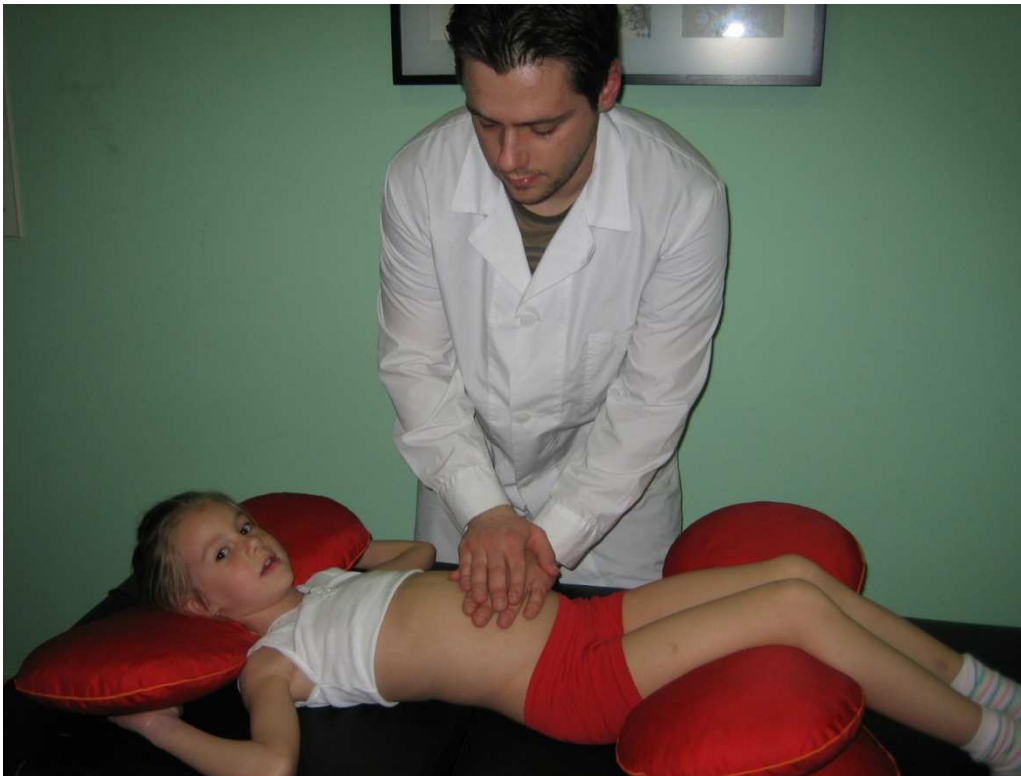


**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
(Α.Τ.Ε.Ι ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ)
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ
ΧΡΟΝΙΕΣ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΕΣ (ΧΑΠ) ΗΛΙ-
ΚΙΑΣ 1-14 ΕΤΩΝ»**



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΣΤΑΥΡΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: Α. ΧΡΙΣΤΑΡΑ-ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

«Η μόρφωση είναι το ραβδί
που χρειάζεται κάποιος
για να περπατήσει»

ΜΕΝΑΝΔΡΟΣ, (324 - 291 π.χ.)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	9
A. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	9
I. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	9
1. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	9
2. ΟΙ ΒΡΟΓΧΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ.....	10
3. ΟΙ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ.....	11
4. ΥΠΕΖΟΚΩΤΑΣ ΥΜΕΝΑΣ.....	14
5. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ.....	15
II. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ.....	16
1. Προγεννητική ή εμβρυική ανάπτυξη.....	17
2. Μεταγεννητική ανάπτυξη.....	20
III. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	21
IV. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ.....	23
V. ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	25
VI. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	26
B. ΧΡΟΝΙΕΣ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΕΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ.....	28
1. ΚΥΣΤΙΚΗ ΙΝΩΣΗ.....	29
2. ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΑΣΘΜΑ.....	32
3. ΒΡΟΓΧΕΚΤΑΣΙΕΣ.....	39
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	44
Γ. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	44
I. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	44

II. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΧΑΠ.....	48
III. ΤΕΧΝΙΚΕΣ-ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ	49
1. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΥΠΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ	50
2. ΧΑΛΑΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ	55
3. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΥ ΒΗΧΑ	59
4. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	60
ΘΕΣΕΙΣ ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΕ ΜΙΚΡΑ ΠΑΙΔΙΑ	76
5. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	82
6. ΟΜΑΔΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ.....	90
7. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ.....	91
8. ΈΡΕΥΝΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	97
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	102

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι αναπνευστικές παθήσεις και λοιμώξεις κατά την παιδική ηλικία είναι ένα συχνό φαινόμενο ιδιαίτερα στις μέρες μας. Ο τομέας της φυσικοθεραπείας που ασχολείται με αυτές τις παθήσεις ονομάζεται **αναπνευστική φυσικοθεραπεία** και έχει αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό που μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τα παιδιά-ασθενείς με χρόνιες παθήσεις του αναπνευστικού, όπως το βρογχικό άσθμα, η κυστική ίνωση και οι βρογχεκτασίες.

Η κυστική ίνωση είναι η πιο συχνή κληρονομική νόσος και η πιο συχνή θανατηφόρος γενετική πάθηση. Περισσότερα από 30.000 παιδιά σε 30 ευρωπαϊκές χώρες πάσχουν από κυστική ίνωση. Στην χώρα μας υπάρχουν περισσότεροι από 700 πάσχοντα παιδιά και νεαροί ενήλικες ενώ κάθε χρόνο διαγιγνώσκονται 70-90 νέα περιστατικά.

Στις Η.Π.Α. 4,8 εκατομμύρια παιδιά σε σύνολο 18 εκατομμυρίων πάσχουν από βρογχικό άσθμα ενώ οι εισαγωγές σε Νοσοκομεία για άτομα ηλικίας κάτω των 15 ετών ήταν 159.000 το 1993.

Η επιλογή του θέματος της πτυχιακής εργασίας έγινε συνειδητά λόγω του ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες θεραπευτικές μεθόδους για την αντιμετώπιση των χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπάθειων (ΧΑΠ) στα παιδιά ηλικίας 1-14 ετών.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια Αλεξάνδρα Χριστάρα - Παπαδοπούλου, για την αποδοχή του θέματος και την έγκριση του ως αντικείμενου πτυχιακής εργασίας και για την γενικότερη βοήθεια της και της πολύτιμες υποδείξεις της.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην κ. Μάρθα Δημητρίου υπεύθυνη της βιβλιοθήκης του Νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ, για την σημαντική βοήθεια της στην εύρεση υλικού για την πτυχιακή εργασία μου.

Τελειώνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω την μικρή μου φίλη Άρτεμις για την αποδοχή της να φωτογραφηθεί για τους σκοπούς της εργασίας, καθώς και όλους όσους συμμετείχαν στην απόδοση της τελικής μορφής της πτυχιακής εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία αποτελεί μια ξεχωριστή ειδικότητα της γενικής φυσικοθεραπείας που εδώ και πενήντα χρόνια αναπτύσσεται και εξελίσσεται, ενώ αποτελεί αντικείμενο μελέτης και επιστημονικών εργασιών. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο στα χεριά των φυσικοθεραπευτών, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του αναπνευστικού συστήματος και ιδιαίτερα στην αντιμετώπιση των χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπαθειών όπως το βρογχικό άσθμα, η κυστική ίνωση και οι βρογχεκτασίες.

Στη χώρα μας η αναπνευστική φυσικοθεραπεία σε παιδιά, εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1958 σε ένα κέντρο που δημιουργήθηκε στο Νοσοκομείο Λοιμωδών Νοσημάτων της Αθήνας, με σκοπό την αντιμετώπιση της αναπνευστικής ανεπάρκειας σε παιδιά που έχουν προσβληθεί από πολιομυελίτιδα.

Στην εποχή μας η αναπνευστική φυσικοθεραπεία, που απευθύνεται σε παιδιά, είναι πλέον παγκοσμίως αποδεκτή και εφαρμόζεται ευρύτατα με σκοπό τη βελτίωση της κατάστασης ή την επιβράδυνση της νόσου στο παιδίασθενή.

Στατιστικές έρευνες που έχουν γίνει κατά καιρούς, αποδεικνύουν πως η αναπνευστική φυσικοθεραπεία σε συνάρτηση με την πληρέστερη και αρτιότερη ιατρική περίθαλψη έχουν αυξήσει σε μεγάλο βαθμό τις πιθανότητες μακροβιότητας σε παιδιά με χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις μιας και μπορούν πια να ζήσουν, χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς, περισσότερα χρόνια από ότι ασθενείς προηγούμενων ετών. Επιπροσθέτως, τα πρόωρα νεογνά, που θα απεβίωναν στο παρελθόν, σήμερα έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης, χάρη στη βελτιωμένη και εντατική αποκατάσταση-θεραπεία.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση και κατανόηση της ανατομίας και της φυσιολογίας του αναπνευστικού συστήματος των παιδιών, καθώς και η ανάλυση των μεθόδων-τεχνικών της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας για την αντιμετώπιση των συνηθέστερων χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπαθειών που συναντούμε στα παιδιά ηλικίας 1-14 ετών.

Για λόγους που εξυπηρετούν την καλύτερη ανάπτυξη του θέματος, η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη: Γενικό και Ειδικό.

Στο γενικό μέρος περιγράφονται στοιχεία της φυσιολογικής ανάπτυξης των πνευμόνων σε προγεννητικό στάδιο, φυσιολογίας, ανατομίας, για την καλύτερη κατανόηση του αντικείμενου της εργασίας.

Στο ειδικό μέρος περιγράφονται οι σημαντικότερες χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες στα παιδιά και γίνεται αναφορά στη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση και πιο διεξοδικά στην αξιολόγηση, τους σκοπούς και την αποκατάσταση των παιδιών με ΧΑΠ.

Ανακεφαλαιώνοντας, αντιλαμβανόμαστε την εξέλιξη και τη σπουδαιότητα της φυσικοθεραπείας, η οποία σε συνεργασία με τη σύγχρονη ιατρική, έχει κατακτήσει πολλά στον τομέα της περίθαλψης και αποκατάστασης των ασθενών.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ANATOMIA ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

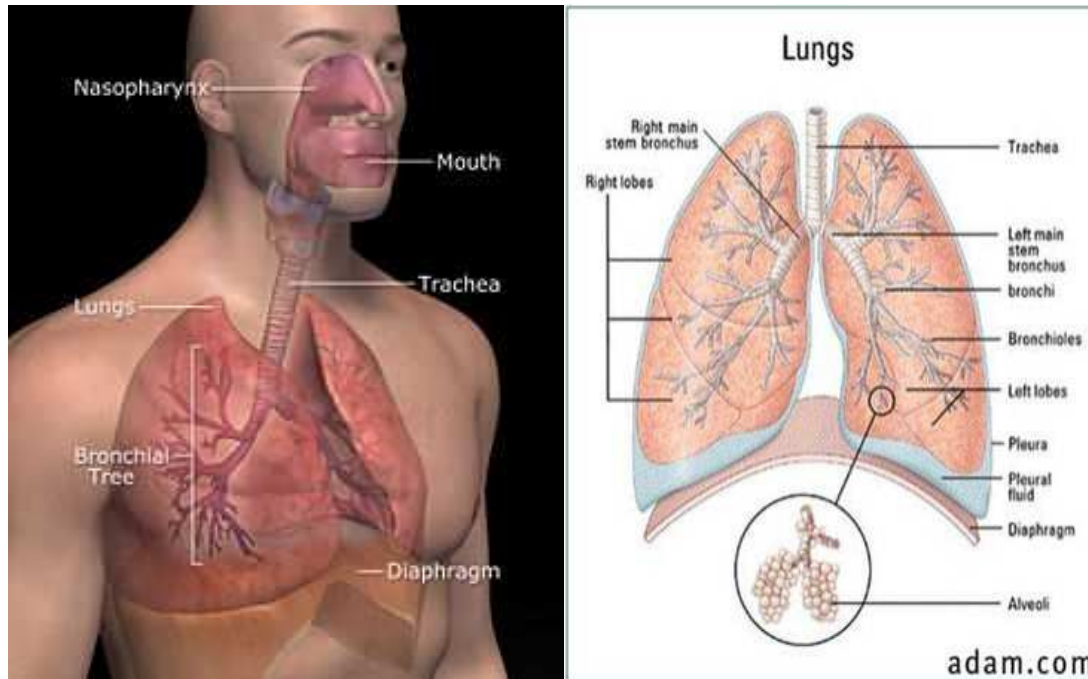
I. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ANATOMIKΗΣ ΤΟΥ ANAΠNEΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ANAΠNEΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τις ανώτερες και από τις κατώτερες αναπνευστικές οδούς που μεταφέρουν τον αέρα από έξω προς τις κυψελίδες.

Στις ανώτερες αναπνευστικές οδούς ανήκουν οι ρινικές κοιλότητες, ο φάρυγγας και ο λάρυγγας. Σ' αυτές παρακρατείται η σκόνη του αέρα που εισέρχεται, ενώ ταυτόχρονα ο εισερχόμενος αέρας ζεσταίνεται, υγραίνεται και καθαρίζεται.

Στις κατώτερες αναπνευστικές οδούς ανήκουν, η τραχεία και οι βρόγχοι με τις διακλαδώσεις τους. Η τραχεία αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια του λάρυγγος, παριστά έναν ινοχόνδρινο σωλήνα με μήκος 10-11 εκ. και αποτελείται από 16-20 χόνδρινα ημικρίκια που συνδέονται μεταξύ τους με τους μεσοκρίκίους συνδέσμους. Αρχίζει από το κάτω χείλος του κρικοειδούς χόνδρου και στο ύψος του 4^{ου} θωρακικού σπονδύλου αποσχίζεται στον αριστερό και στο δεξιό βρόγχο. Εμφανίζει δυο μοίρες την τραχηλική και την θωρακική. Έρχεται σε σχέση με τον οισοφάγο, με τους λοβούς του θυρεοειδούς αδένος, την κοινή καρωτίδα, το αορτικό τόξο και την αριστερή κοινή καρωτίδα, την άνω κοίλη φλέβα, την άζυγο φλέβα και το δεξιό πνευμονογαστρικό νεύρο. Ο διχασμός της αντιστοιχεί στην στερνική γωνία. Το εσωτερικό της τραχείας στο σημείο του διχασμού και αριστερά εμφανίζει μια πτυχή του βλεννογόνου, η οποία στενεύει στο στόμιο του αριστερού βρόγχου και λέγεται τρόπιδα (Χατζημπούγιας, 1997).



Εικόνα 1. Αναπνευστικό σύστημα (www.adam.com).

2. ΟΙ ΒΡΟΓΧΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

Ο δεξιός στελεχιαίος βρόγχος διαιρείται σε τρεις λοβαίους βρόγχους: τον άνω, τον μέσο και τον κάτω που αντιστοιχούν στους τρεις λοβούς του δεξιού πνεύμονα. Οι λοβαίοι βρόγχοι με τις διακλαδώσεις τους αποτελούν το δεξιό βρογχικό δέντρο. Ο άνω λοβαίος βρόγχος, διακρίνεται στον κορυφαίο, τον οπίσθιο και τον πρόσθιο. Ο μέσος λοβαίος βρόγχος διακρίνεται στον έσω και τον έξω τμηματικό βρόγχο, ενώ ο κάτω λοβαίος βρόγχος συνεχίζεται στον κορυφαίο βρόγχο του κάτω λοβού και κατόπιν διακρίνεται στον έσω, στον πρόσθιο, στον έξω και οπίσθιο βασικό, για τα τέσσερα τμήματα της βάσης της πυραμίδας του κάτω λοβού.

Ο αριστερός στελεχιαίος βρόγχος είναι λεπτότερος και μακρύτερος από το δεξιό βρόγχο καθώς έχει μήκος 4-5 cm. Διακρίνεται σε δύο λοβιακούς βρόγχους, τον άνω και τον κάτω.

Μέσα στα βρογχοπνευμονικά τμήματα κάθε ένας από τους τμηματικούς βρόγχους μεταπίπτει στο λοβιδιακό βρόγχο, ο οποίος με τη σειρά του μπαίνει στο αντίστοιχο αναπνευστικό λοβίδιο ή βοτρύδιο, που αποτελεί αναπνευστική μονάδα. Στην συνέχεια διακρίνεται σε μικρότερους κλάδους, διαμέτρου 1 χιλιοστού, που ονομάζονται τελικά βρογχιόλια. Το κάθε τελικό βρογχιόλιο μεταπίπτει στο αναπνευστικό βρογχιόλιο που στη συνέχεια σχηματίζει τον

κυψελιδικό πόρο και τον κυψελιδικό σάκο. Στο τοίχωμα αυτών των δύο σχηματίζονται οι κυψελίδες των πνευμόνων.

Ο δεξιός στελεχιαίος βρόγχος είναι πιο βραχύς και πλατύς και η κατεύθυνση του είναι πιο κάθετη από τον αριστερό, επειδή το αορτικό τόξο σπρώχνει προς τα δεξιά την τραχεία. Για το λόγο αυτό τα ξένα σώματα κατευθύνονται συχνότερα από την τραχεία προς τον δεξιό βρόγχο.

Υπολογίζεται ότι και στους δύο πνεύμονες υπάρχουν 300 εκατομμύρια περίπου κυψελίδες. Το μέγεθος τους κυμαίνεται από 75-300 μικρά. Γύρω από τους μικροσκοπικούς αυτούς αεροφόρους χώρους, που το τοίχωμα τους είναι πολύ λεπτό, υπάρχει ένα πολύ πυκνό δίκτυο από τριχοειδή αγγεία. Εδώ γίνεται η ανταλλαγή των αερίων με το φαινόμενο της διάχυσης, που είναι αποτέλεσμα της διαφοράς πίεσης των αερίων, που βρίσκονται στις κυψελίδες και στα τριχοειδή, ενώ όλο το προηγούμενο σύστημα αγωγών του αέρα, ονομάζεται ανατομικός νεκρός χώρος γιατί δεν συμμετέχει στην αναπνοή (Α. Χριστάρα-Παπαδοπούλου, 2001).

3. ΟΙ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ

Τους πνεύμονες τους διακρίνουμε σε δεξιό και αριστερό. Αποτελούν σπογγώδεις μάζες που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα του θώρακα Σε κάθε πνεύμονα, από ανατομικής κατασκευής, διακρίνουμε μία κορυφή, μια βάση και δύο επιφάνειες, την έσω ή μεσοπνευμόνια που έρχεται σε επαφή με το μεσοθωράκιο και την έξω ή πλευρική που έρχεται σε επαφή με τις πλευρές. Όσον αφορά την κορυφή, αυτή βρίσκεται στο ύψος της κλείδας και της 1ης θωρακικής πλευράς, ενώ η βάση επικάθεται στο διάφραγμα.

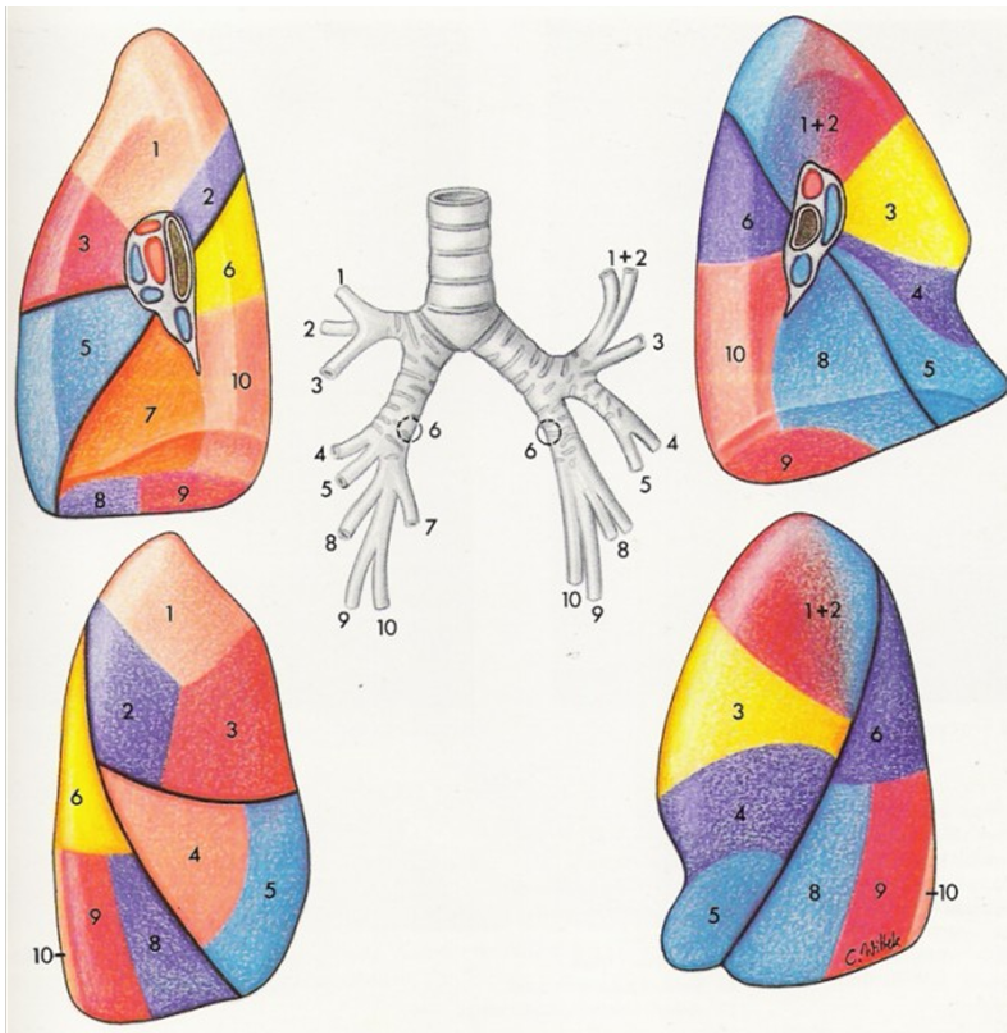
Επίσης ο κάθε πνεύμονας διακρίνεται σε λοβούς με τις μεσολόβιες εντομές. Κάθε λοβός στη συνέχεια χωρίζεται σε τμήματα και κάθε τμήμα σε υποτμήματα. Ο δεξιός πνεύμονας υποδιαιρείται σε τρεις λοβούς: τον άνω, τον μέσο και τον κάτω ενώ ο αριστερός σε δύο μόνο, τον άνω και τον κάτω.

Σε κάθε ένα από τα παραπάνω λοβαία τμήματα εισέρχεται και ένας τμηματικός βρόγχος. Υπάρχουν συνολικά 10 βρογχοπνευμονικά τμήματα στο δεξιό πνεύμονα και 9 στον αριστερό.

Ο δεξιός πνεύμονας έχει μεγαλύτερο όγκο από το αριστερό και ζυγίζει 600gr ενώ στη διαδικασία της συνολικής αναπνοής συμμετέχει κατά 35%. Ο αριστερός έχει βάρος περίπου 560gr και συμμετέχει στο 45% της αναπνοής.

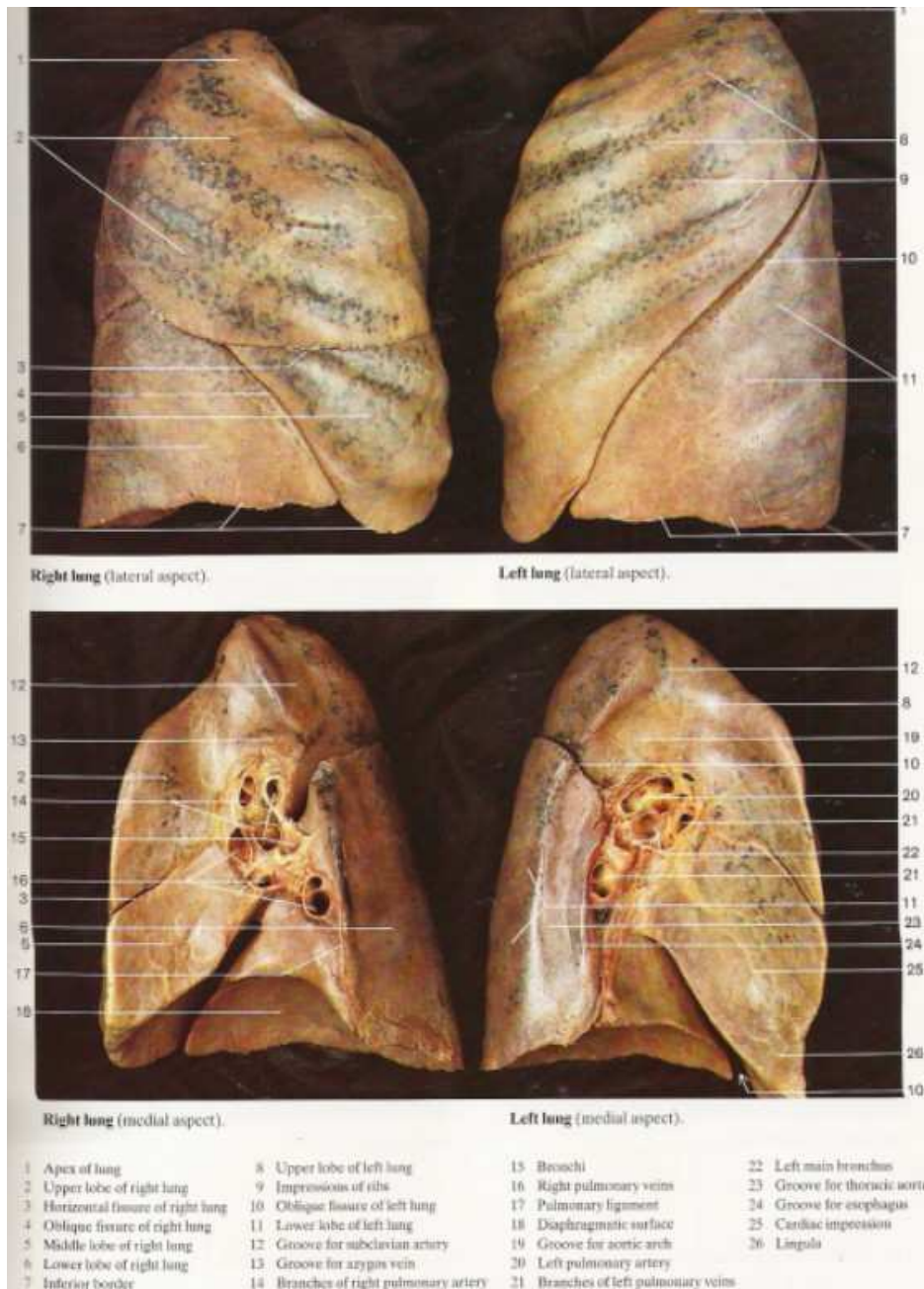
Πίνακας 1. Υποδιαίρεση των πνευμόνων σε λοβούς και βρογχοπνευμονικά τμήματα

ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ	ΛΟΒΟΙ	ΒΡΟΓΧΟΠΝΕΥΜΟΝΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ
ΔΕΞΙΟΣ	ΑΝΩ	Κορυφαίο, Πρόσθιο, Οπίσθιο
	ΜΕΣΟΣ	Έξω, Έσω
	ΚΑΤΩ	Κορυφαίο, Πρόσθιο βασικό, Έξω βασικό
ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ	ΑΝΩ	Κορυφαίο, Οπίσθιο, Πρόσθιο, Άνω γλωσσίδα, Κάτω γλωσσίδα
	ΚΑΤΩ	Κορυφαίο, Πρόσθιο, Έξω βασικό, Οπίσθιο βασικό



Right lung				Left lung			
1 Apical segment	} Upper lobe bronchus	1+2 Apico-posterior segment	} Superior division	6 Superior (apical) segment	} Lower lobe bronchus		
2 Posterior segment		3 Anterior segment		7 Absent			
3 Anterior segment		4 Superior lingular segment		8 Anteromedial basal segment			
4 Lateral segment	} Middle lobe bronchus	5 Inferior lingular segment	} Inferior division	9 Lateral basal segment			
5 Medial segment		6 Superior (apical) segment		10 Posterior basal segment			
6 Superior (apical) segment							
7 Medial basal segment							
8 Anterior basal segment							
9 Lateral basal segment							
10 Posterior basal segment							

Εικ. 1 Το βρογχοπνευμονικό δέντρο, βρογχοπνευμονικά τμήματα δεξιού και αριστερού πνεύμονα (Rohen/Yokochi, New York, 1987).



Εικόνα 2. Το βρογχοπνευμονικό δέντρο, βρογχοπνευμονικά τμήματα δεξιού και αριστερού πνεύμονα (Rohen/Υokochi, 1987).

4. ΥΠΕΖΟΚΩΤΑΣ ΥΜΕΝΑΣ

Σ' αυτό το σημείο θεωρήσαμε σκόπιμο να αναπτύξουμε τη σύνδεση και τη λειτουργία του υπεζωκότα υμένα καθώς η ύπαρξη του έχει μεγάλη σημασία για την εύρυθμη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος.

Ο υπεζωκότας υμένας είναι ένας ορογόνος υμένας που αποτελείται από δύο πέταλα - το περισπλάχνιο πέταλο που περιβάλλει τους πνεύμονες και το περίτονο πέταλο που καλύπτει την έσω επιφάνεια του θώρακα. Το περίτονο πέταλο, ανάλογα με το τμήμα του θώρακα που καλύπτει διακρίνεται σε :

- διαφραγματικό
- μεσοπνευμόνιο
- πλευρικό
- μεσοπνευμόνιο υπεζωκότα

Μεταξύ του περιτόνου πετάλου και του θωρακικού τοιχώματος υπάρχει ένας χαλαρός συνδετικός ιστός που λέγεται ενδοθωρακική περιτονία. Η σχισμοειδής κοιλότητα, που υπάρχει μεταξύ των δύο πετάλων του υπεζωκότα, ονομάζεται υπεζωκοτική κοιλότητα και περιέχει ορώδες υγρό.

Η σπουδαιότητα της κατασκευής αυτής είναι μεγάλη καθώς:

α. Ελαττώνει την τριβή και επιτρέπει το γλίστρημα μεταξύ των δύο πετάλων στις φάσεις της αναπνοής και

β. Με την αρνητική πίεση που αναπτύσσεται στην υπεζωκοτική κοιλότητα, συγκρατούνται με ισχυρές δυνάμεις συνάφειας τα δύο πέταλα και δίνεται η δυνατότητα στους πνεύμονες να συμμορφώνονται στις αυξομειώσεις του όγκου του θώρακα, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή συνεργασία μεταξύ των δύο αυτών ανατομικών μονάδων.

5. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ

Για την επίτευξη των αναπνευστικών κινήσεων είναι απαραίτητη η δράση κάποιων μυών, κυρίως του θωρακικού κλωβού, που στοχεύουν στην αύξηση ή ελάττωση του όγκου του θώρακα με την αναπνοή. Τους μύες αυτούς τους διακρίνουμε σε:

Εισπνευστικούς (κύριοι και επικουρικοί)

Εκπνευστικούς (μόνο επικουρικοί μύες)

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται μια ταξινόμηση των μυών αυτών:

Πίνακας 2.

ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ	
ΚΥΡΙΟΙ	ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΟΙ
Διάφραγμα Έξω μεσοπλεύριοι	Μείζων θωρακικός Ελάσσων θωρακικός Στερνοκλειδομαστοειδής Σκαληνοί Τραπεζοειδής. Ρομβοειδής (ελάσσων και μείζων) Πρόσθιος οδοντωτός Οπίσθιος και άνω οδοντωτός

Πίνακας 3.

ΕΚΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ
Έσω μεσοπλεύριοι Κοιλιακοί μύες: ορθός, έξω-έσω λοξός εγκάρσιος (στο πλάγιο μέρος της κοιλίας) Πλατύς ραχιαίος Οπίσθιος κάτω οδοντωτός

II. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ

Είναι εύκολα αντιληπτό το γεγονός ότι τα παιδιά και κατ' επέκταση ο οργανισμός και η ψυχοσύνθεση τους διαφέρουν κατά πολύ από των ενηλίκων και ο λόγος είναι ότι τα παιδιά βρίσκονται ακόμη σε αναπτυξιακή διαδικασία.

Η ανάπτυξη του αναπνευστικού συστήματος δεν έχει ολοκληρωθεί κατά τη γέννηση. Είναι αναγκαίο λοιπόν να αναλύσουμε την φάση της φυσιολογικής

ανάπτυξης του πνεύμονα τόσο στο προγεννητικό στάδιο, όσο και στο στάδιο της ανάπτυξης του παιδιού.

1. Προγεννητική ή εμβρυική ανάπτυξη

Ο πνεύμονας πριν από την γέννηση, περνά από κάποια σταδία ανάπτυξης τα οποία θα αναπτύξουμε παρακάτω.

Η λαρυγγοτραχειακή αύλακα, που σχηματίζεται κατά τη διάρκεια της τέταρτης βδομάδας, δίνει την πρώτη ένδειξη για την ανάπτυξη του αναπνευστικού συστήματος. Σε λίγο χρονικό διάστημα αυτή η αύλακα βαθαίνει κι' άλλο, σχηματίζοντας ένα εκκόλπωμα κοιλιακά από τον πρωτογενή φάρυγγα. Καθώς το εκκόλπωμα αυτό αυξάνει ουραία, ξεχωρίζεται διαδοχικά από το φάρυγγα. Οι τραχειοοισοφαγικές πτυχές που προχωρούν η μία προς την άλλη, ενώνονται για να σχηματίσουν το τραχειοοισοφαγικό διάφραγμα. Αυτό το διάφραγμα χωρίζει το αρχέντερο της κρανιακής μοίρας στο λαρυγγοτραχειακό σωλήνα και τον οισοφάγο.

Ο λάρυγγας και η τραχεία

Ο λάρυγγας. Η ενδοδερμική επένδυση στο κεφαλικό άκρο του λαρυγγοτραχειακού σωλήνα και το μεσέγχυμα που είναι γύρω από αυτόν εξελίσσονται σε λάρυγγα. Οι λαρυγγικοί χόνδροι αναπτύσσονται από τους χόνδρους του βρογχικού τόξου.

Η επιγλωττίδα αναπτύσσεται από το ουραίο μισό της υποβρυχιακής προεξοχής. Πτυχές από το βλεννογόνο του λάρυγγα σχηματίζουν τις φωνητικές χορδές. Οι μύες του λάρυγγα αναπτύσσονται από τα μυϊκά στοιχεία που είναι στα βραγχιακά τόξα.

Η τραχεία. Η ενδοδερμική επένδυση του μέσου κομματιού του λαρυγγοτραχειακού σωλήνα σχηματίζει το επιθήλιο και τους αδένες της τραχείας. Οι χόνδροι, ο συνδετικός ιστός και οι μύες της τραχείας προέρχονται από το σπλαγχνικό μεσέγχυμα που βρίσκεται στην περιοχή της τραχείας.

Οι βρόγχοι και οι πνεύμονες

Η καταβολή του πνεύμονα αρχίζει από το ουραίο άκρο του λαρυγγοτραχειακού σωλήνα και πολύ γρήγορα διαιρείται σε δύο βρογχοπνευμονικές καταβολές. Αυτές οι καταβολές διαφοροποιούνται στους βρόγχους και στους πνεύμονες και μεγαλώνουν προς τα πλάγια μέσα στους περι- καρδιοπεριτοναϊκούς σωλήνες ή πρωτογενείς υπεζωκοτικές κοιλότητες. Σύγχρονα, ή δεξιά καταβολή σχηματίζει δύο δευτερογενείς καταβολές ενώ από την αριστερή καταβολή σχηματίζεται μόνο μία δευτερογενής. Στο επόμενο στάδιο, τρεις λοβοί σχηματίζονται στο δεξιό πνεύμονα και δύο λοβοί σχηματίζονται στον αριστερό. Καθώς οι πνεύμονες αναπτύσσονται, αποκτούν ένα στρώμα από υπεζωκότα που προέρχεται από το σπλαγχνικό μεσόδερμα. Το θωρακικό σωματικό τοίχωμα αποκτά και αυτό επένδυση από μία στιβάδα τοιχωματικού υπεζωκότα που προέρχεται από το σωματικό μεσόδερμα (εικ.1). Η ανάπτυξη των πνευμόνων διαιρείται σε τέσσερα στάδια (Moore Keih, 1978)

α. Πρώιμη εμβρυική περίοδος

Σε ένα έμβρυο 24 ημερών αναπτύσσεται ένα εξωβλαστικό εκκόλπωμα του πρόσθιου τμήματος του εντέρου του εμβρύου, από το οποίο εμφανίζονται ένα ζεύγος βρογχικών καλύκων.

β. Ψευδαδενική περίοδος

Μεταξύ της 5ης και της 16ης εβδομάδος αναπτύσσονται στενά κυλινδρικά ή κυβοειδή σωληνάρια επιθηλίου στο επικαλυπτήριο μετέγχυμα ανάμεσα στους διχοτομημένους κλάδους. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου σχηματοποιούνται συνολικά 20 αναγεννήσεις στις αεροφόρους οδούς - από την τραχεία έως τα τελικά βρογχιόλια. Οι αδένες βλέννης και τα κροσσωτά και καλυκοειδή κύτταρα αρχίζουν να εμφανίζονται γύρω στη 10η-13η εβδομάδα. Το μεσέγχυμα επίσης διαφοροποιείται ώστε να σχηματίσει ένα πρόωρο υποτυπώδη χόνδρο, το συνδετικό ιστό, αγγεία -φλεβικά και λεμφικά - νεύρα και μύες.

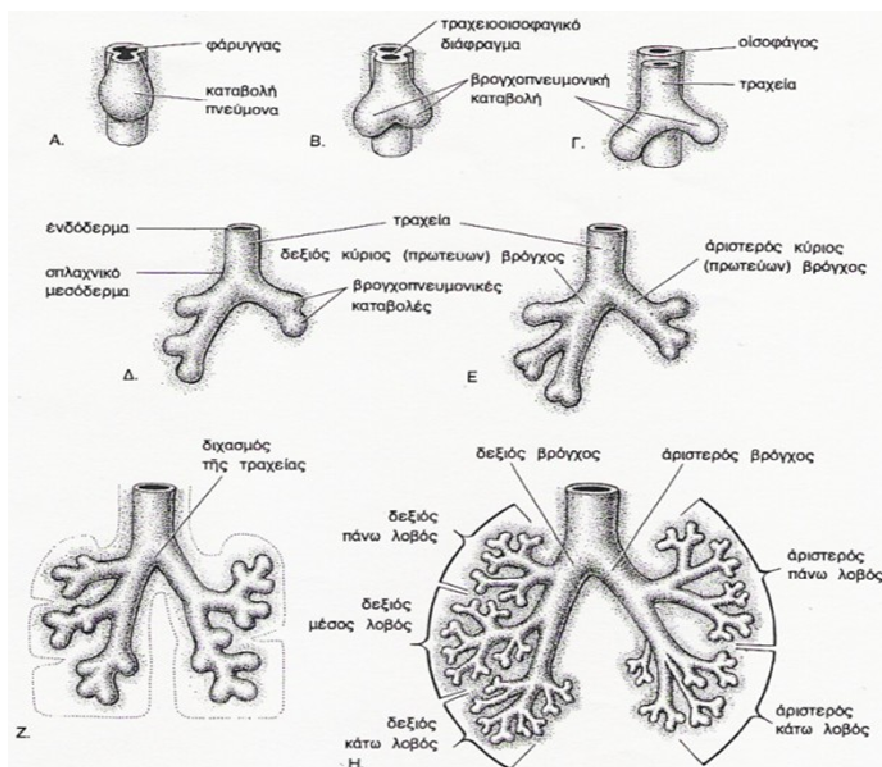
γ. Σωληνοειδής περίοδος

Ξεκινά την 16η εβδομάδα, όπου τα αναπνευστικά βρογχιόλια και οι κυψελιδικοί πόροι έχουν σχηματιστεί. Ο πολλαπλασιασμός ενός πλούσιου αγγειακού εφοδιασμού και η ανάλογη μείωση του μεσογχύματος φέρνουν τα τριχοειδή

αγγεία πιο κοντά στο επιθήλιο των αεροφόρων οδών. Έτσι το έμβρυο μπορεί να διατηρείται στη ζωή, με ανταλλαγή αερίων από το τέλος της περιόδου αυτής που εντοπίζεται στην 24η εβδομάδα, αν και ο χρονικός προσδιορισμός μπορεί να κυμανθεί μεταξύ της 22ης και 26ης εβδομάδας.

δ. Τελική περίοδος ανάπτυξης κυψελιδικών σάκων (πρώιμες μορφές κυψελίδων)

Αυτή η περίοδος είναι χαρακτηριστική για τις περαιτέρω διαφοροποιήσεις στο αναπνευστικό τμήμα των πνευμόνων, με την ανάπτυξη “φουσαλίδων” στα τελικά τμήματα των αεραγωγών, που ονομάζονται κυψελίδες. Δεν αποτελούν πραγματικές κυψελίδες καθώς είναι μεγαλύτεροι και διαχωρίζονται από παχύ υμένα. Κατά την ολοκλήρωση του χρόνου της εγκυμοσύνης οι αεροφόροι οδοί του αναπνευστικού συστήματος είναι γεμάτοι με περίπου 20 εκατομμύρια κυψελιδικών σάκων (Moore, Keith, 1978).



Εικόνα 3. Σχέδια από κοιλιακές όψεις που δείχνουν διαδοχικά στάδια στην ανάπτυξη των βρόγχων και των πνευμόνων. **A-Δ** μέχρι 4 εβδομάδες, **E** και **Z** 5 εβδομάδες, **H** 6 εβδομάδες (Keith Moore, 1978).

2. Μεταγεννητική ανάπτυξη

Το πέμπτο και τελευταίο στάδιο είναι η κυψελιδική περίοδος, που ξεκινά περίπου στη γέννηση και συνεχίζεται σχεδόν μέχρι το όγδοο έτος της ηλικίας (Thurlbeck, 1975). Σ' αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε πως οι απόψεις δίστανται όσον αφορά το χρονικό όριο στην ηλικία του ανθρώπου κατά το οποίο νέες κυψελίδες σταματούν να αναπτύσσονται και ο αριθμός τους σταματά να πολλαπλασιάζεται. Εκτός από την παραπάνω άποψη, υπάρχουν στοιχεία που αποδεικνύουν πως ο αριθμός των κυψελίδων αυξάνεται έως το 12ο έτος της ηλικίας.

Επίσης ανάλογα με την ηλικία αλλάζει και η διάμετρος των κυψελίδων. Η διάμετρος αυτή σε παιδιά 2 μηνών πλησιάζει τα 60 έως 130 μm. Αυτή η διάμετρος αναπτύσσεται με ένα ρυθμό κατά 100 προς 200 μm στα μεγαλύτερα παιδιά, ενώ στους ενήλικες φτάνει τα 200 προς 300 μm. Αλλαγές στη μορφολογία και στο μέγεθος των κυψελίδων εμφανίζονται παράλληλα με την αύξηση των διαστάσεων του τοιχώματος του θώρακα. Κατά την παιδική ηλικία τα τοιχώματα του θώρακα είναι πιο στρογγυλεμένα, ενώ κατά την ενηλικίωση μετατρέπονται σε ένα ελλειπτικό σχήμα.

Η διακλάδωση της πνευμονικής αρτηρίας - όσον αφορά τα αγγεία - που συμβαίνει κατά τη 19η εβδομάδα της εμβρυϊκής ζωής είναι ίδια με το πρότυπο του ενήλικα. Τα τριχοειδή των κυψελίδων πολλαπλασιάζονται στον ρυθμό ανάπτυξης των κυψελίδων. Εκεί παρατηρείται μια μεγαλύτερη πυκνότητα βλενωδών αδένων σε σχέση με το μέγεθος της βρογχικής επιφάνειας στο μικρό παιδί. Σχεδόν διπλάσια πυκνότητα αδένων ανά μονάδα επιφάνειας παρατηρείται σε παιδιά ηλικίας κάτω των 4 ετών σε σύγκριση με τους ενήλικες. Τα καλυκοειδή κύτταρα, που συνήθως δεν εκτείνονται πέρα από το χόνδρινο τμήμα του τραχειοβρογχικού δέντρου, συχνά μεταναστεύουν γρήγορα μέσα στα βροχιόλια και αντικαθιστούν τα κροσσωτά κύτταρα κατά την περίοδο ασθένειας.

Αυτά τα πορίσματα μπορεί να δίνουν μια εξήγηση γιατί η πιο βαριά αποφρακτική πνευμονοπάθεια χτυπά κυρίως βρέφη και μικρά παιδιά, που έχουν μικρούς αεροφόρους οδούς, παρά ενήλικες ασθενείς.

Εξαιτίας ακόμη της έλλειψης ανάπτυξης λείων μυών η οποία συμβαίνει κατά το 3ο ή 4ο έτος της ηλικίας, υπάρχει μια αδυναμία στα βροχιόλια των μι-

κρών παιδιών, που μπορεί να συμβάλλει στην κατάρρευση και την παρεμπόδιση του αέρα που περνά από τις επικείμενες αεροφόρους οδούς. Έχει επίσης αποδειχθεί πως υπάρχει αύξηση των αντιστάσεων στη ροή του αέρα μέσα στους περιφερικούς αεροφόρους οδούς κατά την διάρκεια των πρώτων 5 ετών της ζωής, καθώς τότε η σύνδεση των περιφερικών αεραγωγών ή η ελευθερία με την οποία ρέει ο αέρας σ' αυτούς αυξάνεται.

Μια ακόμη διαφορά αφορά το ρυθμό μεταβολισμού του οργανισμού των νεογνών, που για κάθε βάρους σώματος, είναι σχεδόν διπλάσιος από των ενηλίκων. Έτσι ένα νεογνό έχει λιγότερη πνευμονική εφεδρεία από τον ενήλικα. Ο παράπλευρος εξαερισμός μέσω τη διακυψελιδικής επικοινωνίας (πόροι του Kohn) και μεταξύ βρογχιολίων και παρακείμενων κυψελίδων (κανάλια του Lumber) δεν υπάρχει κατά τη γέννηση, μα αναπτύσσεται αργότερα (12ο-13ο έτος και 6ο-8ο έτος αντίστοιχα). Αυτό ίσως εξηγεί το μεγάλο ποσοστό εμφάνισης ατελεκτασίας και πνευμονίας στα νεογνά.

Συμπερασματικά, θα λέγαμε ότι από την περιγραφή αυτή προκύπτει πως τα παιδιά αποτελούν ένα πολύ ευαίσθητο και ευάλωτο πληθυσμό, όσο αφορά τις αναπνευστικές λοιμώξεις και δυσλειτουργίες. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία αποτελεί ένα πολύ βασικό εργαλείο στην πρόληψη και την θεραπεία για το παιδί-ασθενή.

III. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Τα πνευμονικά αγγεία διακρίνονται σε:

- 1.** Πνευμονικές αρτηρίες και φλέβες.
- 2.** Βρογχικές αρτηρίες και φλέβες
- 3.** Λεμφαγγεία και γάγγλια του θώρακα

Η διαδικασία ανάπτυξής τους, καθώς και η χρησιμότητα τους κατά το στάδιο της προγεννητικής φάσης έχει ως εξής:

- 1.** Οι πνευμονικές αρτηρίες και φλέβες αναπτύσσονται κατά την 2η περίοδο της προγεννητικής ανάπτυξης (ψευδοαδενική περίοδος) από το έκτο βρογχικό τόξο. Η πορεία τους ακολουθεί τους βρόγχους με αρτηριακούς κλάδους έως την τελική κατάληξή τους στις κυψελίδες με τη μορφή τριχοειδών αγγείων. Μ' αυτό τον τρόπο μεταφέρεται το φλεβικό αίμα από την καρδιά

στους πνεύμονες. Οι πνευμονικές φλέβες ακολουθούν εντελώς αντίθετη πορεία, μεταφέροντας το οξυγονωμένο αίμα στην καρδιά. Οι αρτηριακοί κλάδοι στην περιοχή των βρόγχων αναπτύσσονται περίπου την 16η με 20η εβδομάδα, ενώ στη συνέχεια μεγαλώνουν μόνο σε μέγεθος και μήκος (Hislop & Reid 1981). Το τριχοειδικό δίκτυο στην περιοχή των κυψελίδων αναπτύσσεται κατά την 3η με 4η περίοδο προγεννητικής ανάπτυξης, για να εφοδιάζει τις αεροφόρους οδούς και να επιταχύνει το ρυθμό προγεννητικά, καθώς σχηματίζονται οι κυψελίδες.

2. Στο έμβρυο και το νεογνό υπάρχουν πάρα πολλές αναστομώσεις μεταξύ των πνευμονικών και των βρογχικών αρτηριών. Η λειτουργική σημασία αυτού είναι άγνωστη καθώς η ροή του βρογχοπνευμονικού αίματος είναι μικρότερη από το 5% ολόκληρης της πνευμονικής ροής. Οι βρογχικές αρτηρίες φέρνουν οξυγονωμένο αίμα στο πνευμονικό παρέγχυμα, ξεκινώντας από την κατιούσα αορτή ή τις οπίσθιες μεσοπλεύριες αρτηρίες και συνεχίζοντας στους βρόγχους και τις πνευμονικές αρτηρίες. Οι βρογχικές φλέβες απομακρύνουν το φλεβικό αίμα από τους πνεύμονες και διοχετεύουν το περιεχόμενο τους είτε στις πνευμονικές φλέβες, είτε απευθείας στον αριστερό κόλπο και στις άζυγες φλέβες.

3. Συνυφασμένη με την ανάπτυξη της πνευμονικής κυκλοφορίας, είναι και η δημιουργία των λεμφαγγείων και των γαγγλίων του θώρακα. Η ανάπτυξη αυτών ξεκινά περίπου στη 10η εβδομάδα κύησης. Τα λεμφαγγεία περιβάλλουν τους βρόγχους, τις πνευμονικές αρτηρίες, τις φλέβες και τους κυψελιδικούς πόρους. Σχηματίζονται από τη συμβολή λεμφικών τριχοειδών κατευθυνόμενα προς το γάγγλιο, ενώ κατά την επιστροφή τους αποχετεύουν τη λέμφο στον τελικό κόλπο του λεμφογαγγλίου.

Στο έμβρυο το πάχος του τοιχώματος των αρτηριών που διαρρέουν τους πνεύμονες είναι 15-20% της διαμέτρου των εξωπνευμονικών αρτηριών. Στη φάση της νεογνικής περιόδου αυτό μειώνεται στο 5%, λόγω της ενεργής διαστολής των τοιχωμάτων τους. Κατά τη βρεφική επίσης περίοδο, η μυϊκή σύσταση των αρτηριών καθυστερεί όσο αναφορά την ανάπτυξη τους καθώς το βάρος δίνεται στην αύξηση του μεγέθους τους.

IV. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

Η αναπνοή είναι μια σύνθετη διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων. Αποτελεί μια από τις βασικότερες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού όπου με μια σειρά από χημικές και μηχανικές διεργασίες γίνεται η πρόσληψη O₂ και η αποβολή CO₂ από τα κύτταρα. Όλες αυτές οι διεργασίες ρυθμίζονται από το νευρικό σύστημα.

Η αναπνευστική λειτουργία χωρίζεται σε τρεις ξεχωριστές διαδικασίες:

α. Την πνευμονική λειτουργία, δηλαδή την πρόσληψη O₂ και την αποβολή CO₂ από ολόκληρη την οργανική μονάδα.

β. Την αναπνοή των ιστών, δηλαδή την ανταλλαγή αερίων μεταξύ των κυττάρων και του διάμεσου υγρού.

γ. Την κυκλοφορία του αίματος, που συνδέει τις δυο πρώτες.

Οι φάσεις μίας ήρεμης αναπνοής είναι δυο: η φάση της εισπνοής και η φάση της εκπνοής. Κατά την εισπνοή, ο αέρας περνά από τη μύτη στο ρινοφάρυγγα, θερμαίνεται και καθαρίζεται, στη συνέχεια περνά από τη σχισμή του λάρυγγα στην τραχεία, από εκεί στους βρόγχους, που διακλαδιζόμενοι (εξ ου και βρογχικό δένδρο) καταλήγουν στα αεροθυλάκια, στα οποία υπάρχουν οι σταφυλοειδείς προσεκβολές, και στις αναπνευστικές κυψελίδες, όπου καταλήγει ο εισπνεόμενος αέρας. Οι κυψελίδες αποτελούνται από ένα λεπτό τοίχωμα, που σχηματίζει την αναπνευστική μεμβράνη και γύρω από αυτές υπάρχει ένα δίκτυο μικρών αγγείων, των πνευμονικών τριχοειδών, στα οποία κυκλοφορεί αίμα που επιστρέφει από τους ιστούς, μεταφερόμενο με την κυκλοφορία. Έτσι, ανάμεσα στον αέρα και το αίμα μεσολαβούν δύο πολύ λεπτές μεμβράνες, το τοίχωμα της κυψελίδας και το τοίχωμα του πνευμονικού τριχοειδούς, οι οποίες μαζί αποτελούν την προαναφερθείσα αναπνευστική μεμβράνη.

Ο φρέσκος εισπνεόμενος αέρας είναι πλούσιος σε οξυγόνο ενώ το αίμα που επιστρέφει από τους ιστούς, έχει δώσει το οξυγόνο στα κύτταρα και έχει πάρει από αυτά το διοξείδιο του άνθρακα. Το αέριο οξυγόνο έχει την ιδιότητα να προσκολλάται στα ερυθρά αιμοσφαίρια που υπάρχουν στο αίμα, ενώ το αέριο διοξείδιο του άνθρακα φεύγει από αυτά και περνά στον αέρα των κυψελίδων. Τώρα ο αέρας έχει αλλάξει και είναι φτωχός σε οξυγόνο και πλούσιος

σε διοξείδιο του άνθρακα, είναι δηλαδή έτοιμος για αποβολή, που γίνεται με την εκπνοή. Ο "βρόμικος" αέρας τώρα οδηγείται με την αεροφόρο οδό στη μύτη και αποβάλλεται. Ακολουθεί εισπνοή που θα φέρει νέο καθαρό αέρα στις κυψελίδες. Αυτός ο αναπνευστικός κύκλος επαναλαμβάνεται διαρκώς και επιτυγχάνεται με τις αναπνευστικές κινήσεις του θώρακα, που ρυθμίζονται από ένα ειδικό κέντρο στον εγκέφαλο, το αναπνευστικό κέντρο του εγκεφάλου.

Η **φάση της εισπνοής** γίνεται ενεργητικά και η **φάση της εκπνοής** γίνεται παθητικά. Από τεχνικής πλευράς οι αναπνευστικοί μύες είναι εκείνοι που κάνουν εφικτή την όλη διαδικασία. Το έργο τους έγκειται στην αύξηση και στην μείωση του όγκου του θώρακα με δυο τρόπους :

α. με την σύσπαση του διαφράγματος όπου αυξάνεται η κατακόρυφη διάμετρος και έχουμε τη διαφραγματική ή κοιλιακή αναπνοή

β. με την κίνηση των πλευρών όπου αυξομειώνεται η προσθοπίσθια και η εγκάρσια διάμετρος και έχουμε την θωρακική αναπνοή.

Επίσης σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της αναπνοής παίζουν οι μεταβολές των πιέσεων της ενδοθωρακικής και ενδοπνευμονικής κοιλότητας σε σχέση με την ατμοσφαιρική πίεση. Η κατανομή των αναπνευστικών αερίων στους πνεύμονες καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταβολές των πιέσεων που προαναφέραμε.

Στη **φάση της εισπνοής** – εν ηρεμία - με την ανάλογη σύσπαση των εισπνευστικών μυών διευρύνεται η χωρητικότητα του θώρακα, όπως προαναφέραμε, σε κάθετο, προσθοπίσθιο και εγκάρσιο επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα ελαττώνεται η ενδοθωρακική πίεση ως προς την ατμοσφαιρική, όπως επίσης και η πνευμονική πίεση, αφού και οι πνεύμονες ακολουθούν και προσαρμόζονται στις αυξομειώσεις του θώρακα

Η διαφορά αυτή της πίεσης (ενδοθωρακικής - ατμοσφαιρικής), που κατά τη φάση της εισπνοής είναι αρνητική, προκαλεί την είσοδο του αέρα στους πνεύμονες και έτσι ολοκληρώνεται η φάση της εισπνοής.

Στη **φάση της εκπνοής**, σε ηρεμία, που γίνεται χωρίς την εκούσια συστολή των εκπνευστικών μυών, το βάρος των πλευρών και η ελαστικότητα του τοιχώματος του θώρακα και των πνευμόνων είναι οι κύριοι παράγοντες δράσης. Η ενδοθωρακική πίεση σε σχέση με την ατμοσφαιρική αυξάνεται και η διαφορά πίεσης (θετική) που δημιουργείται ωθεί το διάφραγμα προς τα πάνω και προκαλεί την έξοδο του αέρα από τους πνεύμονες.

Οι εκπνευστικοί μύες ενεργοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις έντονης εκπνοής, μετά από έντονες εισπνευστικές προσπάθειες π. χ. επιτέλεση μυϊκού έργου, ή σε παθολογικές καταστάσεις όπως είναι η δύσπνοια.

V. ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθούμε, σ' αυτό το σημείο, σε κάποια γενικά στοιχεία φυσιολογίας του νευρικού έλεγχου, όσον αφορά τη ρύθμιση της αναπνοής. Οι αναπνευστικές κινήσεις γίνονται με την λειτουργία των αναπνευστικών μυών οι οποίοι ελέγχονται από το νευρικό σύστημα.

Οι νευρικοί μηχανισμοί που ελέγχουν την αναπνοή είναι δύο, εκ των οποίων ο ένας έχει το κέντρο του στο πίσω τμήμα του προμήκη μυελού και στη γέφυρα του εγκεφάλου και ρυθμίζει την αυτόματη αναπνευστική δραστηριότητα, ενώ ο δεύτερος έχει το κέντρο του στο φλοιό του εγκεφάλου και ρυθμίζει τη θεληματική αναπνευστική δραστηριότητα.

Το προμηκικό κέντρο αναπνοής χωρίζεται σε εκπνευστικό και εισπνευστικό και οι νευρώνες του στέλνουν ερεθίσματα για να αρχίσει και να διατηρηθεί η εισπνοή και η εκπνοή. Στη γέφυρα υπάρχει το πνευμονοταξικό κέντρο που συνδέεται με τα προηγούμενα και ελέγχει το συγχρονισμό της εισπνοής και της εκπνοής.

Το αναπνευστικό κέντρο, συνδέεται και με το φλοιό του εγκεφάλου, απ' όπου εκπέμπονται ερεθίσματα εκούσια, όπως η συγκράτηση της αναπνοής ή ακούσια όπως οι αναστεναγμοί.

Στις κυψελίδες επίσης υπάρχουν νευρικές απολήξεις, που ερεθίζονται με τη διάταση των κυψελίδων στο τέλος της εισπνοής και προκαλούν τα αντανακλαστικά των Hering-Brener για την αρχή της εκπνοής. Στους βρόγχους και στα βρογχιόλια υπάρχουν υποδοχείς, που ονομάζονται τασεοϋποδοχείς και πιεσοϋποδοχείς οι οποίες διεγείρονται από τη διάταση και την έκπτυξη των πνευμόνων. Τα ερεθίσματα αυτά μεταφέρονται από το πνευμονογαστρικό νεύρο στα αναπνευστικά κέντρα. Έτσι, σε αύξηση του βάθους της εισπνοής από την διάταση των πνευμόνων διεγείρονται οι τασεοϋποδοχείς, ενώ αντίθετα σε βαθιά εκπνοή από την σύμπτυξη των πνευμόνων διεγείρονται οι πιεσοϋποδοχείς και βοηθούν στην έναρξη νέας εισπνευστικής φάσης.

Το αναπνευστικό όμως κέντρο δέχεται ερεθίσματα και από ειδικούς υποδοχείς – χημειούποδοχείς που βρίσκονται στα καρωτιδικά σωματίδια και το αορτικό τόξο. Οι χημειούποδοχείς ενεργοποιούνται όταν πέσει η μερική πίεση του οξυγόνου (PD₂) στο αρτηριακό αίμα. Είναι ακόμη υπεύθυνοι για τις μεταβολές του PO₂, PCO₂ και PH. Εύκολα γίνεται αντιληπτό, πως το κατεξοχήν ερέθισμα για την λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος είναι η μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα (PCO₂).

Εν κατακλείδι, θα πρέπει να αναφέρουμε, πως ο φυσιολογικός ρυθμός αναπνοών ανά λεπτό σε ένα νεογνό είναι 40-60 / 1', σε ένα μεγαλύτερο παιδί από 25-30 / 1' ενώ σε ενήλικα από 16-20 / 1' για τις γυναίκες και 18-20 / 1' για τους άνδρες.

VI. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΜΥΝΑΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου διαθέτει μηχανισμούς άμυνας οι οποίοι είναι βασικοί για την διατήρηση της ακεραιότητάς του. Οι αμυντικοί μηχανισμοί έχουν σαν κύριο στόχο να διατηρήσουν ανοιχτό το βρογχικό δέντρο και να απομακρύνουν τις υπερβολικές εκκρίσεις, τα μικρόβια και τα ξένα σώματα.

Οι μηχανισμοί άμυνας εντοπίζονται και κλιμακώνονται σε τρία επίπεδα:

- Ρινοφαρυγγολαρυγγικό
- Τραχειοβρογχικό και
- Επίπεδο των αναπνευστικών βρογχιολίων και των κυψελίδων.

Η εκδήλωσή τους γίνεται με δυο τρόπους :

- Με μηχανικές διεργασίες.
- Με την παραγωγή αντισωμάτων.

Οι μηχανικές διεργασίες αποτελούνται από:

- Τη θέρμανση, ύγρανση και φιλτράρισμα του αέρα στο �ινοφαρυγγολαρυγγικό επίπεδο.

- Το αντανακλαστικό του βήχα κατά την είσοδο ξένων σωμάτων στο βλεννογόνο των αεροφόρων οδών.
- Την απομάκρυνση των ξένων σωμάτων με το σύστημα βλέννη-κροσσωτό επιθήλιο, το οποίο επιτυγχάνεται με την κίνηση των κροσσών μέσα στη βλέννη.
- Το αντανακλαστικά του φτερνίσματος για την αποβολή των ξένων σωμάτων από τις ανώτερες αναπνευστικές οδούς.

Αντισώματα - Χημική δράση

Οι μικροοργανισμοί και τα ξένα σώματα που φτάνουν στις κατώτερες αναπνευστικές οδούς αντιμετωπίζονται και εξουδετερώνονται από τα μακροφάγα. Η βλέννα, η όποια έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες, τα εγκλωβίζει και τα απομακρύνει στη συνέχεια με τις κινήσεις του επιθηλίου (μηχανική δράση).

Αν κάποιος από τους μικροοργανισμούς ή τα ξένα σώματα φτάσουν στις κυψελίδες τότε η επιφανιοδραστική ουσία surfactant, με τις κολλώδεις εκκρίσεις της και την αντιμικροβιακή της δράση τα εγκλωβίζει, και με την βοήθεια των κυττάρων αποκομιδής τα εξωθεί προς τα έξω.

Στις μέρες μας διάφοροι παράγοντες όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, ο πολύ ξηρός αέρας κ.λ.π. μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την αμυντική ικανότητα του επιθηλίου. Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε πως το αναπνευστικό σύστημα συμβάλλει και σε μεταβολικές λειτουργίες, όπως και στον έλεγχο της οξεοβασικής λειτουργίας.

Β. ΧΡΟΝΙΕΣ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΕΣ ΣΤΑ

ΠΑΙΔΙΑ

Βασικό κοινό χαρακτηριστικό όλων των χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπάθειων αποτελεί η απόφραξη και η στένωση των αεροφόρων οδών του αναπνευστικού συστήματος εξαιτίας της υπερέκκρισης βλέννης, που αδυνατεί να διοχετευθεί προς την έξοδο της. Άλλα χαρακτηριστικά των παθήσεων αυτών αποτελούν, το οίδημα στο βλεννογόνο των πνευμόνων και η σύσπασση των λείων μυϊκών ινών των βρόγχων. Παράλληλα παρατηρείται μια ανομοιόμορφη κατανομή του όγκου του αέρα στους πνεύμονες και μια δυσκολία στην εκπνοή, η οποία γίνεται ενεργητικά, αυξάνοντας έτσι το έργο της αναπνοής.

Οι κυριότερες χρόνιες αποφρακτικές παθήσεις που εντοπίζονται στα παιδιά είναι οι εξής:

- 1. Κυστική Ίνωση**
- 2. Βρογχικό άσθμα**
- 3. Βρογχεκτασίες**

1. ΚΥΣΤΙΚΗ ΙΝΩΣΗ

Η κυστική ίνωση είναι η πιο συχνή κληρονομική νόσος της λευκής φυλής, που προκαλείται από τη μετάλλαξη ενός γονίδιου του εβδόμου χρωμοσώματος και προσβάλλει πολλά σημαντικά ζωτικά όργανα και συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Η πρώτη περιγραφή του νοσήματος έγινε το 1938 από μία Αγγλίδα γιατρό, την Dorothy Andersen, η οποία σε βιοψίες παιδιών με κυστική ίνωση διαπίστωσε ότι είχαν καταστραφεί οι πνεύμονες και το πάγκρεάς τους. Και για αυτό το λόγο το νόσημα ονομάστηκε **κυστική ίνωση του παγκρέατος**. Στην Ελλάδα για πρώτη φορά περιγράφηκε το 1949.

Αποτελεί μια νόσο κακής προγνώσεως. Σύμφωνα και με τη Βορειοαμερικανική και ευρωπαϊκή μονογραφία των αντίστοιχων εταιριών κυστικής ίνωσης ο μέσος όρος ηλικίας των ασθενών έχει αυξηθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία και ξεπερνά τα τριάντα (30) έτη, δεδομένου ότι το 95% των ασθενών καταλήγει σε βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια και θάνατο σε πολύ νεαρή ηλι-



Εικόνα 4. Θνησιμότητα ασθενών με κυστική ίνωση την περίοδο 1940-2000 (www.cff.org).

κία (CFF, 2003; Orenstein 1997). Στην Ελλάδα, σήμερα, οι ασθενείς με κυστική ίνωση ξεπερνούν τους 800. Ετησίως στη χώρα μας γεννιούνται κάθε χρόνο περισσότερα από 70 παιδιά που νοσούν από τη συγκεκριμένη πάθηση (www.cffww.org). Αποτελεί την πιο συχνή αιτία αναπνευστικής ανεπάρκειας κατά τις τρεις πρώτες δεκαετίες της ζωής (Πατάκας Δημήτριος, 1994).

Παθογένεια.

Κύριο χαρακτηριστικό της νόσου είναι η παραγωγή ιδιαίτερα πυκνής βλέννας η οποία φράσσει τα διάφορα όργανα και πόρους του σώματος, κυρίως τους πνεύμονες και το πάγκρεας, με αποτέλεσμα την βαριά παγκρεατική ανε-

πάρκεια από πολύ μικρή ηλικία και την εμφάνιση σοβαρών χρόνιων αναπνευστικών λοιμώξεων, που σταδιακά καταστρέφουν τους πνεύμονες και οδηγούν τον ασθενή σε αναπνευστική ανεπάρκεια. Στους ασθενείς που πάσχουν από κυστική ίνωση παρατηρείται αύξηση του χλωρίου στον ιδρώτα, η οποία οφείλεται στον αποκλεισμό των διαύλων του χλωρίου στην επιφάνεια του αυλού των ιδρωτοποιών αδένων, που εμποδίζουν την επαναρρόφηση του χλωρίου.

Οι διαταραχές αυτές των ηλεκτρολυτών ελαττώνουν την ποσότητα του υγρού που περιβάλλει τους κροσσούς και την ποσότητα του ύδατος της βλέννας. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι να υπολειπυργεί ο μηχανισμός κάθαρσης των βρόγχων, γεγονός που ευνοεί τις λοιμώξεις.

Η ασθένεια πλήττει πολλά άλλα όργανα του σώματος, όπως το ήπαρ με τη δημιουργία κίρρωσης, τους παραρρίνιους κόλπους με την εμφάνιση πολυπόδων και παραρινοκολπίτιδας από πολύ μικρή ηλικία, τα οστά και τις αρθρώσεις με την ανάπτυξη αρθρίτιδας, οστεοπενίας και οστεοπόρωσης. Τα παιδιά έχουν μεγάλες ποσότητες λιπιδίων κοπράνων και υπολείπονται σε ανάπτυξη και βάρος.

Η κυστική ίνωση επηρεάζει άμεσα το αναπνευστικό σύστημα, καθώς η υπερπαραγωγή των εκκρίσεων των πνευμόνων εγκαθίστανται σ' αυτούς, με αποτέλεσμα να μην διοχετεύονται προς την έξοδο τους, προκαλώντας απόφραξη των περιφερικών αεροφόρων οδών και ανάπτυξη εστιών μόλυνσεων. Η νόσος προσβάλλει τις μικρές αεροφόρους οδούς, καταστρέφοντας το τοίχωμα τους έπειτα από φλεγμονή. Οι αλλοιώσεις σιγά-σιγά επεκτείνονται στους μεγάλους βρόγχους των όποιον τα τοιχώματα διατείνονται και παχύνονται. Οι αλλοιώσεις αυτές είναι ποιο έντονες και εμφανίζονται πρώτα στους άνω λοβούς και ιδίως στον δεξιό άνω λοβό. Η όλη παραπάνω διαδικασία οδηγεί σε σταδιακή καταστροφή του βρογχικού τοιχώματος και στην ανάπτυξη βρογχίτιδας και βρογχιεκτασιών.

Τα κλινικά συμπτώματα του παιδιού ασθενούς είναι:

- Ρηχές αναπνοές (αναπνέει χρησιμοποιώντας τους επικουρικούς μύες)

- Βήχας (παραγωγικός)
- Έλλειψη σωστού καταμερισμού του εισπνεόμενου αέρα
- Απώλεια βάρους
- Δυσλειτουργία των πνευμόνων
- Συνεχείς βρογχοπνευμονικές λοιμώξεις

Γενικότερα τα κλινικά συμπτώματα της κυστικής ίνωσης εκδηλώνονται από το αναπνευστικό, το γαστρεντερικό σύστημα και από το ήπαρ.

Θεραπεία

Η ιατρική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της κυστικής ίνωσης αποσκοπεί :

- **Στην θεραπεία και στην πρόληψη των λοιμώξεων του αναπνευστικού.** Χορηγούνται αντιβιοτικά, κατά την διάρκεια λοιμωδών εξάρσεων από το στόμα με την μορφή αεροζόλ, ή και παρεντερικά
- **Στη βελτίωση της βρογχικής απόφραξης.** Χορηγούνται αντιχολινεργικά και β2 συμπαθητικομιμητικά φάρμακα. Η χορήγησή τους γίνεται συνεχώς με εισπνοές. Κορτικοειδή χορηγούνται για μικρά χρονικά διαστήματα κατά την διάρκεια επιδείνωσης της βρογχικής απόφραξης.
- **Στην υποκατάσταση της διαταραχής της ανταλλαγής των ιόντων στους βρόγχους.**

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει :

- Καθαρισμό των βρόγχων από τις υπερβολικές εκκρίσεις
- Βελτίωση της στάσης του σώματος
- Διατήρηση της κινητικότητας της ΣΣ και του θώρακα
- Παρότρυνση για φυσική δραστηριότητα με στόχο τη διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης.
- Χαλάρωση των αναπνευστικών μυών
- Αναπνευστικές ασκήσεις με έμφαση στην εκπνοή
- Ελεγχόμενο βήχα, για την απομάκρυνση των εκκρίσεων
- Αναπνευστικές ασκήσεις

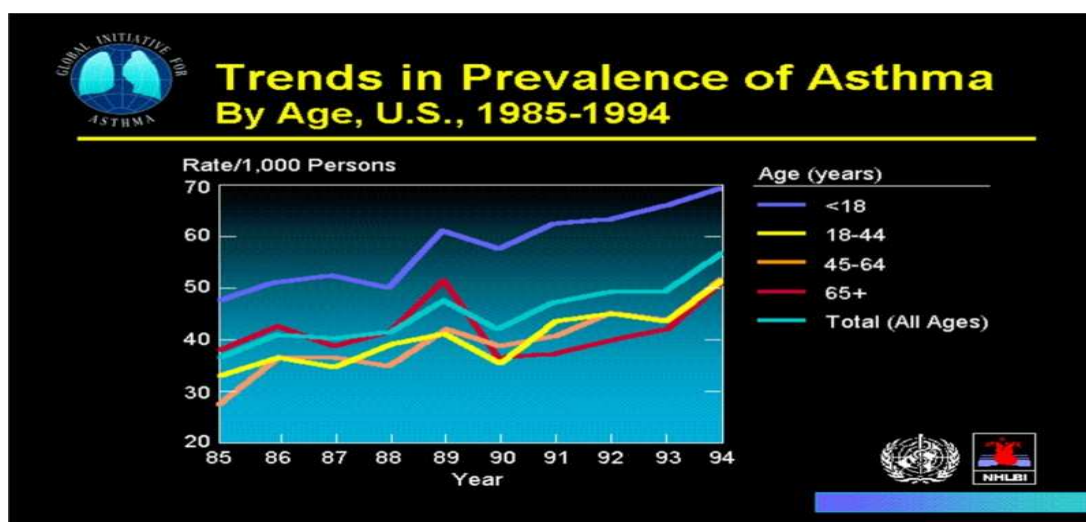
Συμπερασματικά πρέπει να πούμε πως η κυστική ίνωση είναι μια κληρονομική νόσος με κακή πρόγνωση. Είναι αναγκαίο να εκμεταλλευτούμε τις δυνατότητες της προγεννητικής διάγνωσης που μας παρέχει η ιατρική επιστήμη,

έτσι ώστε οικογένειες που φέρουν το γονίδιο της κυστικής ίνωσης να μπορέσουν να αποκτήσουν υγιή παιδιά.

2. ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΑΣΘΜΑ

Το βρογχικό άσθμα είναι μία χρόνια πνευμονοπάθεια, που χαρακτηρίζεται από σποραδικά επεισόδια δύσπνοιας και βήχα με διαστήματα φυσιολογικής αναπνοής. Πρόκειται για μία χρόνια φλεγμονώδη διαταραχή των βρόγχων που προκαλεί ποικίλου βαθμού απόφραξη των αεραγωγών και κατά συνέπεια περιορισμό της ροής του αέρα.

Από άσθμα υποφέρει το 3 % του πληθυσμού παγκοσμίως, από το οποίο το 30% είναι νεαροί ενήλικες και παιδιά. Η συχνότερη ηλικία στην οποία εμφανίζεται είναι η παιδική (κάτω των 10 ετών). Η αναλογία αγοριών – κοριτσιών είναι 2:1. Βάσει των στατιστικών ερευνών από το 1992, το άσθμα ταλαιπωρεί πάνω από 12 εκατομμύρια ανθρώπους στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και έχει ως αποτέλεσμα 71000 άτομα το χρόνο να επισκέπτονται φυσικοθεραπευτήρια. Περίπου 1,4 εκατομμύρια ασθενείς με βρογχικό άσθμα καταλήγουν κάθε χρόνο στα νοσοκομεία για εντατική παρακολούθηση (Stembel, David A, 2003). Τέλος, στην χώρα μας περισσότερα από 700. 000 άτομα πάσχουν από βρογχικό άσθμα.



Εικόνα 5. Ποσοστό ασθενών με άσθμα σε συνάρτηση με την ηλικία την περίοδο 1985-1994 (American Lung Association Epidemiology & Statistics Unit Research and Program Services. November 2007).

Το βρογχικό άσθμα αιτιολογικά διακρίνεται σε :




α. Εξωγενές αλλεργικό βρογχικό άσθμα

β. Ενδογενές.

α. Από διάφορες εμπειριστατωμένες μελέτες έχει αποδειχτεί πως το εξωγενές βρογχικό άσθμα οφείλεται σε υπερευαισθησία του ατόμου σε διάφορες ουσίες (αντιγόνα-αλλεργία) πχ. σκόνη, γύρη, διάφορα φάρμακα που εισέρχονται στον οργανισμό κ. α. Στα άτομα που έχουν αλλεργική προδιάθεση παρατηρείται αυξημένη παραγωγή ειδικών IgE αντισωμάτων μετά από έκθεση σε διάφορα αντιγόνα. Όταν τα αντισώματα αυτά έρθουν σε επαφή με τα αντιγόνα προκαλούν έκλυση ισταμίνης ή ακετυλοχολίνης και κάποιον άλλων ουσιών οι οποίες προκαλούν βρογχοσπασμό στους μικρούς βρόγχους.

Έχει παρατηρηθεί επίσης πως η κληρονομικότητα είναι ένας πολύ βασικός παράγοντας για την εμφάνιση του βρογχικού άσθματος στα παιδιά. Στατιστικές μελέτες δείχνουν πως η συχνότητα του βρογχικού άσθματος σε παιδιά που έχουν ασθματικούς και τους δυο γονείς είναι 63%, ενώ σε παιδιά με ένα ασθματικό γονέα είναι 20%. Η συχνότητα ελαττώνεται στο 6, 5% όταν κανένας από τους δυο γονείς δεν έχει άσθμα. Πρέπει να αναφέρουμε τέλος πως ένα παιδί από γονείς οι οποίοι είναι και οι δυο ασθματικοί έχει περίπου 80% πιθανότητα να αναπτύξει και αυτό βρογχικό άσθμα (Am. J. Hum. Biol. 2008).

Asthma Triggers

<p>Infections</p>	<p>Common cold or other viral respiratory infection</p> 	 <p>Sinusitis</p>	<p>Bronchitis or bronchiolitis</p> 		
<p>Allergen inhalants</p>	<p>Pollens</p> 	<p>House dust</p> 	<p>Dust mites</p> 	<p>Furniture stuffing</p> 	<p>Animal danders</p> 
<p>Irritant inhalants</p>	<p>Industrial resins, chemicals, metals</p> 	<p>Environmental tobacco smoke</p> 	<p>Poorly vented indoor heaters</p> 	<p>Cold air</p> 	<p>Air pollutants</p> 
<p>Drugs</p>	<p>Aspirin</p> <p>β-Blockers, (including ophthalmic drops)</p> 	<p>Food allergens</p>	<p>Sulfites (naturally occurring or added)</p> 	<p>Exercise</p>	

Εικόνα 6. Άπια ενδογενούς αλλεργικού άσθματος (Institute of Medicine, National Academy of Science. 2000).

β. Στο ενδογενές άσθμα, σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στο εξωγενές, δεν ανευρίσκεται κανένας παράγοντας που να θεωρείται υπεύθυνος για την πρόκλησή του, γι' αυτό και η μορφή αυτού του άσθματος είναι γνωστή και σαν άσθμα αγνώστου αιτιολογίας. Προσβάλλει μεγαλύτερες ηλικίες και συνήθως εμφανίζεται μετά από κάποια λοίμωξη του αναπνευστικού συστήματος από διάφορους μικροοργανισμούς (<http://pneumonologist.gr>).

Η στένωση και η απόφραξη των αεραγωγών που συμβαίνει στο βρογχικό άσθμα έχει ως αποτέλεσμα τα εξής :

- Αύξηση του εκπνευστικού έργου της αναπνοής
- Παράταση εκπνοής
- Αύξηση της αναπνευστικής συχνότητας
- Υπερδιάταση (παγίδευση του αέρα)
- Αύξηση του εισπνευστικού έργου της αναπνοής

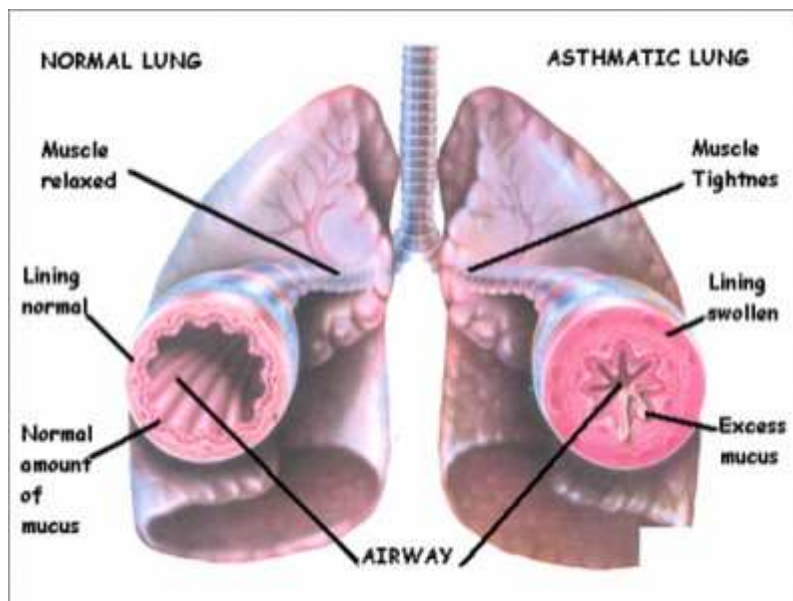
Η **παθογένεια** της απόφραξης αυτής των αεραγωγών έχει να κάνει με δυο αλληλεπιδρώσες οδούς :

- τη νεκρογενή, μέσω νευροδιαβιβαστών που έχουν ως στόχο τις λείες μυϊκές ίνες και
- τη φλεγμονώδη, μέσω των κυττάρων της λευκής σειράς που εκκρίνουν μεσολαβητές και κυτταροκίνες προκαλώντας οίδημα και υπερέκκριση βλέννης .

Οι δύο αυτές οδοί, παρόλο που αναφέρονται ως ξεχωριστές, σε μεγάλο βαθμό αλληλεπιδρούν με τελικό αποτέλεσμα πάντα τη στένωση των βρόγχων. Για παράδειγμα, η καταστροφή του επιθηλίου κατά τις φλεγμονώδεις διεργασίες, εκθέτει σε κάθε φύσεως ερεθιστικούς παράγοντες τις ελεύθερες νευρικές ίνες που προκαλούν βρογχο-σπασμο μέσω χολινεργικού μηχανισμού. Επιπλέον, οι νευρικές ίνες του τοιχώματος των βρόγχων αυξάνουν την έκκριση της βλέννας και επιδρούν μέσω νευρομεταβιβαστών στα φλεγμονώδη κύτταρα συμμετέχοντας έτσι στην επέκταση της φλεγμονής.

Η απόφραξη των αεραγωγών που προκύπτει μετά την εισπνοή αλλεργιογόνου, συντελείται σε δύο φάσεις. Αρχικά, 10 min μετά την εισπνοή, εμφανί-

ζεται πτώση του μέγιστου εκπνεόμενου όγκου αέρα κατά το πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1), η οποία οφείλεται σε βρογχοσπασμό από τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών και σε οίδημα του βρόγχου που προκαλείται από την εξαγγείωση του πλάσματος. Η αντίδραση αυτή διαρκεί περίπου μία ώρα και επανέρχεται στο φυσιολογικό. Σε δεύτερο χρόνο, 4-8 ώρες

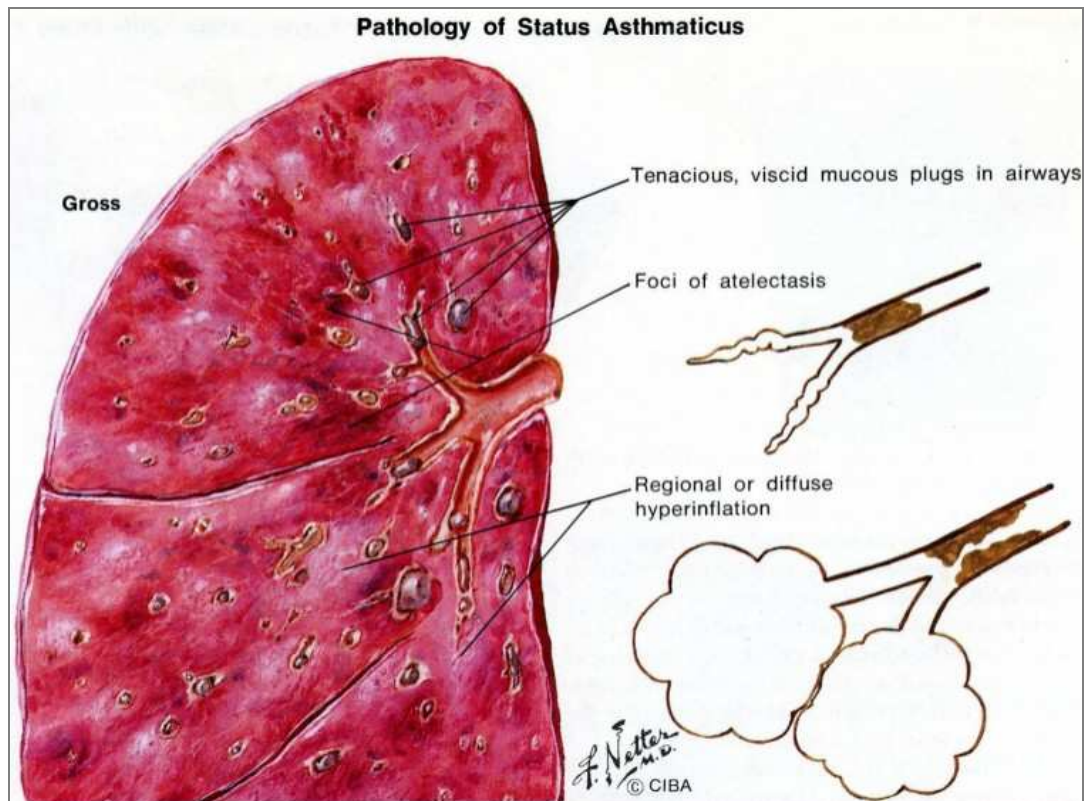


Εικόνα 7. Βρογχοσπασμός των λείων μυϊκών ινών, οίδημα του βρόγχου σε ασθματικούς ασθενείς (<http://asthma.about.com/>).

αργότερα παρουσιάζεται μια δεύτερη αντίδραση, η οποία είναι πιο έντονη και παρατεταμένη. Οφείλεται στη φλεγμονώδη διήθηση του βρόγχου από κύτταρα της λευκής σειράς. Όταν μείνει χωρίς θεραπεία προκαλεί βρογχική υπεραντιδραστικότητα. Διάφορα μη ειδικά ερεθίσματα όπως π. χ. ο καπνός του τσιγάρου ή ο κρύος αέρας μπορούν να προκαλέσουν την ίδια αντίδραση.

Πολλά κύτταρα της λευκής σειράς παίρνουν μέρος στην ασθματική αντίδραση. Όταν το αλλεργιογόνο έρχεται σε επαφή με την IgE των μαστοκυττάρων, το μαστοκύτταρο εκκρίνει διάφορους μεσολαβητές όπως: λευκοτριένια, ισταμίνη, παράγοντα που ενεργοποιεί τα αιμοπετάλια, και θρομβοξάνες, οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν:

- Υπερπαραγωγή βλέννας από τους βλεννογόνους αδένες.
- Σύσπαση των λείων μυϊκών ινών των βρόγχων (βρογχοσπασμός).
- Αγγειοδιαστολή, εξοίδηση πλάσματος στο διάμεσο ιστό και δημιουργία οιδήματος.
- Προσέλκυση φλεγμονωδών κυττάρων από την αιματική κυκλοφορία στο βρογχικό ιστό.



Εικόνα 8. Παθολογία του άσθματος (<http://www.aafp.org/aafp/20040701/bmj.html>).

Ενώ ο βρογχοσπασμός και το οίδημα εμφανίζονται και υποχωρούν γρήγορα, η φλεγμονώδης διήθηση που προκαλείται από διάφορες κυτταροκίνες και χεμοκίνες, που εκκρίνονται από το μαστοκύτταρο, εμφανίζεται μετά από 6 ώρες, αναστρέφεται δύσκολα και διαρκεί.

Οι φλεγμονώδεις διαδικασίες οδηγούν σε οξείες και χρόνιες βλάβες. Η οξεία φάση χαρακτηρίζεται από σύσπαση των λείων μυϊκών ινών των βρόγχων, οίδημα του βρογχικού επιθηλίου από αγγειακή εξοίδηση, αγγειοδιαστολή και υπερέκκριση βλέννης.

Η χρονιότητα του άσθματος συνδυάζεται με καταστροφή του βρογχικού ιστού που χαρακτηρίζεται από απογύμνωση του επιθηλίου, υπερτροφία των λείων μυϊκών ινών και νεοαγγειογένεση, υπερτροφία των καλυκοειδών κυττάρων και εναπόθεση ινών κολλαγόνου κάτω από τη βασική μεμβράνη του επιθηλίου. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η αναδιαμόρφωση των βρόγχων και η απόφραξη του αυλού από πολλές εκκρίσεις και υπολείμματα κυττάρων (Ιατρική 2005 88(6) 466-468).

Είναι λοιπόν προφανής η ανάγκη για έγκαιρη και επαρκή φαρμακευτική αγωγή σε συνδυασμό με την φυσικοθεραπεία, για τον περιορισμό της εξέλιξης των φλεγμονωδών διαδικασιών και την συμπτωματική ανακούφιση.

Κλινική εικόνα

Το παιδί βήχει και η αναπνοή γίνεται προοδευτικά δυσκολότερη με ρηχές αναπνοές και παρατεταμένους συριγμούς στην εκπνοή. Κατά την εισπνοή σηκώνει τους ώμους και γέρνει προς τα εμπρός, με αποτέλεσμα να ενεργοποιούνται οι επικουρικοί αναπνευστικοί μύες υποβοηθώντας έτσι το έργο της αναπνοής. Ο θώρακας διογκώνεται και περιορίζεται η κινητικότητα του. Οι κρίσεις με έντονη δύσπνοια και ανησυχία δεν είναι σπάνια φαινόμενα.

Θεραπεία

Η ιατρική παρέμβαση στην αντιμετώπιση του βρογχικού άσθματος έγκειται στην χορήγηση:

- Βρογχοδιασταλτικών
- Κορτικοστεροειδών
- Οξυγόνου
- Μηχανική υποστήριξη (μέχρι την λύση της απόφραξης των αεραγωγών)

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει :

- Την ελεγχόμενη αναπνοή, για καλύτερο αερισμό σε περιπτώσεις δύσπνοιας (διαφραγματική αναπνοή)
- Τη χαλάρωση των αναπνευστικών μυών
- Τον ελεγχόμενο βήχα
- Τις αναπνευστικές ασκήσεις οι οποίες θα πρέπει να επικεντρώνονται στην άσκηση του διαφράγματος και περιλαμβάνουν τη βαθιά εισπνοή και τη χαλαρή εκπνοή με κλίση του σώματος προς τα εμπρός.

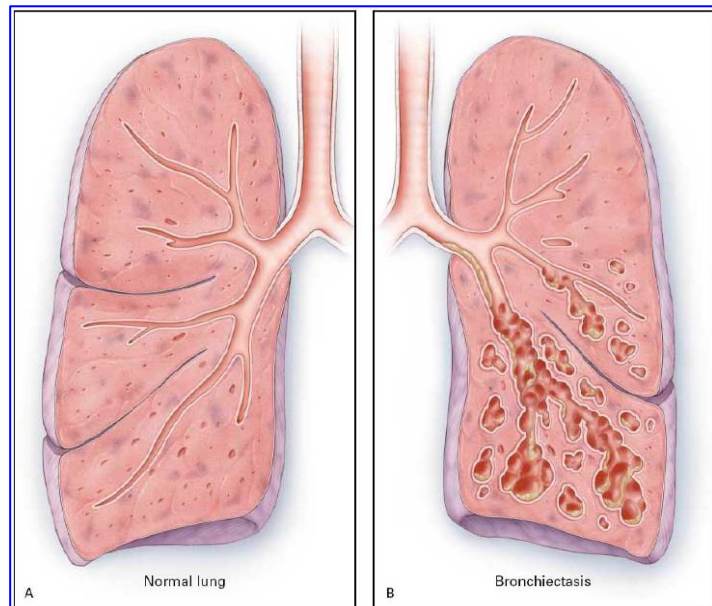
Η παρατεταμένη εκπνοή πρέπει να αποφεύγεται γιατί μπορεί να αυξήσει τον βρογχοσπασμό.

Συγκεφαλαιώνοντας, πρέπει να πούμε πως ο σκοπός εδώ είναι να ασκείται το παιδί-ασθενής στο φυσιολογικό πρότυπο αναπνοής και να αποθαρρύνεται από την έκπτυξη μόνο του άνω θώρακα.

3. ΒΡΟΓΧΕΚΤΑΣΙΕΣ

Ο όρος «βρογχεκτασία» προέρχεται από τις Ελληνικές λέξεις βρόγχος και έκτασης (δηλαδή διάταση) και ορίζεται ως η μόνιμη (μη αναστρέψιμη) και ανώμαλη διάταση των βρόγχων. Η βλάβη αφορά τους βρόγχους μέσου μεγέθους με διάμετρο >2 mm και είναι το τελικό αποτέλεσμα της καταστροφής των βρόγχων.

Οι βρογχεκτασίες μπορεί να μην προκαλούν κανένα σύμπτωμα στον ασθενή, ή αντίθετα να προκαλούν έντονα συμπτώματα. Ο βήχας είναι το συχνότερο σύμπτωμα, η απόχρεμψη ποικίλει στην ποιότητα και ποσότητα της, ενώ η δύσπνοια παρατηρείται πιο συχνά στα διαστήματα των επιμο-



λύνσεων. Συριγμός, μουσικοί ρόγχοι στην ακρόαση και Reid. 1950).

αιμόπτυση μπορεί επίσης να παρατηρηθούν.

Οι βρογχεκτασίες χαρακτηρίζονται από μόνιμη διάταση των βρόγχων με αποτέλεσμα την απώλεια της ελαστικότητας τους και την αδυναμία επαναφοράς τους στο αρχικό τους σχήμα και διάμετρο. Έχουν εντόπιση λοβώδη τμηματική ή υποτμηματική και μπορούν να προσβάλουν και ολόκληρο τον πνεύμονα ή περισσότερους από ένα λοβό αμφοτερόπλευρα. Η κατανομή των αλλοιώσεων είναι συχνότερη στις βάσεις, όταν είναι αποτέλεσμα συχνών βακτηριακών λοιμώξεων και στις κορυφές, όταν είναι αποτέλεσμα ειδικών φλεγμο-

νών ή ίνωσης. Οι λοβοί που αποφράσσονται ευκολότερα και παροχετεύονται δυσκολότερα είναι οι κάτω λοβοί του αριστερού πνεύμονα. Ακολουθούν οι βρόγχοι του μέσου λοβού και της γλωσσίδας και στη συνέχεια οι υπόλοιποι.

Παθογένεια

Οι βρογχεκτασίες διακρίνονται σε **συγγενείς** και **επίκτητες**. Οι συγγενείς είναι πολύ σπάνιες και παρουσιάζονται από τους πρώτους μήνες της γέννησης του παιδιού. Οι επίκτητες είναι συνηθέστερες και οφείλονται σε βρογχική απόφραξη ή βρογχική λοίμωξη.

Πρέπει να σημειώσουμε και να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο ότι έχουν αναπτυχθεί πολλές θεωρίες σχετικά με την ακριβή παθογένεση των βρογχεκτασιών. Οι περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν μια υπόθεση που μοιάζει φαύλος κύκλος (Cole P.J. 1986), η όποια προσπαθεί να περιγράψει την ακολουθία των γεγονότων που οδηγεί στην εγκατάσταση της βρογχεκτασίας.

Μικρόβια που αποικίζουν το βρογχικό δέντρο βλάπτουν τους φυσιολογικούς μηχανισμούς κάθαρσης και απομάκρυνσης των εκκρίσεων του ξενιστή, κι έτσι τροποποιείται το περιβάλλον μέσα στους αεραγωγούς, επιτρέποντας την μεγαλύτερη ανάπτυξη των μικροβίων. Η ανοσολογική απάντηση του ξενιστή είναι το αποτέλεσμα σε ότι αφορά τον μικροβιακό αποικισμό και παραδόξως ενισχύει την αδυναμία απομάκρυνσης της βλέννης, με συνέπεια να πυροδοτείται ένας φαύλος κύκλος καταστροφής του ξενιστή και περαιτέρω μικροβιακού αποικισμού.

Στις κλασικές μορφολογικές μελέτες των βρογχεκτασιών είχε δοθεί μεγάλη προσοχή στην ταξινόμηση των προτύπων των βρογχεκτατικών αεραγωγών, όπως αυτά προκύπτουν από βρογχογραφικές μελέτες.

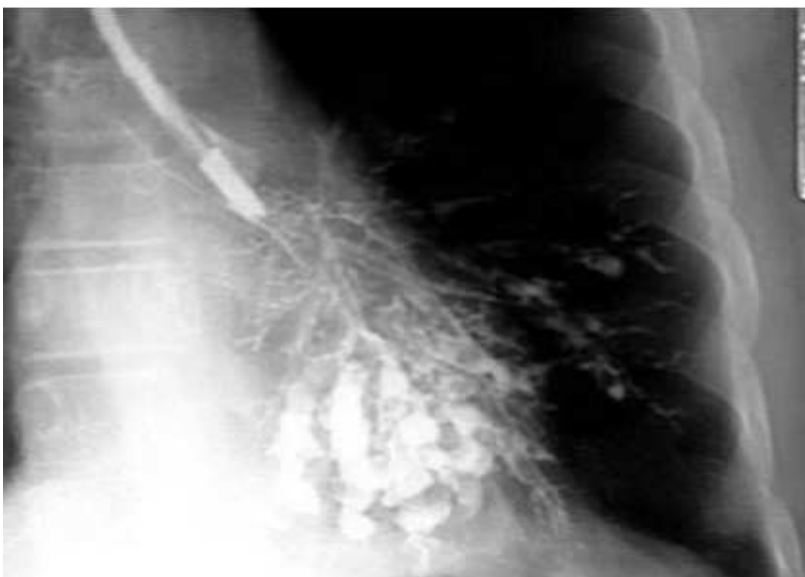
Η συνηθέστερη ταξινόμηση που περιγράφηκε από τη Reid το 1950 (Reid LM. Thorax, 1950), βασίστηκε στην συσχέτιση των βρογχογραφικών ευρημάτων με την παθολογοανατομική εξέταση 45 βρογχεκτατικών λοβών. Η ταξινόμηση περιλαμβάνει τρία πρότυπα :

α. Κυλινδρικές ή σωληνοειδείς βρογχεκτασίες, στις οποίες παρατηρείται μια σχετική ομοιόμορφη διεύρυνση των τμημάτων του βρογχικού δέντρου.



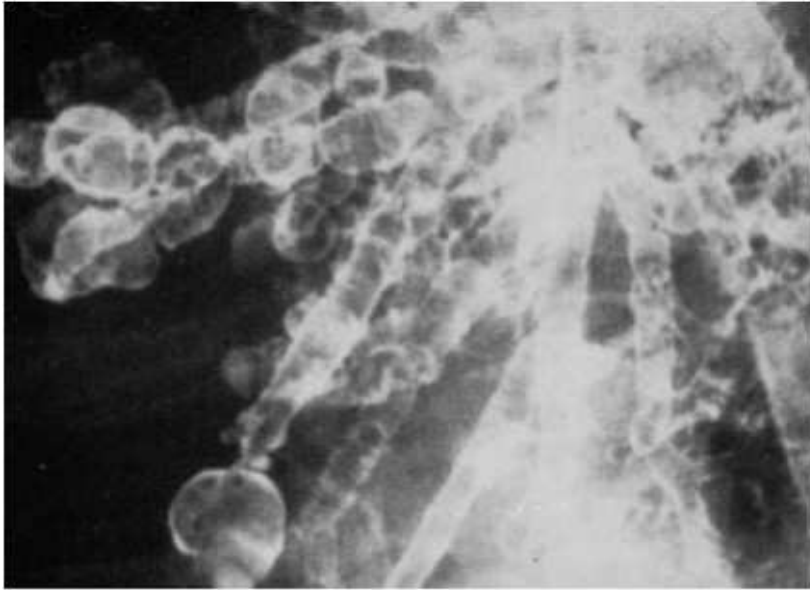
Εικόνα 10. Κυλινδρικές ή σωληνοειδείς βρογχεκτασίες (Digi Doo, 1996).

β. Κιρσοειδείς βρογχεκτασίες, στις οποίες υπάρχουν τοπικές αποφράξεις υπερκείμενες των κυλινδρικών βρογχεκτασιών.



Εικόνα 11. Κιρσοειδείς βρογχεκτασίες (Digi Doo, 1996).

γ. Σακοειδείς ή κυστικές βρογχεκτασίες, στις οποίες υπάρχει προοδευτική διεύρυνση των αεραγωγών που προσδίδει εμφάνιση δίκην μπαλονιού.



Εικόνα 12. Σακοειδείς ή κυστικές βρογχεκτασίες (Digi Doo, 1996).

Κλινική εικόνα

Οι βρογχεκτασικοί ασθενείς εμφανίζουν συχνές επιμολύνσεις που εκδηλώνονται ως εμπύρετα βρογχοπνευμονικά επεισόδια. Παρατηρείται επίσης :

- Αιμόπτυση
- Χρόνιος παραγωγικός βήχας
- Θωρακικό άλγος
- Συριγμός
- Δύσπνοια
- Υποτροπιάζουσα ή βραδέως λυόμενη πνευμονία.

Θεραπεία

Η ιατρική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της βρογχεκτασίας έγκειται στην χορήγηση :

- Βρογχοδιασταλτικών
- Κορτικοστεροειδών (εισπνεόμενα)
- Κορτιζόνης (3 μορφές: εισπνεόμενη, χάπι, ενέσιμη)
- Οξυγόνου
- Αντιβιοτικών

καθώς επίσης και στη χειρουργική αντιμετώπιση

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει :

- Έκπτυξη των πνευμόνων
- Παροχέτευση των βρόγχων από τις μολυσματικές εκκρίσεις
- Χαλάρωση των αναπνευστικών μυών
- Ελεγχόμενο βήχα για την αποβολή των εκκρίσεων
- Αναπνευστικές ασκήσεις με έμφαση στην εκπνοή και ασκήσεις με την βοήθεια διαφόρων παιχνιδιών και συσκευών.
- Ελεγχόμενη αναπνοή-συγχρονισμένη αναπνοή για καλύτερο κυψελιδικό αερισμό

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γ. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Ι. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ένα παιδί με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια μπορεί να παρουσιάζει ένα μεγάλο φάσμα αναπνευστικών διαταραχών με ποικίλα συμπτώματα. Είναι δυνατόν να παραμένει κατ' οίκον με ελάχιστη δραστηριότητα ή να έχει πλήρη κινητικότητα και αυτονομία (ανάλογα βέβαια με την ηλικία του). Η περίπτωση να νοσηλεύεται στο θάλαμο ή στη μονάδα εντατικής θεραπείας δεν είναι καθόλου σπάνια.

Ο φυσικοθεραπευτής πλέον εξοπλίζεται με πλούτο γνώσεων. Μπορεί να είναι μέλος μιας πολυεπιστημονικής ομάδας αντιμετώπισης του ασθενούς παιδιού. Προσανατολισμένος στη θεραπεία, είναι υποχρεωμένος να συλλέξει εκείνες τις πληροφορίες, που είναι αναγκαίες για να εκπονήσει ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα χειρισμών, με σαφείς στόχους και προσαρμοσμένο στο συγκεκριμένο άρρωστο. Επίσης πρέπει να προτείνει λύσεις για την ανακούφιση από την συμπτωματολογία.

Με σκοπό να δείξουμε τί ενδιαφέρει έναν φυσικοθεραπευτή, προκειμένου να αξιολογήσει το ασθενές παιδί, αλλά και τί χρειάζεται για την τακτική εκτίμησή του, θα αναφερθούμε στα στοιχεία που είναι αναγκαία γι' αυτό.

Το απαραίτητο υλικό συλλέγεται από τον ιατρικό φάκελο του παιδιού, από τα φύλλα νοσηλείας, απευθείας από τους συνεργάτες και φυσικά από τον ίδιο το παιδί, εάν φυσικά το επιτρέπει η ηλικία του και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Αφετηρία για την προσέγγιση του παιδιού-ασθενούς είναι η αξιολόγησή του. Πριν εφαρμοστούν οι ενδεικνυόμενες τεχνικές, λαμβάνονται υπόψη τα κύρια και δευτερεύοντα προβλήματα του αρρώστου. Η εκτίμηση αυτή είναι αναγκαία διαδικασία στην αρχή, σε κάθε βήμα επίτευξης ενδιάμεσου στόχου αλλά και σε κάθε συνεδρία. Η αξιολόγηση του παιδιού-ασθενούς γίνεται με **υποκειμενική και αντικειμενική εκτίμηση, συνεκτίμηση, οργάνωση θεραπείας και έλεγχο προόδου.**

1. Υποκειμενική εκτίμηση η οποία περιλαμβάνει :

- ιστορικό παρούσας νόσου (εισβολή, πορεία, συμπτώματα) και άλλων νοσημάτων
- οικογενειακό αναμνηστικό
- δύσπνοια (ήπια, μέτρια, βαριά, ορθόπνοια, παροξυσμική νυκτερινή)
- βήχας (ξηρός, παραγωγικός, βασιανιστικός με σπαστικά στοιχεία)
- πτύελα (χρώμα, ποσότητα, σύσταση, οσμή, με αιματηρά στοιχεία)
- θωρακικό άλγος (εντόπιση, χαρακτηριστικά, ύφεση)
- συρρίπτουσα αναπνοή
- ανοχή στην άσκηση και λειτουργικός περιορισμός.

Η υποκειμενική εκτίμηση του αρρώστου παρέχει πληροφορίες για το πώς βιώνει ο άρρωστος τη νόσο του, πόσο μπορεί να αναλάβει ο ίδιος μέρος της αγωγής του και πόσο μπορεί να βοηθήσει το περιβάλλον του.

2. Αντικειμενική εκτίμηση. Συνιστάται στην αντικειμενική εξέταση του πάσχοντος με ιδιαίτερη εστίαση στα κάτωθι οργανικά συστήματα :

- **κεντρικό νευρικό σύστημα.** Προσανατολισμός του αρρώστου σε χώρο και χρόνο, εγρήγορση και δυνατότητα συνεργασίας
- **καρδιαγγειακό σύστημα.** Καρδιακός ρυθμός, αρτηριακή πίεση, οιδήματα
- **αναπνευστικό σύστημα.** Σχήμα θώρακα (πιθοειδής, τροπιδοειδής). Ουλές και μυοσκελετικές διαταραχές του θωρακικού κλωβού (κύφωση, σκολίωση). Θωρακική έκπτυξη και κινητικότητα ημιθωρακίων. Ρυθμός αναπνοής. Αναπνευστικό πρότυπο (εργώδης αναπνοή, χρήση επικουρικών μυών, εισολκή μεσοπλεύριων διαστημάτων, αναπνοή με μισόκλειστα χείλη, παράδοξη αναπνοή). Βήχας, πτύελα. Τύπος αερισμού (διασωλήνωση, τραχειοστομία, μηχανική υποστήριξη, αυτόματη, υποβοηθούμενη, ελεγχόμενη αναπνοή). Οξυγονοθεραπεία. Εφύγρανση. Κορεσμό αιμοσφαιρίνης.

- **μυοσκελετικό σύστημα.** Αρτιμέλεια, κατάγματα, ικανότητα προς άσκηση, αξιολόγηση μυϊκής δύναμης. Η αξιολόγηση αυτή περιλαμβάνει μια σφαιρική εξέταση της κινητικότητας του παιδιού καθώς και την εκτίμηση των λειτουργικών ικανοτήτων του παιδιού. Πρέπει να τονίσουμε ιδιαίτερα πως εκτός από την κινητικότητα και τον εύρος των περιφερικών αρθρώσεων και της σπονδυλικής στήλης, μας ενδιαφέρει άμεσα η κινητικότητα του θώρακα, στην φάση της εισπνοής και εκπνοής. Τέλος πρέπει να αναφέρουμε πως η καλή φυσική κατάσταση των κοιλιακών είναι αναγκαία για έναν αποτελεσματικό βήχα. Στους ραχιαίους καθώς και στους μύες της ωμοπλάτης πρέπει επίσης να δοθεί μεγάλη βάση.

Πρέπει να αναφέρουμε, ότι ο τρόπος της αναπνοής του παιδιού μπορεί να αξιολογηθεί ακόμη και στην περίπτωση που το παιδί δε συνεργάζεται. Οι συσπάσεις αποτελούν συνήθως ένδειξη αναπνευστικής προσπάθειας. Στα μικρότερα παιδιά είναι πιο εμφανείς, καθώς μια δύσκολη εισπνοή συνοδεύεται από μία σύσπαση στο χαμηλότερο τμήμα του στέρνου. Οι μεσοπλεύριες συσπάσεις αποτελούν ένδειξη απόφραξης των αεροφόρων οδών ενώ οι επιστερνικές συσπάσεις αποτελούν επίσης ένδειξη απόφραξης των ανωτέρων όμως τμημάτων των αεραγωγών. Αντίθετα, οι συσπάσεις κάτω από τα πλευρά δείχνουν σανίδωση του διαφράγματος, και απόφραξη των χαμηλότερων τμημάτων των αεραγωγών.

Πολλές φορές είναι επίσης δυνατό να παρουσιάσει το παιδί μια κύρτωση μεταξύ των πλευρών, που αποτελεί σημάδι δέσμευσης του αέρα στους πνεύμονες, από πιθανή στένωση των αεραγωγών. Αυτό συμβαίνει συνήθως σε ασθενείς που πάσχουν από άσθμα ή κυστική ίνωση. Η εικόνα αυτή αντιπροσωπεύει πάντα μια αυξημένη προσπάθεια στην εκπνοή.

Ένας άλλος τρόπος αναπνοής παρατηρείται στο παιδί όταν είναι αγχωμένο: κατά την εισπνοή, ο θώρακας διευρύνεται, ενώ το υπογάστριο τραβιέται προς τα μέσα, αντίθετα από ότι συμβαίνει κατά την εκπνοή. Με τον τρόπο αυτό όλοι οι επικουρικοί εισπνευστικοί μύες λαμβάνουν δράση καθώς η προσπάθεια για εισπνοή είναι ιδιαίτερα δύσκολη.

Οι λοιπές εξετάσεις που γίνονται για να αξιολογηθεί το αποφρακτικό παιδί-ασθενής έτσι ώστε να έχουμε μια πιο πλήρη εικόνα της κατάστασής του, είναι οι εξής :

- σπιρομετρία (λειτουργικές παράμετροι του αναπνευστικού του αρρώστου)
- ανοχή στην άσκηση (δοκιμασία ομιλίας, δοκιμασία βάδισης), εργομετρικά δεδομένα
- οξεοβασική ισορροπία, αέρια αίματος
- ηλεκτροκαρδιογράφημα και γνώση βασικών αναγκαίων παραμέτρων
- θερμοκρασία σώματος
- ακτινογραφίες θώρακος

3. Συνεκτίμηση (συσχετισμός υποκειμενικών και αντικειμενικών δεδομένων). Οι ιατρικές οδηγίες, παρατηρήσεις και περιορισμοί, όπως πρέπει να αναγράφονται στο παραπτεμπτικό για την αναπνευστική φυσικοθεραπεία, καθώς και η υποκειμενική - αντικειμενική εκτίμηση, που πρέπει να κάνει ο φυσικοθεραπευτής, συνεκτιμώνται με σκοπό να οργανωθεί το κατάλληλα προσωποποιημένο πρόγραμμα.

4. Οργάνωση θεραπείας και έλεγχος προόδου. Επιλέγεται ένα πρόγραμμα βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων. Ακολουθεί η συζήτηση του προγράμματος με το περιβάλλον του παιδιού-ασθενούς. Επεξηγούνται οι ενδιάμεσοι και ο τελικός στόχος. Γίνονται οι αναγκαίες προσαρμογές και το πρόγραμμα εισέρχεται στη δοκιμασία της εφαρμογής. Σε κάθε συνεδρία γίνεται βασική επανεκτίμηση του πάσχοντος. Ακολουθεί ο έλεγχος επίτευξης των στόχων σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα που έχει καθοριστεί. Τέλος, επιδιώκεται η ανεξαρτησία του παιδιού-ασθενούς και η προσαρμογή του στη μεγαλύτερη δυνατή - ασφαλή δραστηριότητα. Βέβαια όλα αυτά γίνονται με τη συνεχή ενημέρωση και συνεργασία με το θεράποντα ιατρό και με τη συνεισφορά των άλλων μελών της πολυεπιστημονικής ομάδας.

II. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΧΑΠ.

Οι στόχοι της φυσικοθεραπείας σε παιδιά-ασθενείς με ΧΑΠ δεν διαφέρουν ιδιαίτερα από τους στόχους που θέτουμε για έναν ενήλικα με ΧΑΠ. Η ειδοποιός διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι τα παιδιά έχουν μια ιδιαίτερη ψυχροσύνθεση. Πολλές φορές και ιδιαίτερα στις ηλικίες κάτω των 6 ετών είναι αρκετά δύσκολο τα παιδιά να συνεργαστούν με τον φυσικοθεραπευτή για την καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος τους.

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία σε παιδιά με ΧΑΠ αποσκοπεί στα εξής :

- Μετακίνηση και αποβολή βρογχικών εκκρίσεων
- Διατήρηση της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης και των πνευμόνων
- Χαλάρωση των μυών (κυρίως των αναπνευστικών)
- Έκπτυξη πνευμονικού παρεγχύματος
- Βελτίωση της στάσης του σώματος
- Πρόληψη ανάπτυξης πνευμονικών λοιμώξεων
- Εκμάθηση (στα μεγαλύτερα παιδιά) μιας ελεγχόμενης αναπνοής έτσι ώστε να μειωθεί το έργο της αναπνοής
- Μείωση βρογχοσπασμού (άσθμα)
- Ενθάρρυνση για φυσική δραστηριότητα, στο βαθμό που επιτρέπεται, από την εκάστοτε κατάσταση και ηλικία του παιδιού-ασθενούς.

III. ΤΕΧΝΙΚΕΣ-ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

Τα παιδιά είναι ένας πολύ ευαίσθητος πληθυσμός, ο οποίος έχει πολλές ιδιαιτερότητες όσον αφορά την φυσικοθεραπευτική του προσέγγιση-αντιμετώπιση, όπου η ενεργητική συμμετοχή του παιδιού-ασθενή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση του προβλήματος του.

Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση δε διαφέρει ιδιαίτερα από αυτήν των ενηλίκων. Η διαφορά έγκειται στην ανάγκη της προσαρμογής του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος ανάλογα με τις απαιτήσεις και τα δεδομένα της εκάστοτε ηλικίας του παιδιού-ασθενή.

Όταν ο φυσικοθεραπευτής ασχολείται με μικρότερα παιδιά πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ότι ένας από τους βασικότερους στόχους του, για μια επιτυχημένη θεραπεία, είναι να κάνει το παιδί-ασθενή να νιώσει ασφάλεια και οικεία. Έτσι τις περισσότερες φορές η θεραπεία πρέπει να γίνει στην αγκαλιά του φυσικοθεραπευτή. Είναι πολύ σημαντικό, να εισάγει μέσα στο θεραπευτικό πλάνο το παιχνίδι, διότι μέσω αυτού μπορεί να κατευθύνει, με ένα αποδεκτό και ευχάριστο τρόπο, το παιδί-ασθενή να εκτελέσει τις οδηγίες του για την καλύτερη δυνατή θεραπεία. Η εισαγωγή του παιχνιδιού στο θεραπευτικό πρόγραμμα προϋποθέτει εμπειρία, φαντασία και υπομονή.

Τα ομαδικά προγράμματα αναπνευστικής φυσικοθεραπείας μπορούν να γίνουν πολύ χρήσιμα στα χέρια του φυσικοθεραπευτή, όταν έχει να κάνει με μεγαλύτερα παιδιά. Απαραίτητη προϋπόθεση, είναι να αντιμετωπίζουν κοινή πάθηση, να είναι στην ίδια περίπου ηλικία και να έχουν καλή νοητική κατάσταση.

Συμπερασματικά θα λέγαμε, ότι ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να είναι προετοιμασμένος να χρησιμοποιήσει και διάφορες εναλλακτικές θεραπευτικές προσεγγίσεις, επιστρατεύοντας τις γνώσεις του, αλλά και την φαντασία του, διάφορα "κόλπα", για να κερδίσει το παιδί-ασθενή, με τελικό σκοπό και αποτέλεσμα την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση του παιδιού με ΧΑΠ.

Οι **φυσικοθεραπευτικές τεχνικές και μέθοδοι** που θα χρησιμοποιήσει ο φυσικοθεραπευτής για να πετύχει τους στόχους του είναι οι εξής :

1. Τρόποι και διδασκαλία διαφορετικών τύπων αναπνοής
2. Χαλάρωση των μυών (κυρίως των αναπνευστικών) καθώς και γενικότερα του παιδιού-ασθενή με θέσεις χαλάρωσης
3. Διδασκαλία και τρόποι ελεγχόμενου βήχα
4. Διδασκαλία και εφαρμογή βρογχικής παροχέτευσης.
5. Αναπνευστικές ασκήσεις (εξάσκηση αναπνευστικών μυών)
6. Ομαδικά προγράμματα θεραπείας.
7. Συσκευές αναπνευστικής φυσικοθεραπείας.

1. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΥΠΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

Οι **τύποι της αναπνοής** είναι οι εξής :

- α. Συγχρονισμένη
- β. Αναπνοή με μισόκλειστα χείλη
- γ. Διαφραγματική

α. Η **συγχρονισμένη αναπνοή** είναι πάρα πολύ βασική και χρήσιμη, μιας και με αυτήν καταφέρνουμε να ανακουφίσουμε το ασθενή-παιδί από την δύσπνοια, βελτιώνουμε την συνέργεια των αναπνευστικών κινήσεων και γενικότερα βελτιώνουμε τον πνευμονικό αερισμό.

Η συγχρονισμένη αναπνοή αποτελείται από δυο επιμέρους διαφορετικούς τύπους αναπνοών την: διαφραγματική και θωρακική, τις οποίες θα αναλύσουμε παρακάτω ώστε να γίνει κατανοητή και να μπορέσει το παιδί-ασθενής να την εκτελέσει σωστά.

- Διαφραγματική αναπνοή

Το παιδί βρίσκεται σε ύπτια θέση και με πόδια ελαφρά λυγισμένα με την τοποθέτηση μαξιλαριού. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του χαλαρά πάνω στην κοιλιά του παιδιού και τον παροτρύνει να πάρει μια βαθιά εισπνοή, για να φουσκώσει την κοιλιά του και να σπρώξει τα χέρια του προς το θώρακα του. Το θωρακικό τοίχωμα και οι ώμοι παραμένουν χαλαροί. Κατά την εκπνοή, παροτρύνει το παιδί να ρουφήξει την κοιλιά του προς τα μέσα. Για να επιτευχθεί η κατανόηση της κίνησης, ο φυσικοθεραπευτής πρέπει, με μικρές πιέσεις των χεριών του να υποβοηθήσει στο τέλος της εκπνοής την έξοδο του αέρα από τους πνεύμονες.

Στα παιδιά η διδασκαλία αυτή, παρουσιάζεται σαν παιχνίδι κι έτσι μετατρέπεται σε διασκέδαση τόσο για το παιδί όσο και για τους φυσικοθεραπευτές. Σε περίπτωση δυσκολίας στην κατανόηση του τρόπου αυτής της αναπνοής ζητάμε από το ίδιο το παιδί να τοποθετήσει τα δικά του χέρια πάνω στην κοιλιά. Μ' αυτόν τον τρόπο, όχι μόνο μαθαίνει πιο εύκολα την τεχνική, αλλά μπορεί να την εφαρμόζει και μόνο του πολλές φορές την ημέρα.



Εικόνα 13. Διαφραγματική αναπνοή με έλεγχο από το φυσικοθεραπευτή

- Θωρακική αναπνοή

Το παιδί βρίσκεται στην ίδια θέση, ύπτια με τα γόνατα λυγισμένα. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του, αυτή τη φορά, στο άνω τμήμα της πρόσθιας επιφάνειας του θώρακα και παροτρύνει το παιδί να πάρει μια βαθιά εισπνοή, να φουσκώσει το θώρακα, ώστε να σπρώξει τα χέρια του φυσικοθεραπευτή προς τα πάνω. Η κοιλιά παραμένει χαλαρή. Ακολουθεί εκπνοή, βγάζοντας καλά όλο τον αέρα, ενώ τα χέρια του φυσικοθεραπευτή υποβοηθούν την κίνηση, προσφέροντας πίεση στο τέλος της εκπνοής.

Και πάλι για να κατανοηθεί καλύτερα ο τρόπος της θωρακικής αναπνοής μπορεί να ζητηθεί από το παιδί να τοποθετήσει τα δικά του χέρια πάνω στο θώρακα και να επαναλάβει την άσκηση.

Μετά την ανάλυση και διδασκαλία των επιμέρους διαφορετικών τύπων αναπνοής θα αναλύσουμε τον τρόπο διδασκαλίας και εφαρμογής της συγχρονισμένης αναπνοής.



Εικόνα 14. Θωρακική αναπνοή με έλεγχο από το φυσικοθεραπευτή

Εφαρμογή-διδασκαλία συγχρονισμένης αναπνοής

Οι θέσεις εφαρμογής της συγχρονισμένης αναπνοής είναι η ύπτια με γόνατα λυγισμένα με την τοποθέτηση μαξιλαριού κάτω από αυτά, ή ημικαθιστή θέση ή, τέλος, καθιστή θέση μπροστά σε καθρέφτη.

Η τελευταία αποτελεί και την πλέον ενδεδειγμένη θέση για την εφαρμογή της τεχνικής σε παιδιά, καθώς όχι μόνο παρακολουθούν μόνα τους τη σωστή στάση του σώματός τους και ελέγχουν την κίνηση των δύο ημιθωρακίων στις φάσεις της εισπνοής και εκπνοής, αλλά μπορούν και ευκολότερα να το εκλάβουν ως παιχνίδι και να συνεργαστούν.

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί το ένα χέρι στο στήρνο και το άλλο στην κοιλιά του παιδιού, παροτρύνοντάς το να κάνει εκπνοή από το στόμα με ταυτόχρονη σύσπασση των θωρακικών και των κοιλιακών μυών. Η συγχρονισμένη αναπνοή ξεκινά πάντα με εκπνοή. Ο φυσικοθεραπευτής ασκεί πίεση στο θωρακικό τοίχωμα και στην κοιλιά υποβοηθώντας τη μείωση του όγκου του θώρακα και της κοιλιάς.

Στη συνέχεια, παροτρύνει το παιδί να πάρει μια βαθιά εισπνοή στέλνοντας συγχρόνως και ομοιόμορφα τον αέρα στο θώρακα και την κοιλιά. Ο φυσικοθεραπευτής χαλαρώνει την πίεση και υποστηρίζει την έκπτυξη του θώρακα και της κοιλιάς, διατηρώντας όμως την επαφή με το θωρακικό και το κοιλιακό τοίχωμα και ερεθίζοντας το παιδί να κάνει συγχρόνως και θωρακική και κοιλιακή αναπνοή. Το παιδί-ασθενής μαθαίνει έτσι να συσπά και να χαλαρώνει τους αναπνευστικούς μύες.

Εκείνο που πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα είναι η συχνότητα και ο ρυθμός της αναπνοής. Οι γρήγορες αναπνοές έχουν σαν αποτέλεσμα να αερίζουν το νεκρό χώρο των πνευμόνων περισσότερο και πολύ λιγότερο τις κυψελίδες. Για αυτό το λόγο οι αναπνοές πρέπει να είναι αργές και βαθιές. Ο χρόνος της εκπνοής πρέπει να είναι μεγαλύτερος από αυτόν της εισπνοής.



Εικόνα 15. Συγχρονισμένη αναπνοή με έλεγχο από το φυσικοθεραπευτή



Εικόνα 16. Συγχρονισμένη αναπνοή με έλεγχο από τον ίδιο τον ασθενή

β. Η αναπνοή με μισόκλειστα χείλη πραγματοποιείται ως εξής: το παιδί-ασθενής αρχίζει με μια ήρεμη εισπνοή και μετά ήρεμη εκπνοή χωρίς διακοπές και με τα χείλη μισόκλειστα, σαν να προσπαθεί να σβήσει ένα κερί που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την άκρη των χειλιών του. Έτσι έχουμε αυτόματα μια αύξηση της στοματικής πίεσης, εκπνέεται περισσότερος αέρας και παραμένουν για περισσότερο χρόνο ανοικτοί οι βρόγχοι.

Η αναπνοή με μισόκλειστα χείλη βελτιώνει την PaO₂ διότι κρατά ανοιχτούς τους αεραγωγούς, εμποδίζει την παγίδευση του αέρα, ενώ ταυτόχρονα κρατά ανοιχτές τις κυψέλες των πνευμόνων. Μετά το πέρας της αναπνοής με σφιγμένα χείλη το παιδί νιώθει ιδιαίτερα ανακουφισμένο.

γ. Η τεχνική της **διαφραγματικής αναπνοής** αναπτύχθηκε από τον Webber το 1988. Η εκτέλεση της διαφραγματικής αναπνοής κατά τη διάρκεια μιας κρίσης δύσπνοιας ή κατά τη διάρκεια διαφόρων δραστηριοτήτων που προκαλούν δύσπνοια, βοηθά ιδιαίτερα το παιδί να αναπνέει με ελεγχόμενο τρόπο με αποτέλεσμα να θέτει υπό έλεγχο το παιδί κατά την διάρκεια που παρουσιάζει κρίση δύσπνοιας.

Το παιδί χαλαρώνει και αντιμετωπίζει την κρίση δύσπνοιας ενώ ταυτόχρονα βελτιώνεται γενικότερα ο αερισμός των βασικών πνευμονικών τμημάτων, μειώνεται η δράση των επικουρικών αναπνευστικών μυών και βελτιώνεται η αναπνοή.

Συμπερασματικά με τη διαφραγματική αναπνοή το παιδί-ασθενής μπορεί :

- Να μειώσει τον αριθμό των αναπνοών
- Να μειώσει το αναπνευστικό έργο
- Να επανακτήσει τον έλεγχο της αναπνοής και να προσαρμόζει την αναπνοή του ανάλογα με τις καθημερινές του δραστηριότητες (βάδισμα, άνοδο-κάθοδο σκάλας)

2. ΧΑΛΑΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ

Η χαλάρωση των μυών στα παιδιά είναι μια αρκετά δύσκολη υπόθεση, είναι όμως ταυτόχρονα πολύ βασική και αναγκαία διότι με αυτό τον τρόπο μειώνεται η ένταση των μυών και το άγχος με αποτέλεσμα την καλύτερη θεραπευτική αντιμετώπιση του παιδιού-ασθενή. Σε παιδιά ηλικίας 2-4 ετών η χαλάρωση επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση του παιδιού σε χαλαρωτικές θέσεις.

Σε παιδιά ηλικίας από 4 ετών και πάνω η χαλάρωση επιτυγχάνεται με τα εξής:

- α) Μάλαξη**
- β) Ασκήσεις χαλάρωσης**
- γ) Ειδικές θέσεις χαλάρωσης**

α) Μάλαξη

Η μάλαξη προϋποθέτει μια πλήρη επαφή των χεριών του φυσικοθεραπευτή με το σώμα του παιδιού. Αυτό όμως προκαλεί ανησυχία στο παιδί και ειδικά εάν δεν έχει αποκτήσει οικειότητα με τον φυσικοθεραπευτή. Έτσι εύκολα συμπεράνουμε πως η μάλαξη στα παιδιά εφαρμόζεται μόνο όταν είναι αναγκαία και αυτό συμβαίνει κυρίως σε δύσκολες κατάστασης όπως λ. χ. όταν πάσχει από κυστική ίνωση και είναι επιβεβλημένη η χαλάρωση των συσπασμένων μυών.

Με την εφαρμογή της μάλαξης πετυχαίνουμε :

- Καλύτερη κυκλοφορία του αίματος στις μυϊκές ομάδες που εφαρμόζεται
- Μυϊκή χάλαση
- Διευκόλυνση της αναπνοής
- Καλύτερη οξυγόνωση

Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει τη μάλαξη στη ραχιαία, πρόσθια και τις κορυφές της επιφάνειας του θώρακα. Οι θέσεις, στις οποίες τα τοποθετούνται τα παιδιά, εξαρτώνται από την κατάσταση της υγείας τους και από την ηλικία τους.

Το χέρι του φυσικοθεραπευτή κινείται αργά στα επιλεγμένα σημεία, πάνω στο σώμα του παιδιού (συσπασμένοι μύες), με αργές κινήσεις χρησιμοποιώντας την παλάμη του ή τα δάκτυλά του.

β) Ασκήσεις χαλάρωσης

Με τις ασκήσεις χαλάρωσης είναι δυνατόν, με την κατάλληλη και ορθή εκτέλεση τους να επιτευχθεί η χαλάρωση όλων των μυών και ιδιαίτερα του θώρακα.

Οι ασκήσεις αυτές αποτελούνται από ελεύθερες ενεργητικές κινήσεις των άκρων καθώς και του κορμού με ταυτόχρονο συνδυασμό τους με εισπνοή και εκπνοή. Θα πρέπει να μην είναι πολύ έντονες διότι μπορούν να προκαλέσουν την αύξηση της συχνότητας των αναπνοών και δύσπνοια.



Εικόνα 17. Ασκήσεις χαλάρωσης

γ) Ειδικές θέσεις χαλάρωσης

Κοινό γνώρισμα αυτών των θέσεων είναι η κάμψη στα ισχία με τη σπονδυλική στήλη σε έκταση. Σε αυτή τη θέση χαλάρωσης οι κοιλιακοί μύες είναι χαλαροί, τα σπλάχνα πιέζουν το διάφραγμα προς τα άνω και παρέχουν ένα πιο φυσιολογικό θολωτό σχήμα. Εδώ ακριβώς το διάφραγμα έχει μεγάλο μήκος. Με τη σπονδυλική στήλη σε έκταση και αφού ο κεντρικός τένοντας του διαφράγματος κατέβει και σταθεροποιηθεί στα σπλάχνα, οι πλευρικές του ίνες ανυψώνουν τις τελευταίες θωρακικές πλευρές. Έτσι επιτυγχάνεται μεγάλο εύρος κίνησης στο διάφραγμα και μεγάλες διαμέτρους (εγκάρσια, κατακόρυφη και προσθοπίσθια) στο θώρακα. Δηλαδή η αναπνευστική αντλία κινείται με το διάφραγμα, από θέσεις φυσιολογικού και κινησιολογικού πλεονεκτήματος και περιορίζεται η συμμετοχή των επικουρικών μυών.

Οι θέσεις χαλάρωσης που δίνονται στο παιδί-ασθενή εξαρτώνται άμεσα από τη ηλικία του. Το παιδί τοποθετείται στο κρεβάτι ξαπλωμένο ή και καθιστό, επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μια καρέκλα για την καθιστή θέση με ή χωρίς στήριξη των άνω άκρων του σε ένα τραπέζι. Η όρθια στάση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για χαλάρωση, αν ο ασθενής ακουμπήσει κάππου με κάμψη του κορμού προς τα εμπρός και στηρίζει τη ράχη σε ένα τοίχο. Τα πόδια πρέπει να βρίσκονται σε μικρή απαγωγή και να απέχουν από τον τοίχο περίπου 20 εκ. Οι ώμοι πρέπει να είναι χαλαροί και να πέφτουν μπροστά προς τα κάτω και κατά μήκος του σώματος.

Οι θέσεις που υιοθετούνται στο κρεβάτι είναι: ύπτια, πλάγια, ημιπρη- νής, ημιύπτια και τέλος η ημικαθιστή.



Εικόνα 18. Θέσεις χαλάρωσης.

3. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΥ ΒΗΧΑ

Η ανάπτυξη του ελέγχου του βήχα καθώς και οι τεχνικές πρόκλησης του βήχα έχουν αποδειχθεί πολύ χρήσιμα εργαλεία στα χέρια του φυσικοθεραπευτή για την κινητοποίηση και την αποβολή των εκκρίσεων από το βρογχικό δέντρο του παιδιού-ασθενή.

Οι τρόποι έλεγχου του βήχα είναι οι εξής:

Θεληματικός βήχας

Για την εφαρμογή αυτής της τεχνικής επιλέγουμε την ιππαστί θέση. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί το παιδί-ασθενή σε μια καρέκλα. Σ'αυτήν τη θέση το παιδί πρέπει να πάρει μια βαθιά εισπνοή και να την κρατήσει για 2''- 10'', αμέσως μετά να εκπνεύσει αργά και προς το τέλος της εκπνοής, να βήξει δυνατά με την βοήθεια των επικουρικών μυών (κοιλιακών).

Με το κράτημα της αναπνοής για μερικά δευτερόλεπτα πριν τον βήχα, αναγκάζεται να μπει περισσότερος αέρας στις ατελεκτασικές περιοχές με αποτέλεσμα στην φάση της εκπνοής να παρασύρονται περισσότερες εκκρίσεις.

Για να είναι ακόμη αποτελεσματικότερη η τεχνική αυτή, θα πρέπει πριν την εφαρμογή της, να ζητηθεί από το παιδί-ασθενή, το οποίο βρίσκεται στην ιππαστί θέση, να εκπνεύσει με μισόκλειστα χείλη τον αέρα, που ήδη υπάρχει, στις αεροφόρους οδούς και στη συνέχεια να πάρει μια αργή και βαθιά διαφραγματική εισπνοή. Η διαδικασία αυτή, θα πρέπει να εφαρμοστεί 4-5 φορές και θα οδηγήσει στην πρωτογενή αποκόλληση των εκκρίσεων από τα κατώτερα τμήματα του βρογχικού δέντρου.

Επίσης, θα πρέπει να εφαρμοστεί η τεχνική της **επιταχυνόμενης εκπνοής** πριν ακριβώς την εφαρμογή της τεχνικής του θεληματικού βήχα. Η τεχνική της επιταχυνόμενης εκπνοής αναπτύχθηκε από τους Bernice Thompson και Jennifer Pryor το 1979 (NZ).

Τέλος, πρέπει να πούμε πως είναι σημαντικό, ο φυσικοθεραπευτής να παρατηρεί στο παιδί τόσο την συχνότητα των αναπνοών του αλλά και τη γενικότερη κατάσταση του, μιας και η τεχνική του θεληματικού βήχα θέλει ιδιαίτερο κόπο και προσπάθεια και μπορεί να επιδεινώσει την κατάσταση του παιδιού.

Για τον λόγο αυτό θεωρούνται απαραίτητα τα μεσοδιαστήματα ξεκούρασης του παιδιού-ασθενή.

Βήχας με την υποβοήθηση των χεριών

Η τεχνική αυτή, της υποβοήθησης του βήχα με τα χέρια του φυσικοθεραπευτή ή με τα χέρια του ίδιου του ασθενή είναι πολύ χρήσιμη και αποτελεσματική για την καλύτερη δυνατή παραγωγή βήχα και ειδικά όταν το παιδί-ασθενής έχει αδύναμους κοιλιακούς μύες.

Η θέση που πρέπει να έχει ο ασθενής είναι ή ύπτια ή καθιστή. Στην ύπτια θέση ζητάμε από τον ασθενή να πάρει μια βαθιά διαφραγματική εισπνοή. Βάζουμε τη μια παλάμη μας πάνω στην άλλη και τις δυο μαζί κάτω ακριβώς από την ξιφοειδή απόφυση του ασθενή και του ζητάμε να εκπνεύσει ενώ ταυτόχρονα πιέζουμε το διάφραγμα προς τα πάνω και μέσα, ώστε να προκαλέσουμε ένα πιο δυνατό και αποτελεσματικό βήχα.

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται όταν ο ασθενής βρίσκεται στην καθιστή θέση με τη διαφορά ότι κατά την φάση της εκπνοής ο φυσικοθεραπευτής βρίσκεται πίσω από τον ασθενή. Τυλίγει με τα χέρια του την κοιλιά του ασθενή, με τους καρπούς και τους πήχεις και καθώς αυτός εκπνέει σπρώχνει την κοιλιά του προς τα μέσα και πάνω, ενώ ταυτόχρονα γέρνει τον ασθενή προς τα εμπρός καθώς προσπαθεί να βήξει.

4. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η βρογχική παροχέτευση έχει ως σκοπό τον καθαρισμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις που προκαλούν τα χρόνια αποφρακτικά νοσήματα.

Οι εκκρίσεις αυτές εάν δεν απομακρυνθούν από το βρογχικό δέντρο του ασθενή, προκαλούν πολλά προβλήματα καθώς γίνονται εστία συσσώρευσης μικροβίων, τα οποία δεν μπορούν να απομακρυνθούν με τους αμυντικούς μηχανισμούς του αναπνευστικού συστήματος (κροσσωτό επιθήλιο), με αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών επιμολύνσεων.

Η βρογχική παροχέτευση στα παιδιά επιτυγχάνεται με :

α. Επιταχυνόμενη εκπνοή με σκοπό την πρόκληση βήχα

β. Υποβοηθούμενη απόχρεμψη

γ. Βρογχική παροχέτευση σε ανάρροπη θέση

Η ταυτόχρονη φαρμακευτική υποστήριξη με την χορήγηση διαφόρων βρογχοδιασταλτικών, είναι πολύ χρήσιμη και πολλές φορές καθίσταται αναγκαία.

α. Επιταχυνόμενη εκπνοή

Σκοπός της επιταχυνόμενης εκπνοής είναι η πρόκληση πίεσης και η στένωση της αεροφόρου οδού στο σημείο που βρίσκεται στο ύψος της τραχείας και του κυρίου βρόγχου, συνήθως όταν έχουμε μεγάλους όγκους των πνευμόνων, έτσι ώστε να απομακρύνονται οι εκκρίσεις αποτελεσματικότερα με τη βοήθεια του βήχα. Σε μικρότερους όγκους πνευμόνων το σημείο αυτό κατεβαίνει προς το βρογχικό δέντρο και συνοδεύεται από μια γρήγορη κίνηση των κάτω θωρακικών τοιχωμάτων, με αποτέλεσμα τον καθαρισμό των κάτω τμημάτων των αεροφόρων οδών.

Η πρόκληση βήχα και η απομάκρυνση των εκκρίσεων γίνεται με την εφαρμογή επιταχυνόμενης εκπνοής, ενάντια στην αντίσταση της κίνησης της γλωττίδας, όπου και προκαλείται αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσης. Η αυξημένη ενδοθωρακική πίεση πιέζει τη μεμβράνη της τραχείας και συγκεκριμένα το οπίσθιο τμήμα προς τα μέσα και στενεύει την τραχεία κατά το 1/6 της κανονικής επιφάνειας. Αμέσως μετά ανοίγει η γλωττίδα και έτσι επιτυγχάνεται μια πίεση, που μπορεί να αξιολογηθεί ως ενδιάμεση της κυψελιδικής πίεσης και αυτής της τραχείας. Το αποτέλεσμα είναι ένα επιταχυνόμενο κύμα αέρος, το οποίο αναγκάζει τις εκκρίσεις να μετακινηθούν προς το φάρυγγα.

Για την εφαρμογή της τεχνικής, ο φυσικοθεραπευτής δίνει παράγγελμα στον ασθενή, ο οποίος είναι είτε καθιστός στο κρεβάτι με λυγισμένα γόνατα, είτε σε μια καρέκλα απέναντι από ένα καθρέφτη (για να ελέγχει την θέση του κορμού του), να κάνει μια γρήγορη εκπνοή με την ταυτόχρονη σύσπασση των κοιλιακών του μυών και έπειτα του λέει να κάνει μια διαφραγματική εισπνοή. Κατά την εκτέλεση της τεχνικής αυτής ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του στο υπογάστριο του παιδιού-ασθενούς με σκοπό να ελέγχει την κίνηση, ενώ στη συνέχεια ασκεί πίεση κατά την φάση της εκπνοής. Ταυτόχρονα ισχυ-

ροποιεί το διάφραγμα, ασκώντας αντίσταση στην κίνηση του διαφράγματος (κατά την φάση της εισπνοής), ενώ προοδευτικά ελαττώνει την πίεση που ασκεί.

Με τον τρόπο αυτό οι εκκρίσεις μεταφέρονται από τους μικρούς προς τους μεγαλύτερους βρόγχους και την τραχεία, από όπου θα είναι ευκολότερο να παροχετευτούν με την τεχνική του θεληματικού βήχα.

Πρέπει να αναφέρουμε, πως η επιταχυνόμενη εκπνοή μπορεί να συνδυαστεί και με ταυτόχρονες κινήσεις των άνω άκρων καθώς και του κορμού.

Τέλος, πρέπει να τονίσουμε ότι, κατά την διάρκεια εκτέλεσης αυτών των τεχνικών, υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης βρογχοσπασμού. Για αυτό και εφαρμόζουμε μεσοδιαστήματα χαλάρωσης με διαφραγματική αναπνοή, έτσι ώστε να αποφευχθεί η εμφάνιση του βρογχοσπασμού αλλά και η επιδείνωσή του, στην περίπτωση που έχει ήδη εμφανιστεί.

β. Υποβοηθούμενη απόχρεμψη

Η υποβοηθούμενη απόχρεμψη περιλαμβάνει :

- **Πιέσεις και δονήσεις κατά την φάση της εκπνοής**
- **Κρούσεις και πλήξεις.**

- Οι **πιέσεις και οι δονήσεις** πραγματοποιούνται με την τοποθέτηση της παλάμης του φυσικοθεραπευτή ή των δακτύλων του στο τμήμα από το οποίο πρέπει να απομακρυνθούν οι εκκρίσεις, που υπάρχουν. Η επιλογή της χρησιμοποίησης της παλάμης ή των δακτύλων εξαρτάται από την ηλικία του παιδιού-ασθενούς.

Κατά την φάση της εκπνοής και πιο συγκεκριμένα κατά το τέλος της, ο φυσικοθεραπευτής πιέζει με τα χέρια του και συγχρόνως ασκεί δόνηση πάνω στο τμήμα του πνεύμονα που θέλει να παροχετεύσει , αποσκοπώντας στην παραγωγή ενός κύματος ενέργειας που θα μεταδοθεί διαμέσου του θώρακος και θα οδηγήσει στην αποκόλληση των εκκρίσεων και στη μετακίνησή τους προς τα υψηλότερα τμήματα του βρογχικού δέντρου διευκολύνοντας την έξοδο τους.

Κατά την φάση της εισπνοής συνεχίζει να διατηρεί την επαφή της παλάμης του με το σημείο του θωρακικού τοιχώματος που θέλει να παροχέυσει, έτσι ώστε το παιδί-ασθενής να στείλει τον αέρα στο σημείο που αυτός ακριβώς θέλει.

β. Οι πελεκισμοί και κυρίως οι πλήξεις με κοίλη την παλάμη είναι οι χειρισμοί από τις **κρούσεις** που εφαρμόζονται κατά κύριο λόγο.

Οι πελεκισμοί εκτελούνται με το ωλένιο χείλος και με την ραχιαία επιφάνεια του 5^{ου}, 4^{ου} και 3^{ου} δακτύλου ή με τις άκρες των δακτύλων στα ποιο μικρά παιδιά. Αποφεύγεται η άμεση πλήξη της ραχιαίας επιφάνειας του θώρακα σε παιδιά και για το λόγο αυτό ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί την μια παλάμη του πάνω στο προς παροχέτευση τμήμα και χτυπά πάνω σε αυτή με τα δάκτυλα του άλλου χεριού. Οι πελεκισμοί εφαρμόζονται με κατεύθυνση από τις κατώτερες πλευρές προς τα πάνω και εμπρός και συνίστανται σε γρήγορες εναλλαγές κάμψης – έκτασης του καρπού.

Οι πλήξεις με κοίλη την παλάμη πραγματοποιούνται με τον ίδιο τρόπο, γρήγορες εναλλαγές κάμψης – έκτασης του καρπού. Τα δάχτυλα και η παλάμη θα πρέπει να σχηματίζουν μια κοίλη επιφάνεια η οποία θα εφάπτεται πλήρως με τον θώρακα του ασθενούς κατά τη εκτέλεση της τεχνικής.

Θα πρέπει να αναφέρουμε πως η εφαρμογή των τεχνικών αυτών απαγορεύεται πάνω σε οστικές επιφάνειες όπως και σε σπλαχνικές επιφάνειες καθώς και πάνω σε γυμνό δέρμα.

Τέλος πρέπει να πούμε πως οι κρούσεις προκαλούν ένα αντανεκλαστικό ερεθιστικό αποτέλεσμα στο αναπνευστικό σύστημα, αυξάνοντας το εύρος των αναπνοών με αντανεκλαστικό ερεθισμό του πνευμονογαστρικού νεύρου, καθώς επίσης και μηχανικό αποτέλεσμα επιτυγχάνοντας έτσι την αποκόλληση και χαλάρωση των εκκρίσεων που είναι κολλημένες στην πορεία του τραχειοβρογχικού δένδρου.

γ. Βρογχική παροχέτευση σε ανάρροπη θέση

Η τεχνική της βρογχικής παροχέτευσης σε ανάρροπη θέση στοχεύει στη μετακίνηση των εκκρίσεων με την βοήθεια της βαρύτητας από τα μικρά βρογ-

χοπνευμονικά τμήματα στους μεγαλύτερους αεραγωγούς του αναπνευστικού συστήματος, όπου μέσω της δράσης του κροσσωτού επιθηλίου, της τεχνικής της επιταχυνόμενης εκπνοής και του θεληματικού βήχα θα παροχέτευτούν από το τραχειοβρογχικό δέντρο του ασθενή.

Οι θέσεις βρογχικής παροχέτευσης περιγράφηκαν πρώτα από τον Nelson το 1934 και αναφερόταν σε 11 θέσεις βρογχικής παροχέτευσης βασισμένες στην ανατομία του τραχειοβρογχικού δέντρου.

Κάθε μια από τις θέσεις για βρογχική παροχέτευση στοχεύει στην κάθετη τοποθέτηση των βρογχοπνευμονικών τμημάτων ή λοβών που πρέπει να παροχέτευθούν πάνω από την τραχεία, όπου με την επίδραση της βαρύτητας και σε συνάρτηση με τις τεχνικές που προαναφέρθηκαν, θα επιτευχθεί ο στόχος, ο οποίος είναι η παροχέτευση των εκκρίσεων.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η βαρύτητα δεν είναι ο μόνος μηχανισμός που εμπλέκεται για την παροχέτευση των εκκρίσεων. Ο Lanefores και συν.(1992) ανακάλυψε ότι τα βρογχοπνευμονικά τμήματα που τοποθετούνται στην κατάλληλη θέση για βρογχική παροχέτευση, έχουν την καλύτερη δυνατή παροχέτευση των εκκρίσεων. Αυτό θεωρήθηκε πως οφειλόταν στον καλύτερο αερισμό που είχαν τα βρογχοπνευμονικά τμήματα στις ειδικές ανάρροπες θέσεις βρογχικής παροχέτευσης (Lannefors L, Wollmer P. *Eur Respir J.* 1992). Η μετακίνηση των εκκρίσεων ήταν ευκολότερη λόγω της υψηλής ροής του εκπνεόμενου αέρα και της μηχανικής πίεσης.

Ο χρόνος διάρκειας για την εφαρμογή της τεχνικής αυτής, πρέπει να είναι 8-10 λεπτά, με την εναλλαγή 3-4 θέσεων σε κάθε συνεδρία. Ο πνεύμονας, με τη μεγαλύτερη συσσώρευση εκκρίσεων, θα πρέπει να παροχέτευεται τελευταίος έτσι ώστε να αποφεύγεται η δευτερογενής διασπορά των εκκρίσεων στον υγιή πνεύμονα.

Η ανάρροπη θέση αυξάνει το έργο της αναπνοής και μειώνει τη λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα των πνευμόνων (F. R. C) ακόμα και στα υγιή άτομα, για αυτό και μπορεί να χρειαστεί να γίνουν τροποποιήσεις των ανάρροπων θέσεων βρογχικής παροχέτευσης ανάλογα με το εκάστοτε παιδί-ασθενή (Ruth Dentice, 2005).

Αντενδείξεις βρογχικής παροχέτευσης

Οι αντενδείξεις της εφαρμογής της μεθόδου στα παιδιά είναι οι εξής:

- Ανεύρυσμα αορτής και εγκεφαλικής αρτηρίας
- Κρίσεις δύσπνοιας
- Τάση για εμετό (γαστροοισοφαγικό αντανεκλαστικό)
- Βρογχοπνευμονικό συρίγγιο
- Αιμόπτυση
- Καρδιακές αρρυθμίες
- Πρόσφατο χειρουργείο στο κεφάλι και λαιμό
- Υπέρταση
- Πνευμονικό οίδημα

Τεχνική της βρογχικής παροχέτευσης

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τον ασθενή στις σωστές θέσεις βρογχικής παροχέτευσης, φροντίζοντας να υπάρχουν τα απαραίτητα υλικά για τη σωστή εφαρμογή τους π.χ. μαξιλάρια. Το περιβάλλον θα πρέπει να είναι σωστά διαμορφωμένο, έτσι ώστε να μην προκληθεί άγχος στον ασθενή. Τα παιδιά που είναι οι ασθενείς, στη προκείμενη περίπτωση, είναι πολύ ευαίσθητα σε όλους του τομείς. Τα παιδιά κάτω των 4 ετών, καλό θα ήταν, να τοποθετούνται πάνω στην αγκαλιά του φυσικοθεραπευτή με τη χρήση μαξιλαριών μιας και έτσι θα νιώθουν πιο οικεία.

Οι θέσεις του παιδιού πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε ο φυσικοθεραπευτής να έχει συνεχή επαφή με το πρόσωπο του και με αυτόν τον τρόπο να ελέγχει τη γενικότερη κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Επίσης, πολλές φορές είναι απαραίτητο, να χρησιμοποιηθούν διάφορα παιχνίδια και "κόλπα" για να αποσπάσουμε την προσοχή του και με αυτόν τον τρόπο να διεκπεραιωθεί η αγωγή.

Εφαρμογή της τεχνικής

α. Στη φάση της εκπνοής ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση στο συγκεκριμένο τμήμα κατά το τέλος της εκπνοής

β. Στη φάση της εισπνοής ο φυσικοθεραπευτής διατηρεί την επαφή των χεριών του με το θωρακικό τοίχωμα για να αναγκάζεται έτσι ο ασθενής να στέλνει τον αέρα στο συγκεκριμένο τμήμα.

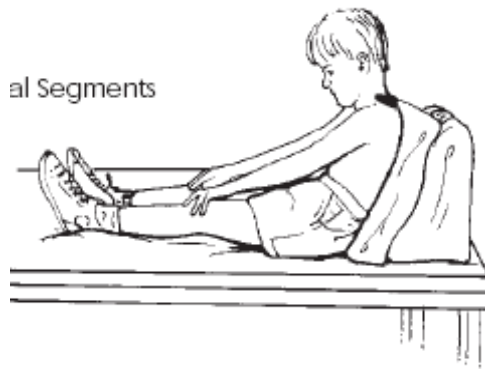
Μετά από την επανάληψη αυτής της τεχνικής για 3-4 φορές και αν το παιδί είναι συνεργάσιμο, ο φυσικοθεραπευτής το βάζει να βήξει 2-3 φορές. Έπειτα ακολουθεί διάλειμμα με διαφραγματική αναπνοή.

ΘΕΣΕΙΣ ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ

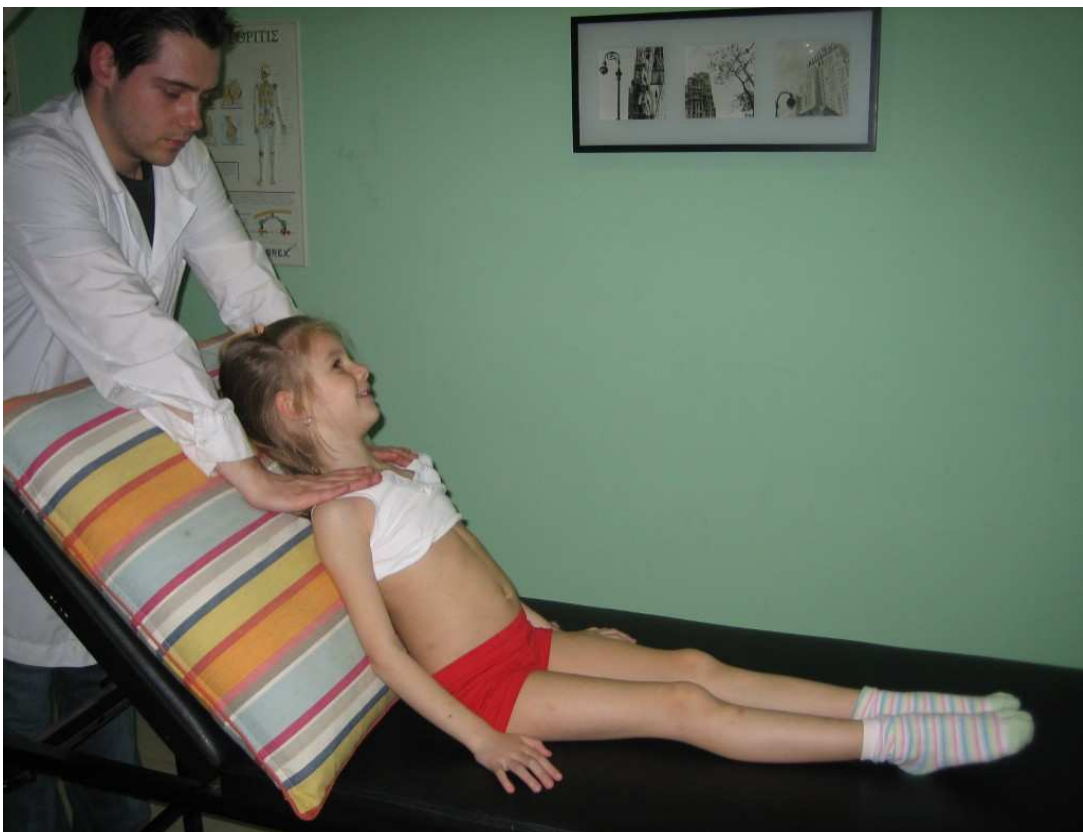
Για παιδιά από 4 χρόνων και πάνω ¹

Θέση # 1: ΑΝΩ ΛΟΒΟΙ

- Κορυφαία τμήματα



Το παιδί κάθεται στο κρεβάτι και στηρίζει την πλάτη του σε ένα μαξιλάρι με γωνία 30° έναντι του φυσικοθεραπευτή. Εφαρμόζεται πίεση και δόνηση ανάμεσα στο οστό της κλείδας και το άνω μέρος της ωμοπλάτης. Το ίδιο επαναλαμβάνεται και για την άλλη πλευρά.



Εικόνα 19. Ανω λοβοί, κορυφαία τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

¹ Τα σχεδιαγράμματα του κεφαλαίου «Θέσεις βρογχικής παροχέτευσης σε παιδιά» προέρχονται από www.cff.org, Cystic Fibrosis Foundation, 2005.

Θέση # 2: ΑΝΩ ΛΟΒΟΙ

- Οπίσθια τμήματα



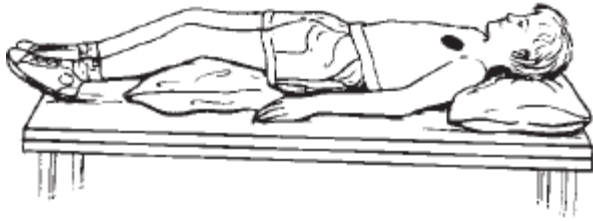
Το παιδί κάθεται στο κρεβάτι και στηρίζεται προς τα εμπρός πάνω σε ένα μαξιλάρι, σχηματίζοντας γωνία 30°. Ο φυσικοθεραπευτής στέκεται πίσω από το παιδί και εφαρμόζει πίεση και δόνηση στο άνω τμήμα της ωμοπλάτης. Το ίδιο επαναλαμβάνεται και για την άλλη πλευρά.



Εικόνα 20. Άνω λοβοί, οπίσθια τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 3: Άνω Λοβοί

- Πρόσθια τμήματα



κλείδας και της θηλής του μαστού.

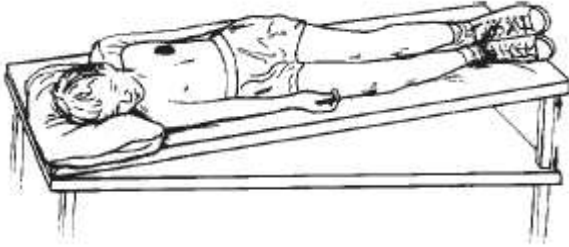
Το παιδί τοποθετείται σε ύπτια θέση πάνω σε επίπεδο κρεβάτι. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση στο τμήμα που βρίσκεται ανάμεσα στο οστό της



Εικόνα 21. Άνω λοβοί, πρόσθια τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 4: ΑΝΩ ΛΟΒΟΣ

- Τμήματα Γλωσσίδας



Ανασηκώνουμε το κρεβάτι κατά 35 εκ. (κλίση 15°). Το παιδί ξαπλώνει από την δεξιά πλευρά με το κεφάλι προς τα κάτω και στραμμένο κατά το ¼ με φορά προς τα πίσω. Τοποθετείται ένα μαξιλάρι πίσω

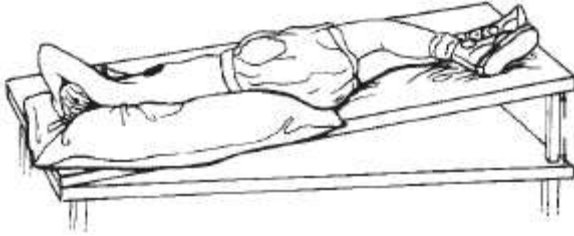
από τον ασθενή (από την ωμοπλάτη μέχρι την περιοχή της λεκάνης). Τα γόνατα βρίσκονται σε κάμψη. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση δίπλα ακριβώς από την αριστερή θηλή του μαστού. Στα κορίτσια με αναπτυγμένο στήθος οι χειρισμοί γίνονται με την παλάμη του χεριού κάτω από την μασχάλη και τα δάκτυλα τεντωμένα κάτω από το στήθος.



Εικόνα 22. Άνω λοβός, τμήματα Γλωσσίδας (Σταυράκης Γεώργιος 2008)

Θέση # 5: ΜΕΣΟΣ ΛΟΒΟΣ

- Έξω τμήματα
- Έσω τμήματα



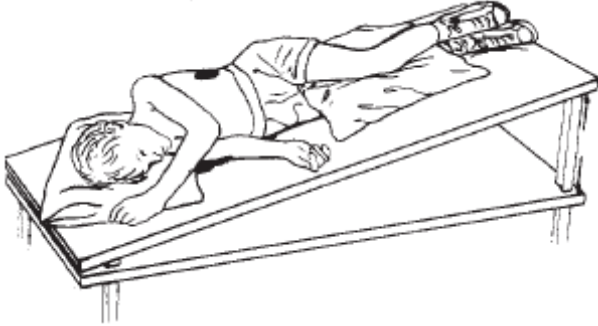
Τα τμήματα αυτά παροχετεύονται με την τοποθέτηση του παιδιού στην ίδια θέση με την προηγούμενη, ανάρροπη θέση, με τη διαφορά ότι το παιδί είναι στραμμένο προς τα αριστερά. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει δόνηση και πίεση πάνω από την δεξιά θηλή του μαστού.



Εικόνα 23. Μέσος λοβός, έξω-έσω τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 6: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΣ

- Πρόσθια βασικά τμήματα



Το κρεβάτι βρίσκεται σε κλίση γωνίας 30° (ανασηκώνουμε την μια άκρη κατά 45 εκ.). Το παιδί ξαπλώνει στη δεξιά του πλευρά με 90° γωνία κλίσης και θέση του κεφαλιού προς τα κάτω με ένα μαξιλάρι πίσω στη πλάτη του.

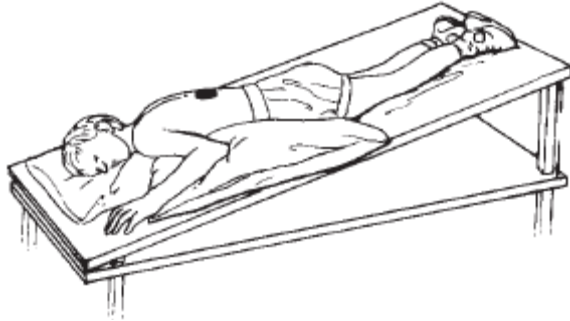
Κάνει κάμψη του αριστερού του ποδιού, το οποίο στηρίζεται πάνω σε ένα μαξιλάρι, που βρίσκεται ανάμεσα στα πόδια του. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση πάνω στις κατώτερες πλευρές, κάτω από την αριστερή μασχάλη. Για την παροχέτευση του δεξιού προσθίου βασικού τμήματος, το παιδί πρέπει να ξαπλώσει στην αριστερή του πλευρά με την ίδια θέση. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση πάνω στην δεξιά πλευρά του στήθους, κάτω από τη δεξιά μασχάλη.



Εικόνα 24. Κάτω λοβός, πρόσθια βασικά τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 7: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΣ

- Οπίσθια βασικά τμήματα



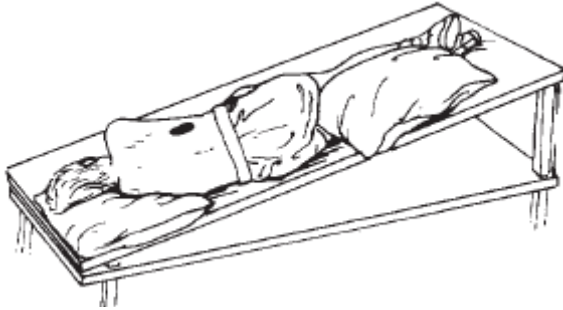
Το κρεβάτι βρίσκεται σε κλίση γωνίας 30° (ανασηκώνουμε την μια άκρη κατά 45 εκ.). Το παιδί τοποθετείται σε πρηνή θέση, με το κεφάλι προς τα κάτω και ένα μαξιλάρι κάτω από τα ισχία. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση στις χαμηλότερες πλευρές της πλάτης του παιδιού, αριστερά και δεξιά, αποφεύγοντας την εφαρμογή των χειρισμών πάνω στη σπονδυλική στήλη.



Εικόνα 25. Κάτω λοβός, οπίσθια βασικά τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 8 & 9: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΙ

- Έξω βασικά τμήματα



Το κρεβάτι βρίσκεται σε κλίση γωνίας 30° (ανασηκώνουμε την μια άκρη κατά 45 εκ.). Το παιδί τοποθετείται σε πρηγή θέση ξαπλωμένο πάνω στην αριστερή του πλευρά, με το κεφάλι προς τα κάτω και στραμμένο προς τα εμπρός κατά το ¼. Το

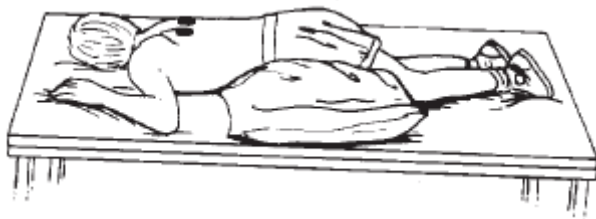
πάνω πόδι βρίσκεται σε κάμψη πάνω σε ένα μαξιλάρι για στήριξη. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση στα ανώτερα τμήματα των κατωτέρων πλευρών. Για την παροχέτευση της αριστερής πλευράς του θώρακα η θέση του παιδιού παραμένει η ίδια με τη διαφορά ότι το παιδί πρέπει να ξαπλώσει στη δεξιά του πλευρά, ενώ ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πλήξεις και δονήσεις πάνω στην αριστερή πλευρά του στήθους.



Εικόνα 26. Κάτω λοβοί, έξω βασικά τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

Θέση # 10: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΙ

- Κορυφαία τμήματα



Το παιδί τοποθετείται σε πρηνή θέση, με δυο μαξιλάρια κάτω από τα ισχία του. Ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει πίεση και δόνηση στο μέσο τμήμα της πλάτης κάτω ακριβώς από τις

ωμοπλάτες και στις δυο πλευρές της πλάτης του παιδιού. Δεν εφαρμόζονται χειρισμοί πάνω στη σπονδυλική στήλη.



Εικόνα 27. Κάτω λοβοί, κορυφαία τμήματα (Σταυράκης Γεώργιος, 2008)

ΘΕΣΕΙΣ ΒΡΟΓΧΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΕ ΜΙΚΡΑ ΠΑΙΔΙΑ

Για παιδιά ηλικίας έως 4 χρόνων²

Θέση # 1: ΑΝΩ ΛΟΒΟΙ

- Οπίσθια, Κορυφαία τμήματα



Το παιδί τοποθετείται πάνω στο σώμα του φυσικοθεραπευτή, με γωνία 30° προς τα εμπρός. Από τη θέση αυτή εφαρμόζονται πλήξεις και δονήσεις στην περιοχή μεταξύ του οστού της κλείδας και της ωμοπλάτης και στις δυο πλευρές της πλάτης.

Θέση # 2: ΑΝΩ ΛΟΒΟΙ

- Πρόσθια τμήματα



Το παιδί τοποθετείται πάνω στο σώμα του φυσικοθεραπευτή με γωνία 30° προς τα πίσω. Από τη θέση αυτή εφαρμόζονται πλήξεις και δονήσεις στην περιοχή μεταξύ του οστού της κλείδας και της θηλής του μαστού και στις δυο πλευρές του θώρακα.

² Τα σχεδιαγράμματα του κεφαλαίου «Θέσεις βροχικής παροχέτευσης σε παιδιά μέχρι τεσσάρων ετών» προέρχονται από www.cff.org, Cystic Fibrosis Foundation, 2005.

ΘΕΣΗ # 3: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΙ

- Βασικά τμήματα



Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί το παιδί στη δεξιά ή αριστερή πλευρά του, πάνω σε ένα μαξιλάρι, που βρίσκεται στα πόδια του. Προσέχει το κεφάλι και ο κορμός του παιδιού να βρίσκονται όσο το δυνατόν στο ίδιο επίπεδο. Εφαρμόζονται πλήξεις και δονήσεις κάτω ακριβώς από τη μασχάλη του κάθε άκρου.

ΘΕΣΗ # 4: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΙ

- Οπίσθια τμήματα



Το παιδί τοποθετείται σε πρηνή θέση, πάνω στα πόδια του φυσικοθεραπευτή, με το κεφάλι και το υπόλοιπο σώμα του στο ίδιο επίπεδο. Εφαρμόζονται πλήξεις και δονήσεις στην περιοχή των κατωτέρων πλευρών και πίσω από τις μασχάλες και των δυο πλευρών.

ΘΕΣΗ # 5: ΚΑΤΩ ΛΟΒΟΙ

- Πρόσθια τμήματα



Το παιδί τοποθετείται σε ύπτια θέση, πάνω στα πόδια του φυσικοθεραπευτή, με το κεφάλι και το υπόλοιπο σώμα του στο ίδιο επίπεδο. Εφαρμόζονται πλήξεις και δονήσεις στην πρόσθια περιοχή του θώρακα λίγο πιο κάτω από τις θηλές των μαστών του παιδιού.

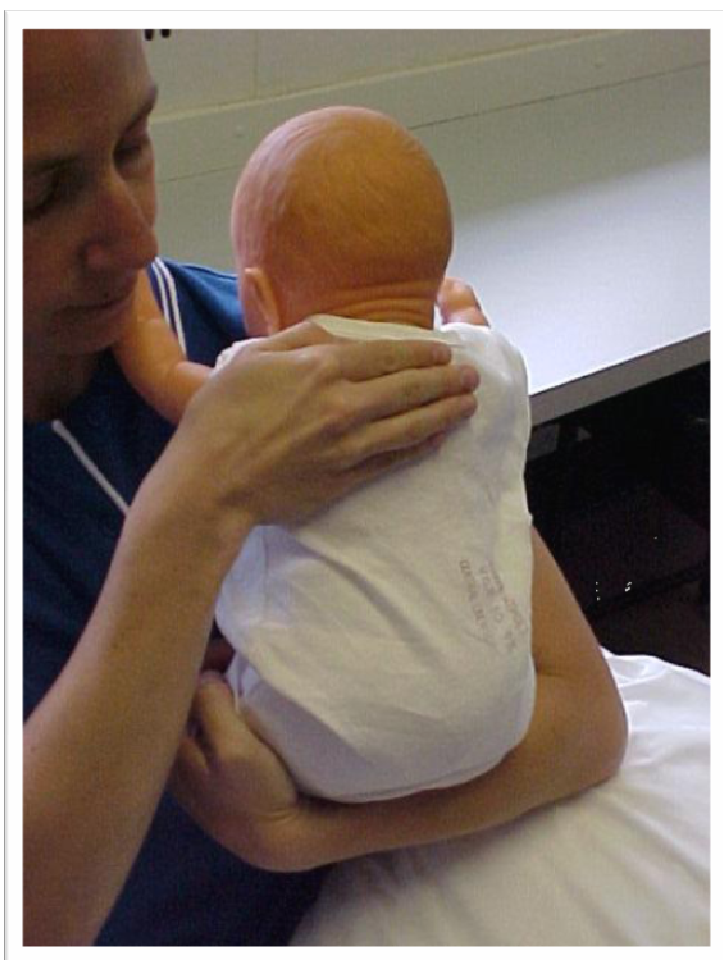
Η εφαρμογή της τεχνικής αυτής που περιγράψαμε αρχίζει μόλις το νεογνό συμπληρώσει την 4-6 εβδομάδα της γέννησης του. Η συχνότητα της εφαρμογής θα πρέπει να είναι σε καθημερινή βάση με προτίμηση τις απογευματινές ώρες 1-1,5 ώρες μετά το τελευταίο γεύμα το παιδιού. Η συνολική διάρκεια της κάθε θεραπείας είναι 20-25 λεπτά (5-10 λεπτά σε κάθε μια από τις θέσεις για βρογχική παροχέτευση).

Είναι αναγκαίο σε αυτό σημείο, να αναφέρουμε πως σε παιδιά κάτω των 4 ετών δεν εφαρμόζουμε την τεχνική της βρογχικής παροχέτευσης σε ανάρροπη θέση. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι η ανάρροπη θέση προκαλεί το γαστροοισοφαγικό αντανεκλαστικό το οποίο επιφέρει πολλά προβλήματα στα παιδιά-ασθενείς (Button BM. et .al. 1997).

Ο φυσικοθεραπευτής, όταν έχει να κάνει με παιδιά πολύ μικρής ηλικίας, πολλές φορές θα χρειαστεί να τροποποιήσει τις θέσεις για βρογχική παροχέτευση έτσι, ώστε να είναι πιο αποτελεσματική η παροχέτευση των εκκρίσεων από το τραχειοβρογχικό δέντρο.

Οι τροποποιημένες θέσεις βρογχικής παροχέτευσης που συνιστούνται από την διεθνή βιβλιογραφία είναι οι εξής:

- Όρθια θέση
- Πρηνής οριζόντια θέση
- Ύπτια με κλίση του κεφαλιού 30° προς τα πάνω
- Οριζόντια πλάγια, πάνω στην αριστερή και δεξιά πλευρά του σώματος του



Εικόνα 28. Τροποποιημένες θέσεις για βρογχική παροχέτευση για παιδιά ηλικίας μέχρι 4 ετών (Melbourne handbook for the management of children with COPD, 2006)



Εικόνα 29. Τροποποιημένες θέσεις για βρογχική παροχέτευση για παιδιά ηλικίας μέχρι 4 ετών (Melbourne handbook for the management of children with COPD, 2006).



Εικόνα 30. Τροποποιημένες θέσεις για βρογχική παροχέτευση για παιδιά ηλικίας μέχρι 4 ετών (Melbourne handbook for the management of children with COPD, 2006).



Εικόνα 31. Τροποποιημένες θέσεις για βρογχική παροχέτευση για παιδιά ηλικίας μέχρι 4 ετών
(Melbourne handbook for the management of children with COPD, 2006)



Εικόνα 32. Τροποποιημένες θέσεις για βρογχική παροχέτευση για παιδιά ηλικίας μέχρι 4 ετών
(Melbourne handbook for the management of children with COPD, 2006)

5. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στα παιδιά-ασθενείς με χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες, ο πνευμονικός αερισμός δεν είναι ικανοποιητικός λόγω της αδυναμίας των αναπνευστικών μυών. Οι αναπνευστικές ασκήσεις είναι απαραίτητες για την καλύτερη απόδοση των αναπνευστικών μυών. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα τον καλύτερο πνευμονικό αερισμό.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, πως οι αναπνευστικές ασκήσεις είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την ολοκλήρωση ενός προγράμματος αναπνευστικής φυσικοθεραπείας.

Οι **στόχοι** της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι:

- Να ενδυναμώσουν τους αναπνευστικούς μύες
- Να διατηρήσουν ή να αποκαταστήσουν την κινητικότητα του θώρακα
- Να βοηθήσουν στην έκπτυξη των πνευμόνων
- Να βοηθήσουν την αποβολή των εκκρίσεων από το τραχειοβρογχικό δένδρο
- Να διατηρήσουν ή να αποκαταστήσουν μια ποιο φυσιολογική αναπνοή

Οι ασκήσεις γίνονται είτε ενεργητικά από τον ασθενή, ενώ ο φυσικοθεραπευτής καθοδηγεί την κίνηση του θώρακα, είτε με αντίσταση που προσφέρεται από το φυσικοθεραπευτή ή από τον ασθενή, είτε ακόμη με τη χρήση διαφόρων μέσων (ζώνες ,κεριά).

Τα παιδιά-ασθενείς, τα όποια είναι πολύ μικρά σε ηλικία, συνήθως είναι ανίκανα να συνεργαστούν, και δε μπορούν να δοθούν εκούσιες αναπνευστικές ασκήσεις. Παρόλα αυτά η κίνηση του αέρα διαμέσου των πνευμόνων μπορεί να ενθαρρυνθεί με σταθερή πίεση που προσφέρεται με τα χέρια του φυσικοθεραπευτή κατά το τέλος της εκπνοής στην θωρακική περιοχή και στην περιοχή του διαφράγματος.

Για την αντιμετώπιση παιδιών με ΧΑΠ επιλέγονται ασκήσεις, οι οποίες προκαλούν το ενδιαφέρον των παιδιών, ώστε να μην καταπιέζονται ψυχολογικά με επαναλήψεις απλών ανατομικών ασκήσεων οι οποίες είναι μονότονες

και κουραστικές γι'αυτά. Επιπλέον, το πρόγραμμα των ασκήσεων θα πρέπει να περιλαμβάνει δραστηριότητες, όπως το γρήγορο περπάτημα, το πήδημα καθώς και παιχνίδια που περιλαμβάνουν τις παραπάνω δραστηριότητες, ώστε να επιταχύνεται η αναπνοή και να μπορεί στη συνέχεια να ασκείται το παιδί, πιο ευχάριστα, στην αναπνευστική άσκηση.

Οι αναπνευστικές ασκήσεις διαχωρίζονται σε:

α. Γενικές αναπνευστικές ασκήσεις

β. Εντοπισμένες αναπνευστικές ασκήσεις

α. Οι γενικές αναπνευστικές ασκήσεις έχουν ως στόχο τη γενικότερη δραστηριοποίηση του παιδιού, με σκοπό μια πιο φυσιολογική αναπνοή ή την αποκατάσταση της κινητικότητας του θώρακα. Οι αναπνευστικές ασκήσεις μπορούν να συνδυαστούν με έλεγχο της αναπνοής. Σε παιδιά-ασθενείς με χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες ο χρόνος της εκπνοής, θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος, η αναλογία δε της εκπνοής με την εισπνοή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3:2 (δηλαδή 3 βήματα, πηδήματα με εκπνοή, 2 βήματα, πηδήματα με εισπνοή). Η αναλογία αυτή σταδιακά θα πρέπει ν'αυξάνει υπέρ της εκπνοής όλο και περισσότερο.

Για την αναπνευστική άσκηση και προκειμένου να δοθεί έμφαση στην εκπνοή, το παιδί-ασθενή ενθαρρύνεται στο να σκορπάει μπαλάκια από βαμβάκι, που είναι συγκεντρωμένα σε εφικτή για την άσκηση απόσταση ή να σβήνει κεριά που ανάβουν, αποφεύγοντας ωστόσο τη βίαιη και απότομη εκπνοή (φύσημα). Για τη δραστηριότητα αυτή, χρησιμοποιεί την καθιστή θέση με ελαφρά κάμψη του κορμού, η οποία παρεμποδίζει την ελεύθερη εισπνοή.



Εικόνα 33. Άσκηση παροχέτευσης



Εικόνα 34. Αναπνευστικές ασκήσεις σε καθιστή θέση



Εικόνα 35. Αναπνευστικές ασκήσεις σε όρθια θέση

Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε πως η επιλογή της αρχικής θέσης για την εκτέλεση των γενικών αναπνευστικών ασκήσεων, γίνεται ανάλογα με την ηλικία, την κατάσταση και τις δυνατότητες του παιδιού. Οι αναπνευστικές ασκήσεις συνδυάζονται με κινήσεις των άκρων και του κορμού.

β. Οι εντοπισμένες αναπνευστικές ασκήσεις έχουν ως στόχο να γυμνάσουν και να εκπαιδεύσουν συγκεκριμένους μύες ή μυϊκές ομάδες. Στην περίπτωση των αποφρακτικών πνευμονοπαθειών δίνουμε έμφαση στην εκγύμναση και τον έλεγχο του διαφράγματος.

Η άσκηση του διαφράγματος, είναι πολύ σημαντικό τμήμα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας, ιδιαίτερα όταν έχουμε να κάνουμε με παιδιά (μικρά κυρίως), που εμφανίζουν συχνά κρίσεις βρογχικού άσθματος, καθώς έτσι επιτυγχάνεται ισχυροποίηση του διαφράγματος, ώστε να μπορέσει το παιδί να αντεπεξέλθει στις κρίσεις. Η άσκηση του διαφράγματος είναι απαραίτητη γενικότερα σε παιδιά που πάσχουν από χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες, για-

τί ένα καλά ασκημένο διάφραγμα βοηθά το παιδί να χαλαρώνει ευκολότερα κατά την προσπάθεια της αναπνευστικής διαδικασίας.

Ανάλογα με τη στάση που υιοθετεί ένα παιδί μεταβάλλεται και η θέση, η μορφή και η κινητικότητα του διαφράγματος. Έτσι αν το παιδί είναι όρθιο ή καθιστό, οι θόλοι του διαφράγματος κινούνται κατακόρυφα 2-3 εκ. σε ήρεμη αναπνοή και 10-12 εκ. σε βαθειά αναπνοή. Όταν το παιδί παίρνει την πλάγια θέση το προς τα κάτω ευρισκόμενο ημιδιάφραγμα κινείται περισσότερο κατά τις φάσεις εισπνοής, ενώ το προς τα πάνω παρουσιάζει σχετικά μειωμένη κίνηση. Έτσι η άσκηση του διαφράγματος προτιμάται να γίνεται σε όλες τις παραπάνω θέσεις.

- **Άσκηση του διαφράγματος σε ύπτια θέση**

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί το παιδί-ασθενή σε ύπτια θέση με τα πόδια σε κάμψη. Του ζητά να κάνει εκπνοή, συσπώντας τους κοιλιακούς μύες, και στη συνέχεια να κάνει διαφραγματική αναπνοή, κατά τη διάρκεια της οποίας, εφαρμόζει αντίσταση με την παλάμη του, που προοδευτικά ελαττώνεται και στο τέλος της εκπνοής, ασκείται πίεση. Με την αντίσταση, που ασκεί ο φυσικοθεραπευτής, εκτός από την εκγύμναση του διαφράγματος, βοηθά το παιδί-ασθενή να εντοπίσει και να ελέγξει τη μυϊκή σύσπαση του διαφράγματος. Με τον ίδιο τρόπο διδάσκεται στο παιδί-ασθενής πώς να γυμνάζει μόνο του το διάφραγμα του, ασκώντας την πίεση με το χέρι του. Η ίδια άσκηση μπορεί να γίνει και από την καθιστή θέση, απέναντι από ένα καθρέφτη, με την εφαρμογή μιας ζώνης ή πετσέτας.



Εικόνα 36. Άσκηση του διαφράγματος σε ύπτια θέση.

- **Άσκηση του διαφράγματος σε πρηνή ή τετραποδική θέση**

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί το παιδί-ασθενή σε πρηνή ή τετραποδική θέση. Τοποθετεί τα χέρια του στο επιγάστριο και παροτρύνει το παιδί να κάνει εκπνοή συσπώντας τους κοιλιακούς μύες. Στη συνέχεια του ζητάει να πάρει μια βαθιά εισπνοή, συσπώντας το διάφραγμα και σπρώχνοντας με τα χέρια του το παιδί, προς το κρεβάτι.



Εικόνα 37. Άσκηση του διαφράγματος σε τετραποδική θέση

- **Άσκηση του διαφράγματος σε δεξιά και αριστερή πλάγια κατάκλιση**

Το παιδί-ασθενής τοποθετείται σε δεξιά πλάγια κατάκλιση με το πόδι του να βρίσκεται από κάτω σε κάμψη. Ο φυσικοθεραπευτής στέκεται πίσω από το παιδί με το ένα του χέρι να ακινητοποιεί το αριστερό ημιθωράκιο και με το άλλο να ασκεί πίεση κάτω από την πλευρά του δεξιού επιγαστρίου.



Εικόνα 38. Άσκηση του διαφράγματος σε δεξιά πλάγια κατάκλιση.

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και κατά την τοποθέτηση του παιδιού σε αριστερή πλάγια κατάκλιση. Το παράγγελμα είναι το ίδιο με την προηγούμενη θέση.

Οι διάφορες θέσεις άσκησης του διαφράγματος ευνοούν και τον αερισμό των εκάστοτε πνευμονικών τμημάτων. Έτσι η ύπτια και η πρηνή ευνοούν τον αερισμό των βάσεων κυρίως. Η πλάγια κατάκλιση δεξιά ευνοεί τον αερισμό του αριστερού πλευρικού τμήματος, ενώ η καθιστή θέση ευνοεί τον αερισμό των κορυφών των πνευμόνων.

6. ΟΜΑΔΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Τα ομαδικά προγράμματα αναπνευστικής φυσικοθεραπείας αφορούν παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας που πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις:

- Κοινό αναπνευστικό πρόβλημα
- Ίδια ηλικία
- Καλή νοητική κατάσταση

Με τα ομαδικά προγράμματα τα παιδιά νιώθουν ότι βρίσκονται σε ένα οικείο περιβάλλον όπου όλοι έχουν κοινά προβλήματα και κοινούς στόχους, κανείς δεν μειονεκτεί ή υπερτερεί απέναντι στον άλλο. Αναπτύσσονται φιλίες και προάγεται η επικοινωνία στο συναισθηματικό-ψυχολογικό επίπεδο. Το στρες και το άγχος, εξαλείφονται και την θέση τους, περνούν η ευγενής άμιλλα, ο ανταγωνισμός και η ενθάρρυνση για τον κοινό τους στόχο. Τα παιδιά ασθενές ξεφεύγουν από την ρουτίνα της ατομικής αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είτε αυτή εφαρμόζεται στο σπίτι είτε σε κάποιο νοσοκομείο.

Η σύσταση του ομαδικού προγράμματος φυσικοθεραπείας χωρίζεται και καλύπτει τρεις βασικούς τομείς:

- Ασκήσεις χαλάρωσης
- Ασκήσεις παροχέτευσης
- Αναπνευστικές ασκήσεις

Το πρόγραμμα πρέπει να είναι ευέλικτο και να διαμορφώνεται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες-δεδομένα, αλλά να έχει και ποικιλία έτσι ώστε να κρατά το ενδιαφέρον των παιδιών-ασθενών ζωντανό. Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να χρησιμοποιεί διάφορα αντικείμενα-όργανα με την μορφή παιχνιδιού όπως πχ. τραμπολίνο, σφυρίχτες και διάφορες μπάλες.

Το αποτέλεσμα είναι τα παιδιά ασθενείς να διασκεδάζουν και ταυτόχρονα να εκτελούν τις θεραπευτικές ασκήσεις, διεκπεραιώνοντας με αυτό τον τρόπο το πρόγραμμα με επιτυχία.

Τέλος, οι ασκήσεις πρέπει να είναι απλές, ελεύθερες και ρυθμικές. Δεν πρέπει ο φυσικοθεραπευτής να ζητά από τα παιδιά-ασθενείς να μένουν ακίνητα ή να τους δίνει στατικές ασκήσεις για πολύ ώρα. Είναι καλό να τους δίνει ασκήσεις με πολλές επεξηγήσεις για τον τρόπο που πρέπει να εκτελεστούν,

με αυτό τον τρόπο δεν γίνονται αιτία για την λήψη και υιοθέτηση κακής στάσης.

7. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει βοηθήσει πολύ στη σωστότερη και αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των ασθενών με ΧΑΠ. Διάφορες συσκευές μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμες για την αντιμετώπιση αυτής της νόσου, πάντα βέβαια, με τη σωστή και ενδεδειγμένη χρήση τους η οποία θα καθοδηγείται και θα κατευθύνεται από το φυσικοθεραπευτή.

Τα είδη των συσκευών αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι τα εξής :

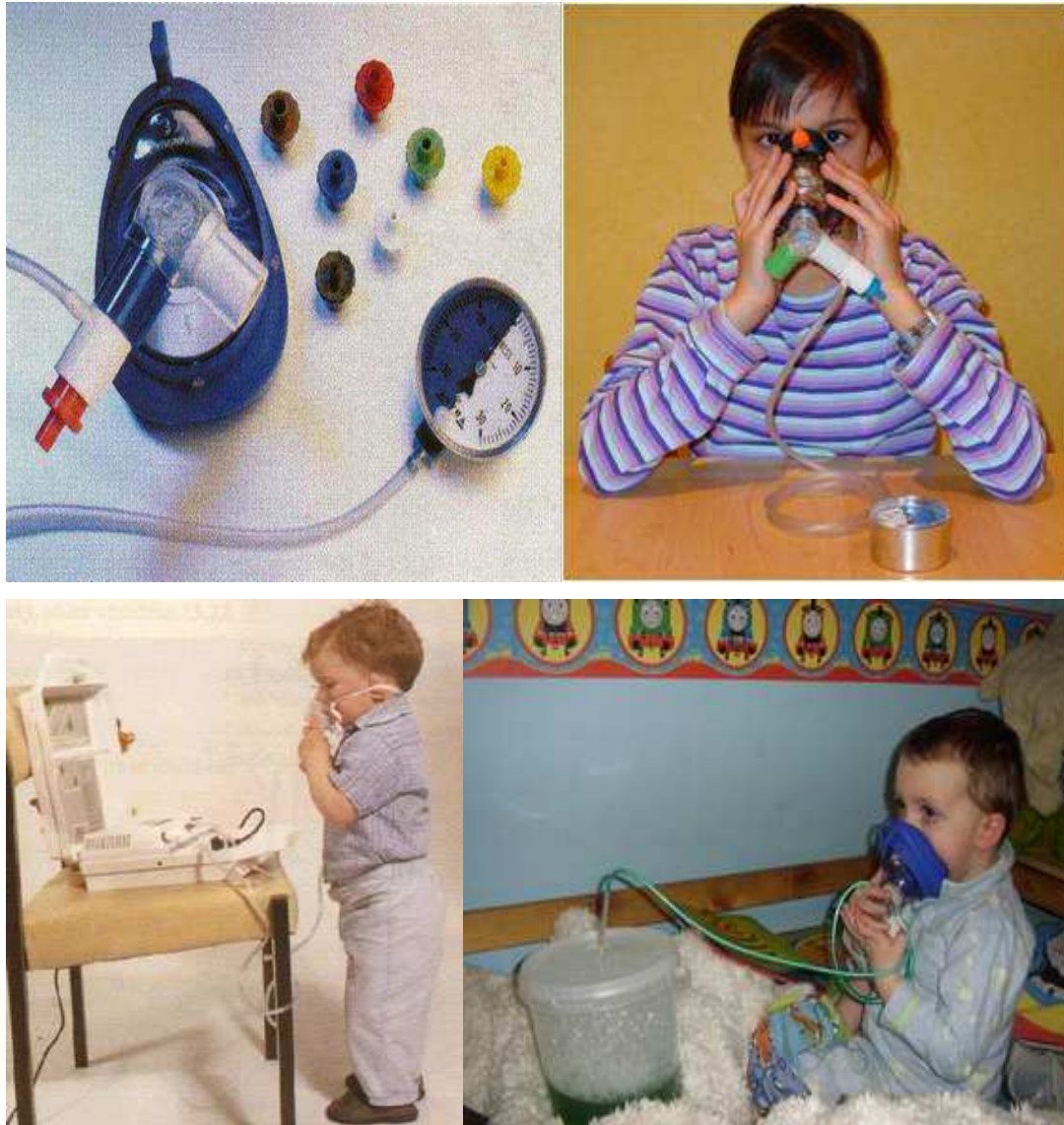
- α. Συσκευές θετικής πίεσης εκπνοής με προσωπίδες εφαρμογής (PEP)
- β. Φυσητήρες εφαρμογής δονούμενης πίεσης PEP
- γ. Συσκευές υψηλής συχνότητας ταλάντωσης θωρακικών τοιχωμάτων (Γιλέκο)

α. Η φιλοσοφία και η τεχνική της PEP αναπτύχθηκε στη Δανία στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και περιγράφηκε από τον Fulk το 1984.

Οι συσκευές θετικής πίεσης εκπνοής (PEP), αποτελούνται από μια λαστιχένια μάσκα η οποία περιβάλλει το στόμα του ασθενούς. Στη μάσκα αυτή, προσαρμόζεται ένα ειδικό εξάρτημα το οποίο ασκεί αντίσταση στη ροή του εμπνεόμενου αέρα του παιδιού-ασθενή. Η λειτουργία τους έχει ως εξής: Το παιδί-ασθενής, αφού κάνει μια ήρεμη εισπνοή, φυσά (εκπνέει) μέσα στην ειδική PEP, η οποία έχει ρυθμιστεί να ασκεί τη σωστή αντίσταση στην εκπνοή του παιδιού, με αποτέλεσμα να κρατούνται ανοιχτοί οι αεραγωγοί για περισσότερη ώρα και έτσι οι βλέννες να παρασύρονται και να μετακινούνται, λόγω της ορμής του αέρα, από τους πνεύμονες προς του μεγαλύτερους αεραγωγούς. Από εκεί μπορούν να παροχετευτούν ευκολότερα από τον ασθενή με τις διάφορες τεχνικές παροχέτευσης.

Μια συνεδρία θεραπείας με τη εφαρμογή της θετικής πίεσης εκπνοής συνίσταται σε 10-20 αναπνοές με την μάσκα PEP, έπειτα εφαρμόζεται επιταχυνόμενη εκπνοή, η οποία αποτελείται από μια διαφραγματική αναπνοή και αμέσως μετά γίνονται 1-2 προσπάθειες για θεληματικό βήχα. Η διάρκεια και η

συχνότητα της κάθε συνεδρίας προσαρμόζεται στις ατομικές ανάγκες του κάθε ασθενούς-παιδιού.



Εικόνα 39. προσωπίδες εφαρμογής PEP-χρήση (<http://www.cysticfibrosis.org.au/forum/>).

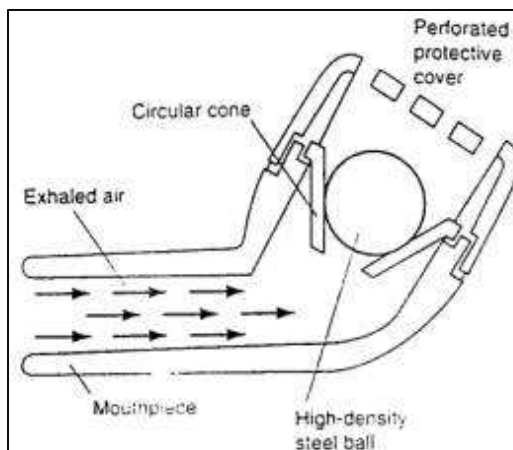
Αντενδείξεις PEP :

- Οξεία κρίση βρογχοσπασμού κυρίως σε ασθματικούς ασθενείς
- Πνευμονothώρακας
- Αιμόπτυση (>20ml)
- Πρόσφατη χειρουργική επέμβαση στο υπογάστριο
- Περιτοναϊκή διάλυση
- Αιμοδιάλυση

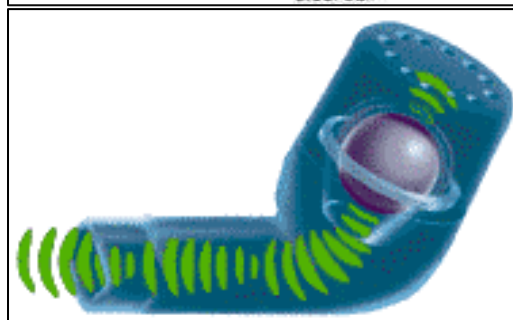
- Πρόσφατη ρινική χειρουργική επέμβαση
- Βαριάς μορφής ιγμορίτιδα
- Σοβαρές διαταραχές του ινώδους ιστού.

β. Οι φυσητήρες εφαρμογής δονούμενης πίεσης PEP είναι συσκευές, οι οποίες συνδυάζουν τη θετική πίεση εκπνοής με δόνηση. Οι πιο κοινές συσκευές είναι του τύπου **Flutter** και **Acapella**.

Το πρώτο **Flutter** αναπτύχθηκε στην Ελβετία στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Αποτελείται από έναν πλαστικό σωλήνα οποίος φέρει στη μια άκρη του ένα επιστόμιο, μέσα στο οποίο φυσά ο ασθενής και στην άλλη άκρη του από όπου και βγαίνει ο εκπνεόμενος αέρας, μια υψηλής πυκνότητας μεταλλική μπί-



λια, η οποία ανάλογα με την κατασκευή του Flutter πάλλεται, λόγω της πίεσης και της ορμής του εκπνεόμενου αέρα, με μια συγκεκριμένη συχνότητα 6 – 26Hz. Η συχνότητα αυτή είναι ίδια με



την ιδιοσυχνότητα των πνευμόνων του ανθρώπου με αποτέλεσμα να προκαλείται ταλάντωση-δόνηση η οποία φέρεται

Εικόνα 40. Συσκευή θετικής πίεσης εκπνοής (PEP) **Flutter**, (Konstan MW. et. al. 1994).

από το σώμα της συσκευής στο θώρακα διευκολύνοντας έτσι την αποκόλληση των βλεννών από το τραχειοβρογχικό δέντρο του ασθενούς-παιδιού. Το αποτελεσματικότερο εύρος της συχνότητας του Flutter για την αποκόλληση των βλεννών από το τραχειοβρογχικό δέντρο του ασθενούς-παιδιού είναι 8-16 Hz (Althaus P. 2003).

Στην εφαρμογή του Flutter ο ασθενής κάθεται αναπαυτικά σε μια καρέκλα με τα πόδια λυγισμένα και επαπτόμενα με το δάπεδο και οι αγκώνες υποστηρίζονται πάνω σε ένα τραπέζι. Το Flutter θα πρέπει να κρατιέται οριζόντια με μια μικρή κλίση προς τα πάνω ή προς τα κάτω, έτσι ώστε να βρεθεί η κα-

ταλληλότερη δυνατή θέση για την παραγωγή της μέγιστης δυνατής ταλάντωσης και δόνησης του Flutter και του τραχειοβρογχικού δέντρου.

Ο ασθενής κάνει μια ήρεμη εισπνοή, βάζει το ακροστόμιο του Flutter στο στόμα του και έπειτα εκπνέει λίγο πιο έντονα από το φυσιολογικό προσπαθώντας να κρατήσει τα μάγουλα του όσο γίνεται πιο ακίνητα και σταθερά.

Μια αναπνευστική συνεδρία με το Flutter αποτελείται από 4-15 εισπνοές-εκπνοές τις οποίες ακολουθεί η τεχνική της επιταχυνόμενης εκπνοής, η οποία με την σειρά της ακολουθείται από διαφραγματική αναπνοή και θεληματικό βήχα.

Τέλος, πρέπει να επισημάσουμε πως οι αντενδείξεις του Flutter είναι ίδιες με αυτές της μάσκας PEP.

Η συσκευή **Acapella**, χρησιμοποιεί ένα βύσμα για αντίβαρο και ένα μαγνήτη. Κατευθύνει τον εμπνεόμενο αέρα μέσα από ένα κωνικό στήριγμα, έτσι ώστε να παράγει ταλάντωση – δόνηση όπως ακριβώς και με το flutter.

Η συσκευή είναι διαθέσιμη σε δυο χρώματα: μπλε και πράσινο. Η πράσινη συσκευή χρησιμοποιείται από παιδιά-ασθενείς που μπορούν να διατηρήσουν την αναπνευστική ροή του αέρα τουλάχιστον με ρυθμό 15l/min για πάνω από 3sec. Η μπλε συσκευή χρησιμοποιείται από ασθενείς που μπορούν να παράγουν



Εικόνα 41. Συσκευή θετικής πίεσης εκπνοής (PEP) **Acapella** (Teresa A. Volsko et. al. 2003).



Εικόνα 42. Συσκευή θετικής πίεσης εκπνοής (PEP) **Acapella**

εκπνευστική ροή με ρυθμό κάτω του 15l/min.

Το Flutter και η Acapella στηρίζονται στην ίδια φιλοσοφία. Μερικά από τα πλεονεκτήματα του Acapella είναι ότι είναι μικρό και φορητό και δεν εξαρτάται από την δύναμη της βαρύτητας.

Αντενδείξεις και προφυλάξεις :

- Πνευμονοθώρακας
- Αιμόπτυση
- Ενδοκρανιακή πίεση > 20 mmHg
- Πρόσφατο τραύμα ή χειρουργείο στο προσωπικό κρανίο, στην στοματική κοιλότητα και το κρανίο
- Εγχείρηση του οισοφάγου
- Προβλήματα στο μέσο αυτί
- Αιμοδυναμική αστάθεια
- Οξεία φάση ιγμορίτιδας
- Ρινορραγία
- Ναυτία.

γ. Οι Συσκευές υψηλής συχνότητας ταλά- **ντωσης θωρακικών τοιχωμάτων (Γιλέκο)**

αποτελούνται από ένα ειδικό ένδυμα το οποίο είναι αμάνικο και φορώντας το καλύπτει όλη την περιοχή του θώρακα. Είναι φτιαγμένο από συνθετικό υλικό μεγάλης αντοχής το οποίο εσωτερικά καλύπτεται εξ'ολοκλήρου από λαστιχένια επένδυση με τη μορφή και τις ιδιότητες ενός "μπαλονιού". Η εσωτερική αυτή επένδυση συνδέεται μέσω ενός εξωτερικού σωλήνα με μια

γεννήτρια παλμών αέρα (αεροσυμπιεστής), η οποία στέλνει ριπές αέρα μέσα στο εσωτερικό του γιλέκου, αναγκάζοντας τον να φουσκώνει, ασκώντας έτσι πίεση στο θωρακικό τοίχωμα, καθώς και να δονείται λόγω των συνεχόμενων ριπών αέρα. Ανάλογα με τον ασθενή, προσαρμόζεται ο ρυθμός των ριπών αέρα ο οποίος μπορεί να φτάσει μέχρι και τις 20ριπές/δευτερόλεπτο. Επιπρο-



Εικόνα 43. Γιλέκο

σθέτως μπορούμε να ρυθμίσουμε και την πίεση που ασκεί το γιλέκο πάνω στον εφραπτόμενο θώρακα του ασθενή.

Η διάρκεια μιας συνεδρίας κυμαίνεται από 20-30 λεπτά σε δύο ή τρεις διαφορετικές ταχύτητες και συχνότητες. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του γιλέκου είναι τα εξής:

- Ρευστοποίηση των εκκρίσεων
- Χαλάρωση των εκκρίσεων
- Μετακίνηση των εκκρίσεων από τους βρόγχους στην τραχεία από όπου και αποβάλλονται με το βήχα

Καταλήγοντας, θα λέγαμε πως είναι μια συσκευή, την οποία το παιδί-ασθενής μπορεί να τη χρησιμοποιεί και μόνο του, με την κατάλληλη εκπαίδευση του από το φυσικοθεραπευτή.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στο σημείο αυτό, θεωρούμε απαραίτητο να αναφέρουμε άρθρα από την διεθνή βιβλιογραφία, τα οποία είτε αποτελούν θεμελιώδεις αρχές για τη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με ΧΑΠ, είτε παρουσιάζουν νέους τρόπους και τεχνικές για την αντιμετώπιση παιδιών με ΧΑΠ.

Συμφώνα με τον τελευταίο ορισμό της ΧΑΠ από την GOLD [1] (Global initiative on Obstructive Lung Disease, 2001), είναι μια νόσος που χαρακτηρίζεται από περιορισμό της ροής του αέρα, που δεν είναι πλήρως αναστρέψιμος. Ο περιορισμός της ροής του αέρα είναι προοδευτικός και σχετίζεται με ανώμαλη φλεγμονώδη απάντηση των πνευμόνων σε σωματίδια και αέρια.

Οι A. Balashandran και συν. σε μια πρόσφατη έρευνα τους ανακοίνωσαν ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία είναι απαραίτητη για τον καθαρισμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις σε ασθενείς που πάσχουν από οξείες και χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία βοηθάει σε μεγάλο βαθμό τους ασθενείς με ΧΑΠ, μέσα στα όρια που τους επιτρέπει η λειτουργία του ήδη επιβαρυσμένου αναπνευστικού συστήματος τους, να διατηρήσουν ή και να βελτιώσουν την κατάσταση της υγείας τους. Η σωστά προγραμματισμένη αναπνευστική φυσικοθεραπεία παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της θνησιμότητας των παιδιών που πάσχουν από ΧΑΠ [2].

Οι J. A. Pryor και συν.[3] σε συγκριτική μελέτη τους υπέβαλαν 60 ασθενείς ηλικίας 5-20 ετών, που έπασχαν από ΧΑΠ, σε συμβατική φυσικοθεραπευτική αγωγή. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή, στην ίδια ομάδα ασθενών, της τεχνικής της επιταχυνόμενης εκπνοής. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι με την εφαρμογή της επιταχυνόμενης εκπνοής είχαν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την ποσότητα της βλέννας που παροχετεύτηκε από τους βρόγχους. Ο χρόνος που χρειάστηκε για να παροχετευτούν οι εκκρίσεις ήταν αισθητά μικρότερος. Η τεχνική της επιταχυνόμενης εκπνοής μπορεί να βοηθήσει ιδιαίτερα τους ασθενείς που πάσχουν από κυστική ίνωση, βρογχικό άσθμα και βρογχεκτασίες.

Σε άρθρο στο J Pediatr, οι Reisman J.J. και συν.[4] ανακοίνωσαν ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία για νεογνά που πάσχουν από κυστική ίνωση περιλαμβάνει: α)τροποποιημένες θέσεις βρογχικής παροχέτευσης β)πλήξεις-

κρούσεις για 3-5 λεπτά σε κάθε θέση γ)δονήσεις οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν μόλις η αναπνευστική τους λειτουργία βελτιωθεί δ)πρόκληση του βήχα η οποία θα πρέπει να ενθαρρύνεται από την αρχή της θεραπείας.

Σε συγκριτική μελέτη τους οι Buttom B.M. και συν.[5]. εφήρμοσαν σε 20 νεογνά που έπασχαν από ΧΑΠ, τέσσερις ανάρροπες θέσεις βρογχικής παροχέτευσης και στην ίδια ομάδα εφήρμοσαν τέσσερις τροποποιημένες θέσης για βρογχική παροχέτευση χωρίς ανάρροπη θέση. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους έδειξαν ότι τα νεογνά στα οποία εφαρμόστηκαν οι ανάρροπες θέσεις για βρογχική παροχέτευση παρουσίασαν πολλά περισσότερα επεισόδια γαστροοισοφαγικού αντανεκλαστικού (GOR) από ότι τα νεογνά που τοποθετήθηκαν σε τροποποιημένες θέσεις βρογχικής παροχέτευσης.

Οι L.H. Kirillof και συν.[6] σε έρευνα τους ανακοίνωσαν ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία βελτιώνει τον καθαρισμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις. Η αναπνευστική λειτουργία των ασθενών-παιδιών που πάσχουν από κυστική ίνωση βελτιώθηκε σε μεγάλο βαθμό μετά την εφαρμογή της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας. Σε ασθενείς που έπασχαν από βρογχεκτασίες και βρογχικό άσθμα, παρατηρήθηκαν επίσης θετικά αποτελέσματα σε μικρότερο βαθμό όμως από εκείνους τους ασθενείς με κυστική ίνωση.

Σε έρευνα που πραγματοποίησαν οι Prasad S.A. και συν.[7] κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας με τη μορφή της βρογχικής παροχέτευσης σε ειδικές θέσεις σε συνδυασμό με την εφαρμογή πλήξεων και δονήσεων είναι πιο αποτελεσματική για τον καθαρισμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις των ασθενών που πάσχουν από ΧΑΠ.

Οι Louise Lannefors και συν.[8] σε πρόσφατη μη συγκριτική μελέτη ανακοίνωσαν πως τα παιδιά που πάσχουν από ΧΑΠ, αλλά είναι ικανά για σωματική άσκηση με την μορφή παιχνιδιού όπως, το φύσημα κεριών, το τραμπολίνο, η κολύμβηση και άλλες φυσικές δραστηριότητες και σε συνάρτηση με την τεχνική της επιταχυνόμενης εκπνοής και του θεληματικού βήχα, τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση της κατάστασης της υγείας τους.

Οι Teresa A. Volsko και συν.[9] σε πρόσφατη συγκριτική μελέτη δυο συσκευών θετικής πίεσης με δόνηση, του Acapella και του Flutter ανακοίνωσαν ότι οι δυο συσκευές έχουν αρκετές διαφορές όσον αφορά τις συχνότητες δόνησης που παράγουν. Το συμπέρασμα ήταν ότι και το Acapella και το Flutter έχουν παρόμοια αποτελέσματα και είναι το ίδιο αποτελεσματικά στον καθαρι-

σμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις. Σημειώνεται πως η αποτελεσματικότητα του Acapella δεν επηρεάζεται από τη βαρύτητα και το καθιστά ευκολότερο στη χρήση από κάποιους ασθενείς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Επιστήμη της φυσικοθεραπείας έχει πραγματοποιήσει σημαντική πρόοδο στο χώρο της παιδιατρικής και συγκεκριμένα στον τομέα των αναπνευστικών παθήσεων όπου ανήκουν και οι χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες (ΧΑΠ). Ο πρωταρχικός ρόλος του φυσικοθεραπευτή στην αντιμετώπιση της ΧΑΠ είναι η απομάκρυνση των βρογχικών εκκρίσεων από τραχειοβρογχικό δέντρο ειδικά όταν αυτές παράγονται σε αυξημένες ποσότητες. Οι εκκρίσεις ασκούν δυσμενή επίδραση στη δομή του τοιχώματος των αεραγωγών και ειδικά στους χρόνια πάσχοντες από αποφρακτικές πνευμονοπάθειες. Τα παιδιά που πάσχουν από χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες δε μπορούν να καθαρίσουν από μόνα τους τους αεραγωγούς. Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή είναι σημαντικός διότι καθώς διατηρεί την υγιεινή των βρόγχων προφυλάσσει τον ασθενή από επιπλοκές όπως οι ατελεκτασίες, οι δευτερογενείς λοιμώξεις κ.τ.λ.

Η θεραπευτική προσέγγιση ενός ασθενούς-παιδιού είναι πολλές φορές δύσκολη υπόθεση και πρέπει να λάβουμε υπόψη πολλές παραμέτρους. Η ηλικία του παιδιού είναι αυτή που θα καθορίσει τον τρόπο με τον οποίο θα προσεγγίσει ο φυσικοθεραπευτής το παιδί. Η σωστή ενημέρωση των γονέων και του ίδιου του παιδιού (όταν το επιτρέπει η ηλικία του) με ΧΑΠ, η σωστή αξιολόγηση της κατάστασης της υγείας του καθώς και η εφαρμογή του κατάλληλου πλάνου φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης, αποτελούν βασικά στοιχεία για την καλύτερη δυνατή θεραπεία.

Οι τεχνικές και οι μέθοδοι της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας οι οποίες περιλαμβάνουν την διδασκαλία διαφορετικών τύπων αναπνοής, την χαλάρωση των μυών, τη διδασκαλία του ελεγχόμενου βήχα, την εφαρμογή βρογχικής παροχέτευσης και αναπνευστικών ασκήσεων καθώς και την εκτέλεση ομαδικών προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, έχουν να επιδείξουν θεαματικά αποτελέσματα στον τομέα της πρόληψης και αποκατάστασης παιδιών με χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες.

Εν κατακλείδι συμπεραίνουμε πως η αναπνευστική φυσικοθεραπεία, ως αναπόσπαστο τμήμα της έγκαιρης και πληρέστερης αγωγής, για την αντιμετώπιση των παιδιών-ασθενών με ΧΑΠ αλλά και γενικότερα των αναπνευστι-

κών παθήσεων, έχει συμβάλλει κατά πολύ στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών καθώς και στην αύξηση του μέσου όρου ζωής τους, με το να επιβραδύνει την εξέλιξη της νόσου, να μειώνει τη συχνότητα και τη βαρύτητα των παροξυσμών και τέλος να βελτιώνει τη φυσική αντοχή του ήδη επιβαρυσμένου οργανισμού τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pauwells, R.A. et. al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.*, 163(2001):1256-1276.
2. Balachandran, A. et. al. Chest Physiotherapy in Pediatric Practice. *Indian Pediatrics*, 42(2005).
3. Pryor, J.A. *British Medical Journal*, 2(1979),417-418.
4. Reisman, J.J. et. al. Role of conventional physiotherapy in CF, *J Pediatr*, 113(1998):632-670.
5. Button, B.M. Postural drainage and gastrooesophagel reflux in infants with Cystic Fibrosis. *Arch. Dis. Child.* 76(1997):148-50
6. Kirillof, L.H. et. al. Does Chest Physical Therapy work? *Chest* 88(1985):436-444.
7. Prasad, S.A. et. al. Finding evidence to support airway clearance technique in Cystic Fibrosis. *Disabil Rehabil.* 20(1998):46-235.
8. Lannefors, Lousise, et. al. Physiotherapy in Infants and young Children with Cystic Fybrois: current practice and future developments. *J R Soc Med*, 97(44):8-25.
9. Teresa, A. Volsko. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devises: Acapella versus Flutter. *Respir Care*, 48(2003):124-130.
10. Cluss, P.A., Epstein. L.H., Galvis, S.A., Fireman, P. Effects of compliance for chronic asthmatic children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 52, 909-910.
11. National Institutes of Health / National Heart LaBI. NHLBI/WHO Workshop Report. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD): Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease,2001.

12. Van der Schans, C. Prasad, A. Main, E. (2003) Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 3(2003):3.
13. Falk, M. Kelstrup, M. Positive Expiratory Pressure (PEP). In: Gursli S, Ed. *Physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis*. 3rd ed: International Physiotherapy Group for Cystic Fibrosis, (2003):18-
14. Menkes, H, Britt. J. Physical therapy rationale for physical therapy. *Am Rev Respir Dis*, 122(2)(1980):127–31
15. Konstan, M.W, Stern R.C, Doershuk, CF. Efficacy of the FLUTTER® device for airway mucus clearance in patients with cystic fibrosis. *J Pediatrics* May, 124(1994):689-693.
16. Bush, A, Alton. EFWF, Davies, J.C. et. al. Cystic Fibrosis in the 21st Century. *Prog Respir Res. Basel, Karger*, 34(2006):301-308
17. Naylor, J.M. et. al. A modified postural drainage position produces less cardiovascular stress than a head-down position in patients with severe heart disease: A quasi-experimental study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52(2006): 201–209
18. Rohen / Yokochi. *Color atlas of anatomy*, New York, 1987
19. Moore, Keith. *Βασική εμβρυολογία και συγγενείς ανωμαλίες*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, 1978
20. Reid, L.M. Reduction in bronchial subdivision in bronchiectasis. *Thorax*, 5(1950):233-247
21. Althaus, P. Oscillating PEP - Flutter therapy. In: Gursli S, Ed. *Physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis*. 3rd ed: International Physiotherapy Group/Cystic Fibrosis 24(2003).
22. *Melbourne handbook for the management of children with COPD*, 2006
23. Χριστάρα-Παπαδοπούλου, Αλεξάνδρα. *Αναπνευστική φυσικοθεραπεία*. Θεσσαλονίκη, Α.Τ.Ε.Ι.Θ, 2001
24. Πατάκας, Δημήτριος. *Επίτομη πνευμονολογία*. Θεσσαλονίκη. University Studio Press, 2006, 420
25. Χατζημπούγιας, Ιωάννης. *Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου*. Θεσσαλονίκη, Φιλώτας, 1997
26. <http://www.cysticfibrosis.org.au>

27. <http://www.lungnet.org.au>
28. <http://www.medicinenet.com>
29. <http://www.betterhealth.vic.gov.au>
30. <http://www.australasiangeneticalliance.org.au>
31. www.adam.com
32. www.ccf.org
33. <http://pneumonologist.gr>
34. <http://asthma.about.com>
35. <http://www.aafp.org/afp/20040701/bmj.html>