατομική τους αποτελεσματικότητα, την παραγωγικότητα της ομάδας και την περιεγχειρητική διαχείριση. Επειδή λοιπόν οι εφαρμογές των πρακτικών αξιολόγησης και βελτίωσης της έκβασης και της απόδοσης μιμούνται την αναισθησιολογική τους πρακτική μπορούν εύκολα να τις υιοθετήσουν. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούν σύνθετη τεχνολογία που προϋποθέτει εξειδικευμένες γνώσεις

πληροφορικής, κάνουν ρυθμίσεις ηλεκτρονικών συσκευών και συλλέγουν τιμές και παραμέτρους της φυσιολογίας των ασθενών τους. Είναι σε θέση εύκολα και γρήγορα να κατανοούν και να επιλέγουν την ενδεδειγμένη «ιατρική γνώση» μέσα από πλήθος διαθέσιμων παρόμοιων πληροφοριών και να εφαρμόζουν τις απαιτούμενες διορθωτικές παρεμβάσεις και προσαρμογές, προκειμένου η υγεία του ασθενούς τους να αποκατασταθεί.¹⁸ Ειδικά οι παιδοαναισθησιολόγοι προσαρμόζουν τις δόσεις των φαρμάκων και τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό στην ηλικία και το βάρος των παιδιατρικών ασθενών.

Δίνονται πολλές ευκαιρίες για την αξιολόγηση και τη βελτίωση της ποιότητας της αναισθησιολογικής παρέμβασης στο παιδιατρικό νοσοκομείο. Είναι πολύ σημαντικό να είναι καθορισμένες οι παράμετροι που πρέπει να ελέγχονται και να αξιολογούνται δεδομένου ότι ο διαθέσιμος χρόνος για τη διεκπεραίωση του καθημερινού έργου και την ταυτόχρονη συλλογή στοιχείων για την αξιολόγηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών δεν επαρκεί. Μία αποτελεσματική πρακτική είναι ο χωρισμός σε συγκεκριμένους τομείς οι οποίοι θα ερευνηθούν για δείκτες-κλειδιά της ποιότητας, όπως η κλινική φροντίδα, η επαγγελματική ικανότητα και η πρακτική διαχείριση παιδιατρικών ασθενών. Αυτό ονομάζεται κλινικός έλεγχος. Οι τομείς αυτοί αξιολογούνται ξεετάζοντας την ατομική απόδοση κάθε αναισθησιολόγου μέλους του τμήματος και τη συνολική απόδοση των αναισθησιολόγων του τμήματος.

Ο κλινικός έλεγχος αφορά όλο το τμήμα. Στη συνέχεια ελέγχεται η ποιότητα της έκβασης σε σχέση με τους στόχους. Εκτιμώνται τα συμβάματα και υπολογίζεται η συχνότητα με την οποία αυτά συμβαίνουν. Τα αποτελέ-

σματα συγκρίνονται με αντίστοιχα που περιλαμβάνονται σε διεθνείς βάσεις δεδομένων, με το μέσο όρο του τμήματος ή με εκείνα από μετρήσεις που έγιναν στο τμήμα πριν αρχίσει η εφαρμογή του προγράμματος αξιολόγησης και βελτίωσης της έκβασης (πίνακας 2).

Εκτός από την εφαρμογή προγραμμάτων αξιολόγησης και βελτίωσης της έκβασης, οι αναισθησιολόγοι πρέπει να καταγράφουν και να μετρούν τα κρίσιμα συμβάντα ή ειδοποιά γεγονότα (sentinel event). Μερικά από αυτά, ανεξάρτητα αν εξελίσσονται καταστροφικά ή όχι, προειδοποιούν για την ανάγκη ειδικής επανεκτίμησης της διαδικασίας για τη φροντίδα των παιδιών, ώστε να εδραιωθούν οι συνθήκες αποφυγής τους στο μέλλον. Τα συχνότερα ειδοποιά γεγονότα στην αναισθησιολογική πρακτική είναι η χορήγηση λάθους φαρμάκου, η αναβολή χειρουργείου μετά την εισαγωγή στην αναισθησία, η υποθερμία κάτω των 34°C στη Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας, η ανεύρεση σύριγγας που περιέχει αναισθησιολογικό φάρμακο εκτός της χειρουργικής αίθουσας και θάνατος κατά την εισαγωγή στην αναισθησία ή στη Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας.

Διαχείριση της αξιολόγησης

Εκτός από την ανάλυση για τη συνολική βελτίωση της απόδοσης του αναισθησιολογικού τμήματος, πρέπει να επιβραβεύεται ο καλύτερος από το διευθυντή του τμήματος και από τον υπεύθυνο για τη διασφάλιση της ποιότητας στο νοσοκομείο, με στόχο να αναπτύσσεται η άμιλλα μεταξύ των μελών του τμήματος. Έμφαση πρέπει να δίνεται στη διόρθωση του συστήματος και όχι στην ατομική έκθεση εκείνων που υστερούν στη βαθμολογία. Η ανταμοιβή και η επιβράβευση των αρίστων, η διόρθωση

Πίνακας 2. Αξιολόγηση Μεταβλητών Αναισθησίας.

MMAΦ Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας.

* Ωρες παρουσίας στις επιστημονικές και άλλες συγκεντρώσεις τμήματος.

** Ποσοστό % των περιστατικών με συμπληρωμένες φόρμες αξιολόγησης.

† Εκατοστιαία αναλογία των μελών του τμήματος με τήρηση προθεσμιών στην προετοιμασία εκπαιδευτικών ή άλλων συνεδριάσεων.

	Κλινική φροντίδα	Επαγγελματική ικανότητα	Πρακτική διαχείρισης
Ατομική	Θερμοκρασία Παιδιού στη MMAΦ	Εκπαιδευτική πιστοποίηση. Συμμετοχή στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες τμήματος *	Αριθμός ημερών ανάληψης ευθύνης αναισθησιολογικού κλινικού έργου αριθμητικά
Αναισθησιολογικό τμήμα	Ικανοποιητικές εκτιμήσεις σε ποιοτικές αξιολογήσεις **	Ρόλος Διευθυντού-Υπεύθυνου. Τήρηση προθεσμιών εκπαίδευσης †	Συνολικός αριθμός αναισθησιολογικών παρεμβάσεων σε διάφορα σημεία του νοσοκομείου, προς το μέσο όρο χειρουργικών περιστατικών την ημέρα

και οι συστάσεις βελτίωσης, αντί για την τιμωρία όσων υπολείπονται, εδραιώνει τη διαδικασία της βελτίωσης της ποιότητας. Η αύξηση της απόδοσης των αναισθησιολογικών τμημάτων και η βελτίωση του βαθμού ικανοποίησης των ασθενών είναι το αποτέλεσμα της βελτίωσης της ποιότητας. Ταυτόχρονα ενισχύεται το κύρος του διευθυντή και του τμήματος συνολικά.

Η συστηματική ανάλυση των δεδομένων σε τακτά χρονικά διαστήματα και από τα ίδια άτομα βελτιώνει τη συνέπεια και την αξιοπιστία του συστήματος υγείας. Το όραμα του 2050 είναι να ιδρυθεί η Παγκόσμια Ηλεκτρονική Τράπεζα Δεδομένων, στην οποία να έχουν πρόσβαση όλοι οι αναισθησιολόγοι του πλανήτη. Σε αυτήν την τράπεζα δεδομένων θα υπάρχει δυνατότητα καταγραφής όλων των αναισθησιολογικών εκβάσεων και όλων των πληροφοριών που αφορούν την αναισθησιολογία εν γένει.

Στρατηγικές κλινικής πρακτικής

Οι στρατηγικές κλινικής πρακτικής είναι συστάσεις που αφορούν παρεμβάσεις ανά ιατρική ειδικότητα. Οι Προδιαγραφές (Standards) είναι ανελαστικοί κανόνες που προσδιορίζουν την ορθή πρακτική και ακολουθούνται υποχρεωτικά. Οι Κατευθυντήριες Οδηγίες (Guidelines) είναι κανόνες ελαστικοί που αποτελούν σημεία αναφοράς για τη βοήθεια των ιατρών σε ειδικές περιστάσεις και νοσολογικές οντότητες. Οι Επιλογές (Options) είναι προτεινόμενες παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε δεδομένη κλινική περίπτωση χωρίς η μια επιλογή να υπερτερεί της άλλης. Οι διεθνείς και οι εθνικές επιστημονικές αναισθησιολογικές εταιρίες εκδίδουν κατά διαστήματα κατευθυντήριες οδηγίες και προτεινόμενες επιλογές για την ασφαλή διαχείριση των ασθενών.

Εσωτερικές κατευθυντήριες οδηγίες

Κάθε αναισθησιολογικό τμήμα οφείλει να διανέμει σε όλους τους εργαζόμενους φυλλάδιο, στο οποίο να περιγράφονται με σαφήνεια τα καθήκοντα, οι υπευθυνότητες και οι υποχρεώσεις όλων των μελών του.¹⁹ Στο φυλλάδιο αυτό πρέπει επίσης να περιγράφεται η αντιμετώπιση ιδιαίτερων καταστάσεων, όπως η μετάγγιση αίματος σε παιδί μαρτύρων του Ιεχωβά κλπ. Το φυλλάδιο αυτό πρέπει να αναθεωρείται κάθε χρόνο.

Κατευθυντήριες οδηγίες για τη χορήγηση αναισθησίας στα παιδιά

Η περιεγχειρητική φροντίδα των παιδιών και των βρεφών απαιτεί ειδικές επιδεξιότητες. Η έκβαση της χειρουργικής επέμβασης και της αναισθησίας εξαρτάται από τις ικανότητες της ομάδας των χειρουργών και των αναισθησιολόγων. Συνεπώς, δεν πρέπει να γίνονται ευκαιριακά και περιστασιακά επεμβάσεις σε παιδιά και βρέφη.

Οι προϋποθέσεις για τη διαχείριση των νοσηλευόμενων παιδιών απαιτούν περιβάλλον νοσοκομείου φιλικό, ασφαλές και απόλυτα προσαρμοσμένο στις ανάγκες των παιδιών όλων των ηλικιών (μέγεθος επίπλων και ειδών υγιεινής, χώροι παραμονής με παιχνίδια, χώροι φροντίδας και θηλασμού) στο οποίο να διευκολύνεται η διανυκτέρευση των γονέων. Τα παιδιά προετοιμάζονται για τη διαδικασία της επέμβασης με τη χρήση έντυπου και οπτικοακουστικού υλικού, που είναι προσαρμοσμένο ανάλογα με την ηλικία και την ικανότητα αντίληψης των παιδιών. Το νοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και εξοικειωμένο με τη δημιουργία διαλυμάτων με καθορισμένη συγκέντρωση φαρμάκων, την εφαρμογή θεραπειών του αναπνευστικού, τη διαχείριση του παιδικού αεραγωγού και την εφαρμογή καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης στα παιδιά. Απαιτείται η ύπαρξη μονάδας εντατικής νοσηλείας νεογνών και παιδιών ικανής να καλύψει τη βαρύτητα και το είδος των χειρουργικών επεμβάσεων που γίνονται στο συγκεκριμένο νοσοκομείο καθώς και η λειτουργία ομάδας πόνου στελεχωμένης με κατάλληλα εκπαιδευμένους ιατρούς, νοσηλευτές και ψυχολόγους. Πρέπει να διευκολύνεται η συμμετοχή των γονέων σε όλες τις μορφές φυσικής και ψυχολογικής περιεγχειρητικής φροντίδας των παιδιών τους, αφού έχει προηγηθεί η αναλυτική έντυπη ενημέρωσή τους για το είδος και τους κινδύνους της αναισθησίας. Ειδικά σε βαριές ή/και επείγουσες επεμβάσεις δίνονται περισσότερο αναλυτικές πληροφορίες για το είδος της αναισθησίας που πρόκειται να χορηγηθεί σε συνάρτηση με τις απαιτήσεις της επέμβασης. Η ενημέρωση και η συγκατάθεση των γονέων πρέπει να είναι πάντα έγγραφη.^{11,20,21}

Όσον αφορά στον εξοπλισμό και τα αναλώσιμα υλικά, πρέπει να είναι κατάλληλα για παιδιά και βρέφη, να τηρούνται οι προδιαγραφές ασφάλειας και συμβατότητας, ενώ η συντήρηση του εξοπλισμού πρέπει να γίνεται από πιστοποιημένους τεχνικούς και να καταγράφονται η συχνότητα συντήρησης και οι επισκευές.

Προϋποθέσεις για τη χορήγηση αναισθησίας στα παιδιά

Η διαχείριση των παιδιών από τους αναισθησιολόγους διέπεται από συγκεκριμένες αρχές.^{19,20} Μόνο αναισθησιολόγος με αποδεδειγμένη εμπειρία στην αντιμετώπιση των παιδιών αναλαμβάνει τη χορήγηση αναισθησίας. Η περιεγχειρητική φροντίδα των παιδιατρικών ασθενών δεν αναλαμβάνεται ποτέ από έναν μόνο αναισθησιολόγο του τμήματος. Οι ειδικευόμενοι ιατροί χορηγούν αναισθησία μόνο υπό την επίβλεψη ειδικού αναισθησιολόγου που διαθέτει εμπειρία στην παιδιατρική αναισθησία. Οι εξειδικευμένοι στην παιδιατρική αναισθησία αναισθησιολόγοι, οι οποίοι εργάζονται είτε σε εξειδικευμένα κέντρα, είτε σε περιφερειακά νοσοκομεία ή ιδιωτικά θεραπευτήρια, οφείλουν να αναγνωρίζουν τα όρια της επαγγελματικής τους επάρκειας. Υποχρεούνται να συμμετέχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα παιδιατρικής αναισθησίας και καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης παιδιών, ώστε να διατηρούν και να βελτιώνουν τις δεξιότητές τους, καθώς και να επισκέπτονται σε τακτά χρονικά διαστήματα ειδικά κέντρα προκειμένου να βελτιώνουν και να διατηρούν την κλινική τους ικανότητα.¹¹

Η αναισθησιολογική αντιμετώπιση των παιδιών στο περιφερειακό νοσοκομείο

Κάθε νοσοκομειακή μονάδα στην οποία αντιμετωπίζονται παιδιατρικά περιστατικά θα πρέπει να καταγράφει και να περιγράφει το είδος και τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων που πραγματοποιούνται σε ετήσια βάση, καθώς και τις κατηγορίες των παιδιατρικών ασθενών στους οποίους χορηγείται αναισθησία για να διατηρεί την αρμοδιότητά της ως μονάδα όπου μπορούν να αντιμετωπίζονται παιδιατρικοί ασθενείς.¹⁹ Η δυνατότητα αντιμετώπισης παιδιατρικών περιστατικών πρέπει να βασίζεται στην επάρκεια των μέσων και των δυνατοτήτων φροντίδας των παιδιών, όπως εργαστήρια που έχουν δυνατότητα να πραγματοποιούν αναλύσεις με μικρά δείγματα αίματος ή υπερηχογραφικό έλεγχο σε παιδιά. Πρέπει να διαθέτουν εμπειρία και ικανότητες ελέγχου και αντιμετώπισης των παιδιών. Το υποστηρικτικό ιατρικό δυναμικό, δηλαδή οι καρδιολόγοι, οι ακτινολόγοι, οι μικροβιολόγοι και οι λοιπές ειδικότητες καθώς

και το νοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να διαθέτουν εμπειρία και ικανότητες ελέγχου και αντιμετώπισης των παιδιών. Το νοσηλευτικό προσωπικό που πλαισιώνει τους αναισθησιολόγους πρέπει να είναι έμπειρο και εκπαιδευμένο στην καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση παιδιών, ώστε να βοηθά με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα.

Η καταγραφή των ασθενών κατά κατηγορίες πιστοποιεί τους ασθενείς αυξημένου κινδύνου. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να καθοριστεί η επάρκεια των υπάρχοντων αναισθησιολόγων και η αναγκαιότητα της παρουσίας εξειδικευμένων παιδοαναισθησιολόγων. Οι κατηγορίες κατά σειρά επικινδυνότητας είναι τα νεογνά έως ενός μηνός, τα βρέφη από 1 έως 6 μηνών, τα βρέφη από 6 μηνών έως τα νήπια 2 ετών και τα παιδιά άνω των 3 ετών.²² Νεογνά, βρέφη και παιδιά έως και 2 ετών είναι πολύ επιρρεπή στην εμφάνιση σοβαρών επιπλοκών κατά και μετά την αναισθησία.²³ Σε αυτήν την ηλικία δεν υπάρχουν μικρές επεμβάσεις και εάν δεν υπάρχει η εμπειρία του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού συνιστάται η μεταφορά αυτών των ασθενών σε εξειδικευμένα κέντρα.

Η έλλειψη Μονάδας Εντατικής Θεραπείας παιδιών πρέπει να λειτουργεί αποτρεπτικά για τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης οποιασδήποτε βαρύτητας σε παιδιά με σοβαρή υποκείμενη νόσο. Κάθε περιφερειακό νοσοκομείο ή ιδιωτικό νοσηλευτήριο, το οποίο νοσηλεύει και αντιμετωπίζει παιδιατρικούς χειρουργικούς ασθενείς, θα πρέπει να έχει προκαθορίσει την Παιδιατρική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας στην οποία, αν παραστεί ανάγκη, θα μεταφέρει τον ασθενή καθώς και το πρωτόκολλο μεταφοράς.

Η ασφάλεια της αναισθησιολογικής διαχείρισης των παιδιών πρέπει να αποτελεί ευθύνη του συστήματος και όχι μόνον ατομική ευθύνη του αναισθησιολόγου. Η περιεγχειρητική φροντίδα των παιδιών πρέπει να είναι αποτελεσματική, χωρίς να γίνονται υπερβολές στη χρήση των τεχνολογικών δυνατοτήτων, αλλά και χωρίς να τις υποτιμά, ανθρωποκεντρική, άμεση και ισότιμη για όλα τα παιδιά.

Summary

A. AVGERINOPOULOU, A. MALISSIOVA, D. VELEGRAKIS. **Quality in the anaesthesiologic management of paediatric patients.** *Acta Anaesthesiol Hell* 2007; 40: 25-32.

Three factors determine the quality in anaesthesiology: the structure, the procedure and the outcome. Anaesthesiology has a wide spectrum of responsibilities: preoperative, intraoperative and postoperative management of the patient, as well as pain management and resuscitation. The use of simulators, standards, guidelines and options has contributed to a better outcome in all these sections. Following the 6 Sigma method, anaesthesiology has a leading position among the other specialties. Especially in paediatric anaesthesia the evolution of outcomes has gradually ameliorated the last years. The quality has improved by the peer reviews of sentinel events and near misses, the general documentations and the self-references. The sections examined are the clinical care, the professional efficacy and the practical management of cases. Proper accommodation, specially trained personnel, equipment and intensive care units capable to meet children's and infants' needs are indispensable.

Βιβλιογραφία

- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To Err Is Human: Building A Safer Health System. Institute of Medicine, Washington DC, National Academy Press, 2000.
- Donabedian A. The quality of care: How can be assessed. *JAMA* 1988; 260:1743-8.
- Hatch D. Incidence and acceptance of errors in medicine. *Schweiz Arzteztg* 2001; 82:1339-43.
- Gluck PA. Patient safety: A new Imperative. *ACOG Clinical Review* 2001; 6:13-5.
- Merry MD, Crago MG. The past, present and future of health care quality: urgent need for innovative, external review processes to protect patients. *Physician Exec* 2001; 27:30-5.
- Pande P, Holpp L. What is Six Sigma? New York, McGraw Hill, 2002.
- Holland R. Anaesthetic mortality in New South Wales. *Br J Anaesth* 1987; 59:834-41.
- Glotzbach SF, Tansey PA, Baldwin RB, Ariagno RL. Periodic breathing in preterm infants: Influence of bronchopulmonary dysplasia and theophylline. *Pediatr Pulmonol* 1989; 7:78-81.
- Murray JP, Geiduschek JM, Pamamoorthy C, Haberkem CM, Hackel A, Caplan RA, Domino KB, Posner K, Cheney FW. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology* 2000; 93:6-14.
- Parnis SJ, Barker DS, Van Der Walt JH. Clinical predictors of anaesthetic complications in children with respiratory tract infections. *Paediatr Anaesth* 2001; 11:29-40.
- Motoyama E. Safety and Outcome in Pediatric Anesthesia. In: Smith's Anesthesia for infants and children. Edited by Motoyama E, Davis P. New York, Mosby, 2006, pp. 1155-72.
- Kalliaridou E, Tsiotou A, Velegrakis D, Avgerinopoulou A, Poulakou E, Papadimitriou L. Historical aspects of inhalation anesthesia in children: ether and chloroform. *Paediatr Anaesth* 2006; 16:3-10.
- Smith R, Rockoff M. History of Pediatric Anesthesia . In: Smith's Anesthesia for infants and children. Edited by Motoyama E, Davis P. New York, Mosby, 2006 pp. 1173-87.
- Sanazano PJ, Mills DH. A critique of the use of generic screening in quality assessment. *JAMA* 1991; 265:1977-81.
- Barnes C, Moynihan C. Accuracy of generic screens in identifying quality problems: An analysis of false positives and false negative occurrences. *Top Health Rec Manage* 1988; 9:72-80.
- Gilbert J. Outcomes: The effect of physical status and age. In *Helth Care Delivery in Anesthesia*. Edited by Hursh RA, Forrest WH Jr, Orkin FK, Wollman H. Philadelphia, GF Stickley, 1980, p. 93.
- Vitez TS: A model for quality assurance in anesthesiology. *J Clin Anesth* 1990; 2:280-7.
- Campling EA, Delvin HB, Lunn JN. The Report of the National Enquiry into Perioperative Deaths. London, NCEPOD, 1989.
- Cestero RM, Blute JF. Improving Patient Safety in the Surgical Environment *ACOG Clinical Review* 2002; 7:1-2.
- American Academy of Pediatrics Section on Anesthesiology. Guidelines for pediatric perioperative anesthesia environment. *Pediatrics* 1999; 103:512-5.
- Crean PM Stokes MA, Williamson C, Hatch DJ. Quality in paediatric anaesthesia: a pilot study of interdepartmental peer review. *Anaesthesia* 2003; 58:543-8.
- Tiret L, Nivoche Y, Hatton F, Desmots JM, Vourc'h G. Complications related to anesthesia in infants to anesthesia in infants and children. A prospective survey of 40240 anaesthetics. *Br J Anaesth* 1988; 61:263-9.
- Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990; 70:160-7.

Η ιστορία της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης

Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος

Περίληψη

Η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση είναι τόσο παλιά όσο και ο άνθρωπος. Η ανάπτυξή της αποτελεί συνδυασμό ανθρώπινων λαθών και ανακαλύψεων. Αν και ο αερισμός στόμα με στόμα ήταν γνωστός από την αρχαιότητα, η αποτελεσματικότητά του στην καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση αποδείχθηκε μόλις το 1958. Η ευκολία και η αποτελεσματικότητα των θωρακικών συμπίεσεων αποδείχτηκαν το 1960. Η ηλεκτρική απινίδωση, αν και ξεκίνησε το 1775, χορηγήθηκε στον άνθρωπο μόλις τη δεκαετία του 1950, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει καθιερωθεί η αυτόματη εξωτερική απινίδωση από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό. Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια ανασκόπηση των πιο σημαντικών σταθμών στην ιστορία της αναζωογόνησης, από τις πρώτες προσπάθειες μέχρι και τις μέρες μας.

Λέξεις Κλειδιά: Καρδιά: Καρδιακή ανακοπή, καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση, ιστορία. Εγκέφαλος: Εγκεφαλική αναζωογόνηση.

«... και έπλασε Κύριος ο Θεός τον άνθρωπο από πηλό και του ενεφύσησε πνοή ζώσα και έγινε ο άνθρωπος ζωντανό όν»
Γενέσεως Κεφ. 2:7

Ο θάνατος και οι προσπάθειες αποφυγής και αναστροφής του απασχόλησαν την ανθρωπότητα από την αρχαιότητα. Η ιστορία της αναζωογόνησης είναι συναρπαστική, γεμάτη εκπλήξεις και τόσο παλιά, όσο και ο άνθρωπος. Η ανάπτυξή της αποτελεί συνδυασμό ανθρώπινων λαθών και ανακαλύψεων. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση των πιο σημαντικών σταθμών στην ιστορία της αναζωογόνησης, από τις πρώτες προσπάθειες μέχρι και τις μέρες μας.

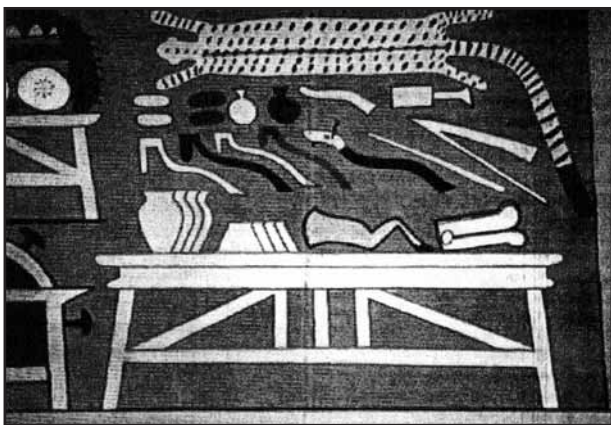
Αρχαία Αίγυπτος

Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι είχαν αναπτύξει σημαντικά την Ιατρική. Όπως αναφέρεται από τον ιστορικό Ηρόδοτο, ο κάθε γιατρός ειδικευόταν μόνο σε μία αρρώστια. Οι εξειδικεύσεις στην αρχαία Αίγυπτο οδήγησαν στην οργάνωση ομάδων επείγουσας ιατρικής, οι οποίες είχαν

αποκτήσει ειδικές γνώσεις σε περιπτώσεις θανατηφόρων δηλητηριάσεων από ζώα. Σε πάπυρο σχετικά με την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση αναφέρονται τα ακόλουθα: «αυτός ο γιατρός είναι ... ο οποίος ετοιμάζει το δρόμο για να επαναφέρει το νεκρό στη ζωή και ο οποίος δίνει αέρα από τη μύτη στον ασθενή, που είναι χωρίς αναπνοή, για να τον αναζωογονήσει με κινήσεις των άνω άκρων και ο οποίος χρησιμοποιεί όλες τις μεθόδους...»¹

Στον πάπυρο Hunefef υπάρχουν αναπαραστάσεις μηχανημάτων που χρησιμοποιούνταν για την τελετή ανοίγματος του στόματος. Ήδη πριν 5.000 χρόνια υπήρχαν παρόμοια μηχανήματα για τη διατήρηση ελεύθερων αεραγωγών και για την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Αυτά τα μηχανήματα ήταν κατασκευασμένα από μετεωρίτη, η δε λαβή τους ήταν από ξύλο.^{2,3} Επομένως, πιθανότατα ο μηχανικός αερισμός εφαρμόζοταν από τόσο παλιά.

Η προσπάθεια διασωλήνωσης σε ανθρώπινο ομοίωμα, με ένα παλιό αιγυπτιακό μηχανήμα διάνοιξης του στόματος που αναπαράχθηκε από τον Ocklitz το 1997, ήταν πάρα πολύ απλή και κατέστη δυνατή χωρίς τη χρήση πηγής φωτός. Αυτό το μηχανήμα έχει τη μορφολογία από το σαγόκι, το λαιμό και τον άνω θώρακα συνδεδεμένο με μια λαβή.^{2,3} (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Αναπαράσταση από τον πάπυρο του Hunefer: Στο τραπέζι είναι τοποθετημένες διάφορες συσκευές για την τελετή διάνοιξης του στόματος.

Μαρτυρίες για τη χρήση του αερισμού στην αναζωογόνηση υπάρχουν και στην αιγυπτιακή μυθολογία. Σε αναπαράσταση απεικονίζεται η θεά Ίσις, θεά της ίασης, να αναπνέει μέσα στο στόμα του άνδρα της, του Όσιρις, και να τον επαναφέρει στη ζωή.⁴

Αρχαία Ελλάδα

Στην αρχαία Ελλάδα οι αναφορές για καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση έχουν μυθικό χαρακτήρα. Σύμφωνα με τη μυθολογία ο ποταμός Αχέρωντας αποτελούσε τη διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δύο κόσμων, των ζωντανών και των νεκρών. Άρχοντας του κάτω κόσμου ήταν ο Άδης, πορθμέας των ψυχών ο Χάρωντας. Υπήρχαν δύο στόμια επικοινωνίας μεταξύ των δύο κόσμων, το στόμιο του ακρωτηρίου Ταίναρου και το στόμιο της Ερμιόνης. Από το στόμιο του Ταίναρου ο Διόνυσος «επανεφέρει» στον άνω κόσμο τη μητέρα του Σεμέλη. Πρόκειται κατά τη γνώμη μας πιθανόν για μια αναφορά επιτυχούς αναζωογόνησης με μυθικό χαρακτήρα.

Εξίσου γνωστή είναι και η κάθοδος του Ορφέα στον κάτω κόσμο για την επαναφορά της Ευρυδίκης, η οποία όμως ξαναγύρισε στον κόσμο των σκιών. Επίσης, ο Ηρακλής κατέβηκε στον κάτω κόσμο για να επαναφέρει από το στόμιο του Ταίναρου στον άνω κόσμο τον Κέρβερο. Αυτό το κατόρθωσε χρησιμοποιώντας το στόμιο της Ερμιόνης.¹

Επιτυχείς προσπάθειες καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης αποδίδονται και στον Ασκληπιό. Ο Ασκληπιός διδάχθηκε την Ιατρική από τον πατέρα του Απόλλωνα και τον Κένταυρο Χείρωνα και κατέστη ο διάσημος πρώτος ιατρός ο οποίος: «...ου μόνο ιώμενος τας νόσους δι' επωδών, φαρμάκων και εγχειρήσεων, αλλά και ανιστών αυ-

τούς τους νεκρούς...».¹ Το τελευταίο γεγονός ενόχλησε το Θεό του Άδη, Πλούτωνα, ο οποίος παραπονέθηκε στο Δία για την ερήμωση του κάτω κόσμου και ο Δίας κατακεραύνωσε τον Ασκληπιό.¹

Καινή Διαθήκη

Αναφορές καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης υπάρχουν και στη Βίβλο. Χρονολογούνται γύρω στο 850 π.Χ. Σύμφωνα με αυτές, ο προφήτης Ελισαίος ξανάδωσε τη ζωή σε ένα αγόρι, το παιδί της Σουλαμίδας, με τη μέθοδο εμφύσησης αέρα στόμα με στόμα. Ξάπλωσε δε πάνω του για να ζεστάνει το σώμα του.^{1,5} Από εκείνη την εποχή είχε γίνει αντιληπτό ότι όταν κάποιος πεθαίνει το σώμα του παγώνει. Έτσι στην προσπάθεια διατήρησης της ζωής άρχισαν να εφαρμόζονται και άλλες μέθοδοι για την επαναθέρμανση του σώματος, όπως η χρήση ζεστής στάχτης ή θερμών περιπτωμάτων που κάλυπταν τον ασθενή ή ζεστού νερού.

Η μέθοδος αερισμού στόμα με στόμα είχε χρησιμοποιηθεί από Εβραίους μαίες, ήδη από το 1300 π.Χ., για την αναζωογόνηση των νεογέννητων.^{4,5}

Πρωτόγονες μέθοδοι αναζωογόνησης

Για την αναζωογόνηση χρησιμοποιήθηκαν επίσης μέθοδοι, οι οποίες ήταν αλλόκοτες και συχνά βάρβαρες. Οι μέθοδοι αυτές βασίστηκαν όμως σε κάποια παρατήρηση επιτυχούς αναζωογόνησης. Υπήρχαν περιπτώσεις όπου ο παθών ανακούσε την αναπνοή του με τη βοήθεια των ρυθμικών κραδασμών πάνω στο στήθος του, το οποίο ερχόταν σε άμεση επαφή με τη ράχη του αλόγου. Έτσι καθιερώθηκε η τοποθέτηση του παθόντος στη ράχη αλόγου που τριπόδιζε. Άλλες μέθοδοι ήταν η έλξη του παθόντος από άλογο που κάπλαζε μέσα σε αλώνι ή η τοποθέτησή του πάνω σε βαρέλι, το οποίο γύριζε εμπρός και πίσω, έτσι ώστε να αυξομειώνεται η πίεση μέσα στο θώρακα του παθόντος. Πολλές φορές το θύμα τοποθετούνταν μέσα στο βαρέλι το οποίο μετά αφήνονταν να κυλήσει.¹

Μία άλλη μέθοδος συμπεριλάβανε το κρέμασμα του θύματος από τα πόδια, με ταυτόχρονη άσκηση πίεσης στο στήθος του κατά την εκπνοή και διακοπή της πίεσης κατά την εισπνοή. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε στην αρχαία Αίγυπτο σχεδόν 3.500 χρόνια πριν, ενώ αργότερα έγινε ιδιαίτερα δημοφιλής στην Ευρώπη έως και τον 18ο αιώνα.⁵



Εικόνα 2. Φυσερό για τη χορήγηση αέρα, από το βιβλίο του Friedrich Dekkers “Exercitationes practicae 1695”. Κάτω διακρίνονται οι μεταλλικοί σωλήνες για τον αερισμό μέσω τραχειοστομίας.

Μεσαίωνα

Κατά το μεσαίωνα οι απόψεις γύρω από την αναζωογόνηση ήταν ένα μείγμα παγανιστικών παραδόσεων των βάρβαρων εισβολέων και κλασικών παραδόσεων της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας και της χριστιανικής θρησκείας. Στις προσπάθειες αναζωογόνησης εκείνη την εποχή χρησιμοποιούνταν φυλαχτά, ιερά λάδια και άλλα μεταφυσικά και δυσειδαιμονικά στοιχεία.⁵

Η χρήση βοηθητικών μέσων για την αναζωογόνηση

Τεχνητά μέσα για τον αερισμό χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην αρχαία Ρώμη, γύρω στο 177 μ.Χ., από τον Έλληνα γιατρό Γαληνό, ο οποίος στα πειράματά του έκανε χρήση φυσητήρων για να «φουσκώνει» τους πνεύμονες νεκρών ζώων.⁶

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο 16ος αιώνας σηματοδοτεί την έναρξη της μοντέρνας Ιατρικής. Ήταν ένας αιώνας αμφισβητήσεων και μαχών μεταξύ των παλαιών και των νέων ιδεών. Αυτή η χρονική περίοδος χαρακτηρίζεται από την εκτεταμένη έρευνα στον τομέα της φυσιολογίας της κυκλοφορίας του αίματος και του αερισμού.⁵

Πολύ αργότερα, το 1530, ο Παράκελσος επαναφέρει στη ζωή άρρωστο, εμφυσώντας αέρα στους πνεύμονες με τη χρήση φυσητήρων σωλήνων, που εφάρμοσε στο στόμα του θύματος.^{1,5,7}

Το 1555, ο Vesalius στην Πάντοβα σε πειραματικές μελέτες σε χοίρους με τραχειοστομία παρατηρεί ότι φουσκώντας αέρα με τη βοήθεια ενός καλαμιού στην τραχεία ο θώρακας ανυψώνεται. Αναφέρει επίσης ότι η εμφύσηση θα πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και περιγράφει τις επιδράσεις του αερισμού στην ποιότητα του σφυγμού.^{5,8}

Το 1674, ο John Mayow αναγνωρίζει για πρώτη φορά την αναγκαιότητα του οξυγόνου στη ζωή των ζώων. Χρησιμοποιεί τον όρο Spiritus Nitro-Aereus (ο όρος «οξυγόνο» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Lavoisier το 1775) και αναφέρει: «...είναι απαραίτητο για τη ζωή όπως και για τη φωτιά και είναι αυτό που αλλάζει μέσω χημικής δράσης το σκούρο χρώμα του φλεβικού αίματος στο κόκκινο του αρτηριακού...».⁵

Το 1776, ο J. Hunter συνιστά τη χρήση δύο φυσερών για τον αερισμό μέσω τραχειοστομίας. Το ένα φυσερό το χρησιμοποιούσε για την εισπνοή και το άλλο για την αναρρόφηση του αέρα, με το σκεπτικό ότι έτσι απομακρύνεται ο «κακός αέρας».¹

Το 1790 ο Hans Courtois αντικατέστησε το φυσερό με μηχανισμό από κύλινδρο με έμβολο για τη χορήγηση του αέρα.¹ (Εικόνα 2).

Ο αερισμός στόμα με στόμα

Το 1744, ο J. Fothergill αναφέρει περίπτωση επιτυχούς αναζωογόνησης σε άνθρωπο με τη μέθοδο αερισμού στόμα με στόμα.¹

Την ίδια χρονιά ο Tossach περιγράφει την επιτυχή εφαρμογή της μεθόδου αυτής σε ανθρακωρύχο: «...ανέπνευσε μέσα στο στόμα του ανθρακωρύχου αφού πρώτα έγκλεισε τα ρουθούνια του και αμέσως ένοιωσε έξι ή επτά γρήγορους καρδιακούς παλμούς...».^{4,8}

Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης

Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες για την αναζωογόνηση φαινομενικά νεκρών καταγράφονται στα μέσα του 18ου αιώνα. Το 1767 ιδρύθηκε η Ολλανδική Εταιρεία Διάσωσης και το 1774 η Αγγλική Βασιλική Εταιρεία Διάσωσης.^{3,5}

Τον 18ο αιώνα υπάρχουν ήδη αρκετές «κυβερνητικές αποφάσεις» για το πως πρέπει να διεξάγεται η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Εκτός από την εμφύσηση αέρα «στόμα με στόμα», με οδηγία της Εταιρείας Επιστημών του Παρισιού συνιστάται και η χρήση φυσητήρων ασκών, τους οποίους εφάρμοζαν στο στόμα ή σε ρινο-

φαρμακικούς σωλήνες. Όλα αυτά δημιουργούσαν μια σειρά από προβλήματα, όπως διάταση του στομάχου με αέρα, αναγωγή και εισρόφηση.¹

Στα τέλη του 18ου αιώνα τα συνήθη αίτια θανάτου ήταν τα ατυχήματα και οι λοιμώξεις. Οι καρδιαγγειακές βλάβες δεν ήταν πλήρως κατανοητές και αποδεκτές. Η συνήθης αιτία ατυχημάτων ήταν ο πνιγμός. Οι περισσότερες εταιρείες διάσωσης ασχολούνταν αποκλειστικά με αυτό το θέμα. Σκοπός τους ήταν να υποδείξουν τεχνικές ανάνηψης, ενώ εξέδιδαν ετήσια αναφορά για τις προσπάθειες αναζωογόνησης και τα αποτελέσματά τους.

Αναφορά αναζωογόνησης με τη χορήγηση ηλεκτρικού ρεύματος

Το 1775 τα μέλη μιας εταιρείας διάσωσης στο Λονδίνο κλήθηκαν να βοηθήσουν ένα 3χρονο κοριτσάκι που είχε πέσει στο δρόμο από το παράθυρο του δεύτερου ορόφου και φάνηκε σε όλους ότι ήταν νεκρό. Στο παιδί εφαρμόστηκε αρχικά για 20 λεπτά αερισμός. Ένας ιατρός που σκεφτόταν αισιόδοξα προσπάθησε να ανανήψει το παιδί χρησιμοποιώντας ηλεκτρικό ρεύμα. Είχαν περάσει 20 λεπτά από την πτώση του παιδιού ως την εφαρμογή της απινίδωσης. Αρχικά η απινίδωση ήταν αναποτελεσματική, αλλά μετά από μερικές απινιδώσεις άρχισε να υπάρχει σφυγμός και το παιδί να αναπνέει. Μετά από τέσσερις ημέρες σε κώμα, το παιδί ανέκτησε τις αισθήσεις του.^{4,5} Αυτή είναι μία ωραία ιστορία από τον 18ο αιώνα, η οποία δείχνει, αφενός μεν τις προσπάθειες της εποχής εκείνης, για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών, αφετέρου δε ότι από την εποχή εκείνη κατανοήθηκε η αναγκαιότητα βοηθητικών μέσων για την καλύτερη αντιμετώπιση των επειγόντων περιστατικών. Από την ίδια περίοδο είναι και ένα πρωτόκολλο αναζωογόνησης από πνιγμό, που υπήρχε αναρτημένο σε λιμάνι της Ολλανδίας. (Πίνακας 1).

Η έκδοση της πρώτης επιστημονικής έρευνας για την αναζωογόνηση και η πρώτη συσκευή απινίδωσης

Το 1788 ο γιατρός Charles Kite από το Λονδίνο δημοσίευσε στα τότε υπάρχοντα επιστημονικά περιοδικά ένα άρθρο με τίτλο «Προσέγγιση στην ανάνηψη από ξαφνικό θάνατο». Στο άρθρο αυτό υπάρχουν τα στοιχεία από την ετήσια αναφορά της Royal Human Society of England και σχολιάζονται τα δεδομένα από 125 επιτυχείς και 317 ανεπιτυχείς ανανήψεις, κυρίως μετά από πνιγμό. Ο Kite από τότε ανέφερε ότι το πιο σημαντικό στην προσπάθεια ανάνηψης είναι ο χρόνος που μεσολαβεί από το θάνατο και την αρχή της εφαρμογής της ανάνηψης.

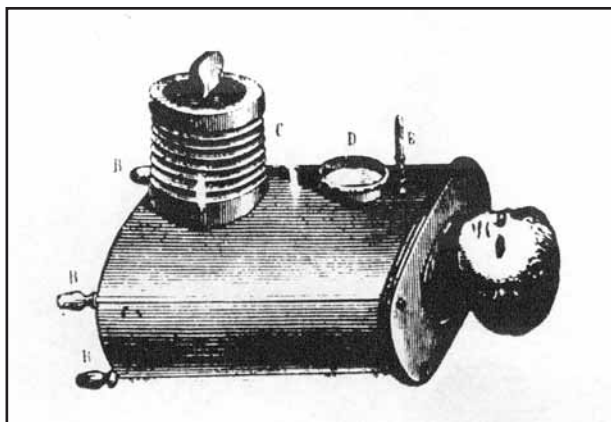
Ο Kite στη δημοσίευσή του περιέγραψε και μια συσκευή χορήγησης ηλεκτρικού ρεύματος. Η συσκευή αυτή είχε πολλές ομοιότητες με μια σύγχρονη συσκευή απινίδωσης. Διέθετε 2 ηλεκτρόδια και αποθήκη ηλεκτρικής ενέργειας. Όπως έχει αποδειχθεί και σήμερα, ο Kite με τη μονογραφία του έδωσε ένα μονοπάτι για την έρευνα και ένα μοντέλο επεξεργασίας για το μέλλον. Γι' αυτή του τη δημοσίευση τιμήθηκε απ' την παραπάνω εταιρεία με τον ασημένιο σταυρό.⁹

Η κατάργηση του αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς

Καθώς οι τεχνικές αναζωογόνησης αποκτούσαν ευρεία αποδοχή, εμφανίσθηκαν οι πρώτες αμφισβητήσεις για την αποτελεσματικότητα του αερισμού με φουσερά. Η πρώτη αναφορά στους κινδύνους που εγκυμονεί ο αερισμός με θετική πίεση έγινε από τον Forthergill. Η περίπτωση αφορούσε την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση ενός απονοϊκού και άσφυγμου ασθενή, που είχε καταρρεύσει λόγω των αναθυμιάσεων μέσα σε ένα χυτήριο. Η αναζωογόνηση με τη μέθοδο στόμα με στόμα, που έγινε από έναν παρευρισκόμενο χειρουργό, ήταν επιτυχής και ο ασθενής μετά από λίγες μέρες επέστρεψε στη δουλειά του. Ο Forthergill, συζητώντας στον τύπο της εποχής το περιστατικό και την ταχεία ανάρρωση του ασθενή, υπέθεσε τότε ότι «η στόμα με στόμα αναζωογόνηση» υπερεί-

Πίνακας 1. Πρωτόκολλο αναζωογόνησης από πνιγμό στα τέλη του 18ου αιώνα (αναρτημένο σε λιμάνι ης Ολλανδίας):¹

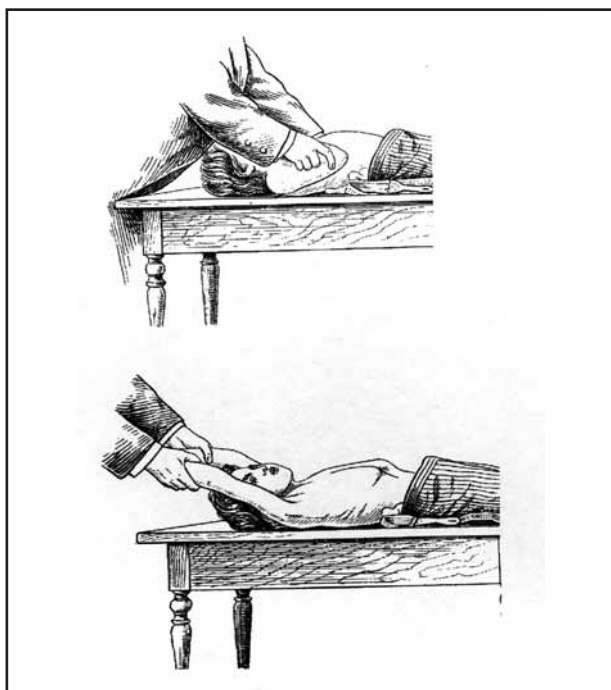
Ζέσταμα του θύματος. Η ενέργεια αυτή προϋπόθετε συχνά τη μεταφορά του θύματος κοντά σε φωτιά, κάλυψή του με ζεστή άμμο ή τοποθέτηση του θύματος σε κρεβάτι με 2 εθελοντές.
Αφαίρεση του νερού που εισροφήθηκε ή καταπότηκε με την τοποθέτηση του θύματος με το κεφάλι πιο κάτω από το σώμα, πρόκληση βήχα και εμέτου με ερεθισμό του φάρυγγα με φτερό ή με οσμές.
Αποκατάσταση της αναπνοής με αερισμό με φουσερό.
Ενεργοποίηση του γαστρεντερικού με εμφύσηση καπνού στο ροθό.
Εύπνημα του θύματος με σκούνημα, φωνές ή μαστίγωμα.



Εικόνα 3. Σιδηρούς πνεύμων του Woillez, έτος κατασκευής 1876.

χε της εμφύσησης αέρα με φουσερό. Ο λόγος της υπερσχίης ήταν «...ότι οι πνεύμονες ενός ανθρώπου μπορεί να αντέξουν χωρίς βλάβη τόση πίεση, όση μπορεί να ασκήσει ένας άλλος άνθρωπος. Αυτή η πίεση δε μπορεί να καθοριστεί εύκολα με το φουσερό...»¹

Καθοριστική για την κατάργηση του αερισμού με θετικές πιέσεις στον 19ο αιώνα υπήρξε η δημοσίευση του Leroy d'Etoile.¹ Η δημοσίευση αυτή έγινε το έτος 1827 και ήταν αποτέλεσμα μιας σειράς πειραμάτων. Στα πειράματα αυτά ο Etoile παρατήρησε μεγάλη συχνότητα θανατηφόρου πνευμοθώρακα σε ζώα μετά από εργώδη αερισμό και διατύπωσε τις πρώτες αμφιβολίες για την



Εικόνα 4. Αναζωογόνηση κατά Silvester Howard. Συμπίεση των άνω άκρων στον θώρακα για την εκπνοή. Κάτω: Έλξη και ανάταση των άνω άκρων για την εισπνοή.

ασφάλεια της μεθόδου. Τόσο η γαλλική, όσο και η βρετανική Ιατρική Εταιρεία, βασιζόμενες στα πειράματα αυτά, εγκατέλειψαν την πρακτική του αερισμού με θετική πίεση. Αργότερα όμως αποδείχθηκε ότι οι πιέσεις στα πειράματα αυτά υπερέβαιναν κατά πολύ τις πιέσεις που αναπτύσσονταν στην κλινική πράξη. Ο αερισμός με θετική πίεση εγκαταλείφθηκε λόγω της υποτιθέμενης επικινδυνότητάς του και στο υπόλοιπο του 19ου αιώνα δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη τεχνικών αερισμού που προσομοίαζαν περισσότερο με το φυσιολογικό αερισμό, δηλαδή ανάπτυξη αρνητικών πιέσεων στους αεραγωγούς κατά την εισπνοή και θετικών πιέσεων κατά την εκπνοή. Οι έρευνες αυτές οδήγησαν στην κατασκευή μηχανημάτων που ονομάστηκαν «σιδηροί πνεύμονες». (Εικόνα 3).

Μετά την εγκατάλειψη της μεθόδου αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς εφαρμόστηκαν διάφορες νέες μέθοδοι.

Η μέθοδος Laborn: Η μέθοδος Laborn αφορά τη ρυθμική έλξη της γλώσσας του θύματος. Μέχρι την καθιέρωση της διασωλήνωσης η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε και στην αντιμετώπιση της απόφραξης των αεραγωγών κατά τη διάρκεια της αναισθησίας. Κατασκευάστηκαν διάφορες συσκευές που αποτέλεσαν το οπλοστάσιο των γιατρών της εποχής εκείνης, οι οποίες από πολλούς χαρακτηρίστηκαν εργαλεία βασανισμού “torture instrumentations”.¹

Η μέθοδος Silvester και Howard: Το 1858 εισάγεται στην κλινική πράξη η μέθοδος καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης των Silvester και Howard. Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή η εισπνοή επιτυγχάνονταν με την έκταση και ανάταση των άνω άκρων, ενώ η εκπνοή με την πίεση των άνω άκρων στο θώρακα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα. Στις αρχές του 20ου αιώνα, προστίθεται στη μέθοδο αυτή η παθητική χορήγηση οξυγόνου με μάσκα.^{1,5} (Εικόνα 4).

Η μέθοδος Holger Nilsen (1932): Αποτελεί παραλλαγή της μεθόδου Silvester. Στη μέθοδο αυτή εφαρμόζεται έλξη των άνω άκρων προς τα άνω και έξω για την εισπνοή και πίεση από πίσω στο θώρακα για την εκπνοή. Παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η μέθοδος Schaffer.¹

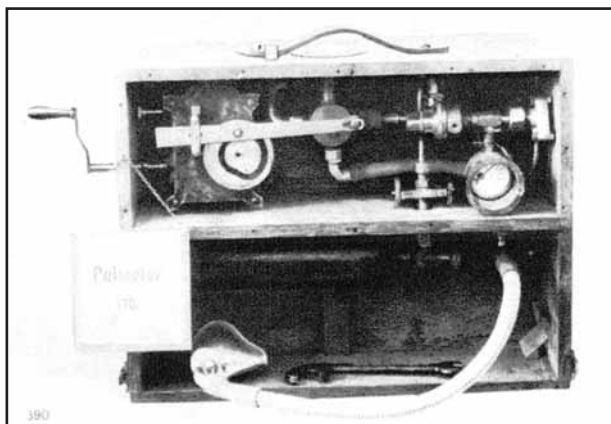
Ο πρώτος αναπνευστήρας

Ένα σημαντικό βήμα στην ιστορία της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης αποτελεί η κατασκευή του αναπνευστήρα Pulmotor της εταιρίας Draeger από τον μηχανικό Hans Schroeder. Ο Hans Schroeder είχε την ιδέα

κατασκευής αναπνευστήρα μετά τη διαπίστωση που έκανε σε πτώμα ότι οι πνεύμονες μπορεί να εκπτυχθούν με την εμφύσηση αέρα από τη μύτη ή το στόμα. Ο αναπνευστήρας αυτός λειτουργούσε με θετικές και αρνητικές πιέσεις κατά την εισπνοή και εκπνοή αντίστοιχα (+25 cmH₂O, -25 cmH₂O) και χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε περίπτωση ανακοπής στο χειρουργείο.¹

Ακολούθησαν καινούργια μοντέλα τα οποία ήταν φορητά, όπως ο Ur-Pulmotor (1907). Αναφέρεται ότι πουλήθηκαν 10.000 συσκευές Ur-Pulmotor σε όλη την υφήλιο.¹ (Εικόνα 5).

Το 1915 στο μεγάλο ατύχημα στον υπόγειο σιδηρόδρομο της Ν. Υόρκης, χρησιμοποιήθηκαν 150 συσκευές Pulmotor για την επιτυχή αντιμετώπιση περίπου 200 ασθενών με δηλητηρίαση από καπνό.¹ Παρά την επιτυ-



Εικόνα 5. Ur-Pulmotor της Εταιρείας Draeger (1907).

χία αυτή οι αντιρρήσεις σχετικά με το μηχανικό αερισμό συνεχίστηκαν.

Η περίοδος 1910-1940

Η έλλειψη κατανόησης των «φυσιολόγων της αναπνοής» σχετικά με το μηχανικό αερισμό με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς δεν μπόρεσε να αποτρέψει την εφαρμογή του μηχανικού αερισμού των πνευμόνων, ο οποίος και χρησιμοποιήθηκε από τους αναισθησιολόγους της εποχής.¹

Οι αμφισβητήσεις που διατυπώθηκαν στα διεθνή συνέδρια Επείγουσας Ιατρικής στη Βιέννη (1913), στο Άμστερνταμ (1926), στην Κοπενγχάγη (1934) και στη Ζυρίχη (1939) δεν ήταν αποτρεπτικές για τη χρήση του μηχανικού αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς.¹

Το κυκλοφορικό και η τεχνική των θωρακικών συμπίεσεων

Το 1628, ο William Harvey δημοσίευσε την πρώτη σύγχρονη και σωστή περιγραφή του κυκλοφορικού συστήματος και επισήμανε την αναγκαιότητα της ροής του αίματος για τη διατήρηση της ζωής. Ο Harvey επίσης περιέγραψε τα ακόλουθα: «...όταν σταμάτησε η καρδιά να κινείται, τοποθέτησα το δάκτυλό μου πάνω της, αφού πρώτα το ύγρανα και το ζέστανα με σιέλο. Με αυτόν τον ερεθισμό η καρδιά ανέκτησε τη ζωντάνια της και είδα τους κόλπους της να κινούνται, να συσπώνται και να χαλαρώνουν. Ήταν σα να γύριζε από το θάνατο στη ζωή...».⁵

Ο Frederik Raysch (1638-1731) ήταν ένας από τους επιστήμονες που πρόσθεσαν ένα σημαντικό λιθαράκι στην ανάπτυξη της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης. Περιέγραψε και τελειοποίησε τη μέθοδο καθετηριασμού των φλεβών.⁵

Η πρώτη εφαρμογή των θωρακικών συμπίεσεων για τη διατήρηση του κυκλοφορικού έγινε από τον John Howard (1736-1790). Δεν εφάρμοσε όμως τη μέθοδό του για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού είχε την ατυχία να σπάσει μερικές πλευρές ενός σημαντικού άνδρα μπροστά στα μάτια μάλιστα της αστυνομίας.⁵ Το 1783, ο DeHaen περιγράφει μέθοδο αναζωογόνησης γνωστή ως «πίεση στήθους, ανύψωση χεριού».⁶ Το 1858, ο Balassa αναζωογονεί επιτυχώς μια 18χρονη με θωρακικές συμπίεσεις και με την τεχνική που είχε περιγράψει ο DeHaen.¹⁰

Λίγα χρόνια αργότερα ο Hill, χειρουργός από το Λονδίνο, περιγράφει την επιτυχή αναζωογόνηση με θωρακικές συμπίεσεις τριών ασθενών που υπέστησαν καρδιακή ανακοπή κατά τη διάρκεια αναισθησίας με χλωροφόρμιο: «...το αριστερό χέρι τοποθετήθηκε στην πρόσθια επιφάνεια του στήθους, τα δάκτυλα τοποθετήθηκαν πάνω από το 5ο, 6ο και 7ο μεσοπλεύριο διάστημα ενώ ο αντίχειρας στο στέρνο...το δεξί χέρι τοποθετήθηκε πάνω από το αριστερό και ασκήθηκε πίεση. Κατόπιν τα χέρια απομακρύνθηκαν από το στήθος και αυτό αφήθηκε να εκπτυχθεί... αυτές οι κινήσεις επαναλαμβάνονταν 3 φορές στο ένα τέταρτο του λεπτού...»⁵

Το 1874 ο Schiff, φυσιολόγος από τη Φρανκφούρτη, πραγματοποιεί τις πρώτες ανοιχτές καρδιακές μαλάξεις σε σκύλους.^{4,11} Λίγα χρόνια αργότερα ο Niehans επιχειρεί χωρίς επιτυχία ανοιχτές καρδιακές μαλάξεις σε άνδρα που υπέστη καρδιακή ανακοπή πριν υποβληθεί σε επέμβαση.¹¹

Το 1893 ο Koenig περιγράφει την τεχνική της προκά-

διας πλήξης με ένα χέρι και την επιτυχή αναζωογόνηση έξι ασθενών.⁵

Η πρώτη αναφορά επιτυχημένης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης με ανοιχτό θώρακα μετά από καρδιακή ανακοπή σε χειρουργικό ασθενή χρονολογείται από το 1901 από το Νορβηγό Igelsrud, ενώ την ίδια εποχή εφαρμόστηκε εκτενώς σε πειραματόζωα με ηλεκτρικά προκαλούμενη κοιλιακή μαρμαρυγή από τους Ptevest και Batelli στη Γενεύη γύρω στα 1900.¹²

Ο καθετηριασμός της δεξιάς καρδιάς

Σταθμό στην ιστορία της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης αποτελεί η περιγραφή του καθετηριασμού της δεξιάς καρδιάς στο περιοδικό *Klinische Wochenschrift* από τον Werner Forssman το 1929. Στη συγκεκριμένη δημοσίευση ο Werner Forssman αναφέρεται στη δυνατότητα χορήγησης ενδοκαρδιακά δραστικών φαρμάκων, σε περίπτωση καταπληξιάς και καρδιαγγειακών επιπλοκών από αναισθησία. Ήδη την εποχή εκείνη ήταν εφικτή η χρήση της αδρεναλίνης, γνωστής ως *epinephrin* στις αγγλόφωνες και ως *Suprarenin* στις γερμανόφωνες χώρες.¹

Η αδρεναλίνη

Η αδρεναλίνη ανακαλύφθηκε από τον αμερικανό John Jacob Abel (1857-1936) και παρασκευάστηκε από τον χημικό Friedrich Stolz (1860-1936) της φαρμακευτικής εταιρείας Hoechst στη Φρανκφούρτη το 1905. Η δράση της είχε ήδη περιγραφεί στο τέλος του 19ου αιώνα από Άγγλους φυσιολόγους.¹

Για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε σε άσφυγμους ασθενείς, πιθανόν γύρω στο 1906 στην Αμερική, από τους Crile και Dolley. Οι «αναζωογονητικές» της ιδιότητες ερευνήθηκαν εκτενώς τις δεκαετίες του 1930 και 1960 από τους Wiggers και Redding, αντίστοιχα.^{12,13}

Η σύγχρονη αναζωογόνηση

Αν και πολλά από τα βήματα της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης ήταν γνωστά από παλιά, εφαρμόζονταν στην κλινική πράξη εμπειρικά και όχι βάσει κάποιου πρωτοκόλλου. Αποτέλεσμα αυτού ήταν ότι μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1950 η πλήρης απόφραξη του αεραγωγού, η άπνοια και η ασφυγμία (έξω και ενδο-νοσοκομειακά) οδηγούσαν σχεδόν πάντα σε θάνατο.¹²

Στοιχεία που έπρεπε πλέον να μελετηθούν επιστημονικά ήταν τα ακόλουθα: έλεγχος του αεραγωγού χω-

ρίς συσκευές, εφαρμογή αερισμού μέσω του εκπνεόμενου αέρα του διασώστη, εξωτερικές θωρακικές συμπίεσεις, εξωτερική ηλεκτρική απινίδωση και συστηματική εφαρμογή όλων των παραπάνω βάσει κάποιου πρωτοκόλλου.¹²

Πρωτοπόρος της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης είναι ο Peter Safar, ο οποίος, έχοντας βιώσει το θάνατο ενός μέλους της οικογενείας του από αναπνευστικό πρόβλημα, ασχολήθηκε συστηματικά με την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση.¹ Το έτος 1956 ο Safar, στο νοσοκομείο της Βαλτιμόρης, με μελέτες σε εθελοντές απέδειξε την αναγκαιότητα της εξασφάλισης του αεραγωγού (Airway) με την έκταση της κεφαλής, τη διάνοιξη του στόματος και την ανάρταση της κάτω γνάθου.¹²

Παράλληλα ο Kouwenhoven, καθηγητής στο νοσοκομείο John Hopkins, και ο συνεργάτης του Knickerbocker, πρώτοι περιγράφουν την αποκατάσταση της κυκλοφορίας με συμπίεσεις στο στέρνο σκύλων.¹⁴ Ο Jude εφάρμοσε την παραπάνω μέθοδο σε ασθενείς.¹²

Σταθμό στη σύγχρονη καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση αποτέλεσαν: (α) η ανακοίνωση του Safar που έγινε το 1958 και που αφορούσε την αναγκαιότητα εξασφάλισης του αεραγωγού και την αποτελεσματικότητα της εμφύσησης του εκπνεόμενου αέρα του διασώστη στους πνεύμονες του θύματος¹⁵ και (β) η πρωτοποριακή εργασία των Jude και Kouwenhoven για την αποτελεσματικότητα των εξωτερικών συμπίεσεων της καρδιάς και την απινίδωση (1960).^{14,15}

Για την πραγματοποίηση της Βασικής Υποστήριξης της Ζωής συνδυάστηκαν η εξασφάλιση του αεραγωγού, η εμφύσηση του εκπνεόμενου αέρα και οι θωρακικές συμπίεσεις.¹⁶ Πειράματα σε σκύλους οδήγησαν σε ένα λόγο θωρακικών συμπίεσεων/αναπνοές 15:2 όταν υπάρχει ένας διασώστης και 5:1 όταν υπάρχουν δύο διασώστες.¹⁷

Το 1960 άρχισε να εφαρμόζεται η Εξειδικευμένη Υποστήριξη της Ζωής. Μερικά χρόνια αργότερα άρχισε και η χρήση των φορητών εξωτερικών απινιδωτών στην Προνοσοκομειακή Επείγουσα Ιατρική, πρώτα στην Πράγα και τη Μόσχα και κατόπιν στην Αμερική.¹²

Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 ιδρύθηκε η Επιτροπή Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας (American Heart Association's Cardiopulmonary Resuscitation - CPR Committee) από τους Jude, Elam, Gordon, Safar και Scherlis. Στις οδηγίες για την Εξειδικευμένη Υποστήριξη της Ζωής περιλαμβανόταν η ενδοτραχειακή διασωλήνωση, η χορήγηση υγρών, το ΗΚΓ και ο μηχανικός αε-

ρισμός.¹⁸

Ήδη από τη δεκαετία του 1950 είχε γίνει αντιληπτή η ανάγκη της Επείγουσας Προνοσοκομειακής Ιατρικής στην αποτελεσματική αναζωογόνηση και υποστήριξη της ζωής. Οι πρώτες κινητές μονάδες χρησιμοποιήθηκαν γύρω στο 1960 στην Πράγα και τη Μόσχα.^{12,19}

Στην Αμερική τις δεκαετίες του 1960 και 1970 άρχισε η διδασκαλία της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης σε απλούς πολίτες από αναισθησιολόγους, εντατικολόγους και καρδιολόγους.¹²

Το παρόν και το μέλλον

Παρά την εισαγωγή της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης πριν περίπου 50 χρόνια, την καθολική της αποδοχή και την ευρεία εφαρμογή της, δεν έχουν αναφερθεί σημαντικά αποτελέσματα στην έκβαση των ασθενών, με εξαίρεση την εφαρμογή της πρώιμης απινίδωσης. Οι πιθανότητες για επιβίωση μειώνονται δραματικά όταν η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση και οι τεχνικές της εξειδικευμένης καρδιακής υποστήριξης δεν οδηγούν γρήγορα σε αυτόματη κυκλοφορία. Πιο απογοητευτικά είναι τα αποτελέσματα όταν ως τελικό σημείο αξιολόγησης χρησιμοποιείται η νευρολογική έκβαση του ασθενούς.

Οι πλέον αισιόδοξοι από τους ερευνητές αναφέρουν ότι 50-100% των καρδιακών ανακοπών σε ειδικές Μονάδες Εντατικής Θεραπείας ανανήπτουν ικανοποιητικά και ότι 25-40% των καρδιοπνευμονικών αναζωογονήσεων που γίνονται προνοσοκομειακά σε άτομα με κοιλιακή μαρμαρυγή είναι επιτυχείς.^{18,20} Αντίθετα, οι απαισιόδοξοι συγγραφείς αναφέρουν ότι λιγότερο από 10% των ασθενών εξέρχονται από το νοσοκομείο και ότι 10-30% έχουν νευρολογική βλάβη.²¹

Κύριος στόχος της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης παραμένει η ελαχιστοποίηση του χρόνου που μεσολαβεί από τη στιγμή της καρδιακής ανακοπής έως την έναρξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης και η ευρεία εφαρμογή της βασικής και της εξειδικευμένης αναζωογόνησης.

Σχετικά με τη Βασική Καρδιοπνευμονική Αναζωογόνηση, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Καρδιοπνευμονικής

Αναζωογόνησης στις οδηγίες του το έτος 2005 προτείνει δύο αναπνοές διάσωσης να εναλλάσσονται με 30 θωρακικές συμπίεσεις ανεξάρτητα από τον αριθμό των διασωστών.²² Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στις θωρακικές συμπίεσεις και στην ελαχιστοποίηση του χρόνου διακοπής τους.

Η αυτόματη εξωτερική απινίδωση από μη ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό αποτελεί το νέο βήμα στη Βασική Καρδιοπνευμονική Αναζωογόνηση και εισήχθη για πρώτη φορά στις κατευθυντήριες οδηγίες του 2000.²² Η χρήση φορητών συσκευών εξωσωματικής κυκλοφορίας στα τμήματα επειγόντων των νοσοκομείων δεν επέφερε τα επιθυμητά αποτελέσματα στη νευρολογική έκβαση των ασθενών. Το σύνδρομο επαναιμάτωσης του εγκεφάλου φαίνεται να αποτελεί ακόμη και στις μέρες μας το κυριότερο πρόβλημα μετά από επιτυχή καρδιακή αναζωογόνηση. Για την αντιμετώπισή του έχουν προταθεί, μετά την αναζωογόνηση, η βελτιστοποίηση του καρδιακού δείκτη και της αρτηριακής πίεσης και η εφαρμογή ήπιας υποθερμίας.²³⁻³³

Στόχοι της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης είναι η παροχή υπερ-εξειδικευμένης υποστήριξης της ζωής εξωνοσοκομειακά και η επίτευξη πλήρους ανάνηψης των ασθενών μετά από αναζωογόνηση του εγκεφάλου, 10-15 λεπτά μετά από νορμοθερμική καρδιακή ανακοπή. Για την πραγματοποίηση των στόχων αυτών απαιτούνται έρευνες σε μοριακό και σε κυτταρικό επίπεδο σε πειραματόζωα και στον άνθρωπο.¹² Η έρευνα για τη διατήρηση της κυκλοφορίας και τη βελτίωση της νευρολογικής έκβασης συνεχίζεται.

Για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης κρίνεται απαραίτητη η εκπαίδευση τόσο όλου του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού, όσο και μεγάλου αριθμού απλών πολιτών, καθώς και η τοποθέτηση βασικού εξοπλισμού αναζωογόνησης σε διάφορα σημεία των πόλεων (AED, μάσκες, κλπ). Επίσης η συνεργασία γιατρών όλων των ειδικοτήτων θα μπορούσε να συμβάλει ουσιαστικά στην πρόοδο στον τομέα της αναζωογόνησης και στη βελτίωση της παροχής υπηρεσιών επείγουσας ιατρικής.

Summary

S. RALLI, H. ARNAOUTOGLU, G. PAPADOPOULOS. **The history of cardiopulmonary resuscitation.** *Acta Anaesthesiol Hell* 2007; 40: 33-42.

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is as old as the human being. The evolution of CPR represents a history of human error and human discovery. Although the technique for mouth to mouth respiration was known in ancient medicine, its efficacy was demonstrated just in 1958. The ease and efficacy of chest compressions were demonstrated in 1960. Electrical defibrillation may have begun in 1775, but it was applied to men in the 1950s. The last few years automatic external defibrillation is applied by doctors and paramedics. This paper reviews the most important moments in the history of resuscitation, from the first attempts of CPR till now.

Βιβλιογραφία

1. Παπαδόπουλος Γ. Η εξέλιξη της Αναισθησιολογίας. Θεσσαλονίκη, University Studio Press, 1999, σσ. 124-31.
2. Ocklitz A. Artificial respiration with technical aids already 5000 years ago? *Anaesthesist* 1996; 45:19-21.
3. Ocklitz A. Reconstruction of an ancient Egyptian mouth-opening device. As early as 5000 years ago artificial respiration was basically possible. *Anaesthesist* 1997; 46:599-603.
4. Thangam S, Weil MH, Rackow EC. Cardiopulmonary resuscitation: a historical review. *Acute Care* 1986; 12:63-94.
5. Varon J, Sternbach G. Cardiopulmonary resuscitation: Lessons from the past. *J Emerg Med* 1991; 9:503-7.
6. Baker AB. Artificial respiration: the history of an idea. *Med Hist* 1971; 15:336-46.
7. Hermreck AS. The history of cardiopulmonary resuscitation. *Am J Surg* 1988; 156:430-6.
8. DeBard M. The history of cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 1980; 9:273-5.
9. Trubuhovich RV. History of mouth to mouth rescue breathing. Part 2: the 18th century. *Crit Care Resusc* 2006; 8:157-71.
10. Husveti S, Ellis H. Janos Balassa: pionner of cardiac resuscitation. *Anaesthesia* 1969; 24:113-4.
11. Liss HP. A history of resuscitation. *Ann Emerg Med* 1986; 15:65-72.
12. Safar P. On the history of modern resuscitation. *Crit Care Med* 1996; 24:S3-11.
13. Redding JS, Pearson JW. Evaluation of drugs for cardiac resuscitation. *Anesthesiology* 1963; 24:203-7.
14. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker CG. Closed chest cardiac massage. *JAMA* 1960; 173:1064-7.
15. Safar P. Ventilatory efficiency of mouth-to-mouth resuscitation. *JAMA* 1958; 167:335-41.
16. Safar P, Brown TC, Holtey WJ. Ventilation and circulation with closed-chest cardiac massage in man. *JAMA* 1961; 176:574-6.
17. Harris LC, Kirimli B, Safar P. Ventilation-cardiac compression rates and ratios in cardiopulmonary resuscitation. *Anesthesiology* 1967; 28:806-13.
18. American Heart Association and National Academy of Sciences-National Research Council: Standards for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. *JAMA* 1966; 198:373.
19. Negovsky VA. Fifty years of the Institute of General Reanimatology of the USSR Academy of Medical Sciences. *Crit Care Med* 1988; 16:287-91.
20. Eisenberg MS, Horwood BT, Cummins RO, Reynolds-Haertle R, Hearne TR. Cardiac arrest and resuscitation: A tale of 29 cities. *Ann Emerg Med* 1990; 19:179-86.
21. Safar P. Cerebral resuscitation after cardiac arrest: Research initiatives and future directions. *Ann Emerg Med* 1993; 22:324-49.
22. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. *Resuscitation* 2005; 67:S1-189.
23. Kennedy JH. The role of assisted circulation in cardiac resuscitation. *JAMA* 1966; 197:97-100.
24. Levine R, Gorayeb M, Safar P, Abramson N, Stezoski W, Kelsey S. Cardiopulmonary bypass after cardiac arrest and prolonged closed-chest CPR in dogs. *Ann Emerg Med* 1987; 16:620-7.
25. Safar PJ, Kochanek PM. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002; 346:612-3.
26. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K. Treatment of comatose survivors of out-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002; 346:557-63.
27. Martin GB, Rivers EP, Paradis NA, Goetting MG, Morris DC, Nowak RM. Emergency department cardiopulmonary bypass in the treatment of human cardiac arrest. *Chest* 1998; 113:743-51.
28. Sterz F, Leonov Y, Safar P, Radovsky A, Tisherman SA, Oku K. Hypertension with or without hemodilution after cardiac arrest in dogs. *Stroke* 1990; 21:1178-84.
29. Safar P, Sterz F, Leonov Y, Radovsky A, Tisherman S, Oku K. Systematic development of cerebral resuscitation after cardiac arrest. Three promising treatments: cardiopulmonary bypass, hypertensive hemodilution, and mild hypothermia. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1993; 57: 110-21.
30. Nagao K, Hayashi N, Kanmatsuse K, Arima K, Ohtsuki J, Kikushima F, Watanabe I. Cardiopulmonary cerebral resuscitation using emergency cardiopulmonary bypass, coronary reperfusion therapy and mild hypothermia in patients with cardiac arrest outside the hospital. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:776-83.
31. Hartz R, LoCicero J, Sanders JH Jr, Frederiksen JW, Joob AW, Michaelis LL. Clinical experience with portable cardiopulmonary bypass in cardiac arrest patients. *Ann Thorac Surg* 1990; 50:437-41.

32. Reichman RT, Joly CI, Dembitsky WP. Improved patient survival after cardiac arrest using a cardiopulmonary support system. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:101-4.
33. Katz LM, Wang Y, Ebmeyer U, Radovsky A, Safar P. Glucose plus insulin infusion improves cerebral outcome after asphyxial cardiac arrest. *Neuroreport* 1998; 26:3363-7.

Κλινική περίπτωση

Βαριά αλλεργική αντίδραση μετά αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος κατά τη μετεγχειρητική περίοδο

Σ. Ράλλη, Ε. Αρναούτογλου, Γ. Παπαδόπουλος

Περίληψη

Ενώ οι αλλεργικές αντιδράσεις οι οποίες οφείλονται στη μετάγγιση αίματος είναι αρκετά συχνές (1-3%), οι αλλεργικές αντιδράσεις μετά αυτομετάγγιση είναι εξαιρετικά σπάνιες. Παρουσιάζεται σπάνια περίπτωση βαριάς αλλεργικής αντίδρασης μετά τη μετεγχειρητική αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος μέσω ειδικής συσκευής αυτομετάγγισης σε ασθενή με ιστορικό αλλεργίας. Συζητούνται η σπάνια αυτή περίπτωση, η αντιμετώπισή της και τα σχετικά βιβλιογραφικά δεδομένα.

Λέξεις κλειδιά: Μεταγγίσεις: Αυτόλογη μετάγγιση. Επιπλοκές: Αλλεργική αντίδραση, αυτομετάγγιση.

Η αυτόλογη μετάγγιση είναι η διαδικασία συλλογής αίματος από τον ασθενή και η ακόλουθη μετάγγισή του στον ίδιο. Η αυτόλογη μετάγγιση μπορεί να ελαττώσει ή να εξαλείψει τον κίνδυνο από τις αντιδράσεις της μετάγγισης ομόλογου αίματος, όπως τη μετάδοση ασθενειών, την αλλοανοσοποίηση των ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων και των αιμοπεταλίων καθώς και τις μετεγχειρητικές λοιμώξεις. Ωστόσο η μετάγγιση αυτόλογου αίματος δεν είναι ακίνδυνη.

Περιγράφουμε σπάνια περίπτωση βαριάς αλλεργικής αντίδρασης μετά τη μετεγχειρητική αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος μέσω ειδικής συσκευής, τον τρόπο αντιμετώπισής της και τα σχετικά βιβλιογραφικά δεδομένα.

Παρουσίαση περιστατικού

Ασθενής ηλικία 33 ετών, προσήλθε για αφαίρεση έκτοπης εστίας οστεοποίησης του δεξιού ισχίου. Η επέμβαση ήταν προγραμματισμένη. Στο ιστορικό του ο ασθενής ανέφερε βαριά κρανιοεγκεφαλική κάκωση μετά ένα τροχαίο ατύχημα προ 14ετίας, εξαιτίας της οποίας πα-

ρέμεινε για δύο μήνες σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Κατά την παραμονή του στη ΜΕΘ ανέπτυξε εκτεταμένες έκτοπες εστίες οστεοποίησης στα γόνατα, στα ισχία και στο δεξιό αγκώνα. Ο ασθενής στο παρελθόν είχε υποβληθεί σε επεμβάσεις αφαίρεσης των εστιών στο δεξιό και αριστερό γόνατο, καθώς και στο αριστερό ισχίο. Στην τελευταία χειρουργική επέμβαση αναφέρεται διεγχειρητικό επεισόδιο αναφυλακτοειδούς αντίδρασης με συνοδό οίδημα λάρυγγος, αγνώστου αιτιολογίας.

Στο ιστορικό του ο ασθενής αναφέρει αλλεργία στη γύρη, τη σκόνη και τις τρίχες των ζώων. Αλλα προβλήματα υγείας ή λήψη φαρμάκων δεν αναφέρθηκαν. Στον προεγχειρητικό έλεγχο η κλινική εξέταση του καρδιαγγειακού και του αναπνευστικού συστήματος δεν είχαν παθολογικά ευρήματα. Φυσιολογικές ήταν επίσης η ακτινογραφία θώρακος, το ηλεκτροκαρδιογράφημα, οι αιματολογικές, οι βιοχημικές και οι εξετάσεις ελέγχου πηκτικότητας (χρόνος προθρομβίνης, χρόνος μερικής θρομβοπλαστίνης).

Στον ασθενή χορηγήθηκε λοραζεπάμη σε δοσολογία 3 mg per os το βράδυ και το πρωί πριν την επέμβαση. Η εισαγωγή στην αναισθησία έγινε με φεντανύλη (2 mg/kg) και προποφόλη (1,5 mg/kg). Για τη διασωλήνω-

ση της τραχείας χορηγήθηκε ροκουρόνιο (0,6 mg/kg). Η διατήρηση της αναισθησίας έγινε με μίγμα 65% N₂O σε O₂, συνεχή ενδοφλέβια έγχυση προποφόλης (5-12 μg/kg/min) και τμηματικές δόσεις φεντανύλης (1 μg/kg). Το περιεγχειρητικό monitoring περιλάμβανε ηλεκτροκαρδιοσκοπική παρακολούθηση, σφυγμικό οξύμετρο, μη αιματηρή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης με τη μέθοδο της ταλαντωσιμετρίας και μέτρηση του τελικοεκπνευστικού CO₂ (EtCO₂).

Διεγχειρητικά ο ασθενής υποβλήθηκε σε αυτομετάγχιση τριών μονάδων επεξεργασμένου αίματος χωρίς να εμφανίσει επιπλοκές. Καθόλη τη διάρκεια της επέμβασης ο ασθενής ήταν αιμοδυναμικά σταθερός.

Μετά το πέρας της χειρουργικής επέμβασης και την ανάνηψη από την αναισθησία ο ασθενής μεταφέρθηκε στη Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας (ΜΜΑΦ) για παρακολούθηση. Η αρτηριακή πίεση ήταν 120/70 mmHg, η καρδιακή συχνότητα 85/min, η συχνότητα αναπνοών 18/min, και ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε O₂ στο περιφερικό αίμα 99%.

Δύο ώρες αργότερα και μετά τον έλεγχο για ενδοτοξίνες χορηγήθηκε τον ασθενή από ορθοπαιδικό ιατρό μη επεξεργασμένο αυτόλογο αίμα με ειδική συσκευή αυτομετάγχισης (CBCII Constavac της εταιρίας Stryker). Αμέσως μετά τη χορήγηση μικρής ποσότητας αυτόλογου μη επεξεργασμένου αίματος ο ασθενής εμφάνισε γενικευμένο εξάνθημα, ταχύπνοια (38/min), εισπνευστικό συριγμό, πτώση του κορεσμού (SpO₂ 80%), ταχυκαρδία (180 σφύξεις/min) και υπόταση (70/50 mmHg). Άμεσα διακόπηκε η χορήγηση του αίματος και χορηγήθηκε στον ασθενή 1 mg αδρεναλίνης υποδορίως. Χορηγήθηκε για τις επόμενες δύο ώρες αδρεναλίνη σε συνεχή ενδοφλέβια έγχυση σε δοσολογία 0,1-0,5 μg/kg/min. Επίσης του χορηγήθηκαν ενδοφλέβια 8 mg διμεθινδίνης ((Fenistil), 50 mg ρανιτιδίνης (Zantac), 1.000 mg μεθυλπρενδνιζολόνης και 3.000 ml διαλύματος Ringer's Lactated.

Μετά τη χορήγηση της παραπάνω φαρμακευτικής αγωγής η κλινική εικόνα και οι αιμοδυναμικές παράμετροι του ασθενούς βελτιώθηκαν σημαντικά. Το εξάνθημα υποχώρησε, οι αιμοδυναμικές παράμετροι του ασθενούς και ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης επανήλθαν στα φυσιολογικά επίπεδα (SpO₂ 97%, σφύξεις 70-90 /min και αρτηριακή πίεση 100/50 mmHg. Ο ασθενής μεταφέρθηκε στη Μετεγχειρητική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας για παρακολούθηση, από όπου και εξήλθε την επόμενη μέρα.

Συζήτηση

Η συλλογή του αυτόλογου αίματος μπορεί να γίνει προεγχειρητικά, διεγχειρητικά ή και μετεγχειρητικά, μετά ή χωρίς επεξεργασία. Η αυτόλογη προκατάθεση αίματος ενδείκνυται για χειρουργικές επεμβάσεις στις οποίες υπάρχει μεγάλη πιθανότητα απώλειας αίματος, όπως σε χειρουργική του γόνατος και του ισχίου, σε προστατεκτομή, σε νεφρεκτομή, σε χειρουργική αποκατάσταση ανευρύσματος της κοιλιακής αορτής και σε σπονδυλοδεσία.¹ Η μετάγγιση αυτόλογου αίματος δεν είναι ακίνδυνη και σχετίζεται με κατά λάθος χορήγηση της μονάδας αίματος σε άλλον ασθενή, με λοίμωξη, με υπερφόρτωση όγκου, με πυρετική μη αιμολυτική αντίδραση, με οξεία αιμόλυση, με αλλεργικές αντιδράσεις, με λαρυγγόσπασμο, με μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα και με μυοκαρδιακή ισχαιμία.^{2,4,5,6,7,11} Οι επιπλοκές αυτές είναι σπάνιες και είναι υπεύθυνες για το 0,16% του συνολικού αριθμού των αντιδράσεων στη μετάγγιση.⁴ Ένας περίπου στους 16.000 μεταγγιζόμενους με αυτόλογο αίμα εμφανίζει σοβαρή επιπλοκή που απαιτεί παράταση της νοσηλείας.³ Ακόμα πιο σπάνιες είναι οι επιπλοκές από τη διεγχειρητική συλλογή και μετάγγιση αυτόλογου αίματος και αφορούν στο 0,027% του συνόλου των αντιδράσεων μετά τη μετάγγιση.^{2,4,7}

Η συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών μετά τη μετεγχειρητική αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος δεν αναφέρεται στην προσιτή σε εμάς διεθνή βιβλιογραφία. Η συνηθέστερα αναφερόμενη επιπλοκή είναι η πυρετογόνος αντίδραση. Άλλες επιπλοκές που έχουν αναφερθεί είναι οίδημα ανώτερου αεραγωγού, διαταραχές της πήξης, οξεία αναπνευστική δυσχέρεια και έμφραγμα του μυοκαρδίου.^{7,8,9,10} Σε πειραματική μελέτη φάνηκε επίσης ότι η μετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος που συλλέχθηκε διεγχειρητικά μπορεί να προκαλέσει αύξηση τόσο της πνευμονικής αρτηριακής πίεσης, όσο και των πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων.¹⁴

Η περίπτωση που παρουσιάσαμε αποτελεί μια σπάνια, σοβαρή αλλεργική αντίδραση μετά την αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος κατά τη μετεγχειρητική περίοδο, διάγνωση που τεκμηριώνεται τόσο από την κλινική εικόνα του ασθενούς, όσο και από την άμεση και σημαντική βελτίωση της συμπτωματολογίας μετά τη διακοπή της χορήγησης του αυτόλογου αίματος και τη χορήγηση αδρεναλίνης. Αξίζει να αναφερθεί ότι παρά τη λήψη αίματος από τον ασθενή για ορολογικό έλεγχο, δυστυχώς δεν βρέθηκαν οι εργαστηριακές εξετάσεις.

Σε αναδρομική μελέτη των Domek και συν. αναφέ-

ρεται ότι οι αλλεργικές αντιδράσεις είναι υπεύθυνες για το 17% των αντιδράσεων μετά τη μετάγγιση αίματος.¹⁶ Οι πιο πολλές αλλεργικές αντιδράσεις μετά τη μετάγγιση αίματος οφείλονται στην ευαισθητοποίηση του δέκτη σε πρωτεΐνες του πλάσματος του δότη. Συνήθως εκδηλώνονται με κνίδωση. Πολύ σπάνια μπορεί να εμφανιστεί αναφυλαξία (δύσπνοια, υπόταση, οίδημα λάρυγγος, θωρακικό άλγος και shock), η οποία οφείλεται στην αντίδραση των IgA του χορηγούμενου αίματος με τα αντι-IgA αντισώματα του δέκτη.³ Στους ασθενείς αυτούς επιβάλλεται η μετάγγιση «πλυμένων» ερυθρών (washed red blood cells), από τα οποία έχουν αφαιρεθεί όλα τα IgA.¹⁵ Αλλεργική αντίδραση στη μετάγγιση μπορεί να προκληθεί επίσης και από την αντίδραση των IgE και IgG του δέκτη με αλλεργιογόνα, όπως φάρμακα και χημικά (πλαστικά-ethylene oxide), τα οποία περιέχονται στο αίμα του δότη.¹⁶

Ο μηχανισμός πρόκλησης βαριάς αλλεργικής αντίδρασης μετά τη μετεγχειρητική αυτομετάγγιση μη επεξεργασμένου αίματος δεν έχει διευκρινιστεί απόλυτα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναφορά τεσσάρων αλλεργικών αντιδράσεων σε αυτόλογη μετάγγιση αίματος εκ των οποίων τα δύο επεισόδια αφορούσαν ασθενείς με ιστορικό αλλεργίας στο πλαστικό και το latex, συστατικά τα οποία βρέθηκαν στους σάκους συλλογής αίματος.⁴ Ο ένας από αυτούς τους ασθενείς είχε λάβει την πρώτη μονάδα αυτόλογου αίματος διεγχειρητικά, τέσσερις ημέρες πριν την αλλεργική αντίδραση χωρίς να εμφανίσει επιπλοκές. Αξίζει να αναφερθεί ότι και

στο δικό μας ασθενή ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε δεν ήταν ελεύθερος από latex.

Έχει επίσης αποδειχθεί ότι το σελοφάν, η σιλικόνη, η ινουλίνη καθώς και το νάιλον που υπάρχουν στις συσκευές αυτομετάγγισης μπορεί να ενεργοποιήσουν τον καταρράκτη του συμπληρώματος μέσω της εναλλακτικής οδού.^{12,13}

Άλλοι παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί για την εμφάνιση αλλεργικής αντίδρασης μετά τη μετάγγιση είναι οι αναφυλατοξίνες οι προερχόμενες από το συμπλήρωμα, οι κυτοκίνες, η βραδυκίνη και η ισταμίνη που αναπτύσσονται κατά την αποθήκευση του αίματος στα δοχεία συλλογής του.¹⁶ Οι παράγοντες αυτοί περιέχονται σε σημαντικές ποσότητες στο αυτόλογο μη επεξεργασμένο αίμα που συλλέγεται μετεγχειρητικά από τις παροχετεύσεις του χειρουργικού τραύματος. Φαίνεται λοιπόν ότι το μη επεξεργασμένο αυτόλογο αίμα είναι κακής ποιότητας και περιέχει εκτός από τους φλεγμονώδεις παράγοντες και υπολείμματα εμμόρφων στοιχείων του αίματος.

Συμπερασματικά, στο συγκεκριμένο περιστατικό, η ενεργοποίηση των μηχανισμών πρόκλησης του αναφυλακτικού επεισοδίου πολύ πιθανόν να οφείλεται τόσο στην αλλεργική προδιάθεση του ασθενούς, όσο και σε ορισμένα συστατικά του μη επεξεργασμένου αυτόλογου αίματος. Πρέπει επίσης να ληφθεί σοβαρά υπόψη και το ενδεχόμενο αλλεργικής αντίδρασης του ασθενούς σε κάποιο από τα υλικά κατασκευής των συσκευών αυτομετάγγισης.

Summary

S. RALLI, H. ARNOU TOGLOU, G. PAPADOPOULOS. **Severe allergic reaction following autologous unprocessed blood transfusion in the postoperative period.** *Acta Anaesthesiol Hell* 2006; 40: 43-46.

Although allergic transfusion reactions occur in 1-3%, allergic reactions after autotransfusion are very rare. We report a rare case of severe allergic reaction following postoperative autologous unprocessed blood transfusion in a patient with medical history of allergy. We discuss the specific case, its possible aetiology and treatment. The relative literature is reviewed.

Βιβλιογραφία

1. Savoia HF, Metz J, Maxwell EL, Hauesler MN, Mellor J, Kiely S. Utilization of preoperative autologous blood donation in elective surgery. *ANZ Surg* 2002; 72:557-60.
2. Covin RB, Ambruso DR, England KM, Kelher MR, Mehdizadehkashi Z, Boshkov LK, Masuno T, Moore EE, Kim FJ, Silliman CC. Hypotension and acute pulmonary insufficiency following transfusion or autologous red blood cells during surgery: a case report and review of the literature. *Transfus Med* 2004; 14:375-83.
3. Miller RD. Transfusion Therapy. In: *Miller's Anesthesia* 5th ed. Edited by Miller RD. Montvale NJ, Elsevier 2005, pp. 1799-829.
4. Domen RE. Adverse reactions associated with autologous blood transfusion: evaluation and incidence at a large academic hospital. *Transfusion* 1998; 38:296-300.
5. Hong J, Grecu L. Laryngospasm after autologous blood transfusion. *Anesth Analg* 2006; 103:200-2.
6. Borghi, Casati A. Incidence and risk factors for allogenic blood transfusion during major joint replacement using an integrated autotransfusion regimen. The Rizzoli Study Group on Orthopaedic Anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2000; 17:411-7.
7. Ohto H, Fuji T, Wakimoto N, Anan M, Maeda H. A survey of autologous blood collection and transfusion in Japan in 1997. *Transfus Sci* 2000; 22:13-8.
8. Woda R, Tetzlaff J. Upper airway oedema following autologous blood transfusion from a wound drainage system. *Can J Anaesth* 1992; 39:290-2.
9. Popovsky MA, Abel MD, Moore SB. Transfusion-related acute lung injury associated with passive transfer of antileukocyte antibodies. *Am Rev Respir Dis* 1983; 128:185-9.
10. Popovsky MA, Moore SB. Diagnostic and pathogenetic considerations in transfusion-related acute lung injury. *Transfusion* 1985; 25:573-7.
11. Bengtson JP, Backman L, Stenqvist O, Heideman M, Bengtsson A. Complement activation and reinfusion of wound drainage blood. *Anesthesiology* 1990; 73:376-80.
12. Jacob HS, Craddock PR, Hammerschmidt DE, Moldow CF. Complement-induced granulocyte aggregation. *N Engl J Med* 1980; 302:789-94.
13. Greenberg CS: Atheroma cholesterol activates complement and aggregates granulocytes. *Trans Assoc Am Physicians* 1979; 92:130-5.
14. Filos KS, Vagianos CE, Stavropoulos M, Tassoudis V, Patroni O, Fligou F, Gouddas LC, Androulakis J. Evaluation of the effects of autotransfusion of unprocessed blood on hemodynamics and oxygen transport in anesthetized pigs. *Crit Care Med* 1996; 24:855-61.
15. Pineda AA, Taswell HF. Transfusion reactions associated with anti-IgA antibodies: Report of four cases and review of the literature. *Transfusion* 1975; 15:10-5.
16. Domen RE, Hoeltge GA. Allergic transfusion reactions: an evaluation of 273 consecutive reactions. *Arch Pathol Lab Med* 2003; 127:316-20.