

Νευροχειρουργικές Επεμβάσεις σε Παιδιά.

Αντιμετώπιση του Παιδιού με Κρανιοεγκεφαλική Κάκωση

A. ZAMΠΟΥΡΗ-ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ

ΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Η φυσιολογική ενδοκρανιακή πίεση (ICP) στους ενήλικες κυμαίνεται από 5 μέχρι 15 mm Hg ενώ στα παιδιά από 2 μέχρι 8 mm Hg. Τα νεογέννητα μπορεί να έχουν υποατμοσφαιρικές ενδοκρανιακές πιέσεις τις πρώτες μέρες της ζωής¹. Παρόλο που το κρανίο θεωρείται μια άκαμπτη κοιλότητα, ο παιδιατρικός ασθενής με ανοικτές πηγές ή ραφές μπορεί να αντιρροπήσει μικρές αυξήσεις του ενδοκρανιακού όγκου διευρύνοντας το κρανίο.

Η σφαιρική εγκεφαλική αιματική ροή (CBF) στα παιδιά είναι υψηλότερη από αυτήν των ενηλίκων. κυμαίνεται δε μεταξύ 65 και 105 ml/100g min². Τα πρόωρα βρέφη φαίνεται ότι έχουν χαμηλότερες τιμές εγκεφαλικής αιματικής ροής. Η ροή στη φαιά ουσία είναι μεγαλύτερη από αυτήν στη λευκή ουσία και οι περιοχές έντονης εγκεφαλικής δραστηριότητας στα παιδιά μετατοπίζονται καθώς αυτά μεγαλώνουν³. Οι περιοχές με υψηλή δραστηριότητα έχουν και υψηλότερα επίπεδα εγκεφαλικής αιματικής ροής. Οι ενήλικες διατηρούν σταθερή CBF για ένα εύρος τιμών της μέσης αρτηριακής πίεσης μεταξύ 60 και 160 mm Hg⁴. Τα όρια αυτορρύθμισης στα βρέφη και παιδιά δεν είναι σαφώς ξεκαθαρισμένα, μετρήσεις όμως σε νεογνά ζώων έδειξαν ότι το κατώτερο όριο είναι γύρω στα 40mm Hg⁵. Αφού τα νεογνά έχουν μέσες αρτηριακές πιέσεις κάτω από 60 mm Hg, είναι λογικό να θεωρήσουμε ότι το κατώτερο όριο αυτορρύθμισης είναι ακόμη χαμηλότερο.

Η CBF μεταβάλλεται γραμμικά σε σχέση με την PaCO₂ μεταξύ 20 και 80mm Hg. Πειραματικές μελέτες σε ζώα έδειξαν ότι ο ανώριμος εγκέφαλος είναι σχετικά αναντίδραστος στις μικρές μεταβολές της PaCO₂. Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες, που χρησιμοποίησαν διακρανιακό Doppler στα παιδιά, δείχνουν φυσιολογική απαντητικότητα στο CO₂⁶. Η απάντηση των εγκεφαλικών αγγείων στην υποξία δεν έχει μελετηθεί καλά στα παιδιά. Οι ενήλικες δεν μεταβάλλουν την CBF μέχρι η PaO₂ πέσει κάτω από 50 mm Hg, σημείο στο οποίο η CBF αρχίζει να αυξάνει εκθετικά.

Η κατανάλωση O₂ από τον εγκέφαλο (CMRO₂), μετρούμενη στα παιδιά (5.2 ml O₂/100g/min) είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτήν των ενηλίκων⁷.

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Προεγχειρητική εκτίμηση

Βασικό για τον αναισθησιολόγο είναι να αναγνωρίσει την παρουσία ενδοκρανιακής υπέρτασης και μεγάλων νευρολογικών ανωμαλιών. Τα σημεία και συμπτώματα της αυξημένης ICP διαφέρουν ανάλογα με την ηλικία του αρρώστου. Τα νεογνά και τα βρέφη συχνά εμφανίζονται με ένα ιστορικό αυξημένης ευερεθιστότητας, φτωχής σίτισης ή λήθαργου. Πηγές που προβάλλουν, διόγκωση ή παραμόρφωση του κρανίου, κινητική ανεπάρκεια κάτω άκρων είναι συνήθη σημεία αυξημένης ICP σ' αυτήν την ηλικία. Η παρουσία αυξημένης ICP στην πρώιμη παιδική ηλικία συνή-

θως οφείλεται σε όγκους και εκδηλώνεται με διπλωπία, δυσκολία στην ομιλία ή την κατάποση, ή απώλεια της ισορροπίας. Συχνά συνυπάρχουν ναυτία και έμετος και τα μεγαλύτερα παιδιά παραπονούνται για πονοκέφαλο, ιδίως το πρωί. Οίδημα θηλής μπορεί να ανευρεθεί κατά τη βυθοσκόπηση. Καθώς η ICP φθάνει σε κρίσιμα επίπεδα, εμφανίζονται έμετος, ελάττωση του επιπέδου συνείδησης, παράλυση κρανιακών νεύρων, οφθαλμοπληγία και σημεία εγκολεασμού.

Προβλήματα που ενδιαφέρουν τον αναισθησιολόγο είναι η παρουσία συνοδών παθήσεων που μπορούν να επηρεάσουν την αναισθησιολογική αντιμετώπιση καθώς και προβλήματα που έχουν σχέση με την ηλικία του ασθενούς (άπνοια, φτωχή πνευμονική ευενδοτότητα ή ανώριμη νεφρική λειτουργία).

Θα πρέπει να εκτιμηθεί η δυνατότητα προστασίας των αεραγωγών και να ελεγχθεί η παρουσία εισρόφησης. Οι εργαστηριακές εξετάσεις μπορούν να αποκαλύψουν την παρουσία του συνδρόμου απρόσφορης έκκρισης της ADH (SIADH) καθώς επίσης ηλεκτρολυτικές διαταραχές ή ελαττωμένο ενδαγγειακό όγκο λόγω των συχνών εμέτων. Το προεγχειρητικό ιστορικό μπορεί να αποκαλύψει: 1) την ανάγκη για συμπληρωματική χορήγηση στεροειδών στον ασθενή που ήδη ελάμβανε στεροειδή για ελάττωση του εγκεφαλικού οιδήματος και 2) την παρουσία σπασμών και τη χρήση αντιεπιληπτικής αγωγής.

Προνάρκωση

Η συνηθισμένη χορήγηση καταστολής στους παιδιατρικούς νευροχειρουργικούς ασθενείς *καλύτερα να αποφεύγεται* λόγω του κινδύνου της αναπνευστικής καταστολής και της συνοδού υπερχαπνίας, ιδιαίτερα όταν χορηγείται μακριά από το άγρυπνο μάτι του αναισθησιολόγου. Εξαίρεση σ' αυτόν τον κανόνα αποτελούν οι ασθενείς με ενδοκρανιακές αγγειακές βλάβες, στους οποίους η καταστολή θα εμποδίσει την εμφάνιση αιμορραγίας.

Εισαγωγή στην αναισθησία

Συχνά οι παιδιατρικοί ασθενείς έχουν αυξημένη ICP. Κεντρικός στόχος κατά την αναισθησία σ' αυτά τα παιδιά είναι ο γρήγορος έλεγχος των αεροφόρων οδών με υπεραερισμό για ελάττωση της CBF, η αποφυγή αύξησης της ΑΠ κατά τη διασωλήνωση και μια τεχνική που θα ελαττώνει την πιθανότητα εισρόφησης σε ασθενείς που δεν μπορούν να προστατέψουν τους

αεραγωγούς τους ή έχουν γεμάτο στομάχι. Μια αποτελεσματική τεχνική είναι η εισαγωγή με συνδυασμό ατροπίνης και ενός βαρβιτουρικού, ενδοφλέβιας λιδοκαΐνης και ενός μη αποπολωτικού μυοχαλαρωτικού, ακολουθούμενη από προσεκτική εφαρμογή πίεσης στον κρικοειδή και υπεραερισμό με μάσκα⁸. Οπιοειδές μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα μεγαλύτερα παιδιά. Αν αντιμετωπίζουμε ένα παιδί με υψηλό κίνδυνο εισρόφησης (αν δεν εξασφαλιστούν αμέσως οι αεραγωγοί του), οι γρήγορες συνθήκες διασωλήνωσης που προσφέρονται από τη σουκκινυλοχολίνη υπερτερούν έναντι της μικρής αύξησης που προκαλεί στην ICP. Αν δεν υπάρχει ήδη τοποθετημένος ενδοφλέβιος καθετήρας είναι προτιμότερο να γίνει ήπια εισαγωγή με εισπνεόμενους παράγοντες μέχρι ένα ελαφρό βάθος αναισθησίας που να επιτρέπει την άνετη τοποθέτηση ενδοφλέβιας γραμμής και χορήγηση στη συνέχεια ενδοφλεβίων φαρμάκων. Τα βαθιά επίπεδα αναισθησίας (με την πιθανότητα αύξησης της CBF από τα πτητικά αναισθητικά), ο υποαερισμός και η υπερχαπνία θα πρέπει να αποφεύγονται.

Χορήγηση υγρών

Η χορήγηση υγρών στον νευροχειρουργικό ασθενή εξαρτάται από τον τύπο της υποκείμενης παθολογίας. Αν πρόκειται για τοποθέτηση κοιλιακής παροχέτευσης (βαλβίδας) ή αποκατάσταση μηνιγγοκήλης, η χορήγηση υγρών κατευθύνεται κυρίως στην αντικατάσταση των απωλειών του τρίτου χώρου. Ο άρρωστος με αυξημένη ICP ή εγκεφαλικό όγκο χρειάζεται ένα τέτοιο σχήμα που να εξασφαλίζει αφ' ενός επαρκή ενδαγγειακό όγκο και αφ' ετέρου αφυδάτωση της εγκεφαλικής μάζας. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η επιτυχή αφυδάτωση επιτυγχάνεται αυξάνοντας την ωσμωτικότητα του ορού. Τα κρυσταλλοειδή διαλύματα χαμηλής τονικότητας συνδυάζονται με αύξηση της περιεκτικότητας του εγκεφάλου σε νερό και σχηματισμό οιδήματος. Το διάλυμα NaCl 0.9% προτιμάται για την αντικατάσταση του όγκου και το υπέρτονο νάτριο που χρησιμοποιείται επιτυχώς ίσως αποδειχτεί το πιο κατάλληλο διάλυμα.

Η διατήρηση ωσμωτικής κλίσης (ωσμωτικού gradient) είναι δυνατή μόνο σε περιοχές όπου ο αιματεγκεφαλικός φραγμός είναι ανέπαφος. Δυστυχώς, περιοχές που κατά κύριο λόγο χρειάζονται αφυδάτωση, όπως οι οίδηματώδεις περιοχές γύρω από τον όγκο, εμφανίζουν ανεπάρκεια του αιματεγκεφαλικού

φραγμού και ουσίες με υψηλή ωσμωτικότητα μπορούν να μετακινηθούν προς αυτούς τους ιστούς και να επιδεινώσουν το οίδημα αφού το νερό τις ακολουθεί⁹.

Η προσπάθεια αφυδάτωσης του εγκεφάλου περιπλέκεται από την απαίτηση για διατήρηση επαρκούς κυκλοφορούντος όγκου αίματος. Στις περισσότερες νευροχειρουργικές επεμβάσεις, σημαντική ποσότητα αίματος χάνεται στα οθόνια και έτσι είναι δύσκολο να υπολογιστούν οι απώλειες. Άλλες επεμβάσεις, όπως η αφαίρεση μιας αγγειακής δυσπλασίας, μπορεί να απαιτήσουν μαζική χορήγηση όγκου. Η αποβολή ούρων ακόμη και παρουσία έντονης διούρησης αποτελεί παραπλανητικό δείκτη επαρκούς ενδαγγειακού όγκου, γι' αυτό ο έλεγχος της ΚΦΠ είναι πιο χρήσιμος.

Οι παιδιατρικοί ασθενείς, ιδιαίτερα τα νεογνά και τα βρέφη, εμφανίζουν και το επιπρόσθετο πρόβλημα της ομοιοστασίας της γλυκόζης. Τα διαλύματα που περιέχουν γλυκόζη συνδυάζονται με φτωχή νευρολογική έκβαση και θα πρέπει, όπου είναι δυνατό, να αποφεύγονται¹⁰. Τα νεογνά που είναι σε κατάσταση stress, έχουν ελαττωμένα αποθέματα γλυκογόνου, και οι ασθενείς της εντατικής μονάδας μπορεί να λαμβάνουν υψηλά φορτία γλυκόζης με την παρεντερική διατροφή. Η απότομη διακοπή των διαλυμάτων με υψηλή περιεκτικότητα γλυκόζης μπορεί να οδηγήσει σε υπογλυκαιμία. Σ' αυτούς τους αρρώστους, τα επίπεδα του σακχάρου του αίματος θα πρέπει να ελέγχονται συχνά και να επιδιώκεται νορμογλυκαιμία.

Διατήρηση νορμοθερμίας

Κατά την εισαγωγή στην αναισθησία και τοποθέτηση των ενδοφλεβίων γραμμών και επεμβατικών monitors, μεγάλες επιφάνειες του σώματος εκτίθενται στο κρύο περιβάλλον του χειρουργείου. Τα βρέφη και τα μικρά παιδιά θα πρέπει να θερμαίνονται με ηλεκτρική λυχνία αυτό το χρονικό διάστημα και κατά τη διάρκεια προετοιμασίας για την επέμβαση. Τα άκρα μπορούν να καλυφθούν με πλαστικά καλύματα. Σε επεμβάσεις που απαιτούν τη χορήγηση μεγάλου όγκου υγρών θα πρέπει να χρησιμοποιείται θερμαντήρας υγρών.

Τα νεογνά και τα βρέφη, με τη μεγάλη σχέση επιφάνειας σώματος προς μάζα, είναι ιδιαίτερα επιρρεπή σε υποθερμία. Ακόμη και όταν το περιβάλλον του χειρουργείου είναι θερμό, η θερμοκρασία σώματος

ελαττώνεται αρχικά λόγω ανακατανομής της θερμότητας από τους κεντρικούς ιστούς προς την περιφέρεια¹¹. Καθώς η απώλεια θερμότητας συνεχίζεται, οι παιδιατρικοί ασθενείς εμφανίζουν χωρίς ρίγος θερμογένεση στην προσπάθειά τους να επαναθερμανθούν. Στον αναισθητοποιημένο και μυοχαλαρωμένο άρρωστο αυτό μπορεί να εμφανιστεί σαν μια αύξηση στη θερμοκρασία σώματος και στο τελοεκπνευστικό CO₂ με σταθερό κατά λεπτόν αερισμό¹². Αυτό το φαινόμενο μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα εμφανές και εύκολα υπερκαλύπτεται από την ψύξη που προκαλείται από τη χορήγηση κρύων ενδοφλέβιων υγρών. Η ακριβής θέση ελέγχου της θερμοκρασίας είναι λιγότερο σημαντική σε σχέση με την αξιοπιστία της, και γι' αυτόν τον λόγο συνήθως επιλέγεται ο οισοφάγιος ή ο πρωκτικός αισθητήρας. Η επαναθέρμανση θα πρέπει να συνεχίζεται μετεγχειρητικά μέχρι να επιτευχθεί νορμοθερμία.

Ανάνηψη

Τα θέματα που ενδιαφέρουν τον αναισθησιολόγο στη φάση της ανάνηψης είναι 1) η απομάκρυνση των αναισθητικών, 2) η αναστροφή των μυοχαλαρωτικών, 3) η καθυστερημένη γαστρική κένωση, 4) η αυξημένη ICP, και 5) η εκτίμηση της βατότητας των αεραγωγών.

Η απόφαση για αποδιασωλήνωση της τραχείας στο τέλος της επέμβασης γίνεται με βάση την επιτυχία της χειρουργικής επέμβασης, την ομαλή διεγχειρητική πορεία, την επάνοδο στο φυσιολογικό της ICP, την ηλικία του ασθενούς, και το βαθμό της υπολειμματικής νευρολογικής ανεπάρκειας και πόσο αυτή μπορεί να επηρεάσει την αναπνοή και την προστασία των αεραγωγών. Πριν την αποδιασωλήνωση θα πρέπει να περιμένουμε επαρκή χρόνο για την απομάκρυνση των αναισθητικών και να βεβαιθούμε για την επαρκή αναστροφή των μυοχαλαρωτικών. Κένωση του στομάχου πριν την αποδιασωλήνωση επιβάλλεται σε όλους τους ασθενείς με πιθανό γειάτο στομάχι. Ο άρρωστος θα πρέπει να είναι τελείως ξυπνητός με ικανοποιητικό αντανακλαστικό εμέτου για προστασία των αεραγωγών. Οι ασθενείς χωρίς ικανοποιητική αναπνευστική προσπάθεια θα κατακρατήσουν CO₂ με την πιθανότητα αύξησης της ICP. Τα νεογνά με φτωχή πνευμονική ευενδετότητα ή με ανώριμο αναπνευστικό "drive" μπορεί να παραμείνουν διασωληνωμένα μετεγχειρητικά.

Μετεγχειρητική αντιμετώπιση

Η μετεγχειρητική φροντίδα θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. *Χορήγηση οξυγόνου και έλεγχο του είδους και της επάρκειας της αναπνοής.* Οι νευροχειρουργικοί άρρωστοι γενικά και τα πρόωρα βρέφη < των 50 εβδομάδων κύησης είναι σε υψηλό κίνδυνο να εμφανίσουν παθολογική (περιοδική) αναπνοή ή άπνοια. Οι ασθενείς που έχουν ανάγκη μετεγχειρητικής αναπνευστικής υποστήριξης θα χρειαστούν επαρκή καταστολή και πιθανώς μυοχάλαση για να αποφευχθεί η διέγερση και η αύξηση της ICP.
2. *Διατήρηση της θερμοκρασίας σώματος.* Οι υποθερμικοί άρρωστοι θα πρέπει να επαναθερμανθούν.
3. *Αναλγησία.* Οποιαδήποτε αναλγητικά χρησιμοποιούνται με προσοχή στα πρόωρα βρέφη και σ' εκείνους τους παιδιατρικούς ασθενείς με σημαντικές νευρο-

λογικές διαταραχές. Η διήθηση του δέρματος της χειρουργικής τομής με τοπικό αναισθητικό διεγχειρητικά μπορεί σημαντικά να ελαττώσει τις απαιτήσεις για μετεγχειρητική αναλγησία. Στους ασθενείς χωρίς νευρολογική διαταραχή πριν από την επέμβαση μπορεί με ασφάλεια να χορηγηθεί ένα σύνηθες σχήμα μετεγχειρητικής αναλγησίας.

4. *Νευρολογική εκτίμηση.* Η χορήγηση αναλγησίας θα πρέπει να έχει σαν στόχο την ισορροπία ανάμεσα στην ανακούφιση του αρρώστου και στη δυνατότητα εκτίμησης της νευρολογικής του κατάστασης. Ένας κατεσταλμένος άρρωστος θα πρέπει να εκτιμάται για αυξημένη ICP και για πιθανή παθολογία που απαιτεί επείγουσα χειρουργική παρέμβαση όπως η ενδοκρανιακή αιμορραγία και όχι να αποδίδεται η υπνηλία του απλά και μόνο στη χρήση ναρκωτικών αναλγητικών.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ ΜΕ ΣΟΒΑΡΗ ΚΕΚ

Πολλά παιδιά εισάγονται στα νοσοκομεία κάθε χρόνο για οξεία κρανιοεγκεφαλική κάκωση (ΚΕΚ). Οι αιτίες είναι πολλαπλές: τολμηρά παιχνίδια, πτώση από ύψος ή από ποδήλατο, τροχαία ατυχήματα, κ.λ.π.

Η βλάβη στον εγκέφαλο που είναι το άμεσο αποτέλεσμα του τραυματισμού ονομάζεται *πρωτοπαθής*. Ο όρος *δευτεροπαθής* χαρακτηρίζει τη βλάβη που ακολουθεί την αρχική προσβολή. Δυνητικές αιτίες της δευτεροπαθούς βλάβης είναι η ενδοκρανιακή υπέρταση και οι αιμοδυναμικές μεταβολές ή οι διαταραχές της αναπνευστικής λειτουργίας. Η ΚΕΚ μπορεί να επιδεινώσει την ανταλλαγή των αερίων, είτε άμεσα είτε μέσω επηρεασμού των αεροφόρων οδών και να οδηγήσει σε υποξία και/ή υπερκαπνία. Τα επιζήμια αποτελέσματα αυτών των μεταβολών μπορούν να πολλαπλασιαστούν λόγω τροποποίησης από την βλάβη της εγκεφαλικής αυτορρύθμισης. Πάνω από 75% των ασθενών¹³ που πεθαίνουν από ΚΕΚ παρουσιάζουν σαφείς ενδείξεις ισχαιμικής βλάβης του εγκεφάλου. Γι' αυτόν τον λόγο και επειδή λίγα μπορούν να γίνουν σχετικά με την αρχική κάκωση, η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση της ενδοκρανιακής αιμορραγίας και η πρόληψη της δευτεροπαθούς εγκεφαλικής βλάβης αποτελούν τους κύριους στόχους στην αντιμετώπιση του παιδιού με ΚΕΚ.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ

Η πρώτη εκτίμηση στο τμήμα επειγόντων θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Μια γρήγορη αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας [αεροφόροι οδοί, αναπνοή, κυκλοφορία (airway, breathing, circulation)].
2. Χορήγηση συμπληρωματικού οξυγόνου.
3. Μια γρήγορη εκτίμηση της βαρύτητας της βλάβης με την κλίμακα της Γλασκόβης (πιν.1).

Ένα παιδί με κλίμακα Γλασκόβης < 8 θεωρείται ότι έχει σοβαρή εγκεφαλική βλάβη¹⁴⁻¹⁵. Επί πλέον, θα πρέπει να ελεγχθούν τα αντανακλαστικά της κόρης και του κερατοειδούς και η παρουσία των αντανακλαστικών του βηχός και του εμέτου. Η σταθεροποίηση του αυχένα με ένα σκληρό καταλλήλου μεγέθους αυχενικό κολλάρο είναι επιβεβλημένη. Ακολουθεί μια σύντομη επιθεώρηση για ορατές κακώσεις ή σημεία που αιμορραγούν. Κάθε ανωμαλία στην αρχική αυτή εκτίμηση απαιτεί άμεση αντιμετώπιση.

Σ' αυτό το στάδιο αρκεί η τοποθέτηση περιφερικών ενδοφλέβιων καθετήρων. Αν η ανεύρεση περιφερικής φλέβας είναι αδύνατη μέσα σε λίγα λεπτά, γίνεται τοποθέτηση ενδοοστικής ή κεντρικής φλεβικής

Πίνακας 1.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΛΑΣΚΟΒΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ		
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
1. ΑΝΟΙΓΜΑ ΜΑΤΙΩΝ	Αυτόματα	4
	Με εντολή	3
	Με πόνο	2
	Καμιά απάντηση	1
2. ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	Αυτόματη (υπακούει σε προφορικές εντολές)	6
	Σκόπιμη αντίδραση στον πόνο	5
	Όχι σκόπιμη αντίδραση στον πόνο	4
	Παθολογική κάμψη στον πόνο (στάση αποφλοίωσης)	3
	Παθολογική έκταση στον πόνο (στάση απεγχεφαλισμού)	2
	Καμιά απάντηση	1
3. ΟΜΙΛΙΑ	Προσανατολισμένο ή φιλικό χαμόγελο. προσανατολίζεται στους ήχους, ακολουθεί τα αντικείμενα, μουρμουρίζει, ομιλεί περιέργα, συνομιλεί. Αλληλεπιδρά με το περιβάλλον κατάλληλα.	5
	Συγκεχυμένες /αποπροσανατολισμένες -ή ευκολαπαρηγόρητες φωνές. Επύγωση του περιβάλλοντος, μη συνεργάσιμες αντιδράσεις.	4
	Ασυνάρτητες λέξεις ή ασυνάρτητες επίμονες κραυγές, στεναγμοί, όχι σταθερή επύγωση του περιβάλλοντος -ή όχι σταθερά παρηγορησιμος.	3
	Ακατανόητοι ήχοι -ή ανήσυχες, παρηγόρητες φωνές.	2
	Καμιά επύγωση του περιβάλλοντος. Καμιά απάντηση	1
(1+2+3)=Βαθμολογία κώματος 3-15		

Από: Rubenstein JS., Hageman JR.: monitoring of critically ill infants and children. Crit Care Clin 1988; 4: 621-39

γραμμής. Ακολουθεί ένα πλήρες ιστορικό και μια λεπτομερής φυσική εξέταση.

Πάνω από 9% των παιδιατρικών αρρώστων με τραυματική εγκεφαλική βλάβη εμφανίζουν τονικοκλονικούς σπασμούς¹⁶. Η εμφάνιση των σπασμών δεν έχει καμιά ιδιαίτερη προγνωστική σημασία αλλά, επειδή μπορεί να προκαλέσουν υποξαιμία ή υπερκαπνία, οι σπασμοί σ' έναν ασθενή με ΚΕΚ θα πρέπει να καταστέλλονται άμεσα και επιθετικά. Σπανίως, οι σπασμοί μπορεί να αποτελούν εκδήλωση αύξησης της ICP.

Αρχικά, απαιτείται έλεγχος των αεροφόρων οδών, χορήγηση οξυγόνου, απομάκρυνση των εκκρίσεων και αναπνευστική υποστήριξη. Για τον έλεγχο των σπασμών χορηγείται ένα ταχείας δράσης αντισπασμωδικό όπως μια βενζοδιαζεπίνη (π.χ. διαζεπάμη 0.1 mg/kg I.V.), και ακολουθείται από μια πλήρη δόση εφόδου ενός μεγαλύτερης διάρκειας αντιεπιληπτικού. Η φαινυτοΐνη, 20 mg/kg χορηγούμενη σε δυο τμηματι-

κές δόσεις (με ρυθμό έγχυσης όχι μεγαλύτερο από 25-50 mg.min) προτιμάται από τη φαινοβαρβιτάλη επειδή έχει μικρότερη πιθανότητα να προκαλέσει αναπνευστική καταστολή ή να επηρεάσει δυσμενώς το επίπεδο συνείδησης του παιδιού. Αν η αναπνοή γίνει ανεπαρκής οποτεδήποτε, θα πρέπει ν' αρχίσει αμέσως υποβοηθούμενος αερισμός, ο οποίος διενεργείται πιο εύκολα μέσω ενός ενδοτραχειακού σωλήνα όταν η τοποθέτησή του κρίνεται ασφαλής. Κάθε παιδί σε κωματώση κατάσταση μετά από ΚΕΚ θα πρέπει να λαμβάνει προφυλακτική αντιεπιληπτική αγωγή εφ' όσον σταθεροποιηθεί η αιμοδυναμική του κατάσταση.

Εξασφάλιση αεροφόρων οδών

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα στο παιδί με ΚΕΚ. Ενδείξεις για διασωλήνωση αποτελούν η απόφραξη των αεροφόρων οδών, η απουσία των προστατευτικών αντανακλαστικών, η

ανώμαλη αναπνοή, οι συνυπάρχουσες θωρακικές ή πνευμονικές παθήσεις και οι κλινικές ενδείξεις αυξημένης ICP. Επίσης, είναι καλύτερο να διασωληνώνεται το παιδί με σοβαρή βλάβη πριν από τη μεταφορά του σε άλλο νοσοκομείο. Ο έλεγχος των αερίων αίματος διαδραματίζει δευτερεύοντα ρόλο σ' αυτήν την απόφαση. Η διασωλήνωση θα πρέπει να γίνει από εκπαιδευμένο ιατρό.

Επειδή οι χειρισμοί στους αεραγωγούς μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή χολινεργική αντίδραση, η προηγούμενη χορήγηση ατροπίνης κρίνεται απαραίτητη. Η λαρυγγοσκόπηση μετά από ατροπίνη (0.01-0.02 mg/kg IV), ακόμη και στο παιδί που είναι σε κωματώδη κατάσταση, μπορεί να αυξήσει την ICP¹⁷. Η ενδοφλέβια χορήγηση θειοπεντάλης (3-5 mg/kg), λιδοκαΐνης (1 mg/kg) και μυοχαλαρωτικών μπορεί να ελαχιστοποιήσει αυτήν την απάντηση¹⁸, αλλά η αιμοδυναμική κατάσταση του αρρώστου πρέπει να εκτιμηθεί και το έλλειμα όγκου να διορθωθεί πριν την χορήγηση φαρμάκων.

Παιδιά με κακώσεις στο πρόσωπο, στη στοματική κοιλότητα και τον λάρυγγα ίσως χρειαστούν ειδικές τεχνικές διασωλήνωσης. Αυτές περιλαμβάνουν την προώθηση του τραχειοσωλήνα χρησιμοποιώντας σαν οδηγό ένα ινοσκοπικό εύκαμπτο βρογχοσκόπιο, την επείγουσα τραχειοστομία και την εισαγωγή ενός καθετήρος μέσω της κρικιοθυροειδούς μεμβράνης.

Τα monitoring των αρρώστων με ΚΕΚ πρέπει ν' αρχίζει το γρηγορότερο με συνεχή καταγραφή του κορεσμού σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος (SpO₂). Μετά τη διασωλήνωση τοποθετείται στοματογαστρικός καθετήρας. Η τοποθέτησή του από τη μύτη αποφεύγεται ιδιαίτερα όταν υπάρχει υποψία καταγμάτων της βάσης του κρανίου.

Αιμοδυναμική υποστήριξη

Η αποκατάσταση του ενδαγγειακού όγκου είναι ο κύριος στόχος στο τμήμα επειγόντων. Η αρχική χορήγηση υγρών περιλαμβάνει: αίμα, εφ' όσον υπάρχουν τραυματικές απώλειες*, κολλοειδή (π.χ. 5% αλβουμίνη), ή κρυσταλλοειδή (π.χ. γαλακτικό Ringer, φυσιολογικός ορός) διαλύματα.

Το monitoring στο τμήμα επειγόντων πρέπει να συμπεριλαμβάνει συνεχή καταγραφή του ΗΚΓφήματος, συχνό προσδιορισμό της ΑΠ και συχνή εκτίμηση της περιφερικής αιμάτωσης (επαναπλήρωση τριχοειδών, σφύξεις). Ένας καθετήρας στην ουροδόχο κύστη

είναι απαραίτητος αν μπορεί να τοποθετηθεί με ασφάλεια.

Νευρολογική εκτίμηση

Αν η κατάσταση του ασθενούς είναι σταθερή και δεν επιδεινώνεται, θα πρέπει να γίνουν γρήγορα ακτινογραφίες της ΑΜΣΣ και αξονική τομογραφία της κεφαλής για να εκτιμηθεί το είδος και το μέγεθος της κάκωσης. Αν η νευρολογική κατάσταση του ασθενούς μεταβάλλεται, δηλ. το κώμα επιδεινώνεται, εμφανίζονται αντιδράσεις από το στέλεχος (κινήσεις αποφλοιώσης ή απεγκεφαλισμού), τροποποιούνται τα ζωτικά σημεία (παρατηρείται υπέρταση και βραδυκαρδία), ή μεταβάλλονται οι κόρες, τότε πρόκειται για απόλυτα επείγουσα κατάσταση, γιατί όλα αυτά μπορούν να αποτελούν σημεία εγκεφαλικού εγκελοεσμού. Αυτή η επιδείνωση συχνά οφείλεται σε μια γρήγορα επεκτεινόμενη χωροκατακτητική βλάβη. Η άμεση αντιμετώπιση είναι αποφασιστικής σημασίας. Έλεγχος των αεροφόρων οδών - διασωλήνωση και υπεραερισμός - και γρήγορη εκτίμηση της επάρκειας του ενδαγγειακού όγκου του αρρώστου αποτελούν τις πρώτες σωτήριες παρεμβάσεις μας. Αφού αποκατασταθεί ο ενδαγγειακός όγκος, μπορεί να χορηγηθεί μαννιτόλη.

Μόλις σταθεροποιηθεί η κατάσταση του παιδιού και μπορεί με ασφάλεια να μετακινηθεί, γίνεται αξονική τομογραφία. Αν δεν βρεθεί χειρουργικά διορθώσιμη βλάβη, το παιδί οδηγείται στη ΜΕΘ.

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ ΜΕ ΚΕΚ

Η μεταφορά του βρέφους ή του παιδιού με ΚΕΚ θα πρέπει να γίνεται από ομάδα ατόμων που έχουν γνώσεις παιδιατρικής και ασφαλούς μεταφοράς των αρρώστων. Δυο αρκετά πρόσφατες μελέτες τονίζουν εκ νέου την ιδιαίτερη ευαισθησία των αρρώστων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους από το ένα νοσοκομείο στο άλλο ή και μέσα στο ίδιο νοσοκομείο^{19,20}. Η αιμοδυναμική και αναπνευστική αστάθεια πριν από τη μεταφορά συνδυάστηκε με διακυμάνσεις στην ΑΠ και αποκορεσμό του αρτηριακού αίματος κατά τη μεταφορά. Αυτές οι μεταβολές θεωρήθηκε ότι είχαν δυσμενή επίδραση στην έκβαση των ασθενών.

Η μεταφορά ενός βρέφους ή παιδιού με ΚΕΚ απαιτεί *προσεκτική, λεπτομερειακή προετοιμασία*. Η εκτί-

* Απώλεια μιας ποσότητας αίματος ή οξυγόνου είναι αμελητέα για έναν ενήλικα μπορεί να αποτελέσει μεγάλη απώλεια για ένα παιδί. Γι' αυτό και το επισκληρίδιο αιμάτωμα στον παιδιατρικό ασθενή, τις περισσότερες φορές απαιτεί τη χορήγηση αίματος αφού μεγάλο μέρος του ενδαγγειακού όγκου εγκλωβίζεται μέσα στο αιμάτωμα.

μηση και η σταθεροποίηση της κατάστασής του ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο της αντιμετώπισης στο τμήμα επειγόντων. Η ομάδα που θα το μεταφέρει πρέπει να βεβαιωθεί ότι έχει επιτευχθεί αναπνευστική και αιμοδυναμική σταθερότητα πριν από τη μεταφορά. Οι αεροφόροι οδοί θα πρέπει να είναι ασφαλείς και να χορηγείται O_2 . Αν υπάρχει ένδειξη για ενδοτραχειακή διασωλήνωση, αυτή θα πρέπει να γίνει πριν την αναχώρηση. Λογικές δόσεις \bullet πιοειδών και μυοχαλαρωτικών ίσως χρειαστούν ώστε να διατηρηθεί η σταθερότητα κατά τη μεταφορά (καρδιακή συχνότητα, αρτηριακή πίεση, περιφερική αιμάτωση). Αν χορηγηθεί κάποιο φάρμακο που επηρεάζει το καρδιαγγειακό (οποιούχα, αντιεπιληπτικά, διουρητικά), θα πρέπει να εκτιμηθεί η επίδρασή του για σύντομο χρονικό διάστημα πριν την αναχώρηση.

Εξοπλισμός: Ασκός και προσώπιδα καταλλήλου μεγέθους, λαρυγγοσκόπιο, επαρκείς ενδοτραχειακοί σωλήνες, κολλοειδή και ισότονα κρυσταλλοειδή διαλύματα, φάρμακα αναζωογόνησης και διασωλήνωσης, αντιεπιληπτικά, ωσμωτικά διουρητικά, οποιούχα και μυοχαλαρωτικά.

Η διάρκεια και ο τρόπος μεταφοράς (ασθενοφόρο, ελικόπτερο, αεροπλάνο) έχουν ιδιαίτερη σημασία. Αν η μεταφορά γίνει με αεροπλάνο, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η επίδραση που έχει το υψόμετρο στην ατμοσφαιρική πίεση και στην μερική πίεση του O_2 , επειδή η πίεση μέσα στο αεροπλάνο διαφέρει από αυτήν στο επίπεδο της θάλασσας²¹. Στην πράξη είναι συνήθως αρκετό να ρυθμίζεται η εισπνεόμενη συγκέντρωση O_2 (FI_{O_2}) και η PEEP και να εκκενώνεται ακόμη και ο μικρού βαθμού πενυμονοθώρακας. Κατά τη μεταφορά με ελικόπτερο, η έλλειψη χώρου περιορίζει την πρόσβαση προς τον άρρωστο, καθιστώντας την οποιαδήποτε ιατρική παρέμβαση εξαιρετικά δύσκολη. Επίσης η επίβλεψη και το monitoring του αρρώστου παρουσιάζουν δυσκολίες λόγω της περιορισμένης ορατότητας, του θορύβου και των ταλαντώσεων.

Το νοσοκομείο που θα παραλάβει το παιδί θα πρέπει να έχει ειδοποιηθεί για τον πιθανό χρόνο άφιξης και για τη βαρύτητα της κατάστασης του παιδιού. Το monitoring του αρρώστου κατά τη μεταφορά θα πρέπει να περιλαμβάνει συνεχές ΗΚΓ, δυνατότητα μέτρησης της ΑΠ, συνεχή έλεγχο του κορεσμού και, όπου απαιτείται, έλεγχο του τελοεκπνευστικού CO_2 .

Η εντός του ίδιου νοσοκομείου μεταφορά αναφέρεται συνήθως στη μετακίνηση του παιδιού από το τμήμα επειγόντων στη ΜΕΘ ή στο χειρουργείο και στη μεταφορά του για διαγνωστικές εξετάσεις. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι η μετακίνηση ενός αρρώστου με ΚΕΚ μπορεί να προκαλέσει οξεία επιδείνωση της κατάστασής του. Γι' αυτό η σχέση κινδύνου προς όφελος (risk/benefit ratio) θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη πριν από μια προτεινόμενη διαγνωστική εξέταση. Όταν είναι δυνατό, οι εξετάσεις και οι παρεμβάσεις θα πρέπει να διεξάγονται στο κρεβάτι του αρρώστου. Οι ενδονοσοκομιακές μεταφορές απαιτούν την ίδια προσεκτική προετοιμασία και το ίδιο monitoring όπως και οι μεταφορές από το ένα νοσοκομείο στο άλλο.

ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΡΕΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ ΜΕ ΚΕΚ ΣΤΗ ΜΕΘ

Τα παιδιά με ΚΕΚ θα πρέπει να εισάγονται στην *παιδιατρική εντατική μονάδα*, στην οποία η αναλογία αδελφών-προς-ασθενή είναι μεγαλύτερη, οι ιατροί που την στελεχώνουν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις επείγουσας παιδιατρικής φροντίδας και η τεχνολογία για τους σκοπούς του monitoring και για διάφορες ιατρικές παρεμβάσεις (π.χ. αιμοδυναμικό monitoring και monitoring της ICP, μηχανικός αερισμός) είναι κατάλληλη για τον παιδιατρικό άρρωστο.

Δεν χρειάζονται όλοι οι άρρωστοι που εισάγονται στην εντατική εξειδικευμένες τεχνολογικές παρεμβάσεις. Για τους περισσότερους, η καλύτερη στρατηγική είναι η προσεκτική παρακολούθηση της νευρολογικής κατάστασης και των ζωτικών σημείων σ' ένα ήσυχο και κατάλληλο περιβάλλον. Τα επώδυνα ερεθίσματα (εξέταση για απάντηση στον πόνο, φλεβική και αρτηριακή παρακέντηση) θα πρέπει να είναι ελάχιστα για όλους του ασθενείς με ΚΕΚ.

Όταν εκτιμά κανείς ένα βρέφος ή ένα παιδί, θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη την ηλικία του και την αναμενόμενη εξελικτική του πορεία. Το νοσηλευτικό και ιατρικό προσωπικό που θα φροντίσει το παιδί με ΚΕΚ θα πρέπει να έχει μεγάλη εμπειρία γύρω από τη φροντίδα του παιδιατρικού αρρώστου.

Ένα παιδί χωρίς συνείδηση (unconscious) που διατηρεί μια θέση σώματος ασύμμετρη και χαλαρή, όπως είναι η θέση του φυσιολογικού ύπνου, πιθανώς δεν έχει επικίνδυνα υψηλή ICP. Από την άλλη πλευρά,

ένα παιδί που το σώμα του διατηρεί θέση συμμετρική και άκαμπτη, κατά πάσαν πιθανότητα έχει αυξημένη ICP. Άλλα στοιχεία ενδεικτικά αύξησης της ICP είναι η επιδείνωση της νευρολογικής κατάστασης (ιδιαίτερα η στάση αποφλοίωσης ή απεγκεφαλισμού), η παθολογική αναπνοή και η ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη μυδρίαση.

Η αντιμετώπιση του παιδιού με αυξημένη ICP αποτελεί πρόκληση. Για να σχεδιάσουμε ένα λογικό πρωτόκολλο δράσης, θα πρέπει να καθορίσουμε το πρόβλημα και τους αντικειμενικούς μας στόχους. Σ' αυτήν την περίπτωση, ο στόχος είναι η πρόληψη του εγκελευασμού και η διατήρηση της αιμάτωσης και της προσφοράς θρεπτικών ουσιών και οξυγόνου στον εγκέφαλο. Στην πράξη η πίεση εγκεφαλικής διήθησης (CPP) είναι η μόνη κλινικά μετρούμενη παράμετρος που έχει σχέση με την παροχή O₂ και θρεπτικών

ουσιών. Προς το παρόν δεν μπορεί να μετρηθεί απευθείας, αλλά προσδιορίζεται αφαιρώντας την ICP από τη μέση αρτηριακή πίεση (MAP). Πρόσφατες εργασίες τονίζουν τη σημασία της CPP και θεωρούν ότι αντικαθιστά την ICP σαν στόχος αντιμετώπισης των ασθενών με οξεία ΚΕΚ²².

Η πίεση διήθησης αυξάνει όταν η MAP αυξάνει περισσότερο από την ICP, ή όταν η ICP ελαττώνεται περισσότερο από τη MAP. Αυτό αποτελεί τον σκελετό δράσης στον οποίο όλες οι θεραπευτικές παρεμβάσεις εξετάζονται προσεκτικά όσον αφορά την επίδρασή τους στην αρτηριακή πίεση, τον ενδοκρανιακό όγκο και την ενδοκρανιακή πίεση. Οι φυσιολογικές τιμές της CPP θεωρείται ότι είναι μεταξύ 50 και 70 mm Hg²², αλλά δεν υπάρχουν ακριβείς ενδείξεις ότι οι κάπως χαμηλότερες ή κάπως υψηλότερες τιμές είναι επιζήμιες για τον άρρωστο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Welch K.: Intracranial pressure in infants. *J Neurosurg* 1980; 52:693-9
2. Settergren G., Lindblad BS., Andpersson B.: Cerebral blood flow and exchange of oxygen, glucose, ketone bodies, lactate, pyruvate and amino-acids in anaesthetized children. *Acta Paediatr Scand* 1980; 69:457-65
3. Ogawa A., Sakurai Y., Kayama Y, et al: Regional cerebral blood flow with age: Changes in rCBF in childhood. *Neurol Res* 1989; 11:173-6
4. Lassen NA., Christensen MS.: Physiology of cerebral blood flow. *Br J Anaesth* 1976; 48:719-34
5. Hernandez MJ., Brennan RW., Bowman GS.: Autoregulation of cerebral blood flow in newborn dog. *Brain Res* 1980; 184:199-202
6. Pilato MA., Bissonette B., Lerman J.: Transcranial Doppler: Response of cerebral blood flow velocity to carbon dioxide in anaesthetized children. *Can J Anaesth* 1991; 38:37-42
7. Kennedy C., Sokolff L.: An adaptation of the nitrous oxide method to the cerebral circulation in children: Normal values for cerebral blood flow and cerebral metabolite rate in childhood. *J. Clin Invest* 1957; 36:1130-7
8. Moynthan R., Brock-Utne JG.: Cricoid pressure in infants revisited. *Anesthesiology* 1991; 75:A932
9. Kaieda R., Todd MM., Cook LN, et al: Acute effects of changing plasma osmolality and colloid oncotic pressure on the formation of brain edema after cryogenic injury. *Neurosurgery* 1989; 24: 671-8
10. Lanier WL., Stangland KJ., Scheithauer BW, et al: The effects of dextrose infusion and head position on neurologic outcome after complete cerebral ischemia in primates: Examination of a model. *Anesthesiology* 1987; 66:39-48
11. Bissonette B.: Body temperature and anesthesia. In: Lerman J (ed): *New developments in pediatric anesthesia*. *Anesthesiol Clin North Am* 1991; 9:849-65
12. Bissonette B., Sessler DI.: The thermoregulatory threshold in infants and children anesthetized with isoflurane and caudal bupivacaine. *Anesthesiology* 1990; 73:1114-8
13. Levin HS., Williams D., Crofford MJ.: Relationship of depth of brain lesions to consciousness and outcome after head injury. *J Neurosurg* 1988; 69:861-6
14. Teasdale GM., Jennett B.: Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. *Lancet* 1974; 2:81-4

15. Rubenstein JS., Hageman JR.: Monitoring of critically ill infants and children. *Crit Care Clin* 1988; 4:621-39
 16. Kennedy CR, Freeman JM.: Posttraumatic seizures and posttraumatic epilepsy in children. *J Head Trauma Rehabil* 1986; 1(4):66-73
 17. Burney RG., Winn R.: Increased cerebrospinal fluid pressure during laryngoscopy and intubation for induction of anesthesia. *Anesth Analg* 1975; 54:687-90
 18. Bedford RF., Persing JA., Pobereskin L. et al: Lidocaine or thiopental for rapid control of intracranial hypertension? *Anesth Analg* 1980; 59:435-7
 19. Andrews PJD, Piper IR, Dearden NM., et al: Clinical practice; secondary insults during intrahospital transport of head-injured patients. *Lancet* 1990; 335:327-30
 20. Gentleman D., Jennett B.: Audit of transfer of unconscious head-injured patients to a neurosurgical unit. *Lancet* 1990; 335: 330-4
 21. Grande CM.: Critical care transport: A trauma perspective. *Crit Care Clin* 1990; 6(1): 165
 22. Rosner MJ., Daughton S.: Cerebral perfusion pressure management in head injury. *J Trauma* 1990; 30: 933-41
-