

Αναισθησία στα Νεογνά

M. ΜΟΚΑΛΗ-BENTOYΡΗ - Β. ΝΕΡΟΛΗ

Οι πρώτες 30 ημέρες της ζωής αποτελούν την νεογνική περίοδο. Σ' αυτό το χρόνο εκδηλώνονται οι περισσότερες χειρουργήσιμες συγγενείς ανωμαλίες. Ταυτόχρονα αποτελεί περίοδο προσαρμογής του νεογνού στην εξωμήτρια ζωή (Adaptation Period).

Τα αίτια που οδηγούν ένα νεογέννητο στο χειρουργείο τις πρώτες μέρες της ζωής του είναι λιγότερα σε σχέση με τον ενήλικα, είναι όμως εξαιρετικά βαριά και επείγοντα, είτε γιατί είναι ασύμβατα με την εξωμήτρια ζωή (π.χ. ατρησία πεπτικού σωλήνα), είτε γιατί την απειλούν άμεσα (π.χ. διαφραγματοκήλη).

Τα νεογέννητα, λοιπόν, αποτελούν μια ξεχωριστή ομάδα της παιδικής ηλικίας και ο παιδοαναισθησιολόγος που τα αναλαμβάνει πρέπει όχι μόνο να είναι έμπειρος και τεχνικά επιδέξιος, αλλά να έχει και καλή γνώση τόσο της παθοφυσιολογίας της νόσου όσο και της περιόδου προσαρμογής του νεογνού. Τα κύρια όργανα που υφίστανται σοβαρές μεταβολές και αφορούν άμεσα τον αναισθησιολόγο είναι οι πνεύμονες, η καρδιά και οι νεφροί. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να ασχοληθούμε στην αρχή, με αυτήν την περίοδο προσαρμογής και τις μεταβολές που αφορούν το αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα κυρίως.

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Αναπνευστικό σύστημα: Στην ενδομήτρια ζωή οι πνεύμονες είναι συμπληγή όργανα γεμάτα νερό. Η ανταλλαγή των αερίων γίνεται στον πλακούντα. Στον φυσιολογικό τοκετό ο θώρακας του νεογνού συμπιέζεται κατά την διόδο από το γεννητικό σωλήνα. Περισσότερο από 35 ml υγρών εξέρχονται από το στόμα. Το υπόλοιπο περιεχόμενο των κυψελίδων, απορροφάται διαμέσου των τριχοειδών και του λεμφικού συστήματος. Η πρώτη ενεργητική εισπνοή του νεογνού στο εξωμήτριο περιβάλλον γίνεται δυνατή, χάρη στην τεράστια αρνητική ενδοθωρακική πίεση (-60 έως -80 cmH₂O). Το

πρώτο λεπτό της γέννησης ακολουθείται από μια περίοδο ενδιάμεσης, άρρυθμης αναπνοής, που διαρκεί 1-10 min¹.

Μετά την περίοδο αυτή το φυσιολογικό νεογνό αναπτύσσει κανονικό τύπο αναπνοής, της οποίας η συχνότητα αυξάνει σε 40-50 αναπν/min. Περίπου το 5ο με 10ο λεπτό της γέννησης η αναπνοή γίνεται ήρεμη και η μηχανική της αναπνοής είναι ίδια με αυτή που συναντάται κατόπιν στην νεογνική περίοδο.

Κατά την εξέλιξη του τοκετού το έμβρυο περνάει από συνθήκες σημαντικής υποξίας, υπερκαπνίας και οξέωσης λόγω των συσπάσεων της μήτρας και της συμπίεσης του ομφάλιου λώρου^{2,3,4}.

Μέσα σε 1 έως 2 ώρες μετά την γέννηση σταθεροποιείται και η οξεοβασική ισορροπία.

Απαραίτητος για την έκπτυξη των πνευμόνων είναι ο επιφανειοδραστικός παράγοντας, που παράγεται από τα τύπου II επιθηλιακά κύτταρα του πνεύμονα. Η σύνθεση του αρχίζει την 24^η εβδομάδα κύησης και είναι ποιοτικά και ποσοτικά ανεπαρκής στα πρόωρα βρέφη, που παρουσιάζουν τον σύνδρομο της αναπνευστικής δυσχέρειας (IRDS)^{5,6}.

Κυκλοφορικό σύστημα: Στη διάρκεια και μετά τη γέννηση, λαμβάνουν χώρα μια σειρά από μορφολογικές και λειτουργικές μεταβολές, οι οποίες μεταβάλλουν δραστικά την αιμοδυναμική της εμβρυϊκής κυκλοφορίας.

Οι πιο σοβαρές είναι οι εξής:

- Διακοπή της πλακούντιας κυκλοφορίας.
- Ελάττωση των αντιστάσεων των πνευμονικών αγγείων.
- Αύξηση της πνευμονικής αιματικής ροής.
- Σύγκλιση του ωοειδούς τρήματος.
- Σύγκλιση του βοτάλειου πόρου.
- Μεταβολή της συστηματικής πίεσης^{4,7}.

Με την διάταση των πνευμόνων, που ακολουθεί την εξωμήτρια αναπνοή, τα πνευμονικά αγγεία διαστέλλο-

νται και υπάρχει συνεχώς μία σημαντική ελάττωση των αγγειακών αντιστάσεων και μια τετραπλάσια αύξηση της πνευμονικής αιματικής ροής.

Η αύξηση της πνευμονικής φλεβικής επιστροφής, που προκαλείται από την αυξημένη ροή αίματος στην πνευμονική κυκλοφορία, αυξάνει και την πίεση στον αριστερό κόλπο, ενώ αντίθετα η ελαττωμένη φλεβική επιστροφή, σαν συνέπεια της απόφραξης των ομφαλικών αγγείων, προκαλεί σημαντική ελάττωση στην πίεση του δεξιού κόλπου. Προκαλείται έτσι μια σημαντική μεταβολή στη σχέση των πιέσεων μεταξύ του αριστερού και του δεξιού κόλπου η οποία στη συνέχεια προκαλεί τη λειτουργική σύγκλιση του ωοειδούς τρήματος μεσασα σε 1 λεπτό από τον τοκετό. Μια ώρα μετά την γέννηση η παράκαμψη από δεξιά προς τα αριστερά ελαττώνεται, λόγω μεταβολής των αντιστάσεων στα αγγεία της συστηματικής και πνευμονικής κυκλοφορίας, καθώς και των πιέσεων που επέρχονται στον δεξιό και αριστερό κόλπο.

Για τις επόμενες μερικές ώρες, υπάρχει μια αμφίδρομη παράκαμψη, η οποία τελικά γίνεται από αριστερά προς τα δεξιά. Μέσα σε 15 ώρες ζωής, η παράκαμψη του αίματος ή είναι ασήμαντη ή σταματά τελείως. Η λειτουργική σύγκλιση του βοτάλειου πόρου προκαλείται από την αύξηση του PaO_2 του αίματος που ρέει διαμέσου αυτού και συμβαίνει 10-15 ώρες, ενώ ολοκληρώνεται σε 3-4 εβδομάδες.

Είναι προφανές ότι η εμβρυϊκή κυκλοφορία δεν μεταπίπτει ξαφνικά στην κυκλοφορία του ενήλικα αμέσως μετά την γέννηση. Η μεταβατική κυκλοφορία έχει πολύ μεγάλη σημασία για την επιβίωση στις πρώτες ώρες ή μέρες της ζωής, όταν το νεογνό αγωνίζεται να επιβιώσει ή όταν υπολείπεται η πνευμονική και καρδιακή λειτουργία.

Με την λειτουργική σύγκλιση του ωοειδούς τρήματος και του βοτάλειου πόρου, οι δυο κοιλίες δεν εργάζονται πλέον παράλληλα, αλλά εν σειρά.

Η κυκλοφορία του νεογνού βρίσκεται σε μια δυναμικά **μεταβατική φάση** (transitional circulation), είναι αρκετά ασταθής και εύκολα μπορεί να επανέλθει στην εμβρυϊκού τύπου ($\Delta \rightarrow A$ Shunt), όταν η πίεση στην πνευμονική αρτηρία φτάσει στα επίπεδα της συστηματικής πίεσης. Η κυκλοφορία σ' αυτή την φάση ονομάζεται **επιμένουσα εμβρυϊκή κυκλοφορία** (Persistent Fetal Circulation).

Παράγοντες που προκαλούν αυτόν τον τύπο της κυκλοφορίας είναι: η προωρότητα, η λοίμωξη, η οξέωση,

η υπερκαπνία, η υποξαιμία, η υποθερμία, συγγενείς καρδιοπάθειες και μεταβολές του περιφερικού αγγειακού τόνου λόγω αναισθησίας.

Η καρδιακή παροχή του νεογέννητου ποικίλει μεταξύ 200-800 ml/min με μέση τιμή 500 ml/min ή περίπου 160 ml/kg/min. Μετά την γέννηση, η καρδιακή συχνότητα ελαττώνεται από 140 σφ/min, στο τελειόμηνο νεογνό, σε 110-115 σφ/min, με ελάχιστη συχνότητα 95 σφ/min και μέγιστη 130 σφ/min. Στο νεογέννητο η συστηματική συστολική πίεση είναι κατά μέσο όρο 70 mmHg, ενώ η διαστολική είναι περίπου 45 mmHg. (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 Φυσιολογική αρτηριακή πίεση νεογνών				
Βάρος (Kgr)	<1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3.0
Αρτηριακή πίεση (mmHg)	Συστ.	40-60	50-65	50-70
	Διαστ.	15-35	20-40	25-45

Θερμορρύθμιση^{4,7,9}: Το φαιό λίπος είναι υπεύθυνο για την παραγωγή θερμότητας στο νεογέννητο, στο οποίο η θερμορρύθμιση γίνεται με θερμογένεση χωρίς ρίγος, σε αντίθεση με τα παιδιά και τους ενήλικες στους οποίους το ρίγος παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή θερμότητας. Αυτού του είδους η παραγωγή θερμότητας χωρίς ρίγος όμως απαιτεί πολύ αυξημένο μεταβολισμό και μεγάλη κατανάλωση O_2 . Όταν το νεογέννητο κρύνει απελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες νοραδρεναλίνης (σε αντίθεση με την απελευθέρωση αδρεναλίνης στους ενήλικες), η οποία ενεργοποιεί μία λιπάση, που διασπά το φαιό λίπος σε τριγλυκερίδια. Τα τριγλυκερίδια στη συνέχεια υδρολύονται και σχηματίζουν γλυκερόλη και μη εστεροποιημένα ελεύθερα λιπαρά οξέα, τα οποία στη συνέχεια είτε οξειδώνονται σε CO_2 και H_2O , είτε επανεστεροποιούνται σε τριγλυκερίδια¹⁰. Αυτή η οξείδωση είναι μια πολύ υψηλή εξωθερμική αντίδραση, και είναι υπεύθυνη για την παραγωγή θερμότητας.

Συνέπεια τούτων είναι η αυξημένη παραγωγή CO_2 και οργανικών οξέων. Τα ανωτέρω προϊόντα σε συνδυασμό με την κακή οξυγόνωση του νεογέννητου, μπορούν να οδηγήσουν σε υποξαιμία και οξέωση, παράγοντες που οδηγούν στην μετατροπή της κυκλοφορίας στον εμβρυϊκό τύπο.

Επομένως πρέπει να γίνεται κάθε προσπάθεια, να ελαττώνεται η απώλεια θερμότητας του νεογνού και να διατηρείται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος σε υψη-

λά επίπεδα που ίσως δεν είναι ευχάριστα για το προσωπικό του χειρουργείου.

Το «υγρό» νεογέννητο που θα εκτεθεί στην θερμοκρασία του δωματίου έχει περίπου πέντε φορές μεγαλύτερη απώλεια θερμότητας από το «στεγνό» και ζεστό νεογνό.

Η διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο νεογνό με θερμαντικά σώματα, είναι περισσότερο απαραίτητη στο κατασταλαμένο ή πρόωρο νεογνό που έχει ελαττωμένα ενεργειακά αποθέματα.

ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΟΓΝΟΥ

Ανατομικά το νεογνό έχει:

- Μεγάλο κεφάλι και κοντό λαιμό σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα.
- Στενές ρινικές χοάνες.
- Μεγάλη γλώσσα σε σχέση με τη στοματική κοιλότητα.
- Ο λάρυγγας βρίσκεται στο ύψος A₃-A₄.
- Μικρή διάμετρο του κρικοειδούς χόνδρου.
- Επιγλωττίδα μακριά και δύσκαμπτη σχήματος U.
- Κοντή τραχεία.
- Οριζόντια θέση πλευρών και κυρίως διαφραγματική αναπνοή.

Τα τελειόμηνα νεογνά έχουν μειωμένο αριθμό κυψελίδων (24x10⁶) που φθάνουν τον αριθμό των ενηλίκων (280x10⁶) στον 8^ο χρόνο ζωής, η δε μορφολογία τους ολοκληρώνεται μετά την ήβη.

Αναπνευστικό Σύστημα¹¹: Ο συνδυασμός των αυξημένων μεταβολικών αναγκών του νεογνού, του μεγάλου αναπνευστικού έργου, της ελαττωμένης λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας σε σχέση με τον κυψελιδικό αερισμό και τον όγκο σύγκλεισης, καθώς και της εύκολης κόπωσης των αναπνευστικών μυών, χαρακτηρίζουν ένα σύστημα, που λειτουργεί ικανοποιητικά σε φυσιολογικές συνθήκες, αλλά έχει ελάχιστες εφεδρείες και ανεπαρκεί, όταν οι ανάγκες αυξηθούν.

Τις πρώτες 2-3 εβδομάδες ζωής τα πρόωρα και τελειόμηνα νεογνά απαντούν στην υποξία με παρωδικό υπαερισμό που ακολουθείται από αναπνευστική καταστολή. Η χορήγηση 100% O₂ προκαλεί προσωρινή αναπνευστική καταστολή που ακολουθείται από υπαερισμό. Αυτή η διαφασική καταστολή του αερισμού των νεογνών αποδίδεται σε κεντρική καταστολή, σε καταστολή των περιφερικών χημειοϋποδοχέων ή σε διατα-

ραχές της μηχανικής της αναπνοής. Η ευαισθησία των νεογνών στην υπερκαπνία είναι μειωμένη ενώ αντιδρούν με άπνοια και στην υποθερμία. Οι αναπνευστικοί μύες στο νεογέννητο υπόκεινται σε εύκολη κόπωση.

Περιοδική αναπνοή ονομάζεται η γρήγορη αναπνοή που διακόπτεται από σύντομα διαστήματα (5-10 sec) άπνοιας που επαναλαμβάνονται και συμβαίνει σε πολλά πρόωρα και τελειόμηνα βρέφη μέχρι 3 μηνών (50%). **Άπνοια** ονομάζεται η διακοπή της αναπνοής για διαστήματα πάνω από 20 sec που συνδυάζεται με βραδυκαρδία. Οφείλεται ίσως σε ανεπάρκεια κεντρικών μηχανισμών (central apnea) ή σε απόφραξη των αεραγωγών (obstructive apnea). Εμφανίζεται κυρίως στα πρόωρα αλλά και σε μερικά τελειόμηνα και αντιμετωπίζεται με απτικά ερεθίσματα ή, αν δεν απαντούν, με αερισμό με μάσκα. Η συχνότητα των απνοϊκών επεισοδίων ελαττώνεται με χορήγηση αμινοφυλλίνης, καφεΐνης (10 mg/kg) ή εφαρμογής συνεχούς θετικής πίεσης αεραγωγών (CPAP).

Κυκλοφορικό Σύστημα¹²: Το νεογνό στις αυξημένες κυκλοφορικές ανάγκες του ανταποκρίνεται με αύξηση του καρδιακού ρυθμού και λιγότερο του όγκου παλμού. Γι' αυτό και η βραδυκαρδία (ρυθμός < 100 σφ/min) προκαλεί σημαντική μείωση της καρδιακής παροχής, υπόταση και collapsus. Η συμπαθητική νεύρωση του μυοκαρδίου υστερεί, σε αντίθεση με την παρασυμπαθητική, που είναι καλά ανεπτυγμένη και υπερισχύει. Γι' αυτό πολλοί χειρισμοί ρουτίνας κατά την αναισθησία στα νεογνά, μπορεί να προκαλέσουν βραδυκαρδία (λαρυγγοσκόπηση, διασωλήνωση, τοποθέτηση οισοφάγου στηθροσκόπιου κ.α.). Η υποξία, η υποθερμία στην περιεγχειρητική περίοδο είναι οι κύριες αιτίες πνευμονικής αγγειοσύσπασης και αύξησης των πνευμονικών αντιστάσεων (μετάβαση στην εμβρυϊκού τύπου κυκλοφορία).

Ο όγκος αίματος στα νεογνά είναι περίπου 80 ml/kg στα τελειόμηνα και περίπου 20% πάνω στα πρόωρα. Ο Ht είναι 60% και η Hb 18-19 gr/dl. Οι τιμές του όγκου αίματος, ο Ht και η Hb ποικίλλουν από νεογνό σε νεογνό ανάλογα με τον χρόνο απολίνωσης του ομφάλιου λώρου.

Η PaO₂ παραμένει χαμηλή στα νεογέννητα σε σχέση με τους ενήλικες και οφείλεται είτε σε επίμονο δεξιό-αριστερό Shunt είτε σε ενδοπνευμονικά Shunts. Βελτιώνεται όμως γρήγορα στον πρώτο μήνα της ζωής. (ΠΙΝΑΚΑΣ II).

Πίνακας 2
PaO₂ σε υγιή βρέφη - παιδιά

Ηλικία	PaO ₂ (mmHg) σε αέρα δωματίου
0-1 εβδομάδος	70
1-10 μηνών	85
4-8 χρονών	90
12-16 χρονών	96

Οι παράγοντες πύξης, κυρίως οι II, VII, X και η προθρομβίνη είναι χαμηλότεροι, λόγω ανωριμότητας των ηπατικών ενζύμων. Η χορήγηση 1 mg βιταμίνης K προεγχειρητικά αποτελεί πρακτική ρουτίνας.

Ο ίκτερος είναι ιδιαίτερα έντονος στα πρόωρα, στα οποία τιμή χολερυθρίνης ακόμα και 10 mg/dl μπορεί να προκαλέσει εγκεφαλική βλάβη αν υπάρχει υποξία.

Νεφροί: Χαρακτηρίζονται από ελαττωμένη σπειραματική διήθηση, μειωμένη ικανότητα συμπύκνωσης των ούρων και επαναρρόφησης του Na. Η νεφρική λειτουργία φτάνει τις τιμές του ενήλικα μετά το πρώτο έτος της ζωής.

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: Ο εγκέφαλος είναι το περισσότερο ανώριμο από τα κύρια όργανα του νεογνού. Ειδικά στα πρόωρα νεογνά τα εγκεφαλικά αγγεία είναι πολύ εύθραυστα, εύκολα γίνεται ρήξη, που οδηγεί σε ενδοεγκεφαλική αιμοραγία, η οποία επεκτείνεται στο ενδοκοιλιακό σύστημα. Αυτή αποτελεί την κύρια αιτία θνητότητας και θνησιμότητας (ιδίως αν συνυπάρχει και υποξία) των πρόωρων βρεφών.

Μεταβολισμός: Τα αποθέματα του νεογνού σε γλυκόζη και γλυκογόνο είναι πολύ περιορισμένα και σχεδόν μηδενίζονται στα πρόωρα.

Τα τελειόμηνα νεογνά έχουν αποθηκευμένο γλυκογόνο στο ήπαρ και το μυοκάρδιο και το χρησιμοποιούν τις πρώτες μέρες της ζωής μέχρι να αρχίσει η γλυκογένεση. Πρόωρα και μικρά για την ηλικία κύησης νεογνά, έχουν ανεπαρκή ποσά αποθηκευμένου γλυκογόνου και δεν μπορούν εύκολα να παράγουν γλυκόζη μέσω γλυκονεογένεσης. Επίπεδα γλυκόζης κάτω των 30 mg/dl θεωρούνται υπογλυκαιμικά και θα πρέπει να διορθώνονται με συνεχή έγχυση γλυκόζης 10% (5 mg/kg/min). Παράγοντες που συσχετίζονται με υπογλυκαιμία στα νεογνήνια είναι: η προωρότητα, το περιγεννητικό stress, η σήψη, τα μικρά για την ηλικία κύησης νεογνά, η πολυκυτταραιμία, η υποξία, τα βρέφη διαβητικών μητέρων κ.ά.

Η υπεργλυκαιμία είναι επίσης κοινό ιατρογενές πρόβλημα των νεογνών που βρίσκονται σε ενδοφλέβιο θε-

ραπεία. Οφείλεται σε ανεπαρκή έκκριση ινσουλίνης και σε συνεχιζόμενη ηπατική παραγωγή γλυκόζης. Τα αποτελέσματα της υπεργλυκαιμίας μπορεί να είναι σοβαρά^{13,14}. Η οσμωτική μετακίνηση υγρών στον εγκέφαλο γίνεται αιτία ενδοκοιλιακής εγκεφαλικής αιμοραγίας, οσμωτικής διούρησης και αφυδάτωσης. Επομένως χρειάζεται προσεκτική και ελεγχόμενη θεραπεία με διαλύματα γλυκόζης, ώστε να αποφεύγεται η υπεργλυκαιμία.

Οξεοβασική Ισορροπία: Η οξεοβασική ισορροπία ανατρέπεται εύκολα στο νεογνό, ιδίως μετά από άπνοια και βραδυκαρδία.

Διαταραχές Na, K, Cl συμβαίνουν ταχύτερα^{15,16}. Η υποκαλιαιμία μπορεί να είναι και το αποτέλεσμα αλκάλωσης κατά την διάρκεια τεχνητού αερισμού.

Το Ca βρίσκεται συχνά σε χαμηλά επίπεδα λόγω της μειωμένης έκκρισης παραθορμόνης. Ανεξήγητη υπόταση και σπασμοί μπορεί να οφείλονται σε υπασβεστιαμία.

Η **θερμορρύθμιση** αναφέρθηκε προηγουμένως.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η αναισθησία για πρόωρα, πρώην πρόωρα και τελειόμηνα νεογνά έχει κάνει τεράστιες αλλαγές τα τελευταία χρόνια. Μέχρι πρόσφατα ορισμένοι συγγραφείς πρότειναν, ότι τα νεογνά και ιδιαίτερα τα πρόωρα δεν χρειάζονται αναισθησία για επώδυνες χειρουργίες. Αρχούσε το οξυγόνο και η μυοχάλαση.

Αυτό πλέον δεν ισχύει. Το νεογνό πονά και απαντά στα επώδυνα ερεθίσματα όχι μόνο με αλλαγή της συμπεριφοράς του (γίνεται ευερέθιστο, ανόρεκτο, έχει μεταβολές στον ύπνο), αλλά κυρίως με συγκεκριμένη ενδοκρινική και μεταβολική αντίδραση, όπως και ο ενήλικας, η οποία μάλιστα εκδηλώνεται νωρίτερα και εντονότερα στο νεογνό^{17,18,19}. Η αντίδραση αυτή συνίσταται σε:

- Αυξημένη έκκριση νοραδρεναλίνης, κορτιζόνης και γλυκογόνου.
- Έντονη νεογλυκογένεση.
- Υπεργλυκαιμία.
- Αύξηση των γαλακτικών, πυροσταφυλικών και κετονικών ανιόντων.
- Αποδόμηση λευκωμάτων.
- Αρνητικό ισοζύγιο αζώτου.

Αντιθέτως η επαρκής αναισθησία και αναλγησία, όχι μόνο δεν επιβαρύνει το νεογνό και το πρόωρο, αλλά

αντίθετα μειώνει στο ελάχιστο την καταβολική φάση και βελτιώνει την κλινική έκβαση.

Η προεγχειρητική εκτίμηση^{20,21} είναι βασική και αρχίζει από το περιγεννητικό ιστορικό της μητέρας και του παιδιού. Ο διαβήτης, η χρήση αντιπηκτικών, ηρεμιστικών, ναρκωτικών από τη μητέρα, η εκλαμψία και η περιγεννητική ασφυξία επηρεάζουν το Apgar Score του νεογνού.

Η προώροτητα, είτε σαν χαμηλό βάρος (>2500 gr), είτε σαν ηλικία κύησης (<38 εβδομάδες) συνδυάζεται με αυξημένη συχνότητα συγγενών ανωμαλιών, αναπνευστικής δυσχέρειας, και εγκεφαλικής αιμοραγίας.

Ο εργαστηριακός έλεγχος περιλαμβάνει:

- Γενική αίματος
- Ομάδα και διασταύρωση.
- Εκτίμηση νεφρικής λειτουργίας.
- Ca, P, γλυκόζη, χολερυθρίνη.
- Αέρια αίματος.
- Ακτινογραφία θώρακος.
- Έλεγχος του μεγέθους του ήπατος.
- Καλή κλινική εξέταση.

Προσοχή πρέπει να δοθεί στη **μεταφορά του νεογνού** στο χειρουργείο. Γίνεται πάντα με θερμαινόμενη θερμοκοιτίδα, με οξυγόνο και παρουσία γιατρού, αναισθησιολόγου ή νεογνολόγου.

Απαιτείται θέρμανση της χειρουργικής αίθουσας (28°C-32°C) πριν το νεογνό φθάσει εκεί και προετοιμασία κατάλληλου αναισθησιολογικού εξοπλισμού και φαρμάκων. Ο χρόνος τακτοποίησης, σύνδεσης με τα μηχανήματα monitoring και φλεβοκέντησης πρέπει να είναι ο συντομότερος δυνατός. Προσοχή στην αποβολή θερμότητας²².

Προεγχειρητική νηστεία: 2 ώρες από διαυγή υγρά (τσάι).

Δεν χορηγείται προνάρκωση στα νεογνά. Πριν την έναρξη της αναισθησίας χορηγούμε πάντα ατροπίνη ενδοφλεβίως διότι ο σχετικά υψηλός τόνος του παρασυμπαθητικού, τα καθιστά πιο ευάλωτα στο να εμφανίσουν βραδυκαρδία σαν απάντηση σε μια ποικιλία ερεθισμάτων.

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Στα νεογνά ο τρόπος εισαγωγής στην αναισθησία εξαρτάται από την γενική τους κατάσταση, την πάθηση, αλλά και την εμπειρία και την ικανότητα του αναισθησιολόγου.

Η διασωλήνωση της τραχείας με «ξύπνιο» νεογνό αποτελούσε για χρόνια αξίωμα στην νεογνική αναισθησία. Πρόσφατα όμως δεν είναι δημοφιλής ιδίως σε «υγιή» νεογνά. Σοβαρός κίνδυνος υπάρχει για εγκεφαλική ενδοκοιλιακή αιμοραγία. **Τα κριτήρια της ξυπνητής διασωλήνωσης** έχουν σήμερα τροποποιηθεί²⁰. Σύμφωνα με τη γνώμη των περισσότερων τα κριτήρια αυτά είναι:

- Άπνοια ή σοβαρή αναπνευστική δυσχέρεια.
- Ετοιμοθάνατο, αιμοδυναμικά ασταθές ή υπογκαιμικό νεογνό, στο οποίο ακόμη και μικρές δόσεις φαρμάκων μπορούν να οδηγήσουν σε καρδιαγγειακό collapsus.
- Γεμάτο στομάχι.

Ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται συγκεκριμένα μέτρα που να μετριάζουν την ενδοκρινική απάντηση στο stress της διασωλήνωσης. Όπως ψεκασμός του στοματοφάρυγγα με λιδοκαΐνη ή 1 mg/kg λιδοκαΐνης ενδοφλεβίως 1 min πριν την λαρυγγοσκόπηση²³. Υποστηρίζεται, ότι η «ξυπνητή διασωλήνωση» ιδιαίτερα στα πρόωρα βρέφη, είναι η αιτία ενδοκοιλιακής αιμοραγίας, η οποία αποτελεί σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας. Γι' αυτό τον λόγο, τα περισσότερα νεογνά διασωλητώνονται αφού γίνει η εισαγωγή με εισπνεόμενα ή ενδοφλέβια αναισθητικά.

Λόγω της υψηλότερης θέσης του λάρυγγα και της μεγάλης επιγλωττίδας χρησιμοποιείται η **ευθεία λάμα** για την λαρυγγοσκόπηση. Ουσιαστική σημασία στη νεογνική αναισθησία έχει το **σωστό μέγεθος** και η **σωστή σταθεροποίηση του τραχειοσωλήνα**.

Το νεογνό έχει λιγότερες πρωτεΐνες στο πλάσμα και στους ιστούς που να συνδέονται με φάρμακα, μεγαλύτερο όγκο κατανομής, λιγότερα αποθέματα λίπους, λιγότερη μυϊκή μάζα, μεγαλύτερη κατανομή της καρδιακής παροχής σε αγγειοβριθείς ιστούς και ελαττωμένη ηπατική και νεφρική λειτουργία σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά. Η πρόσληψη των εισπνεόμενων αναισθητικών είναι πιο γρήγορη στα νεογνά και βρέφη, ενώ η ενδομυϊκή απορρόφηση των φαρμάκων λιγότερη αξιόπιστη. Η ευρύτερη κατανομή υδατοδιαλυτών φαρμάκων όπως οι νευρομυϊκοί αποκλειστές, οδηγεί σε υψηλότερες απαιτήσεις για σουκινυλοχολίνη στα νεογνά.

Τα νεογνά και κυρίως τα πρόωρα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα και στα ενδοφλέβια και στα εισπνεόμενα φάρμακα. Οι μεγάλες δόσεις εισπνεόμενων αναισθητικών, προκαλούν σοβαρή καταστολή καρδιαγγειακού, ανα-

πνευστικού και κεντρικού νευρικού συστήματος. Μετά τον πρώτο μήνα όμως της ζωής, γίνονται λιγότερο ευαίσθητα και μπορεί να απαιτήσουν μεγαλύτερες δόσεις από αυτές του ενήλικα.

Όλα τα συνήθως χρησιμοποιούμενα αναισθητικά φάρμακα έχουν επιτυχώς χρησιμοποιηθεί στα νεογνά²⁴. Απαραίτητη είναι η **τιτλοποίηση** των φαρμάκων και όχι η εξάρτηση από δοσιμετρικούς τύπους.

Στην ενδοφλέβια εισαγωγή μπορεί να χρησιμοποιηθεί η θειοπεντάλη (2-4 mg/kgf) ή η κεταμίνη (1-3 mg/kgf). Τελευταία στο τμήμα μας χρησιμοποιούμε την προποφόλη σε δόση 2 mg/kgf με πολύ καλά αποτελέσματα.

Σαν μυοχαλαρωτικό χρησιμοποιείται είτε η σουκνιλοχολίνη (3 mg/kgf) ή απ' ευθείας μη αποπλωτικό μυοχαλαρωτικό συνήθως atracurium σε δόση 0,5 mg/kgf και τελευταία και Cis-atracurium σε δόση 0,2 mg/kgf.

Η εισπνευστική μέθοδος εισαγωγής γίνεται με σεβοφλουράνιο και N₂O-O₂ 1/1. Η διατήρηση της αναισθησίας γίνεται με συνδυασμό πτητικών αναισθητικών και μυοχαλαρωτικού ή αναλγητικού και μυοχαλαρωτικού. Συνήθως χρησιμοποιείται fentanyl σε δόση 5-15 μg/kgf και πάντα σε νεογνά που θα μπουν σε μετεγχειρητικό μηχανικό αερισμό ή υποστήριξη. Μεγαλύτερες δόσεις fentanyl (30-50 mg/kgf) χρησιμοποιούνται σε καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Τελευταία στο τμήμα μας χορηγούμε την remifentanyl πετυχαίνοντας πολύ καλή σταθερότητα στις αιμοδυναμικές παραμέτρους.

Η νεογνική αναισθησία γίνεται με ελεγχόμενο (manual) αερισμό, για να αντιλαμβάνεται ο αναισθησιολόγος τις αλλαγές στην ευενδοτότητα του θωρακικού τοιχώματος και των αεραγωγών. Χρησιμοποιείται μίγμα N₂O-O₂ ή αέρα-οξυγόνο.

Μετά το τέλος της επέμβασης είναι δύσκολη η αποδιασώληση του νεογνού εκτός από σύντομες επεμβάσεις. Οι βαριές νεογνικές επεμβάσεις (ατρησία οισοφάγου, διαφραγματοκήλη, γαστροσχισι, μυκωνιακή περιτονίτιδα, νεκρωτική εντεροκολίτιδα) απαιτούν μετεγχειρητικό μηχανικό αερισμό σε εντατική μονάδα νεογνών.

Η αναστροφή των μυοχαλαρωτικών γίνεται με ατροπίνη και νεοστιγμίνη, μόνο όταν η θερμοκρασία του νεογνού είναι πάνω από 36,6°C.

Το monitoring είναι ίδιο στο νεογνό όπως και στον ενήλικα, με λίγες όμως κρίσιμες διαφορές: α) Οι μεταβολές της κλινικής κατάστασης συμβαίνουν γρήγορα στο νεογνό. β) Λεπτές αλλαγές των κλινικών σημείων προμηνύουν σοβαρές μεταβολές στην κλινική κατάσταση του ασθενούς.

Το κυριότερο monitoring είναι το **προκάρδιο στηθοσκόπιο**. Τοποθετείται πρώτο και αφαιρείται στο τέλος της επέμβασης. Οι συνηθισμένες μέθοδοι διεγχειρητικού ελέγχου, όπως ΗΚΓ, ΑΠ, παλμική οξυγονομετρία, καπνογραφία και θερμομέτρηση χρησιμοποιούνται επίσης κατά τη διάρκεια των νεογνικών επεμβάσεων. **Το σπουδαιότερο όμως monitor είναι ο αναισθησιολόγος**. Η συνεχής παρακολούθηση του ασθενούς και του εγχειρητικού πεδίου, των μεταβολών στα ζωτικά σημεία και στο ισοζύγιο των υγρών, βοηθούν αποφασιστικά στην ακριβή εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς.

Χορήγηση υγρών²⁵. Για τα νεογνά που λαμβάνουν ολική παρεντερική διατροφή η τρέχουσα αγωγή πρέπει να συνεχιστεί. Ωστόσο, οι απώλειες από τον τρίτο χώρο πρέπει να αναπληρώνονται με έγχυση ισοοσμωτικών διαλυμάτων, όπως N/S ή R/L. Σε μεταβολική οξέωση το NaCl αντικαθίσταται από CH₃COONa (Οξικό Νάτριο). Η διεγχειρητική βασική κάλυψη του νεογνού με υγρά και εφόσον έρχεται στο χειρουργείο χωρίς έλλειμμα, υπολογίζεται σε 2-4 ml/kgf/h. Σ' αυτά προστίθενται 1-2 ml/kgf/h για απώλειες στον τρίτο χώρο για επεμβάσεις θωρακικές και των άκρων και 5-10 ml/kgf/h σε βαριές ενδοκοιλιακές επεμβάσεις. Ακόμη πρέπει να υπολογιστεί η απώλεια από τους πνεύμονες σε 2-4 ml/kgf/h ιδίως αν δεν υγραίνονται τα αναισθητικά αέρια. Ο έλεγχος της γλυκόζης διεγχειρητικά είναι απαραίτητος. Η αφυδάτωση πρέπει να αποφεύγεται γιατί επιτείνει την υποτασική δράση των αναισθητικών παραγόντων. Νεογνά σε υπογαϊμικό shock διάφορης αιτιολογίας πρέπει να λαμβάνουν ολικό αίμα, FFP ή 5% διάλυμα αλβουμίνης (10-20 ml/kgf), ώσπου να αποκατασταθεί ο κυκλοφορών όγκος και να επανέλθει η φυσιολογική περιφερική διήθηση (ΠΙΝΑΚΑΣ III).

Πίνακας 3 Κίνδυνοι από την χορήγηση υγρών στο νεογνό	
Υπερβολικός όγκος υγρών	<ul style="list-style-type: none"> • Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια • Διάνοξη κλειστού βοτάλειου πόρου • Ενδοκοιλιακή εγκεφαλική αιμορραγία • Νεκρωτική εντεροκολίτις • Επιδείνωση συνδρόμου αναπνευστικής δυσχέρειας νεογνού • Υπεργλυκαιμία • Ηλεκτρολυτικές διαταραχές • Θρομβοκυτταροπενία εξ αραιώσεως
Ανεπαρκής όγκος υγρών	<ul style="list-style-type: none"> • Καταπληξία • Νεφρική ανεπάρκεια • Νεκρωτική εντεροκολίτις • Ηλεκτρολυτικές διαταραχές • Υπογλυκαιμία

Χορήγηση αίματος^{26,27}. Ενδείξεις χορήγησης αίματος είναι, σοβαρή καρδιοπνευμονική νόσος, πολύ χαμηλός προεγχειρητικός αιματοκρίτης και απώλεια αίματος. Ο προεγχειρητικός Ht πρέπει να είναι τουλάχιστον 36% (Hb > 12 g/dl) σε νεογνά, ειδικά με καρδιοαναπνευστική νόσο. Ένας Ht 30% (Hb > 10 g/dl) σε πρόωρο άρρωστο ή επιβαρυνμένο νεογνό επιβάλλει μετάγγιση προεγχειρητικά ή άμεση μετάγγιση σε επείγουσα επέμβαση.

Η κλινική εμπειρία, καθώς επίσης η στενή παρακολούθηση του χειρουργικού πεδίου των ζωτικών σημείων της οξεοβασικής ισορροπίας και η επαναλαμβανόμενη μέτρηση του Ht είναι η βάση της λογικής χορήγησης υγρών.

Ο μετεγχειρητικός πόνος αντιμετωπίζεται συνήθως με μορφίνη σε δόση 0,05-0,1 mg/kg και πάντα με αναπνευστικό monitoring. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η fentanyl σε δόση 2 μg/kg σαν δόση εφόδου, η οποία ακολουθείται από 2-3 μg/kg/h σε στάγδην έγχυση. Αν αναπτυχθεί αντοχή η δόση αυξάνεται.

Διάφοροι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι ο εθισμός στα ναρκωτικά του νεογνού δεν είναι εύκολος. Συμπτώματα στέρησης εμφανίζονται συνήθως μετά από τουλάχιστον 7/ήμερη χρήση των ναρκωτικών και τη διακοπή τους στα νεογνά. Τα συμπτώματα αυτά είναι: υπερβολικό κλάμα, αυξημένος μυϊκός τόνος, εφίδρωση, φτωχή σίτιση, εμετός και διάρροια.

Η περιοχική αναισθησία δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σ' αυτή την ομάδα αρρώστων. Έχει ένδειξη σε νεογνά με αναπνευστικό πρόβλημα (IRDS ή βρογχοπνευμονική δυσπλασία).

ΜΕΤΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΑΠΝΟΙΑ ΣΕ ΠΡΩΩΡΑ ΚΑΙ ΠΡΩΗΝ ΠΡΩΩΡΑ ΝΕΟΓΝΑ

Λόγω της προόδου στην νεογνική εντατική φροντίδα, περισσότερα πρόωρα νεογνά επιζούν και παίρνουν αναισθησία τους πρώτους μήνες της ζωής. Στο τέλος της δεκαετίας του 1970 ανέκδοτες αναφορές σημείωσαν θανατηφόρα επεισόδια μετεγχειρητικής άπνοιας σε πρόωρα μετά γενική αναισθησία. Τα επεισόδια μετεγχειρητικής άπνοιας έχουν κεντρική προέλευση και πιθανόν συνδυάζονται με απόφραξη των αεροφόρων οδών.

Μέχρι πρόσφατα τα τελειόμηνα νεογνά δεν θεωρούντο ότι είναι σε κίνδυνο να εμφανίσουν μετεγχειρητική άπνοια. Ωστόσο πρόσφατες ανακοινώσεις μεμονωμένων περιστατικών περιγράφουν τελειόμηνα νεογνά που παρουσίασαν μετεγχειρητική άπνοια. Οι

συγγραφείς, λοιπόν, συνιστούν ότι όλα τα νεογνά, ανεξαρτήτως της βαρύτητας της επέμβασης, πρέπει να παρακολουθούνται στενά τουλάχιστον 8 ώρες μετά την επέμβαση. Άλλοι προτείνουν τις 24 ώρες.

Η αιτία της μετεγχειρητικής άπνοιας παραμένει αδιευκρίνιστη. Τα ισχυρά εισπνεόμενα αναισθητικά (αλοθάνιο, σεβοφλουράνιο) προκαλούν ελάττωση της αναπνευστικής απάντησης στο CO₂. Επίσης η υποθερμία συμβάλλει σημαντικά. Παρόλ' αυτά εμφανίστηκε άπνοια μετά από αναισθησία με πτητικά αναισθητικά, μετά 2 ώρες από την αφύπνιση. Η περιοχική αναισθησία δεν προφυλάσσει πάντα από την άπνοια.

Η χορήγηση καφεΐνης σε δόση 10 mg/kg στην αρχή της επέμβασης προλαμβάνει την άπνοια και την υποξαιμία και διατηρεί θεραπευτικά επίπεδα καφεΐνης στο τέλος της επέμβασης. Άλλοι υποστήριζαν ότι η χορήγηση ναλοξόνης έχει τα ίδια αποτελέσματα. Πρόσφατες όμως εργασίες που συνέκριναν την καφεΐνη με την ναλοξόνη βρήκαν πλιό αποτελεσματική την καφεΐνη.

Πολλές ερωτήσεις παραμένουν αναπάντητες όσον αφορά στο ρόλο που παίζουν τα κατασταλτικά, τα αναλγητικά και τα αναισθητικά στην καθημερινή φροντίδα των νεογνών. Ακόμη και σήμερα πολλά νεογνά δεν τυγχάνουν της ίδιας προσοχής με τα μεγαλύτερα παιδιά ή τους ενήλικες σε μια εντατική μονάδα.

Σε πολλά πρόωρα γίνονται εκατοντάδες παρακεντήσεις στην πτέρνα ή τα δάχτυλα, τοποθετούνται και αφαιρούνται ενδοθωρακικοί σωλήνες, υποβάλλονται σε ενδοτραχειακή διασωλήνωση και όλα αυτά, χωρίς να τους δοθεί κάποιο κατασταλτικό ή αναλγητικό. Αυτό δεν είναι ούτε ανθρώπινο, αλλά ούτε και ασφαλές.

Οι κίνδυνοι από τη χορήγηση κατασταλτικών ποικίλουν, από την δυσκαμψία του θωρακικού τοιχώματος έως την εξάρτηση από τα ναρκωτικά και σύνδρομο στέρησης.

Αντισταθμίζονται όμως από τα πολλά **οφέλη**.

- Ελάττωση του τραυματισμού των αεροφόρων οδών (π.χ. υπογλωττιδική στένωση).
- Ελάττωση του βαροτραύματος που συνδυάζεται με την ασυγχρονία ασθενούς-αναπνευστήρα.
- Ελάττωση της από απροσεξία αποδιασωλήνωσης και της συνόδου υποξαιμίας.
- Ελάττωση της δαπανώμενης ενέργειας και του αρνητικού ισοζυγίου αζώτου, διευκολύνοντας έτσι την ανάπτυξη.
- Ελάττωση των διακυμάνσεων της αρτηριακής πίεσης και της συνόδου ενδοκοιλιακής αιμορραγίας.

- Ελαχιστοποίηση των τραυματικών ψυχολογικών επιδράσεων από τα παρατεταμένα και επαναλαμβανόμενα επεισόδια πόνου.

Κατά την διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας οι παιδοαναισθησιολόγοι αντιμετωπίζουν την μεγάλη πρόκληση της χορήγησης αναισθησίας σε πρόωρα νεογνά βάρους < 1000gr, των οποίων η επιβίωση συνεχώς αυξάνεται. Παράλληλα αυξάνεται και ο αριθμός των προώρων που πάσχουν από ΣΑΔ (Σύνδρομο Αναπνευστικής Δυσχέρειας), νεκρωτική εντεροκολίτιδα ή βαριές συγγενείς καρδιοπάθειες που πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα χειρουργικά. Επιπλέον, η ενασχόληση με

τα πολύ μικρά πρόωρα έχει επιτείνει την συνεργασία του παιδοαναισθησιολόγου με τον νεογνολόγο, έχει δε επιβάλει την μελέτη των βασικών επιστημών, της περιγεννητικής ιατρικής και της νεογνικής καρδιολογίας³⁴. Κατά συνέπεια, ο παιδοαναισθησιολόγος έχει να φέρει σε πέρας ένα πολύ δύσκολο έργο. Την εξισορρόπηση των πολλαπλών παθοφυσιολογικών διαταραχών των παιδιών αυτών, την πρόληψη του πόνου και της μεταβολικής απάντησης στο stress και ταυτόχρονα την εξασφάλιση επαρκούς αιμάτωσης και οξυγόνωσης των ιστών.

ΕΠΕΙΓΟΥΣΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΝΕΟΓΝΟ, ΝΗΠΙΟ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙ

Πίνακας Α1 Απαραίτητος εξοπλισμός για επείγον νεογνικό χειρουργείο	
Θερμοκρασία δωματίου: Η μέγιστη δυνατή	
Θερμαντικές λυχνίες	
Θερμαινόμενο στρώμα (προτιμάται με μεταφερόμενο θερμαινόμενο αέρα)	
Monitors	
<ul style="list-style-type: none"> • βασικό monitoring + αισθητήρας ροής Doppler • διαθέσιμη μέτρηση αερίων αίματος, αιματοκρίτη και ηλεκτρολυτών σε μικροδείγμα 	
Δύο λαρυγγοσκόπια: λάμες Miller 1 και Miller 0	
λάμες oxyscope εάν αναμένεται διασωλήνωση εν εγρηγόρσει	
ινοσκοπικό λαρυγγοσκόπιο, εάν είναι διαθέσιμο	
Τρεις ενδοτραχειακούς σωλήνες: 2.5, 3.0 και 3.5 mm (εσωτερική διάμετρος)	
στυλεός (αφού λιπανθεί) στον μικρότερο τραχειοσωλήνα	
Αναρρόφηση με άκαμπτο καθετήρα (τύπου Yawkauser)	
διαθέσιμος εύκαμπτος καθετήρας	
Φάρμακα σε σύριγγα	
παράγοντας εισαγωγής (π.χ. θειοπεντάλη, Kelamine, ετομιδάτη)	
ατροπίνη	
σουλινυλοχολίνη	
μη-αποπολωτικός νευρομυϊκός αποκλεισμός	
Φάρμακα διαθέσιμα	
αδρεναλίνη	
NaHCO ₃ , CaCl ₂	
έγχυση δοπαμίνης	
νεοστιγμίνη ή εδροφώνιο	
Παραγωγή αίματος: ελεγμένα και διαθέσιμα	
Κολλοειδές διάλυμα έτοιμο για έγχυση αν ο ασθενής είναι ασταθής αιμοδυναμικά	
Ερυθρά αιμοσφαίρια: ακτινοβολημένα και διαθέσιμα (πλυμένα εάν η διήθηση δεν είναι εφικτή)	
Steven C. Hall MD Children's Memorial Chicago U.S.A.	

Πίνακας Α2 Συν ετώμενα μεγέθη τραχειοσωλήνων		
Ηλικία	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Αεροθάλαμος
Πρόωρο νεογνό	2,5-3,0	ΟΧΙ
Τελειώμηνο νεογνό	3,0-3,5	ΟΧΙ
3 μηνών	3,5	ΟΧΙ
1 έτους	4	ΟΧΙ
2 ετών	4,5	ΟΧΙ
4 ετών	5	ΟΧΙ
6 ετών	5,5	ΟΧΙ
8 ετών	6	ΝΑΙ/ΟΧΙ
10 ετών	6,5	ΝΑΙ
12 ετών	7	ΝΑΙ
Steven C. Hall MD Children's Memorial Chicago U.S.A.		

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Rigatto H.: Maturation of breathing control in the fetus and newborn infant. In Beckerman RC, Brouillette RT, Hunt CE, editors: Respiratory control disorders in infants and children. Baltimore 1992, Williams and Wilkins.
2. Karlberg P.: The adaptive changes in the immediate postnatal period, with particular reference to respiration. *J Pediatr* 1960; 56: 585-604
3. Vyan H., Milner A.D. and Hopkin I.E.: Intrathoracic pressure and volume changes during and spontaneous onset of respiration in babies born by cesarean section and by vaginal delivery. *J Pediatr* 1981; 99: 787-791
4. Rudolph AM., Heymann MA: Fetal and neonatal circulation and respiration. *Ann Rev Physiol* 1974; 36: 187-207
5. Boughton K., Gandy G., Gairdner D: Hyaline membrane disease. II Lung lecithin, *Arch Dis Child* 1970; 45: 311
6. Rooney SA.: The surfactant system and lung phospholipid biochemistry. *Ann Ren Respir Dis* 1985; 131: 439
7. Bonica JJ. : Obstetric Analgesia and Anaesthesia, World Federation of Societies of Anaesthesiologists 2nd ed. Amsterdam 1980; 35-39
8. Hohn AR, Stanton RE: The cardiovascular system. Neonatal Perinatal Medicine 5th ed. 1992. A Fanaroff.
9. Ostheimer GW., Resuscitation of the newborn In: Ostheimer GW ed. Manual of obstetric Anaesthesia. New York, Churchill Livingstone 1985; 319-344
- 10) Bissonnete B., Davis PJ.: Thermal Regulation - Physiology and Perioperative Management in Infants and Children. *Smith's Anaesthesia for Infants and Children*, 6th ed. 1996; Chapter 5: 139-156
11. Motoyama EK.: Respiratory Physiology in Infants and Children. *Smith's Anaesthesia for Infants and Children* 6th ed. 1996; Chapter 2: 12-59
12. Stewart DJ.: Manual of Pediatric Anesthesia. 4thed. Churchill Livingstone 1995; 24-30
13. Bush GH., Stewart DJ.: Case report: Can persistent cerebral damage be caused by hyperglycaemia? *Pediatric Anaesthesia* 1995; 5: 385-387
14. Stewart DJ.: Hyperglycaemia, something else to worry about. *Paediatric Anaesthesia* 1992; 2: 81-83
15. Berry FA.: Fluid and Electrolyte Therapy in pediatrics. *America Society of Anaesthesiologists* 1997; 166
16. Bennett E., Bowyer D.: Fluid and Electrolyte Balance. *Textbook of Pediatric Anaesthetic Practice* 1989; 179
17. Schmeling DJ., Coran AG.: The hormonal and metabolic response to stress in the neonate. *Pediatr Surg Int* 1990; 5: 307-321
18. Yaster M., Deshpande J.: Management of pediatric pain with opioid analgesics. *J Pediatric* 1988; 421-429
19. Anand KJS., Hickey PR.: Pain and its effects in the human neonate and fetus. *N Engl J Med* 1987; 317: 1321
20. Robert M., Spear Md.: Anesthesia for premature and term infants perioperative implications *J Pediatr* 1992; 120: 165-174
21. Crone RK., Sorensen GK., ORR RJ: Anesthesia for the neonate. *Can J Anaesth* 1991; 38: 105
22. Bennett EJ., Patel KP., Grundy E.: Neonatal temperature and surgery. *Anesthesiology* 1977; 46: 303
23. Marshall TA., Deeder R., Pai S et all: Physiologic changes associated with endotracheal intubation in preterm infants. *Crit Care Med* 1984; 12: 501
24. Friesen RH, Henry DB: Cardiovascular changes in preterm neonates receiving isoflurane, halothane, fentanyl and ketamine. *Anesthesiology* 1986; 64: 238-242
25. Berry F.: Perioperative fluid management for pediatric patients. 4th Annual Refresher Course Lectures and Clinical Update Program 1993; 175
26. Cote CJ: Blood, colloid and crystalloid therapy. *Anesthesiology Clinics of North America* 1991; 9: 865-884
27. Smith RM.: Anesthesia for infants and children, ed 6th St. Louis 1996
28. Harley R., Levene MI.: Opioid pharmacology in the newborn. *Bailliere's Clin Paediatr* 1995; 3: 467-493
29. Koven G., Butt W.: Postoperative morphine infusion in newborn infants. Assesment of disposition characteristics and safety. *J Pediatr* 1985; 107: 963

-
30. Kurth CD., Lebard SE.: Association of postoperative apnea, airway obstruction and hypoxenia in former premature infants. *Anesthesiology* 1991; 75: 22-26
 31. Noseworthy J., Duran C., Khine HH.: Postoperative apnea in a full-term infant. *Anesthesiology* 1989; 70: 879-880
 32. Krane EJ., Haberkem CM., Jacobson LE.: Postoperative apnea, bradykardia and oxygen desaturation in formerly premature infants: Prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anaesth Analg* 1995; 80: 7-13
 33. Welborn LG., Desoto H., Hannalah RS. et al: The use of caffeine in the control of post-anaesthetic apnea in former premature infants. *Anesthesiology* 1988; 796-798
 34. Steven JM., Downess JJ.: Neonatal anesthesia. In Healy TEJ, Cochen PJ (eds): *Churchill-Davidson's A Practice of Anesthesia*, ed 6 Kent, Edward Arnold Ltd, in press.
-