

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:
ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΒΑΣΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: «Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗΣ»

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:
ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΚΟΡΡΕ**

**ΑΘΗΝΑ
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2014**

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Της Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας: Μαριάννας Κορρέ

Εξεταστική Επιτροπή

Λ.Παπαδημητρίου, Επιβλέπων
Γ.Παπαδόπουλος
Θ.Ξάνθος

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε απο την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της/..... για την αξιολόγηση και εξέταση τ... υποψηφίου κ... .., συνεδρίασε σήμερα .../.../....

Η Επιτροπή διαπίστωσε ότι η Διπλωματική Εργασία της κ. Μαριάννας Κορρέ με τίτλο : **η εξέλιξη της καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης**, είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους, για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους, και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- ☐ Λ.Παπαδημητρίου, Επιβλέπων
- ☐ Γ.Παπαδόπουλος,
- ☐ Θ.Ξάνθος

Αφιερώνεται

Στον αγαπημένο μου καθηγητή Γεώργιο Παπαδόπουλο

Στα παιδιά μου Αντώνη και τον Σοφιανό

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ιστορία της ιατρικής είναι για το γιατρό ότι και η γεωγραφία για τον πολιτικό.

Αδαμάντιος Κοραής

Η ανάπτυξη της καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης αποτελεί συνδυασμό ανθρώπινων λαθών και ανακαλύψεων. Για την αναζωογόνηση, με τα πρώτα βήματα της ιατρικής επιστήμης στην πάροδο των αιώνων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εμφύσησης αέρα στόμα με στόμα, δηλαδή η εμφύσηση αέρα με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς. Η μέθοδος αυτή αμφισβητήθηκε στις αρχές του 19ου αιώνα για να εφαρμοστεί ξανά ενάμιση αιώνα μετά, όταν αποδείχθηκε το 1958 η αποτελεσματικότητά της στην καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Με την καθιέρωση της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης δημοσιεύονται οι κατευθυντήριες οδηγίες εφαρμογής της. Με ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρακολούθησαν τις προτεινόμενες αλλαγές τα τελευταία χρόνια, όπως τις προτάσεις αερισμού και θωρακικών συμπίεσεων και οι οποίες δίνουν την εντύπωση ότι ενδεχομένως να ξαναρχίζει ο κύκλος της ιστορίας της αναζωογόνησης.

Αισθάνομαι λοιπόν την ανάγκη να ευχαριστήσω το Δρ. Θεόδωρο Ξάνθο που μου εμπιστεύθηκε το θέμα αυτό της διπλωματικής μου διατριβής και την αξιότιμη καθηγήτρια κ Λίλα Παπαδημητρίου που μου έδωσε την ευκαιρία να εμβαθύνω ακόμα περισσότερο στην καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Αισθάνομαι επίσης την ανάγκη να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Αναισθησιολογίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Γεώργιο Παπαδόπουλο, στον οποίον απευθύνθηκα λόγω των γνώσεων του στην Ιστορία της Αναισθησιολογίας και γενικά στην Ιστορία της Ιατρικής.

Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω τη γραμματέα κ. Ιωάννα Τέσση για την ακούραστη συμπαράσταση της σε κάθε απορία και προβληματισμό κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Χωρίς τη συμπαράσταση της οικογένειάς μου δε θα μπορούσα να αφιερωθώ στο θέμα αυτό. Εκφράζω λοιπόν τις ευχαριστίες στο σύζυγο μου Νικόλαο Μπαξεβάνο και στα παιδιά μου Σοφιανό και Αντώνη.

Μαριάννα Κορρέ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΟΙ ΑΡΧΑΙΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΙ	2
2.1. Αρχαία Ελλάδα	5
3. Η ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΕΣΑΙΩΝΑ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ	7
4. ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ	13
5. Η ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΜΦΙΣΒΗΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	19
6. Η ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΗΜΙΣΗ ΤΟΥ 20ου ΑΙΩΝΑ	31
7. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗΣ	36
7.1. Αεραγωγός-Αερισμός	36
7.2. Οι θωρακικές συμπίεσεις.....	39
7.3. Η απινίδωση	39
7.4. Η καρδιοαναπνευστική και εγκεφαλική αναζωογόνηση	41
7.5. Η εκπαίδευση	44
7.6. Προχωρημένη Υποστηρίξη της Ζωής και η αλυσίδα της επιβίωσης.....	47
7.7. Βελτίωση στη διαχείριση του αεραγωγού και της αναπνοής	47
7.8. Βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας	49
8. ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	51
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	53
ABSTRACT	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας γιατρός που δε γνωρίζει την ιστορία της ειδικότητάς του δεν μπορεί να τη συνεχίσει.

Στη μακρόχρονη ιστορία της Ιατρικής εμφανίζεται πολύ συχνά το φαινόμενο λαμπρές ιδέες να μην αναγνωρίζονται, να εγκαταλείπονται για να ανακαλυφθούν εκ νέου μετά από χρόνια. Μάλιστα το φαινόμενο αυτό είναι τόσο έντονα επαναλαμβανόμενο που ο μεγάλος Ιρλανδός δραματουργός του 20ου αιώνα George Bernard Shaw το διακωμωδεί στα έργα του.

Δεν υπάρχει πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα για την παραπάνω πρακτική από αυτό της ιστορικής πορείας της αναζωογόνησης και του αερισμού από την επινόησή της ως την καθιέρωσή της.

Η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση είναι τόσο παλιά όσο και ο άνθρωπος. Η ανάπτυξη της αποτελεί συνδυασμό ανθρώπινων λαθών και ανακαλύψεων. Για την αναζωογόνηση, με τα πρώτα βήματα της ιατρικής επιστήμης στην πάροδο των αιώνων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εμφύσησης αέρα στόμα με στόμα, δηλαδή η εμφύσηση αέρα με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς. Η μέθοδος αυτή αμφισβητήθηκε στις αρχές του 19ου αιώνα για να εφαρμοστεί ξανά ενάμιση αιώνα μετά, όταν αποδείχθηκε το 1958 η αποτελεσματικότητά της στην καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Η ευκολία και η αποτελεσματικότητα των θωρακικών συμπίεσεων αποδείχτηκαν το 1960. Η ηλεκτρική απινίδωση αν και ξεκίνησε το 1775, εφαρμόστηκε στον άνθρωπο μόλις τη δεκαετία του 1950, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει καθιερωθεί η αυτόματη εξωτερική απινίδωση από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση των πιο σημαντικών σταθμών στην ιστορία της αναζωογόνησης, από τις πρώτες προσπάθειες μέχρι και τις μέρες μας.

2. ΟΙ ΑΡΧΑΙΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΙ

«και έπλασε Κύριος ο Θεός τον άνθρωπο
από πηλό και του ενεφύσησε πνοήν 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. Σύμφωνα με την Παλιά Διαθήκη, ο Θεός για να δημιουργήσει τον άνθρωπο τον «έπλασε από πηλό και του ενεφύσησε πνοήν ζώσα και έγινε ο άνθρωπος ζωντανό όν» (Γενέσεως Κεφ.2:7). Από την αρχαιότητα λοιπόν έγινε αντιληπτό ότι η εμφύσηση του εκπνεόμενου αέρα μπορεί να δώσει ξανά τη ζωή.¹

Στην αρχαιότητα ο μέσος όρος ζωής ήταν πολύ χαμηλός και οι καρδιαγγειακοί νόσοι ήταν άγνωστοι. Οι κυριότερες αιτίες θανάτου ήταν η αναπνευστική ανακοπή από πνιγμούς, τραύματα και άλλα. Έτσι η ιστορία της αναζωογόνησης για πολλούς αιώνες συμβαδίζει με εκείνη του αερισμού με θετικές πιέσεις.

Σύμφωνα με τον Βαβυλώνιο κώδικα Talmud του έκτου αιώνα ένα αρνί με έναν τραυματισμό στον αυχένα σώθηκε από μια τρύπα στην τραχεία, στην οποία τοποθετήθηκε ένα κούφιο καλάμι.²

Η αναζωογόνηση ήταν γνωστή και στην αρχαία Αίγυπτο. 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.

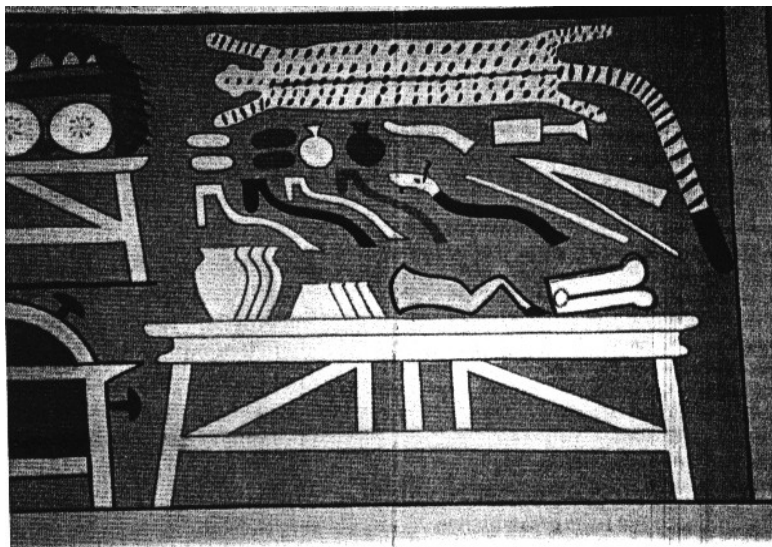
Σε πάπυρο σχετικά με τη καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση αναφέρονται τα ακόλουθα:

«...αυτός ο γιατρός είναιο 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 Hunefer υπάρχουν απεικονίσεις μηχανημάτων που χρησιμοποιούνταν για την τελετή ανοίγματος του στόματος (Εικόνα 1). Ήδη πριν 5000 χρόνια υπήρχαν παρόμοια μηχανήματα για τη διατήρηση ελευθέρων αεραγωγών και για την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Αυτά τα μηχανήματα ήταν κατασκευασμένα από μετεωρίτη, η δε λαβή τους ήταν από ξύλο.^{3,4} Επομένως, πιθανότατα ο μηχανικός αερισμός εφαρμοζόταν από τόσο παλιά.

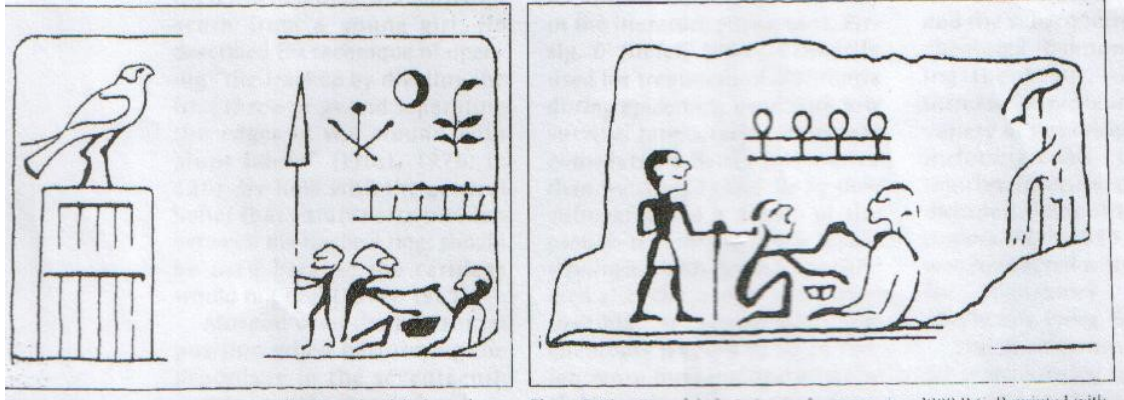
Η προσπάθεια διασωλήνωσης σε ανθρώπινο ομοίωμα, με ένα παλαιό αιγυπτιακό μηχανήμα διάνοιξης του στόματος που αναπαράχθηκε από τον Ocklitz το 1997, ήταν πάρα πολύ απλή και κατέστη δυνατή χωρίς τη χρήση πηγής φωτός. Αυτό το μηχανήμα έχει τη μορφολογία από το σαγόني, το λαιμό και τον άνω θώρακα συνδεδεμένο με μια λαβή.^{3,4}



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

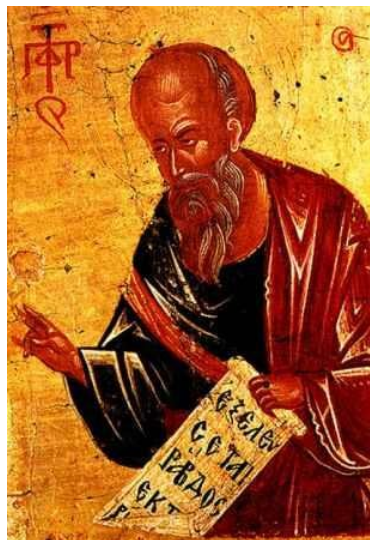
Μαρτυρίες για τη χρήση του αερισμού στην αναζωογόνηση υπάρχουν και στην αιγυπτιακή μυθολογία. Σύμφωνα με αυτήν φέρεται η Θεά Ίσις, Θεά της Ίασης, να αναπνέει μέσα στο στόμα του άνδρα της, του Όσιρις, και να τον επαναφέρει στη ζωή.⁵

Από την αρχαία Αίγυπτο υπάρχει και η πρώτη αναφορά τραχειοτομίας με σκοπό την απελευθέρωση του αεραγωγού. Η εκτέλεση της τραχειοτομίας απεικονίζεται για πρώτη φορά σε δύο πέτρες που βρέθηκαν στην έρημο Σαχάρα (Εικόνα 2) και χρονολογούνται από την εποχή της πρώτης Αιγυπτιακής Δυναστείας (3100 π.Χ.).⁵⁻⁷



Εικόνα 2: Απεικόνιση τραχειοτομίας σε πέτρες. Αρχαία Αίγυπτος 3000 π.Χ.

Αναφορά καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης υπάρχει και στη Βίβλο στο βιβλίο των Βασιλέων και χρονολογείται γύρω στο 850 π.Χ. Σύμφωνα με αυτή, ο προφήτης Ελισαίος ξανάδωσε τη ζωή σε ένα αγόρι, το παιδί της Σουλαμίδας, με τη μέθοδο εμφύσησης αέρα στόμα με στόμα (Εικόνα 3). Ξάπλωσε δε πάνω του για να ζεστάνει το σώμα του.⁸⁻¹¹



Εικόνα 3: Ο προφήτης Ελισαίος αναζωογόνησε το παιδί της Σουλαμίδας με τη μέθοδο εμφύσησης αέρα.

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 ζεστού νερού ή θερμών περιπτωμάτων που κάλυπταν τον ασθενή.

Η μέθοδος αερισμού στόμα με στόμα είχε χρησιμοποιηθεί από Εβραίους μαίες ήδη από το 1300 π.Χ. για την αναζωογόνηση των νεογέννητων.^{8,9}

2.1 Αρχαία Ελλάδα

Στην αρχαία Ελλάδα οι αναφορές για καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση έχουν μυθικό χαρακτήρα. Σύμφωνα με τη μυθολογία ο ποταμός Αχέροντας αποτελούσε τη διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δύο κόσμων, των ζωντανών και των νεκρών. Άρχοντας του κάτω κόσμου ήταν ο Άδης, πορθμέας των ψυχών ο Χάροντας. 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 «επανάφερε» στον άνω κόσμο τη μητέρα του Σεμέλη. Πρόκειται κατά τη γνώμη μας πιθανόν για μια αναφορά επιτυχούς αναζωογόνησης με μυθικό χαρακτήρα.¹

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 διδάχτηκε 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 αυτούς 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

Η πρώτη αναφορά αντιμετώπισης απόφραξης του αεραγωγού στην αρχαία Ελλάδα αποδίδεται στον Μέγα Αλέξανδρο. Σύμφωνα με κάποιους μύθους ο Μέγας Αλέξανδρος το 400 π.Χ. έσωσε έναν στρατιώτη του με απόφραξη του αεραγωγού από κόκαλο, πραγματοποιώντας τομή στην τραχεία του.⁵

Η πρώτη χειρουργική τραχειοτομή πραγματοποιήθηκε από τον Ασκληπιιάδη, τον πιο διάσημο γιατρό στη Ρώμη τον τελευταίο π.Χ. αιώνα,^{5,6} 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.⁷

Στην Ελληνορωμαϊκή περίοδο (2ος μ.Χ. αιώνας) γίνονται οι πρώτες πειραματικές μελέτες αναφορικά με τον αερισμό με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς. Ο Γαληνός έκανε πολλές ζωοτομές στην προσπάθειά του να μελετήσει τη λειτουργία της καρδιάς και περιέγραψε τα κάτωθι:

«αν φυσήξεις αέρα με τη βοήθεια ενός καλαμιού στο λάρυγγα ενός νεκρού ζώου, θα γεμίσεις τους βρόγχους του και θα προξενήσεις στους πνεύμονές του τη μέγιστη έκπτυξη» (Εικόνα 4).⁹



Εικόνα 4: Ο Γαληνός, πειραματίστηκε σε ζώα την επίδραση του αερισμού στους πνεύμονες.

3. Η ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΕΣΑΙΩΝΑ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ

Κατά το μεσαίωνα οι απόψεις γύρω από την αναζωογόνηση ήταν ένα μίγμα παγανιστικών παραδόσεων των Βάρβαρων εισβολέων και κλασικών παραδόσεων της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας και της Χριστιανικής θρησκείας.

Είναι η περίοδος που η αραβική Ιατρική ενστερνίζεται την αρχαία ελληνική και ελληνορωμαϊκή Ιατρική και παρουσιάζει σημαντική πρόοδο. Εκπρόσωπος της αραβικής Ιατρικής είναι ο Avicenna (980-1037), ο οποίος στις αρχές του 11ου αιώνα μ.Χ. 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...».

Την περίοδο εκείνη οι επιδημίες αποδεκατίζουν τον πληθυσμό. Η επιδημία της πανούκλας τον 6ο μ.Χ. αιώνα αφάνισε το ήμισυ του πληθυσμού της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας. Τον 14ο αιώνα η πανώλη ερχόμενη από την Ανατολή στο Βυζάντιο και τη Δυτική Ευρώπη μειώνει τον παγκόσμιο πληθυσμό στο 1/3.

Στις προσπάθειες αναζωογόνησης η χρήση του αερισμού στόμα με στόμα περιορίζεται σημαντικά, πιθανότατα λόγω των επιδημιών.⁷

Για την αναζωογόνηση χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι, οι οποίες ήταν αλλόκοτες και συχνά βάρβαρες.⁸ Οι μέθοδοι αυτές βασίστηκαν σε κάποια παρατήρηση επιτυχούς αναζωογόνησης. Μία από αυτές ήταν το μαστίγωμα του θύματος που εφαρμόστηκε στην προσπάθεια να διεγείρουν κάποιου είδους ανταπόκριση από το θύμα (Εικόνα 5). Τη μέθοδο αυτή τη συναντάμε ακόμη και στο 18ο αιώνα.¹



Εικόνα 5: Η μέθοδος μαστιγώματος.

Μία άλλη μέθοδος συμπεριελάμβανε 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 βόρειο Ιταλία τον 18^ο αιώνα.⁸

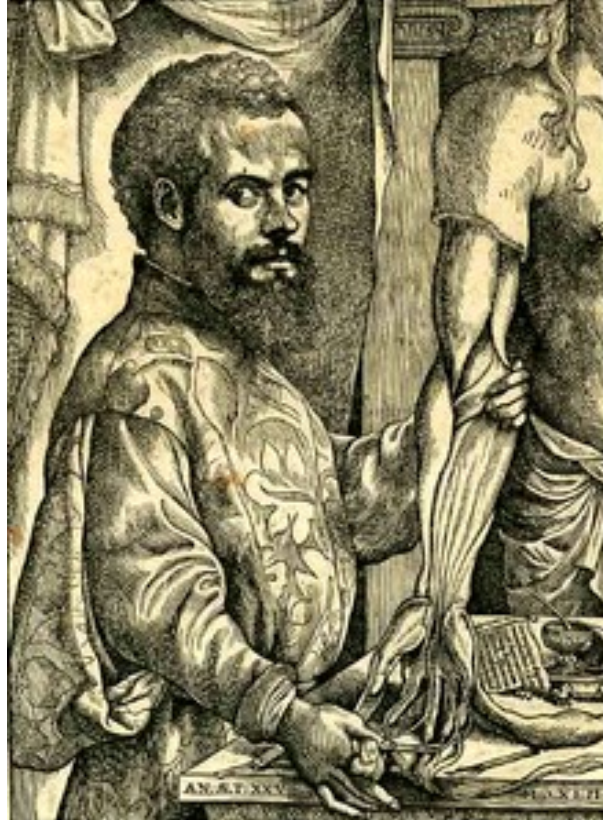
Στην Ευρώπη ο 16ος αιώνας σηματοδοτεί την έναρξη της μοντέρνας Ιατρικής. Ήταν ένας αιώνας αμφισβητήσεων και μαχών μεταξύ των παλαιών και νέων ιδεών. Αυτή η χρονική περίοδος χαρακτηρίζεται από την εκτεταμένη έρευνα στον τομέα της φυσιολογίας της κυκλοφορίας του αίματος και του αερισμού.⁷

Το έτος 1530, ο Παράκελσος επαναφέρει στη ζωή άρρωστο, εμφυσώντας αέρα στους πνεύμονες με τη χρήση φυσητήρων σωλήνων που εφάρμοσε στο στόμα του θύματος.^{8,10}

Η πρώτη επιτυχημένη τραχειοτομία περιγράφεται σε βιβλίο του Brassaolo το 1546, σε ετοιμοθάνατο ασθενή με απόστημα, ενώ η πρώτη καταγεγραμμένη περίπτωση τραχειοτομίας για τη θεραπεία της διφθερίτιδας χρονολογείται το 1610 από τον Severino στη Νάπολη.⁸

Η εκτέλεση της τραχειοτομίας γίνονταν χωρίς αναισθησία, με τον ασθενή σε καθιστή θέση, με τον τράχηλό του σε υπερέκταση. Αν η τραχειοτομία πραγματοποιούνταν για απόφραξη του αεραγωγού από ξένο σώμα, μετά τη

αφαίρεσή του η τομή αφήνονταν να κλείσει ή ραβόταν, με ή χωρίς σωλήνα. Συνήθως η τραχειοτομία γινόταν επειγόντως και η έκβαση των ασθενών δεν ήταν καλή.⁶



Εικόνα 6: Andreas Vesalius. Αναφέρει ότι η εμφύσηση θα πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και περιγράφει τις επιδράσεις του αερισμού στην ποιότητα του σφυγμού.

Το 1555 ο Vesalius στην Πάντοβα σε πειραματικές μελέτες σε χοίρους με τραχειοστομία παρατηρεί ότι φυσώντας 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 (Εικόνα 6).¹²

Ο πρώτος ο οποίος πιθανότατα περιέγραψε τη διαδερμική τραχειοτομία ήταν ο Σανκτόριος (1561-1636) από την Πάντοβα. 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.⁶



Εικόνα 7: Εκτέλεση τραχειοτομίας και τραχειοσωλήνας. Από το βιβλίο του Cessarius “De Vocis Audiusque Organis Historia Anatomica” (1601).

Το 1674 ο John Mayor 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...».⁸

Η πρώτη επιτυχημένη τραχειοτομία στην Αγγλία έγινε από τον Dr. George Martine στα μέσα του 1700. Ο ίδιος περιέγραψε επίσης τη χρήση του διαύλου σωλήνα τραχειοτομίας, τον οποίο και είχε κατασκευάσει.

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.⁶

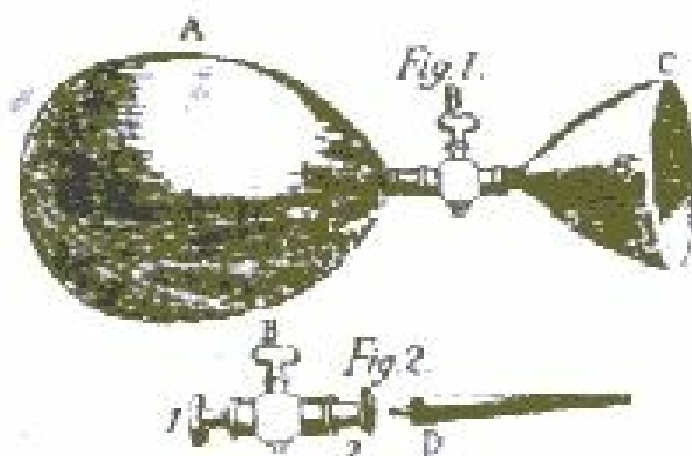
Στα μέσα του 20ου αιώνα στις Ηνωμένες Πολιτείες ο Dr.Chevalier Jackson τελειοποιεί την τεχνική της τραχειοτομίας και επισημαίνει την αξία της

ύγρανσης του τραχειοσωλήνα. Το αποτέλεσμα ήταν να μειωθεί η επίπτωση των επιπλοκών της τραχειοτομίας, όπως της λαρυγγικής στένωσης, ενώ η θνητότητά της μειώθηκε από 25% στο 1%.⁶

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...»

Σημαντικό σταθμό στην ιστορία του αερισμού και της αναζωογόνησης αποτελεί το έτος 1780, όταν ο Chaussier κατασκεύασε έναν απλό ασκό και μάσκα προσώπου για τεχνητό αερισμό, ως εναλλακτική μέθοδο στον αερισμό στόμα με στόμα (Εικόνα 8).¹³ Ο ίδιος επίσης σχεδίασε μάσκες με βοηθητικούς σωλήνες για τη χορήγηση συμπληρωματικού οξυγόνου.



Εικόνα 8: Η μάσκα και ο ασκός εμφύσησης που χρησιμοποιήθηκαν από τον Chaussier για τεχνητή αναπνοή (1780).

Το 1790 ο Hans Courtois αντικατέστησε το φουσερό με μηχανισμό από κύλινδρο με έμβολο για τη χορήγηση του αέρα.¹ Την ίδια χρονιά, ο Cullen πρότεινε τη διατραχειακή διασωλήνωση και τη χρησιμοποίηση φουσερού για αναζωογόνηση. Το 1791, ο Curry για τον ίδιο λόγο, σχεδίασε τον πρώτο ενδοτραχειακό σωλήνα.



Εικόνα 9: Κύλινδρος με έμβολο για τη χορήγηση αέρα, από το βιβλίο του Friedrich Dekkers “Exercitationes practicae” 1695. Κάτω διακρίνονται οι μεταλλικοί σωλήνες (trocar και κάνουλα) για τον αερισμό μέσω διαδερμικής τραχειοτομίας.

4. ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ

Η εξέλιξη του μηχανικού αερισμού παρέμενε στενά συνδεδεμένη με την εξέλιξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης.¹

Το 1740, η Ακαδημία Επιστημών του Παρισιού εξέδωσε μια οδηγία, όπου συνέστησε με έμφαση τον αερισμό στόμα με στόμα για την αναζωογόνηση θυμάτων παρ' ολίγον πνιγμού.

Το 1744, ο Tossach χρησιμοποίησε αυτή την τεχνική και θεωρείται ότι είναι ο πρώτος που έσωσε μια ζωή με αυτό τον τρόπο. Την ίδια χρονιά ο Tossach περιγράφει την επιτυχή εφαρμογή της μεθόδου αυτής σε ανθρακωρύχο:

«...ανέπνευσε μέσα στο στόμα του ανθρακωρύχου, αφού πρώτα έκλεισε τα ρουθούνια του και αμέσως ένωσε έξι ή επτά γρήγορους καρδιακούς παλμούς...». ¹⁵⁻¹⁸

Το 1744 ο J. Fothergill αναφέρει περίπτωση επιτυχούς αναζωογόνησης σε άνθρωπο με τη μέθοδο αερισμού στόμα με στόμα.¹ Αργότερα, το 1774, ο Fothergill πρότεινε τη χρήση φουσερού για επαρκέστερο αερισμό. Την ίδια εποχή, ο Buchan συνέστησε την «εκτέλεση ανοίγματος στον αεραγωγό» στην περίπτωση που δεν ήταν δυνατή η εμφύσηση του αέρα στο θώρακα μέσω του στόματος ή της μύτης.¹

Είναι η περίοδος κατά την οποία καταγράφονται και οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες για την αναζωογόνηση φαινομενικά νεκρών ατόμων. Το 1767 ιδρύθηκε η Ολλανδική Εταιρεία Διάσωσης και το 1774 η Αγγλική Βασιλική Εταιρεία Διάσωσης και άλλες.¹ Σκοπός τους ήταν να υποδείξουν τεχνικές ανάνηψης, ενώ εξέδιδαν ετήσια αναφορά για τις προσπάθειες αναζωογόνησης και τα αποτελέσματά τους.

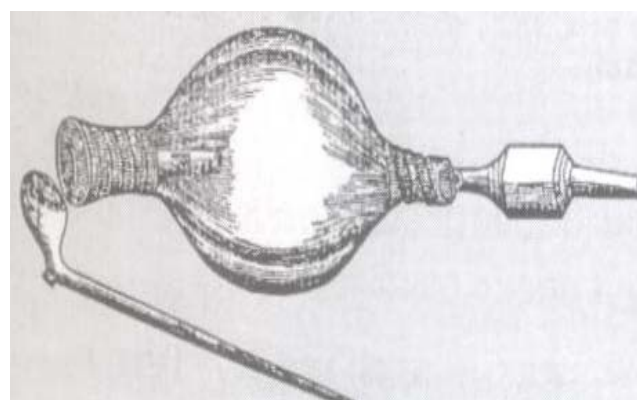
Την εποχή εκείνη υπάρχουν ήδη αρκετές «κυβερνητικές αποφάσεις» για το πώς πρέπει να διεξάγεται η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση με τη χρήση φουσητήρων ασκών, τους οποίους εφάρμοζαν στο στόμα ή σε ρινοφαρυγγικούς σωλήνες.

Πρωτόκολλο αναζωογόνησης από πνιγμό στα τέλη του 18ου αιώνα
(αναρτημένο σε λιμάνι της 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 καταπόθηκε 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 τη χρήση φουσερού.
 - Ενεργοποίηση του γαστρεντερικού με εμφύσηση καπνού στο ορθό (Εικόνα 10).
 - Ξύπνημα του θύματος με σκούνημα, φωνές ή μαστίγωμα.
-



Εικόνα 10: Εμφύσηση καπνού από ταμπάκο από το ορθό (17ος - 18ος αιώνας).



Εικόνα 11: Συσκευή για τη χορήγηση νερού στο ορθό.

Η χορήγηση καπνού στο ορθό εφαρμόστηκε με σκοπό την αναζωογόνηση από τους Ινδιάνους στην Βόρεια Αμερική και τους Αποίκους (Εικόνα 12). Αυτή η διαδικασία παρουσιάστηκε στην Αγγλία το 1767. Είναι άξιο απορίας το γιατί αυτή η διαδικασία ήταν επιτυχής. Η μέθοδος εγκαταλείφθηκε πλήρως το 1811 έπειτα από έρευνα του Benjamin Brodie ο οποίος σε επίδειξη που έκανε απέδειξε ότι περίπου 113 γραμμάρια καπνού θα μπορούσαν να σκοτώσουν ένα σκύλο ενώ 28 περίπου γραμμάρια μια γάτα.



Εικόνα 12: Η μέθοδος χορήγησης καπνού. Ινδιάνος κάνει εμφύσηση καπνού μέσα σε μια κύστη ζώου και έπειτα μέσω αυτής στο ορθό του θύματος.

Το κρέμασμα από τα πόδια ή μέθοδος της Αντιστροφής εφαρμόστηκε οργανωμένα στα τέλη του 18ου αιώνα για την αντιμετώπιση του παρ' ολίγον πνιγμού. Στις ναυαγοσωστικές θέσεις παραλίας προστέθηκαν κάθετα δοκάρια. Όταν διασωζόταν κάποιο θύμα, ο ναυαγοσώστης έπρεπε να δέσει τους αστραγάλους του μαζί και να τον κρεμάσει ανάποδα στο δοκάρι, όπου στη συνέχεια θα το ανύψωνε και θα το χαμήλωνε σε μια προσπάθεια να εξαναγκαστεί ο αέρας να εισέλθει και να εξέλθει στη θωρακική κοιλότητα (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Η μέθοδος αντιστροφής.

Μια άλλη μέθοδος αναζωογόνησης που χρησιμοποιήθηκε το 18ο αιώνα ήταν η μέθοδος του βαρελιού. Το θύμα τοποθετούνταν πάνω σε ένα μεγάλο βαρέλι κρασιού, το οποίο ο διασώστης γύριζε εναλλάξ εμπρός και πίσω, έτσι ώστε να αυξομειώνεται η πίεση μέσα στο θώρακα του παθόντος (Εικόνα 14).¹



Εικόνα 14: Τοποθέτηση του θύματος πάνω σε βαρέλι, το οποίο γύριζε εμπρός και πίσω, έτσι ώστε να αυξομειώνεται η πίεση μέσα στο θώρακα του παθόντος.

Αυτή η ενέργεια μπορεί να είχε ως αποτέλεσμα, λόγω της περιοδικής θετικής πίεσης – και μηδενικής πίεσης στον θώρακα του θύματος, ο αέρας να εξέλθει και στη συνέχεια καθώς επερχόταν ο μηδενισμός της πίεσης να εισέρχεται μέσα του αέρας.

Υπάρχουν επίσης αναφορές ότι στις αρχές του 19ου αιώνα οι ναυαγοσώστες διέθεταν στον εξοπλισμό τους ένα άλογο, το οποίο ήταν δεμένο στο ναυαγοσωστικό σταθμό. Όταν ένα θύμα διασωζόταν και απομακρυνόταν από το νερό, ο ναυαγοσώστης μπορούσε να το ανεβάσει πάνω στο άλογο και να το ωθήσει να τρέξει πάνω–κάτω στην παραλία. Αυτό αποσκοπούσε σε μια εναλλαγή συμπίεσης και ηρεμίας της θωρακικής κοιλότητας ως αποτέλεσμα της αναπήδησης του σώματος πάνω στο άλογο (Εικόνα 15). Αυτή η διαδικασία απαγορεύτηκε σε όλες τις ΗΠΑ το 1815 έπειτα από καταγγελίες της οργάνωσης “Πολίτες για Καθαρές Ακτές”.



Εικόνα 15: Η Μέθοδος του Αλόγου Εργασίας.

Τον 18ο αιώνα υπάρχει επίσης και η πρώτη αναφορά αναζωογόνησης με τη χορήγηση ηλεκτρικού ρεύματος. Το έτος 1775 αναφέρεται ότι ο Abildgard αναζωογόνησε με ηλεκτρικό ρεύμα ένα κοτόπουλο, το οποίο με το δεύτερο σοκ, απογειώθηκε και ξέφυγε από περαιτέρω πειραματισμό.^{19,20}

Η πρώτη εφαρμογή των θωρακικών συμπίεσεων για τη διατήρηση του κυκλοφοριακού σε άνθρωπο έγινε από τον John Howard (1736-1790). Δεν εφάρμοσε όμως τη μέθοδό του για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού είχε την ατυχία να σπάσει μερικά πλευρά ενός σημαντικού άνδρα μπροστά στα μάτια μάλιστα της αστυνομίας.¹⁵

Το ίδιο έτος τα μέλη μιας εταιρείας διάσωσης στο Λονδίνο κλήθηκαν να βοηθήσουν ένα τρίχρονο κοριτσάκι που είχε πέσει στο δρόμο από το παράθυρο του δευτέρου ορόφου και φάνηκε σε όλους ότι ήταν νεκρό. Στο παιδί εφαρμόσθηκε 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 προσπάθειες απινίδωσης άρχισε να υπάρχει σφυγμός και το παιδί να αναπνέει. Μετά από 4 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 που επιτελέστηκαν την εποχή εκείνη για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών, αφετέρου δε ότι από τότε είχε γίνει αντιληπτή η αναγκαιότητα βοηθητικών μέσων για την καλύτερη αντιμετώπιση των επειγόντων περιστατικών.¹

Τον 18ο αιώνα εκδίδεται και το πρώτο επιστημονικό δοκίμιο για την αναζωογόνηση. Πιο συγκεκριμένα, το 1788 ο γιατρός Charles Kite από το Λονδίνο δημοσίευσε άρθρο με τίτλο «Προσέγγιση στην ανάνηψη από ξαφνικό θάνατο».²³

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 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 δύο ηλεκτρόδια και αποθήκη ηλεκτρικής ενέργειας. Όπως έχει αποδειχθεί και σήμερα, ο Kite πίστευε στην ανάγκη της άμεσης εφαρμογής απινίδωσης. Ο Kite με τη μονογραφία του έδωσε ένα μονοπάτι για την έρευνα και ένα μοντέλο επεξεργασίας για το μέλλον. Για αυτή του τη δημοσίευση τιμήθηκε από την παραπάνω εταιρεία με τον ασημένιο σταυρό.¹³



Εικόνα 16: Χωρικός που ανένηψε από πνιγμό μετά από τρίωρη προσπάθεια ανάνηψης από το γιατρό του Τσάρου Αλέξανδρου Ι, επισκέπτεται τον Τσάρο.

5. Η ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΜΦΙΣΒΗΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

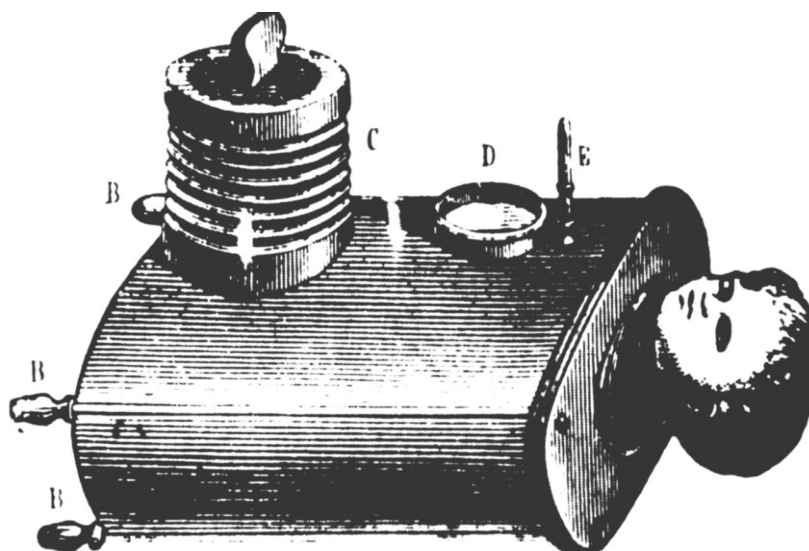
Καθώς οι τεχνικές αναζωογόνησης αποκτούσαν ευρεία αποδοχή, εμφανίσθηκαν οι πρώτες αμφισβητήσεις για την αποτελεσματικότητα του αερισμού με φουσερά.¹ Η πρώτη αναφορά στους κινδύνους που εγκυμονεί ο αερισμός με θετική πίεση έγινε από τον Forthergill. Η περίπτωση αφορούσε την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση ενός απνοϊκού 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.⁹

Ο Forthergill συζητώντας στον τύπο της εποχής το περιστατικό και την ταχεία ανάρρωση του ασθενή, υπέθεσε τότε ότι «η στόμα με στόμα αναζωογόνηση» υπερείχε της εμφύσησης αέρα με φουσερό. Ο λόγος της υπεροχής 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

Η εμφύσηση του εκπνεόμενου αέρα είχε αρχίσει να αμφισβητείται στη δεκαετία του 1770, όταν ο Scheele ανακάλυψε το οξυγόνο και ο Lavoisier μελέτησε τη σημασία του στην αναπνοή. Ο εκπνεόμενος αέρας θεωρήθηκε ότι θα νέκρωνε τους πνεύμονες του θύματος.^{23,24}

Καθοριστική για τη 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 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 θετικών πιέσεων κατά την εκπνοή και μηδενικών έως αρνητικών πιέσεων στους αεραγωγούς κατά την εισπνοή. Οι έρευνες αυτές οδήγησαν στην κατασκευή μηχανημάτων που ονομάστηκαν «σιδηροί πνεύμονες» (Εικόνα 17).



Εικόνα 17: Σιδηρούς πνεύμων του Woeillez, έτος κατασκευής 1876.

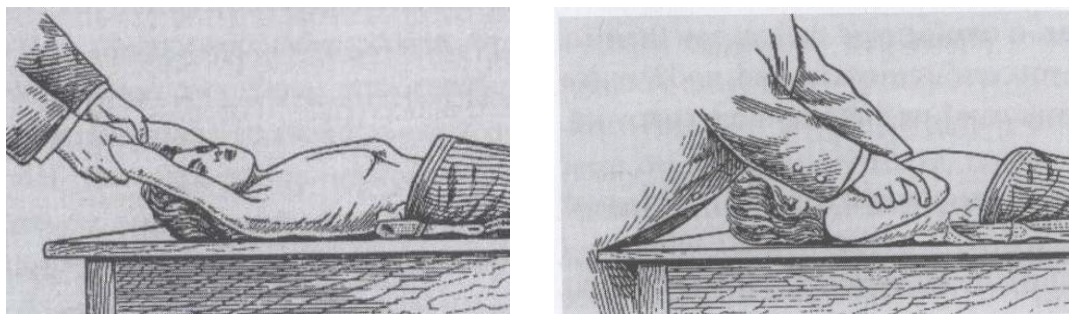
Καθοριστική για την εγκατάλειψη του αερισμού ήταν και η περιγραφή μεθόδου αναζωογόνησης από τον DeHaen, το 1783, γνωστής ως «πίεση στήθους, ανύψωση χεριού».^{19,20}

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

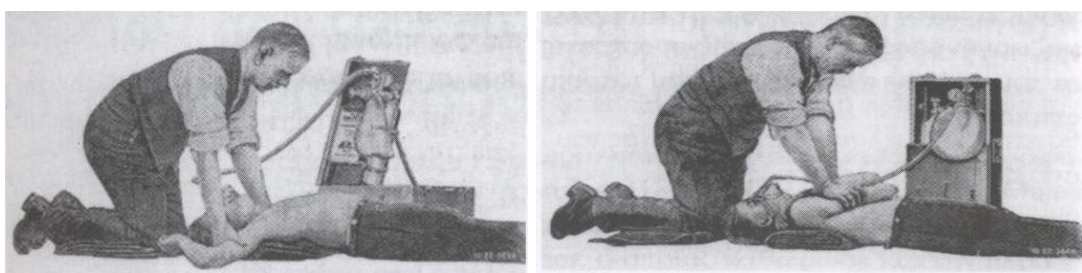
Το 1857, παρουσιάζεται η μέθοδος αερισμού του Marshall Hall, η οποία συνίσταται στην τοποθέτηση του ασθενούς σε πρηνή θέση και πίεση του θώρακα και στη συνέχεια περιστροφή του κορμού «εξ υπαμοιβής», 16 φορές το λεπτό, κρατώντας το στόμα ανοιχτό για την εισπνοή. Σχετικά με τη μέθοδο αυτή υπάρχει και σχετική Ελληνική Βιβλιογραφία από τη δεκαετία του 1860.

Η μέθοδος αυτή τροποποιήθηκε από τον Silvester το 1860 (Εικόνα 18).²⁵⁻²⁷ Σύμφωνα με την μέθοδο των Silvester και Howard η εκπνοή επιτυγχάνονταν με την πίεση των άνω άκρων στο θώρακα, η εισπνοή επιτυγχάνονταν με την αφαίρεση της πίεσης στον θώρακα και την έκταση και ανάταση των άνω άκρων. 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 (Εικόνα 19).^{1,19}

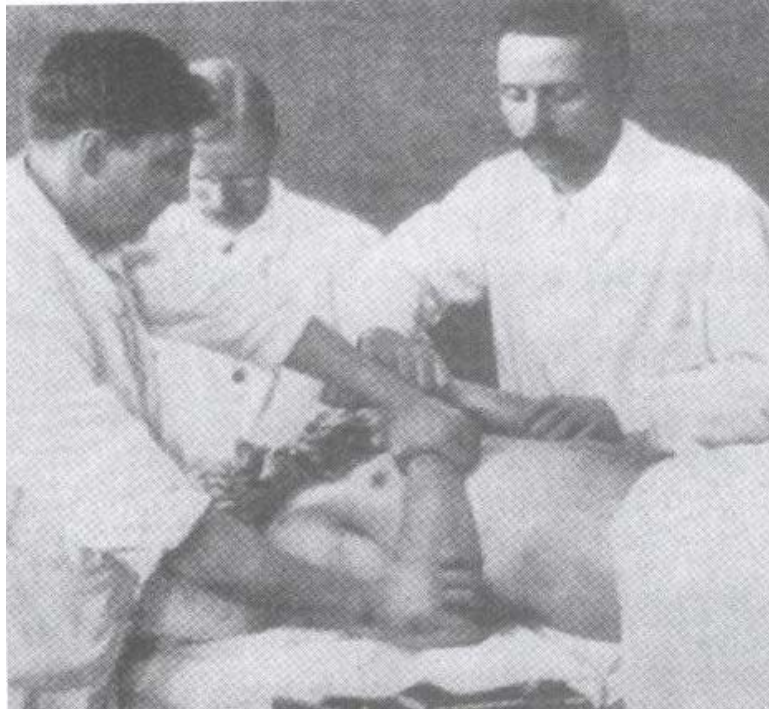


Εικόνα 18: Καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση με τη μέθοδο Silvester (εισπνοή αριστερά, εκπνοή δεξιά).



Εικόνα 19: Αναζωογόνηση με τη μέθοδο Silvester και Howard και παθητική χορήγηση οξυγόνου με συσκευή της εταιρείας Draeger (1901).

Η μέθοδος Laborn αφορά τη ρυθμική έλξη της γλώσσας του θύματος (Εικόνα 20). 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» (Εικόνα 21).¹



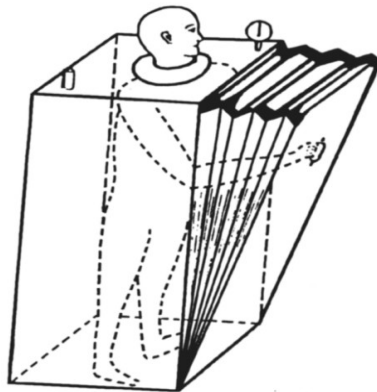
Εικόνα 20 : Η μέθοδος ρυθμικής έλξης της γλώσσας.



Εικόνα 21: Torture Instrumentation.

Η μέθοδος Holger Nilsen που περιγράφηκε το 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

Έτσι, εφαρμόζεται ο «φυσιολογικός» αερισμός στον ασθενή που συνίσταται στην θετική πίεση για την εκπνοή και στην παθητική (αρνητική) κατά την εισπνοή.¹



Εικόνα 22: Σιδηρούς πνεύμων για υποβοηθούμενη αναπνοή.



Εικόνα 23: Συσσκευή μηχανικού αερισμού κατά Lewin (1912).

Τον 19ο αιώνα περιγράφονται για πρώτη φορά οι θωρακικές συμπίεσεις, οι σχετικές αναφορές πέρασαν όμως απαρατήρητες. Θωρακικές συμπίεσεις εφάρμοσε σε νεογνό ο John Snow,²⁸ ο πρώτος επαγγελματίας αναισθησιολόγος στον κόσμο στις 16 Νοεμβρίου 1849. Όπως αναφέρει σε σχετική με τη χορήγηση αναισθησίας με χλωροφόρμιο σε επίτοκο μετά τη

γέννηση του νεογνού, η ψηλάφηση των σφύξεων του ομφάλιου λώρου ήταν εξαιρετικά ασθενείς, κοντά στην κοιλιά και η ακρόαση της καρδιάς έδειξε σημαντική βραδυκαρδία, ενώ το νεογνό δεν έκανε αναπνευστικές προσπάθειες. Ο ψεκασμός με κρύο νερό δεν είχε αποτέλεσμα ούτε και η εμβύθισή του σε ζεστό νερό. Εφαρμόστηκε έτσι τεχνητή αναπνοή εισάγοντας καθετήρα δια μέσου της γλωττίδας και εμφυσώντας ελαφρά μέσα από αυτόν, εναλλάσσοντας με συμπίεσεις του θώρακα.

Όπως αναφέρει ο καθετήρας δεν είχε περάσει καλά στο λάρυγγα και ο Marshall ανακάλυψε ότι το μωρό αερίζονταν καλύτερα φυσώντας αέρα κατευθείαν στο στόμα του κλείνοντας τους μυκτήρες και ταυτόχρονα πιέζοντας το θώρακα μετά από κάθε εμφύσηση. Στη συνέχεια άρχισε τις μαλάξεις στην καρδιά και στις αρτηρίες του λώρου οι οποίες έγιναν πολύ ισχυρές και το απολίνωσε. Το νεογνό δεν έδειξε όμως άλλα σημεία ζωής και ο σφυγμός μειώθηκε πάλι. Κατέληξε μισή ώρα μετά τη γέννησή του.

Έτσι από την αναφορά αυτή προκύπτει ότι στα νεογνά εφαρμοζόταν ο αερισμός με εμφύσηση αέρα στους αεραγωγούς, η τυφλή διασωλήνωση και οι θωρακικές συμπίεσεις ήταν γνωστές.

Το 1858 ο Balassa αναζωογονεί επιτυχώς μια 18χρονη με θωρακικές συμπίεσεις και με την τεχνική που είχε περιγράψει ο DeHaen.^{29,30}

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 αφέθηκε να εκπτυχθεί ...αυτές οι κινήσεις επαναλαμβάνονταν τρεις φορές στο ένα τέταρτο του λεπτού...».⁵

Το 1874 ο Schiff, φυσιολόγος από τη Φρανκφούρτη, πραγματοποιεί τις πρώτες ανοιχτές καρδιακές μαλάξεις σε σκύλους.^{31,32}

Θωρακικές συμπίεσεις σε γάτες πιέζοντας στο στέρνο και στα πλευρά με σκοπό την καρδιακή αναζωογόνηση εφάρμοσαν στη συνέχεια οι Rudolph Boehm και Louis Mickwitz.³³

Λίγα χρόνια αργότερα ο Niehans επιχειρεί χωρίς επιτυχία ανοιχτές καρδιακές μαλάξεις σε άνδρα που υπέστει καρδιακή ανακοπή πριν υποβληθεί σε επέμβαση.²⁰

Μέχρι τότε, η εξωτερική πίεση στο θώρακα σε ανθρώπους είχε ως σκοπό να βοηθήσει στην αναπνοή, όπως αναφέρθηκε από τον Balassa το 1858.

Ο Friedrich Maass πιστώνεται με την πρώτη επιτυχημένη αναζωογόνηση με θωρακικές συμπίεσεις σε έναν έφηβο για 60 λεπτά, το 1891 και περιέγραψε ότι η βέλτιστη τεχνική θωρακικών συμπίεσεων ήταν να εφαρμόζεται ισχυρή πίεση στον θώρακα και με υψηλή συχνότητα. Η συμβολή του, ωστόσο, θα ξεχάσει για 70 σχεδόν έτη.³⁴

Σημαντικό σταθμό στην Ιστορία της καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης αποτελεί η δεκαετία του 1870, όταν ο Dr. Johannes Frederich August von Esmarch περιέγραψε τον χειρισμό αντιμετώπισης απόφραξης του αεραγωγού, που έμελλε να πάρει το όνομά του: τον χειρισμό ανάσπασης της κάτω γνάθου. Ο χειρισμός αυτός χρησιμοποιήθηκε σε περίπτωση απόφραξης του αεραγωγού κατά τη διάρκεια αναισθησίας με αιθέρα ή χλωροφόρμιο.¹



Εικόνα 24: Dr.Johannes Frederich August von Esmarch (1823 –1908).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Dr.Johannes Frederich August von Esmarch παρακολούθησε στην Αγγλία μαθήματα πρώτων βοηθειών που οργάνωνε το Σωματείο του Ασθενοφόρου του St.John, που είχε ιδρύσει ο P. Shepherd, και εκπαίδευε απλούς πολίτες για το όφελος των θυμάτων. Η δουλειά του P. Shepherd συνεχίστηκε από τον Dr.James Cantlie που απέδειξε ότι η προνοσοκομειακή βοήθεια μπορεί να δοθεί εκ του ασφαλούς και από απλούς πολίτες.

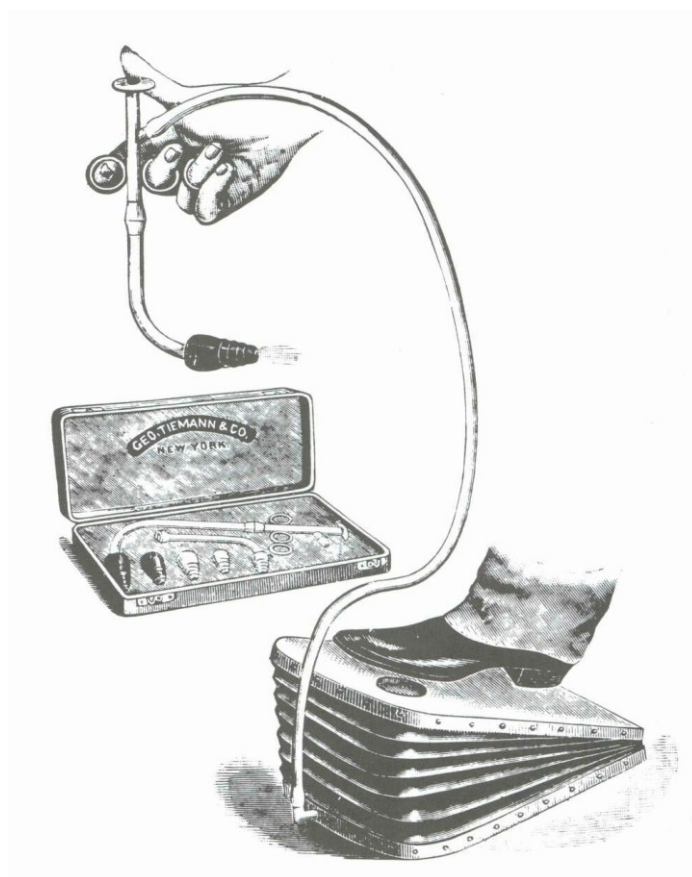
Ο Dr.Johannes Frederich August von Esmarch, ενθουσιάστηκε από την ιδέα της εκπαίδευσης πολιτών και ίδρυσε στη Γερμανία το 1881 τη Σχολή των Σαμαρειτών. Δημοσίευσε αρκετά βιβλία πάνω στις πρώτες βοήθειες.

Ένας ακόμη σημαντικός σταθμός στην ιστορία της αναζωογόνησης αποτελεί η ανακάλυψη της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης. Η τυφλή στοματοτραχειακή διασωλήνωση σε άνθρωπο για τη διατήρηση της βατότητας των αεροφόρων οδών και την προφύλαξη από εισρόφηση 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. Σύμφωνα με την περιγραφή ο ασθενής κατόπιν εντολής, ξάπλωσε στο χειρουργικό τραπέζι κρατώντας σταθερά το σωλήνα με το χέρι του. Κάθε κίνηση όμως του προκαλούσε σπασμωδικό και ανυπόφορο βήχα. Για αυτό το λόγο 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 ο MacEwen ότι θα μπορούσε κανείς να χορηγήσει πρώτα χλωροφόρμιο και να διασωληνώσει τον ασθενή υπό βαθιά αναισθησία, κάτι το οποίο και έπραξε.¹

Τρία χρόνια αργότερα, το 1881, στο Διεθνές Ιατρικό Συνέδριο στο Λονδίνο, ο MacEwen σε ομιλία του περιγράφει για πρώτη φορά και την εφαρμογή της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης στη θεραπεία της διφθεριτικής λαρυγγίτιδας.¹ 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 Karel Maydl, γίνεται δημοφιλής. Ο Karel Maydl εφάρμοσε επίσης τη διασωλήνωση του λάρυγγα για την πρόληψη της εισρόφησης αίματος διεγχειρητικά.^{1,17}

Το 1885 ο Ο' Dwyer περιγράφει μια σειρά από σωλήνες, η εισαγωγή των οποίων γινόταν μόνο με τη βοήθεια της ψηλάφησης.

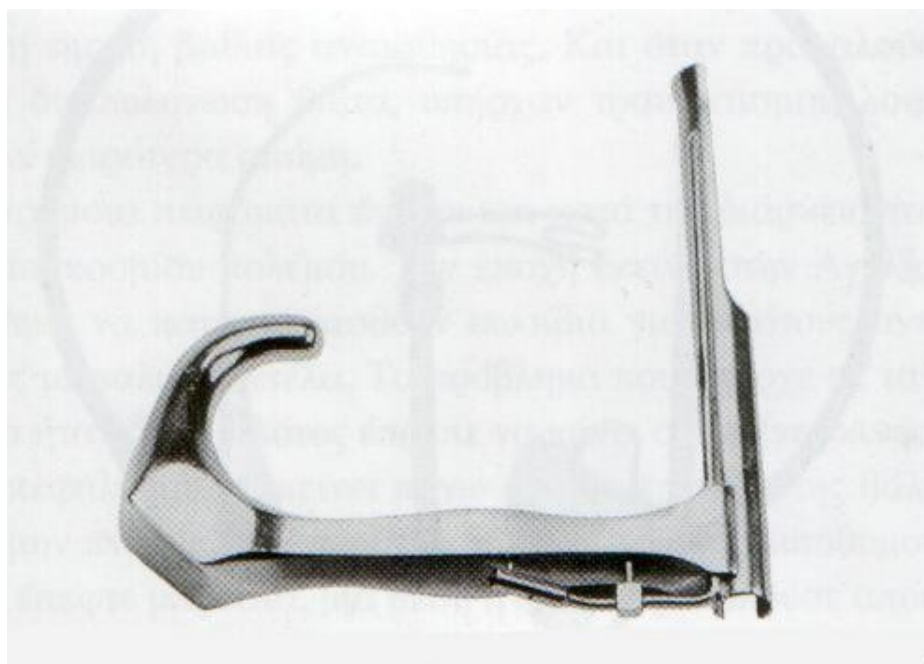


Εικόνα 25: Ο τραχειοσωλήνας του Ο' Dwyer και ο φουσητήρας του Fell για τεχνητό αερισμό.

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 φουσητήρων Fell για τεχνητό αερισμό, τη γνωστή συσκευή Fell O'Dwyer (Εικόνα 25). Πρόκειται για έναν λαρυγγικό, σταθερής καμπυλότητας σωλήνα, μετά την είσοδο του οποίου ο αερισμός ελεγχόταν με το άνοιγμα ή το κλείσιμο με το δάκτυλο μιας οπής στο εγγύς του άκρο. Το 1890 και το 1894 αυτός ανακοινώνει 1324 περιπτώσεις λαρυγγικής στένωσης από διφθερίτιδα, οι οποίες θεραπεύτηκαν με ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Το 40% αυτών των περιπτώσεων ανένηψε ομαλά.^{16,17} Η

μέθοδος διασωλήνωσης του O'Dwyer για πρώτη φορά δημοσιεύτηκε στην New York Medical Journal, το έτος 1898.⁸

Το δρόμο για την άμεση λαρυγγοσκόπηση άνοιξε το 1896 ο Killian από το Φράϊμπουργκ, ο οποίος ανακάλυψε την βρογχοσκόπηση. Τον ίδιο χρόνο ο Kirchstein από το Βερολίνο κατασκευάζει ένα λαρυγγοσκόπιο-ενδοσκόπιο για την επισκόπηση του λάρυγγα και της τραχείας (Εικόνα 26)³⁵.



Εικόνα 26: Το λαρυγγοσκόπιο του Kirchstein.

Η ανάπτυξη της ενδοτραχειακών σωλήνων με αεροθάλαμο έγινε το 1889 από τον Sir Henry Head, ενώ οι τραχειοσωλήνες με αεροθάλαμο χαμηλής πίεσης έγινε από τον Cooper.³⁷

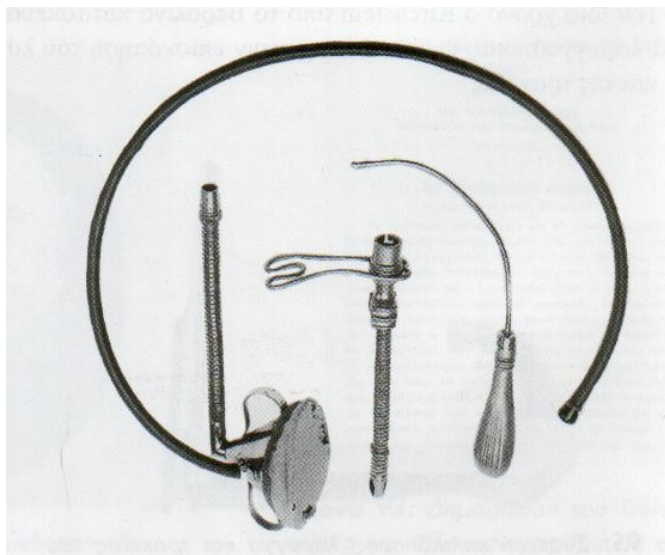
Μια σημαίνουσα προσωπικότητα στην εξέλιξη και την τελειοποίηση της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης ήταν ο χειρουργός Franz Kuhn από την Κάσσελ της Γερμανίας.¹ Από το 1900 έως το 1910 ο Franz Kuhn περιγράφει διάφορους ευλύγιστους μεταλλικούς τραχειοσωλήνες, μήκους 12-15 εκατοστών, τους οποίους τοποθετεί στην τραχεία με την βοήθεια των δακτύλων του. Για τους άνδρες προτείνει σωλήνες διαμέτρου 10 χιλιοστών, για τις γυναίκες 9 χιλιοστών, ενώ για τα παιδιά 6-7 χιλιοστών. Η τεχνική που εφάρμοσε ο Franz Kuhn ήταν η ακόλουθη:

«Το αριστερό χέρι εισάγεται στο στόμα, απωθεί τη γλώσσα και ψηλαφά τους αρυταινοειδείς 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 κατεσταλμένο ασθενή. Για προνάρκωση χορηγούσε ατροπίνη και μορφίνη υποδόρια. Σε περίπτωση γενικής αναισθησίας το εγγύς άκρο του σωλήνα συνδεόταν με το κύκλωμα της αναισθησίας. Αυτό αποτελούνταν από επιμήκεις σωλήνες, στο ένα άκρο των οποίων τοποθετούνταν ο κώνος Trendelenberg, μέσα στον οποίο έβαζαν το χλωροφόρμιο. Επιπρόσθετα χρησιμοποιούνταν ένα στηθοσκόπιο, 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.¹³

Το 1911 ο F. Kuhn περιγράφει τη στοματοτραχειακή διασωλήνωση με τη βοήθεια λαρυγγοσκοπίου και παρουσιάζει το λαρυγγοσκόπιό του και το σετ διασωλήνωσής του (Εικόνα 27).^{1,16,20}



Εικόνα 27: Σετ διασωλήνωσης του Franz Kuhn.

Ο 19ος αιώνα αποτελεί την περίοδο που δημοσιεύονται τόσο στη διεθνή όπως και στην ελληνική βιβλιογραφία σημαντικές εργασίες σχετικές με την χρήση του ηλεκτρισμού στην Ιατρική, όπως η χρήση του στην αντιμετώπιση του νευροπαθητικού πόνου κ.α. Τις επιπτώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας στις

καρδιές των θηλαστικών μελέτησε ο John McWilliam το έτος 1889 και περιέγραψε ότι ο θάνατος δεν σχετίζεται με την άμεση καρδιακή ανακοπή, αλλά με μαρμαρυγή που ίσως να συμβαίνει, με μοιραία αποτελέσματα.³⁷

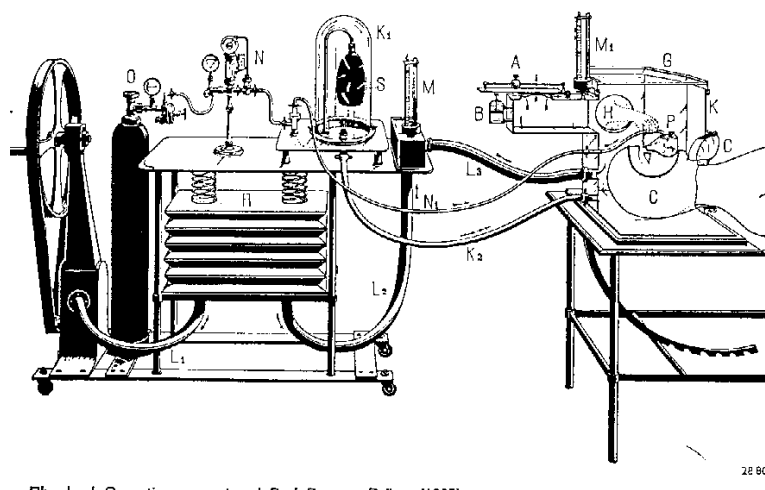
Το 1899 οι Prevost και Battelli χορήγησαν εναλλασσόμενο και συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα για να προκαλέσουν κοιλιακή μαρμαρυγή σε σκυλιά και ανακάλυψαν ότι η επανάληψη του σοκ θα μπορούσε να αντιστρέψει την μαρμαρυγή.³⁸

Το 1893 ο Koenig περιγράφει την τεχνική της προκάρδιας πλήξης με ένα χέρι και την επιτυχή αναζωογόνηση έξι ασθενών.¹⁹

6. Η ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΗΜΙΣΗ ΤΟΥ 20ου ΑΙΩΝΑ

Η πρώτη αναφορά επιτυχημένης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης με ανοιχτό θώρακα μετά από καρδιακή ανακοπή σε χειρουργικό ασθενή χρονολογείται από το 1901 από το Νορβηγό Igelsrud.²⁰

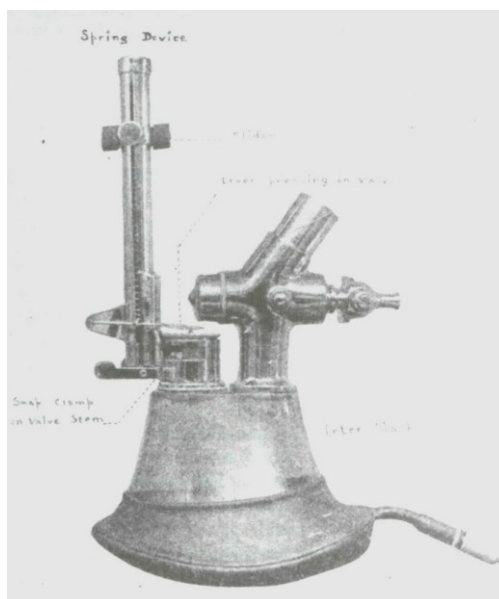
Το 1904, κατασκευάστηκε από τη εταιρεία Draeger,¹ σύμφωνα με τις υποδείξεις του καθηγητή Bauer, ο πρώτος θαλαμίσκος για εφαρμογή θετικής πίεσης με σκοπό την πνευμονική έκπτυξη χωρίς διασωλήνωση της τραχείας (Εικόνα 28). Το κεφάλι του ασθενή έμπαινε ολόκληρο μέσα στη συσκευή. Παρόμοιους θαλαμίσκους-αναπνευστήρες κατασκεύασαν οι Green και Janeway το 1910. Το 1912, ο Bunnell κατασκεύασε μάσκα θετικής πίεσης για τη χρησιμοποίηση στη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων (Εικόνα 29).



Εικόνα 28: Αναπνευστήρας κατά Prof.Bauer της εταιρίας Draeger (1905).

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 (+25cmH₂O, -25cmH₂O) και χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε περίπτωση ανακοπής στο χειρουργείο.¹

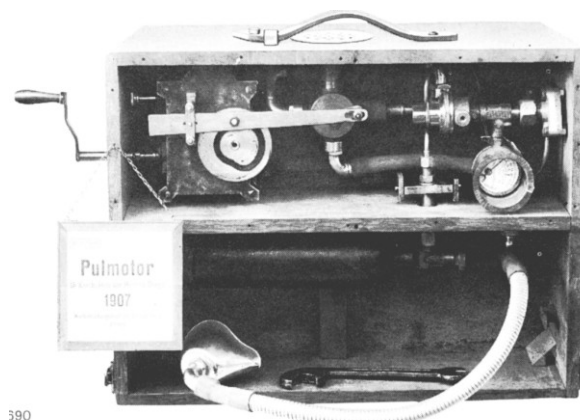


Εικόνα 29: Η Μάσκα θετικής πίεσης του Bunnell.

Όμως ο Α΄ Παγκόσμιος Πόλεμος είχε σταματήσει τις προσπάθειες κατασκευής αναπνευστήρων για το χειρουργείο και η προσοχή όλων είχε στραφεί στο μηχανικό αερισμό κατά την προνοσοκομειακή περίθαλψη. Έτσι κατασκευάστηκε ο θρυλικός αναπνευστήρας της εταιρείας Draeger, Pulmotor. Αναφέρεται ότι πουλήθηκαν 10.000 συσκευές Ur-Pulmotor σε όλη την υφήλιο (Εικόνα 30).¹

Το 1915 στο μεγάλο ατύχημα στον υπόγειο σιδηρόδρομο της Ν. Υόρκης, χρησιμοποιήθηκαν 150 συσκευές Pulmotor για την επιτυχή αντιμετώπιση 200 περίπου ασθενών με δηλητηρίαση από καπνό.¹ Παρά την επιτυχία αυτή οι αντιρρήσεις σχετικά με το μηχανικό αερισμό συνεχίστηκαν.

Αρχικά, οι συσκευές για την αναπνευστική ανάνηψη ήταν αποκλειστικότητα του τομέα των υπηρεσιών Επείγουσας Ιατρικής και δεν ήταν διαθέσιμες στα νοσοκομεία. Ο Claude Beck, χειρουργός στο Western Reserve University, διηγείται ότι χρειάστηκε να καλέσει την πυροσβεστική το 1921 για να του φέρει μια συσκευή Pulmotor, για να αερίσει ασθενή ο οποίος κατέληξε απροσδόκητα κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης.²¹



Εικόνα 30: Η συσκευή *Ur-Pulmotor* (Draeger 1907).

Την περίοδο 1910–1950 καθιερώνεται η ενδοτραχειακή διασωλήνωση σε επεμβάσεις θώρακα και ο αερισμός με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς. Όμως 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 Κοπεγχάγη (1934) και στη Ζυρίχη (1939) δεν ήταν αποτρεπτικές για τη χρήση του μηχανικού αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς.¹

Ένας πολέμιος του αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς είναι και ο καθηγητής Χειρουργικής του Πανεπιστημίου του Βερολίνου Ernst Ferdinand Sauerbruch, ο οποίος κατασκεύασε κάμερα με αρνητική πίεση, με σκοπό την αποφυγή ατελεκτασιών στους πνεύμονες.

Ο Ernst Ferdinand Sauerbruch με τη θέση του καθηγητού Χειρουργικής στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Charitee του Βερολίνου συνέβαλε σημαντικά στην καθυστέρηση της εξέλιξης του αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς και επομένως και στην εξέλιξη της αναζωογόνησης.

Η εξέλιξη του αερισμού με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς βασίστηκε σε διάφορα γεγονότα:

- Πρώτον στην εφαρμογή μηχανικού αερισμού με θετικές πιέσεις κατά την διάρκεια της αναισθησίας, η οποία άρχισε να κάνει τα πρώτα της βήματα μετά την δεκαετία του 1930 στην Ευρώπη.
- Δεύτερον στις εμπειρίες που αποκτήθηκαν από την μεγάλη επιδημία πολιομυελίτιδας το 1953 στην Δανία και
- Τρίτον στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας που ακολούθησε.

Βασίστηκε επίσης στα μεγάλα επιτεύγματα που αφορούν τις γνώσεις στην φυσιολογία και παθοφυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού.

Το έτος 1953 στην Δανία, με την έναρξη της επιδημίας της πολιομυελίτιδας, 350 ασθενείς που προσβλήθηκαν από βαριά μορφή της νόσου με αναπνευστική παράλυση εισάγονται στο Νοσοκομείο της Κοπεγχάγης. Το Νοσοκομείο διέθετε ένα σιδηρούν πνεύμονα στον οποίον τοποθετούνταν ολόκληρο το σώμα του ασθενούς και έξι θωρακο-κοιλιακούς σιδηρούς πνεύμονες. Στους πρώτους 31 ασθενείς με προμηκική εντόπιση της νόσου, η θεραπεία που εφαρμόσθηκε περιελάμβανε τραχειοτομία, μηχανικό αερισμό με σιδηρού πνεύμονα και παροχέτευση εκκρίσεων. Από αυτούς τους ασθενείς απεβίωσαν 28. Για τον 32ο ασθενή που ήταν ένα κορίτσι ηλικίας 12 ετών με τετραπληγία, κυάνωση, και πυρετό 42, το οποίο πνίγονταν στις εκκρίσεις του, ο Henry Lassen, διευθυντής του τμήματος λοιμώξεων καλεί τον διευθυντή του αναισθησιολογικού τμήματος Ibsen, σε βοήθεια. Η κατάσταση της μικρής ασθενούς αντιμετωπίσθηκε άμεσα με επείγουσα τραχειοτομία, χειροκίνητο μηχανικό αερισμό με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς, χορήγηση οξυγόνου και πρωτοξειδίου του αζώτου σε σχέση 1:1 και αναρροφήσεις. Κατα αυτό τον τρόπο εφαρμόσθηκε για πρώτη φορά η καθημερινή αναισθησιολογική πρακτική εκτός χειρουργείου. Η υγεία της βελτιώθηκε σύντομα και τελικά σώθηκε. Έτσι άρχισε να πραγματοποιείται ο αερισμός με ασκό. Για την αντιμετώπιση των ασθενών που συνέχισαν να εισρέουν στο νοσοκομείο χρησιμοποιήθηκαν σε βάρδιες περίπου 1400 φοιτητές. Το αποτέλεσμα της

νέας μεθόδου, τραχειοτομίας και αερισμού με ασκό, ήταν η θεαματική μείωση της θνησιμότητας από 90% σε 25%.

Τα θεαματικά αυτά αποτελέσματα επέβαλαν οριστικά την αποδοχή του μηχανικού αερισμού και οδήγησαν στην κατασκευή της πρώτης συσκευής για μακράς διάρκειας μηχανικού αερισμού, του αναπνευστήρα «Engström Respirator». Ακολουθεί η κατασκευή παρόμοιων συσκευών στην Αγγλία και την Γερμανία όπως ο αναπνευστήρας «Draeger- Poliomat» το 1953. Αντίθετα στην Αμερική η αντιμετώπιση των θυμάτων της πολιομυελίτιδας συνεχίζει να γίνεται με τον σιδηρούν πνεύμονα. Σχεδόν 10 χρόνια αργότερα ακολουθεί η κατασκευή των αναπνευστήρων Emerson, Bennett και Birdrespirator.

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 καταπληξίας 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

Λίγα χρόνια αργότερα ο Hooker και οι συνεργάτες του μελετούν την επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος στην καρδιά.³⁸

7. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗΣ

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 ενδονοσοκομειακά οδηγούσαν σχεδόν πάντα σε θάνατο.²⁰

Στοιχεία που έπρεπε πλέον να μελετηθούν επιστημονικά ήταν τα ακόλουθα: ο έλεγχος του αεραγωγού χωρίς συσκευές, η εφαρμογή αερισμού μέσω του εκπνεόμενου αέρα του διασώστη, οι εξωτερικές θωρακικές συμπίεσεις, η εξωτερική ηλεκτρική απινίδωση και η συστηματική εφαρμογή όλων των παραπάνω βάσει κάποιου πρωτοκόλλου.²⁰

7.1 Αεραγωγός – Αερισμός

Πρωτοπόρος της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης είναι ο Peter Safar, ο οποίος ασχολήθηκε συστηματικά με την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση.¹ Το έτος 1956 ο Safar, στο Νοσοκομείο της Βαλτιμόρης, ξεκίνησε μελέτες σε εθελοντές, με τις οποίες απέδειξε την αναγκαιότητα της εξασφάλισης του αεραγωγού (Airway) με την έκταση της κεφαλής, τη διάνοιξη του στόματος και την ανάσπαση της κάτω γνάθου.³⁹

Η μελέτη αυτή τεκμηρίωσε το βήμα Α (έλεγχος του αεραγωγού) και το βήμα Β (έλεγχος της αναπνοής με αερισμό στόμα με στόμα) του πρωτοκόλλου της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης. Απέδειξε επίσης την αναποτελεσματικότητα των μεθόδων καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης που διδασκόταν έως τότε, όπως η πίεση στον θώρακα από πίσω με τον ασθενή σε πρηνή θέση (Μέθοδος Marshal–Hall) ή η πίεση στο στήθος, με τον ασθενή σε ύπτια θέση, με ή χωρίς ανύψωση των βραχιόνων (Μέθοδος Silvester). Με τη δημοσίευση αυτή τότε ξεκίνησε η έρευνα για τη σύγχρονη καρδιοπνευμονική ανάνηψη (CPR).

Την ίδια περίοδο εισάγεται στην κλινική πρακτική και η συσκευή AMBU, η οποία κατασκευάστηκε το 1957 από τον Henning Ruben (Εικόνα 34).



The Ambu bag

Εικόνα 34: Η συσκευή AMBU.

Όπως αναφέρει ο Safar, ο οποίος ήταν διευθυντής στην Πανεπιστημιακή Αναισθησιολογική Κλινική στο Νοσοκομείο της Βαλτιμόρης, που σήμερα ονομάζεται Πανεπιστήμιο Johns Hopkins Bayview, Βαλτιμόρη, Μέριλαντ, έναυσμα για τις έρευνές του αποτέλεσε η γνωριμία του με τον James Elam, τον Οκτώβριο του 1956 στο συνέδριο της Αμερικανικής Εταιρείας Αναισθησιολογίας στην πόλη του Κάνσας, στο Μισσούρι. Ο James Elam ήταν διευθυντής Αναισθησιολογίας στο Roswell Park Memorial Hospital στο Μπάφαλο, Νέα Υόρκη και υπεύθυνος στο Κέντρο Χημικών Edgewood του Αμερικάνικου Στρατού, στο Μέριλαντ. Εκεί ο Elam ανέφερε στον Safar ότι σύμφωνα με έρευνά του, σε απνοϊκούς ανθρώπους ο αερισμός με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς με τη μέθοδο στόμα-και-μάσκα ή στόμα-και-τραχειοσωλήνα μπορούσε να διατηρήσει φυσιολογικές τιμές αερίων αίματος. Πρόκειται για εργασία που είχε δημοσιεύσει το έτος 1954.^{20,40}

Η προσωπικότητα του Elam, τα αποτελέσματα της έρευνας του και το γεγονός ότι τα ευρήματα αυτά πέρασαν απαρατήρητα έδωσαν το κίνητρο στον Safar

να ξεκινήσει την έρευνά του για την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Έτσι ο Safar από το Δεκέμβριο του 1956, τεκμηρίωσε την αναποτελεσματικότητα των μεθόδων έμμεσου αερισμού που γίνεται με πίεση στο στήθος ή την πλάτη και κινήσεις των άκρων, ενώ τεκμηρίωσε την υπεροχή του άμεσου αερισμού στόμα με στόμα χωρίς βοηθητικά μέσα.²⁰

Παράλληλα, η ομάδα του Safar διερεύνησε σενάρια απόφραξης των ανώτερων αεραγωγών. Τα στοιχεία αυτά παρουσίασε για πρώτη φορά στην Αμερικανική Εταιρεία Αναισθησιολογίας στη συνάντηση στο Λος Άντζελες, Καλιφόρνια, τον Οκτώβριο του 1957.

Άλλα δύο άρθρα δημοσιεύθηκαν ταυτόχρονα μετά από πρόσκληση, στο περιοδικό της Αμερικανικής Εταιρείας Ιατρικής, του Elam σχετικά με τα αέρια αίματος και του Gordon Archer, χειρουργού στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Λος Άντζελες, Καλιφόρνια, σχετικά με τον αερισμό στόμα με στόμα έναντι αερισμού με πίεση στο θώρακα σε παιδιά.²⁰

Μέσα σε ένα έτος, αυτή η τριανδρία, ο Peter Safar, ο James Elam και ο Gordon Archer έπεισαν τον κόσμο να μεταβεί από τη διδασκαλία των μεθόδων αερισμού με θετική πίεση στους αεραγωγούς, στη διδασκαλία μεθόδων διατήρησης του αεραγωγού και στον αερισμό στόμα με στόμα, δηλαδή με θετικές πιέσεις στους αεραγωγούς.²⁰

Για την έρευνά του ο Safar χρησιμοποίησε κουραρισμένους ενήλικες εθελοντές σε καταστολή, χωρίς τραχειοσωλήνες. Όπως αναφέρει δυο συνάδελφοί του αξίζουν ιδιαίτερη αναγνώριση, γιατί δήλωσαν εθελοντές αρκετές φορές, και συμμετείχαν στη δημιουργία εκπαιδευτικών ταινιών από τον Αμερικανικό Στρατό, που βοήθησαν να πειστεί ο κόσμος. Ήταν ο Felix Steichen, επικεφαλής ειδικότητας στη Χειρουργική και που αργότερα έγινε καθηγητής και ο Richard Fredricks, τότε ειδικευόμενος Παθολογίας και οι δύο στο Baltimore City Hospital.

Με την έρευνά του ο Safar τεκμηρίωσε τον χειρισμό διατήρησης ανοιχτού του αεραγωγού με το μέτωπο προς τα πίσω ή την ανάσπαση της κάτω γνάθου (jaw thrust) ή και τα δύο. Τη διαδικασία αυτή ονόμασε βήμα Α, έλεγχος του αεραγωγού. Θεωρούμε ότι ο χειρισμός αυτός, η προς τα πίσω κλίση του κεφαλιού σε περίπτωση κώματος έχει σώσει περισσότερες ζωές μέσα και έξω από τα νοσοκομεία από ότι η εφαρμογή εξωτερικής καρδιοπνευμονικής

αναζωογόνησης σε περίπτωση καρδιακή ανακοπής. Για να διαπιστωθεί όμως απαιτούνται επιδημιολογικά δεδομένα.

7.2 Οι θωρακικές συμπίεσεις

Το έτος 1958, ο Guy Knickerbocker, μεταπτυχιακός φοιτητής του Κουwenhoven έκανε τη λαμπρή ανακάλυψη, ότι η πίεση στο θώρακα προκαλούσε αρτηριακό παλμό. Ήταν αυτό που οδήγησε στην μελέτη και την εφαρμογή των εξωτερικών θωρακικών συμπίεσεων. Σταθμό στην ιστορία της αναζωογόνησης αποτελεί το έτος 1960 όταν οι Κουwenhoven, Jude και Knickerbocker περιγράφουν την αποτελεσματικότητα των θωρακικών συμπίεσεων κατά τη διάρκεια της αναζωογόνησης.²⁰

Εικόνα 35: Επίδειξη της τεχνικής των θωρακικών συμπίεσεων.³⁵

Αυτό ήταν το βήμα Γ στο πρωτόκολλο της καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης. Ο Κουwenhoven τεκμηρίωσε την αποτελεσματικότητα των θωρακικών συμπίεσεων σε σκύλους. Ο χειρουργός Henry Bahnson και ο ειδικευόμενος Χειρουργικής James Jude, ήταν οι πρώτοι που εφάρμοσαν τις θωρακικές συμπίεσεις σε ασθενείς στο Johns Hopkins.^{20,41}

7.3 Η απινίδωση

Σταθμό στην ιστορία της αναζωογόνησης αποτελούν οι έρευνες των Gurvich και Yunien, συνεργάτες του Negonsky στη Σοβιετική Ένωση, που ανακάλυψαν ότι η άμεση χορήγηση ρεύματος θα μπορούσε να απινίδωση με επιτυχία τα σκυλιά.⁴²

Μελέτες ηλεκτρικής απινίδωσης και μαρμαρυγής σε σκύλους είχε πραγματοποιήσει και ο William Kouwenhoven, καθηγητής ηλεκτρολογίας στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins, Βαλτιμόρη, Μέρυλαντ από το 1940.

Η πρώτη επιτυχής επικαρδιακή απινίδωση στον άνθρωπο έγινε από τον Claude Beck το 1947.⁴³ Ένα δεκατράχρονο αγόρι υποβλήθηκε σε επιδιορθωτική χειρουργική επέμβαση του στέρνου και κατά το τέλος της

επέμβασης υπέστη ανακοπή. Η επαναδιάνοιξη του στήθους έδειξε κοιλιακή μαρμαρυγή. Έγιναν καρδιακές μαλάξεις για 70 λεπτά και εφαρμόστηκαν δύο σειρές ηλεκτροσόκ. Μετά το 2ο ηλεκτροσόκ η καρδιά του αγοριού επανήλθε σε φλεβοκομβικό ρυθμό, ενώ το αγόρι επέζησε χωρίς νευρολογικά επακόλουθα.⁴³

Το έτος 1954 οι Kouwenhoven και Milner περιγράφουν σε δημοσίευσή τους τη χρήση πυκνωτών εκφόρτισης ηλεκτρικής ενέργειας για την αντιμετώπιση της κοιλιακής μαρμαρυγής.⁴⁴

Την πρώτη επιτυχημένη απινίδωση με την εφαρμογή των ηλεκτροδίων στο στήθος κατέγραψε ο Paul Zoll το 1955 σε έναν άνδρα με υποτροπιάζουσες συγκοπές και κοιλιακή μαρμαρυγή, ενώ ο Bernard Lown το 1962 έδειξε ότι το συνεχές ρεύμα ήταν ανώτερο σε σχέση με το εναλλασσόμενο ρεύμα απινίδωσης.^{45,46}

Το 1961, προστίθεται η χρήση εξωτερικής απινίδωσης στη βασική αναζωογόνηση από τους Gurvich και Kouwenhoven.⁴⁷

7.4 Η καρδιοαναπνευστική και εγκεφαλική αναζωογόνηση

Το έτος 1959 υιοθετούνται τα βήματα Α, Β, Γ μαζί ως βασική υποστήριξη ζωής. Το 1961, προστέθηκαν στη βασική αναζωογόνηση τα βήματα Δ, Ε και ΣΤ που αφορούν τη χορήγηση φάρμακων, εξωτερικής απινίδωσης από τους Gurvich, Zoll και Kouwenhoven και υγρών για την αποκατάσταση αυτόματης κυκλοφορίας. Για παρατεταμένη υποστήριξη της ζωής εισήχθη το βήμα Ζ και το βήμα Η για την εστιασμένη στον εγκέφαλο αντιμετώπιση με υποθερμία.

Το 1961, ο Safar πρότεινε την αλλαγή του όρου CPR σε καρδιοπνευμονική εγκεφαλική ανάνηψη (CPCR), η οποία περιλάμβανε και την εφαρμογή υποθερμίας.⁴⁸ Οι κατευθυντήριες οδηγίες για την πραγματοποίηση της CPCR, δημοσιεύθηκαν.⁴⁹

Η μέτριου βαθμού υποθερμία (30° C) χρησιμοποιήθηκε σποραδικά στη δεκαετία του 1950 και 1960 για την εγκεφαλική αναζωογόνηση αλλά χωρίς ελεγχόμενα δεδομένα. Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 πραγματοποιήθηκε έρευνα που αφορούσε την υποθερμία για την εγκεφαλική αναζωογόνηση μετά από καρδιακή ανακοπή.

Χρησιμοποιήθηκαν κλινικά ρεαλιστικά μοντέλα καρδιακής ανακοπής στα σκυλιά. Στην έρευνα αυτή η χρήση αιμοαραίωσης, υψηλών τιμών αρτηριακής πίεσης για βελτίωση της εγκεφαλικής ροής του αίματος και ήπιας υποθερμίας (34° C) οδήγησε σε βελτίωση της έκβασης.

Επίσης, η εφαρμογή καρδιοπνευμονικής παράκαμψης έκτακτης ανάγκης σε σύγκριση με το πρότυπο εξωτερικής CPR ή CPR με ανοιχτό το στήθος αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική για την καρδιά και τον εγκέφαλο.⁴⁹

Ακολούθησε η έρευνα για την αντιμετώπιση καθυστερημένης αναζωογόνησης με τη βοήθεια εξωσωματικής κυκλοφορίας, μια μέθοδο που είχε προταθεί από τον Kenedy το έτος 1966.^{50,51}

Η εξωσωματική κυκλοφορία μπορεί να παρέχει προσωρινά ολική κυκλοφορική υποστήριξη, να βελτιώσει την αιμάτωση του μυοκαρδίου ενώ η ήπια υποθερμία έχει προταθεί ως βοηθητικό μέσο στοχεύοντας στην καλή νευρολογική κατάσταση των ασθενών που έχουν ανανήψει από την καρδιακή ανακοπή.⁵²

Στην έρευνα του Levine και των συνεργατών του η συνθήκη της μελέτης προσομοίαζε την ενδονοσοκομειακή καρδιακή ανακοπή. Τέσσερα λεπτά μετά την έναρξη κοιλιακής μαρμαρυγής σε σκυλιά ξεκίνησε βασική υποστήριξη ζωής η οποία και συνεχίστηκε για 30 λεπτά και μετά χρησιμοποιήθηκε εξωσωματική κυκλοφορία. Ακολούθησε η αποκατάσταση του καρδιακού ρυθμού και τα σκυλιά μπόρεσαν να «απογαλακτιστούν» από την εξωσωματική κυκλοφορία μία ώρα αργότερα.⁵³ Στην έρευνα αυτή η μακροπρόθεσμη νευρολογική έκβαση στα σκυλιά ήταν σημαντικά καλύτερη όταν χρησιμοποιήθηκε εξωσωματική κυκλοφορία, σε αντίθεση με την ομάδα των σκυλιών που αντιμετωπίστηκαν με προχωρημένη υποστήριξη ζωής (ACLS).

Κλινικές μελέτες στο τμήμα επειγόντων περιστατικών έδειξαν ότι η χρήση φορητών συσκευών εξωσωματικής κυκλοφορίας σε ασθενείς με καρδιακή ανακοπή αποτελεί μια ρεαλιστική επιλογή. Απέτυχαν όμως να επιδείξουν σημαντική βελτίωση της μακροπρόθεσμης επιβίωσης που σχετίζεται με κακή νευρολογική έκβαση. Ως αιτία για την άσχημη νευρολογική έκβαση θεωρείται το σύνδρομο επαναιμάτωσης του εγκεφάλου. Όλα αυτά τα δεδομένα αποκαλύπτουν ότι η εξωσωματική κυκλοφορία εξασφαλίζει την επιβίωση της καρδιάς, όχι όμως και του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια αναζωογόνησης σε ασθενείς με καρδιακή ανακοπή.

Ωστόσο υπάρχουν πειραματικά που δείχνουν ότι η αιμοαρραίωση μετά την ανακοπή (αιματοκρίτης= 33%), οι υψηλές τιμές της αρτηριακής πίεσης (συστολική πίεση> 20% των φυσιολογικών τιμών), η ήπια υποθερμία (θερμοκρασία= 34–35°C) σε συνδυασμό με υψηλές τιμές καρδιακού δείκτη (CI> 3,5 lt/min), όπως επίσης η χρήση ενδοαρτικού ασκού μπορεί να βελτιώσουν τη νευρολογική έκβαση.^{54 -57}

Επανάσταση στην ιστορία της αναζωογόνησης αποτελεί επίσης το έτος 1979 όταν εισήχθη στην κλινική πρακτική ο πρώτος φορητός αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής που διέθετε έναν απλό αλγόριθμο για την ανίχνευση αρρυθμίας και εξωτερική βηματοδότηση.⁵⁸

Το έτος 1981 ο Michel Mirowski περιέγραφε την χρήση ενός εμφυτεύσιμου αυτόματου απινιδωτή στον άνθρωπο για την αντιμετώπιση ασθενών που διατρέχουν κίνδυνο αιφνίδιου θανάτου από κοιλιακή μαρμαρυγή.

Ακολούθησε η δημοσίευση των αποτελεσμάτων προοπτικών μελετών που έδειξαν βελτίωση της έκβασης στους ασθενείς αυτούς.^{59,60}

Η δεκαετία του 1980 είναι η εποχή των μεγάλων αλλαγών στην καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση, αφού καθιερώνονται και οι αυτόματοι απινιδωτές και υπάρχει πρόσβαση σε αυτούς ακόμη και στο κοινό σε περιοχές υψηλής κυκλοφορίας, όπως αεροδρόμια, εμπορικά κέντρα, γραφεία κ.α. Η βελτίωση στην επιβίωση που επήλθε ήταν εντυπωσιακή με

ποσοστά επιβίωσης και εξόδου από το νοσοκομείο 74%, για τις περιπτώσεις που χορηγήθηκε μόνο μία απινίδωση μέσα σε 3 λεπτά από την ανακοπή.⁶¹⁻⁶⁷

Εξίσου εντυπωσιακά ήταν και τα ποσοστά της νευρολογικής έκβασης, ενώ η εκτέλεση θωρακικών συμπίεσεων για 1,5 έως 3 λεπτά πριν την απινίδωση σε κοιλιακή μαρμαρυγή δείχνει πράγματι μια τάση προς τη βελτιωμένη επιβίωση.⁶⁷

7.5 Η Εκπαίδευση

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 αερισμός.²⁰

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 στη Μόσχα.²⁰

Η εκπαίδευση του κοινού υποστηρίχθηκε το έτος 1950 από τον Beck ο οποίος έκανε μία ταινία διδασκαλίας μικρού μήκους. Στην ταινία αυτή έλαβαν μέρος 11 ασθενείς που είχαν επιβιώσει με επιτυχία και στην οποία δήλωσε την αναγκαιότητα «προγράμματος διδασκαλίας για το κοινό». Ο Beck και ο Lois Horwitz, ένας ευαισθητοποιημένος λαϊκός, εκπαιδεύουν για πρώτη φορά μια ομάδα από διασώστες το 1961 στο Κλίβελαντ. Μεγάλης κλίμακας προώθηση της αναζωογόνησης για το κοινό έγινε και από τους Cobb, Korass και Eisenberg στο Σιάτλ.

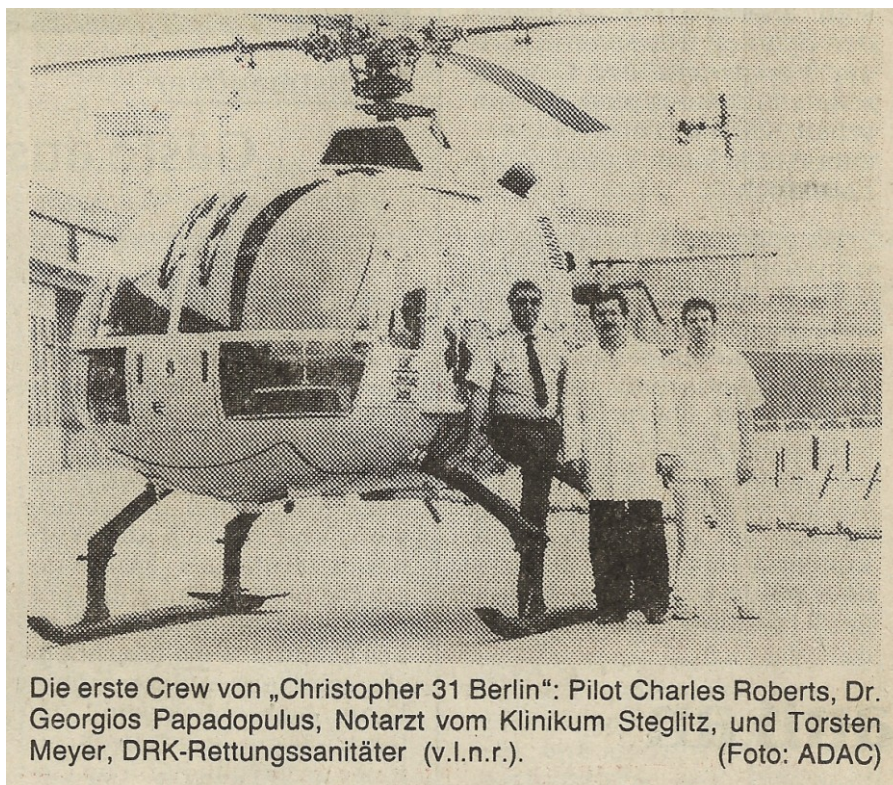
Ο Dr.Pantridge έδειξε ότι κινητές μονάδες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία από ιατρικό προσωπικό για να επαναφέρουν στη ζωή ασθενείς με αιφνίδιο καρδιακό θάνατο μετά από οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου.⁶⁸

Το 1966 δημοσιεύθηκαν οι πρώτες κατευθυντήριες οδηγίες για την αναζωογόνηση στις οποίες δόθηκε έμφαση στη διδασκαλία με κούκλες, η εκπαίδευση όμως δεν προτάθηκε σε ανειδίκευτα άτομα λόγω του φόβου επιπλοκών. Ξανάρχιζε λοιπόν και στο κεφάλαιο αυτό ο κύκλος της ιστορίας στην εκπαίδευση αυτή τη φορά.⁶⁹

Το 1970 άρχισε να εφαρμόζεται ένα φιλόδοξο πρόγραμμα που εκπαίδευσε 100.000 πολίτες στην αναζωογόνηση και επίσης προπονητές, διασώστες παραϊατρικό προσωπικό, πυροσβέστες και άλλους.⁷⁰

Η έγκαιρη πρόσβαση στα θύματα, η έγκαιρη έναρξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης (ΚΑΡΠΑ) από τους παρευρισκομένους και το παραϊατρικό

προσωπικό, καθώς και η ταχεία μεταφορά για την οριστική φροντίδα αύξησε την πιθανότητα επιβίωσης στο νοσοκομείο.^{71,72} Σε αντίθεση με τις ΗΠΑ, στην Ευρώπη η αντιμετώπιση των επειγόντων περιστατικών προβλέπει την αντιμετώπιση από γιατρό και την ταχεία μεταφορά σε νοσοκομείο.



Εικόνα 38: Το πρώτο πλήρωμα του ελικοπτέρου πρώτων βοηθειών, Christopher 31 στο Βερολίνο (1986). Στη μέση ο γιατρός Επείγουσας Ιατρικής Παπαδόπουλος Γ., νυν καθηγητής Αναισθησιολογίας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Πρόκειται για παγκόσμια πρωτοτυπία και το ελικόπτερο πετούσε εντός της πόλης του Δυτικού Βερολίνου.

Ο Αμερικανικός Στρατός παρουσίασε την ΚΑΡΠΑ για πρώτη φορά σε κοινό κατά τη διάρκεια του πολέμου στο Βιετνάμ. Το 1973 ο Αμερικανικός Ερυθρός Σταυρός και η Αμερικανική Καρδιολογική Ένωση (American Heart Association) ξεκίνησαν μια εκστρατεία επιμόρφωσης του κοινού στις ΗΠΑ πάνω στην Βασική Υποστήριξη Ζωής. Η έμφαση δόθηκε αρχικά στην εκπαίδευση του προσωπικού που ασχολούνταν με την ασφάλεια και τη διάσωση του κοινού. Η εκπαίδευση σύντομα επεκτάθηκε και στο ευρύτερο

κοινό. Παρόλα αυτά έγινε γρήγορα αντιληπτό ότι η ΚΑΡΠΑ ήταν αποτελεσματική μόνο όταν την ακολουθούσε η άμεση εφαρμογή Προηγμένης Υποστήριξης Ζωής με την παροχή εξειδικευμένης φροντίδας που συνιστάται στην απινίδωση, στη χορήγηση φαρμάκων και στη διασωλήνωση.

Στην αρχή της δεκαετίας του 1990, η Αμερικανική Καρδιολογική Ένωση ανέπτυξε τη θεώρηση της Αλυσίδας της Επιβίωσης με σκοπό να επιμορφώσει το προσωπικό που ασχολείται με την ασφάλεια και τη διάσωση του κοινού, όπως επίσης το ίδιο το κοινό. Η ιατρική κοινότητα τελικά αναγνώρισε ότι η ΚΑΡΠΑ δεν ήταν μια διαδικασία λύτρωσης της ζωής (lifesaving) αλλά αντιθέτως μια διαδικασία διατήρησης της ζωής που σχεδιάστηκε να εφαρμόζεται μέχρι να σταθεί δυνατή η επίτευξη της απινίδωσης. Οι παράγοντες που έχουν επίδραση στην Αλυσίδα της Επιβίωσης περιλαμβάνουν:

- A. Την έγκαιρη πρόσβαση στο σύστημα αντιμετώπισης του ιατρικού επείγοντος μέσω ενός προηγμένου συστήματος ανταπόκρισης.
- B. Έγκαιρη εφαρμογή ΚΑΡΠΑ από παρευρισκόμενο άμεσα με την αναγνώριση της καρδιακής ανακοπής.
- C. Έγκαιρη απινίδωση από εκπαιδευμένο προσωπικό που ανταποκρίνεται πρώτο στο επείγον.
- D. Έγκαιρη παροχή Προηγμένης Υποστήριξης Ζωής από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό γι' αυτό το σκοπό.

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και τη διαθεσιμότητα των νέων Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδιστών (ΑΕΑ), διαθέτουμε πλέον τα εργαλεία ώστε να μπορούν να σωθούν περισσότερες ζωές από ποτέ.

Παράλληλα έχει προταθεί η ανάπτυξη ενός συστήματος τυποποίησης και αξιολόγησης των γνώσεων και των δεξιοτήτων στη Βασική Υποστήριξη Ζωής με παράλληλη ενημέρωση και επιπλέον εκπαίδευση στα νέα διεθνή δεδομένα, όποτε αυτά προκύπτουν.

7.6 Προχωρημένη Υποστήριξη της Ζωής και η αλυσίδα της επιβίωσης

Το τελικό βήμα για την αναζωογόνηση εκτός νοσοκομείου ήταν η εκπαίδευση του παραϊατρικού προσωπικού του ασθενοφόρου να χορηγεί φάρμακα όπως η επινεφρίνη.⁷³

Η αδρεναλίνη ανακαλύφθηκε από τον Αμερικανό John Jacob Abel (1857-1936) και παρασκευάστηκε από το 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 του 1960 από τους Wiggers και Redding, αντίστοιχα.⁷⁴

Άλλο φάρμακο που προτάθηκε ήταν η ατροπίνη, οι ιδιότητες της οποίας είχαν αναγνωριστεί από τον Λινναίο τον 18ο αιώνα και την οποία ονόμασε Atropa, από το όνομα της Μοίρας που σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία καθόριζε τη ζωή και το θάνατο ανθρώπων.⁷⁵

Η διενέργεια της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης από εκπαιδευμένο παραϊατρικό προσωπικό ήταν επίσης ένα βήμα για την οριστική διαχείριση των αεραγωγών πριν από την άφιξη στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.

Το έτος 1991, η American Heart Association καθορίζει τις αρχές της έγκαιρης προχωρημένης αναζωογόνησης περιγράφοντας την «αλυσίδα της επιβίωσης» που περιλαμβάνει την έγκαιρη πρόσβαση (ειδοποίηση ιατρικών υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης), την έγκαιρη έναρξη της ΚΑΡΠΑ, την έγκαιρη απινίδωση, τη χορήγηση φαρμάκων, υγρών και τη διασωλήνωση.⁷⁶

Οι μελέτες που ακολούθησαν έδειξαν ότι έγκαιρη αναζωογόνηση βελτιώνει την έκβαση των θυμάτων.⁷⁷

7.7 Βελτίωση στη διαχείριση του αεραγωγού και της αναπνοής

Η διαχείριση του αεραγωγού με προσωπίδα και συσκευή AMBU έχει παραδοσιακά θεωρηθεί ως κατώτερη από τη διασωλήνωση. Καμία προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη έχει απαντήσει επαρκώς το ερώτημα αυτό. Η μελέτη OPALS δεν απέδειξε βελτίωση της θνησιμότητας από την προσθήκη του

ACLS, συμπεριλαμβανομένης της διασωλήνωσης για την επιβίωση μετά την εκτός νοσοκομείου αναζωογόνηση.⁷⁷

Είναι γεγονός ότι η διασωλήνωση εφαρμόζεται κάτω από δύσκολες συνθήκες. Όταν αυτή εφαρμόζεται από παραϊατρικό προσωπικό, όπως συμβαίνει στις ΗΠΑ, μπορεί να είναι χρονοβόρα και να διαρκεί ακόμη >60 δευτερόλεπτα. Την περίοδο αυτή διακόπτονται οι θωρακικές συμπίεσεις και η εγκεφαλική αιματική ροή. Μπορεί επίσης να τοποθετηθεί κατά λάθος στον οισοφάγο. Ως εκ τούτου, τα οφέλη της διασωλήνωσης στην προστασία του αεραγωγού από εισρόφηση και τη διασφάλιση της παροχής αέρα στους πνεύμονες πρέπει να σταθμιστεί έναντι των πιθανών μειονεκτημάτων. Για τον λόγο αυτό πρέπει εναλλακτικά να λαμβάνεται υπόψη η τοποθέτηση λαρυγγικής μάσκας, λόγω της ευκολίας, της ταχύτητας εφαρμογής της και του μικρού απαιτούμενου χρόνου εκπαίδευσης.⁷⁸

Η προβληματισμός αυτός φαίνεται να αφορά κυρίως την Επείγουσα Ιατρική στην Αμερική, αφού στην Ευρώπη τα ασθενοφόρα έχουν ως πλήρωμα όχι μόνο διασώστες αλλά και γιατρούς, κυρίως αναισθησιολόγους.

Μελέτες έδειξαν επίσης ότι ο αερισμός κατά τη διάρκεια της αναζωογόνησης γίνεται με υπερβολικό ζήλο. Τόσο οι διασώστες όσο και οι ομάδες ανάνηψης στο νοσοκομείο έχει αποδειχθεί ότι αερίζουν με συχνότητα κατά μέσο όρο 20 έως 30 αναπνοές κάτι που υπερβαίνει κατά πολύ τις συστάσεις (12 έως 15 αναπνοές ανά λεπτό).^{79,80}

Παρά τις προσπάθειες εκπαίδευσης, η συχνότητα του αερισμού αν και πιο αργή, εξακολουθεί να υπερβαίνει τις κατευθυντήριες γραμμές, με μια παρατηρούμενη αύξηση της διάρκειας της αναπνοής επίσης.⁸⁰

Η θετική πίεση στη θωρακική κοιλότητα και ο υπεραερισμός εμποδίζουν την κυκλοφορία, προκαλώντας μείωση στη φλεβική επιστροφή και στη στεφανιαία πίεση αιμάτωσης, που αποτελούν προγνωστικούς δείκτες επιστροφής αυθόρμητης κυκλοφορίας.^{81,82}

Μία μελέτη σε ζώα που υπεραερίστηκαν για 4 λεπτά κατά τη διάρκεια της ανάνηψης έδειξε μειωμένη επιβίωση κατά 70%.⁷⁸

Επιπλέον, πριν την εξασφάλιση του αεραγωγού, οι 2 αναπνοές διάσωσης διάρκειας >15 δευτερόλεπτα έχουν ως αποτέλεσμα τη διακοπή των θωρακικών συμπίεσεων και της κυκλοφορίας τουλάχιστον κατά 25% κάθε λεπτό.⁸¹

Βασιζόμενη εκτός των άλλων και στις ως άνω δημοσιεύσεις οι κατευθυντήριες οδηγίες της American Heart Association (AHA) υποστηρίζουν τον αερισμό με συχνότητα 8 έως 10 αναπνοές ανά λεπτό, ενώ η εμφύσηση αέρα θα πρέπει να γίνεται γρήγορα, περίπου σε 1 δευτερόλεπτο, γιατί η παρατεταμένη εισπνοή μπορεί να αυξήσει τη διάρκεια της θετικής ενδοθωρακική πίεση.⁸⁰

Σε μια τυχαιοποιημένη μελέτη από το Σιάτλ το προσωπικό πρώτων βοηθειών έδιδε τηλεφωνικά οδηγίες σε αυτούς που ζητήσαν βοήθεια, μέχρι την άφιξη του ασθενοφόρου. Η πρώτη ομάδα έπρεπε να προχωρήσει στην εκτέλεση αερισμού και θωρακικών συμπίεσεων, η δεύτερη ομάδα μόνο σε θωρακικές συμπίεσεις. Και οι δύο ομάδες είχαν παρόμοια αποτελέσματα.⁸³

Το εμφανές όφελος στην ομάδα των θωρακικών συμπίεσεων ήταν η διατήρηση της αδιάλειπτης κυκλοφορίας. Ωστόσο οι συγγραφείς δεν συζητούν την πιθανότητα, ο αερισμός να ήταν ανεπαρκής στην ομάδα που αερίστηκε, αφού δεν ήταν εκπαιδευμένοι στη διαχείριση του αεραγωγού.

Όμως η δημοσίευση αυτή αποτέλεσε έναυσμα να γίνουν προτάσεις το 2010 ώστε η σχέση αερισμού συμπίεσεων να γίνει από 2 : 30 σε 2 : 60.

Ήδη το 2001 ο Safar έγραφε, ότι πρόσφατα συνάδελφοι καρδιολόγοι από την επιτροπή CPR της Αμερικανικής Εταιρείας Καρδιολογίας, θεώρησαν ως βασική υποστήριξη ζωής μόνο το βήμα C, αγνοώντας τα δεδομένα και τα συμπεράσματα που προέκυπταν από τη βιβλιογραφία. Το έτος 1961 είχε αποδείξει ότι οι συμπίεσεις του στέρνου από μόνες τους δεν αποτελούν καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση. Σε ανθρώπους με ή χωρίς καρδιακή ανακοπή, με ή χωρίς τραχειοσωλήνα, πιστοποίησε ότι μόνο με τις συμπίεσεις του στέρνου δεν προκαλείται αξιόπιστος αερισμός.⁴⁸

Υπάρχουν επίσης πειραματικές μελέτες που δείχνουν ότι ο αποκορεσμός στο αρτηριακό αίμα επέρχεται σε λιγότερο από <2 λεπτά θωρακικών συμπίεσεων χωρίς αερισμό.

Βελτιστοποίηση κυκλοφορίας

Η ποιότητα των θωρακικών συμπίεσεων έχει μελετηθεί μέσω της χρήσης ενός επιταχυνσιόμετρου, το οποίο τοποθετείται στο στήρνο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι θωρακικές συμπίεσεις συχνά διακόπτονται, και ότι χρόνος που δεν εφαρμόζονται αφορά το 48% του χρόνου ανάνηψης. Επιπλέον, το βάθος

συμπίεσης ήταν συχνά ανεπαρκές.^{74,81} Η διαπίστωση αυτή είναι ιδιαίτερα ανησυχητική.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της ΑΗΑ το 2005 προτείνουν θωρακικές συμπίεσεις με συχνότητα 100 ανά λεπτό («πιέζουμε σκληρά και γρήγορα»), με λίγες και πολύ σύντομες διακοπές για τον αερισμό και τον έλεγχο του σφυγμού. Η προτεινόμενη αναλογία του αερισμού και συμπίεσεων είναι 2 : 30 και οι συμπίεσεις θα πρέπει να συνεχίζονται αμέσως μετά την απινίδωση.⁸⁰

Τα στοιχεία των μετρήσεων της αρτηριακής πίεσης που καταγράφηκαν σε ανθρώπους κατά τη διάρκεια της ΚΑΡΠΑ ήταν απογοητευτικά, με την συστολική και διαστολική πίεση σπάνια να υπερβαίνει τα 60mmHg και 23mmHg.⁸⁵

Ο αρχικά προτεινόμενος μηχανισμός των εξωτερικών θωρακικών συμπίεσεων γνωστός ως «μοντέλο της αντλίας της καρδιάς», θεωρούσε ότι συμμετέχουν οι κοιλίες που πιέζονται μεταξύ του στέρνου και της σπονδυλικής στήλης.⁴¹

Η ηχοκαρδιογραφία, ωστόσο, αποκάλυψε ότι το μέγεθος αριστερής κοιλίας δεν μεταβάλλεται πάντα με τις συμπίεσεις και ότι η μιτροειδής βαλβίδα μπορεί να είναι ανοικτή κατά τη διάρκεια των συμπίεσεων.⁸⁶

Ένας εναλλακτικός μηχανισμός, γνωστός ως το «μοντέλο της αντλίας του θώρακα», πρότεινε ότι η κυκλική πίεση που ασκείται στο στήθος, μαζί με τις διαφορές της συμπίεστικότητας των αρτηριών και των φλεβών, οδηγεί τη ροή του αίματος προς τα εμπρός, ενώ η καρδιά συμπεριφέρεται ως παθητικός αγωγός.⁸⁷⁻⁸⁸

Αυτές οι ιδέες, σε συνδυασμό με τα δεδομένα σχετικά με τις κακές τιμές της αρτηριακής πίεσης κατά τη διάρκεια θωρακικών συμπίεσεων, έχουν προκαλέσει το ενδιαφέρον για εναλλακτικές τεχνικές συμπίεσης. όπως η συσκευή σύσφιξης και χαλάρωσης του στήθους με ιμάντα και ο μηχανικός βραχίονας.⁸⁹⁻⁹⁶

8. ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Παρά την εισαγωγή της σύγχρονης καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης πριν 50 περίπου 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 ασθενών με καρδιακές ανακοπές σε ειδικές Μονάδες Εντατικής Θεραπείας ανανήπτουν ικανοποιητικά και ότι 25-40% των καρδιοπνευμονικών αναζωογονήσεων που γίνονται προνοσοκομειακά σε άτομα με κοιλιακή μαρμαρυγή είναι επιτυχείς. Αντίθετα, οι απαισιόδοξοι συγγραφείς αναφέρουν ότι λιγότερο από 10% των ασθενών εξέρχονται από το νοσοκομείο και ότι 10-30% έχουν νευρολογική βλάβη.

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.

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 τέλος 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 συμβάλλει ουσιαστικά στην πρόοδο στον τομέα της αναζωογόνησης και στη βελτίωση της παροχής υπηρεσιών Επείγουσας Ιατρικής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση είναι τόσο παλιά όσο και ο άνθρωπος. Η ανάπτυξη 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, εφαρμόστηκε 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

ABSTRACT

The history of cardiopulmonary resuscitation.

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 respiration mouth to mouth 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.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παπαδόπουλος Γ. Η εξέλιξη της Αναισθησιολογίας. Θεσσαλονίκη, University Studio Press 1999:124–131.
2. The Babylonian Talmud. Tractate H, Cashdan E, trans. London, The Soncino Press 1989:57b.
3. Ocklitz A. Kunstlich Beatmung mit technischen Hilfsmitteln schon vor 5000 Jahren?. Anaesthesist 1996, 45(1):19-21.
4. Ocklitz A. Rekonstruktion des altagyptischen Mundöffnungsgeräts. Schon vor 5000 Jahren war kunstliche Beatmung grundsätzlich machbar. Anaesthesist 1997, 46:599-603.
5. Thangam S, Weil MH, Rackow EC. Cardiopulmonary resuscitation: a historical review. Acute Care 1986, 12:63-94.
6. 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-Head and Neck Nursing 2005, 23:12-20.
7. Cawthorne T. Two historical Tracheostomies. Proc R Soc Med 1968, 61:1169-1176.
8. Varon J, Sternbach G. Cardiopulmonary resuscitation: Lessons from the past. J Emerg Med 1991, 9(6):503-507.
9. Baker AB. Artificial respiration: the history of an idea. Med Hist 1971, 15:336-346.
10. Hemreck AS. The history of cardiopulmonary resuscitation. Am J Surg 1988, 156:430-436.
11. DeBard M. The history of cardiopulmonary resuscitation. Ann Emerg Med 1980, 9(5):273-275.
12. Vesalius A. De Humani Corporis Fabrica Libri Septem. Basileae, Ex Officina Joannis Oporini 1543.
13. Frost EAM. Tracing the tracheotomy. Annals of Otology 1976, 85:618-624.

14. McClellan I. Nineteenth century resuscitation apparatus. *Anaesthesia* 1981, 36:307-311.
15. Trubuhovich RV. History of mouth- to- mouth rescue breathing. Part 2: the 18th century. *Crit Care Resusc* 2006, 8(2):157-171.
16. Tossach WA. A man dead in appearance recovered by distending the lungs with air. *Medical Essays and Observations* 1744, 5:605-608.
17. Παπαδόπουλος Γ. Η ιστορία της διασωλήνωσης. Στο: Παπαδόπουλος Γ. Η εξέλιξη της αναισθησιολογίας. Θεσσαλονίκη, University Studio Press, 1999: 128-129.
18. Liss HP. A history of resuscitation. *Ann Emerg Med* 1986, 15:65-72.
19. Safar P. History of cardiopulmonary cerebral resuscitation. In: Kaye W, Bircher N, eds. *Cardiopulmonary Resuscitation*. New York, Churchill Livingstone, 1989:1–53.
20. Nakagawa Y, Weil MH, Tang W. The history of CPR. In: Weil MH, Tang W, eds. *CPR: Resuscitation of the Arrested Heart*. Philadelphia, WB Saunders Company, 1999:4.
21. Safar P. On the history of modern resuscitation. *Crit Care Med* 1996, 24(2) (supp):S3-S11.
22. Kite C. *An Essay on the Recovery of the Apparently Dead*. London, Dilly 1788.
23. Scheele CW. *Chemische abhandlung von der luft und dem feuer: Upsala und Leipzig, 1777*. The Alembic Club, trans. Edinburgh, reprinted in Chicago, Ill: University of Chicago Press 1912.
24. Holmes FL. *Lavoisier and the Chemistry of Life: An Exploration of Scientific Creativity*. Madison, University of Wisconsin Press 1985.
25. Silvester HR. A new method of resuscitating stillborn children and of restoring persons apparently dead or drowned. *BMJ* 1858, 2:576-579.
26. Snow J. On the fatal cases of the inhalation of chloroform. *Edinburg Med Surg J* 1849, 72:75–87.
27. Gabrielli A, Layon AJ, Idris A. Physiology of ventilation during cardiac arrest. In: Ornato JP, Peberdy MA, eds. *Cardiopulmonary Resuscitation*. Totowa, Humana Press, 2005: 41.
28. Ανώνυμος. Δηλητηρίαση δια αμυλαϊνης. *Ασκληπιός* 1857, 1:504 – 507.

29. Balassa J. Jelvényes gogvizdag fekelyes gogporckorilob kovetkezteben: tetszhalal, megmentes gogmentszes altal. Orvost Hetilap 1858, 2:653.
30. Robicsek F, Littmann L. The first reported case of external heart massage. Clin Cardiol 1983, 6:569–571.
31. Schiff M. Ueber direkte reizung der herzoberflaeche. Arch Ges Physiol 1882, 28:200-228.
32. Hake TG. Studies on ether and chloroform from Professor Schiff's physiological laboratory. Practitioner 1874, 12:241-250.
33. Boehm R. Ueber wiederbelebung nach vergiftungen und asphyxia. Arch Exp Pathol Pharm 1878, 8:68-101.
34. Taw RL. Dr. Friedrich Maass: 100th anniversary of "new" CPR. Clin Cardiol 1991, 14:1000–1002.
35. Kirstein A. Autoskopie des larynx und der trachea. Archiv Laryngologie Rhinologie 1895, 3:156–164.
36. Head H. On the regulation of respiration. J Physiol 1889, 10:1–70.
37. McWilliam JA. Cardiac failure and sudden death. BMJ 1889, 5:6–8.
38. Hooker DR, Kouwenhoven WB, Langworthy OR. The effect of alternating electrical currents on the heart. Am J Physiol 1933, 103:444–454.
39. Safar P. Ventilatory efficiency of mouth- to- mouth resuscitation. JAMA 1958, 167:335-341.
40. Elam JO, Brown ES, Elder JD Jr. Artificial respiration by mouth-to-mask method: A study of the respiratory gas exchange of paralyzed patients ventilated by operator's expired air. New Engl J Med 1954, 250:749-754.
41. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker CG. Closed chest cardiac massage. JAMA 1960, 173:1064-1067.
42. Gurvich NL, Yuniev SG. Restoration of a regular rhythm in the mammalian fibrillating heart. Am Rev Soviet Med 1946, 3:236-239.
43. Beck CS, Pritchard WH, Feil HS. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock. JAMA 1947, 135(15):985-986.
44. Kouwenhoven WB, Milner WR. Treatment of ventricular fibrillation using a capacitor discharge. J Appl Physiol 1954, 7:253-257.

45. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, Paul MH, Norman LR. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock. *N Engl J Med* 1956, 254(16):727–732.
46. Lown B, Neuman J, Amarasingham R, Berkovits BV. Comparison of alternating current with direct current electroshock across the closed chest. *Am J Cardiol* 1962, 10:223-233.
47. Gurvich NL, Yuniev SG. Restoration of a regular rhythm in the mammalian fibrillating heart. *Am Rev Soviet Med.* 1946, 3:236-239.
48. Safar P. Resuscitation of the ischemic brain. In: Albin MS, ed. *Textbook of Neuroanesthesia with Neurosurgical and Neuroscience Perspectives*. New York, McGraw-Hill 1997, pp 557-593.
49. American Society of Anaesthesiologists. Committee on Acute Medicine (Safar P, chairman): Community-wide emergency medical services. *JAMA* 1968, 204: 595-602.
50. Safar P, Tisherman SA, Behringer W, Capone A, Prueckner S, Radovsky A, Stezoski SW, Woods RJ. Suspended animation for delayed resuscitation from prolonged cardiac arrest that is unresuscitable by standard cardiopulmonary-cerebral resuscitation. *Crit Care Med* 2000, 28 (suppl): N214-N218.
51. Kennedy JH. The role of assisted circulation in cardiac resuscitation. *JAMA* 1966, 197:97-100.
52. Safar P. Cerebral resuscitation after cardiac arrest: Research initiatives and future directions. *Ann Emerg Med* 1993, 22:324-349.
53. 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, 16:620-627.
54. 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(3):743-751.
55. Nagao K, Hayashi N, Kanmatsute 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, 36:776–783.

56. 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, 50:437-441.
57. Reichman RT, Joyo CI, Dembitsky W. Improved patient survival after cardiac arrest using a cardiopulmonary support system. *Ann Thorac Surg* 1990, 49:101–104.
58. Diack AW, Welborn WS, Rullman RG, Walter CW, Wayne MA. An automatic cardiac resuscitator for emergency treatment of cardiac arrest. *Med Instrum.* 1979, 13:78-83.
59. The Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators (AVID) Investigators. A comparison of antiarrhythmic-drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from near-fatal ventricular arrhythmias. *N Engl J Med* 1997, 337:1576–1584.
60. Mirowski M, Mower MM, Reid PR. Treatment of malignant ventricular arrhythmias in man with an implanted automatic defibrillator. *Crit Care Med* 1981,9:388–389.
61. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, Zalski R, Becker LB, Schron EB, Proschan M. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004, 351:637–646.
62. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002, 347:1242–1247.
63. Page RL, Joglar JA, Kowal RC, Zagrodzky JD, Nelson LL, Ramaswamy K, Barbera SJ, Hamdan MH, McKenas DK. Use of automated external defibrillators by a U.S. airline. *N Engl J Med* 2000, 343:1210–1216.
64. Ornato JP, Om A. Community experience in treating out-of-hospital cardiac arrest. In: Akhtar M, Myerburg RJ, Ruskin JN, eds. *Sudden Cardiac Death: Prevalence, Mechanisms, and Approach to Diagnosis and Management*. Baltimore, Williams & Wilkins 1994:450.
65. Bunch TJ, Hammill SC, White RD. Outcomes after ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest: expanding the chain of survival. *Mayo Clin Proc* 2005, 80:774–782.

66. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000, 343:1206–1209.
67. Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, Meverden RA, Hodge DO, Ballman KV, Hammill SC, Shen WK, Packer DL. Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest after successful early defibrillation. *N Engl J Med* 2003, 348:2626–2633.
68. Pantridge JF, Geddes JS. A mobile intensive-care unit in the management of myocardial infarction. *Lancet* 1967, 2(7510):271–273.
69. Ad Hoc Committee on Cardiopulmonary Resuscitation of the Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences–National Research Council. Cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1966, 198:138–145.
70. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M, Hallstrom AP. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA*. 1999, 281:1182–1188.
71. Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A. Paramedic programs and out-of-hospital cardiac arrest, I: factors associated with successful resuscitation. *Am J Public Health* 1979, 69:30–38.
72. American Heart Association and National Academy of Sciences–National Research Council. Standards for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. *JAMA* 1974, 227 (suppl):833–868.
73. Oliver G, Schäfer EA. On the physiologic action of extract of the suprarenal capsules. *Proc Physiol Soc* 1984, 16:i–iv.
74. Crile DW. Resuscitation, intracardiac injections. *Surg Gynecol Obstet* 1922, 35: 772–775.
75. Khan JA. Atropine poisoning in Hawthorne's *The Scarlet Letter*. *N Engl J Med* 1984, 311:414–416.
76. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the 'chain of survival' concept. *Circulation* 1991, 83:1833–1847.

77. Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, Nichol G, Cousineau D, Blackburn J, Munkley D, Luinstra-Toohey L, Campeau T, Dagnone E, Lyver M. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004, 351:647–656.
78. Safar PJ, Kochanek PM: Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002, 346:612-613.
79. Aufderheide TP, Sigurdsson G, Pirrallo RG, Yannopoulos D, McKnite S, von Briesen C, Sparks CW, Conrad CJ, Provo TA, Lurie KG. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2004, 109:1960–1965.
80. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2005, 112 (suppl IV):1–211.
81. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, Edelson DP, Barry A, O'Hearn N, Vanden Hoek TL, Becker LB. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005, 293:305-310.
82. Aufderheide TP. The problem with and benefit of ventilations: should our approach be the same in cardiac and respiratory arrest? *Curr Opin Crit Care* 2006, 12:207–212.
83. Andreka P, Frenneaux MP. Haemodynamics of cardiac arrest and resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2006, 12:198–203.
84. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *N Engl J Med* 2000, 342:1546–1553.
85. Ornato JP, Peberdy MA. Cardiopulmonary resuscitation. In: Topol EJ, ed. *Comprehensive Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers 1998:1969–1995.
86. Rich S, Wix HL, Shapiro EP. Clinical assessment of heart chamber size and valve motion during cardiopulmonary resuscitation by two-dimensional echocardiography. *Am Heart J* 1981, 102:368–373.
87. Babbs CF. Chest compression technique. In: Ornato JP, Peberdy MA, eds. *Cardiopulmonary Resuscitation*. Totowa, Humana Press 2005:155–176.

88. Halperin HR, Tsitlik JE, Gelfand M, Weisfeldt ML, Gruben KG, Levin HR, Rayburn BK, Chandra NC, Scott CJ, Kreps BJ, Siu CO, Guerci AD. A preliminary study of cardiopulmonary resuscitation by circumferential compression of the chest with use of a pneumatic vest. *N Engl J Med* 1993, 329:762–768.
89. Halperin HR, Paradis N, Ornato JP, Zviman M, Lacorte J, Lardo A, Kern KB. Cardiopulmonary resuscitation with a novel chest compression device in a porcine model of cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 2004, 44:2214–2220.
90. Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, Christenson J, Anton AR, Mosesso VN, Ottingham LV, Olsufka M, Pennington S, White LJ, Yahn S, Husar J, Morris MF, Cobb LA. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA* 2006, 295:2620–2628.
91. Ong MEH, Ornato JP, Edwards DP, Dhindsa HR, Best AM, Ines CS, Hickey S, Clark B, Williams DC, Powell RG, Overton JL, Peberdy MA. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *JAMA* 2006, 295:2629–2637.
92. Wiginton JG, Miller AH, Benitez FL, Pepe PE. Mechanical devices for cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2005, 11: 219–223.
93. Yannopoulos D, Aufderheide TP, Gabrielli A, Beiser DG, McKnite SH, Pirralo RG, Wigginton J, Becker L, Vanden Hoek T, Tang W, Nadkarni V, Klein JP, Idris AH, Lurie KG. Clinical and hemodynamic comparison of 15:2 and 30:2 compression-to-ventilation ratios for cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2006, 34:1444–1449.
94. Sack JB, Kesselbrenner MB, Bregman D. Survival from in-hospital cardiac arrest with interposed abdominal counterpulsation during cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1992, 267:379–385.
95. Halperin H, Rayburn BK. Alternate cardiopulmonary resuscitation devices and techniques. In: Ornato JP, Peberdy MA, eds. *Cardiopulmonary Resuscitation*. Totowa, Humana Press 2005:177–197.

96. Sahn SA, Lakshminarayan S. Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation. *Chest* 1973, 63:1002-1005.