

# Διαδερμικές μη Αγγειακές Επεμβατικές

## Πράξεις στον Παιδιατρικό Θώρακα

Διπλωματική εργασία για το Μεταπτυχιακό “Επεμβατική Ακτινολογία”  
Άνναμπελ Χόπκινς, Νοσοκομείο Ευαγγελισμός

Επιβλέπουσα καθηγήτρια : Ευθυμία Αλεξοπούλου , Νοσοκομείο Αττικό



UCSF Benioff Children's Hospital San Francisco. Photo by Elisabeth Fall

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι διαδερμικές επεμβατικές πράξεις στο θώρακα ξεκίνησαν να εφαρμόζονται πολύ πριν την εισαγωγή της απεικονιστικής καθοδήγησης σε αυτές. Ωστόσο ο ρόλος της επεμβατικής ακτινολογίας έχει αλλάξει θεαματικά την θεραπευτική αντιμετώπιση των ασθενών που χρήζουν τέτοιων διαδικασιών, τόσο ενηλίκων όσο και των παιδιατρικών. Η συμβολή της ακτινολογίας τόσο με τις απεικονιστικά καθοδηγούμενες διαδερμικές παρεμβάσεις, όσο και με τις βιοψίες,

τους καυτηριασμούς και την τοποθέτηση ενδοπροθέσεων είναι μέγιστη στο να πραγματοποιούνται όσο το δυνατόν λιγότερο ανοιχτές χειρουργικές πράξεις.

Οι διαδερμικές επεμβατικές τεχνικές με απεικονιστική καθοδήγηση είναι παρόμοιες στα παιδιά σε σχέση με τους ενήλικες. Παρ' όλα αυτά οι ενδείξεις, η προετοιμασία, η χορήγηση καταστολής και αναλγησίας στον μικρό ασθενή, χρήζουν διαφορετικής προσέγγισης. Ακόμη, ο παράγοντας του κινδύνου από την ακτινοβολία υπεισέρχεται με διαφορετικό τρόπο στην απόφαση της απεικονιστικής μεθόδου που θα χρησιμοποιήσει ο επεμβατικός ακτινολόγος. Δεν πρέπει να λησμονούμε την πάγια αρχή της παιδιατρικής, ότι τα παιδιά δεν είναι μια μικρογραφία ενός ενήλικα, και κάθε ενασχόληση με παιδιατρικό ασθενή απαιτεί κατάλληλη εκπαίδευση και προετοιμασία.

Προσέγγιση του Παιδιατρικού Ασθενή



Προσέγγιση του παιδιατρικού ασθενή ισούται με την προσέγγιση της οικογένειάς του καθότι αυτή είναι υπεύθυνη για την προετοιμασία, υποστήριξη και μετεγχειρητική αποθεραπεία του ασθενούς. Συχνή και

πολλές φορές απαραίτητη είναι η παρουσία μελών της κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ιατρικών πράξεων. Όλα τα παραπάνω έχουν αντίκτυπο στους χρόνους των ιατρικών επισκέψεων και πράξεων, με ό,τι κόστος ψυχικό, χρονικό και οικονομικό μπορεί αυτό να συνεπάγεται. Απαιτείται λεπτομερής ενημέρωση των κηδεμόνων ώστε να πληροφορηθούν για την επεμβατική πράξη, το όφελος και τις πιθανές επιπλοκές, καθώς επίσης και για τις ανάγκες καταστολής και αναλγησίας. Προτού συμβεί οποιαδήποτε επεμβατική πράξη λοιπόν, απαραίτητη κρίνεται η λήψη έγγραφης συγκατάθεσης των κηδεμόνων.

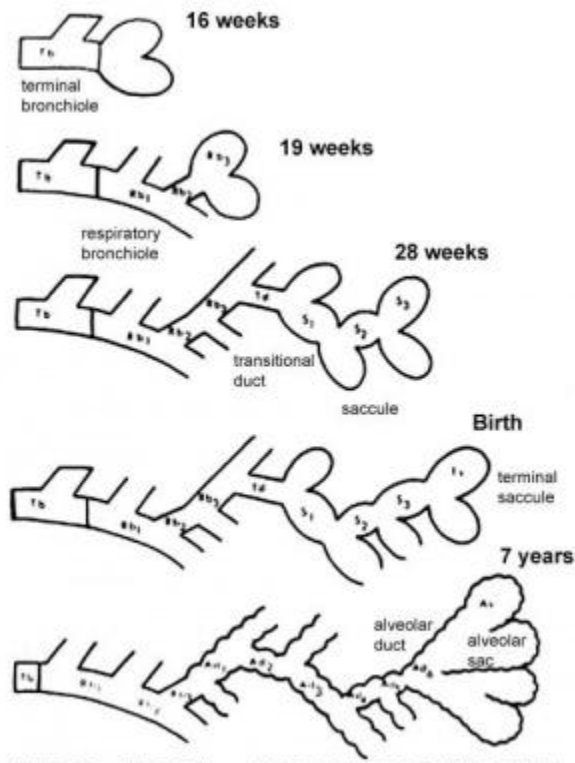
### **ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΤΟΥ ΒΡΕΦΙΚΟΥ -ΠΑΙΔΙΚΟΥ ΘΩΡΑΚΑ.**

Η εξελικτική ανατομία και παθοφυσιολογία του παιδιατρικού θώρακα έχουν μεγάλο ενδιαφέρον και πρόκληση καθότι τόσο η μορφολογία όσο και η παθολογία που αφορούν στο θώρακα μεταβάλλεται απο την νεογνική, στην παιδική και εντέλει στην εφηβική και ενήλικη ηλικία.

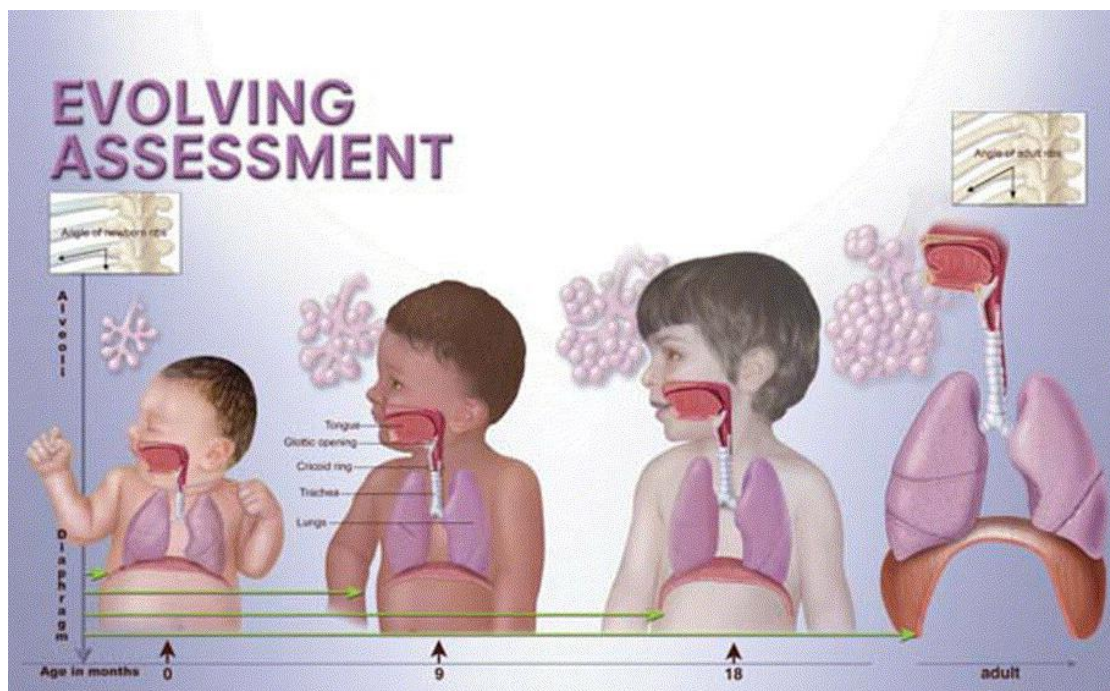
Η δομική ωρίμανση του θωρακικού τοιχώματος μεταβάλλει με το χρόνο την προδιάθεση ενος βρέφους ή παιδιού σε αναπνευστική ανεπάρκεια, πνευμονικό τραυματισμό.

Οι πνεύμονες αυξάνουν σε μέγεθος από περίπου 250 ml κατά τη γέννηση, σε 6000 ml στον ενήλικα, και από 60 gr βάρους, σε 750 gr. Η κατεύθυνση των πλευρών είναι οριζόντια σε ένα βρεφος. Στην ηλικία των 10 έχουν πάρει κατεύθυνση προς τα κάτω.

Η διαδικασία της κυψελιδοποίησης συνεχίζεται και μετά την βρεφική ηλικία. Έτσι ένα τελειόμηνο βρέφος διαθέτει 20-50 εκατομμύρια κυψελίδες και εως την ηλικία των 8 ετών έχει αποκτήσει περίπου 300 εκατομμύρια.



Modified from Dilly SA. Thorax. 1984 Oct;39(10):733-42. PMID: 6495241



Ο παράπλευρος αερισμός μέσω των πόρων του Κορη και των διόδων του Lambert δεν είναι καλά αναπτυγμένος στις μικρές ηλικίες, γεγονός που τις καθιστά πιο ευάλωτες στην δημιουργία ατελεκτασιών.

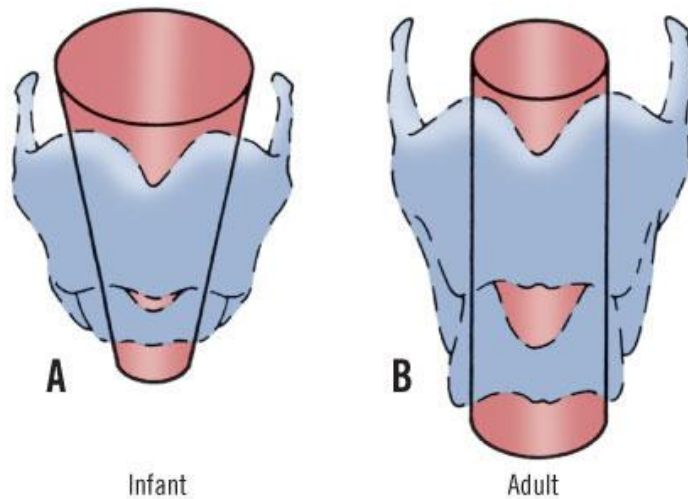


Κατα την διάρκεια του πρώτου χρόνου ζωής η ενδοτικότητα του αναπνευστικού συστήματος αυξάνει έως 150% (κυρίως του πνεύμονα). Η ελαστική επαναφορά του θωρακικού τοιχώματος του βρέφους όμως, είναι σχεδόν μηδενική και αυξάνει με την ηλικία εξαιτίας της οστεοποίησης του θωρακικού κλωβού.

Η ελαττωμένη δυνατότητα ελαστικής επαναφοράς του θωρακικού τοιχώματος στα βρέφη αυξάνει την πιθανότητα της ατελεκτασίας του πνευμονα σε έδαφος πνευμονοπάθειας, ενώ η αυξημένη ενδοτικότητα δημιουργεί αυξημένες απαιτήσεις για ένα βρέφος προκειμένου να κινήσει τους ανάλογους αναπνεόμενους όγκους, με κίνδυνο να γίνει απνοϊκό όταν βρίσκεται σε κατάσταση αναπνευστικής δυσχέρειας. Για παράδειγμα κατά την διάρκεια ενός επεισοδίου αναπνευστικής δυσχέρειας ένα μεγάλο κομμάτι της ενέργειας που δημιουργεί η σύσπαση του διαφράγματος καταναλώνεται στην ανάταξη της ενδοτικότητας του παιδιατρικού θωρακικού κλωβού.

Ως προς τις αντιστάσεις, έχει αποδειχτεί, ότι οι περιφερικές αντιστάσεις στο αναπνευστικό σύστημα των παιδιών κάτω των 5 ετών, είναι 4 φορές υψηλότερες από ότι στους ενήλικες, κυρίως στο επίπεδο των βρογχιολίων μεσαίου μεγέθους.

Άλλες ανατομικές διαφορές των παιδιών σε σχέση με τους ενήλικες, που αφορούν στο ανώτερο αναπνευστικό είναι το μεγάλο μέγεθος της γλώσσας σε σχέση με του στόματος καθώς και ότι στην βρεφική ηλικία βρίσκεται στην ολότητά της εντός της στοματικής κοιλότητας. Ο λάρυγγας βρίσκεται σε υψηλότερη θέση στην τραχηλική χώρα από ότι βρίσκεται στην ενήλικη ζωή, και έχει χωνοειδές σχήμα αντί για σωληνωτό. Τέλος, το στενότερο σημείο της ανώτερης αναπνευστικής οδού βρίσκεται υποεπιγλωττιδικά αντί για το ύψος των φωνητικών χορδών, όπως είναι στους ενήλικες.(1)



Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.  
All rights reserved.

## Ανατομία

## Παιδιού

## Ενήλικα

Γλώσσα

Μεγάλη

Κανονική

Σχήμα Επιγλωττίδας

Σχήματος Ωμέγα, μαλακή

Πλατειά, συμπαγής

Επίπεδο Επιγλωττίδας

A3-A4

A5-A6

Τραχεία

Μικρότερη, κοντότερη

Πλατύτερη, μακρύτερη

Σχήμα Λάρυγγος

Χωνοειδές

Σωληνωτό

Στενώτερο σημείο

Υποεπιγλωττιδικά

Φωνητικές χορδές

Όγκος πνεύμονα

250ml στη γέννηση

6000 ml (2)

Ως προς την γενικότερες διαφορές στην φυσιολογία ενός βρέφους σε σχέση με ένα μεγαλύτερο παιδί ή έναν ενήλικα, το ποσοστό νερού στον οργανισμό των περισσότερων νεογνών είναι του ύψους του 90% και του ενδοκυττάριου όγκου υγρών είναι περίπου 33% του συνολικού όγκου. Έτσι, για παράδειγμα ένα τελειόμηνο νεογνό 3 κιλών, έχει ενδοκυττάριο όγκο μεταξύ 255-288mL. Κατά την διάρκεια λοιπόν, μιας επεμβατικής πράξης η φόρτιση με 25-28mL μπορεί να προκαλέσει 10% αύξηση του ενδοκυττάριου όγκου, η οποία μπορεί να οδηγήσει είτε σε υπερφόρτιση με υγρά ή υποβολαιμία, ανάλογα με το είδος της φόρτισης. Έτσι ο επεμβατικός ακτινολόγος οφείλει να είναι σε συνεχή

παρακολούθηση του όγκου υγρών που χορηγείται στον μικρό ασθενή, καθώς και του όγκου ενούρησης, προκειμένου να αποφύγει επεισόδια υπερφόρτισης με πνευμονικό οίδημα, ή καρδιακή κάμψη. Το ίδιο ισχύει και για τις απώλειες. Αιμορραγία που προκαλεί απώλεια του ύψους του 15% μπορεί να φέρει ένα νεογνό σε κατάσταση shock.

Η αυξημένη αναλογία επιφάνειας σώματος προς σωματικό βάρος, καθιστά τα βρέφη περισσότερο ευάλωτα στις αλλαγές θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Οι συνηθισμένες χαμηλές θερμοκρασίες της ακτινολογικής σουίτας, βάζουν σε κίνδυνο υποθερμίας τα βρέφη και ειδικά τα νεογνά. Προληπτικές μέθοδοι όπως η τοποθέτηση σκούφου στο βρεφικό κεφαλάκι, στεγνού καλύμματος, και θερμαινόμενης κουβερτούλας είναι κάποιοι απλοί τρόποι πρόληψης.

Ακόμη, εξαιτίας της υποπλασίας της κεράτινης στιβάδας του δέρματος στις νεογνικές ηλικίες, το δέρμα τους καθιστάται πολύ περισσότερο διαπερατό σε χημικές ουσίες από ότι σε ένα παιδί, ή έναν ενήλικα, με αποτέλεσμα να απαιτείται μέριμνα και στις αντισηπτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αποστείρωση του χειρουργικού πεδίου στο βρεφικό δέρμα καθώς απορροφούνται πολύ περισσότερο απο τον νεογνικό οργανισμό. (3)

### **ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ, ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ**

Η έλλειψη ικανότητας συνεργασίας του παιδιού, οδηγεί στην χορήγηση αναισθησίας περισσότερο συχνά από ότι στους ενήλικες, αναλόγως πάντοτε με την κλινική του κατάσταση. Ο πρώτος παράγοντας σαφώς μεταβάλλεται με την ηλικία, νοητική και επικοινωνιακή ικανότητα του μικρού ασθενούς. Πρόκειται λοιπόν, για μια εξατομικευμένη διαδικασία. Ακολουθούνται διάφορες τεχνικές, απο την χορήγηση απλής καταστολής εως την χορήγηση αναισθησίας.

Το νοσηλευτικό και τεχνικό προσωπικό που λαμβάνει μέρος στην φροντίδα των βρεφών και παιδιών, θα πρέπει να είναι καταρτισμένο για την διαχείριση της περιεπεμβατικής αλλά και επείγουσας φροντίδας του παιδιατρικού ασθενή. Θεμελιώδης είναι η γνώση των κατάλληλων δόσεων φαρμάκων για τους παιδιατρικούς ασθενείς διαφόρων ηλικιών καθώς και του κατάλληλου συστήματος αναπνευστικής υποστήριξης.

Ο χώρος διενέργειας της επεμβατικής πράξης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με εργαλεία προσαρμοσμένα για παιδιατρικό ασθενή. Ο εξοπλισμός για καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση σε παιδιά και βρέφη όλων των ηλικιών, καθώς και απινιδωτές οφείλουν απαραίτητως να υπάρχουν στο χώρο. Τα φάρμακα καρδιακής αναζωογόνησης πρέπει να είναι προκαθορισμένα σε παιδιατρικές συγκεντρώσεις, καθώς και αναρτημένος ο πίνακας των κατάλληλων δοσολογιών. Όλα τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε σημεία άμεσα προσβάσιμα και να υπόκεινται σε τακτική συντήρηση.

Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται κατά την περιεπεμβατική περίοδο συμπεριλαμβάνουν παράγοντες καταστολής, αντιχολινεργικά, τοπικά αναισθητικά, μυοχαλαρωτικά, και αναλγητικά οπιοειδή. Εκτός από αυτά τα φάρμακα, άλλα τα οποία μπορεί να φανούν χρήσιμα κατά την περιεπεμβατική περίοδο είναι αντιβιοτικά, αγγειοδιασταλτικά/ $\beta$ -blockers, καρδιακής αναζωογόνησης και υποστηρικτικά της αναπνοής.

(4) (13)

Ο ρόλος λοιπόν του ειδικευμένου αναισθησιολόγου αποδεικνύεται περισσότερο απαραίτητος στις διαδερμικές επεμβατικές πράξεις των παιδιατρικών ασθενών σε σχέση με τη διενέργεια τους στους ενήλικες.

Διακρίνουμε δυο ομάδες διαδερμικών επεμβατικών τεχνικών. Πρόκειται για τις μη αγγειακές και τις αγγειακές διαδερμικές επεμβατικές τεχνικές.

Θα αναλυθούν παρακάτω αναλυτικά οι μη αγγειακές διαδερμικές επεμβατικές τεχνικές.



## Μη αγγειακές διαδερμικές επεμβατικές τεχνικές

Οι βιοψίες και οι παροχετεύσεις είναι οι δύο συχνότερες πράξεις των μη αγγειακών τεχνικών και εφαρμόζονται υπό την καθοδήγηση υπερήχων, ακτινοσκόπησης και αξονικού τομογράφου. Λιγότερο συχνές τεχνικές είναι οι διαστολές σε οισοφαγικές στενώσεις, η τοποθέτηση μεταλλικής ενδοπρόθεσης (stent) στην τραχεία και ο καυτηριασμός με ραδιοσυχνότητες πνευμονικών όγκων (radiofrequency ablation) .

### ΠΑΡΟΧΕΥΤΕΥΣΕΙΣ

Οι παθογενετικοί μηχανισμοί της πλευριτικής συλλογής αφορούν είτε σε φλεγμονή του πλευριτικού χώρου(εμπύημα), είτε σε παθολογική διαπερατότητα των κυψελίδων και δημιουργία εξιδρώματος. Επίσης μπορεί να οφείλεται σε αύξηση της υδροστατικής ή μείωση της ογκωτικής πίεσης σε έδαφος φυσιολογικών κυψελίδων, παθολογική λεμφική παροχέτευση, ή σε αιμορραγία στον πλευριτικό χώρο.

Στα παιδιά, η λοίμωξη είναι το κοινότερο αίτιο δημιουργίας πλευριτικού υγρού. Δεύτερη σε συχνότητα έρχεται η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, και ακολουθεί η κακοήθεια, το τραύμα, νεφρογενή αίτια κ.α. (7)

## ΛΟΙΜΩΞΗ

Η πνευμονία στην παιδική ηλικία, φλεγμονώδης νόσος των πνευμονικών κυψελίδων, μπορεί να οφείλεται είτε σε ιογενή είτε σε βακτηριακά αίτια.

Οι ιοί είναι η πιο συχνή αιτία πνευμονίας σε παιδιά ηλικίας 1 μηνός - 2 χρόνων. Σε παιδιά προσχολικής ηλικίας συχνότερα αίτια είναι ο πνευμονιόκοκκος και ο αιμόφιλος της Ινφλουέντζας, ενώ σε παιδιά σχολικής ηλικίας ο πνευμονιόκοκκος και το μυκόπλασμα pneumoniae. Στο 40%-70% το παθογόνο αίτιο δεν μπορεί να ταυτοποιηθεί. Έως 30%-40% των παιδιών έχουν μικτή, βακτηριακή και ιογενή λοίμωξη.

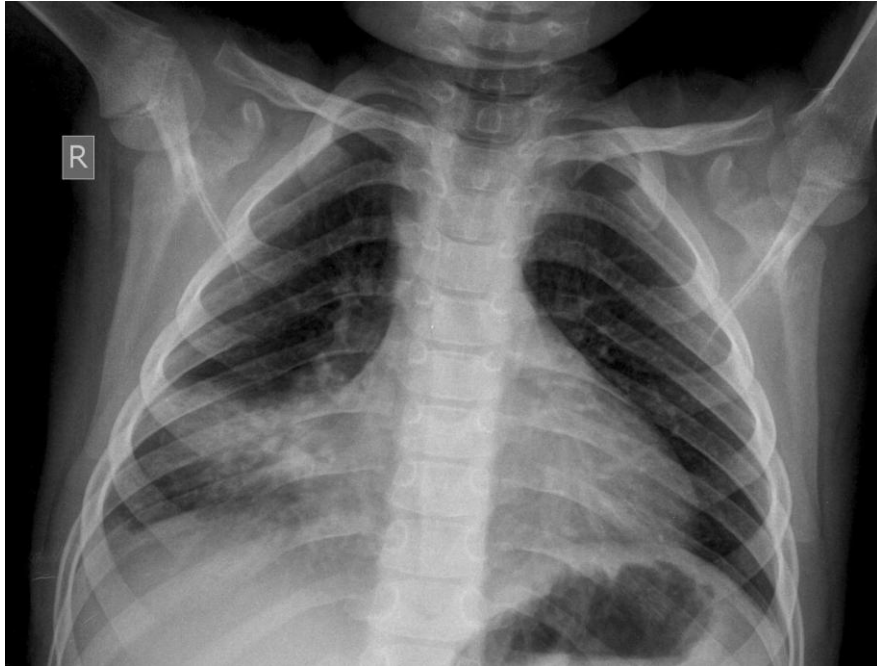


*Ιογενής πνευμονία, δεξιό μέσο λοβό και πύκνωση αριστερά οπισθοκαρδιακά.*

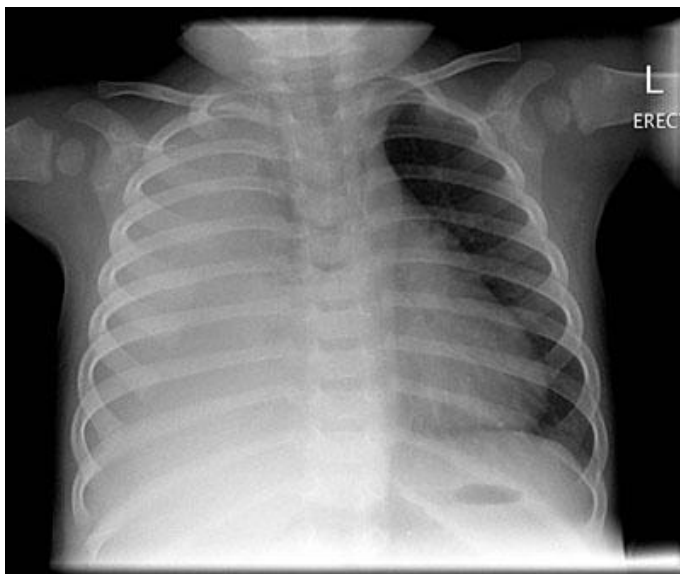
Οι μη βακτηριακοί παράγοντες είναι συχνότερο αίτιο δημιουργίας υπεζωκοτικής συλλογής από ότι οι βακτηριακοί. Οι ιογενείς πλευριτικές συλλογές συνήθως διαδράμουν ασυμπτωματικά και λύνονται χωρίς θεραπεία.

Η παραπνευμονική συλλογή και το εμπύημα είναι σοβαρές επιπλοκές της πνευμονίας βακτηριακής αιτιολογίας. Στις αναπτυγμένες χώρες, ο Στρεπτόκοκκος pneumoniae παραμένει ο κυριότερος παθογενετικός παράγοντας παραπνευμονικών συλλογών και εμπύηματος στα παιδιά, ο οποίος μέσα στις δεκαετίες του 1980 και 1990 εξελίχθηκε σε ένα στέλεχος ανθεκτικό τόσο στην πενικιλίνη όσο και στην κεφαλοσπορίνη. Η ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη έχει καταγραφεί σε

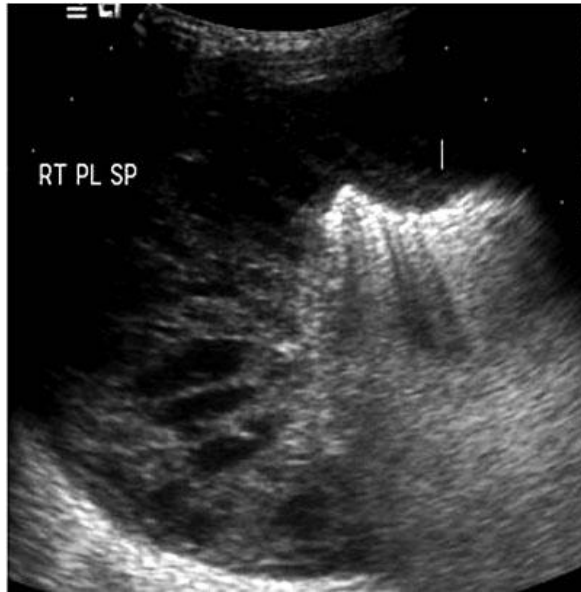
ποσοστό 26-76% του Στρεπτοκοκκου της πνευμονίας που απομονώθηκε απο πλευριτικές συλλογές. (6)



Πύκνωση στο δεξιό μέσο λοβό, σύστοιχη υπεζωκοτική συλλογή.



'White out' δεξιού ημιθωρακίου



Υπερηχογραφικός έλεγχος : Συλλογή με διαφραγμάτια. Εμπύημα

Στις αναπτυσσόμενες χώρες ο *Staphylococcus aureus* είναι η πιο συχνή αιτία εμπύματος στα παιδιά. Ένα πλήθος από λιγότερο κοινούς μικροοργανισμούς μπορούν επίσης να προκαλέσουν εμπύημα στην παιδική ηλικία, όπως ο Σταφυλοκοκκός αρνητικός στην πηκτάση, άλλα στρεπτοκοκκικά στελέχη (viridans streptococcus, Group A streptococcus, alpha-hemolytic streptococcus), ο ακτινομύκητας, και οι μύκητες.

Αναερόβιοι μικροοργανισμοί, συμπεριλαμβανομένου στελεχών *Bacteroides* και *Fusobacterium*, έχουν καταγραφεί ιδιαίτερα σε εμπύημα σχετιζόμενο με πνευμονία από εισρόφηση σε νευρολογικά επηρεασμένα παιδιά. Επίσης, αναερόβια μικρόβια έχουν βρεθεί σε εμπύματα σχετιζόμενα με ενδοστοματικά και υποδιαφραγματικά αποστήματα. Επίσης, η λοίμωξη με *Pneumocystis jirovecii* (*P. carinii*) μπορεί επίσης να προκαλέσει τη δημιουργία πλευριτικής συλλογής σε παιδιά με ανοσοανεπάρκεια σε ποσοστό 5%.

Σε παιδιά με πνευμονική φυματίωση, η πλευριτική συλλογή εμφανίζεται ως επιπλοκή στο 2-38%, είτε σε πρωτοπαθή λοίμωξη είτε σε αναζωπύρωση της νόσου. Η πρωτογενής φυματιώδης πλευριτική

συλλογή συμβαίνει ως αποτέλεσμα αιματογενούς διασποράς από το μυκοβακτηρίδιο. Είναι συνηθέστερα ετερόπλευρη και εμφανίζεται συχνά σε απουσία παρεγχυματικής νόσου. Ενώ σε αναζωπύρωση υπάρχει, συνήθως εστιακή παρεγχυματική βλάβη. Η πλευριτική συλλογή απο φυματιώδη προσβολή είναι συχνότερη σε εφήβους και λιγότερο κοινή σε παιδιά προσχολικής ηλικίας

Συμφορητική καρδιακή νόσος.

Πρόκειται για μια λιγότερο συχνή αιτία πλευριτικής συλλογής στα παιδιά απο ότι στους ενήλικες. Είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη.(7)

Κακοήθεια

Το λέμφωμα είναι είναι η κακοήθεια που σχετίζεται συχνότερα στην παιδική ηλικία με την εμφάνιση πλευριτικής συλλογής. Άλλες παιδατρικές κακοήθειες όπως η λευχαιμία, το νευροβλάστωμα, το σάρκωμα του θωρακικού τοιχώματος, ο όγκος Wilms , και το ηπάτωμα σπάνια παρουσιάζουν πλευριτικές συλλογές.

Η παθογένεια της συλλογής υγρού στον υπεζωκότα, σε κακοήθεια, αφορά είτε σε διήθηση, ή απόφραξη της λεμφικής παροχέτευσης, σε επιπλοκή με πνευμονία ή ατελεκτασία απο βρογχική απόφραξη απο τον όγκο ή εξαιτίας συνοδού λεφιδενοπάθειας. Η συλλογή είναι συνηθέστερα ετερόπλευρη και αιμορραγική ή χυλώδης. (7)

Χυλοθώρακας.

Είναι σπάνια αιτία υπεζωκοτικής συλλογής στα παιδιά, αν και είναι από τις πιο συχνές αιτίες συλλογής την πρώτη εβδομάδα ζωής. Μπορεί να είναι συγγενής ή επίκτητος. Προκύπτει ως αποτέλεσμα βλάβης στο θωρακικό πόρο με αποτέλεσμα τη διαφυγή λέμφου στον πλευριτικό χώρο. Παρουσιάζεται συχνότερα σε παιδια με σύνδρομο Down, Noonan syndrome, εξωπνευμονικό απόλυμα, διαφραγματοκήλη, εμβρυικό ύδρωμα, ή/και πνευμονικη υποπλασία. (7)

## Αιμοθώρακας

Υποψία αιμοθώρακα πρέπει να μπαίνει εάν ο αιματοκρίτης του πλευριτικού υγρού είναι πάνω από 50% μεγαλύτερος του περιφερικού αίματος. Συνηθέστερη αιτία είναι ο τραυματισμός. Άλλες αιτίες είναι η κακοήθεια, το πνευμονικό έμφρακτο, ρήξη πνευμονικού απολύματος ή η παρουσία αρτηριοφλεβώδους δυσπλασίας, αυτόματη ενδοθωρακική ρήξη αγγείου, και το σύνδρομο μεταπερικαρδιοτομής.

## Άλλες αιτίες

Άλλες αιτίες διδρωματικής συλλογής είναι η υπολευκωματιναιμία, το νεφρωσικό σύνδρομο, η ηπατική κίρρωση, ιατρογενή αίτια (πχ η κακή τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα). Σπανιότερη αιτία είναι η παγκρεατίτιδα, η οποία σίδηως δημιουργεί αιμορραγικές, ετερόπλευρες συλλογές, η ραγείσσα υδατίδα πνευμονική κύστη και το σύνδρομο Lemierre (αναερόβια σήψη μετά από φαρυγγίτιδα με θρομβοβλεβίτιδα της εσω σφαγίτιδας)

Οι πλευριτικές συλλογές στην νεογνική ηλικία είναι σχετικά σπάνιες με συχνότητα 0,06-2,2%. Οφείλονται σε συγγενή αίτια όπως ο εμβρυικός ύδρωπας, συγγενής χυλοθώρακας, σε συγγενή καρδιοπάθεια στο 1/3 των περιπτώσεων και λιγότερο και σε δευτεροπαθή αίτια ως μετεγχειρητική επιπλοκή μετά από θωρακοχειρουργική πράξη, τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα ή λοίμωξη.

## Απεικόνιση και Ενδείξεις

Η απλή ακτινογραφία θώρακος μπορεί να υποδείξει μια πλευριτική συλλογή, ενώ το υπερηχογράφημα είναι η εξέταση εκλογής για την αξιολόγηση της και μπορεί να αναδείξει την παρουσία αποστήματος. Επίσης, η αξονική τομογραφία αναδεικνύει την παρουσία υγρού, αποστήματος και νέκρωσης, όμως λόγω της ακτινοβόλησης, η χρήση της είναι περισσότερο περιορισμένη στα παιδιά, και αξιοποιείται μόνο σε περιστατικά με απόλυτη ένδειξη.



Ενδείξεις για την παροχέτευση μιας πλευριτικής συλλογής είναι η ποσότητα (>1εκ σε πλάτος) σε συνδυασμό με τις ανάγκες του παιδιού σε οξυγόνο, ο επιμένων πυρετός, η επιπλεγμένη πλευριτική συλλογή κατά τον έλεγχο με υπερηχογράφημα, ή όταν απαιτείται η λήψη δείγματος του υγρού για καλλιέργεια.

Αν και στους ενήλικες είναι συνήθεις οι συχνές θωρακοκεντήσεις, στον παιδιατρικό ασθενή εξαιτίας του ότι κάθε φορά του χορηγείται καταστολή δεν ακολουθείται τέτοια τακτική, και επομένως προτιμάται η χρήση παροχετευτικού καθετήρα. Η παροχέτευση αποστημάτων ενδείκνυται εφόσον η συντηρητική αγωγή έχει αποτύχει ή προεγχειρητικά για να μειωθεί ο κίνδυνος διεγχειρητικής διαρροής του περιεχόμενου του αποστήματος.

Προετοιμασία του ασθενούς



Υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση παρακέντηση υπεζωκοτικής συλλογής, όπου απεικονίζεται η ηχογενής βελόνα εντός της συλλογής (βέλος).



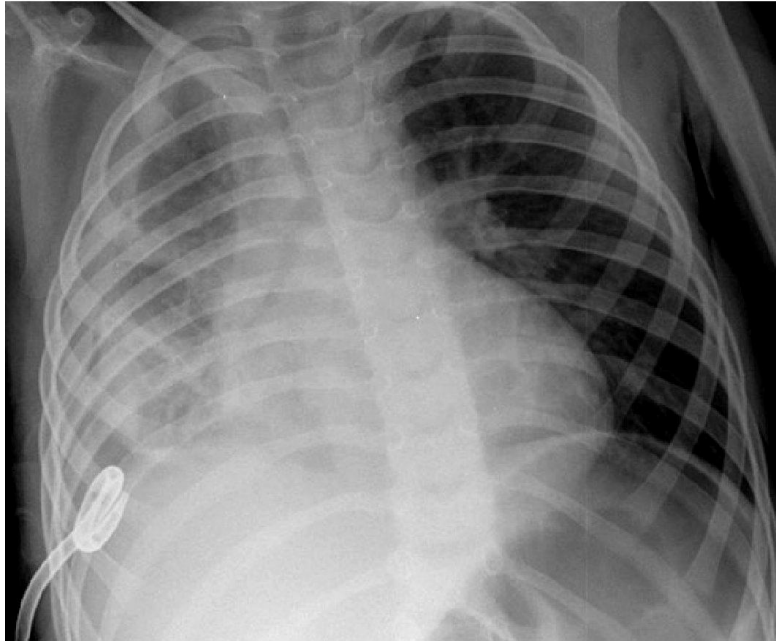
*Υπερηχογραφική εικόνα μετά το πέρας της παροχέτευσης*

Όπως προαναφέρθηκε στα παιδιά χρησιμοποιείται καταστολή ή γενική αναισθησία. Ο μικρός ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με την περιοχή ενδιαφέροντος ελαφρώς γυρμένη προς τα επάνω, εκτός και εάν πρόκειται για περιστατικό με παρουσία αποστήματος, διότι αυτού του είδους οι θέσεις και μανούβρες αυξάνουν τον κίνδυνο διαρροής πύου στον υγρή πνεύμονα. Με την καθοδήγηση των υπερήχων ορίζεται το καταλληλότερο σημείο για πρόσβαση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο γραμμικοί ηχοβολείς 12MHz, όσο και καμπυλόγραμμοι των 5-8MHz, αναλόγως των απαιτήσεων του περιστατικού.

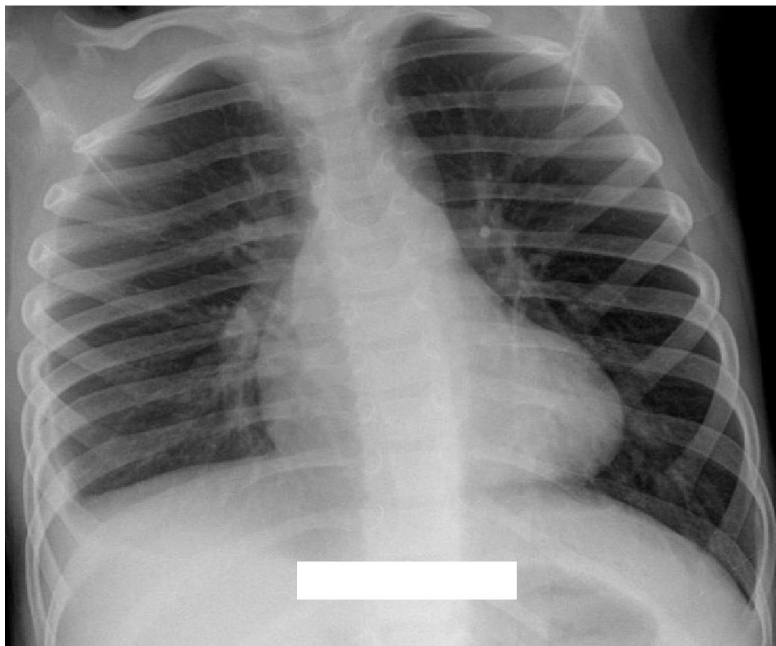
Η μεσομασχαλιαία γραμμή επιτρέπει την τοποθέτηση του παροχετευτικού καθετήρα στην ραχιαία πλευρά, χωρίς να ξαπλώνει ο ασθενής πάνω στον καθετήρα. Βέβαια οι εστιακές συλλογές, δεν δίνουν την ευελιξία επιλογής του σημείου εισόδου, και έτσι πρέπει να επιλέγεται με διαφορετικά κριτήρια το σημείο τοποθέτησης.

Αφού σχεδιαστεί και αποφασιστεί το σημείο εισόδου, ακολούθως, χρησιμοποιείται τοπική αναισθησία με λιδοκαΐνη 1% έως και 1mL/kg.

Ο ηχοβολέας τοποθετείται σε παράλληλη ευθεία με τις πλευρές, με παράθυρο τα μεσοπλεύρια διαστήματα, και προωθείται η βελόνη ακριβώς πάνω από την ανώτερη περιοχή της πλευράς προκειμένου να αποφευχθεί η τρώση κάποιου από τα μεσοπλεύρια αγγεία. Το σύρμα τοποθετείται στην οπίσθια επιφάνεια με ακτινοσκοπική βοήθεια, ακολουθεί μία μικρή διαστολή και τοποθέτηση καθετήρα pigtail.



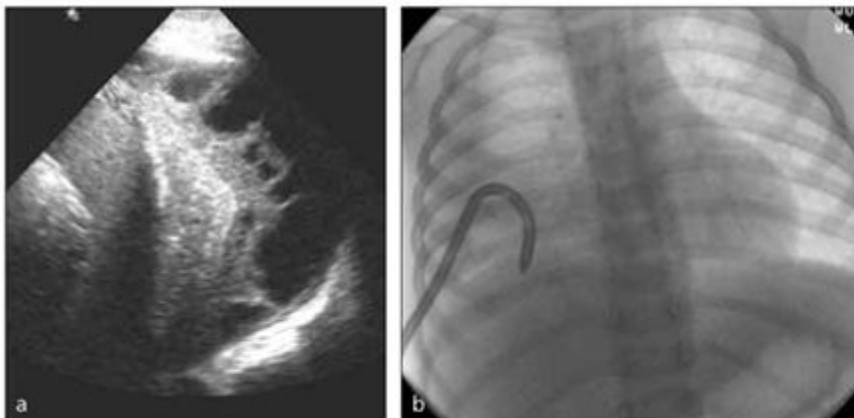
*Ακτινογραφία θώρακος στην οποία απεικονίζεται η διαδερμική τοποθέτηση καθετήρα παροχέτευσης εντός υπεζωκοτικής συλλογής-εμπυήματος*



*Ακτινογραφία θώρακος μετά την αφαίρεση του καθετήρα παροχέτευσης*

Στις παιδικές ηλικίες χρησιμοποιούνται συνηθέστερα καθετήρες μεγέθους 12-F, ενώ στα βρέφη 6-F. Εάν η συλλογή είναι μικρή ή εντοπισμένη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί βελόνη 21-gauge ή μικροφλέβοκαθετήρας 22-gauge με επακόλουθη τοποθέτηση ενός κυρτού Glidewire 0,018. Ένας διαστολέας 3-4F μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προώθηση μεγαλύτερης διαμέτρου του σύρματος. Ο καθετήρας παραμένει συνδεδεμένος σε ένα συστημα παροχέτευσης σε πίεση -20 cm H<sub>2</sub>O. Η ραγδαία παροχέτευση ενέχει τον κίνδυνο πρόκλησης παροξυσμικού βήχα ή και πρόκλησης πνευμονικού οιδήματος λόγω απότομης επανέκπτυξης.(16)

Σε περίπτωση υγρού με ηχογενείς χαρακτήρες στον υπερηχογραφικό έλεγχο, ενδείκνυται η χρήση ινωδολυτικών παραγόντων. Η δόση του ενεργοποιητή του ιστικού πλασμινογόνου (tPA) είναι 2mg σε 20 mL φυσιολογικού ορού. Η δόση ελαττώνεται κατά 50% σε παιδιά με βάρος κάτω των 10 κιλών. Εναλλακτικά η δόση ορίζεται ως 0,1mg/kg με μέιστη δόση τα 3 mg. Το ινωδολυτικό εγχύεται μέσα στον αυλό του καθετήρα και παραμένει για μία ώρα χωρίς περαιτέρω παροχέτευση. Με την παρέλευση αυτού του διαστήματος συνεχίζεται η παροχέτευση. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε δώδεκα ώρες σε τρεις δόσεις.



*Αριστερά : Υπερηχογραφική εικόνα οργανωμένης υπεζωκοτικής συλλογής.*

*Δεξιά : Παρουσία καθετήρα bilau στο δεξιό ημιθώρακιο για παροχέτευση της συλλογής.*

Υπερηχογραφικός επανέλεγχος πραγματοποιείται μετά την ινωδόλυση, και επι παρουσίας άνηχου υγρού, ο καθετήρας αφαιρείται μόνο εφόσον

η παροχέτευση δίνει λιγότερο από 25ml/d. Ωστόσο, αυτή παραμένει εάν η κατάσταση επιμένει. Σε περίπτωση που ο ασθενής παραμένει συμπτωματικός 72 ώρες μετά τη θεραπεία, τότε παραπέμπεται για έλεγχο με αξονική τομογραφία για τον αποκλεισμό πνευμονικού αποστήματος.

Η επιτυχία παροχέτευσης εμπυήματος υπολογίζεται στο 74-99%, με νοσηλεία από 6-20 ημέρες, ενώ σε παρουσία αποστήματος 71-100% (11)

### *Επιπλοκές*

Οι επιπλοκές περιλαμβάνουν την αιμορραγία, αγγειακό τραυματισμό, δημιουργία βρογχοπλευριτικού συριγγίου, επιπλοκές από την αναισθησία ή την καταστολή μέχρι και θάνατο. Πρόκειται για σπάνιες περιπτώσεις και μέχρι το 2011 έχει δημοσιευθεί μόνο ένας θάνατος από αιμορραγία. Η δημιουργία του βρογχοπλευριτικού συριγγίου οφείλεται στη συντριπτική πλειοψηφία σε νεκρωτική πνευμονία και συνήθως υποχωρούν αυτόματα με την παρατεταμένη παροχέτευση.(8) (9)(10)

### **ΒΙΟΨΙΕΣ**

Η διάγνωση είτε καλοήθων εστιών (φλεγμονή, λοίμωξη, κοκκιωμάτωση) είτε κακοήθων (μετάσταση, πρωτοπαθής όγκος), συχνά απαιτεί την διενέργεια βιοψίας. Ενίοτε η αναρρόφηση διαμέσου λεπτής βελόνης (FNA) αρκεί. Οι βιοψίες στον παιδιατρικό πνεύμονα έχουν συχνότερα ένδειξη σε εστιακές αλλοιώσεις, παρά σε περιπτώσεις διάχυτων παρεγχυματικών παθήσεων.

Η παρουσία περιφερικού πνευμονικού όζου στον παιδιατρικό θώρακα χρήζει διαφορετικής προσέγγισης σε κάθε μικρό ασθενή, αναλόγως με τον εάν είναι τυχαίο εύρημα σε ένα κατά τα άλλα υγιές παιδί, εάν πάσχει από λοιμώδες νόσημα, εάν πρόκειται για ανοσοκατεσταλμένο ή ογκολογικό ασθενή.

Σε πρόσφατες έρευνες που έχουν διενεργηθεί αναφέρεται ότι δεν έχει καταγραφεί πνευμονικός όζος ως τυχαίο εύρημα σε παιδιατρικό ασθενή που να αντιστοιχεί σε πρωτοπαθη εστία κακοήθειας. (13)

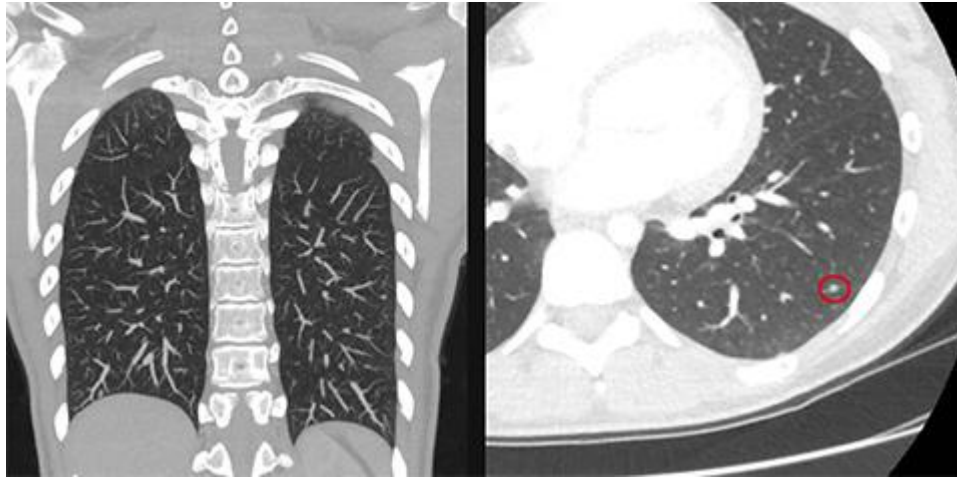
Ο πρωτοπαθής βρογχογενής καρκίνος είναι εξαιρετικά σπάνιος στα παιδιά και τους εφήβους. Ο πλακώδης καρκίνος μπορεί να εμφανισθεί σε έδαφος υποτροπιάζουσας αναπνευστικής θηλωμάτωσης , πάθηση συνήθως ήδη γνωστή κατά τη διάγνωση της κακοήθειας.

Το πνευμονικό βλάστωμα είναι η πιο συχνή πρωτοπαθής κακοήθεια της παιδικής ηλικίας, συνήθως εμφανίζεται πριν την ηλικία των 6 ετών. Πρόκειται για μια ποικιλόμορφη βλάβη η οποία μπορεί να εμφανίζεται ως κυστική ή ως συμπαγής. Όταν είναι συμπαγής συνήθως έχει μεγαλύτερο μέγεθος. Στην περίπτωση του κυστικού πνευμονικού βλαστώματος , αυτό μπορεί να είναι μικρό, όμως δε θα πρέπει να συγχέεται με συμπαγή πνευμονικό όζο.

Νεοπλάσματα τα οποία συσχετίζονται με την αναπνευστική οδό (καρκινοειδές, βλεννοεπιδερμοειδές) είναι σχεδόν πάντα συμπτωματικά και συνήθως παρουσιάζονται ως μια ενδοβρογχική μάζα με αποφρακτικού τύπου ατελεκτασία ή πνευμονίτιδα. (13)

Στην πράξη όμως, η πλειοψηφία των εστιακών βλαβών στον παιδιατρικό πνεύμονα αντιστοιχεί σε λοίμωξη/φλεγμονή, ουλώδη ή μικροατελεκτατικό ιστό.





*Μονήρης όζος <3mm που εντοπίστηκε σε έφηβη σε τυχαίο έλεγχο. Αντιμετωπίστηκε με follow up και εως την ενηλικιώσή της, ο όζος παρέμεινε σταθερός σε μέγεθος και μορφολογία και η ασθενής σε καλή υγεία.*

Συμπαγείς ή λοβωτοί όζοι με σαφή όρια είναι περισσότερο ύποπτοι για μεταστατική νόσο σε έδαφος γνωστής εξωπνευμονικής εξεργασίας με ροπή για πνευμονικές μεταστάσεις (όπως ο όγκος του wilms, σάρκωμα, ηπατοβλάστωμα , ή καρκίνο του όρχεως). Η μεταστατική νόσος είναι πιθανότερο να είναι η αιτία δημιουργίας ενός κακοήθη όζου σε ένα παιδί παρά ο πρωτοπαθής καρκίνος του πνεύμονα.

Ωστόσο ακόμα και σε έδαφος κακοήθειας, περίπου το 1/3 των βιοψιών είναι καλοήθους αιτιολογίας. Κοκκιωματώδεις νόσοι, λοιμώξεις, φλεγμονώδεις μυοϊνωτικές περιοχές, φαρμακευτικές αντιδράσεις, ουλώδης ιστός και ενδοπνευμονικοί λεμφαδένες είναι σημαντικά αίτια καλοήθους εξεργασίας του πνεύμονα. Οι τελευταίοι συνηθέστερα εντοπίζονται κάτω απο την τρόπιδα, σε απόσταση 15 χιλιοστών από μία υπεζωκοτική επιφάνεια (ακόμα και μία σχισμή), έχουν οβάλ ή πολυγωνικό σχήμα και συχνά εμφανίζουν επαφή με τον υπεζωκότα με γραμμικές διεπαφές.

Η βιοψία έχει ισχυρή ένδειξη όταν η διευκρίνιση της φύσης μιας αλλοίωσης αλλάζει την θεραπευτική προσέγγιση του ασθενούς. Σε αυτή την περίπτωση τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας πράξης υπερτερούν των πιθανών επιπλοκών.

Από την άλλη, ισχυρές αντένδειξεις για τη διενέργεια βιοψίας είναι η μη αναστρέψιμη διαταραχή της πηκτικότητας, η απουσία ασφαλούς

διόδου της βελόνης, ή η παρουσία συνοδών νοσημάτων που απαγορεύουν την ασφαλή χορήγηση αναισθησίας.

Η διαδερμική απεικονιστικά καθοδηγούμενη βιοψία είναι μονάχα μία από τις επιλογές. Εναλλακτικές μέθοδοι για τη διάγνωση μιας βλάβης στον πνεύμονα είναι το βρογχοκυψελιδικό έκπλυμα, η διαβρογχική βιοψία, ή η χειρουργική/θωρακοσκοπική βιοψία. Η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου ορίζεται ανάλογα με την ανάγκη για πλήρη εκτομή της βλάβης ή για απλή λήψη δείγματος. Εξαρτάται ακόμα από την ποσότητα του ιστού που απαιτείται για διάγνωση, τα απεικονιστικά χαρακτηριστικά, και τις συννοσηρότητες. Πρόκειται λοιπόν, για μια εντελώς εξατομικευμένη διαδικασία που αφορά στον κάθε μικρό ασθενή ξεχωριστά.

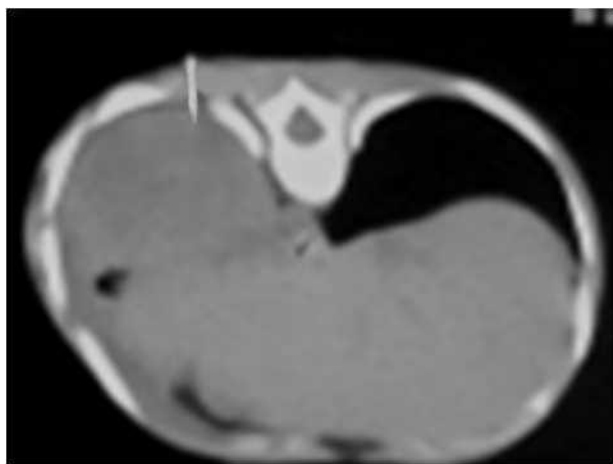
## **Προετοιμασία και Τεχνική**

Η γενική αναισθησία του ασθενούς απαιτείται συχνά, και πρέπει να διενεργείται με την βοήθεια του αναισθησιολόγου. Μετά από μελέτη των απεικονιστικών εξετάσεων καθορίζεται η εστία-στόχος για την βιοψία. Επόμενο βήμα είναι να επιλεγθεί η ασφαλέστερη τροχιά για την προσέγγιση της βλάβης, τα κατάλληλα υλικά και απεικονιστική μέθοδος.

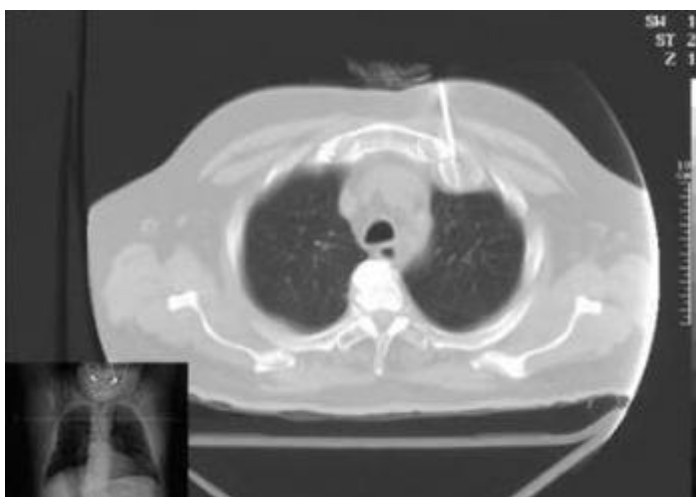
Επιφανειακές βλάβες οι οποίες εφάπτονται στον υπεζωκότα, είναι προσβάσιμες υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση ακόμα και αν είναι πολύ μικρές σε μέγεθος ( πχ 2mm ) . Ο προεπεμβατικός υπερηχογραφικός έλεγχος θα καθορίσει την δυνατότητα ή μη της καλής απεικόνισης της βλάβης. Εκτός από τις περιπτώσεις πολύ μεγάλων σε μέγεθος αλλοιώσεων, οι περισσότερες υπερηχογραφικά

καθοδηγούμενες βιοψίες του πνεύμονα διενεργούνται με τον μικρό ασθενή υπό γενική αναισθησία με συγκράτηση της αναπνοής ( ιδανικά στην τελοεκπνευστική φάση, με ή χωρίς θετική τελοεκπνευστική πίεση).

Με την χρήση είτε καμπύλου είτε γραμμικού ηχοβολέα, μια αυτόματοποιημένη συσκευή βιοψίας (πιστόλι βιοψίας) προωθείται στην άκρη του υπεζωκότα και εισχωρεί μέσα στην εστία από όπου και λαμβάνεται υλικό.



*Διαδερμική βιοψία χωροκατακτητικής εξεργασίας δεξιού πνεύμονα υπό καθοδήγηση αξονικού τομογράφου: διακρίνεται η τοποθέτηση της βελόνας εντός της εξεργασίας.*



*Βιοψία υπο καθοδήγηση αξονικού τομογράφου μορφώματος το οποίο έχει σχέση με την πρώτη πλευρά αριστερα. Χονδροσάρκωμα*

Οι περιοχές οι οποίες καλύπτονται απο πνευμονικό παρέγχυμα δεν είναι προσπελάσιμες με υπερηχογραφικό έλεγχο. Σε αυτές τις

περιπτώσεις η βιοψία υπό αξονικό τομογράφο ( CT guided biopsy) έχει θέση. Η αποφυγή μεγάλων αγγείων και των σημείων διεπαφής του υπεζωκότα ορίζουν και το σημείο της ασφαλέστερης προσπέλασης της βελόνης. Κατά την προώθηση της βελόνης μέσα στην βλάβη λαμβάνονται διαδοχικές εγκάρσιες λήψεις. Μετά το πέρας της βιοψίας ακολουθούν επιπρόσθετες λήψεις για τον έλεγχο πιθανόν επιπλοκών. (15)

Εαν η εστία δεν είναι ορατή θωρακοσκοπικά, ή απαιτείται πλήρης εκτομή αυτής, ή η πιθανή διαγνωστική απόδοση μέσω της βιοψίας δια βελόνης θεωρείται περιορισμένη λόγω του μεγέθους της εστίας, τότε εφαρμόζεται τεχνική με βοηθητική επισήμανση στο δέρμα. Η περιοχή εντοπίζεται με τη βοήθεια υπερηχοτομογράφου ή αξονικού τομογράφου. Με τη διαδερμική τοποθέτηση μίας βελόνης 25-gauge περίπου 0,5-1 ml μείγματος όξινου διαλύματος κυανού του μεθυλενίου και αίματος του ασθενούς (1:10) ενίεται στο πιο επιφανειακό άκρο της εστίας για να εξασφαλίσει θωρακοσκοπική ορατότητα. Μία βελόνη επισήμανσης μπορεί επίσης να τοποθετηθεί και έπειτα ο χειρουργός να εκτελέσει την εκτομή υπό τις ίδιες συνθήκες γενικής αναισθησίας.(16)

### **Τεχνικές Δυσκολίες**

Η δημιουργία ακόμα και ενός πολύ μικρού πνευμοθώρακα κατά την διάρκεια της υπερηχογραφικά καθοδηγούμενης διαδερμικής βιοψίας αν και κλινικά μπορεί να μην είναι αξιοσημείωτη, μπορεί όμως να προκαλέσει δυσκολίες στην απεικόνιση της περιοχής ενδιαφέροντος. Σε αυτήν την περίπτωση η κλίση του σώματος του ασθενούς βοηθά στην μετακίνηση του αέρα ώστε να αποκατασταθεί η ορατότητα στην περιοχή και να μπορέσει να ολοκληρωθεί η βιοψία. Εστίες οι οποίες βρίσκονται πίσω από τις πλευρές μπορούν να προσεγγιστούν με την βοήθεια του αναισθησιολόγου και τη διαχείριση των αναπνοών του ασθενούς. Δύσκολες περιοχές οι οποίες εντοπίζονται κάτω από την ωμοπλάτη μπορούν να "αποκαλυφθούν" με την μετακίνηση του άνω άκρου. Σημεία βλάβης με αυξημένο κίνδυνο αιμορραγίας (υπεραγγειούμενες εστίες, ή παρακείμενες σε αγγεία) απαιτούν

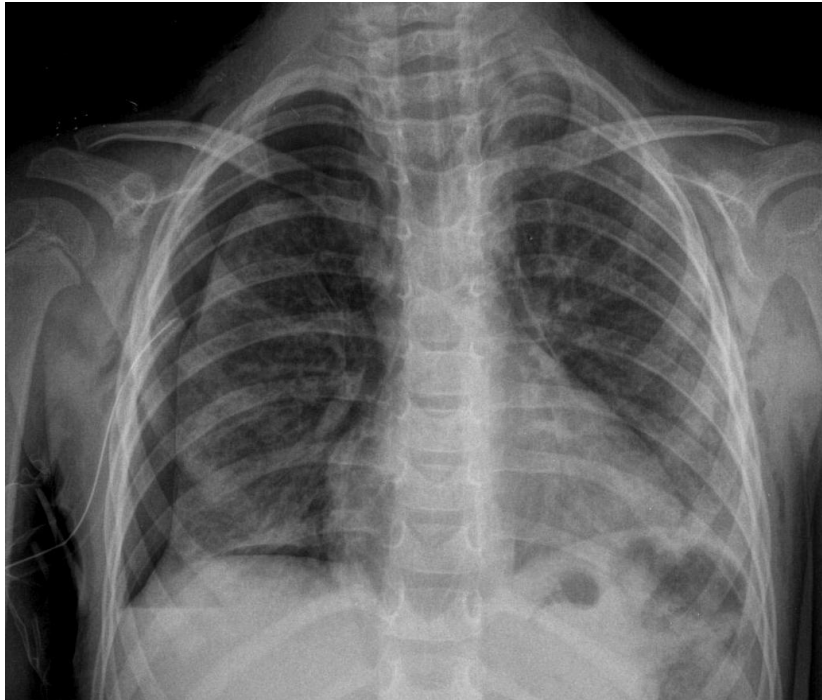
προεπεμβατικό σχεδιασμό (προστασία με ετερόπλευρο μονοπνευμονικό αερισμό ή τοποθέτηση βρογχικού blocker σε σύστοιχο βρόγχο)

## **Follow-up**

Μία με δύο ώρες μετά τη βιοψία διενεργείται απλή ακτινογραφία θώρακος σε όρθια θέση και κλινική εξέταση του ασθενούς μέσα στο επόμενο 24ωρο για τυχόν μετεγχειρητικές επιπλοκές.

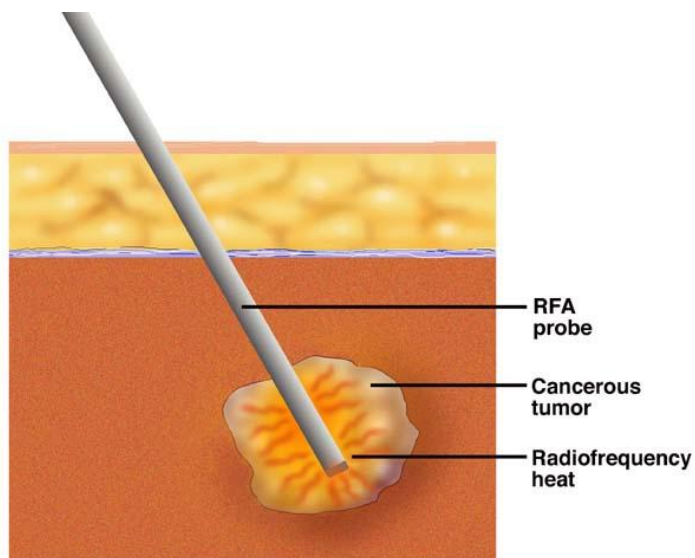
## **Επιπλοκές**

Ο πνευμοθώρακας είναι η πιο κοινή επιπλοκή ( 10-15% ) που όμως τις περισσότερες φορές δεν απαιτεί κάποια θεραπεία. Ο αέρας μπορεί να εισέλθει στον πλευριτικό χώρο είτε με προέλευση από τον ίδιο τον πνεύμονα είτε από τον ατμοσφαιρικό αέρα διαμέσου της βελόνης. Σε ποσοστό λιγότερο του 2% απαιτείται η τοποθέτηση παροχетеυτικού σωλήνα. Επίσης συχνά παρατηρείται μικρού βαθμού αιμόπτυση, ιδίως σε κεντρικές βλάβες ή σε βλάβες που βρίσκονται κοντά σε βρόγχο. Μεγάλου βαθμού αιμορραγία είναι σπάνια, εκτός από τους μικρούς ασθενείς που πάσχουν από ανοσοκαταστολή και έχουν επιπλακεί με μυκητιασική λοίμωξη. (14) (17)



Παρουσία πνευμοθωρακα δεξιά με τοποθέτηση βίλαυ.

## ΚΑΥΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ ΜΕ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ (RADIOFREQUENCY ABLATION)



© Society of Interventional Radiology, www.SIRweb.org

Η θερμοκαυτηρίαση με ραδιοσυχνότητες είναι μια μέθοδος που έχει θεμελιωθεί και διερευνηθεί εκτενώς στους ενήλικους ασθενείς. Τα τελευταία χρόνια η μέθοδος αυτή ξεκίνησε να χρησιμοποιείται και στον παιδιατρικό πληθυσμό και ιδίως στην αντιμετώπιση οστεοειδούς οστεώματος, ενώ αναφέρονται και σε δημοσιεύσεις η



θερμοκαυτηρίαση όγκων κυρίως ήπατος, αλλά και νεφρικών, πνευμονικών όγκων κ.α.

Ωστόσο η θερμοκαυτηρίαση όγκων σε παιδιατρικούς ασθενείς συναντά ουκ ολίγες προκλήσεις δεδομένου των διαφορών μεταξύ των ενηλίκων και των παιδιών. Καίριο είναι το ζήτημα ανάπτυξης εργαλείων προσαρμοσμένων στις διαστάσεις που αντιστοιχούν στην εκάστοτε ηλικία και διάπλαση του παιδιατρικού ασθενούς. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε ενήλικες για θερμοκαυτηρίαση δεν προσαρμόζονται εύκολα στον παιδιατρικό ασθενή με αποτέλεσμα την δυσχερή εκτέλεση αυτής, αν όχι την πλήρη αδυναμία της. Δεδομένου της σπανιότητας της θερμοκαυτηρίασης λοιπόν σε παιδιά μικρής διάπλασης, η ανεύρεση κατάλληλων υλικών μπορεί να αποτελέσει σημαντικό πρόβλημα.

Μία ακόμη τεχνική δυσκολία της θερμοκαυτηρίασης παιδιατρικών όγκων αφορά στην σωματοδομή του παιδιού και στην έλλειψη σπλαγχνικού λίπους το οποίο μπορεί να λειτουργήσει προστατευτικά για τα παρακείμενα στην περιοχή θερμοκαυτηρίασης όργανα. Ωστόσο εργασίες αναφέρονται σε μεθόδους έγχυσης ύδατος, αέρα και μπαλονιών τα οποία απομακρύνουν τα όργανα μεταξύ τους και μειώνουν την πιθανότητα βλάβης τους απο όργανο που υπόκειται σε θερμοκαυτηρίαση. Σε κάθε περίπτωση αντενδείκνυται η θερμοκαυτηρίαση όγκων που βρίσκονται γειτονικά σε μεγάλα αγγεία.

Στους ενήλικες ασθενείς στην πλειονότητα των θερμοκαυτηριασμών χορηγείται απλή καταστολή. Στους παιδιατρικούς ασθενείς ο κανόνας είναι η χρησιμοποίηση γενικής αναισθησίας. Όμως ανάλογα με την εμπειρία του επεμβατικού ακτινολόγου και την ηλικία και διάπλαση του μικρού ασθενή έχει αναφερθεί η χορήγηση καταστολής έναντι γενικής αναισθησίας σε μεγαλύτερες ηλικίες με επιτυχία. Σε κάθε περίπτωση κρίνεται αναγκαία η παρουσία αναισθησιολόγου κατά την διάρκεια της διαδικασίας.

Τέλος, ένα ακόμη σημαντικό κριτήριο που υπεισέρχεται στην επιλογή της θερμοκαυτηρίασης όγκων στον παιδιατρικό ασθενή και ειδικά σε θωρακικούς όγκους είναι η δόση της ακτινοβολίας που χορηγείται τόσο

κατα την θερμοκαυτηρίαση, όσο και κατά τον επανέλεγχο του ασθενούς. (18) (19)

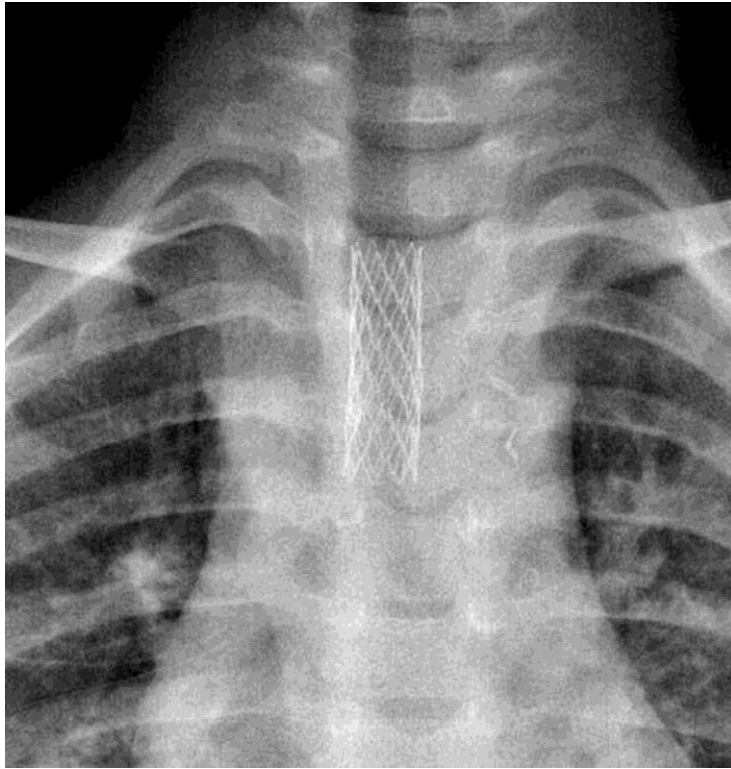
Όλοι οι παραπάνω παράγοντες είναι σημαντικής βαρύτητας για να αποφασισθεί τότε ένας παιδιατρικός ασθενής χρήζει θερμοκαυτηρίασης με ραδιοσυχνότητες, έναντι άλλων μεθόδων.

Σε έρευνα του F. Deschamps et al που δημοσιεύθηκε το Φεβρουάριο του 2015 (*Percutaneous radiofrequency ablation for children with small lung metastases F. Deschamps, L. Tselikas, T. de Baere; Gustave Roussy Institute, Villejuif, France*) αναφέρεται συμπερασματικά ότι αν και ο διαδερμικός ραδιοσυχνοτικός καυτηριασμός μικρών μεταστατικών εστιών στα παιδιά έχει αποδειχθεί να είναι ασφαλής και αποτελεσματικός, παρ'όλα αυτά η επέμβαση με θωρακοτομή συνεχίζει να αποτελεί τη θεραπεία εκλογής. Χρειάζεται όμως περαιτέρω διερεύνηση μελλοντικά. (20)

## **ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΕΝΔΟΠΡΟΘΕΣΗ ( STENT ) ΤΡΑΧΕΙΑΣ**

Η συγγενής ή επίκτητη τραχειομαλάκυνση ή τραχειοβρογχομαλάκυνση αποτελούν τις κυριώτερες ενδείξεις τοποθέτησης μεταλλικών ενδοπροθέσεων για τη σταθεροποίηση του τραχειοβρογχικού δέντρου.

Το Νοέμβριο του 2015 ο Antón-Pacheco JL et al. δημοσίευσαν την επιτυχή τοποθέτηση βιοδιασπώμενων stent βρογχοσκοπικά σε παιδιατρικούς ασθενής με στένωση τραχείας ή τραχειομαλακία και προτείνουν αυτή τη μέθοδο καθότι εμφάνιση με βάση την εμπειρία τους λιγότερες επιπλοκές στους ασθενείς τους. Παρ'όλα αυτά περαιτέρω διερεύνηση της μεθόδου απαιτείται για να υπάρξουν ασφαλή συμπεράσματα.(16)

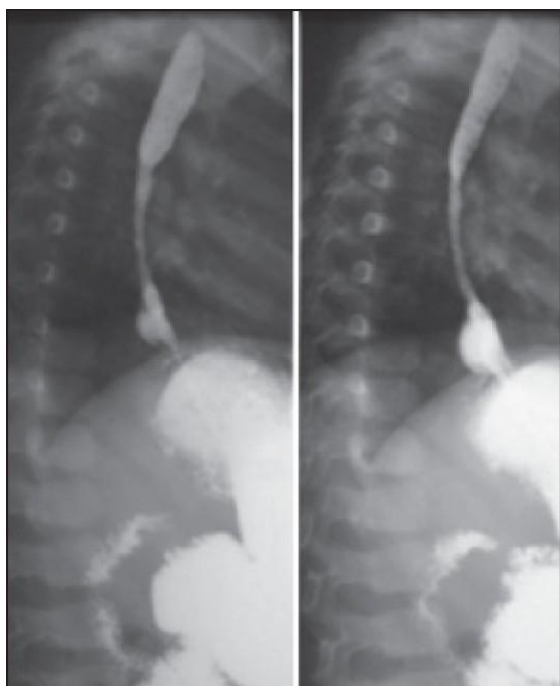


### **ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟΝ ΟΙΣΟΦΑΓΟ**

Οι στενώσεις στον οισοφάγο είναι ένα κοινό πρόβλημα στην παιδική ηλικία. Είναι σχεδόν αποκλειστικά καλοήθους αιτιολογίας. Οι συχνότερες αιτίες παγκοσμίως είναι η αναστομωτική στένωση (μετά από χειρουργική παρέμβαση για διόρθωση ατρησίας του οισοφάγου) και μετά από κατάποση διαβρωτικού υλικού. Οι τρόποι αντιμετώπισης αφορούν σε διαστολές με μπαλόνι ή/και τοποθέτηση stent.

### **Κλινική Εικόνα και Ενδείξεις**

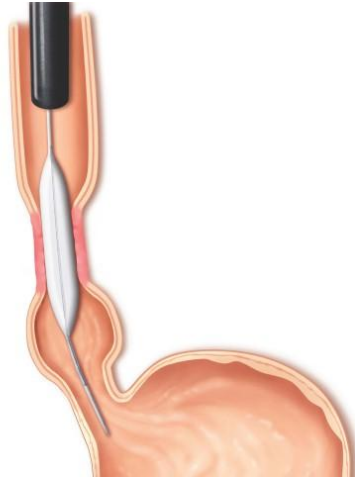
Η δυσφαγία δεν οφείλεται πάντοτε σε στενωτικές αλλοιώσεις του οισοφάγου. Η εξέταση με βαριούχο γέυμα μπορεί να δώσει επιπλέον πληροφορίες. Η ανάγκη εφαρμογής διαστολών εξαρτάται από την έκταση του προβλήματος της δυσφαγίας.



*Εξέταση βαριούχου γεύματος δείχνει διαφορά εύρους του αυλού με στενωτικά σημεία στο μέσο και κατωφερέστερο τριτημόριο αυτού.*

## **Τεχνική**

Η διαστολές μπορούν να εφαρμοστούν κάτω από νάρκωση, όμως επειδή μπορούν να οδηγήσουν σε αποκλεισμό της αεροφόρου οδού ή οξύ πνευμονογαστρικό ερεθισμό, μπορεί εντέλει να οδηγήσει σε εφαρμογή γενικής αναισθησίας. Ο οισοφάγος ελέγχεται με έναν καμπύλο (curved) καθετήρα ( 5 Fr BMC ) και αραιωμένο σκιαγραφικό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε σύρμα με ατραυματικό άκρο, Με υδρόφιλο σύρμα 0,89 χιλ. δίνεται η δυνατότητα ευκολότερης προσπέλασης από δύσκολες στενώσεις. Το μέγεθος του μπαλονιού ορίζεται με βάση το μέγεθος του ασθενούς και κυριώτερα με την αιτία αλλά και την σοβαρότητα της στένωσης. Η διάμετρος- στόχος του μπαλονιού είναι περίπου όσο η διάμετρος ενός φυσιολογικά εκπτυγμένου οισοφάγου, συνήθως περίπου στα 8-18 χιλ. Σε μερικά παιδιά ( ειδικά σε αυτά με διαβρωτικές αλλοιώσεις ή στενώσεις) είναι καλύτερα οι διαστολές να γίνονται σταδιακά σε δύο οι περισσότερες συνεδρίες , με ίσως ένα λιγότερο φιλόδοξο τελικό αποτέλεσμα μέγιστης διαμέτρου. Σε περιπτώσεις αχλασίας του οισοφάγου απαιτείται η χρήση μπαλονιού μεγαλύτερης διαμέτρου.



### **Τεχνικές δυσκολίες**

Όταν δεν είναι εφικτή η διέλευση δια του στόματος, από μια οισοφαγική στένωση, τότε η προσέγγιση μέσω γαστροστομίας είναι πάντα επιτυχημένη. Σε πλήρη απόφραξη του οισοφαγικού αυλού, η χρήση ενός σύρματος συνήθως είναι αρκετή, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις η επανασηραγγοποίηση επιχειρείται με τη βοήθεια βελόνης. Όταν το μπαλόνι δεν καταφέρνει να εκπτυχθεί πλήρως, χρησιμοποιείται μπαλόνι κοπής (cutting balloon).

### **Κλινικός επανέλεγχος και αποτελέσματα**

Η επιτυχία των διαστολών είναι άμεσα συνυφασμένη με την αιτιολογία της στένωσης. Ένα καλό αποτέλεσμα με ικανή διάρκεια επιτυγχάνεται τις περισσότερες φορές σε παιδιά με αναστομωτικές στενώσεις. Σε παιδιά με πομφολυγώδη επιδερμόλυση, αντιθέτως, συχνά απαιτείται διαρκής θεραπεία εφ' όρου ζωής. Από την άλλη σε παιδιά με διαβρωτικές στενωτικές αλλοιώσεις ένα πρόγραμμα επαναλαμβανόμενων συνεδριών με προοδευτικά αυξανόμενη διάμετρο του μπαλονιού έχει μεγάλο ποσοστό επιτυχία. Σε περίπτωση υποτροπιαζουσών στενώσεων και επανα-αποφράξεων, ο κλινικός πιθανόν να πρέπει να αναζητήσει εναλλακτικές θεραπείες σε μεγάλα χειρουργεία. Λοιπές εναλλακτικές αποτελούν η τοπική εφαρμογή μιτομυκίνης στην στένωση, με τη χρήση ενός πορώδους μπαλονιού, ή η εφαρμογή ενός απορροφησιμου ή αφαιρέσιμου μοσχεύματος (stent).

## **Επιπλοκές**

Ενδοαυλικές σχάσεις παρατηρούνται μερικές φορές κατα την διαστολή του μπαλονιού, γεγονός που δεν προκαλεί κάποιο σύμπτωμα στον μικρό ασθενή και δεν απαιτεί κάποια θεραπεία. Σε ενδεχόμενο οισοφαγικής διάτρησης από το οδηγό σύρμα ο μικρός ασθενής τίθεται υπο παρακολούθηση. Η ρήξη του οισοφάγου είναι εξαιρετικά σπάνια <1%. Αντιμετωπίζεται τις περισσότερες φορές συντηρητικά με παρακολούθηση, αντιβιοτική θεραπεία, ενδοφλέβια χορήγηση υγρών και συχνά τοποθέτηση ρινογαστρικού καθετήρα πάνω από το οδηγό σύρμα για την χορήγηση εντερικής τροφής. Εάν εκδηλωθούν εμπύημα ή πνευμοθώρακας, τότε αυτά θα πρέπει να παροχετευθούν διαδερμικά. Η χειρουργική επανόρθωση της οισοφαγικής ρήξης είναι πολύ σπάνια. (16)

## **ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

### **A.ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ**

Τα διάφορα αίτια διενέργειας παροχέτευσης στον παιδιατρικό θώρακα αναλύθηκαν παραπάνω στην εργασία. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι από αυτά το εμπύημα είναι ένα σημαντικό αίτια της παιδιατρικής νοσηρότητας με αυξανόμενη συχνότητα παγκοσμίως.

Παρά τις πολλές θεραπευτικές επιλογές που υπάρχουν, μέχρι πρόσφατα δεν υπήρχε μια κοινώς αποδεκτή θεραπευτική προσέγγιση εξαιτίας των αντικρουόμενων δημοσιευμένων άρθρων και την απουσία εργασιών πειστικών προς μια συγκεκριμένη θεραπευτική κατεύθυνση.

Η μεγαλύτερη διαφορά του εμπυήματος στους ενήλικους από ότι στους παιδιατρικούς ασθενείς είναι ότι η πνευμονία η οποία εξελίσσεται σε εμπύημα συνήθως συμβαίνει σε ένα προηγουμένως υγιές παιδί. Αυτό επικουρεί ώστε το κλινικό αποτέλεσμα να είναι συνήθως άριστο ασχέτως από το ποσοστό νοσηρότητας. Αντιθέτως στους ενήλικες το εμπύημα προκαλεί ποσοστό θνησιμότητας έως και 20%

Οι θεραπευτικές επιλογές στο εμπύημα συμπεριλαμβάνουν : χορήγηση αντιβιοτικών συστηματικά ή σε συνδυασμό με θωρακοκέντηση, τοποθέτηση παροχευτευτικού καθετήρα, με ή χωρίς την ενστάλλαξη ινωδολυτικών παραγόντων. Χειρουργικές επιλογές περιλαμβάνουν θωρακοσκοπικό χειρουργείο με καθοδήγηση βιντεοσκόπησης, mini-θωρακοτομή και κλασική θωρακοτομή με συνοδό αποφλοίωση.

Οι Ragheed K. Mitri, et al το 2002 δημοσίευσαν μια εργασία σύγκρισης της απεικονιστικά καθοδηγούμενης θωρακοκέντησης με εκείνη της τοποθέτησης παροχευτευτικού καθετήρα σε παραπνευμονικές συλλογές σε παιδιά. Μελετήθηκαν αναδρομικά 67 παιδιά μέσα σε 5 έτη. Η εργασία συμπέρανε ότι οι ασθενείς εμφανίζουν επιπλοκές με περίπου την ίδια συχνότητα και στις δυο μεθόδους. Επίσης είχαν περίπου τον ίδιο χρόνο νοσηλείας.

Ωστόσο, τα παιδιά τα οποία υποβάλλονταν σε πρώιμη θωρακοκέντηση είχαν σημαντικά μεγαλύτερη συχνότητα υποβολής σε επεμβατικές πράξεις ειδικά όταν τα επίπεδα του pH και της γλυκόζης ήταν χαμηλά. Συμπερασματικά, λοιπόν η εργασία τους προτείνει ότι η πρώιμη τοποθέτηση καθετήρα για παραπνευμονικές συλλογές θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στις θεραπευτικές μεθόδους σε παιδιά τα οποία υποβάλλονται σε διαγνωστικές θωρακοκεντήσεις.

Το 2006 Margau et al. δημοσίευσαν την δική τους έρευνα που εκπονήθηκε με σκοπό να αναδείξει την καλύτερη μέθοδο στα νεογνά. Απεικονιστικά καθοδηγούμενη διαδερμική παρακέντηση ή τοποθέτηση παροχευτευτικού καθετήρα.

21 νεογνά ηλικίας περίπου 39,5 βδομάδων των οποίων οι γονείς συγκατέθεσαν σε απεικονιστικά καθοδηγούμενη διαδερμική επεμβατική προσέγγιση των παιδιών τους, υποβλήθηκαν σε διαδερμική παρακέντηση ή παροχέτευση για την θεραπεία χυλοθώρακα, εμπυήματος, πνευμοθώρακα, μεσωθωρακικής συλλογής και συγγενούς κυστικής αδеноματώδους δυασπλασίας. Η εργασία αυτή ανέδειξε την περισσότερο επιτυχημένη τεχνική της τοποθέτησης παροχευτευτικού καθετήρα έναντι της απλής θωρακοκέντησης.

Σε αυτό το σημείο να τονισθεί ότι 19 από τα 21 νεογνά είχαν ήδη υποβληθεί σε αποτυχημένες “τυφλές” προσπελάσεις διαδερμικής παροχέτευσης ή χειρουργικής τοποθέτησης καθετήρα και ότι η απεικονιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε αφορά σε

υπερηχογράφημα ημιθωρακίου , γεγονός που απομακρύνει και την επιβάρυνση της ακτινοβολίας του αξονικού τομογράφου.

Το 2015 οι Miraglia και Maruzzelli et al. διενέργησαν μια πιο ειδική έρευνα πάνω σε μικρούς ασθενείς οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε μεταμόσχευση ήπατος και εμφάνισαν ως επιπλοκή, υπεζωκοτική συλλογή. Στόχος της εργασίας να αποδείξουν ότι σε έναν ταλαιπωρημένο-πρόσφατα μεταμοσχευμένο ασθενή, δύναται να διενεργηθεί η επιτυχής παροχέτευση υγρού υπο υπερηχογραφική καθοδήγηση με ελάχιστες επιπλοκές, αλλά και χωρίς ο ασθενής να κουνηθεί απο το κρεβάτι του. Επρόκειτο για μια 8ετη εργασία που αφορούσε σε 25 ασθενείς απο 2 μηνων εως 16 ετών, οι οποίοι αρχικάν υποβλήθηκαν σε θωρακοκεντήσεις και εν συνεχεία σε τοποθέτηση rigtail για παροχέτευση. Οι μικροί ασθενείς παρέμειναν σε ύπτια θέση στο κρεβάτι τους για τους χειρισμούς και η εργασία προτείνει την μέθοδο αυτή ως ασφαλή και επιτυχημένη για την διαχείριση τέτοιων περιστατικών, καθότι ανέδειξε 100% τεχνική επιτυχία και δεν παρουσίασε σημαντικές επιπλοκές όπως πνευμοθώρακα ή αιμοθώρακα.

Επιπλέον, μια άλλη εργασία η οποία δημοσιεύθηκε το 2015 απο τους Bose K. et al. Αναφέραται στην περιπτωση που η παροχέτευση αποτυγχάνει και απαιτείται η χρήση ινοδωλυτικών. Σε αυτην την εργασία αναδειχθηκε ότι η χορήγηση Στρεπτοκινάσης ενδουπεζωκοτικά οδήγηση στην επιτυχή παροχέυτηση του εμπυήματος χωρίς να χρειαστεί χειρουργική παρέμβαση σε ποσοστό 92,8% των περιστατικών τους.

Επίσης σε μια εργασία του 2007 οι Akhan et al. διερεύνησαν 93 ασθενεις εκ των οποίων το 33.3% ήταν παιδιά μόνο και μόνο για να αποδείξουν και εκείνοι την επιτυχημένη μέθοδο της καθοδηγούμενης παροχτευσης σε μολυσμένη υπεζωκοτική συλλογή. Σημειώνεται η αξία της χορήγησης ινοδωλυτικών μέσω του καθετήρα. Υποστηρίζεται ότι η πρώιμη τοποθέτηση παροχέτευσης προλαμβάνει την επιπλοκής μιας υπεζωκοτικής συλλογής και την οργάνωσή της, ενδεχόμενο που επιβαρύνει την πρόγνωση. Μια άνηχη συλλογή χωρίς παρουσία εσωτερικών διαφραγματίων, έχει στατιστικά καλύτερες πιθανότητες για ένα επιθυμητό αποτέλεσμα μετά την τοποθέτηση παροχτετευτικού καθετήρα.

Με την προσεκτική εξέταση, λοιπόν, ερευνητικών εργασιών διάφορων ινστιτούτων ανά τον κόσμο μπορούμε να συμπεράνουμε πως η τοποθέτηση παροχτετευτικού καθετήρα ύπο την καθοδήγηση υπερήχων συνιστά μια προτεινόμενη θεραπευτική προσέγγιση για την θεραπεία



εμπυήματος στους παιδιατρικούς ασθενείς καθότι ο υπέρηχος λειτουργεί σαν το 'μάτι' του απεικονιστή και έτσι μειώνονται οι πιθανότητες αποτυχίας της προσπάθειας διαδερμικής προσπέλασης, και με βάση τις παραπάνω μελέτες έχει εξαιρετα αποτελέσματα και καλή ανταπόκριση ως θεραπευτική μέθοδος. Η υπερηχογραφικά καθοδηγούμενη παρακέντηση είναι επίσης αποτελεσματική και διενεργείται με επιτυχία. Όμως η επαναλαμβανόμενη επεμβατική πράξη στον παιδιατρικό ασθενή είναι μια δύσκολη διαδικασία και έτσι πρέπει να προτιμάται σε μικρές μόνο συλλογές.

## B.ΒΙΟΨΙΑ

Το περιοδικό Pediatric Radiology το 2015 δημοσίευσε μια εργασία των Sjirk J. Westra η οποία αναφέρεται στον πνευμονικό όζο σε παιδιατρικούς ασθενείς ως τυχαίο εύρημα. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι δεν υπάρχουν διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες ως προς το follow-up και την διαχείριση των πνευμονικών όζων που βρίσκονται τυχαία στον παιδιατρικό ασθενή. Έτσι λοιπόν βλέπουμε οτι υπάρχει ανάγκη καθιέρωσης πρωτοκόλλων για αυτή την περίπτωση. Οι Sjirk J. Westra et al. λοιπόν σημειώνουν ότι σπάνια έχουν παρουσιαστεί περιστατικά στα οποία ένας τυχαίος πνευμονικός όζος να εξελίσσεται σε καρκίνωμα. Άρα λοιπόν με την παραπάνω εργασία συμπεραίνουμε ότι οι τυχαίοι πνευμονικοί όζοι στους παιδιατρικούς ασθενείς στην συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων βρίσκονται σε έδαφος κάποιας άλλης πάθησης.

Η βιοψία λοιπόν, στον παιδιατρικό πνεύμονα συνηθέστερα διενεργείται είτε σε αλλοίωση του μεσοθωρακίου είτε σε πνευμονική αλλοίωση στα πλαίσια διερεύνησης κάποιας γνωστής πάθησης.

Σημαντική αναδρομική μελέτη δημοσιεύτηκε το 2006 στο Pediatric Radiology απο τον Derek J. Roebuck. Επρόκειτο για μια βιβλιογραφική μελέτη 13 εργασιών που αφορούσαν στην διάγνωση παιδιατρικών

όγκων (συμπεριλαμβανομένου και αυτών του θώρακα), μέσω απεικονιστικά καθοδηγούμενης βιοψίας δια λεπτής βελόνης. Τα αποτελέσματα ήταν θεαματικά, καθώς αποδείχθηκε η ικανότητα των μεθόδων αυτών να παρέχουν ικανό δείγμα για διάγνωση με επιτυχία του ύψους του 95% και ταυτοχρόνως εμφανίζουν πολύ χαμηλό ποσοστό επιπλοκών.

Σε μια πιο πρόσφατη μελέτη, το 2011, οι Luke McCrone et al. , διενέργησαν επίσης μια οκταετή μελέτη, με θέμα την χρήση των υπερήχων στις διαδερμικές βιοψίες του παιδιατρικού θώρακα, και ειδικότερα αυτή τη φορά, του μεσοθωρακίου. Κατά την διάρκεια της μακρόχρονης αυτής αναδρομικής μελέτης δεν προέκυψαν επιπλοκές. Συμπερασματικά η διαδερμική βιοψία στο παιδιατρικό μεσοθωράκιο προτάθηκε ως μέθοδος γρήγορη, ασφαλής και χωρίς επιπλοκές (σπανίως).

Επίσης το 2011, οι Manrah K.S. Heran et al. πρότειναν μια καινούργια μέθοδο για την αφαίρεση παιδιατρικών πνευμονικών όζων, η οποία χρησιμοποιεί την απεικονιστική καθοδήγηση. Σε ένα μικρό δείγμα, 6 μικρών ασθενών, χρησιμοποίησαν την τοποθέτηση μικροσπειραμάτων (microcoil) υπό την καθοδήγηση αξονικής τομογραφίας για χαρτογράφηση της θέσης του όζου. Το ένα άκρο του microcoil τοποθετήθηκε εντός της βλάβης και το άλλο άκρο τοποθετήθηκε στην επιφάνεια του υπεζωκότα. Κατόπιν, με την βοήθεια ακτινοσκόπησης αλλά και βιντεοσκόπησης έγινε αφαίρεση του όζου και των microcoils θωρακοσκοπικά. Πρόκειται για μια τεχνική η οποία χρησιμοποιείται στους ενήλικες. Οι Manrah K.S. Heran et al. χρησιμοποίησαν τη μέθοδο αυτή με επιτυχία στο παιδιατρικό τους δείγμα ασθενών.

#### Γ.ΚΑΥΤΗΡΙΑΣΗ ΜΕ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ (Radiofrequency Ablation)

Μια άλλη ενδιαφέρουσα δημοσίευση του 2015 απο τους Yevich et al. αφορά σε μια αναδρομική μελέτη που εκπόνησαν για τη χρήση του RF ablation σε παιδιατρικούς ασθενείς με ολιγάριθμες μεταστάσεις στους πνεύμονες από οστεοσάρκωμα. Επρόκειτο για ένα δείγμα 26 πνευμονικών όζων σε 11 παιδιατρικούς ασθενείς. Στόχος ήταν η πρόταση μιας εναλλακτικής θεραπείας έναντι της θωρακοτομής σε

ασθενείς οι οποίοι έφεραν αντενδειξεις για χειρουργείο. Οι μικροί ασθενείς δεν δήλωσαν αίσθημα άλγους μετά τον καυτηριασμό. Από άποψη επιπλοκών υπήρχαν δύο περιπτώσεις μικρού πνευμοθώρακα και ένας ασθενής εμφάνισε εκτεταμένο πνευμοθώρακα. Κατ'επέκταση σε αυτή την ειδική ομάδα ασθενών η παραπάνω εργασία δίνει μια θεραπευτική και ασφαλή εναλλακτική μέθοδο, όταν η ανοιχτή χειρουργική παρέμβαση δεν αποτελεί καλή επιλογή.

Η παραπάνω βιβλιογραφική μελέτη αποδεικνύει την αξία της διαδερμικής επεμβατικής ακτινολογίας στον παιδιατρικό ασθενή. Έχει θέση εκεί που δεν υπάρχουν άλλες θεραπευτικές λύσεις, αλλά και εκεί όπου η ελάχιστα επεμβατική πράξη είναι θεμιτή.

Δεν πρέπει να λησμονούνται οι ειδικοί κανόνες που διέπουν την προσέγγιση του παιδιατρικού ασθενή. Αυτή ξεκινά από την επικοινωνία με το οικογενειακό περιβάλλον αλλά και τον ίδιο τον ασθενή, και επεκτείνεται σε θέματα αναλγησίας, ακτινοβολήσης και θεραπευτικής προσέγγισης.

Η χρήση των υπερήχων στον παιδιατρικό πληθυσμό έχει άλλη διαγνωστική αξία, σε σχέση με τους ενήλικες. Αν και το υπερηχογράφημα είναι εξίσου συχνό για τη διάγνωση της παθολογίας του ενήλικα ασθενή, συχνά η αξονική και η μαγνητική τομογραφία έχουν τα πρωτεία στη διάγνωση. Στον παιδιατρικό πληθυσμό, όμως, λόγω της αποφυγής της χρήσης ακτινοβολίας, καθώς και της ανάγκης χορήγησης αναισθησίας, το υπερηχογράφημα λαμβάνει κεντρικό ρόλο στη διάγνωση και παρακολούθηση των ασθενών. Οι παραπάνω εργασίες λοιπόν συμπεριλαμβάνουν το υπερηχογράφημα σαν εργαλείο διάγνωσης συμπεριλαμβανομένης και της καθοδήγησης για πραγματοποίηση επεμβατικών πράξεων. Το γεγονός αυτό, το καθιστά αναντικατάστατο στην διερεύνηση του παιδιατρικού ασθενή και δή του ογκολογικού.

## REFERENCES

1. The anatomy of the pediatric airway by Esther Weathers RRT, RCP
2. Pediatric airway & respiratory physiology S. Kache, MD
3. Pediatric anatomy and physiology and the basics of pediatric anaesthesia. Fiona Macfarlane Mater Children's Hospital, Brisbane Australia
4. Guidelines for the Pediatric Perioperative Anesthesia Environment <http://pediatrics.aappublications.org/content/103/2/512.full.html>
5. Outcomes of Primary Image-Guided Drainage of Parapneumonic Effusions in Children. Ragheed K. Mitri et al.
6. Pediatric Parapneumonic Empyema: Risk Factors, Clinical Characteristics, Microbiology, and Management. Grisaru-Soen, Galia MD<sup>\*</sup>; Eisenstadt, Michal MD<sup>†</sup>; Paret, Gideon MD<sup>‡</sup>; Schwartz, David PhD<sup>§</sup>; Keller, Nathan MD, PhD<sup>||</sup>; Nagar, Hagit MD<sup>¶</sup>; Reif, Shimon MD<sup>#</sup>
7. Pediatric Pleural Effusion. Dagnachew (Dagne) Assefa, MD, FAAP, FCCP Pediatric Pulmonologist, Pediatric Lung Care, Bon Secours
8. Drainage of Intrathoracic Fluid Collections, Ajay K. Singh
9. Outcomes of Primary Image-Guided Drainage of Parapneumonic Effusions in Children, Ragheed K. Mitri, BS<sup>\*</sup>; et al.
10. Treatment approaches for empyema in children. Samatha Sonnappa<sup>1,\*</sup> and Adam Jaffe<sup>2</sup>
11. Interventional radiology treatment of empyema and lung abscesses, Mark J. Hoga
12. Developing a Clinical Pediatric Interventional Practice: A Joint Clinical Practice Guideline from the Society of Interventional Radiology and the Society for Pediatric Radiology, Kevin M. Baskin, MD, Mark J. Hogan, MD, Manrita K. Sidhu, MD, Bairbre L. Connolly, MB, Richard B. Towbin, MD, Wael E.A. Saad, MD, Josee Dubois, MD, MSc and members from the Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee and Society for Pediatric Radiology Interventional Radiology Committee
13. The incidental pulmonary nodule in a child. Sjirk J. Westra & Alan S. Brody & Maryam Ghadimi Mahani & R. Paul Guillerman & Shilpa V. Hegde & Ramesh S. Iyer & Edward Y. Lee & Beverley Newman & Daniel J. Podberesky & Paul G. Thacker
14. CT-guided percutaneous lung biopsy under general anesthesia: a pediatric case series and literature review Heather Naumann<sup>1</sup>, Andy Pittaway<sup>1</sup>, Anne M. Lynn<sup>1</sup> and Nghia J. Vo<sup>2</sup>
15. Pediatric Interventional Radiology edited by Richard Towbin, Kevin Baskin
16. Interventions in the Chest in Children. Derek J. Roebuck et al.
17. Percutaneous US-guided biopsies of peripheral pulmonary lesions in children. Lucia F. Fontalvo, Joao G. Amaral, Michael Temple, Peter G Chait, Philip John, Ganesh Krishnamuthy, Charles Smith, Bairbe Connolly
18. Complications After 1000 Lung Radiofrequency Ablation Sessions in 420 Patients: A Single Center's Experiences, Masataka Kashima<sup>1</sup>, Koichiro Yamakado<sup>1</sup>, Haruyuki Takaki<sup>1</sup>, Hiroshi, Kodama<sup>1</sup>, Tomomi Yamada<sup>2</sup>, Junji Uraki<sup>1</sup>, Atsuhiro Nakatsuka<sup>1</sup>
19. Issues in Imaging-Guided Tumor Ablation in Children Versus Adults. Stephen D. Brown<sup>1</sup>, Eric vanSonnenberg<sup>2</sup>
20. CT-guided radiofrequency tumor ablation in children Evanthia Botsa & Loukia S. Poulou & Ioannis Koutsogiannis & Panayiotis D. Ziakas & Antonia Koundouraki & Efthimia Alexopoulou & Loukas Thanos

21. Systematic review of ablation techniques for the treatment of malignant or aggressive benign lesions in children. Fernando M. Gómez & Premal
22. Real-time ultrasound-guided placement of a pigtail catheter in supine position for draining pleural effusion in pediatric patients who have undergone liver transplantation. Miraglia R<sup>1</sup>, Maruzzelli L<sup>1</sup>, Piazza M<sup>2</sup>, Gallo G<sup>1</sup>, D'Amico M<sup>1</sup>, Spada M<sup>3</sup>, Vitulo P<sup>4</sup>, Luca A<sup>1</sup>.
23. Image-guided catheter drainage of infected pleural effusions. Akhan O, Ozkan O, Akinci D, Hassan A, Ozmen M.
24. Wekstra SJ, Brody AS, Mahani MG, et al. The incidental pulmonary nodule in a child. Part 1: Recommendations from the SPR Thoracic Imaging Committee regarding characterization, significance and follow up. *Pediatr Radiol.* 2015;45(5):628-633.
25. Wekstra SJ, Brody AS, Mahani MG, et al. The incidental pulmonary nodule in a child. Part 1: Commentary and suggestions for clinical management, risk communication and prevention. *Pediatr Radiol.*
26. Percutaneous Computed Tomography-Guided Thermal Ablation of Pulmonary Osteosarcoma Metastases in Children. Yevich S<sup>1</sup>, Gaspar N<sup>2</sup>, Tselikas L<sup>3,4</sup>, Brugières L<sup>2</sup>, Pacquement H<sup>5</sup>, Schleiermacher G<sup>5</sup>, Tabone MD<sup>6</sup>, Pearson E<sup>3</sup>, Canale S<sup>7</sup>, Muret J<sup>8</sup>, de Baere T<sup>3,4</sup>, Deschamps F<sup>3,4</sup>