



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΑΛΜΠΑΝΗ ΕΛΕΝΗ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΚΑΡΑΒΟΥΛΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΧΥΤΑ ΠΗΝΕΛΟΠΗ

ΠΑΤΡΑ , 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στους ανθρώπους που στήριξαν αυτήν την προσπάθεια και συνέβαλαν στην ολοκλήρωσή της.

Ευχαριστούμε την καθηγήτριά μας κα Αλμπάνη, που δέχθηκε να γίνει επιβλέπων της πτυχιακής διατριβής μας και που με την πολύτιμη καθοδήγησή της φέραμε εις πέρας την παρούσα εργασία.

Ευχαριστούμε τις οικογένειές μας για την υπομονή και την ψυχολογική υποστήριξη αυτά τα τέσσερα χρόνια της φοιτητικής μας ζωής όπως και για την συμπαράστασή τους, τις πολύτιμες συμβουλές τους και όλα όσα έχουν προσφέρει όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μας, αλλά και τους φίλους για την υπομονή και την ψυχολογική τους στήριξη κατά τη διάρκεια φοίτησής μας στο τμήμα Νοσηλευτικής του Ανώτερου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος.

Κατά την τετραετή μας φοίτηση στο T.E.I. της Πάτρας αλλά και μέσω της πτυχιακής μας εργασίας, πιστεύουμε πως αποκτήσαμε τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για τη συνέχεια της νοσηλευτικής μας καριέρας. Η παρούσα εργασία παρά το άγχος και τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά τη διεκπεραίωσή της, στο τέλος μας δικαίωσε και μας ικανοποίησε.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
1.1. Ανάπτυξη πνευμόνων	9
1.2. Ανατομία πνευμόνων.....	9
1.3. Το μέγεθος των πνευμόνων.....	12
1.4. Φυσιολογία πνευμόνων.....	13
1.5. Η δομή της καρδιάς	14
1.6. Φυσιολογία της καρδιάς.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	19
2.1. Πνευμονικό οίδημα	19
2.2. Επιδημιολογικά δεδομένα	20
2.3. Παθοφυσιολογία πνευμονικού οιδήματος	23
2.4. Αίτια πνευμονικού οιδήματος	26
2.5. Κλινικές εκδηλώσεις και συμπτώματα	31
2.6. Διάγνωση.....	32
2.6.1. Κλινική εξέταση.....	35
2.6.2. Εργαστηριακές εξετάσεις.....	38
2.6.3. Ακτινογραφία θώρακα.....	39
2.6.4. Άλλα διαγνωστικά μέσα	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	43
3.1. Επιπλοκές πνευμονικού οιδήματος.....	43
3.2. Θεραπευτική αντιμετώπιση πνευμονικού οιδήματος	43
3.3. Αποκατάσταση ασθενή μετά από πνευμονικό οίδημα	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	52
4.1. Ο ρόλος του νοσηλευτή στην αντιμετώπιση ασθενή με πνευμονικό οίδημα..	52

4.2.Ο ρόλος του νοσηλευτή στην αποκατάσταση ασθενή με πνευμονικό οίδημα.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	59
5.1. Νοσηλευτική διεργασία.....	59
5.2. Νοσηλευτική διεργασία: Κλινικό περιστατικό 1	64
5.3. Νοσηλευτική διεργασία: Κλινικό περιστατικό 2	68
Συμπεράσματα.....	72
Βιβλιογραφία.....	74

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Σκοπός της εργασίας είναι να μπορέσει ο νοσηλευτής, μέσα από ένα ειδικά διαμορφωμένο και προσαρμοσμένο σχέδιο αντιμετώπισης και αποκατάστασης, να παρέχει νοσηλευτική φροντίδα σε ασθενείς με οξύ πνευμονικό οίδημα. Σε επίπεδο τόσο όσον αφορά την αντιμετώπιση του ασθενούς στο τμήμα των επειγόντων περιστατικών, όσο και τη νοσηλευτική συμμετοχή στη θεραπεία, αλλά και την εκπαίδευση και ενημέρωση του ασθενούς μέσω μιας ολιστικής προσέγγισης.

Ανασκόπηση: Το πνευμονικό οίδημα είναι από τις πιο σύνθετες ασθένειες που χρήζουν άμεση και σωστή αντιμετώπιση. Αναφέρεται στη συσσώρευση υπερβολικού υγρού στα κυψελιδικά τοιχώματα και στους κυψελιδικούς χώρους των πνευμόνων. Μπορεί να είναι μια απειλητική για τη ζωή κατάσταση σε ορισμένους ασθενείς με υψηλή θνησιμότητα και απαιτεί άμεση αξιολόγηση και διαχείριση. Η καρδιά είναι ένας μυς που διαθέτει το δικό του σύστημα κυκλοφορίας και δέχεται παλμούς πυροδοτώντας με αυτό τον τρόπο μια σειρά διεργασιών που σχηματίζουν τον καρδιακό κύκλο. Η κατάσταση αυτή, δεν επιτρέπει την κανονική ανταλλαγή αερίων, με αποβολή διοξειδίου του άνθρακος και οξυγόνωση του αίματος που γίνεται στους πνεύμονες, προκαλώντας οίδημα στους πνεύμονες.

Μεθοδολογία: Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, περιελάμβανε αναζήτηση ανασκοπικών και κλινικών μελετών στις βάσεις δεδομένων PubMed, Science direct, Medline, Scopus και Embase. Συμπληρωματική βιβλιογραφία αναζητήθηκε και μέσω άλλων διαδικτυακών ηλεκτρονικών μηχανών αναζήτησης (Medscape, MedExplorer), όπως επίσης και μέσω βιβλιογραφικών παραπομπών των ήδη ανακτημένων άρθρων.

Συμπεράσματα: Παρά τις σημαντικές προόδους στις θεραπείες για οξύ πνευμονικό οίδημα, παραμένει μια σημαντική παγκόσμια αιτία θνησιμότητας και νοσηρότητας, οδηγώντας σε αναζήτηση νέων θεραπειών σε αυτόν τον τομέα. Αξιοσημείωτος είναι ο ρόλος του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, ωστόσο είναι πολύ σημαντική η πρόληψη, λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα, εκπαιδεύοντας τους ασθενείς και ενημερώνοντας την κοινωνία.

Λέξεις κλειδιά: πνεύμονας, καρδιά, πνευμονικό οίδημα, νοσηλευτική διεργασία

ABSTRACT

Purpose: The aim of the work is to enable the nurse, through a specially designed and adapted treatment and rehabilitation plan, to provide nursing care to patients with acute pulmonary edema. At the level of both the treatment of the patient in the emergency department, and the nursing participation in the treatment, but also the education and information of the patient through a holistic approach.

Retrospection: Pulmonary edema is one of the most complex diseases that need immediate and proper treatment. Refers to the accumulation of excess fluid in the alveolar walls and alveolar spaces of the lungs. It can be a life threatening condition in some patients with high mortality and requires immediate evaluation and management. The heart is a muscle that has its own circulatory system and receives pulses, thus triggering a series of processes that form the heart cycle. This condition does not allow the normal exchange of gases, with the elimination of carbon dioxide and oxygenation of the blood that takes place in the lungs, causing swelling in the lungs.

Methodology: The methodology followed included a search for review and clinical studies in the PubMed, Science direct, Medline, Scopus and Embase databases. Additional literature was searched through other online search engines (Medscape, MedExplorer), as well as through bibliographic references of already retrieved articles.

Conclusions: Despite significant advances in treatments for acute pulmonary edema, it remains a major global cause of mortality and morbidity, leading to the search for new treatments in this area. The role of the medical staff is remarkable, however prevention is very important, taking the necessary measures, educating the patients and informing the society.

Keywords: lung, heart, pulmonary edema, nursing process

Εισαγωγή

Παγκοσμίως, το πνευμονικό οίδημα είναι μια σοβαρή κλινική κατάσταση που απαιτεί επείγουσα ιατρική περίθαλψη. Απειλεί τη ζωή και μπορεί να αποδειχθεί μοιραίο σε ορισμένες περιπτώσεις. Ωστόσο η άμεση χορήγηση της κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής, τόσο για το ίδιο το οίδημα όσο και για την πάθηση που το έχει προκαλέσει, επιτρέπουν μια ευνοϊκή εξέλιξη. Έρευνες παρουσιάζουν σε ορισμένες χώρες αυξημένα ποσοστά επιβίωσης και θνησιμότητας της καρδιακής ανεπάρκειας. Είναι απαραίτητο λοιπόν να μελετηθούν λεπτομερώς τόσο οι αιτίες όσο και οι συνέπειες που προκαλεί η καρδιακή ανεπάρκεια στους ασθενείς, όπως επίσης και οι νοσηλευτικές διεργασίες για την αντιμετώπιση του πνευμονικού οιδήματος.

Η καρδιά είναι το κέντρο στο σύστημα μεταφοράς αίματος στο σώμα μας. Είναι ένας μυς που διαθέτει το δικό του σύστημα κυκλοφορίας και δέχεται παλμούς που το κάνουν να συστέλλεται και να χαλαρώνει ρυθμικά και αυτόνομα, πυροδοτώντας με αυτό τον τρόπο μια σειρά συμβάντων που σχηματίζουν τον καρδιακό κύκλο. Είναι ένα πολύπλοκο όργανο που αντλεί αίμα μέσω ενός περίπλοκου συστήματος μυϊκών στρωμάτων, θαλάμων, βαλβίδων και κόμβων. Λειτουργεί σε συνδυασμό με ένα εκτεταμένο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων που τρέχουν σε όλο το σώμα. Μια σταθερή και μεθοδική κατανόηση της λειτουργίας της καρδιάς είναι και το κλειδί για την κατανόηση του τι μπορεί να πάει λάθος (Jarvis S, Sasman S, 2018).

Η καρδιά αναπτύσσεται από δύο ενδοκαρδιακούς σωλήνες που συγχωνεύονται, βγαίνουν και σχηματίζονται για να σχηματίσουν την καρδιά. Κατά τη διάρκεια του ενδομήτριου σταδίου, το διάφραγμα μεταξύ των δύο κολπικών είναι ανοιχτό και ένας πόρος συνδέει την πνευμονική αρτηρία με την αορτή, παρακάμπτοντας αποτελεσματικά την πνευμονική κυκλοφορία επειδή οι πνεύμονες δεν είναι λειτουργικοί. Γρήγορα μετά τη γέννηση, αυτές οι δύο συνδέσεις κλείνουν, δημιουργώντας ξεχωριστές πνευμονικές κυκλοφορίες και κυκλοφορίες συστήματος.

Η λανθασμένη λειτουργία του πνεύμονα προκαλεί ένα μεγάλο ποσοστό ασθενειών. Μια από αυτές είναι η αποφρακτική πνευμονοπάθεια η οποία κατέχει την τέταρτη θέση ως αιτία

θανάτου παγκοσμίως. Στην συγκεκριμένη νόσο, οι ασθενείς δυσκολεύονται να αναπνεύσουν καθώς περιορίζεται η ροή του αέρα. Κύριο αίτιο είναι το κάπνισμα, διότι η νικοτίνη και τα χιλιάδες άλλα τοξικά συστατικά που περιέχονται στα τσιγάρα οδηγούν στο σχηματισμό ελεύθερων ριζών, προκαλώντας κυψελιδικές βλάβες. Λιγότερο συχνές αιτίες είναι η εισπνοή τοξικών ουσιών ή αερίων ενώ σπάνια οφείλεται σε γενετική προδιάθεση. Είναι πολύ σημαντική η πρόληψη και η έγκαιρη διάγνωσή της, καθώς επιδεινώνεται με την πάροδο του χρόνου (Moshe h., Sandeep S., 2020).

Παρόλα αυτά, μια άλλη ασθένεια που προκαλείται στους πνεύμονες, είναι το πνευμονικό οίδημα. Το πνευμονικό οίδημα είναι είτε καρδιογενές είτε μη καρδιογενές και οφείλεται σε τραύμα ή άλλου είδους ζημιά στους πνεύμονες (Volpicelli, et al, 2010). Παρά τη μεγάλη διαφορά στις αιτίες που τα προκαλούν, τα συμπτώματά τους είναι όμοια και η εύρεση της αιτίας που προκάλεσε το οίδημα είναι καθοριστικής σημασίας για τη θεραπευτική διαδικασία. Το καρδιογενές οίδημα αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον ασθενή καθώς οφείλεται σε αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια και πρέπει να διαγνωστεί και να αντιμετωπιστεί άμεσα. Γενετικοί παράγοντες αλλά και καθημερινές συνήθειες όπως η έλλειψη άσκησης και η κακή διατροφή μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη ενός προβληματικού κυκλοφοριακού συστήματος και να αυξήσουν τις πιθανότητες καρδιακών προβλημάτων. Η διάγνωση της αιτίας του οιδήματος συνήθως επιτυγχάνεται με ηχοκαρδιογράφημα, αρτηριακό καθετήρα και άλλες εξετάσεις που στοχεύουν την καρδιά και αναδεικνύουν το πρόβλημα. Και οι δύο αιτίες πνευμονικού οιδήματος είναι θανάσιμες για τον άνθρωπο και απαιτούν εξειδικευμένη θεραπεία και σε κάποιες περιπτώσεις χειρουργική επέμβαση υπό την επίβλεψη Ιατρών και νοσηλευτών έως και την πλήρη αποκατάσταση της αιτίας που τα προκάλεσε. Συχνά ασθενείς που δεν τήρησαν όλες τις οδηγίες που τους δόθηκαν, επανεμφάνισαν τα συμπτώματα και χρειάστηκε να επανεισαχθούν (Rodrigo et al, 2020).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Ανάπτυξη πνευμόνων

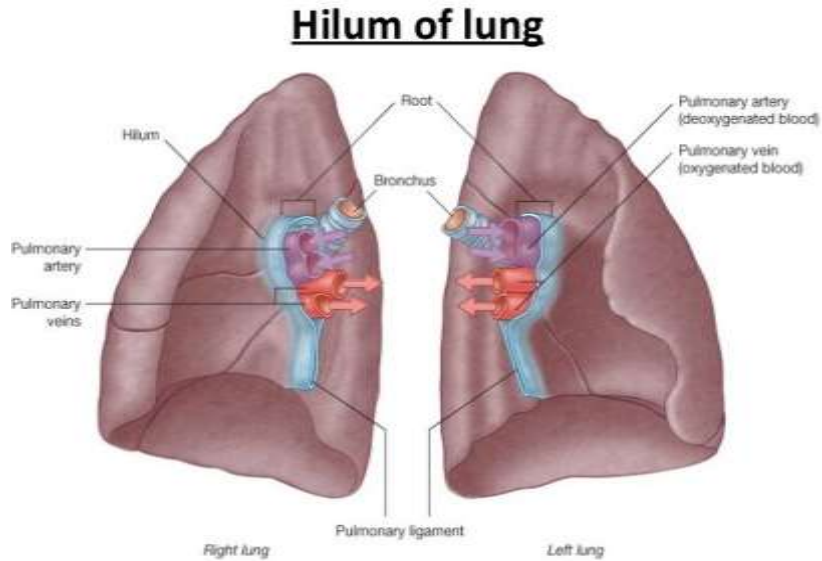
Η ανάπτυξη των πνευμόνων εντός της μήτρας συμβαίνει σε πέντε κύρια στάδια. Το πρώτο στάδιο ξεκινά με την ανάπτυξη του πνευμονικού οφθαλμού από την αναπνευστική εκτροπή κατά τη διάρκεια της 4^{ης} εβδομάδας της εμβρυογένεσης. Έως την 7^η εβδομάδα σχηματίζονται οι κύριοι αεραγωγοί και ο υπεζωκότας. Από την 5^η έως την 17^η εβδομάδα σχηματίζεται το βρογχικό δέντρο και το αναπνευστικό παρέγχυμα (Chourpiliadis et Bhardwaj, 2020). Κατά τη διάρκεια των εβδομάδων 16 έως 26 εμφανίζεται η περιφερική αεραγωγός και το φράγμα αίματος-αέρα. Αργότερα από την 24 έως 38 εβδομάδα εμφανίζονται οι κυψελίδες οι οποίες επεκτείνονται σταδιακά. Στο τελευταίο στάδιο, από την 36^η εβδομάδα της κύησης και καθ' όλη τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, οι κυψελίδες γίνονται καθιστές και πιο ώριμες, βελτιώνοντας τον εναέριο χώρο και τα τριχοειδή δίκτυα (Schittny, 2017).

1.2. Ανατομία πνευμόνων

Ο αέρας αφού εισέλθει από τη μύτη ή το στόμα κατευθύνεται μέσα από την τραχεία προς τους πνεύμονες. Η τραχεία διαχωρίζεται στον αριστερό και δεξιό αεραγωγό που ονομάζεται βρόγχος. Ο αριστερός βρόγχος οδηγεί στον αριστερό πνεύμονα και ο δεξιός βρόγχος στο δεξιό πνεύμονα. Ανατομικά, ο πνεύμονας έχει μια κορυφή, τρία όρια και τρεις επιφάνειες. Η κορυφή βρίσκεται πάνω από την πρώτη πλευρά. Τα τρία σύνορα περιλαμβάνουν τα πρόσθια, οπίσθια και κατώτερα όρια (Warburton et al, 2010). Το πρόσθιο περίγραμμα του πνεύμονα αντιστοιχεί στην πλευρική αντανάκλαση και δημιουργεί μια καρδιακή εγκοπή στον αριστερό πνεύμονα. Η καρδιακή εγκοπή είναι μια κοιλότητα στον πνεύμονα που σχηματίζεται για να φιλοξενήσει την καρδιά. Το κατώτερο περίγραμμα είναι λεπτό και διαχωρίζει τη βάση του πνεύμονα από την πλευρική επιφάνεια. Το οπίσθιο περίγραμμα είναι παχύ και εκτείνεται από τον C7 έως τον σπόνδυλο T10, ο οποίος είναι επίσης από την κορυφή του πνεύμονα έως το κατώτερο όριο. Οι τρεις επιφάνειες του πνεύμονα περιλαμβάνουν τις πλευρικές, μεσαίες και διαφραγματικές επιφάνειες (Standring S., 2008). Η πλευρική επιφάνεια καλύπτεται από τον πλευρικό υπεζωκότα και βρίσκεται κατά μήκος του στέρνου και των πλευρών. Επιπλέον, ενώνει τη

μεσαία επιφάνεια, στα πρόσθια και οπίσθια όρια και τις διαφραγματικές επιφάνειες στα κατώτερα όρια. Πρόσθια σχετίζεται με το στέρνο και οπίσθια σχετίζεται με το σπόνδυλο. Η διαφραγματική επιφάνεια που αποτελεί τη βάση, είναι κοίλη και ακουμπά στον θόλο του διαφράγματος. Ο δεξιός θόλος είναι υψηλότερος από τον αριστερό θόλο λόγω του ήπατος.

Η ανατομία του δεξιού και του αριστερού πνεύμονα είναι παρόμοια αλλά ασύμμετρη. Ο δεξιός πνεύμονας αποτελείται από τρεις λοβούς: τον δεξιό άνω λοβό, τον δεξιό μεσαίο λοβό και τον δεξιό κάτω λοβό (Chaudhry et Bordoni,, 2021). Ο αριστερός πνεύμονας αποτελείται από δύο λοβούς: τον αριστερό άνω και κάτω λοβό. Ο δεξί λοβός διαιρείται με μια λοξή και οριζόντια ρωγμή, όπου η οριζόντια ρωγμή διαιρεί τον άνω και μεσαίο λοβό και η λοξή σχισμή διαιρεί τον μεσαίο και κάτω λοβό. Στον αριστερό λοβό, υπάρχει μόνο μια λοξή ρωγμή που χωρίζει τον άνω και τον κάτω λοβό. Οι λοβοί χωρίζονται περαιτέρω σε τμήματα που σχετίζονται με συγκεκριμένους τμηματικούς βρόγχους, οι οποίοι είναι οι κλάδοι τρίτης τάξης από τους κλάδους δεύτερης τάξης και βγαίνουν από τον κύριο βρόγχο. Ο δεξιός πνεύμονας αποτελείται από δέκα τμήματα (Warburton et al, 2010). Το hilum ή αλλιώς ρίζα του πνεύμονα, που βρίσκεται στη μεσοθωρακική επιφάνεια, μπροστά από τον πέμπτο έως τον έβδομο θωρακικό σπόνδυλο. Είναι το σημείο στο οποίο διάφορες δομές εισέρχονται και εξέρχονται από τον πνεύμονα, περιβάλλεται από υπεζωκότα, εκτείνεται κατώτερα και σχηματίζει πνευμονικό σύνδεσμο (Dogan et al, 2015). Η πνευμονική ρίζα συνδέει τη μεσαία επιφάνεια του πνεύμονα με την καρδιά και την τραχεία. Περιέχει κυρίως βρόγχους και αγγεία, μαζί με το φρενικό νεύρο, τα λεμφικά, τους κόμβους και τα βρογχικά αγγεία (Chaudhry et Bordoni,, 2021). Υπάρχει ένα σταθερό σχέδιο της διάταξης αυτών των κατασκευών στο hilum. Το hilum, διαφορετικά ρίζα, λειτουργεί σαν μια ρίζα του φυτού, στερεώνοντας κάθε πνεύμονα στη θέση του. Βρίσκεται μεταξύ του πέμπτου και του έβδομου θωρακικού σπονδύλου της σπονδυλικής στήλης. Επιπλέον, είναι ορατό ως τριγωνικό τμήμα στο εσωτερικό μεσαίο σημείο κάθε πνεύμονα, όπου τα αγγεία και τα νεύρα περνούν από τον βρόγχο στους πνεύμονες (Ganapathy, 2019).



Εικόνα 1.: Hilum of lung.

Στη συνέχεια, οι αεραγωγοί διαχωρίζονται σε μικρότερους αγωγούς, τα γνωστά βρογχιόλια. Αυτά καταλήγουν σε μικροσκοπικούς θύλακες αέρα, που ονομάζονται πνευμονικές κυψελίδες. Οι φυσιολογικοί πνεύμονες περιέχουν πάνω από 300 εκατομμύρια κυψελίδες, οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται όλες ταυτόχρονα. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο πνεύμονας, σε περίπτωση βλάβης είτε από κάποια ασθένεια είτε από χειρουργική επέμβαση να έχει εφεδρικές πνευμονικές κυψελίδες. Οι πνευμονικές κυψελίδες περιβάλλονται από τα αιμοφόρα αγγεία σαν δίχτυ. Εκεί γίνεται η διαδικασία ανταλλαγής οξυγόνου με διοξειδίου του άνθρακα κατά την εισπνοή και εκπνοή του οργανισμού. Όπως ήδη έχει αναφερθεί σημαντικό ρόλο έχει και ο υπεζωκότας. Είναι μια λεπτή μεμβράνη που καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του κάθε πνεύμονα και την εσωτερική του θώρακα. Η κατασκευή αυτή δημιουργεί μια κοιλότητα, τη γνωστή και ως υπεζωκοτική κοιλότητα, η οποία ενισχύει στον πνεύμονες στη διαδικασία εισπνοής και εκπνοής μέσα στο θώρακα, χωρίς να υπάρχουν τριβές. Η εμπειρισταωμένη γνώση των παραλλαγών στην ανατομία των πνευμόνων είναι πρωταρχικής σημασίας τόσο σε χειρουργικές επεμβάσεις όσο και στην κλινική εξέταση.

Ανατομία πνευμόνων



Εικόνα 2: Ανατομία πνευμόνων

1.3. Το μέγεθος των πνευμόνων

Ο αριστερός πνεύμονας ζυγίζει 550γρ και ο δεξιός 650γρ (Χατζημπούγιας, 2002). Όταν γεμίζουν με τις συνηθισμένες ποσότητες οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα και συνοδευτικών αερίων, οι δύο πνεύμονες καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο στο ανθρώπινο σώμα από οποιοδήποτε άλλο όργανο. Αλλά το «μεγαλύτερο όργανο» μας αποτελείται από περίπου μισό λίτρο ιστού και περίπου τον ίδιο όγκο αίματος: όλα τα υπόλοιπα είναι αέρας, για παράδειγμα ένας υγιής άντρας 30 ετών, ύψους 1,75 μ. που ζυγίζει 70 κιλά, έχει περίπου 4,3 λίτρα. Το μέγεθος των πνευμόνων ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, το ύψος και με την πρώτη ματιά, οι εντυπωσιακά διαφορετικές αναλογίες ιστού και αίματος προς αέρα μπορεί να φαίνονται εκτός ισορροπίας, αλλά, όπως επισημαίνεται σε αυτό το άρθρο, η ανατομική δομή των πνευμόνων ταιριάζει κομψά με την κύρια φυσιολογική λειτουργία τους: την πρόσληψη του οξυγόνου και του περιορισμού του διοξειδίου του άνθρακα. Η δομή των πνευμόνων δεν αλλάζει με τη θέση του σώματος, αλλά η λειτουργία αλλάζει (American Lung Association., 2017).

1.4. Φυσιολογία πνευμόνων

Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος διευκολύνουν τη διαδικασία ανταλλαγής αερίων, συμπεριλαμβανομένης της μύτης, της στοματικής κοιλότητας, του λαιμού, της τραχείας, των βρόγχων και των πνευμόνων. Οι πνεύμονες είναι τα θεμελιώδη όργανα του αναπνευστικού συστήματος, του οποίου η πιο βασική λειτουργία είναι να διευκολύνει την ανταλλαγή αερίων από το περιβάλλον στην κυκλοφορία του αίματος (Brinkman et al, 2020). Χωρίζονται σε πέντε κύριους λοβούς: τρεις λοβούς στα δεξιά και δύο λοβούς στα αριστερά. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο κάθε λοβός αποτελείται από περισσότερες από 300 εκατομμύρια κυψελίδες, οι οποίες είναι η κύρια τοποθεσία ανταλλαγής αερίων²

Η μεταφορά οξυγόνου και η διάχυσή του στους ιστούς είναι η πιο σημαντική λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος. Το οξυγόνο μεταφέρεται μέσω των κυψελίδων στο τριχοειδές δίκτυο, όπου μπορεί να εισέλθει στο αρτηριακό σύστημα και να διαχυθεί στους ιστούς. Στη διαδικασία αυτή, το οξυγόνο χρησιμοποιείται για την παραγωγή τριφωσφορικής αδενοσίνης, ή απλά ATP, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα αποβάλλεται από τον οργανισμό με την διαδικασία της εκπνοής, μαζί με άλλα μεταβολικά υποπροϊόντα (Brinkman et al, 2020). Η αιμοσφαιρίνη είναι ο κύριος φορέας οξυγόνου στο σώμα. Ο τύπος για την περιεκτικότητα του αίματος σε οξυγόνο έχει ως εξής:

$CaO_2 = 1,34 \times [Hgb] \times (SaO_2 / 100) + 0,003 \times PaO_2$ όπου CaO_2 = περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο αίμα, $[Hb]$ = συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης, SaO_2 = ποσοστό ομάδων αίμας που συνδέονται με οξυγόνο, PaO_2 = Μερική πίεση οξυγόνου.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η παθολογία των πνευμόνων παραμένει σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας, γι' αυτό η κατανόηση της βασικής φυσιολογίας των πνευμόνων και των δεσμών της με την παθολογία, είναι απαραίτητη για τον κλινικό ιατρό. Η δυσλειτουργία του πνευμονικού συστήματος οδηγεί σε υποξία. Υπάρχουν τέσσερις ταξινομήσεις της αιτιολογίας της υποξίας. Οποιαδήποτε ασθένεια που μειώνει τον ρυθμό αερισμού των κυψελών οδηγεί σε υποαερισμό. Αρκετές αιτίες περιλαμβάνουν την παχυσαρκία, τα κατασταλτικά του κεντρικού νευρικού συστήματος, τα κατάγματα των νευρώνων και τα νευρολογικά ελαττώματα. Μια άλλη αιτία υποξίας είναι η παράκαμψη από τα δεξιά προς τα αριστερά που σημαίνει ότι το αποξυγονωμένο αίμα παρακάμπτει

τους πνεύμονες από τη δεξιά καρδιά προς την αριστερή καρδιά. Αυτή η κατάσταση μπορεί να συμβεί τόσο ανατομικά όσο και φυσιολογικά. Οι ανατομικές αιτίες περιλαμβάνουν συγγενείς καρδιακές δυσπλασίες και αρτηριοφλεβικές δυσπλασίες. Οι φυσιολογικές παραλείψεις συμβαίνουν όταν υπάρχει ροή αίματος σε μη αεριζόμενη κυψελίδα. Αυτό συμβαίνει σε περιπτώσεις όπου ο αέρας δεν μπορεί να διαχέεται κατά μήκος των κυψελίδων, όπως το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας ή στις υπεζωκοτικές συλλογές. Ακόμα, ο περιορισμός της διάχυσης συμβαίνει όταν το οξυγόνο δεν μπορεί να μετακινηθεί αποτελεσματικά από τις κυψελίδες στα πνευμονικά τριχοειδή. Αυτή η κατάσταση μπορεί να λάβει χώρα όταν υπάρχει η καταστροφή των κυψελίδων ή σε περιπτώσεις όπου υπάρχει καταστροφή ή πάχυνση του πνευμονικού παρεγχύματος (Rawat et al, 2020, & Brinkman et al,2020).

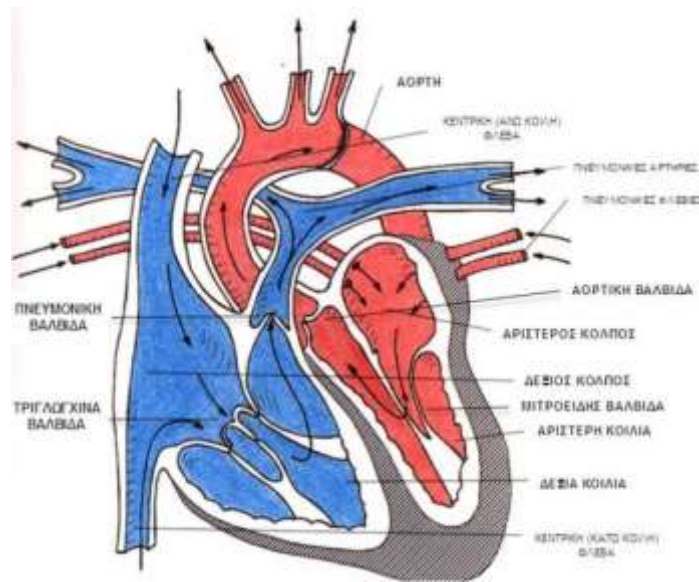
Τόσο για τη διερεύνηση όσο και για την παρακολούθηση ασθενών με πνευμονική νόσο είναι σημαντικές οι δοκιμές της πνευμονικής λειτουργίας. Παρέχουν πληροφορίες που αφορούν τόσο τους μεγάλους όσο και τους μικρούς αεραγωγούς, το παρέγχυμα των πνευμόνων και τα τριχοειδή. Αποτελεί έναν ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο για τον κλινικό γιατρό να διαγνώσει και να παρακολουθήσει την παθολογία. Οι ενδείξεις για τη παθολογία της πνευμονικής λειτουργίας είναι ο βήχας, οι ανωμαλίες σε μια ακτινογραφία στο στήθος, η δυσκολία στην αναπνοή, η παρακολούθηση ασθενών με προ υπάρχουσα αναπνευστική νόσο, όπως ΧΑΠ και άσθμα, η παρακολούθηση ασθενειών που μπορεί να σχετίζονται με αναπνευστικές επιπλοκές, όπως είναι το σύνδρομο Guillain-Barre, η περιεγχειρητική αξιολόγηση καθώς πολύ σημαντική είναι και η επιτήρηση μεταμόσχευσης πνευμόνων (Ranu, Wilde et Madden, 2011).

1.5. Η δομή της καρδιάς

Η καρδιά είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο που δέχεται το αίμα, το οποίο προέρχεται από τις φλέβες και το ωθεί προς τις αρτηρίες. Έχει σχήμα ανεστραμμένης πυραμίδας με την κορυφή προς τα κάτω και αριστερά και την βάση προς τα πάνω. Εσωκλείεται στη μεσοθωρακική κοιλότητα μεταξύ των πνευμόνων και εκτείνεται πίσω από το σώμα του στέρνου και τους πλευρικούς χόνδρους της 3ης-6ης πλευράς. Στο πίσω μέρος αντιστοιχεί

στους 6ο-9ο θωρακικούς σπονδύλους. Η βάση της καρδιάς αντιστοιχεί στο επίπεδο των τρίτων στερνοχονδρικών διαρθρώσεων και η κορυφή της αντιστοιχεί στην θέση της καρδιακής ώσης, δηλαδή στο 5ο αριστερό μεσοπλεύριο διάστημα επί της μεσοκλειδικής γραμμής. Ο όγκος της καρδιάς ποικίλλει στα διάφορα άτομα. Ζυγίζει περίπου 350 γραμμάρια και σε μέγεθος παρομοιάζεται με μια σφιγμένη γροθιά ενός ενήλικα¹. Η καρδιά της γυναίκας έχει διαστάσεις μικρότερες από του άνδρα κατά 5 με 10 χιλιοστά και ζυγίζει από 5 έως 10 γραμμάρια λιγότερο. Το χρώμα της καρδιάς είναι βαθύ ερυθρό, αλλά η ομοιομορφία του χρώματος διακόπτεται από κίτρινες ραβδώσεις οι οποίες οφείλονται στη συσσώρευση λίπους.

Περιβάλλεται από έναν υμένα, το περικάρδιο, ενώ οι εσωτερικές της κοιλότητες καλύπτονται από μια λεπτή μεμβράνη, το ενδοκάρδιο. Το περικάρδιο σχηματίζει μια κοιλότητα μεταξύ της καρδιάς και του περικαρδίου που ονομάζεται περικαρδική κοιλότητα (Platzer, 2011). Ανάμεσα στο περικάρδιο και το ενδοκάρδιο βρίσκεται το παχύτερο τοίχωμα της καρδιάς που ονομάζεται μυοκάρδιο και αποτελείται από δυνατές μυϊκές ίνες.



Εικόνα 3: Δομή της καρδιάς

Η καρδιά επιπλέον αποτελείται από την άνω κοίλη φλέβα, την αορτή, τις πνευμονικές αρτηρίες και φλέβες, τη μιτροειδή βαλβίδα, την αορτική βαλβίδα, την αριστερή και δεξιά

κοιλία, τη κάτω κοίλη φλέβα, την τριγλώχινη βαλβίδα και την πνευμονική βαλβίδα. Επιπλέον, αποτελείται από την αριστερή και τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Αναφορικά με την ερεθισματοαγωγική ανατομία της καρδιάς, υπάρχει ο φλεβόκομβος, η μεσοκολπική και μεσοκομβική οδός, ο κολποκοιλιακός κόμβος, το κολποκοιλιακό δεμάτιο του His, ο δεξιός κλάδος του δεματίου του His, οι ίνες Purkinjie και ο αριστερός κλάδος του δεματίου του His.

1.6. Φυσιολογία της καρδιάς

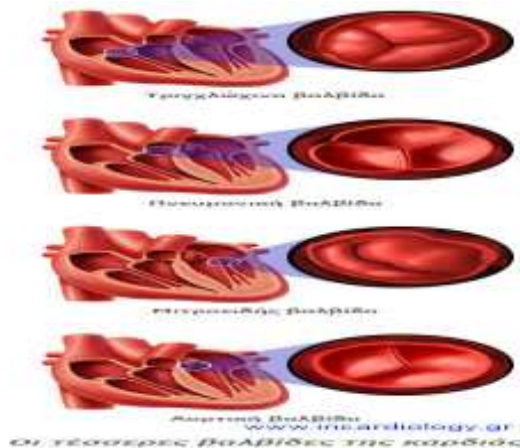
Η καρδιά λειτουργεί σαν μια αντλία η οποία παίρνει οξυγονωμένο και πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά αίμα από τους πνεύμονες, εξωθώντας το προς την αορτή για να κυκλοφορήσει σε όλο το σώμα. Αποτελείται από τέσσερις θαλάμους ή κοιλότητες, οι οποίες οργανώνονται σε δύο αντλίες, τη δεξιά και την αριστερή, με σκοπό τη παροχή αίματος στις συστηματικές και πνευμονικές κυκλοφορίες. Μοναδικός σκοπός τους είναι να επιτρέπουν τη ροή αίματος προς τα εμπρός, αποτρέποντας την οπισθοδρομική ροή (Rehman I. et Rehman A., 2021). Η σωστή λειτουργία των τεσσάρων καρδιακών κοιλοτήτων προϋποθέτει την ομαλή ρύθμιση της ροής του αίματος μεταξύ τους, χάρις στην λειτουργία βαλβίδων. Η μιτροειδής βαλβίδα βρίσκεται μεταξύ αριστερού κόλπου και αριστερής κοιλίας, είναι ανοικτή για να τροφοδοτήσει με αίμα την αριστερή κοιλία και κλείνει όταν αυτή συστέλλεται, ώστε το αίμα να κατευθύνεται στην αορτή και όχι προς τα πίσω. Η αορτική βαλβίδα, μεταξύ αριστερής κοιλίας και αορτής, ανοίγει όταν προωθείται το αίμα και κλείνει αμέσως μετά, όσο η αριστερή κοιλία συλλέγει αίμα μέσω του κόλπου (Σπανός, 2014).

Η σπουδαιότερη από τις τέσσερις κοιλότητες της καρδιάς είναι η αριστερή κοιλία, διότι προκαλεί μεγάλη ωστική δύναμη με σκοπό να κυκλοφορήσει το αίμα στο υψηλών αντιστάσεων περιφερικό αρτηριακό δίκτυο μέχρι τα τριχοειδή και να επιστρέψει πάλι πίσω στο δεξιό κόλπο, μέσω των φλεβών. Το αίμα εξωθείται στην αορτή με πίεση 100-140 mmHg όση είναι δηλαδή η συστολική πίεση της αριστερής κοιλίας και της αορτής. Η αρτηριακή συστολική πίεση του σφυγμικού κύματος είναι μικρότερη όσο αυτό απομακρύνεται από την καρδιά. Στα τριχοειδή κατέρχεται στα 25-30 mmHg, γίνεται

μικρότερη στο φλεβικό σκέλος της κυκλοφορίας και σχεδόν μηδενίζεται στο δεξιό κόλπο. Απ' εκεί το αίμα παραλαμβάνεται από τη δεξιά κοιλία, η οποία συγκριτικά με την αριστερή κοιλία έχει μικρότερο έργο να επιτελέσει. Με σχετικά μικρή συστολική πίεση 15-30 mmHg, η δεξιά κοιλία εξωθεί το αίμα προς την πνευμονική αρτηρία και η πίεση αυτή είναι αρκετή για να κυκλοφορήσει το χαμηλών αντιστάσεων αγγειακό δίκτυο των πνευμόνων και να φθάσει με πολύ χαμηλή πίεση 4-12 mmHg στον αριστερό κόλπο.

Ο δεξιός κόλπος λαμβάνει το φλεβικό αίμα, το οποίο είναι μη οξυγονωμένο, μέσω της άνω και κάτω κοίλης φλέβας από ολόκληρο το σώμα εκτός από τους πνεύμονες. Αυτή είναι και η συστηματική κυκλοφορία. Επίσης, το αποξυγονωμένο αίμα από τον ίδιο τον καρδιακό μυ διοχετεύεται στο δεξιό κόλπο μέσω του στεφανιαίου κόλπου (Rehman I. et Rehman A., 2021). Επομένως, ο δεξιός κόλπος λειτουργεί ως δεξαμενή για τη συλλογή αποξυγονωμένου αίματος. Από εδώ, το αίμα ρέει μέσω της τριγλώχινας βαλβίδας, η οποία βρίσκεται μεταξύ δεξιού κόλπου και δεξιάς κοιλίας, τροφοδοτώντας τη δεξιά κοιλία και κλείνοντας όταν αυτή συστέλλεται, ώστε το αίμα να κατευθύνεται στους πνεύμονες και όχι προς τα πίσω (Σπανός, 2014).

Όταν γεμίσει η δεξιά κοιλία η τριγλώχινα βαλβίδα κλείνει και ανοίγουν οι μηννοειδείς βαλβίδες ωθώντας το αίμα στις κυψελίδες των πνευμόνων. Αυτό το οξυγονωμένο αίμα συλλέγεται από τέσσερις πνευμονικές φλέβες, δύο από κάθε πνεύμονα οι οποίες καταλήγουν στον αριστερό κόλπο που λειτουργεί ως θάλαμος συλλογής οξυγονωμένου αίματος. Από εκεί το αίμα περνά στην αριστερή κοιλία τόσο με παθητική ροή όσο και με ενεργή άντληση. Με τον τρόπο αυτό και περνώντας μέσω της μιτροειδούς βαλβίδας, η αριστερή κοιλία γεμίζει οξυγονωμένο αίμα. Η αριστερή κοιλία είναι ο κύριος θάλαμος άντλησης της αριστερής καρδιάς αφού στέλνει οξυγονωμένο αίμα στη συστηματική κυκλοφορία μέσω της αορτικής βαλβίδας. Ο κύκλος στη συνέχεια επαναλαμβάνεται ξανά στον επόμενο καρδιακό παλμό (Rehman I. et Rehman A., 2021).



Εικόνα 4: Οι τέσσερις βαλβίδες της καρδιάς

Η καρδιά είναι μυς με ειδικά χαρακτηριστικά. Διαστέλλεται γεμίζοντας με αίμα και συστέλλεται προωθώντας το αίμα, χάρις στην ηλεκτρική διέγερσή του. Κάθε συστολή της αριστερής κοιλίας προωθεί μέρος του αίματος που αυτή περιέχει στην αορτή η οποία είναι και η κεντρική αρτηρία του σώματος και γίνεται αντιληπτή στις μεγάλες αρτηρίες ως σφυγμός. Συνήθως έχουμε περίπου 70 τέτοιες συστολές της αριστερής κοιλίας κάθε λεπτό. Επιπλέον, η λειτουργικότητα της καρδιάς υπολογίζεται με το κλάσμα εξωθήσεως μετρώντας την σμίκρυνση της κοιλότητας της αριστερής κοιλίας σε κάθε συστολή και εκφράζεται ως ποσοστό επί τοις εκατό (%). Σε φυσιολογικά επίπεδα το κλάσμα εξωθήσεως είναι περίπου 60% (Σπανός, 2014).

Υπολογίζοντας το αίμα που υπάρχει στους κόλπους κατά τη διαστολική φάση, μετράμε και τον τελοδιαστολικό όγκο της καρδιάς, ο οποίος δημιουργείτε στις κοιλίες κατά τη συστολική φάση. Ο όγκος αίματος που φεύγει από τις κοιλίες κατά την εξώθηση είναι ο όγκος παλμού και σε φυσιολογικά επίπεδα είναι περίπου 70ml. Ακόμα, ο όγκος αίματος που μένει στην κοιλία ονομάζεται τελοσυστολικός. Γενικότερα, η καρδιά σε κατάσταση ηρεμίας αντλεί από 4 έως 6 λίτρα αίμα, γεγονός το οποίο ρυθμίζεται από την φλεβική επάνοδο της καρδιάς (GUYTON et HALL, 2017). Ιδιαίτερα σημαντικοί είναι και οι ήχοι της καρδιάς. Σε φυσιολογικά επίπεδα μπορούμε να ακούσουμε δυο καρδιακούς ήχους, που στην πραγματικότητα είναι η δόνηση που προκαλεί από την απότομη κίνηση των βαλβίδων στα καρδιακά τοιχώματα και τα μεγάλα αγγεία (SHERWOOD, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Πνευμονικό οίδημα

Το οίδημα γενικά είναι υπερβολική συσσώρευση υγρών στους διάμεσους χώρους, κάτω από το δέρμα ή μέσα στις κοιλότητες του σώματος. Αυτό συμβαίνει συνήθως όταν το υγρό από τα εσωτερικά αιμοφόρα αγγεία διαρρέει έξω από τα αιμοφόρα αγγεία στους γύρω ιστούς, προκαλώντας πρήξιμο. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε λόγω υπερβολικής πίεσης στα αιμοφόρα αγγεία είτε μη ύπαρξη επαρκών πρωτεϊνών στην κυκλοφορία του αίματος για να συγκρατηθεί το υγρό στο πλάσμα (Traves et al, 2010).

Το πνευμονικό οίδημα είναι ο όρος που χρησιμοποιείται όταν υπάρχει οίδημα στους πνεύμονες. Η περιοχή έξω από τα μικρά αιμοφόρα αγγεία στους πνεύμονες καταλαμβάνεται από πολύ μικροσκοπικούς αερόσακους που ονομάζονται κυψελίδες. Εκεί το οξυγόνο του αέρα παραλαμβάνεται από το αίμα που περνά και το διοξείδιο του άνθρακα στο αίμα περνά μέσα στις κυψελίδες για να εκπνεύσει. Οι κυψελίδες έχουν συνήθως ένα λεπτό τοίχωμα που επιτρέπει αυτήν την ανταλλαγή αέρα και τα υγρά συνήθως διατηρούνται έξω από αυτές, εκτός και εάν αυτά τα τοιχώματα χάσουν την ακεραιότητά τους. Το πνευμονικό οίδημα εμφανίζεται όταν οι κυψελίδες γεμίζουν με περίσσεια υγρού που διαρρέουν από τα αιμοφόρα αγγεία στον πνεύμονα αντί για αέρα. (Powell, 2016). Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, προκαλώντας δυσκολία στην αναπνοή και κακή οξυγόνωση του αίματος. Μερικές φορές, όταν η κατάσταση αυτή περιγράφεται στους ασθενείς αναφέρεται ως "νερό στους πνεύμονες" (Nabili, et Conrad, 2020).

Στις περισσότερες περιπτώσεις, το πνευμονικό οίδημα οφείλεται σε καρδιακά προβλήματα. Το καρδιογενές ή υδροστατικό πνευμονικό οίδημα, όπως υποδηλώνει το όνομα, είναι η αυξημένη πίεση στα τριχοειδή του πνεύμονα από καρδιακή ανεπάρκεια της αριστερής πλευράς. Ωστόσο, υπάρχει και το μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα. Τις περισσότερες φορές εμφανίζεται από τραυματισμό στα ενδοθηλιακά και συνήθως επιθηλιακά κύτταρα (Murray, 2011). Υγρό στον πνεύμονα μπορεί να συσσωρευθεί και από άλλους λόγους, συμπεριλαμβανομένης της πνευμονίας, της έκθεσης σε ορισμένες τοξίνες

και φάρμακα, την ύπαρξη ενός τραύματος στο θωρακικό τοίχωμα, την έντονη σωματική άσκηση ή ακόμα και τη μόνιμη διαβίωση σε μεγάλα υψόμετρα.

Η συσσώρευση υγρού στον πνεύμονα που αναπτύσσεται ξαφνικά, προκαλώντας οξύ πνευμονικό οίδημα, είναι μια επείγουσα ιατρική κατάσταση που απαιτεί άμεση περίθαλψη. Λόγω των θεμελιωδών διαφορών τους, το καθένα εμφανίζεται σε ξεχωριστές κλινικές καταστάσεις, απαιτεί ξεχωριστή θεραπεία και έχει διαφορετική πρόγνωση. Αν και αυτό μερικές φορές μπορεί να αποδειχθεί μοιραίο για την ζωή του ασθενούς, οι προοπτικές βελτιώνονται, όταν λαμβάνεται άμεση θεραπεία τόσο για το πνευμονικό οίδημα, όσο και για το υποκείμενο πρόβλημα που το προκαλεί (Iatropedia, 2020).

2.2. Επιδημιολογικά δεδομένα

Το πνευμονικό οίδημα είναι μια απειλητική για τη ζωή κατάσταση με περίπου 75.000 έως 83.000 περιπτώσεις ανά 100.000 άτομα με καρδιακή ανεπάρκεια και χαμηλό κλάσμα εξώθησης. Γίνονται περισσότερες από 1 εκατομμύριο επισκέψεις στα τμήματα επειγόντων ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες (Auffermann, 2021). Το πνευμονικό οίδημα έχει εκτιμώμενο επιπολασμό 75% -83% σε ασθενείς με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και μειωμένο κλάσμα εξώθησης (Platz et al, 2015). Η συχνότητα εμφάνισης νευρογενούς πνευμονικού οιδήματος είναι περίπου 2000 έως 42.900 ανά 100.000 άτομα σε ασθενείς με αιμορραγία. Σε ασθενείς με τραύμα ή με εγκεφαλική βλάβη, η συχνότητα εμφάνισης νευρογενούς πνευμονικού οιδήματος είναι περίπου 20000 ανά 100.000 άτομα (Fontes et al, 2003). Έρευνες παρουσιάζουν ότι το ποσοστό επιβίωσης μετά από ένα έτος 50% (Crane, 2002). Σε ορισμένες χώρες, η θνησιμότητα της καρδιακής ανεπάρκειας ανά ηλικία φαίνεται να μειώνεται, γεγονός που τουλάχιστον σε ένα ποσοστό οφείλεται στη σύγχρονη θεραπευτική αντιμετώπιση. Το ποσοστό θνησιμότητας κατά την παρακολούθηση έξι ετών ήταν 85% με ασθενείς που έπασχαν από συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Το ποσοστό θνησιμότητας ενός έτους για ασθενείς που εισήχθησαν σε νοσοκομείο με οξύ πνευμονικό οίδημα είναι έως και 40% (Purvey et Allen, 2017). Το υψηλό ποσοστό θνησιμότητας στο νοσοκομείο σχετίζεται με τη λειτουργία του μυοκαρδίου της αριστερής κοιλίας. Επιπλέον, ο μέσος χρόνος από το πνευμονικό οίδημα έως τον θάνατο είναι περίπου 10 ημέρες. Έχει

βρεθεί από αρκετές μελέτες ότι οι άντρες, συνήθως, προσβάλλονται περισσότερο από τις γυναίκες όπως και επηρεάζει άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών (Wiener et al, 1987). Επίσης, μια μελέτη το 2013 έδειξε ότι οι έγχρωμοι έχουν τον υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιακής ανεπάρκειας ως υποκείμενη αιτία πνευμονικού οιδήματος (Yancy et al, 2013). Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία του πνευμονικού οιδήματος μειώνει τη θνησιμότητα των ασθενών.

Μια πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι το πνευμονικό οίδημα μπορεί να εμφανιστεί εντός των πρώτων 36 μετεγχειρητικών ωρών όταν η κατακράτηση καθαρού υγρού υπερβαίνει τα 67 mL/kg/d. Δεν υπάρχουν γνωστά προγνωστικά προειδοποιητικά σημάδια και η καρδιοαναπνευστική διακοπή είναι η πιο συχνή κλινική παρουσίαση. Τα συστήματα παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται σήμερα δεν ανιχνεύουν ούτε προβλέπουν επικείμενο πνευμονικό οίδημα και μέχρι στιγμής, δεν υπάρχουν γνωστές τιμές για υπερβολική χορήγηση ή κατακράτηση υγρών (Arieff, 2015).

Παρακάτω παρατίθενται δύο πίνακες βασισμένοι σε ένα δείγμα 110 ασθενών για τους οποίους συγκεντρώθηκαν στοιχεία όπως ιατρικό ιστορικό, συνήθειες και συμπτώματα. Στην έρευνα η οποία προσπάθησε να εντοπίσει διαφορές ανάμεσα σε ασθενείς με καρδιογενές και μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, συγκεντρώθηκαν επίσης αναλυτικά στοιχεία από τις εξετάσεις των ασθενών αυτών καθώς και από τη θεραπεία που τους χορηγήθηκε (Yeon et al, 2013).

Πίνακας 1.

<i>Χαρακτηριστικά δείγματος</i>	<i>Ασθενείς με καρδιογενές πνευμονικό οίδημα %</i>	<i>Ασθενείς με μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα %</i>	<i>p-value</i>
<i>Ασθενείς</i>	60	50	
<i>Μέση ηλικία</i>	69,7	65.8	0.151
<i>Άνδρες</i>	39	28	0.335

<i>Διάρκεια εισαγωγής</i>	9,5	13	0.058
<i>Κάπνιζαν κάποτε</i>	29	14	0.030
<i>Δεν κάπνιζαν ποτέ</i>	31	36	
<i>Καπνίζουν τώρα</i>	13	5	
<i>Πρώην καπνιστές</i>	16	9	
<i>Υπέρταση</i>	41	31	0.487
<i>Σακχαρώδης διαβήτης</i>	33	23	0.347
<i>Χρόνια ασθένεια στο συκώτι</i>	4	5	0.729
<i>Δυσλιπιδαιμία</i>	22	8	0.015
<i>Ασθένεια στην καρδιά</i>	49	27	0.002
<i>Ασθένεια αναπνευστική</i>	7	12	0.088
<i>Χρόνια ασθένεια στο νεφρό</i>	13	5	0.099
<i>ESDR</i>	12	4	0.700
<i>Κακοήθεια</i>	6	13	0.027
<i>Εγκεφαλικό</i>	19	8	0.057

<i>Ρευματική νόσος</i>	3	2	0.099
<i>Συμπτώματα</i>	Ασθενείς με καρδιογενές οίδημα %	Ασθενείς με μη καρδιογενές οίδημα %	p-value
<i>Δύσπνοια</i>	60	49	0.455
<i>Οίδημα</i>	25	13	0.085
<i>Διάρροια</i>	6	3	0.507
<i>Βήχας</i>	25	38	0.001
<i>Πτύσμα</i>	20	35	0.001
<i>Πυρετός</i>	2	29	0.001
<i>Κρυάδες</i>	2	19	0.001
<i>Αιμόπτυση</i>	1	1	0.997

2.3. Παθοφυσιολογία πνευμονικού οιδήματος

Έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στον εντοπισμό των φυσιολογικών ανωμαλιών που οδηγούν σε πνευμονικό οίδημα, τόσο πειραματικά όσο και κλινικά. Αρκετές μελέτες συζητούν λεπτομερώς τη δομική και λειτουργική βάση για την ανταλλαγή υγρών, διαλυμένων ουσιών και πρωτεϊνών κατά μήκος του ενδοθηλιακού φράγματος στον πνεύμονα. Η φυσιολογική βάση για διήθηση υγρού και πρωτεΐνης σε οποιοδήποτε ημιδιαπερατό φράγμα προτάθηκε από τον Starling το 1886. Ο νόμος Starling εκφράζεται με την εξίσωση Starling και περιγράφει το ρόλο των υδροστατικών και ογκοτικών δυνάμεων, στην κίνηση υγρού κατά μήκος τριχοειδικών μεμβρανών. Η εξίσωση αυτή έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς τα τελευταία 20 χρόνια τόσο για πειραματικές όσο και για κλινικές προϋποθέσεις. Η εξίσωση Starling αναφέρει ότι η καθαρή ροή υγρού σε ένα

ημιδιαπερατό φράγμα είναι το προϊόν τόσο υδροστατικής όσο και οσμωτικής πίεσης και αγωγιμότητας, ή διαπερατότητας, του φράγματος. Η εξίσωση είναι:

$$Q_f = K [(P_{mv} - P_{pmv}) - J (\pi_{mv} - \pi_{pmv})]$$

Σε αυτήν την εξίσωση, το Q_f προσδιορίζει τον καθαρό ρυθμό διήθησης υγρού και το K είναι η αγωγιμότητα ή ο συντελεστής διήθησης κατά μήκος του φράγματος. Οι υδροστατικές πιέσεις περιγράφονται από P_{mv} για τη μικροαγγειακή, υδροστατική πίεση και P_{pmv} για υδροστατική πίεση στον διάμεσο χώρο. Η οσμωτική πίεση πρωτεΐνης περιγράφεται από το « π ». Ο όρος $-\pi_{mv}$ υποδηλώνει την οσμωτική πίεση εντός της κυκλοφορίας και το $-\pi_{pmv}$ υποδηλώνει την οσμωτική πίεση πρωτεΐνης στον διάμεσο χώρο. Αναφορικά με το πνευμονικό ενδοθήλιο, οι διαφορές στην οσμωτική πίεση των πρωτεϊνών έχουν μεγάλη σημασία. Η οσμωτική πίεση κατά μήκος του κυψελιδικού επιθηλιακού φράγματος είναι σημαντική και για διαλυτές μικρότερου μοριακού βάρους ως μόρια μεγαλύτερου μοριακού βάρους, όπως είναι οι πρωτεΐνες, δεδομένου ότι το κυψελιδικό επιθήλιο περιορίζει κανονικά την κίνηση διαλυτών καθώς και πρωτεϊνικών μορίων (Matthay, 1985).

Σύμφωνα με την εξίσωση Starling, η κίνηση υγρού εξαρτάται από την τριχοειδική υδροστατική πίεση (p_c), την υδροστατική πίεση του διάμεσου χώρου (p_i), την τριχοειδική ογκοτική πίεση, (π_c) και την ογκοτική πίεση του διάμεσου χώρου, (π_i). Η εξίσωση είναι πολύ χρήσιμη, από θεωρητικής απόψεως, επειδή διευκρινίζει τις ιδιότητες διαπερατότητας των τριχοειδών. Ωστόσο, έχει πολύ περιορισμένη κλινική σημασία, ιδίως, επειδή είναι αδύνατη η ταυτόχρονη μέτρηση σε κλινικό επίπεδο (Levick, 2003).

Οι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί που οδηγούν σε πνευμονικό οίδημα είναι η αυξημένη πνευμονική τριχοειδική πίεση, η μειωμένη ογκοτική πίεση στο πλάσμα, η αυξημένη αρνητική διάμεση πίεση, βλάβη στο κυψελιδικό τριχοειδές φράγμα καθώς και λεμφική απόφραξη. Χωρίς άμεση αναγνώριση και θεραπεία, η κατάσταση του ασθενούς μπορεί να επιδεινωθεί γρήγορα (Sovari, 2020).

Σε πολλές περιπτώσεις, η αριστερή κοιλία δεν είναι σε θέση να αντλήσει αίμα που εισέρχεται μέσω των αιμοφόρων αγγείων από τον πνεύμονα. Η καρδιογενή μορφή πνευμονικού οιδήματος, που προκαλείται από πίεση, παράγει έναν μη φλεγμονώδη τύπο

οιδήματος από τη διαταραχή στην εξίσωση Starling. Η εξίσωση αυτή περιγράφει τη καθαρή ροή υγρού σε μια ημιδιαπερατή μεμβράνη, με άλλα λόγια είναι η ισορροπία μεταξύ της τριχοειδούς πίεσης, της διάμεσης πίεσης και της οσμωτικής πίεσης (Kradin et Richard, 2017). Η πνευμονική τριχοειδής πίεση είναι 10mm/Hg, σε κανονικές συνθήκες, αλλά οποιοσδήποτε παράγοντας που αυξάνει αυτήν την πίεση μπορεί να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα (Murray, 2011). Οι κυψελίδες διατηρούνται συνήθως στεγνές λόγω της αρνητικής πίεσης σε εξω-κυψελιδικούς διάμεσους χώρους, αλλά όταν υπάρχει αυξημένη πίεση, αυξάνεται η πνευμονική φλεβική πίεση, κατόπιν αυξάνεται η πνευμονική τριχοειδής πίεση, δημιουργώντας πίεση στους διάμεσους χώρους και προκαλώντας έτσι πνευμονικό οίδημα (Sibbald et al, 1979). Η πίεση της πνευμονικής τριχοειδούς σφήνας μπορεί να μετρηθεί, να βαθμολογηθεί και να παράγει διαφορετικές παρουσιάσεις σε ακτίνες X.

Τα κύρια χαρακτηριστικά που εμφανίζονται στο μικροσκόπιο είναι η πάχυνση των κυψελιδικών τοιχωμάτων, διεσταλμένα τριχοειδή, διάμεσο οίδημα και κοκκώδες και ωχρή όψη στα ηωσινόφιλα κοκκιοκύτταρα (Muhammad et Mohit, 2021).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα προκύπτει από τραυματισμό στους πνεύμονες επαρκή για να αυξήσει την ενδοθηλιακή διαπερατότητα και να προκαλέσει εξαγγείωση, πλούσιου σε πρωτεΐνη υγρού, στους διάμεσους και κυψελιδικούς χώρους. Οι συνήθεις κλινικές αιτίες του μη καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος δεν έχουν καμία σχέση με τις καρδιακές παθήσεις, αν και μπορεί περιστασιακά να το περιπλέξουν. Αυτές οι καταστάσεις, όταν είναι σοβαρές, δημιουργούν αυτό που είναι γνωστό ως σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, το οποίο έχει υποδιαιρεθεί σε δύο κατηγορίες πνευμονικής βλάβης, την άμεση, όπως είναι η εισπνοή διαβρωτικών αερίων και η γαστρική αναρρόφηση και η έμμεση, για παράδειγμα το σύνδρομο σήψης και η παγκρεατίτιδα (Murray et al, 1988).

Θεωρητικά, στο μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, η ακολουθία συσσώρευσης οιδήματος πρώτα στους διάμεσους χώρους και στη συνέχεια στους κυψελιδικούς χώρους, με αύξηση της αποστράγγισης των λεμφαδένων, θα πρέπει να είναι ίδια με εκείνη του καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος. Στην πραγματικότητα, επειδή το κυψελιδικό επιθήλιο συχνά βλάπτεται από την ίδια διαδικασία που αυξάνει τη διαπερατότητα του

αγγειακού ενδοθηλίου, η κυψελιδική ροή είναι συχνή και προκαλεί ένα διάχυτο πνευμονικό τραυματισμό, ανεξάρτητα από την αιτία του.

Στην διαδικασία αυτή, επειδή δημιουργείται μια αύξηση της διαπερατότητας, επιτρέπεται το σχεδόν καθαρό πλάσμα να ρέει διαμέσου του κατεστραμμένου ενδοθηλίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η οσμωτική πίεση της διάμεσης πρωτεΐνης να γίνεται πανομοιότυπη με την ενδοαγγειακή οσμωτική πίεση πρωτεΐνης ($P_{cap} = P_{is}$), εξαλείφοντας έτσι τη συνήθως προστατευτική διαφορά αγγειακής οσμωτικής πίεσης. Ομοίως, όταν το κυψελιδικό επιθήλιο είναι κατεστραμμένο και η διαπερατότητά του αυξάνεται, το καθαρό πλάσμα του αίματος ξεπερνά τους κυψελιδικούς χώρους, όπως τεκμηριώνεται από την εύρεση ίσων συγκεντρώσεων πρωτεΐνης σε δείγματα οιδήματος και πλάσματος. (Fein et al, 1979). Είναι αξιοσημείωτο, ότι η διάμεση υδροστατική πίεση αυξάνεται από την εμπλοκή του διάμεσου χώρου, όπως στο καρδιογενές οίδημα αυξάνεται επίσης και η ροή του λεμφικού υγρού.

Στο καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, όταν η οσμωτική πίεση της πρωτεΐνης και η ενδοθηλιακή διαπερατότητα είναι σε φυσιολογικές τιμές, οι παράγοντες ασφαλείας εμποδίζουν το σχηματισμό πνευμονικού οιδήματος κατά τη διάρκεια της αύξησης της αριστερής κοιλιακής πίεσης έως περίπου 20-25 mmHg. Πάνω από αυτό το όριο, το υγρό οιδήματος αρχίζει να συσσωρεύεται προοδευτικά σε αυξανόμενες ποσότητες. Αντίθετα, στο μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, όταν η διαπερατότητα του ενδοθηλίου αυξάνεται, σε σημαντικές ποσότητες, το υγρό διαρρέει στους πνεύμονες σε φυσιολογικές αριστερές κοιλιακές πιέσεις (Muhammad et Mohit, 2021).

2.4. Αίτια πνευμονικού οιδήματος

Το πνευμονικό οίδημα μπορεί να προκληθεί από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες. Ομαδοποιείται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το σημείο που ξεκίνησε το πρόβλημα. Εάν ένα καρδιακό πρόβλημα προκαλεί το πνευμονικό οίδημα, ονομάζεται καρδιογενές πνευμονικό οίδημα. Τις περισσότερες φορές, η συσσώρευση υγρών στους πνεύμονες οφείλεται σε κάποια καρδιακή κατάσταση. Εάν το πνευμονικό οίδημα δεν σχετίζεται με την καρδιά, ονομάζεται μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα. Μερικές φορές, το

πνευμονικό οίδημα μπορεί να προκληθεί τόσο από καρδιακό πρόβλημα όσο και από μη καρδιακό πρόβλημα (Siamak, 2020).

Το καρδιογενές πνευμονικό οίδημα ή αλλιώς *cardiogenic pulmonary edema* (CPE) ορίζεται ως πνευμονικό οίδημα λόγω της αυξημένης πίεσεως στον αριστερό κόλπο, που συνεπάγεται αύξηση της πνευμονικής φλεβικής πίεσεως και των πιέσεων στο πνευμονικό μικροαγγειακό δίκτυο. Το CPE αντικατοπτρίζει τη συσσώρευση υγρού με χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, στον πνεύμονα και τις κυψελίδες, ως αποτέλεσμα καρδιακής δυσλειτουργίας (Sovari, 2020).

Ένας άλλος λόγος εμφάνισης πνευμονικού οιδήματος, για τον οποίο αξίζει να αναφερθούμε είναι η παραμονή σε μεγάλα υψόμετρα, συνήθως πάνω από 8.000 πόδια. Οι ορειβάτες, φτάνοντας στο χαμηλότερο υψόμετρο, είναι υποχρεωμένοι να ζητήσουν ιατρική υποστήριξη εάν έχουν δυσφορία στο στήθος, βήχα, βήχας με αφρό που μπορεί να έχει λίγο αίμα, γρήγορο και ακανόνιστο καρδιακό παλμό, πυρετό, πονοκέφαλο, δυσκολία στην αναπνοή. Επιπλέον, όταν παρουσιάζονται προβλήματα σε περπάτημα σε επίπεδη επιφάνεια, ύστερα από εμφάνιση προβλημάτων σε ανηφορικό έδαφος (Beckerman, 2020). Η επικρατούσα θεωρία σχετικά με το πνευμονικό οίδημα μεγάλου υψομέτρου παρουσιάζει τη πρόκληση υπέρτασης της πνευμονικής αρτηρίας που προκαλείται από υποξία. Ωστόσο, υποδηλώνει την άνιση κατανομή εντός των πνευμόνων, εκθέτοντας ορισμένα τριχοειδή δίκτυα σε πολύ υψηλές υδροστατικές πιέσεις. Οι αυξημένες ενδοαγγειακές υδροστατικές πιέσεις στο νευρογενές πνευμονικό οίδημα προκαλούνται από έντονη συμπαθητική διέγερση, η οποία προκαλεί συστηματική και πνευμονική αγγειοσυστολή, μετατόπιση του αίματος στους πνεύμονες και σκλήρυνση του μυοκαρδίου της αριστερής κοιλίας, διεργασίες που αυξάνουν την πνευμονική τριχοειδή υδροστατική πίεση. Η αύξηση της διαπερατότητας, η οποία παρατηρήθηκε τόσο σε πνευμονικά οιδήματα μεγάλου υψομέτρου όσο και σε νευρογενή πνευμονικά οιδήματα, πιθανώς εννοεί αυτό που οι επιστήμονες ονομάζουν «στρες των πνευμονικών τριχοειδών αγγείων», σύμφωνα με το οποίο η υψηλή αγγειακή πίεση (> 40 mmHg), ακόμη και όταν εφαρμόζεται σε παροδικό παλμό, διαταράσσει τις ενδοθηλιακές και επιθηλιακές μεμβράνες και τους κόμβους, προκαλώντας έτσι διαρροή υγρού πλούσιου σε πρωτεΐνες. (West et al, 1971).

Πολύ σημαντικό είναι και το πνευμονικό οίδημα υπερδιέγερσης από υπερβολικές εγχύσεις αίματος ή προϊόντων αίματος και υγρών, το οποίο περιλαμβάνεται στους καρδιογενείς τύπους οιδήματος, επειδή προκαλείται επίσης από αυξημένη υδροστατική πίεση (Gropper et al, 1994).

Όλοι οι παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση της πίεσης στην αριστερή πλευρά και τη συγκέντρωση αίματος στην αριστερή πλευρά της καρδιάς μπορούν να προκαλέσουν καρδιογενές πνευμονικό οίδημα (Sureka, Bansal et Aroga, 2015). Οι στενές αρτηρίες, η βλάβη των καρδιακών μυών, τα προβλήματα της καρδιακής βαλβίδας και η υψηλή αρτηριακή πίεση είναι μερικές παθήσεις που μπορούν να αποδυναμώσουν την αριστερή κοιλία (Beckerman, 2020).

Οι καρδιογενείς αιτίες του πνευμονικού οιδήματος οφείλονται στην υψηλή πίεση στα αιμοφόρα αγγεία του πνεύμονα λόγω κακής λειτουργίας της καρδιάς. Η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια που προκαλείται από δυσλειτουργία της καρδιακής άντλησης, που προκύπτει από διάφορες αιτίες όπως αρρυθμίες και ασθένειες ή αδυναμία του καρδιακού μυός, μπορεί να οδηγήσει σε συσσώρευση μεγαλύτερης από τη συνηθισμένη ποσότητας αίματος στα αιμοφόρα αγγεία των πνευμόνων. Η κατάσταση αυτή, καθώς αυξάνεται η πίεση, αναγκάζει το υγρό από τα αιμοφόρα αγγεία να ωθηθεί προς τα έξω, στις κυψελίδες (Siamak, 2020).

Μερικά από τα αίτια που προκαλούν καρδιογενές πνευμονικό οίδημα είναι η στεφανιαία νόσος. Με την πάροδο του χρόνου, οι αρτηρίες που τροφοδοτούν αίμα στον καρδιακό μυ μπορεί να γίνουν στενές από λιπαρές εναποθέσεις. Μια αργή στένωση των στεφανιαίων αρτηριών μπορεί να κάνει την αριστερή κοιλία αδύναμη. Μερικές φορές, ένας θρόμβος αίματος σχηματίζεται σε μία από αυτές τις στενές αρτηρίες, εμποδίζοντας τη ροή του αίματος και βλάπτοντας μέρος του καρδιακού μυός, με αποτέλεσμα καρδιακή προσβολή. Ένας χαλασμένος καρδιακός μυς δεν μπορεί πλέον να αντλεί αίμα όπως πρέπει. Ένας άλλος λόγος εμφάνισης πνευμονικού οιδήματος είναι η καρδιομυοπάθεια, με άλλα λόγια, βλάβη των καρδιακών μυών. Στην περίπτωση αυτή η καρδιά πρέπει να αντλεί σκληρότερα και οι πιέσεις αυξάνονται. Η καρδιά μπορεί να μην μπορεί να ανταποκριθεί σε καταστάσεις που απαιτούν να δουλέψει σκληρότερα, όπως άσκηση, λοίμωξη ή αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Όταν η αριστερή κοιλία δεν μπορεί να συμβαδίσει με τις απαιτήσεις που τίθενται

σε αυτές τις διεργασίες, το υγρό επανέρχεται στους πνεύμονες. Ιδιαίτερο ρόλο έχουν και οι βαλβίδες στη καρδιά. Η στένωση των βαλβίδων της αορτής ή της μιτροειδούς βαλβίδας ή μιας βαλβίδας που προκαλεί διαρροή ή δεν κλείνει σωστά επηρεάζει τη ροή του αίματος στην καρδιά. Η καρδιά πρέπει να δουλέψει σκληρότερα και οι πιέσεις αυξάνονται. Εάν η διαρροή βαλβίδων εμφανιστεί ξαφνικά, μπορεί να εμφανιστεί ξαφνικό και σοβαρό πνευμονικό οίδημα. Υψηλή αρτηριακή πίεση (υπέρταση). Επίσης, η υψηλή αρτηριακή πίεση λόγω στένωσης της νεφρικής αρτηρίας ή συσσώρευση υγρών λόγω νεφρικής νόσου μπορεί να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα. Ακόμα, οι χρόνιες νόσοι όπως ο θυρεοειδής και η συσσώρευση σιδήρου (αιμοχρωμάτωση) ή πρωτεΐνης (αμυλοείδωση) μπορεί επίσης να συμβάλλουν στην καρδιακή ανεπάρκεια και να προκαλέσουν πνευμονικό οίδημα. Η ανεπεξέργαστη ή ανεξέλεγκτη υψηλή αρτηριακή πίεση μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα στην καρδιά. Επιπλέον αίτιο είναι η μυοκαρδίτιδα, η εμφάνιση φλεγμονής των καρδιακών μυών, τα συγγενή καρδιακά ελαττώματα και οι μη φυσιολογικοί καρδιακοί ρυθμοί, αρρυθμίες, μπορεί επίσης να προκαλέσουν πνευμονικό οίδημα (Mayoclinic, 2020).

Ένα από τα πιο σημαντικά αίτια είναι το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, acute respiratory distress syndrome, (ARDS). Μια δυνητικά σοβαρή κατάσταση που εμφανίζεται όταν οι πνεύμονες γεμίζουν ξαφνικά με υγρά και φλεγμονώδη λευκά αιμοσφαίρια. Προκαλείται από σοβαρές εκτεταμένες λοιμώξεις (σήψη), σοβαρό τραυματισμό, πνευμονία και σοβαρή αιμορραγία. Υπάρχει και το πνευμονικό οίδημα αρνητικής πίεσης, το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί μετά από απόφραξη στον άνω αεραγωγό προκαλώντας αρνητική πίεση στους πνεύμονες από έντονες προσπάθειες αναπνοής παρά την απόφραξη. Με τη θεραπεία, τα περισσότερα άτομα με αυτόν τον τύπο πνευμονικού οιδήματος αναρρώνουν σε περίπου 24 ώρες.

Επίσης, η ανεπιθύμητη αντίδραση φαρμάκου ή υπερβολική δόση φαρμάκου, από την ασπιρίνη έως τα παράνομα φάρμακα όπως η ηρωίνη και η κοκαΐνη, είναι ευρέως γνωστό ότι προκαλούν πνευμονικό οίδημα. Η υπερβολική δόση ασπιρίνης ή η χρόνια χρήση υψηλής δόσης ασπιρίνης μπορεί να οδηγήσει σε δηλητηρίαση, ειδικά στους ηλικιωμένους, η οποία μπορεί να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα. Ακόμα, ο θρόμβος αίματος στους πνεύμονες ο οποίος ταξιδεύει μέσω των αιμοφόρων αγγείων από τα κάτω άκρα στους πνεύμονες, μπορεί να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί η

εισπνοή τοξινών ή αναρρόφηση, η οποία προκαλεί έντονο ερεθισμό των μικρών αεραγωγών και των κυψελίδων, με αποτέλεσμα τη συσσώρευση υγρών. Η εισπνοή νερού προκαλεί συσσώρευση υγρών στους πνεύμονες που είναι αναστρέψιμη με άμεση ιατρική περίθαλψη. Επίσης, ο καπνός από φωτιά περιέχει χημικές ουσίες που βλάπτουν τη μεμβράνη μεταξύ των αερόσακων και των τριχοειδών αγγείων, επιτρέποντας στο υγρό να εισέλθει στους πνεύμονες (Mayoclinic, 2020).

Ένα άλλο αίτιο είναι η νεφρική ανεπάρκεια και η αδυναμία έκκρισης υγρού από το σώμα, που προκαλεί συσσώρευση υγρών στα αιμοφόρα αγγεία, με αποτέλεσμα την εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος. Σε άτομα με προχωρημένη νεφρική νόσο, η αιμοκάθαρση μπορεί να είναι απαραίτητη για την απομάκρυνση της περίσσειας σωματικού υγρού. Πνευμονικό οίδημα έχει παρατηρηθεί σε ορειβάτες, σκιέρ, πεζοπόρους και άλλους ανθρώπους που ταξιδεύουν σε ψηλά υψόμετρα, συνήθως πάνω από 8.000 πόδια. Το πνευμονικό οίδημα μεγάλου υψομέτρου εμφανίζεται γενικά σε εκείνους που δεν έχουν συνηθίσει αρχικά το υψόμετρο. Όμως, τα άτομα που ζουν σε μεγάλα υψόμετρα μπορούν να πάσχουν, χωρίς αλλαγή υψομέτρου, εάν έχουν ήδη αναπνευστική λοίμωξη. Πολύ σημαντική αιτία είναι και ένας ταχέως αναπτυσσόμενος πνεύμονας, ο οποίος μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα εκ νέου επέκτασης. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περιπτώσεις ύπαρξης πνευμοθώρακα ή αν αφαιρείται μεγάλη ποσότητα υγρού γύρω από τον πνεύμονα, με αποτέλεσμα την ταχεία επέκταση του πνεύμονα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πνευμονικό οίδημα μόνο στην προσβεβλημένη πλευρά, που ονομάζεται μονομερές πνευμονικό οίδημα (Siamak, 2020).

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι το τραύμα εγκεφάλου, η αιμορραγία στον εγκέφαλο, οι σοβαρές κρίσεις ή εγκεφαλική χειρουργική επέμβαση μπορεί μερικές φορές να οδηγήσει σε συσσώρευση υγρών στους πνεύμονες, προκαλώντας νευρογενές πνευμονικό οίδημα. Άλλες πιο σπάνιες αιτίες μη καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος μπορεί να περιλαμβάνουν την οξεία πνευμονική βλάβη που σχετίζεται με μετάγγιση, ορισμένες ιογενείς λοιμώξεις ή εκλαμψία σε έγκυες γυναίκες (Beckerman, 2020).

2.5. Κλινικές εκδηλώσεις και συμπτώματα

Τα συμπτώματα πνευμονικού οιδήματος μπορεί να εμφανιστούν ξαφνικά ή να αναπτυχθούν σταδιακά με την πάροδο του χρόνου καθώς και εξαρτώνται από τον τύπο του πνευμονικού οιδήματος.

Στο ξαφνικό πνευμονικό οίδημα, ή αλλιώς οξύ, το πιο κοινό σύμπτωμα είναι η δυσκολία στην αναπνοή, δύσπνοια. Οι ασθενείς με οξύ πνευμονικό οίδημα συχνά έχουν έντονη υπέρταση, αλλά, μετά τη μείωση της αρτηριακής πίεσης, έχουν φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας (≥ 0.50). Ωστόσο, το πνευμονικό οίδημα μπορεί να μην οφείλεται σε απομονωμένη διαστολική δυσλειτουργία, αλλά, αντίθετα, μπορεί να οφείλεται σε παροδική συστολική δυσλειτουργία, οξεία μιτροειδής παλινδρόμηση ή και τα δύο (Gandhi, 2001). Οι ασθενείς παρουσιάζουν ανησυχία και άγχος με αίσθηση ασφυξίας ή πνιγμού τα οποία επιδεινώνονται κάνοντας οποιαδήποτε δραστηριότητα ή όταν ξαπλώσει ο ασθενής (Mayoclinic, 2020). Ο βήχας που παράγει αιματηρά πτύελα, ωχρότητα, κυάνωση και έντονη διάρροια είναι μερικές από τις κλινικές εκδηλώσεις του οξέος πνευμονικού οιδήματος. Μερικοί ασθενείς αφρίζουν στο στόμα, ωστόσο η φλεγμονώδης αιμόπτυση είναι ασυνήθιστη (Siamak, 2020). Επιπλέον, οι ασθενείς εμφανίζουν κρύο δέρμα, συριγμό στην αναπνοή, άγχος και ανησυχία ή αίσθημα φόβου.

Ο παλμός είναι γρήγορος και ακανόνιστος και η αρτηριακή πίεση είναι μεταβλητή. Η έντονη υπέρταση υποδηλώνει σημαντικό καρδιακό απόθεμα. Η υπόταση με συστολική αρτηριακή πίεση < 100 mmHg είναι ένδειξη πνευμονικού οιδήματος. Οι εισπνεόμενες λεπτές ρωγμές διασκορπίζονται ευρέως πρόσθια και οπίσθια και στα δύο πεδία των πνευμόνων. Μπορεί να εμφανιστεί έντονος συριγμός, γνωστό και ως καρδιακό άσθμα. Οι θορυβώδεις αναπνευστικές προσπάθειες συχνά καθιστούν δύσκολη την καρδιακή ακρόαση. Συνήθως μπορεί να υπάρχει συνάντηση του 3ου (S3) και 4ου (S4) καρδιακού ήχου. Ενδέχεται να υπάρχουν σημεία αποτυχίας της δεξιάς κοιλίας (RV), για παράδειγμα διάταση της φλέβας του λαιμού ή περιφερικό οίδημα (Nowell, 2020).

Στο χρόνια πνευμονικό οίδημα τα σημεία και συμπτώματα που παρουσιάζονται δεν διαφέρουν ιδιαίτερα από το οξύ πνευμονικό οίδημα. Αρχικά, εμφανίζεται ταχύτερα αναπτυσσόμενη δυσκολία στην αναπνοή από την κανονική, με τη συνηθισμένη

δραστηριότητα, με άλλα λόγια δύσπνοια κατά την άσκηση, ταχύπνοια, ζάλη ή αδυναμία. Επιπλέον, οι ασθενείς ξυπνούν τη νύχτα με βήχα ή ανάσα που μπορεί να ανακουφιστεί όταν σηκώνονται. Σε περίπτωση σωματικής άσκησης εμφανίζεται περισσότερη δύσπνοια από το φυσιολογικό. Άλλα συμπτώματα είναι η γρήγορη αύξηση βάρους, οίδημα στα κάτω άκρα, εύκολη κούραση, νέος ή επιδεινούμενος βήχας (Mayoclinic, 2020).

Άλλα κοινά συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν το χαμηλό επίπεδο οξυγόνου στο αίμα, με άλλα λόγια υποξία, μπορεί να ανιχνευθεί σε ασθενείς με πνευμονικό οίδημα. Επιπλέον, κατά την εξέταση των πνευμόνων με ένα στηθοσκόπιο, ο γιατρός μπορεί να ακούσει μη φυσιολογικούς πνευμονικούς ήχους ή ασυνεχείς ήχους βραχείας ανάδευσης που αντιστοιχούν στο «ράντισμα» του υγρού στις κυψελίδες κατά την αναπνοή (Siamak, 2020).

Το πνευμονικό οίδημα λόγω μεγάλου υψομέτρου μπορεί να συμβεί σε ενήλικες και παιδιά που ταξιδεύουν ή ασκούνται σε μεγάλα υψόμετρα. Τα σημεία και τα συμπτώματα είναι παρόμοια με αυτά που εμφανίζονται στο οξύ πνευμονικό οίδημα και μπορεί να περιλαμβάνουν σαν πρώτο σύμπτωμα τον πονοκέφαλο. Κατόπιν, δύσπνοια με δραστηριότητα, η οποία επιδεινώνεται σε δύσπνοια κατά την ηρεμία, μειωμένη ικανότητα άσκησης με τη πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, οι ασθενείς στην αρχή μπορεί να εμφανίζουν ξηρό βήχα, αργότερα, ένα βήχα που παράγει αφρώδη, ροζ πτύελα, καθώς και ένα πολύ γρήγορο καρδιακό παλμό, ταχυκαρδία, αδυναμία, πόνο στο στήθος και πυρετό χαμηλού βαθμού. Τα σημεία και συμπτώματα του πνευμονικού οιδήματος μεγάλου υψομέτρου τείνουν να επιδεινωθούν τη νύχτα (Mayoclinic, 2020). Είναι ιδιαίτερα σημαντική η λήψη βοήθειας έκτακτης ανάγκης εάν αυτά τα συμπτώματα αρχίσουν να επιδεινώνονται, προλαμβάνοντας την μεταφορά του ασθενή σε νοσοκομειακή μονάδα.

2.6. Διάγνωση

Η διάγνωση της αιτίας του πνευμονικού οιδήματος στα πρώτα στάδια εξέλιξης του είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Τα κοινώς αποδεκτά (με βάση το AECC) χαρακτηριστικά είναι η εμφάνιση διμερών διεισδύσεων στο ραδιογράφημα και PCWP < 18mmHg (pulmonary capillary wedge pressure) καθώς και η απουσία αυξημένης αριστερής αρτηριακής πίεσης.

(Komiya et al, 2017). Το 2012 όμως η τιμή της PCWP αφαιρέθηκε από τα διαχωριστικά κριτήρια σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την οποία προέκυψε ο ορισμός του Βερολίνου, (Ranieri, 2012) ο οποίος αναφέρει ότι πλέον ο διαχωρισμός γίνεται κάνοντας χρήση των κλινικών συνθηκών και των σωματικών εξετάσεων (Komiya et al, 2017).

Κατά την σωματική εξέταση αναζητούνται ενδείξεις καρδιογενούς προέλευσης του οιδήματος καθώς αυτή η αιτία αποτελεί και τον πιο άμεσο κίνδυνο για τη ζωή του ασθενούς. Τα πρώτα στοιχεία από τη σωματική εξέταση αφορούν σωματικά και ψυχικά συμπτώματα. Τα σωματικά συμπτώματα περιλαμβάνουν κρύα άκρα, κυάνωση χειλών, εκτεταμένη εφίδρωση και όρθια στάση. Τα κρύα άκρα είναι ένα χαρακτηριστικό χαμηλής αιμάτωσης και σοκ. Τα ψυχικά συμπτώματα περιλαμβάνουν σύγχυση, υπερδιέγερση και ευερεθιστότητα.

Τα επόμενα συμπτώματα που καταγράφονται κατά τη φυσική εξέταση διαχωρίζονται σε καρδιολογικές και αναπνευστικές μετρήσεις/παρατηρήσεις. Στις καρδιολογικές περιλαμβάνονται η μέτρηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης, η οποία στην περίπτωση καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος αυξάνεται. Στη συνέχεια ο γιατρός μετράει τη πίεση του αίματος. Η υπέρταση είναι συχνότερα παρούσα, αλλά εάν επικρατήσει υπόταση, αποτελεί ένδειξη σοβαρής συστολικής δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας και πρέπει να αποκλειστεί το καρδιογενές σοκ. Μέτρηση του σφυγμού μπορεί να οδηγήσει σε εύρεση ταχυκαρδίας και στην εύρεση του καρδιακού προβλήματος που τον προκαλεί. Εάν υπάρχει χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια είναι επίσης πιθανό να εντοπιστεί οίδημα Pedal και συνυπάρχει με το πνευμονικό οίδημα. Ταχυκαρδία και υπόταση μπορεί να υπάρχουν μαζί με διάταση της σφαγίτιδας φλέβας. Η ακρόαση της καρδιάς βοηθά στη διάκριση μεταξύ των διαφόρων αιτιών βαλβιδικών βλαβών που προκαλούν πνευμονικό οίδημα.

Από τη στηθοσκόπηση μπορούμε να εντοπίσουμε μια σειρά από πιθανά προβλήματα. Ο διαχωρισμός τους γίνεται μέσα από τους ήχους που εντοπίζονται. Οι ήχοι αυτοί διαφέρουν στο μοτίβο, στο είδος, ένταση, έκταση και στην περιοχή που εντοπίζονται. Παρακάτω δίνεται μία περιγραφή τέτοιων περιπτώσεων. Στις περιπτώσεις καρδιογενούς οιδήματος συνήθως αποκαλύπτεται ένας S3 καλπασμός σε καταστάσεις υπερφόρτωσης όγκου, ο οποίος μπορεί να σχετίζεται με τονισμό του πνευμονικού στοιχείου του S2. Ενώ πολλοί διαφορετικοί τύποι ήχων μπορεί να εντοπιστούν ανάλογα με την αιτία της βαλβιδικής

βλάβης. Η μιτροειδής στένωση παράγει ένα χαμηλό, διακριτικό «μουρμουρητό» το οποίο σχετίζεται με ένα άνοιγμα θραύσης στην κορυφή, τονίζεται κατά τη λήξη και παράγει δυνατά S1. Η παλινδρόμηση της μιτροειδούς παράγει ένα φύσημα, υψηλού τόνου που ακούγεται καλύτερα στην κορυφή, ακτινοβολώντας προς τον αριστερό άξονα και τονίζοντας κατά τη λήξη, παράγει μαλακό S1. Επιπλέον, η στένωση της αορτής προκαλεί ένα σκληρό ήχο εκκένωσης «crescendo-decrescendo» στην περιοχή της αορτής, αυξάνοντας κατά τη λήξη που συνήθως εκπέμπεται προς τη δεξιά πλευρά του λαιμού. Τέλος, η παλινδρόμηση της αορτής παράγει έναν υψηλό ρυθμό φύσηματος πρώιμου διαστολικού μουρμουρητού που ακούγεται καλύτερα στα όρια της περιοχής της αορτής.

Η παρατήρηση του ρυθμού της αναπνοής είναι σημαντική στα πρώτα στάδια προκειμένου να απελευθερωθεί νωρίς η αναπνευστική οδός σε περίπτωση απόφραξης. Στην περίπτωση καρδιογενούς οιδήματος παρατηρείται συχνά μαζί με ταχύπνοια και με τον ασθενή να δυσκολεύεται να αναπνεύσει. Η δύσπνοια και η ταχύπνοια μπορεί να σχετίζονται με τη χρήση βοηθητικών μυών αναπνοής. Λεπτά κροτάλια ακούγονται συνήθως στις βάσεις των πνευμόνων διμερώς και εξελίσσονται καθώς επιδεινώνεται το οίδημα. Ήχοι ρόνγχοι και συριγμός μπορεί επίσης να αποτελούν σημάδια καρδιογενούς οιδήματος.

Εκτός από συμπτώματα σχετιζόμενα με την καρδιά και τους πνεύμονες, πρέπει να σημειωθεί ότι συμπτώματα στην κοιλιακή χώρα όπως ασκίτης, μπορούν να οδηγήσουν στο ίδιο συμπέρασμα. Συγκεκριμένα η ηπατομεγαλία μπορεί να είναι ένα χαρακτηριστικό σε περιπτώσεις καρδιακής ανεπάρκειας δεξιάς πλευράς, η οποία μπορεί να επιδεινωθεί σε ηπατική ίνωση και ηπατική κίρρωση σε περίπτωση χρόνιας συμφόρησης. Ασκίτης μπορεί μερικές φορές να είναι παρόντες στην κοιλιακή χώρα.

Πιο εξειδικευμένες τεχνικές διαχωρισμού των αιτιών του πνευμονικού οιδήματος αφορούν τη χρήση βιοδεικτών (BNP) και πλάσματος (CRP). Και ενώ η κάθε μία εξέταση από μόνη της έχει αποφέρει υψηλά ποσοστά επιτυχούς διαχωρισμού, όταν γίνονται συνδυαστικά τα ποσοστά αυτά είναι πολύ υψηλότερα (Komiya et al, 2017).

2.6.1. Κλινική εξέταση

Η κλινική εξέταση της καρδιάς απαιτεί πολλά βήματα τα οποία αναλογούν σε μια ομαλή ακολουθία επιθεώρησης, ψηλάφησης και ακρόασης, ξεκινώντας από τα χέρια του ασθενούς. Είναι σημαντικό να υπάρχει προσεκτική εκτίμηση του παλμού ανά λεπτό, για παράδειγμα αν είναι ισχυρός, αδύναμος, αργός ή αν αυξάνεται όπως και αν είναι κανονικός ή ακανόνιστος. Η φλεβική πίεση στις φλέβες του αυχένα, στη σφαγίτιδα, πρέπει να αξιολογείται για την καλύτερη κατανόηση της κατάστασης προλαμβάνοντας κατ' αυτό το τρόπο σημάδια καρδιακής ανεπάρκειας ή νόσου των βαλβίδων. Μέρος της ρουτίνας μιας κλινικής εξέτασης είναι η ψηλάφηση του πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος, η οποία επιτρέπει στους κλινικούς γιατρούς να εκτιμήσουν τη δύναμη της καρδιάς (Jarvis et Seacole, 2018).

Κατά τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου, υπάρχουν δύο ήχοι που σχετίζονται με κάθε καρδιακό παλμό και αυτοί ακούγονται με ένα στηθοσκόπιο. Και οι δύο σηματοδοτούν το κλείσιμο των καρδιακών βαλβίδων: ο πρώτος καρδιακός ήχος αντιπροσωπεύει το κλείσιμο της μιτροειδούς και τριγλώχινας βαλβίδας και ο δεύτερος καρδιακός ήχος οφείλεται στο κλείσιμο των αορτικών και πνευμονικών βαλβίδων. Αυτοί οι δύο καρδιακοί ήχοι δημιουργούν αυτό που μπορεί να περιγραφεί ως ήχος που ακούγεται μεταξύ παύσεων. Σε ορισμένες φυσιολογικές καταστάσεις, η ακρόαση μπορεί να αποκαλύψει επιπλέον καρδιακούς ήχους που μπορεί να απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση. Η ακρόαση κάθε βαλβίδας της καρδιάς μπορεί να αποκαλύψει χρήσιμες πληροφορίες. Για παράδειγμα, η ανικανότητα ή η στένωση των βαλβίδων συνήθως προκαλεί έναν ήχο «ψιθυρίσματος», που αναφέρεται ως μουρμουρητό. Οποιαδήποτε αποτυχία της λειτουργίας της αντλίας της καρδιάς, όπως για παράδειγμα σε καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί να οδηγήσει το υγρό να δημιουργηθεί αντίγραφα ασφαλείας στους πνεύμονες, οπότε η ακρόαση μπορεί να αποκαλύψει ρωγμές. Τα πόδια θα πρέπει επίσης να αξιολογούνται για τυχόν σημάδια συσσώρευσης υγρών, με άλλα λόγια εμφάνισης περιφερικού οιδήματος (Jarvis and Saman, 2017).

Για να προσδιοριστεί η αιτία του πνευμονικού οιδήματος, είναι απαραίτητη η ενδελεχής αξιολόγηση της κλινικής εικόνας του ασθενούς. Ένα προσεκτικό ιατρικό ιστορικό και φυσική εξέταση συχνά παρέχουν ανεκτίμητες πληροφορίες σχετικά με την αιτία (Siamak,

2020). Οι γιατροί στην κλινική εξέταση θα αναζητήσει υγρό στους πνεύμονες ή συμπτώματα που προκαλούνται από την παρουσία του. Θα κάνουν μια βασική φυσική εξέταση και θα ακούσουν τους πνεύμονες με ένα στηθοσκόπιο, αναζητώντας αυξημένο καρδιακό ρυθμό, γρήγορη αναπνοή, έναν ήχο «τσακίσματος» από τους πνεύμονες, καθώς και άλλους μη φυσιολογικούς ήχους καρδιάς. Συνήθως ελέγχουν την ικανότητα ομιλίας, τη θέση του ασθενή, τη νοητική του κατάσταση, ένα εμφανίζονται συσπάσεις μεσοπλευρίων μυών, αν υπάρχει απουσία συγχρονισμού θωρακικής και κοιλιακής έκπτυξης καθώς και ελέγχουν και τη διάταση της σφαγίτιδας. Επίσης, ο γιατρός μπορεί να εξετάσει το λαιμό για συσσώρευση υγρών, τα πόδια και την κοιλιά για οίδημα όπως και το χρώμα του δέρματος. Πολύ συχνά οι γιατροί, συζητούν μεταξύ τους, τα συμπτώματα των ασθενών και λαμβάνουν ένα πλήρες ιατρικό ιστορικό. Εάν πιστεύουν ότι ο ασθενής εμφανίζει υγρό στους πνεύμονες, θα ζητήσουν επιπλέον εξετάσεις (Krause, 2019).

Η διάγνωση της αιτίας του πνευμονικού οιδήματος στα πρώτα στάδια εξέλιξης του είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Τα κοινώς αποδεκτά (με βάση το AECC) χαρακτηριστικά είναι η εμφάνιση διμερών διεισδύσεων στο ραδιογράφημα και PCWP < 18mmHg (pulmonary capillary wedge pressure) καθώς και η απουσία αυξημένης αριστερής αρτηριακής πίεσης. (Komiya et al, 2017). Το 2012 όμως η τιμή της PCWP αφαιρέθηκε από τα διαχωριστικά κριτήρια σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την οποία προέκυψε ο ορισμός του Βερολίνου, (Ranieri, 2012) ο οποίος αναφέρει ότι πλέον ο διαχωρισμός γίνεται κάνοντας χρήση των κλινικών συνθηκών και των σωματικών εξετάσεων (Komiya et al, 2017).

Κατά την σωματική εξέταση αναζητούνται ενδείξεις καρδιογενούς προέλευσης του οιδήματος καθώς αυτή η αιτία αποτελεί και τον πιο άμεσο κίνδυνο για τη ζωή του ασθενούς. Τα πρώτα στοιχεία από τη σωματική εξέταση αφορούν σωματικά και ψυχικά συμπτώματα. Τα σωματικά συμπτώματα περιλαμβάνουν κρύα άκρα, κυάνωση χειλών, εκτεταμένη εφίδρωση και όρθια στάση. Τα κρύα άκρα είναι ένα χαρακτηριστικό χαμηλής αιμάτωσης και σοκ. Τα ψυχικά συμπτώματα περιλαμβάνουν σύγχυση, υπερδιέγερση και ευερεθιστότητα.

Τα επόμενα συμπτώματα που καταγράφονται κατά τη φυσική εξέταση διαχωρίζονται σε καρδιολογικές και αναπνευστικές μετρήσεις/παρατηρήσεις. Στις καρδιολογικές περιλαμβάνονται η μέτρηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης, η οποία στην περίπτωση

καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος αυξάνεται. Στη συνέχεια ο γιατρός μετράει τη πίεση του αίματος. Η υπέρταση είναι συχνότερα παρούσα, αλλά εάν επικρατήσει υπόταση, αποτελεί ένδειξη σοβαρής συστολικής δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας και πρέπει να αποκλειστεί το καρδιογενές σοκ. Μέτρηση του σφυγμού μπορεί να οδηγήσει σε εύρεση ταχυκαρδίας και στην εύρεση του καρδιακού προβλήματος που τον προκαλεί. Εάν υπάρχει χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια είναι επίσης πιθανό να εντοπιστεί οίδημα Pedal και συνυπάρχει με το πνευμονικό οίδημα. Ταχυκαρδία και υπόταση μπορεί να υπάρχουν μαζί με διάταση της σφαγίτιδας φλέβας. Η ακρόαση της καρδιάς βοηθά στη διάκριση μεταξύ των διαφόρων αιτιών βαλβιδικών βλαβών που προκαλούν πνευμονικό οίδημα.

Από τη στηθοσκόπηση μπορούμε να εντοπίσουμε μια σειρά από πιθανά προβλήματα. Ο διαχωρισμός τους γίνεται μέσα από τους ήχους που εντοπίζονται. Οι ήχοι αυτοί διαφέρουν στο μοτίβο, στο είδος, ένταση, έκταση και στην περιοχή που εντοπίζονται. Παρακάτω δίνεται μία περιγραφή τέτοιων περιπτώσεων. Στις περιπτώσεις καρδιογενούς οιδήματος συνήθως αποκαλύπτεται ένας S3 καλπασμός σε καταστάσεις υπερφόρτωσης όγκου, ο οποίος μπορεί να σχετίζεται με τονισμό του πνευμονικού στοιχείου του S2. Ενώ πολλοί διαφορετικοί τύποι ήχων μπορεί να εντοπιστούν ανάλογα με την αιτία της βαλβιδικής βλάβης. Η μιτροειδής στένωση παράγει ένα χαμηλό, διακριτικό «μουρμουρητό» το οποίο σχετίζεται με ένα άνοιγμα θραύσης στην κορύφωση, τονίζεται κατά τη λήξη και παράγει δυνατά S1. Η παλινδρόμηση του μιτροειδούς παράγει ένα φύσημα, υψηλού τόνου που ακούγεται καλύτερα στην κορυφή, ακτινοβολώντας προς τον αριστερό άξονα και τονίζοντας κατά τη λήξη, παράγει μαλακό S1. Επιπλέον, η στένωση της αορτής προκαλεί ένα σκληρό ήχο εκκένωσης «crescendo-decrescendo» στην περιοχή της αορτής, αυξάνοντας κατά τη λήξη που συνήθως εκπέμπεται προς τη δεξιά πλευρά του λαιμού. Τέλος, η παλινδρόμηση της αορτής παράγει έναν υψηλό ρυθμό φύσηματος πρώιμου διαστολικού μουρμουρητού που ακούγεται καλύτερα στα όρια της περιοχής της αορτής.

Πιο εξειδικευμένες τεχνικές διαχωρισμού των αιτιών του πνευμονικού οιδήματος αφορούν τη χρήση βιοδεικτών (BNP) και πλάσματος (CRP). Και ενώ η κάθε μία εξέταση από μόνη της έχει αποφέρει υψηλά ποσοστά επιτυχούς διαχωρισμού, όταν γίνονται συνδυαστικά τα ποσοστά αυτά είναι πολύ υψηλότερα (Komiya et al, 2017).

Επίσης η χρήση υπέρηχων έχει συμβάλει σημαντικά στον προσδιορισμό της καρδιογενούς προέλευσης του πνευμονικού οιδήματος. Συγκεκριμένα η καταγραφή υψηλού λόγου θωρακικών ζωνών με θετικές Β γραμμές ως προς τις συνολικές ζώνες που εξετάστηκαν στο υπερηχογράφημα (οι Β γραμμές οφείλονται στη διόγκωση των βαλβιδικών διαφραγμάτων) αποτελεί σημαντική ένδειξη καρδιογενούς προέλευσης του πνευμονικού οιδήματος, ενώ τα λεπτομερή δεδομένα της εξέτασης σε συνδυασμό με άλλες εξετάσεις μπορούν να οδηγήσουν στον ακριβή προσδιορισμό της αιτίας (Komiya et al, 2017).

2.6.2. Εργαστηριακές εξετάσεις

Πολύ συχνό εργαλείο των γιατρών είναι η παλμική οξυμετρία. Ένας αισθητήρας συνδέεται με το δάχτυλο ή το αυτί του ασθενή και χρησιμοποιεί φως για να προσδιορίσει πόσο οξυγόνο υπάρχει στο αίμα. Επιπλέον, συνήθως λαμβάνεται αίμα, από μια αρτηρία στον καρπό του ασθενή και ελέγχεται για την ποσότητα του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει. Με άλλα λόγια ελέγχει τις συγκεντρώσεις αρτηριακού αίματος (Matthay, 2014). Πολύ συχνά στην κλινική εξέταση γίνονται και εξετάσεις αίματος νατριουρητικού πεπτιδίου τύπου Β. Αυτός είναι ένας δείκτης πρωτεΐνης, μια ορμόνη, που θα αυξηθεί στο αίμα λόγω της αύξησης των θαλάμων της καρδιάς. Η αύξηση του νανογραμμαρίου BNP, σε επίπεδο, ένα δισεκατομμυριοστό του γραμμαρίου ανά λίτρο μεγαλύτερη από μερικές εκατοντάδες, είναι ιδιαίτερα δηλωτική για καρδιακό πνευμονικό οίδημα. Από την άλλη πλευρά, οι τιμές κάτω από 100, ουσιαστικά αποκλείουν την καρδιακή ανεπάρκεια ως αιτία (Mattu, Martinez et Kelly, 2005). Άλλες εξετάσεις αίματος για τη διάγνωση του πνευμονικού οιδήματος και των αιτίων του, περιλαμβάνουν τη γενική αίματος, έναν πλήρη βιοχημικό έλεγχο για τη λειτουργία των νεφρών, καθώς και έναν ενδοκρινικό έλεγχο για τη δοκιμή λειτουργίας του θυρεοειδούς (National Cancer Institute, 2019).

Status: ACCEPTED		
19/11/2018 01:41:58		
Sample Type:		
Arterial		
Sample No.: 380		
Patient:		
Sex: U		
Instrument:		
Model: GEM 3000		
S/N: 20465		
Measured (37.0C)		
pH	7.10	
pCO2	83	mmHg
pO2	61	mmHg
Hct	40	%
Derived Parameters		
HCO3-	25.8	mmol/L
HCO3std	20.2	mmol/L
TCO2	28.3	mmol/L
BEecf	-3.9	mmol/L
BE(B)	-5.5	mmol/L
SO2c	80	%
THbc	12.4	g/dl
?A-aO2		
?pA02		
?pa02/pA02		
?P1		

Εικόνα 7: Εργαστηριακά αποτελέσματα αερίων αίματος

2.6.3. Ακτινογραφία θώρακα

Μια ακτινογραφία θώρακος μπορεί να επιβεβαιώσει τη διάγνωση του πνευμονικού οιδήματος και να αποκλείσει άλλες πιθανές αιτίες της δύσπνοιας. Είναι συνήθως η πρώτη δοκιμή που γίνεται όταν κάποιος έχει σημεία ή συμπτώματα πνευμονικού οιδήματος (Mayoclinic, 2020). Μια φυσιολογική ακτινογραφία θώρακα αποτελείται από μια κεντρική λευκή περιοχή που σχετίζεται με την καρδιά και τα κύρια αιμοφόρα αγγεία της καθώς και τα οστά της σπονδυλικής στήλης, με τα πεδία των πνευμόνων να εμφανίζονται ως πιο σκοτεινά πεδία και στις δύο πλευρές, που περικλείονται από τις οστικές δομές του το στήθος. Μια τυπική ακτινογραφία θώρακα με πνευμονικό οίδημα μπορεί να εμφανίζει πιο λευκή εμφάνιση και στα δύο πεδία του πνεύμονα από το συνηθισμένο. Πιο σοβαρές περιπτώσεις πνευμονικού οιδήματος μπορεί να αποδείξουν σημαντική λεύκανση πάνω στους πνεύμονες με ελάχιστη απεικόνιση των φυσιολογικών πνευμονικών πεδίων. Αυτή η λεύκανση αντιπροσωπεύει την πλήρωση των κυψελίδων ως αποτέλεσμα πνευμονικού οιδήματος, αλλά μπορεί να δώσει ελάχιστες πληροφορίες σχετικά με την πιθανή υποκείμενη αιτία (Siamak, 2020). Επιπλέον, μια αξονική τομογραφία (CT) του θώρακα μπορεί να μην παρέχει την αιτία για το πνευμονικό οίδημα, αλλά μπορεί να δώσει στον γιατρό έμμεσες ενδείξεις για να βοηθήσει στη διάγνωση.



Εικόνα 5: Αξονική τομογραφία
με πνευμονική εμβολή



Εικόνα 6: Ακτινογραφία θώρακα
με πνευμονικό οίδημα

2.6.4. Άλλα διαγνωστικά μέσα

Παραδείγματα δοκιμών που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση πνευμονικού οιδήματος περιλαμβάνουν ηχοκαρδιογράφημα ή υπερηχογράφημα για έλεγχο μη φυσιολογικής καρδιακής δραστηριότητας, ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) για την αναζήτηση προβλημάτων καρδιακού ρυθμού ή σημάδια καρδιακής προσβολής (Krause, 2019). Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG ή EKG) είναι μια ανώδυνη δοκιμή, η οποία ανιχνεύει και καταγράφει το χρονοδιάγραμμα και τη δύναμη των σημάτων της καρδιάς, χρησιμοποιώντας μικρούς αισθητήρες, που ονομάζονται ηλεκτρόδια, συνδεδεμένους στο δέρμα στο στήθος και τα άκρα. Τα σήματα καταγράφονται με τη μορφή κυμάτων σε χαρτί γραφήματος ή οθόνη. Ένα ΗΚΓ μπορεί να δείξει σημάδια πάχυνσης του καρδιακού τοιχώματος ή προηγούμενη καρδιακή προσβολή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια φορητή συσκευή ΗΚΓ, όπως μια οθόνη Holter, για τη συνεχή παρακολούθηση του καρδιακού παλμού στο σπίτι.

Το ηχοκαρδιογράφημα, δημιουργεί μια κινούμενη εικόνα της καρδιάς του ασθενή, χρησιμοποιώντας ηχητικά κύματα, που ονομάζονται υπέρηχοι. Μπορεί να εντοπίσει περιοχές με κακή ροή αίματος, μη φυσιολογικές καρδιακές βαλβίδες και καρδιακούς μυς που δεν λειτουργούν κανονικά. Συνήθως, οι γιατροί χρησιμοποιούν αυτό το τεστ, γιατί

βοηθάει στη διάγνωση υγρού γύρω από την καρδιά, γνωστή και ως περικαρδιακή συλλογή. (Johnson, 1999)

Σε περίπτωση που ένα ΗΚΓ, ηχοκαρδιογράφημα ή άλλες εξετάσεις δεν δείχνουν την αιτία του πνευμονικού οιδήματος ή εάν οι ασθενείς εμφανίσουν πόνο στο στήθος γίνεται καρδιακός καθετηριασμός και στεφανιαίο αγγειογράφημα. Κατά τη διάρκεια του καρδιακού καθετηριασμού, ένας γιατρός εισάγει ένα μακρύ, λεπτό σωλήνα, καθετήρα, σε μια αρτηρία ή φλέβα στη βουβωνική χώρα, το λαιμό ή τον βραχίονα του ασθενή. προχωρώντας μέσω των δεξιών πλευρών της καρδιάς και τοποθετείται στα πνευμονικά τριχοειδή. Στην περίπτωση αυτή είναι πολύ βοηθητικές οι ακτινογραφίες που λειτουργούν ως οδηγοί του καθετήρα μέσω του αιμοφόρου αγγείου στην καρδιά. Αυτή η συσκευή έχει τη δυνατότητα άμεσης μέτρησης της πίεσης στα πνευμονικά αγγεία, που ονομάζεται πίεση πνευμονικής αρτηρίας. Μια πίεση πνευμονικής αρτηρίας 18 mm/Hg ή μεγαλύτερη είναι συνεπής με το καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, λαμβάνοντας υπόψη ότι μια πίεση σφήνας μικρότερη από 18 mm/Hg συνήθως ευνοεί μια μη καρδιογενή αιτία πνευμονικού οιδήματος. Η τοποθέτηση καθετήρα και η ερμηνεία δεδομένων γίνεται μόνο στη μονάδα εντατικής θεραπείας (ICU) (Siamak, 2020).

Κατά τη διάρκεια ενός στεφανιαίου αγγειογραφήματος, το χρώμα ρέει μέσω του καθετήρα, επιτρέποντας στα αιμοφόρα αγγεία να εμφανίζονται πιο καθαρά στις ακτίνες Χ. Ένα στεφανιαίο αγγειογράφημα μπορεί να αποκαλύψει τυχόν αποφράξεις και να μετρήσει την πίεση στους θαλάμους της καρδιάς (Mayoclinic, 2020). Ένας εξίσου σημαντικός τρόπος αναγνώρισης του πνευμονικού οιδήματος είναι ο υπέρηχος των πνευμόνων. Αυτή η ανώδυνη δοκιμή χρησιμοποιεί ηχητικά κύματα για τη μέτρηση της ροής του αίματος μέσω των πνευμόνων. Μπορεί γρήγορα να αποκαλύψει σημάδια συσσώρευσης υγρών. Ο υπέρηχος των πνευμόνων έχει γίνει ένα ακριβές εργαλείο για τη διάγνωση πνευμονικού οιδήματος (Mayoclinic, 2020).

Επίσης η χρήση υπέρηχων έχει συμβάλει σημαντικά στον προσδιορισμό της καρδιογενούς προέλευσης του πνευμονικού οιδήματος. Συγκεκριμένα η καταγραφή υψηλού λόγου θωρακικών ζωνών με θετικές Β γραμμές ως προς τις συνολικές ζώνες που εξετάστηκαν στο υπερηχογράφημα (οι Β γραμμές οφείλονται της διόγκωσης των διαβολικών διαφραγμάτων) αποτελεί σημαντική ένδειξη καρδιογενούς προέλευσης του

πνευμονικού οιδήματος, ενώ τα λεπτομερή δεδομένα της εξέτασης σε συνδυασμό με άλλες εξετάσεις μπορούν να οδηγήσουν στον ακριβή προσδιορισμό της αιτίας (Komiya et al, 2017). Τα αναπνευστικά προβλήματα απαιτούν άμεση διάγνωση και θεραπεία. Ο γιατρός είναι απαραίτητο να κάνει μια προκαταρκτική διάγνωση πνευμονικού οιδήματος με βάση τα σημεία και τα συμπτώματα που παρουσιάζονται στον ασθενή, καθώς και με τα αποτελέσματα μιας φυσικής εξέτασης, ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος και μιας ακτινογραφίας θώρακα. Μόλις η κατάσταση του ασθενή σταθεροποιηθεί, ο γιατρός συνήθως υποβάλει ερωτήσεις σχετικά με το ιατρικό ιστορικό, ειδικά εάν στο παρελθόν είχε παρουσιάσει καρδιαγγειακή ή πνευμονική νόσο. Οι δοκιμές που μπορεί να γίνουν για τη διάγνωση πνευμονικού οιδήματος ή για τον προσδιορισμό της αιτίας για τον οποίο ένας ασθενής ανέπτυξε υγρό στους πνεύμονες ποικίλουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Επιπλοκές πνευμονικού οιδήματος

Οι περισσότερες επιπλοκές του πνευμονικού οιδήματος μπορεί να προκύψουν από τις επιπλοκές που σχετίζονται με την υποκείμενη αιτία. Πιο συγκεκριμένα, το πνευμονικό οίδημα μπορεί να προκαλέσει σοβαρή οξυγόνωση του αίματος από τους πνεύμονες. Αυτή η κακή οξυγόνωση, υποξία, μπορεί δυνητικά να οδηγήσει σε μειωμένη παροχή οξυγόνου σε διαφορετικά όργανα του σώματος, όπως στον εγκέφαλο (Siamak, 2020). Το πνευμονικό οίδημα που δεν θεραπεύεται, μπορεί να προκαλέσει αυξημένη πίεση στη δεξιά πλευρά της καρδιάς και τελικά να προκαλέσει αποτυχία λειτουργίας της δεξιάς κοιλίας. Η αυξημένη πίεση ανεβαίνει στο δεξιό κόλπο της καρδιάς και μετά σε άλλες περιοχές του σώματος. Η αποτυχία της δεξιάς κοιλίας μπορεί να προκαλέσει διόγκωση υγρών στα πόδια (οίδημα), και κατ' επέκταση διόγκωση υγρού στην κοιλιά, που ονομάζεται ασκίτης, καθώς και συμφόρηση και πρήξιμο του ήπατος (Harding et Cox, 2018). Επιπλέον, μπορεί να προκαλέσει, πλευριτική συλλογή, η οποία είναι η συσσώρευση υγρού στις μεμβράνες που περιβάλλουν τους πνεύμονες. Σε περιπτώσεις οξέος πνευμονικού οιδήματος, η έλλειψη θεραπείας μπορεί να οδηγήσει σε θανατηφόρες καταστάσεις. Ωστόσο, υπάρχει και ένα μη αμελητέο ποσοστό ασθενών που μπορεί να είναι θανατηφόρο ακόμα και με θεραπεία (MedlinePlus, 2021).

Οι επιπλοκές του πνευμονικού οιδήματος είναι αλληλένδετες με τις επιπλοκές που σχετίζονται με το καρδιογενές πνευμονικό οίδημα. Αυτές είναι η αναπνευστική κόπωση και η ανεπάρκεια. Η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία συνήθως αποτρέπουν αυτές τις επιπλοκές, αλλά ο γιατρός πρέπει να είναι προετοιμασμένος να παρέχει υποβοηθούμενο εξαερισμό εάν ο ασθενής αρχίσει να εμφανίζει σημάδια αναπνευστικής κόπωσης, όπως λήθαργο, κόπωση, διάρροια, επιδείνωση του άγχους (Sovari, 2020).

3.2. Θεραπευτική αντιμετώπιση πνευμονικού οιδήματος

Η έγκαιρη θεραπεία για το πνευμονικό οίδημα και η υποκείμενη αιτία του μπορεί να βελτιώσει πιθανά αποτελέσματα. Πολλές αιτίες πνευμονικού οιδήματος απαιτούν

νοσηλεία, ειδικά εάν προκαλούνται έντονα (Purvey et Allen, 2017). Οι περισσότερες περιπτώσεις πνευμονικού οιδήματος αντιμετωπίζονται από παθολόγους, καρδιολόγους ή από πνευμονολόγους. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρόνιου πνευμονικού οιδήματος, για παράδειγμα, με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί να συνιστώνται τακτικές επισκέψεις παρακολούθησης με τον θεράποντα ιατρό (Ranieri et al, 2012). Η θεραπεία του πνευμονικού οιδήματος, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αιτία και τη σοβαρότητά του. Συνήθως, η κατάλληλη θεραπεία μπορεί να επιτευχθεί με τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, (peros) (Nieminen et al, 2005). Εάν το πνευμονικό οίδημα είναι πιο σοβαρό ή ο ασθενής δεν ανταποκρίνεται σε φαρμακευτική αγωγή από το στόμα, τότε μπορεί να είναι απαραίτητη η νοσηλεία και η χρήση ενδοφλέβιων διουρητικών φαρμάκων (McMurray et al, 2012).

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές κλινικές κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση του πνευμονικού οιδήματος (Beasley et al, 2015). Ωστόσο, αυτές βασίζονται κυρίως σε στοιχεία χαμηλής ποιότητας και από άποψη εμπειρογνώμων. Οι στόχοι της θεραπείας είναι η παροχή συμπτωματικής ανακούφισης, η βελτίωση της οξυγόνωσης, η διατήρηση της καρδιακής απόδοσης, η διάχυση ζωτικών οργάνων και η μείωση της περίσσειας εξωκυτταρικού υγρού. Οποιαδήποτε υποκείμενη αιτία πρέπει να εντοπιστεί κατά την έναρξη της θεραπείας (Dworzynski et al, 2014).

Στην αντιμετώπιση του πνευμονικού οιδήματος, παρά την ευρεία χρήση νιτρικών, υπάρχει έλλειψη υψηλής ποιότητας αποδεικτικών στοιχείων για την υποστήριξη αυτής της πρακτικής. Σε διάφορες μελέτες όταν τα νιτρικά άλατα συγκρίθηκαν με φουροσεμίδη και μορφίνη ή μόνο φουροσεμίδη, δεν υπήρξε διαφορά στην αποτελεσματικότητα για αποτελέσματα όπως η ανάγκη μηχανικού αερισμού, η αλλαγή της αρτηριακής πίεσης ή του καρδιακού ρυθμού και το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Ο μηχανισμός της δράσης των νιτρικών είναι η χαλάρωση των λείων μυών, προκαλώντας φλεβοδιαστολή και επακόλουθη μείωση προφόρτισης σε χαμηλές δόσεις. Συγκεκριμένα στις στεφανιαίες αρτηρίες, αυτή η διαστολή οδηγεί σε αυξημένη ροή του στεφανιαίου αίματος (Purvey et Allen, 2017). Αυτές οι δράσεις βελτιώνουν συλλογικά την οξυγόνωση και μειώνουν το φόρτο εργασίας της καρδιάς (Coons et al, 2011). Γενικά, τα νιτρικά άλατα μπορούν να χορηγούνται υπογλώσσια. Στα νοσοκομεία μπορούν να χρησιμοποιούν εγχύσεις καθώς

προτιμάται η ενδοφλέβια χορήγηση λόγω της ταχύτητας έναρξης και της ικανότητας της δόσης.

Πίνακας 2

Recommended nitrate dose regimens

Presentation and administration	Dose	Frequency	Maximum dose
Glyceryl trinitrate spray	400 microgram (2 puffs)	repeat every 5 min	1200 microgram
Glyceryl trinitrate sublingual tablet	300–600 microgram	repeat every 5 min	1800 microgram
Glyceryl trinitrate intravenous infusion*	5–10 microgram per min	double every 5 min	200 microgram per min

* first line in acute pulmonary oedema

Τα νιτρικά άλατα σχετίζονται με υπόταση και επομένως η παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι η συστολική αρτηριακή πίεση η οποία πρέπει να παραμένει πάνω από 90 mm/Hg, καθώς αυτοί οι ασθενείς εξαρτώνται από την προφόρτιση (Ponikowski, 2016). Εάν ο ασθενής έχει πρόσφατα πάρει έναν αναστολέα φωσφοδιεστεράσης, όπως το sildenafil, τα νιτρικά αντενδείκνυται. Τα νιτρικά άλατα είναι γενικά καλά ανεκτά με την πιο συχνή ανεπιθύμητη ενέργεια να είναι

πονοκεφάλους. Άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν την αντανακλαστική ταχυκαρδία και την παράδοξη βραδυκαρδία (Nieminen, 2005).

Επιπλέον, συχνή είναι και η προτίμηση των γιατρών στη χρήση των διουρητικών. Υπάρχει έλλειψη ελεγχόμενων μελετών που δείχνουν ότι τα διουρητικά ωφελούν το οξύ πνευμονικό οίδημα. Ωστόσο, τα διουρητικά ενδείκνυνται για ασθενείς με ενδείξεις υπερφόρτωσης υγρών (Coons, 2011). Τα διουρητικά βρόγχου, όπως η φουροσεμίδη, μειώνουν την προφόρτιση και πρέπει να παρακρατούνται ή να χρησιμοποιούνται με σύνεση σε ασθενείς που ενδέχεται να έχουν μείωση του ενδοαγγειακού όγκου. Συνήθως, προτιμάται η ενδοφλέβια χορήγηση, με τη δόση φουροσεμίδης να κυμαίνεται από 40-80 mg (πίνακας 3). Οι υψηλότερες δόσεις στο εύρος χρησιμοποιούνται για ασθενείς που λαμβάνουν ήδη από του στόματος διουρητικά ή με χρόνια νεφρική νόσο. Αρχικά μπορεί να χορηγηθεί bolus ενδοφλεβίως και εάν είναι απαραίτητο να επαναληφθεί 20 λεπτά αργότερα. Μετά το bolus, μπορεί να χορηγηθεί μια συνεχόμενη ενδοφλέβια έγχυση, ξεκινώντας με ρυθμό 5-10 mg ανά ώρα (Baird, 2010). Υψηλότερες δόσεις έχουν συσχετιστεί με μεγαλύτερη βελτίωση της δύσπνοιας. Συνδέονται επίσης με επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας και αυξημένες εισαγωγές σε εντατική θεραπεία, αλλά αυτή η συσχέτιση είναι πιθανό να αντικατοπτρίζει πιο σοβαρή ασθένεια. Στο νοσοκομείο, η εισαγωγή ενός ουροκαθετήρα βοηθά στην παρακολούθηση της εξόδου των ούρων.

Πίνακας 3

Recommended doses of furosemide (frusemide)

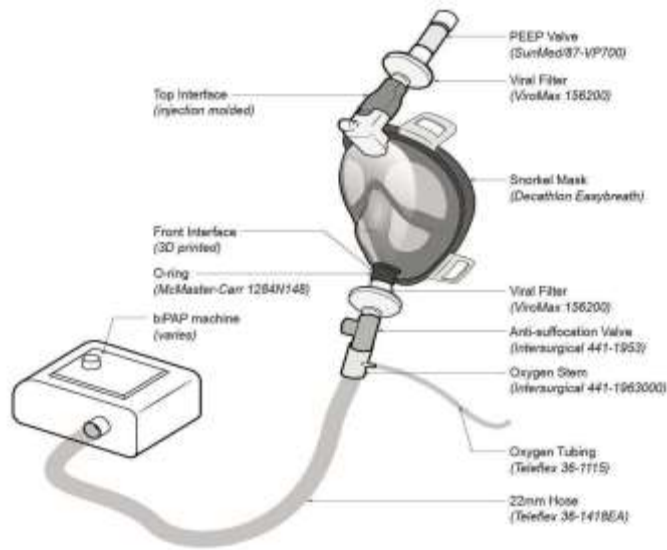
Presentation and administration	Dose	Frequency
Slow intravenous bolus	4 mg/min	repeat after 20 min if necessary
– normal renal function	40–80 mg	–

Presentation and administration	Dose	Frequency
– renal insufficiency or severe heart failure	up to 160–200 mg	–
– chronic loop diuretic users	initial intravenous dose equal to maintenance oral dose,* titrate to response	–
Intravenous infusion	5–10 mg per hour	continuous

* The oral bioavailability of furosemide (frusemide) is approximately half that of the intravenous formulation.

Η αρχική αντιμετώπιση ασθενών με καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ΚΑΡΡΙΑ, Cardio Pulmonary Resuscitation, CPR, η οποία ακολουθεί συγκεκριμένη σειρά όπως τα 3 πρώτα γράμματα της λατινικής αλφαβήτου ABC όπου A= Airway, αεροφόρες οδοί, B= Breathing, αναπνοή και C = Circulation, κυκλοφορία. Το οξυγόνο πρέπει να χορηγείται σε όλους τους ασθενείς για να διατηρείται ο κορεσμός οξυγόνου σε ποσοστό μεγαλύτερο του 90%. Οποιαδήποτε σχετική αρρυθμία πρέπει να αντιμετωπίζεται κατάλληλα. Οι μέθοδοι παροχής οξυγόνου περιλαμβάνουν τη χρήση μάσκας προσώπου, η οποία θα είναι BiPAP ή CPAP, διασωλήνωση και μηχανικό αερισμό. Το μηχάνημα BiPAP είναι μια μικρή συσκευή που βοηθά να αναπνέει ο ασθενής. Συνδέεται μέσω ελαστικής σωλήνωσης με μάσκα προσώπου που φορά ο ασθενής. Η συσκευή BiPAP βοηθά πιέζοντας αέρα προς τους πνεύμονες και τους κρατάει ανοιχτούς, επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο, να εισέρχεται περισσότερο οξυγόνο στους πνεύμονες.

Η συσκευή CPAP (Continuous positive airway pressure) είναι μια ρινική μάσκα η οποία παρέχει συνεχόμενη θετική πίεση στους αεραγωγούς.



Εικόνα 8: Συσκευή CPAP.

Η μέθοδος που θα αποφασίσει ο γιατρός να χρησιμοποιήσει εξαρτάται από την παρουσία υποξαιμίας και οξέωσης, καθώς και από το επίπεδο συνείδησης του ασθενούς. Για παράδειγμα, η διασωλήνωση και ο μηχανικός αερισμός μπορεί να καταστούν απαραίτητα σε περιπτώσεις επίμονης υποξαιμίας, οξέωσης ή αλλαγμένης διανοητικής κατάστασης. (Mehta et Nava, 2005). Η χρήση μη επεμβατικής υποστήριξης εξαερισμού σε ασθενείς με σοβαρό οξύ καρδιογενές πνευμονικό οίδημα δεν φαίνεται να σχετίζεται με ανεπιθύμητα αποτελέσματα, όπως πρόωμη θνησιμότητα και ποσοστά διασωλήνωσης, σε αυτούς τους ασθενείς (Lazzeri C et al, 2015). Μετά την αρχική διαχείριση, η ιατρική θεραπεία του CPE επικεντρώνεται σε τρεις βασικούς στόχους. Αρχικά, στη μείωση της πνευμονικής φλεβικής επιστροφής, ύστερα στη μείωση της συστηματικής αγγειακής αντίστασης και τέλος, σε ορισμένες περιπτώσεις, υποστήριξη με ινοτρόπες ουσίες. Η μείωση της πνευμονικής φλεβικής επιστροφής, ελαττώνει την πνευμονική τριχοειδή υδροστατική πίεση και μειώνει τη διέλευση υγρού στο πνευμονικό διάμεσο και τις κυψελίδες. Η μείωση μετά του φορτίου, αυξάνει την καρδιακή έξοδο και βελτιώνει την νεφρική διάχυση, η οποία επιτρέπει τη διούρηση στον ασθενή με υπερφόρτωση υγρών. Ασθενείς με σοβαρή δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας ή οξείες βαλβιδικές διαταραχές μπορεί να παρουσιάσουν υπόταση. Ο οργανισμός αυτών των ασθενών ενδέχεται να μην δέχεται φάρμακα για τη μείωση της προφόρτισης και της μεταφόρτωσης. Ως εκ τούτου, η

ινότροπη υποστήριξη είναι απαραίτητη σε αυτό το υποσύνολο των ασθενών για να διατηρηθεί η επαρκής αρτηριακή πίεση. Ασθενείς που παραμένουν σε υποξία παρά τη συμπληρωματική οξυγόνωση και ασθενείς που έχουν σοβαρή αναπνευστική δυσχέρεια χρειάζονται αναπνευστική υποστήριξη εκτός από τη μέγιστη ιατρική θεραπεία.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, καρδιακού πνευμονικού οιδήματος, χρησιμοποιούνται διουρητικά μαζί με άλλα φάρμακα για την καρδιακή ανεπάρκεια. Συχνά χρησιμοποιείται η υπερδιήθηση, μια διαδικασία αφαίρεσης υγρών που είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε ασθενείς με νεφρική δυσλειτουργία και αναμενόμενη διουρητική αντίσταση. Επιπλέον, αρκετά πολυσύχναστο είναι και το σύστημα ενδοαορτικής αντλίας με μπαλόνι (intraaortic balloon pump, IABP) το οποίο προκαλεί αιμοδυναμική σταθεροποίηση στον ασθενή πριν από την οριστική θεραπεία. Το IABP μειώνει τη μεταφόρτωση καθώς η αντλία ξεφουσκώνει και κατά τη διάρκεια της διαστολής η αντλία διογκώνεται για τη βελτίωση της στεφανιαίας ροής του αίματος. Η θεραπεία αυτή εισήχθη στην κλινική πράξη τη δεκαετία του 1960 και βασίζεται στην αρχή αρχή της ενδοαρτηριακής αντλώσεως (intra-arterial counterpulsation) για την υποστήριξη του καρδιαγγειακού συστήματος (Βραχάτης κα, 2015).

Πολύ σημαντικό ρόλο έχει και η διατροφή. Ασθενείς που εμφανίζουν καρδιακή ανεπάρκεια ή πνευμονικό οίδημα θα πρέπει να λαμβάνουν δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε αλάτι για να ελαχιστοποιείται η κατακράτηση υγρών (Sovari Ali A., 2020).

Η θεραπεία για μη καρδιακές αιτίες πνευμονικού οιδήματος ποικίλλει ανάλογα με την αιτία. Για παράδειγμα, η σοβαρή λοίμωξη, όπως η σήψη, αντιμετωπίζεται με αντιβιοτικά και άλλα υποστηρικτικά μέτρα, όπως επίσης πρέπει να αξιολογείται και να αντιμετωπίζεται σωστά η νεφρική ανεπάρκεια. Συχνά, η χρήση οξυγονοθεραπείας είναι απαραίτητη εάν το μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου στο αίμα είναι πολύ χαμηλό. Σε σοβαρές καταστάσεις, όπως το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, η τοποθέτηση του ασθενούς σε ένα μηχανικό αναπνευστικό μηχάνημα είναι απαραίτητη για την υποστήριξη της αναπνοής του, ενώ παράλληλα λαμβάνονται άλλα μέτρα για τη θεραπεία του πνευμονικού οιδήματος και της υποκείμενης αιτίας του (Siamak, 2020).

3.3. Αποκατάσταση ασθενή μετά από πνευμονικό οίδημα

Στόχος της αποκατάστασης είναι η επαναφορά όλων των δεικτών σε φυσιολογικά επίπεδα, η επαναφορά του αισθήματος ευεξίας, της ποιοτικής αναπνοής και κυκλοφορίας του αίματος. Ο ασθενής πρέπει να μπορεί πλέον να αυτοεξυπηρετηθεί, να υποχωρήσουν τόσο τα σωματικά όσο και τα ψυχολογικά του συμπτώματα αλλά και να επανέλθει στις φυσιολογικές καθημερινές του συνήθειες χωρίς την ανάγκη υποστήριξης. Απαραίτητη προϋπόθεση όλων αυτών αποτελεί η κατανόηση από τον ασθενή των καλών πρακτικών που πρέπει να ακολουθήσει για να μπορέσει ο οργανισμός του να επανέλθει (West, 2017).

Η τήρηση της όποιας φαρμακευτικής αγωγής, η οποία θα συσταθεί από τον θεράποντα ιατρό, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι είναι απαραίτητη προκειμένου να μην εμφανιστούν πάλι τα συμπτώματα τα οποία τον οδήγησαν σε επείγουσα κατάσταση. Αυτό επαφίεται στην ευθύνη του νοσηλευτή ο οποίος μέσα από την επικοινωνία του με τον ασθενή πρέπει να εκτιμήσει το βαθμό επεξήγησης που χρειάζεται για την κατανόηση των συνεπειών μη εφαρμογής όσων έχουν κριθεί απαραίτητα για την πλήρη επαναφορά της υγείας του ασθενούς (Paul, Hice, 2014).

Πέρα από τη χορήγηση φαρμάκων, ο νοσηλευτής πρέπει να φροντίσει να παρέχονται στον ασθενή μικρά γεύματα αλλά αρκετά συχνά ώστε να εξασφαλίζεται η αύξηση των προσλαμβανόμενων θερμίδων έως και δυο φορές των απαιτούμενων. Τα γεύματα πρέπει να πληρούν τις κοινώς αποδεκτές προϋποθέσεις για ασθενείς με καρδιακά προβλήματα. Είναι πολύ σημαντικό, ο νοσηλευτής να φροντίσει ώστε ο ασθενής να ακολουθήσει τη διατροφή αυτή τουλάχιστον και έως την πλήρη αποκατάσταση της υγείας του (Phillips, Boyd, 2016).

Οι οδηγίες αυτές περιλαμβάνουν την ελαχιστοποίηση των κορεσμένων και τρανς λιπαρών καθώς και της χοληστερόλης. Αυτό σημαίνει ελαχιστοποίηση πρόσληψης κρέατος σε βοζ λευκού κρέατος χωρίς δέρμα και άλλα λίπη σε ημερήσια βάση. Το κρέας να λαμβάνεται από τον ασθενή σε μικρές ποσότητες και να συνοδεύεται από δημητριακά ή λαχανικά, όπως και είναι καλό να αποφεύγεται η πρόσληψη οργάνων κρέατος. Επίσης, συνίσταται η αποφυγή χρήσης λίπους κατά το μαγείρεμα και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη κατανάλωση ψαριού τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα. Η καθημερινή κατανάλωση

φρούτων, δημητριακών ολικής αλέσεως και λαχανικών είναι απαραίτητη. Τέλος, συνίσταται η ελαχιστοποίηση κατανάλωσης αλκοόλ, αυγών και αλατιού (Phillips, Boyd, 2016).

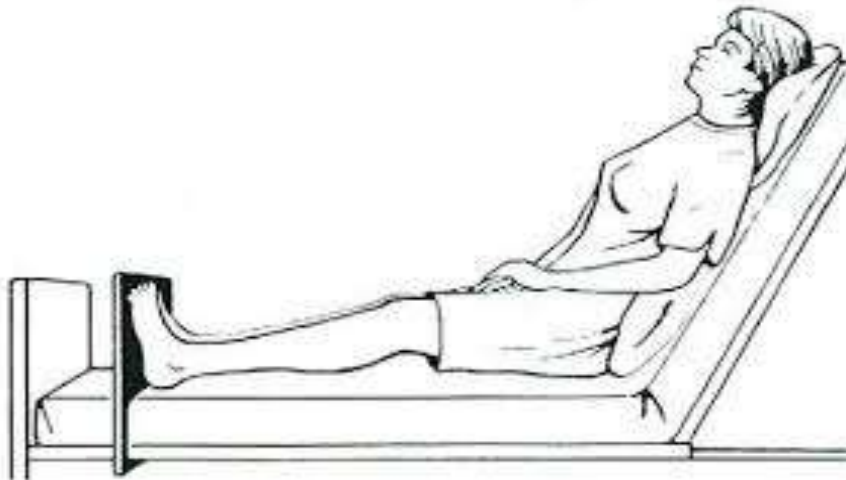
Κατά τη διάρκεια των γευμάτων συνίσταται η παροχή οξυγόνου για να την αντιμετωπίσει τυχόν συμπτωμάτων δύσπνοιας. Ενώ πριν τα γεύματα συνίσταται να ξεκουράζεται ο ασθενής για να αποφεύγεται η εξάντληση, κατά το υπόλοιπο της ημέρας και σταδιακά ο νοσηλευτής πρέπει να βοηθάει τον ασθενή να εκτελέσει ασκήσεις αύξησης της μυϊκής του δύναμης. Επίσης, ο ύπνος του ασθενή πρέπει να παρακολουθείται για να εντοπιστούν τυχόν συμπτώματα που σχετίζονται με την κατάσταση της υγείας του (Paul, Hice, 2014).

Για την βελτίωση της αιμάτωσης του δέρματος, συστήνεται να γίνονται μαλάξεις στα σημεία που ταλαιπωρούνται περισσότερο καθώς και η χρήση πούδρας για την αποφυγή τραυματισμών του δέρματος. Επιπλέον, ο νοσηλευτής πρέπει να φροντίζει να αφαιρεί τα φλέγματα μέσω αναρρόφησης και εφαρμογής καλής στοματικής υγιεινής στον ασθενή. Αυτό θα βελτιώσει την αναπνοή του ασθενούς η ποιότητα της οποίας είναι καθοριστικής σημασίας για την αποκατάσταση της υγείας του (DeWit, 2017)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1. Ο ρόλος του νοσηλευτή στην αντιμετώπιση του ασθενή με πνευμονικό οίδημα

Ο ασθενής με πνευμονικό οίδημα πρέπει να βρίσκεται υπό τακτική νοσηλευτική παρακολούθηση. Το πνευμονικό οίδημα είναι έκτακτη επιπλοκή καρδιακής ανεπάρκειας, επομένως ο νοσηλευτής έχει τον καθοριστικό ρόλο αναγνώρισης συμπτωμάτων, ακόμα και κατ' επείγουσας αντιμετώπισης επιπλοκών. Η πρώτη ενέργεια του νοσηλευτή κατά την επαφή του με τον ασθενή είναι η διασφάλιση της βέλτιστης στάσης του ασθενούς. Καθώς το επειγόν της κατάστασης μπορεί να διαρκέσει έως και 24 ώρες και η στάση του κατά τις ώρες αυτές επηρεάζει τόσο την κυκλοφορία του αίματος όσο και την ψυχική του σταθερότητα είναι σημαντικό ο τρόπος με τον οποίο θα τοποθετηθεί ο ασθενής να εξασφαλίζει όσο είναι δυνατόν, το αίμα να συγκεντρώνεται στα άκρα και ο ίδιος να αισθάνεται όσο το δυνατόν πιο άνετα. Γι' αυτό συστήνεται να φέρει ο νοσηλευτής τον ασθενή σε σχεδόν καθιστή στάση, θέση Fowler. Ενώ ακόμα και η επιλογή του κρεβατιού, αν κάτι τέτοιο είναι εφικτό, μπορεί να προσφέρει επιπλέον άνεση και ανακούφιση από την κακή αιμάτωση που δέχεται το δέρμα εκείνες τις ώρες.



Εικόνα 9: Ημικαθιστή θέση ασθενή.

Το επόμενο βήμα είναι η αντιμετώπιση συμπτωμάτων και η φαρμακευτική αγωγή. Αυτά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το είδος του πνευμονικού οιδήματος. Καθώς σήψη και μολύνσεις αποτελούν συχνά αίτια του οξέος πνευμονικού οιδήματος, σε αυτή την

περίπτωση συνίσταται η άμεση χορήγηση κατάλληλων αντιβιοτικών προκειμένου να ανασταλεί η αιτία που το προκαλεί. Εν συνεχεία κάθε άλλη παρέμβαση που αφορά την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του ασθενούς και μόνο, τα οποία ποικίλουν από ήπια έως πολύ σοβαρά και είναι καθοριστικά για την αποκατάσταση της υγείας του. Ένα από τα κύρια συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι η δυσκολία αναπνοής. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να υπάρχει άμεσα διαθέσιμος αναπνευστήρας. Επίσης εξασφαλίζεται ανοιχτή φλεβική οδός με καθετήρα για την χορήγηση φαρμάκων. Οι αναπνευστικές δυσκολίες και το αίσθημα δυσφορίας πρέπει να αντιμετωπίζονται το συντομότερο δυνατόν. Γι' αυτό το σκοπό συστήνεται η άμεση χορήγηση θειώδους μορφίνης η οποία μπορεί να ηρεμήσει την αναπνοή του. Εάν αυτό δεν είναι αρκετό για να ηρεμήσει τον ασθενή μπορεί να χορηγηθεί πεθιδίνη, η οποία έχει αναλγητική και καταπραϋντική δράση. Ο καρδιακός παλμός σε ασθενείς με πνευμονικό οίδημα είναι γρήγορος αλλά αδύνατος. Χορηγείται λοιπόν δακτυλίτιδα η οποία μπορεί να τον βελτιώσει, ωστόσο απαιτείται συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων της στο αίμα, με τις απαραίτητες εξετάσεις για τυχόν παρενέργειες που προκαλεί αρκετά συχνά (Lazzeri, 2015).

Επίσης είναι πιθανό να χορηγηθούν διουρητικά για την αντιμετώπιση του οιδήματος, βρογχοδιασταλτικά, αγγειοδιασταλτικά και διττανθρακικό νάτριο. Ενώ τέλος γίνεται καθετηριασμός ουροδόχου κύστεως και καταμέτρηση των αποβαλλόμενων υγρών. Η χορήγηση των φαρμάκων αυτών πρέπει να καταγράφεται λεπτομερώς και με ακρίβεια (DeWit, 2017).

Καθώς το πνευμονικό οίδημα προκαλείται όταν η αριστερή κοιλία εξωθεί λιγότερο αίμα στην περιφέρεια απ' ότι η δεξιά κοιλία, η διαφορά, δηλαδή το αίμα που δεν εξωθείται, παγιδεύεται στους πνεύμονες. Επιπλέον, ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει μειωμένη καρδιακή παροχή. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε αύξηση του καρδιακού έργου είτε σε μείωση της μυοκαρδιακής συσταλτικότητας. Η βελτίωση ή επιδείνωση της κατάστασης αυτής παρατηρείται μέσα από τα συμπτώματά της όπως διαταραχή της αναπνοής και αίσθημα κόπωσης (DeWit, 2017).

Το υγρό που συσσωρεύεται μέσα στις πνευμονικές κυψελίδες μπορεί να εμποδίσει τον αερισμό μέσα από τις αεροφόρες οδούς. Η σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ ασθενούς και νοσηλευτεί παίζει καίριο ρόλο σε αυτή την περίπτωση. Ο νοσηλευτής πρέπει να ενθαρρύνει τον ασθενή να αποβάλλει τα εκκρίματα αυτά μέσω του βήχα και να παίρνει βαθιές αναπνοές για την καλύτερη οξυγόνωση του οργανισμού (West, 2017).

Η μειωμένη καρδιακή παροχή και η φλεβική συμφόρηση που προκαλείται στην περίπτωση πνευμονικού οιδήματος είναι ικανή να προκαλέσει νεφρική ανεπάρκεια. Γι' αυτό το λόγο ο νοσηλευτής πρέπει να συλλέγει ούρα σε 24ωρη βάση και να αναφέρει τυχόν αποκλίσεις στις τιμές κάθαρσης κρεατίνης της οποίας τα φυσιολογικά επίπεδα είναι 107-131 mL/min για τους άνδρες και 87-132 mL/min για τις γυναίκες. Ενώ αν η καταγραφή ούρων είναι λιγότερο από 30 ml/h αποτελεί ένδειξη κατακράτησης υγρών. Αυτό σε συνδυασμό με απότομες μεταβολές στο βάρος αποτελούν σοβαρή ένδειξη επιδείνωσης του προβλήματος και πρέπει να διενεργηθούν εκ νέου εξετάσεις.

Οι ασθενείς με πνευμονικό οίδημα αντιμετωπίζουν έντονο φόβο για την κατάσταση της υγείας τους. Ο φόβος αυτός μπορεί να λειτουργήσει εναντίον τους. Σε αυτό το σημείο ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος για τον εφησυχασμό του ασθενούς καθώς και για την ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης και συμπάθειας ώστε να αποφευχθεί η επιδείνωση της υγείας του από ψυχολογικά αίτια. Στην συνέχεια ο νοσηλευτής πρέπει να εξηγήσει με σύντομο αλλά και ξεκάθαρο τρόπο τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν χωρίς όμως να αφήνει περιθώρια παρερμηνειών (DeWit, 2017).

Είναι σημαντικό ο νοσηλευτής να αναπτύξει σχέση εμπιστοσύνης με τον ασθενή ώστε εκείνος να ενθαρρύνεται να επικοινωνεί καλύτερα τα συμπτώματα που βιώνει, καθώς αυτά μπορούν να βοηθήσουν στην εκτίμηση της πορείας της υγείας του. Για παράδειγμα η πληροφορία αν το αίσθημα δύσπνοιας βελτιώνεται ή χειροτερεύει είναι σαφής ένδειξη. Άλλες σημαντικές ενδείξεις περιλαμβάνουν την ποιότητα των αναπνοών (ρυθμός και βάθος), την παρουσία προβληματικών ήχων, τη διανοητική κατάσταση του ασθενούς καθώς και συμπτώματα που σχετίζονται με τη διατροφή του, όπως αίσθημα πείνας ή δυσφορία κατά την πρόσληψη τροφής (Phillips, Boyd, 2016).

Επιπλέον, είναι αναμενόμενο ότι το έκτακτο της υγείας του ίσως διαταράξει τις συνήθειες ύπνου του ασθενούς. Διαταραχές ύπνου που οφείλονται σε ορθόπνοια, μειωμένη κινητικότητα αλλά και σε ψυχολογικούς παράγοντες, όπως άγχος και φόβος είναι συνήθεις. Σε αυτό το σημείο ο νοσηλευτής οφείλει να εξασφαλίσει το κατάλληλο περιβάλλον ώστε να διευκολύνει τον ύπνο του ασθενούς και να εξασφαλίσει τη σταθερότητα του προγράμματος ύπνου του. Ένα πρότυπο περιβάλλον είναι ένα ήσυχο μέρος, χωρίς φωτισμούς αλλά στο οποίο ο ασθενής θα έχει το αίσθημα ασφάλειας ότι υπάρχει κοντά νοσηλευτής. Η σωστή παρατήρηση των συμπτωμάτων των διαταραχών ύπνου όπως η δύσπνοια που μπορεί να οφείλεται σε κακή στάση σώματος ή στην ανάγκη χορήγησης οξυγόνου είναι αυτά που θα καθορίσουν τη βελτίωση των συνθηκών ύπνου και στην εξάλειψη των διαταραχών που αντιμετωπίζει ο ασθενής (Paul, Hice, 2014).

4.2. Ο ρόλος του νοσηλευτή στην αποκατάσταση ασθενή με πνευμονικό οίδημα

Στόχος των προαναφερθέντων νοσηλευτικών παρεμβάσεων αποτελεί η βελτίωση αυτών των συμπτωμάτων. Η βαρύτητα των συμπτωμάτων σε ασθενείς με πνευμονικό οίδημα είναι ικανή να επιδεινώσει την ήδη κακή κατάσταση της υγείας του ασθενούς. Για παράδειγμα η κακή οξυγόνωση μπορεί να προκαλέσει δυσφορία κατά τη λήψη της τροφής. Και οι 2 μαζί να προκαλέσουν επιδείνωση της νοητικής κατάστασης του ασθενούς, καθώς και επιδείνωση της αιμάτωσης των οργάνων (DeWit, 2017). Όταν αυτός ο φαύλος κύκλος συμπτωμάτων διακοπεί και με υποστήριξη κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής ο ασθενής είναι σε θέση να επανέλθει. Ο ρόλος του νοσηλευτή είναι η παρέμβαση και διακοπή αυτών των συμπτωμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της νοσηλείας. Παράλληλα πρέπει να διενεργεί κάθε απαραίτητη εξέταση για την καλή επίβλεψη της πορείας της υγείας του ασθενούς. Ενώ τέλος η σχέση που θα αναπτύξει με τον ασθενή θα διαδραματίσει σημαντικότατο ρόλο στη συντήρηση της όποιας βελτίωσης (Paul, Hice, 2014).

Καθ' όλη τη διάρκεια της νοσηλείας του ασθενούς ο νοσηλευτής πρέπει τακτικά να διενεργεί ελέγχους όπως αξιολόγηση των ABC, παρακολούθηση ζωτικών σημείων, εντοπισμός διαταραχής ανταλλαγής αερίων, αξιολόγηση συμπτωμάτων ανεπαρκούς αιμάτωσης και εκτίμηση της ψυχικής κατάστασης του ασθενούς. Επίσης πρέπει να γίνει

ηλεκτροκαρδιογράφημα, ακτινογραφία θώρακος, υπέρηχος και παρακολούθηση μεταβολών καρδιακών τόνων για την αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας και της πορείας του οιδήματος. Συστήνονται επίσης γενικές εξετάσεις αίματος, BNP, ηλεκτρολυτών, νατριουρητικών πεπτιδίων, παρακολούθηση ανταλλαγής αερίων, αιμοδυναμικών μεταβολών, παθολογικών αερίων αίματος και μεταβολών στην οξυμετρία (DeWit, 2017).

Το πιο κριτικής σημασίας μέρος του ρόλου του νοσηλευτή κατά τη φροντίδα ασθενούς με πνευμονικό οίδημα είναι η πρόληψη εκτάκτων καταστάσεων. Όπως προαναφέρθηκε πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη μέθοδος χορήγησης οξυγόνου και τοποθέτηση του ασθενούς στη σωστή στάση σώματος για την ελαχιστοποίηση της πίεσης που δέχονται οι πνεύμονες. Σε σενάριο απότομης επιδείνωσης της υγείας του ασθενούς μπορεί να υπάρξει ανακοπή και να χρειαστεί άμεσα υποστήριξη. Γι' αυτό ο νοσηλευτής πρέπει να είναι σε θέση να εφαρμόσει πρώτες βοήθειες (ABC) μέχρι να φτάσει γιατρός στο περιστατικό (Paul, Hice, 2014).

Η παρακολούθηση της πορείας της υγείας του ασθενούς πρέπει να είναι συχνή ώστε να μπορεί ο γιατρός να εκτιμήσει μεταβολές στην κατάσταση του ασθενούς. Είναι σημαντικό ο νοσηλευτής να μπορεί παρατηρώντας τις εξετάσεις και τα κλινικά συμπτώματα του ασθενούς να εκτιμήσει την αποτελεσματικότητα των φαρμακευτικών αγωγών που έχουν χορηγηθεί στην αντιμετώπιση των διαφόρων συμπτωμάτων. Τα πιο σημαντικά από αυτά σχετίζονται με την αναπνοή του ασθενούς και τον έλεγχο βάρους και κατακράτησης υγρών. Εάν παρατηρείται αύξηση της δύσπνοιας, της κόπωσης ή επιδείνωση των παλμών, της πίεσης, του χρώματος του δέρματος και του αισθήματος δυσφορίας είναι πιθανόν ο ασθενής να αντιμετωπίσει εκ νέου αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια και να υπάρξει απότομη επιδείνωση της υγείας του. Άλλα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν ζαλάδα, ναυτία, απώλεια όρεξης και μειωμένη ούρηση, γεγονός που σχετίζεται με προβλήματα στο συκώτι (Phillips, Boyd, 2016).

Υπάρχουν περιπτώσεις που είναι πιθανό να χρειαστεί να γίνει φλεβοτομή. Γι' αυτό συνίσταται να διατηρούνται στο χώρο τα απαραίτητα εργαλεία για τη διεκπεραίωση της. Αν ο ασθενής δεν ανταποκρίνεται και η κατάστασή του γίνει επείγουσα, πρέπει να

μεταφερθεί σε καρδιολογική μονάδα εντατικής θεραπείας με ενδοτραχειακή διασωλήνωση και αναπνευστήρα ενώ γίνονται και τακτικοί βιοχημικοί έλεγχοι (Phillips, Boyd, 2016).

Όσον αφορά τα προληπτικά μέτρα, ανάλογα με την αιτία του πνευμονικού οιδήματος, μπορούν να ληφθούν ορισμένα μέτρα. Η μακροχρόνια πρόληψη καρδιακών παθήσεων και καρδιακών προσβολών, η εξοικείωση του οργανισμού σε μεγάλα υψόμετρα, η αποφυγή υπερβολικής δόσης ναρκωτικών μπορεί να θεωρηθεί τρόπος πρόληψης. Είναι σημαντικό οι ασθενείς να είναι σε θέση να αποτρέψει το πνευμονικό οίδημα με τη διαχείριση ήδη υπάρχον καρδιακών ή πνευμονικών καταστάσεων και ακολουθώντας έναν υγιεινό τρόπο ζωής. Καθώς τα καρδιακά επεισόδια είναι οι πρωταρχικοί παράγοντες για την ανάπτυξη πνευμονικού οιδήματος, συνιστάται στους ασθενείς να ελέγχουν και να αποτρέπουν την εξέλιξη των καρδιακών παθήσεων ελέγχοντας τα επίπεδα της χοληστερόλης και της αρτηριακής πίεσης. Είναι πολύ σημαντική η ενημέρωση και η εκπαίδευση των ασθενών, από εξειδικευμένο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και διαιτολόγους, για τη διατήρηση μιας υγιούς καρδιάς συστήνοντας την υγιεινή διατροφή πλούσια σε φρέσκα φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, γαλακτοκομικά προϊόντα χωρίς λιπαρά ή χαμηλά λιπαρά και μια ποικιλία πρωτεϊνών. Επιπλέον, σημαντικό είναι και η διαχείριση του σωματικού βάρους, η τακτική σωματική άσκηση, ο περιορισμός στο αλάτι και το αλκοόλ, η αποφυγή καπνίσματος και η διαχείριση του άγχους. Από την άλλη πλευρά, ορισμένες αιτίες μπορεί να μην μπορούν να αποφευχθούν ή να αποφευχθούν μερικώς, όπως η οξεία αναπνευστική δυσχέρεια, η υπερβολική μόλυνση που προκαλεί σήψη ή κάποιο τραύμα (Mayoclinic, 2020).

Επιπλέον, για την αποτροπή εμφάνισης πνευμονικού οιδήματος μεγάλου υψομέτρου, συστήνεται η σταδιακή ανάβαση σε υψηλά υψόμετρα. Αν και οι συστάσεις διαφέρουν, οι περισσότεροι ειδικοί συμβουλεύουν την αύξηση του υψομέτρου όχι περισσότερο από 1.000 έως 1.200 πόδια την ημέρα, μόλις φτάσετε τα 8.200 πόδια, περίπου 2.500 μέτρα. Μερικοί αναρριχητές λαμβάνουν συνταγογραφούμενα φάρμακα όπως ακεταζολαμίδη ή νιφεδιπίνη για να βοηθήσουν στην πρόληψη σημείων και συμπτωμάτων του πνευμονικού οιδήματος λόγο υψομέτρου. Ακόμα, η έναρξη του φαρμάκου πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία ημέρα πριν από την ανάβαση, καθώς και σημαντικές είναι οι συμβουλές του γιατρού για το πόσο καιρό πρέπει να λαμβάνεται το φάρμακο (Beckerman, 2020).

Η πληθυσμιακή ομάδα που διατρέχει υψηλό κίνδυνο θα πρέπει να αναζητήσει άμεση βοήθεια εάν εμφανιστούν συμπτώματα της διαταραχής, καθώς τις περισσότερες φορές είναι δύσκολο να αποφευχθεί η εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος. Ο καλύτερος τρόπος για να αποτραπεί το πνευμονικό οίδημα είναι η προσοχή στην υγεία. Η τακτική επίσκεψη στον γιατρό, η λήψη του εμβολίου για πνευμονία, όπως και του εμβολίου της γρίπης, ειδικά εάν υπάρχουν συνοδά καρδιακά προβλήματα ή εφόσον ο ασθενής ανήκει στην πληθυσμιακή ομάδα άνω των 60 ετών. Επιπλέον, μετά από ένα επεισόδιο πνευμονικού οιδήματος, συνιστάται από τους γιατρούς η λήψη διουρητικών για να αποτραπεί η επανεμφάνιση (Komiya et al, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1. Νοσηλευτική διεργασία

Για πρώτη φορά τον όρο «νοσηλευτική διεργασία» χρησιμοποιεί η Lydia Hall το 1955, σε μια διάλεξή της στις ΗΠΑ, περιγράφοντας τρία στάδια : παρατήρηση, εφαρμογή παρεμβάσεων και τεκμηρίωση. Από τους πρώτους επίσης νοσηλευτές που χρησιμοποίησαν τον όρο στις θεωρίες τους για να αναφερθούν σε μια σειρά από φάσεις (στάδια) που περιγράφουν τη Νοσηλευτική διεργασία, ήταν οι Johnson (1959), Orlando (1961) και Wiedenbach (1963). Από τότε, πολλοί νοσηλευτές έχουν περιγράψει τη νοσηλευτική διεργασία και έχουν προσδιορίσει τις φάσεις με διαφορετικούς τρόπους . Οι Gioura και Walsh το 1967 ανέφεραν για πρώτη φορά τα βήματα της νοσηλευτικής διεργασίας ως εξής: Αξιολόγηση, σχεδιασμός, εφαρμογή και εκτίμηση (Γιουρούκος κα, 2010).

Το 1974, μετά την πρώτη συνάντηση της ομάδας που σήμερα ονομάζεται Βορειο - Αμερικανική Ένωση Νοσηλευτικής Διάγνωσης (NANDA), η νοσηλευτική διάγνωση προστέθηκε ως ξεχωριστό και διαφορετικό στάδιο της Νοσηλευτικής διεργασίας. Πριν από αυτό, η νοσηλευτική διάγνωση είχε συμπεριληφθεί στο πρώτο στάδιο, την αξιολόγηση. Τα βήματα της νοσηλευτικής διεργασίας τροποποιήθηκαν και είναι : Αξιολόγηση, νοσηλευτική διάγνωση, προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας, εφαρμογή και εκτίμηση. Κατά τα τέλη της δεκαετίας του 80, αρχές 1990, η NANDA αναθεώρησε τα πέντε στάδια και καθιέρωσε και 6ο στάδιο (διαχώρησε το στάδιο του σχεδιασμού σε δύο) και ως εκ τούτου η νοσηλευτική διεργασία δημιουργήθηκε από τα παρακάτω στάδια: αξιολόγηση, νοσηλευτική διάγνωση, προσδιορισμός αναμενόμενων εκβάσεων, σχεδιασμός, εφαρμογή, εκτίμηση αποτελεσμάτων (Ackley and Lagwig, 2013).Επιπλέον, η ολοκληρωμένη χρήση των γνωστικών, διαπροσωπικών και ψυχοκινητικών δεξιοτήτων στη φροντίδα του ασθενούς είναι βασική για την άσκηση της επαγγελματικής Νοσηλευτικής. Δυστυχώς, φαίνεται ότι υπάρχει η αντίληψη ότι η διαδικασία της νοσηλευτικής διεργασίας είναι επιθυμητή, αλλά είναι πολύ χρονοβόρα για να είναι πρακτική. Αν δεν έχει αναγνωριστεί η αξία της, δεν χρησιμοποιείται και πολλοί νοσηλευτές συνεχίζουν να παρεμβαίνουν με τη χρήση τυποποιημένων διαδικασιών που βασίζονται περισσότερο στις ιατρικές διαγνώσεις, παρά σε μια λογική και επιστημονική

βάση που αναφέρεται στην αξιολόγηση, τη νοσηλευτική διάγνωση, το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την ανατροφοδότηση της αξιολόγησης (Burns et al, 2010).

Ο ορισμός της νοσηλευτικής διεργασίας έχει ειπωθεί από πολλούς συγγραφείς βάση των οποίων μπορούμε να καταλήξουμε ότι η νοσηλευτική διεργασία μπορεί να οριστεί ως μια συστηματική και δυναμική διαδικασία ή ένα σύνολο ενεργειών που εστιάζεται σε στόχους και δραστηριότητες, οι οποίες είναι αλληλένδετες, χρησιμοποιείται από το νοσηλευτή έτσι ώστε να καθορίσει, να σχεδιάσει και να εφαρμόσει εξατομικευμένη νοσηλευτική φροντίδα, η οποία στοχεύει στην επίτευξη των στόχων. Η διαδικασία της νοσηλευτικής διεργασίας είναι κυκλική και συνεχής διαδικασία που μπορεί να καταλήξει στο τελευταίο στάδιο, εάν το πρόβλημα έχει λυθεί. Η διαδικασία της νοσηλευτικής διεργασίας υπάρχει για κάθε πρόβλημα ή/και κατάσταση του ατόμου, οικογένειας, ομάδας, κοινότητας, εστιάζει όχι μόνο σε τρόπους για να βελτιώσουν τις φυσικές ανάγκες, αλλά και τις κοινωνικές, συναισθηματικές καθώς και πνευματικές ανάγκες. Η όλη διαδικασία καταγράφεται (τεκμηριώνεται) προκειμένου να ενημερώσει όλα τα μέλη της ομάδας υγείας. Αποτελεί το βασικό πυρήνα της νοσηλευτικής πρακτικής για να παρέχει ολιστική και εξατομικευμένη φροντίδα στον ασθενή (Wilkinson, 2012.).

Τα πέντε στάδια της νοσηλευτικής διεργασίας είναι τα εξής:

1. Αξιολόγηση των αναγκών του ατόμου και των πόρων για την νοσηλευτική φροντίδα
2. Νοσηλευτική διάγνωση
3. Προγραμματισμός (σχεδιασμός) για την ικανοποίηση των αναγκών που εντοπίστηκαν
4. Εφαρμογή της προβλεπόμενης νοσηλευτικής φροντίδας (το σχέδιο νοσηλευτικής φροντίδας)
5. Εκτιμώντας τα αποτελέσματα και την ανατροφοδότηση (feedback)

Αξιολόγηση: Η αξιολόγηση περιγράφεται ως μια συνεχής, συστηματική δραστηριότητα που περιλαμβάνει τις δεξιότητες της παρατήρησης και επικοινωνίας. Ο σκοπός της

αξιολόγησης είναι να προσδιορίσει τις συγκεκριμένες ανάγκες για νοσηλευτική φροντίδα ενός ατόμου ή της οικογένειας και των πόρων που διατίθενται για την κάλυψη των αναγκών αυτών. Η αρχική αξιολόγηση περιλαμβάνει ιδανικά ένα λεπτομερές ιστορικό, όπου το άτομο ενθαρρύνεται, όπου είναι δυνατόν, να καταθέσει τις απόψεις του και να περιγράψει τις ανάγκες του. Οι πληροφορίες που συλλέχτηκαν στη συνέχεια αναλύονται και αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των αναγκών του ατόμου και τις προτεραιότητες για τη φροντίδα. Η πληροφορία που λαμβάνεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βασική γραμμή έναντι της οποίας οποιαδήποτε περαιτέρω πληροφορία ή μεταβολή στην κατάσταση της υγείας του ασθενούς μπορεί να μετρηθεί (Ackley and Lagwig, 2013).

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει όχι μόνο σωματικά/οργανικά δεδομένα, αλλά και ψυχολογικά, κοινωνικοπολιτισμικά, πνευματικά, οικονομικά καθώς και τον τρόπο ζωής. Για παράδειγμα, η αξιολόγηση ενός νοσηλευτή σε ένα (νοσοκομειακό) ασθενή που έχει πόνο, περιλαμβάνει όχι μόνο τις φυσικές αιτίες και τις εκδηλώσεις του πόνου, αλλά την ανταπόκριση του πόνου, την αδυναμία του ασθενούς να σηκωθεί από το κρεβάτι, η άρνηση να φάει, απομόνωση από τα μέλη της οικογένειας, θυμός που συνήθως εκδηλώνεται σε προσωπικό του νοσοκομείου, ο φόβος, ή το αίτημα για διευθέτηση του πόνου (Herdman, 2009).

Η συλλογή πληροφοριών είναι πολύ σημαντική. Είναι ο οδοδείκτης για οποιαδήποτε περαιτέρω ενέργεια. Η λάθος πληροφόρηση οδηγεί σε ακατάλληλη (λανθασμένη) ενέργεια. Η ελλιπής πληροφόρηση οδηγεί σε ανεπαρκή νοσηλευτική δράση. Είναι σημαντικό η αξιολόγηση να γίνεται με συστηματικό τρόπο μέσω της επιλογής και της χρήσης του κατάλληλου πλαισίου (Wilkinson, 2012).

Νοσηλευτική διάγνωση: Αποτελεί το δεύτερο στάδιο της νοσηλευτικής διεργασίας. Είναι μια κλινική κρίση για την ανταπόκριση του ατόμου, της οικογένειας ή της κοινότητας για τα πραγματικά ή δυνητικά προβλήματα υγείας. Περιγράφει ένα πρόβλημα υγείας και παρέχει τις βάσεις για την επιλογή της νοσηλευτικής παρέμβασης. Περιλαμβάνει την ανάλυση των δεδομένων και τη διαπίστωση των αναγκών/προβλημάτων (Γιουρούκος κα, 2010).

Οι νοσηλευτικές διαγνώσεις αντιπροσωπεύουν την κλινική κρίση του νοσηλευτή σχετικά με τα πραγματικά ή δυνητικά προβλήματα υγείας που συμβαίνουν στο άτομο, την οικογένεια, την ομάδα ή την κοινότητα. Η ακρίβεια της νοσηλευτικής διάγνωσης επικυρώνεται όταν ένας νοσηλευτής είναι σε θέση να προσδιορίσει με σαφήνεια και να συνδέσει τα καθοριστικά χαρακτηριστικά, που σχετίζονται με τους παράγοντες κινδύνου που βρέθηκαν στο πλαίσιο της νοσηλευτικής αξιολόγησης. Η διάγνωση αντανακλά όχι μόνο ότι ο ασθενής είναι σε πόνο, αλλά ότι ο πόνος έχει προκαλέσει άλλα προβλήματα, όπως κακή διατροφή, άγχος και συγκρούσεις μέσα στην οικογένεια ή έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει επιπλοκές (Alfaro, 2013).

Προγραμματισμός (σχεδιασμός) Νοσηλευτικής Φροντίδας: Ο προγραμματισμός είναι το τρίτο από τα πέντε στάδια της νοσηλευτικής διεργασίας. Είναι μια σειρά από βήματα μέσω της οποίας ο νοσηλευτής και ο ασθενής θέτουν προτεραιότητες και στόχους προκειμένου να επιλύσουν τα προβλήματα/ανάγκες που έχουν διαπιστωθεί. Σε συμφωνία με τον ασθενή, ο νοσηλευτής αντιμετωπίζει κάθε ένα από τα προβλήματα που εντοπίστηκαν στη νοσηλευτική διάγνωση. Όταν υπάρχουν πολλαπλές (νοσηλευτικές) διαγνώσεις που πρέπει να αντιμετωπισθούν, ο νοσηλευτής ιεραρχεί αυτές που θα λάβουν πρώτα τη μεγαλύτερη προσοχή, ανάλογα με τη σοβαρότητά τους, και τις δυνατότητες για την πρόκληση σοβαρότερων επιπλοκών. Για κάθε πρόβλημα θέτει ένα μετρήσιμο στόχο. Για κάθε στόχο, ο νοσηλευτής επιλέγει νοσηλευτικές παρεμβάσεις που θα βοηθήσουν στην επίτευξη του στόχου. Το αποτέλεσμα αυτής της φάσης είναι ένα σχέδιο νοσηλευτικής φροντίδας (Ackley and Lagwig, 2013).

Εφαρμογή: Η εφαρμογή είναι το τέταρτο από τα πέντε στάδια της νοσηλευτικής διεργασίας. Εφαρμογή ορίζεται ως η διεξαγωγή παρεμβάσεων που κατευθύνονται που κατευθύνονται προς την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Αυτές οι παρεμβάσεις περιλαμβάνουν τις ενέργειες που πραγματοποιεί ο νοσηλευτής για τον ασθενή, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της φροντίδας. Σε αυτό το στάδιο το συμφωνημένο σχέδιο φροντίδας τίθεται σε δράση, ενώ τα πέντε στάδια της νοσηλευτικής διεργασίας συγκλίνουν ως ένα δυναμικό σύνολο κατά τη διάρκεια εφαρμογής του σχεδίου φροντίδας.

Τα συστηματικά βήματα που εμπλέκονται στην εφαρμογή του σχεδίου περίθαλψης είναι:

1. Συντονισμός και διεξαγωγή της νοσηλευτικής φροντίδας, σύμφωνα με το συμφωνημένο σχέδιο φροντίδας. Ο νοσηλευτής υλοποιεί το σχέδιο νοσηλευτικής φροντίδας, εκτελώντας συγκεκριμένες παρεμβάσεις που επιλέχθηκαν για να συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων που είχαν καθοριστεί. Η ανάθεση καθηκόντων και η παρακολούθηση αυτών περιλαμβάνεται σε αυτό το στάδιο.

2. Καταγραφή της προγραμματισμένης περίθαλψης έτσι ώστε να επιτυγχάνουμε συνέχεια της φροντίδας για τον ασθενή κατά τη διάρκεια της νοσηλείας.

Δεδομένου ότι η καταγραφή ενός σχεδίου νοσηλευτικής φροντίδας εξαρτάται από την ποιότητα της αξιολόγησης των αναγκών, οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις εξαρτώνται από την ποιότητα του σχεδίου νοσηλευτικής φροντίδας (Ackley and Lagwig, 2013).

Εκτίμηση: Ο νοσηλευτής εκτιμά την πρόοδο προς την επίτευξη των στόχων που επισημαίνονται στα προηγούμενα στάδια. Αν η πρόοδος προς το στόχο δεν έχει επιτευχθεί ή αν είναι αργή, ή αν υπάρξουν επιπλοκές, ο νοσηλευτής πρέπει να αλλάξει το σχέδιο της φροντίδας ανάλογα. Αν ο στόχος επιτευχθεί, η νοσηλευτική διεργασία καταλήγει για την συγκεκριμένη ανάγκη/πρόβλημα. Τόσο η κατάσταση του ασθενούς καθώς και η αποτελεσματικότητα της νοσηλευτικής φροντίδας θα πρέπει να εκτιμούνται συνεχώς, και το σχέδιο φροντίδας να τροποποιείται ανάλογα με τις ανάγκες (Wilkinson, 2012).

Η συστηματική εκτίμηση πραγματοποιείται σκόπιμα και συνειδητά. Πρόκειται για την ίδια διαδικασία της κριτικής σκέψης που χαρακτηρίζει κάθε στάδιο της νοσηλευτικής διεργασίας. Οι δεξιότητες της παρατήρησης, συνέντευξης, φυσικής εξέτασης και μετρήσεων (ζωτικά σημεία, κ.ά.) που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση, επίσης, χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση κατά πόσον ή όχι τα προγραμματισμένα αποτελέσματα της φροντίδας έχουν εκπληρωθεί (Alfaro, 2013).

Η διαδικασία της εκτίμησης είναι απαραίτητη για την ολοκλήρωση της συστηματικής διαδικασίας, έτσι ώστε ο νοσηλευτής και ο ασθενής να μπορεί να επανεξετάσουν την πρόοδο του ατόμου, την επίτευξη ή όχι των επιθυμητών αποτελεσμάτων, την ανάγκη για περαιτέρω περίθαλψη όπως επίσης και τυχόν απροσδόκητα αποτελέσματα ή ανικανοποίητες ανάγκες που δεν συμπεριλήφθησαν κατά την αξιολόγηση (Wilkinson, 2012).

5.2. Νοσηλευτική διεργασία: Κλινικό περιστατικό 1

Γυναίκα 80 χρονών, παχύσαρκη εισέρχεται στο τμήμα επειγόντων περιστατικών του νοσοκομείου Αγίου Ανδρέα Πατρών με αίσθημα δύσπνοιας, αίσθημα φουσκώματος στο στήθος και χαρακτηριστικά αναφέρει ότι «δεν της φτάνει ο αέρας». Περιγράφει πως αυτή η κατάσταση εμφανίστηκε από δωρου και είναι επιδεινούμενη. Η γυναίκα είναι απύρετη. Πάρθηκαν ζωτικά σημεία με αρτηριακή πίεση 190/110mmHg και σφίξεις 110 το λεπτό, SpO2 86% στο οξύμετρο.

Κατά τη κλινική εξέταση προέκυψαν ευρήματα. Τα κάτω άκρα είναι οίδηματώδη και οι σφαγίτηδες είναι διατεταμένες άμφω. Κατά την ακρόαση των πνευμόνων παρουσίαζε τρίζοντες ήχους στις βάσεις των πνευμόνων αμφοτερόπλευρα καθώς και συριγμός Η ομιλία της ασθενούς είναι κοπιώδης και παρουσιάζει ορθόπνοια, στέκεται καμπουριαστή και μένει προς τα εμπρός. Από το ατομικό ιστορικό προέκυψε πως η ασθενής πάσχει από καρδιακή ανεπάρκεια. Επιπλέον δεν διασαφηνίστηκε από το συγγενικό περιβάλλον αν έχει επηρεαστεί ή όχι η διούρηση της καθώς η ασθενής δεν φέρει καθετήρα ουροδόχο κύστεως για να γνωρίζουν την ακριβή ποσότητα των αποβαλλόμενων ούρων. Ο εφημερεύοντας γιατρός ζήτησε ο ασθενής να υποβληθεί σε μια σειρά διαγνωστικών εξετάσεων για να επιβεβαιώσει ότι πρόκειται για πνευμονικό οίδημα

Η ακτινογραφία θώρακα ανέδειξε αυξημένες πνευμονικές διηθήσεις και αποκάλυψε μια μεγεθυμένη καρδιά, τα αέρια αίματος ανέδειξαν υποξαιμία Το ΗΚΓ ανέδειξε ταχυκαρδία 110 σφίξεις / λεπτό. Ο εργαστηριακός έλεγχος δεν ανέδειξε επηρεασμένη νεφρική λειτουργία. Σύμφωνα με τα παραπάνω χορηγήθηκε αγωγή με νιτρώδη, διουρητικά και οξυγόνο υψηλής συγκέντρωσης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
Υπέρταση	Αύξηση της αρτηριακής πίεσης που οφείλεται στην μειωμένη καρδιακή παροχή	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να γίνει λήψη, καταγραφή και αξιολόγηση των ζωτικών σημείων 2. Να γίνει ενημέρωση του γιατρού. 3. Να εξασφαλιστεί ήρεμο περιβάλλον για την ασθενή 4. Να χορηγηθεί φαρμακευτική αγωγή βάση ιατρικής οδηγίας 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Έγινε λήψη, αξιολόγηση και καταγραφή της των ζωτικών σημείων 2. Έγινε τακτική ενημέρωση του γιατρού 3. Εξασφαλίστηκε ηρεμία στο περιβάλλον 4. Τοποθετήθηκε φλεβική γραμμή και χορηγήθηκε η φαρμακευτική αγωγή(αντιπερτασική αγωγή) 	Σταδιακά η αρτηριακή πίεση επανήλθε σε καλύτερα επίπεδα (140/90mmHg , σφύξεις 90 το λεπτό), η ασθενής ήταν πιο ήρεμη, χορηγήθηκε η φαρμακευτική αγωγή και ενημερώθηκε ο γιατρός για τη πορεία της ασθενούς

<p>Ολιγουρία</p>	<p>Μικρή ποσότητα αποβαλλόμενων ούρων λόγω πνευμονικού οιδήματος .</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να ενημερωθεί ο γιατρός 2. Να τοποθετηθεί καθετήρας ουροδόχου κύστεως 3. Να τεθεί η ασθενής σε μέτρηση αποβαλλόμενων-προσλαμβανομένων υγρών(ισοζύγιο υγρών) 4. Να γίνει μέτρηση του σωματικού βάρους της ασθενούς 5. Να γίνει χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο γιατρός ενημερώθηκε. 2. Τοποθετήθηκε καθετήρας ουροδόχου κύστεως 3. Η ασθενής τέθηκε σε μέτρηση αποβαλλόμενων-προσλαμβανομένων υγρών(ισοζύγιο υγρών) 4. Η ασθενής ζυγίστηκε 5. Χορηγήθηκε φαρμακευτική αγωγή βάση ιατρικής οδηγίας(διουρητικά, νιτρογλυκερίνη ενδοφλέβια) 	<p>Η ασθενής παρουσίασε προοδευτική αποβολή ούρων. Επιπλέον η ασθενής δεν φαίνεται να έχει κατακράτηση υγρών καθώς το αποτέλεσμα του ισοζυγίου είναι αρνητικό. Το αποτέλεσμα της μέτρησης σωματικού βάρους έδειξε μείωση</p>
-------------------------	--	--	---	--

<p>Άγχος, φόβος και ανησυχία.</p>	<p>Άγχος, φόβος και ανησυχία που έχει σχέση με την άγνοια του ασθενή και το ξένο περιβάλλον</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να επιτευχθεί μείωση του άγχους, της ανησυχίας και του φόβου. 2. Να δημιουργηθεί σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ ασθενούς και νοσηλευτικού προσωπικού 3. Να γίνει ψυχολογική υποστήριξη του ασθενούς. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση του ασθενούς για την κατάσταση της υγείας του. Έγινε προσανατολισμός στο περιβάλλον. 2. Εξασφαλίστηκε η επικοινωνία και εμπιστοσύνη μεταξύ ασθενούς και προσωπικού. 3. Ενθαρρύνθηκε η ασθενής να εκφράσει τους προβληματισμούς της και τα συναισθήματά της, τις ανησυχίες της αλλά και τους φόβους της. 	<p>Η ασθενής νιώθει καλύτερα, είναι προσανατολισμένη στο περιβάλλον οι φόβοι και τις ανησυχίες της έχουν μειωθεί αποτελεσματικά και δείχνει εμπιστοσύνη στο προσωπικό. Η ασθενής ενθαρρύνθηκε, εξασφαλίστηκε καλή επικοινωνία και δημιουργήθηκε ένα υγιές περιβάλλον.</p>
--	---	--	---	---

5.3. Νοσηλευτική διεργασία: Κλινικό περιστατικό 2

Ανδρας 82 ετών, προσήλθε στο τμήμα επειγόντων περιστατικών του Γενικού Νοσοκομείου Άγιος Ανδρέας Πατρών λόγω δύσπνοιας έναρξης από ωρών και επιδεινούμενη τις τελευταίες 2 ώρες, με συνοδό βήχα και αποβολή ροδόχρωων αφρωδών πτυέλων. Από εβδομάδας αναφέρει δύσπνοια στην ελάχιστη κόπωση με αποτέλεσμα να έχει περιορίσει τις καθημερινές του δραστηριότητες. Τα τελευταία 3 βράδια αιτιάται αδυναμία να κοιμηθεί σε ύπτια θέση λόγω δύσπνοιας. Αναφέρει επίσης ότι όταν κοιμάται ξυπνάει «με κομμένη την ανάσα» Προ δέκα ημερών αναφέρει έναρξη λήψης μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών παυσίπονων λόγω οσφυαλγίας χωρίς ιατρική οδηγία Δεν αναφέρει εμπύρετο.

Από το ατομικό ιστορικό προκύπτει στεφανιαία νόσος, σακχαρώδης διαβήτης, αρτηριακή υπέρταση. Στο τμήμα επειγόντων περιστατικών ελήφθησαν ζωτικά σημεία ΑΠ 205/100mmHg, σφ 110/min, θ 36,7, SO₂ 81% FiO₂. Αναπνοές 25/ min.

Από τη κλινική εξέταση προέκυψαν ευρήματα. Κατά την ακρόαση των πνευμόνων παρουσίαζε υγρούς τρίζοντες αμφοτερόπλευρα ως τη μεσότητα των πνευμονικών πεδίων. Καρδιά: S1 S2 ευκρινείς, άρρυθμοι, ταχείς. Κοιλία: Μαλακή, Ευπίεστη, Ανώδυνη, Ζυμώδη οιδήματα κάτω άκρων άμφω, Διατεταμένες σφαγίτιδες. Ακροκυάνωση και κυάνωση χειλέων. Ο ασθενής πραγματοποίησε όλες τις απαραίτητες εξετάσεις για να επιβεβαιώσει ο γιατρός ότι πρόκειται για πνευμονικό οίδημα. Ακτινογραφία θώρακος, ΗΚΓ και πλήρη αιματολογικό έλεγχο. Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα ζητήθηκε από τον εφημερεύοντα να τεθεί σε οξυγονοθεραπεία υψηλής συγκέντρωσης, να χορηγηθούν νιτρώδη, διουρητικά και βρογχοδιασταλτικά, αμινοφυλλίνη για να σταθεροποιηθεί η κατάσταση του ασθενή.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
Δύσπνοια στην αναπνοή	Δυσκολία στην αναπνοή που έχει σχέση με την υποξαιμία.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να γίνει έλεγχος του επιπέδου του οξυγόνου με τη χρήση παλμικού οξυμέτρου. 2. Εφαρμογή οξυγονοθεραπείας και φαρμακευτικής αγωγής βάσει ιατρικής οδηγίας, για την αποκατάσταση ή τη διατήρηση επαρκούς ανταλλαγής αερίων. 3. Να γίνει τοποθέτηση του ασθενή σε αναπνευστική θέση με σκοπό την διευκόλυνση της αναπνοής και να εξασφαλιστεί ήρεμο περιβάλλον. 4. Να πραγματοποιηθεί ακτινογραφία θώρακος επί κλίνης. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τοποθετήθηκε το παλμικό οξύμετρο και η ένδειξη ήταν SpO₂: 81% 2. Τοποθετήθηκε μάσκα Ventouri 28% στα 4 lt, χορηγήθηκε αμινοφυλλίνη και βρογχοδιασταλτική αγωγή. 3. Τοποθετήθηκε ο ασθενής σε θέση ημι-fowler και εξασφαλίστηκε ήρεμο περιβάλλον. 4. Πραγματοποιήθηκε η ακτινογραφία θώρακος και ανέδειξε συσσώρευση υγρού στους πνεύμονες άμφω. 	Παρατηρήθηκε βελτίωση της εικόνας του ασθενή, τα επίπεδα οξυγόνου αποκαθίστανται σταδιακά ο ασθενής αναπνέει καλύτερα μετά από ενθάρρυνση για βαθιές αναπνοές.

<p>Ταχυκαρδία</p>	<p>Ταχυκαρδία που έχει σχέση με την δύσπνοια, την ανησυχία και το άγχος.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να τεθεί ο ασθενής σε monitor 2. Να πραγματοποιηθεί ΗΚΓ καθώς και τακτική μέτρηση των σφύξεων. 3. Να ενημερωθεί ο γιατρός και να τεθεί φαρμακευτική αγωγή. 4. Να εξασφαλιστεί ήρεμο περιβάλλον. 5. Να τεθεί σε Holter παρακολούθησης ρυθμού 24ωρου 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τοποθετήθηκε monitor στον ασθενή. 2. Πραγματοποιήθηκε ΗΚΓ και συχνή μέτρηση καταγραφή και αξιολόγηση των σφύξεων 3. Ενημερώθηκε ο γιατρός και τέθηκε αντιαρρυθμική αγωγή(διγοξίνη), βάση ιατρικής οδηγίας. 4. Εξασφαλίστηκε ήρεμο και ήσυχο περιβάλλον. 5. Τέθηκε Holter 24ωρου παρακολούθησης ρυθμού. 	<p>Ο ασθενής εμφάνισε προοδευτική βελτίωση του καρδιακού ρυθμού και των σφύξεων μετά τη χορήγηση της φαρμακευτικής αγωγής σφ=85/λεπτό(ρυθμικός). Αναμένονται τα αποτελέσματα του Holter.</p>
--------------------------	--	---	---	--

<p>Βήχας και ροδόχροα αφρώδη πτύελα</p>	<p>Βήχας και αφρώδη πτύελα που οφείλονται στη συσσώρευση υγρού στους πνεύμονες.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να ενημερωθεί ο γιατρός 2. Να τοποθετηθεί ο ασθενής σε αναπαυτική θέση για την διευκόλυνση απομάκρυνσης των εκκρίσεων . 3. Να τεθεί φαρμακευτική αγωγή βάση ιατρικής οδηγίας 4. Να γίνει χρήση αναρρόφησης αν κριθεί αναγκαίο 5. Να εξασφαλιστεί καθαρό και ήσυχο περιβάλλον ώστε να προστατευτεί ο ασθενής από παράγοντες που να επιδεινώσουν την κατάστασή του 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ενημερώθηκε ο γιατρός. 2. Τοποθετήθηκε ο ασθενής σε αναπαυτική θέση και διευκολύνθηκε η απομάκρυνση των εκκρίσεων 3. Χορηγήθηκε φαρμακευτική αγωγή για τη ρευστοποίηση των εκκριμάτων(βρογχοδιασταλτικά) 4. Έγινε αναρρόφηση λόγω αυξημένης συγκέντρωσης εκκριμάτων. 5. Μεταφέρθηκε ο ασθενής σε κλίνη με λιγότερα άτομα για εξασφάλιση ηρεμίας και αποφυγής επιβαρυντικών παραγόντων (σκόνη) 	<p>Ο ασθενής νιώθει καλύτερα μετά την αναρρόφηση σε ικανοποιητικό βαθμό. Η φαρμακευτική αγωγή απέδωσε οι ανάγκες του ικανοποιούνται αυστηρά από το νοσηλευτικό προσωπικό. Συνεχής παρακολούθηση.</p>
--	---	---	--	--

Συμπεράσματα

Το πνευμονικό οίδημα είναι η συσσώρευση υγρών από τα αιμοφόρα αγγεία στον πνεύμονα. Όπως προαναφέρθηκε, το πνευμονικό οίδημα έχει καρδιογενή και μη αίτια. Από τις τέσσερις κοιλότητες που αποτελούν την καρδιά, η αριστερή κοιλότητα είναι υπεύθυνη για την πρόκληση της ώθησης του αίματος στο αρτηριακό δίκτυο. Αν για τον οποιονδήποτε λόγο η κοιλότητα αυτή αδυνατεί να συσταλεί επαρκώς και να εξωθήσει κανονικά το αίμα στις αρτηρίες, έχουμε καρδιακή ανεπάρκεια και είναι μία από τις πιο βασικές και επικίνδυνες αιτίες δημιουργίας πνευμονικού οιδήματος. Η κακή λειτουργία της καρδιάς μπορεί να οφείλεται σε μία σειρά από γενετικούς παράγοντες, σε κακή διατροφή, έλλειψη άσκησης, κάπνισμα και πολλούς άλλους παράγοντες. Όταν η πίεση στα αιμοφόρα αγγεία του πνεύμονα αυξηθεί σημαντικά δημιουργείται οίδημα. Ενώ στην περίπτωση του μη πνευμονικού οιδήματος τραυματισμοί, αναπνευστικά προβλήματα, μολύνσεις, παρενέργειες φαρμάκων και απαγορευμένων ουσιών μπορούν επίσης να προκαλέσουν οίδημα στους πνεύμονες.

Τα υψηλά ποσοστά θνησιμότητας ασθενών που έπασχαν από καρδιακή ανεπάρκεια ή που εισήχθησαν με οξύ πνευμονικό οίδημα και η δυσκολία αντιμετώπισης των περιστατικών αυτών, αναδεικνύει τη σημαντικότητα του προβλήματος. Και ενώ οι αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν πνευμονικό οίδημα είναι πολλές, η χαμηλή ποιότητα του τρόπου ζωής φαίνεται να βρίσκεται πίσω από την πλειοψηφία των περιστατικών ή τουλάχιστον να έχει συμβάλει στην επιδείνωσή τους. Συνήθειες όπως το κάπνισμα, απαγορευμένες ναρκωτικές ουσίες και υπερβολές στη διατροφή φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά την πιθανότητα εμφάνισης τέτοιων προβλημάτων. Η τακτική επίσκεψη σε γιατρούς, ο τακτικός εμβολιασμός και οι τακτικές εξετάσεις πρέπει να αποτελούν μέρος του τρόπου ζωής ανθρώπων άνω των 60 ετών καθώς αποτελούν πλειοψηφία των περιστατικών πνευμονικού οιδήματος. Μέρος επίσης της ομάδας υψηλού κινδύνου για πνευμονικό οίδημα αποτελούν άνθρωποι που έπασχαν ή πάσχουν από οποιαδήποτε άλλη ασθένεια η οποία είτε έμμεσα είτε άμεσα σχετίζεται με την καλή λειτουργία της καρδιάς και του πνεύμονα.

Καθοριστικής σημασίας για τη διάσωση του ασθενή αποτελεί η έγκαιρη διάγνωση του οιδήματος κατά την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο και η εύρεση της αιτίας που το

δημιούργησε. Το τελευταίο είναι ίσως και το πιο δύσκολο μέρος της διάγνωσης, καθώς πολλά από τα συμπτώματα είναι κοινά σε πολλά περιστατικά καρδιακής και αναπνευστικής ανεπάρκειας. Η διάγνωση γίνεται σε πρώτη φάση μέσω φυσικής εξέτασης μέσα από την οποία προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα όπως η παρουσία υγρού στους πνεύμονες. Οι εξετάσεις που ακολουθούν και περιγράφηκαν στην ενότητα 4 είναι εκτεταμένες και αναδεικνύουν με λεπτομέρεια το πρόβλημα. Η ιατρική αντιμετώπιση του πνευμονικού οιδήματος εξαρτάται καθοριστικά από τα αίτια που το προκάλεσαν. Αν τα αίτια είναι εξωγενή όπως κάποια λοίμωξη θα χορηγηθεί η κατάλληλη αγωγή για την αντιμετώπιση της λοίμωξης. Σε κάθε περίπτωση είναι πολύ σημαντικό να αντιμετωπιστούν τα συμπτώματα καθώς είναι απειλητικά για τη ζωή του ασθενούς. Αυτά περιλαμβάνουν αναπνευστικά οπότε χορηγείται κατάλληλη αναπνευστική υποστήριξη, ενώ χορηγούνται διουρητικά, φάρμακα για την καρδιακή ανεπάρκεια και άλλα, ανάλογα με τα συμπτώματα. Όλα αυτά επιτρέπουν στον οργανισμό να επιδιορθώσει τα όποια προβλήματα και να επανέλθει η κατάσταση της υγείας του.

Η αντιμετώπιση του πνευμονικού οιδήματος είναι ένα πολυπαραγοντικό πρόβλημα. Απαιτεί μία σειρά από παρεμβάσεις, πολλές από τις οποίες είναι στην ευθύνη του νοσηλευτικού προσωπικού αλλά και στου ίδιου του ασθενή. Από την σωστή τοποθέτηση του ασθενούς, μέχρι τη φαρμακευτική αγωγή και την ψυχολογική υποστήριξή του, οι ευθύνες του νοσηλευτή είναι πολλές και καθοριστικές για την πλήρη επαναφορά της υγείας του. Το σοκ από τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων είναι τέτοια που καθιστά δύσκολη τη συνεργασία του ασθενούς και επαφίεται στον νοσηλευτή να τον καθησυχάσει, να τον ενημερώσει αλλά και να κερδίσει την εμπιστοσύνη του, τόσο εκείνου όσο και της οικογένειάς του, η οποία βιώνει μία εξίσου δύσκολη κατάσταση. Ενώ μέρος ως της θεραπείας του χορηγούνται μία σειρά από φάρμακα και συμβουλές για τον τρόπο ζωής όπως περιγράφηκαν στην ενότητα 5. Για τον λόγο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντική η πρόληψη μέσω της σωστής ενημέρωσης του πληθυσμού, από ένα επιστημονικά καταρτισμένο ιατρικό-νοσηλευτικό προσωπικό

Βιβλιογραφία

Ackley B. and Lagwig G., 2013, Nursing Diagnosis Handbook: an evidence-based guide to planning care (10th ed.). Mosby Elsevier, Missouri.

Alfaro-LeFevre R. Applying Nursing Process: the foundation for clinical reasoning (8th ed.). Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 2013

Alysia D. A., 2020, Cardiogenic pulmonary edema, American Nurse Journal. Διαθέσιμο στο <https://www.myamericannurse.com/cardiogenic-pulmonary-edema/> .

American Lung Association., 2017, How Your Lungs Get the Job Done. Διαθέσιμο στο <https://www.lung.org/blog/how-your-lungs-work>

Arief A.I, 2015, Fatal Postoperative Pulmonary Edema: Pathogenesis and Literature Review, Clinical Investigations in Critical Care, Chest, Volume 115, Issue 5, Pages 1371-1377. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012369215352958>

Auffermann W.F., 2021, Quantifying Pulmonary Edema on Chest Radiographs, Radiology: Artificial Intelligence, 3(2): e210004.

Beckerman J., 2020, Pulmonary Edema. Διαθέσιμο στο <https://www.webmd.com/lung/the-facts-about-pulmonary-edema>

Βραχάτης Δ.Α., Παπαϊωάννου Θ.Γ., Βαβουρανάκης Μ., Τούσουλης Δ., 2015, Εξελιξίς στην ενδοαορτική αντϊώθηση, Ο ρόλος των in vitro πειραματικών μοντέλων, ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE, 32(4):433-440.

Brinkman JE, Toro F, Sharma S., 2020, Physiology, Respiratory, Drive StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL).

Burns H., O'Donnell J. and Artman J., 2010, High-fidelity Simulation in Teaching Problem Solving to 1st-Year Nursing Students : A Novel Use of the Nursing Process. Clinical Simulation in Nursing, 6 (3): 87-95).

Γιουρούκος Ν., Γούτσου Σ., Δρόσου Μ., Λίτη Μ., Ρούσου Σ. και Μπακάλης Ν., 2010, Οι γνώσεις και οι απόψεις των νοσηλευτών για τη νοσηλευτική διεργασία., 3ο Πανελλήνιο και 2ο Πανευρωπαϊκό Επιστημονικό και Επαγγελματικό Νοσηλευτικό Συνέδριο, Γιάννενα.

Chaudhry R., Bordoni B., 2021, Anatomy, Thorax, Lungs, tatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Διαθέσιμο στο <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262068/>

Chourpiliadis C, Bhardwaj A., 2020, Physiology, Respiratory Rate, StatPearls Publishing; Treasure Island (FL)

Coons JC, McGraw M, Murali S, 2011, Pharmacotherapy for acute heart failure syndromes, American Journal Health Syst Pharm.; 68(1):21-35.

Coons JC, McGraw M, Murali S, 2011, Pharmacotherapy for acute heart failure syndromes., Am J Health Syst Pharm.; 68(1):21-35.

DeWit, S. C., 2017, Medical-Surgical Nursing Concepts and Practice. St. Louis, Missouri: ELSEVIER.

Dogan NU, Uysal II, Demirci S, Dogan KH, Kolcu G., 2015, Major anatomic variations of pulmonary fissures and lobes on postmortem examination. Acta Clin Croat., 54 : 201-7.

Dworzynski K, Roberts E, Ludman A, Mant J, 2014, Guideline Development Group of the National Institute for Health and Care Excellence Diagnosing and managing acute heart failure in adults: summary of NICE guidance. BMJ,;349:g5695.

Fein A, Grossman R, Jones J G, [Overland](#) E., [Pitts](#) L., [Murray](#) J.F., [Staub](#) N., 1979, The value of edema fluid protein measurements in patients with pulmonary edema. Am J Med; 67: 32–39.

Fontes RB, Aguiar PH, Zanetti MV, Andrade F, Mandel M, Teixeira MJ, 2003, "Acute neurogenic pulmonary edema: case reports and literature review". J Neurosurg Anesthesiol. 15 (2): 144–50.

Ganapathy A., Tandon R., Baxla M., Kaler S., 2019, Cadaveric Study of Lung Anatomy: A Surgical Overview, Journal of Medical Research and Innovation, Vol 3, No 1. Διαθέσιμο στο <https://jmrionline.com/jmri/article/view/149>

Gandhi S.K., Powers J.C., Nomeir A.M., Fowle K., Kitzman D.W., Rankin K.M., Little W.C., 2001, The Pathogenesis of Acute Pulmonary Edema Associated with Hypertension, N Engl J Med, 344:17-22.

Gropper M A, Wiener-Kronish J P, Hashimoto S., 1994, Acute cardiogenic pulmonary edema. Clin Chest Med; 15: 501–515.

[GUYTON C.A.](#), [HALL E.J.](#), 2017, ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ. Ελλάδα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ. σελ. 101-149.

Harding M., Cox J., 2018, Pulmonary Oedema. Διαθέσιμο στο <https://patient.info/heart-health/pulmonary-oedema#nav-5>

Iatropedia, 2020, Πνευμονικό οίδημα: Προσοχή στα συμπτώματα – Τι πρέπει να κάνετε άμεσα. Διαθέσιμο στο <https://www.iatropedia.gr/ygeia/igro-ston-pnevmona-pia-ine-ta-simptomata-ke-ti-prepi-na-kanete/41954/>

Jarvis S, Saman S, 2017, Heart failure 1: pathogenesis, presentation and diagnosis. Nursing Times; 113: 9, 49-53.

Jarvis S, Saman S, 2018, Cardiac system 1: anatomy and physiology. Nursing Times [online]; 114: 2, 34-37. Διαθέσιμο στο <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/cardiovascular-clinical-archive/cardiac-system-1-anatomy-and-physiology-29-01-2018/>

Jarvis S., Seacole M., 2018, Cardiac system 1: anatomy and physiology, SYSTEMS OF LIFE. Διαθέσιμο στο <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/cardiovascular-clinical-archive/cardiac-system-1-anatomy-and-physiology-29-01-2018/>

Johnson, 1999, Acute Pulmonary Edema. Curr Treat Options Cardiovasc Med.:1(3):269-276.

Komiya K., Akaba, T., Kozaki, Y., Kadota, J., & Rubin, B. K., 2017, A systematic review of diagnostic methods to differentiate acute lung injury/acute respiratory distress syndrome from cardiogenic pulmonary edema. *Critical Care*, 21(1). doi:10.1186/s13054-017-1809-8

Kradin, Richard L., 2017, *Understanding Pulmonary Pathology*, "[Chapter 14 - Sundry Disorders](#)", Boston: Academic Press, pp. 297–308.

Krause L., 2019, What Is Pulmonary Edema? Διαθέσιμο στο <https://www.healthline.com/health/pulmonary-edema>

Lazzeri C, Gensini GF, Picariello C, Attanà P, Mattesini A, Chiostrì M, Valente S, 2015, Acidemia in severe acute cardiogenic pulmonary edema treated with noninvasive pressure support ventilation: a single-center experience. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 16(9):610-5.

Levick J.R., 2003, *Introduction to Cardiovascular Physiology*. Oxford Press, p. 179-180.

Matthay M.A., 1985, Pathophysiology of Pulmonary Edema, *Clinics in Chest Medicine*, Volume 6, Issue 3, Pages 301-314. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027252312100366X>

Matthay, 2014, Resolution of pulmonary edema: Thirty years of progress., *Am J Respir Crit Care Med*, 1;189(11):1301-8.

Mattu A, Martinez JP, Kelly BS., 2005, Modern management of cardiogenic pulmonary edema. *Emerg Med Clin North Am.*;23(4):1105-25.

Mayoclinic, 2020, Pulmonary edema. Διαθέσιμο στο <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/pulmonary-edema/symptoms-causes/syc-20377009>

McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. ESC Committee for Practice Guidelines ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society

of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur J Heart Fail 2012;14:803-69.

MedlinePlus, 2021, "Pulmonary edema." Διαθέσιμο στο <https://medlineplus.gov/ency/article/000140.htm>

Mehta S; Nava S, 2005, Mask ventilation and cardiogenic pulmonary edema: "another brick in the wall"., Intensive Care Med. 2005; 31(6):757-9

Moshe H., Sandeep S., 2020, Physiology, Lung, StatPearls [Internet], Treasure Island (FL). Διαθέσιμο στο <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545177/>

Muhammad A. I., Mohit G., 2021, Cardiogenic Pulmonary Edema, StatPearls [Internet], Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Διαθέσιμο στο <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544260/>

Murray JF, Matthay MA, Luce JR, Flick MR., 1988, An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. Am Rev,138: 720–723.

Murray J.F., 2011, Pulmonary edema: pathophysiology and diagnosis, International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 15(2):155-60, i.

Murray JF., 2011, Pulmonary edema: pathophysiology and diagnosis., Int J Tuberc Lung Dis. ,5(2):155-60.

National Cancer Institute, 2019, Cardiopulmonary Syndromes (PDQ®)–Patient Version. Διαθέσιμο στο https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/cardiopulmonary-pdq#section/_210

Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, Jondeau G, Hasin Y., Sendon J.L., Mebazaa A., Metra, M.A., Swedberg K., Priori S.G, Garcia M.A.A., Blanc J.J., Cowie A.B., Martin R, Dean V., Deckers J., Burgos E.F., Lindahl J.L, Oto A., Smiseth O.A, Dickstein K., Albuquerque A., Conthe P., Crespo-Leiro M., Ferrari R., Follath F., Gavazzi A., Janssens U., Komajda M., Morais J., Moreno R., Singer M., Singh Satish, Tendera M., Thygesen, K., 2005, Executive summary of the guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: the Task Force on Acute Heart Failure of the European

Society of Cardiology., ESC Committee for Practice Guideline (CPG), Eur Heart J, ;26:384-416.

Nowell M. F., 2020, Pulmonary Edema, MSD MANUAL, Professional Version. Διαθέσιμο στο <https://www.msdmanuals.com/professional/cardiovascular-disorders/heart-failure/pulmonary-edema>

Paul, S., & Hice, A., 2014, Role of the Acute Care Nurse in Managing Patients With Heart Failure Using Evidence-Based Care. Critical Care Nursing Quarterly, 37(4), 357–376.

Phillips, C., & Boyd, M., 2016, Assessment, Management, and Health Implications of Early-Onset Preeclampsia. Nursing for Women’s Health, 20(4), 400–414.

Platz E, Jhund PS, Campbell RT, McMurray JJ., 2015, Assessment and prevalence of pulmonary oedema in contemporary acute heart failure trials: a systematic review., European Journal of Heart Failure, 17(9):906–916.

Platzer, 2011, Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής Platzer, 3η Βελτιωμένη Ελληνική Έκδοση (Επίτομο). Κωδικός Πολιτείας 3316-0248: Broken Hill. σελ. 460-493.

Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, Falk V, González-Juanatey JR, Harjola VP, Jankowska EA, Jessup M, Linde C, Nihoyannopoulos P, Parissis JT, Pieske B, Riley JP, Rosano GMC, Ruilope LM, Ruschitzka F, Rutten FH, 2016, ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC., Jul 14; 37(27):2129-2200.

Purvey M., Allen G., 2017, Managing acute pulmonary oedema, Aust Prescr, 40:59-63.

Purvey M., Allen G., 2017, Managing acute pulmonary oedema, Australian Prescriber, 40(2): 59–63.

Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, Camporota L, Slutsky AS., 2012, Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. Jama;307(23):2526–33.

Ranu H, Wilde M, Madden B., 2011, Pulmonary function tests., Ulster Medical Journal.;80(2):84-90.

Rawat D, Modi P, Sharma S., 2020, Hypercapnea, StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL)

Rehman I., Rehman A., 2021, Anatomy, Thorax, Heart, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Διαθέσιμο στο <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470256/>

Rhodes CE, Varacallo M., 2020, Physiology, Oxygen Transport, StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL)

Rodrigo Nuñez Mendez, Jose G. Nuñez Mendez, Juan M. Garcia Zamudio, Jesus A. Sanchez Carranza, Carlos Cabrera Ramirez, Cesar A. Flores Garcia, Cesar Castillo Romero, Jesus Saucedo Castillo, Eduardo Almeida Gutierrez, 2020, A RARE CAUSE OF PULMONARY EDEMA: PRIMARY CARDIAC NEOPLASM MIMICKING MITRAL STENOSIS. World Congress of cardiology. Journal of the American College of Cardiology.

Schittny JC., 2017, Development of the lung. Cell Tissue Res., 367(3):427-444.

SHERWOOD L., 2016, Εισαγωγή στη Φυσιολογία του Ανθρώπου: Από τα Κύτταρα στα Συστήματα, Greece: ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ. σελ. 396.

Siamak N. Nabili,, Melissa Conrad Stöppler, 2020, Pulmonary Edema. Διαθέσιμο στο https://www.medicinenet.com/pulmonary_edema/article.htm .

Sibbald WJ, Anderson RR, Holliday RL. Pathogenesis of pulmonary edema associated with the adult respiratory distress syndrome. Can Med Assoc J. 1979 Feb 17;120(4):445-50

Sovari Ali A., 2020, Cardiogenic Pulmonary Edema, Medscape. Διαθέσιμο στο <https://emedicine.medscape.com/article/157452-overview>

Σπανός Β., 2014, Η ανατομία της καρδιάς. Όσα πρέπει να ξέρουμε για τη λειτουργία της, onmed. Διαθέσιμο στο <https://www.onmed.gr/ygeia/story/313590/i-anatomia-tis-kardias-osa-prepei-na-kseroume-gia-ti-leitourgia-tis>

Standring S., 2008, Gray's Anatomy, Elsevier Publications: UK.

Sureka B, Bansal K, Arora A., 2015, Pulmonary edema - cardiogenic or noncardiogenic? J Family Med Prim Care;4(2):290.

Trayes KP, Studdiford JS, Pickle S, Tully AS., 2010, Edema: diagnosis and management. Am Fam Physician.,15;88(2):102-10.

Volpicelli, G., Noble, V. E., Liteplo, A., & Cardinale, L., 2010, Decreased sensitivity of lung ultrasound limited to the anterior chest in emergency department diagnosis of cardiogenic pulmonary edema: a retrospective analysis. Critical Ultrasound Journal, 2(2), 47–52. doi:10.1007/s13089-010-0037-0

Warburton D, El-Hashash A, Carraro G, Tiozzo C, Sala F, Rogers O, De Langhe S, Kemp PJ, Riccardi D, Torday J, Bellusci S, Shi W, Lubkin SR, Jesudason E., 2010, Lung organogenesis., Curr Top Dev Biol., 90:73-158.

West J B, Tsukimoto K, Mathieu-Costello O, 1971, Stress failure in pulmonary capillaries. J Appl Physiol; 70: 1731–1742.

West J.B., 2017, WEST'S PULMONARY PATHOPHYSIOLOGY. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Wiener RS, Moses HW, Richeson JF, Gatewood RP., 1987, Hospital and long-term survival of patients with acute pulmonary edema associated with coronary artery disease., American Journal of Cardiology. 01;60(1):33-5.

Wilkinson J. M., 2012, Nursing Process and Clinical Thinking (5th ed.) NJ Pearson, Upper Saddle River.

Χατζηπούγιας Ι., 2003, Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου, Έκδοση τρίτη, επιμέλεια έκδοσης: Ιωάννης Χατζηπούγιας, εκδόσεις Γιώργος Μανιατογιάννης.

Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, Fonarow GC, Geraci SA, Horwich T, Januzzi JL, Johnson MR, Kasper EK, Levy WC, Masoudi FA, McBride PE, McMurray JJ, Mitchell JE, Peterson PN, Riegel B, Sam F, Stevenson LW, Tang WH, Tsai EJ, Wilkoff BL, 2013, ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines". *J. Am. Coll. Cardiol.* 62 (16): e147–239.

Yeon Joo Lee, M.D., Jinwoo Lee, M.D., Young Sik Park, M.D., Sang-Min Lee, Ph.D., Jae-Joon Yim, Ph.D., Chul-Gyu Yoo, Ph.D., Young Whan Kim, Ph.D., Sung Koo Han, Ph.D., Chang-Hoon Lee, M.D., 2013, Predictors of Cardiogenic and Non-Cardiogenic Causes in Cases with Bilateral Chest Infiltrates. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*; 74(1):15-22. DOI: <https://doi.org/10.4046/trd.2013.74.1.15>