

# Περιεγχειρητική Αναισθησιολογική Αντιμετώπιση Ανευρυσμάτων Εγκεφάλου

Ε. ΧΑΛΑΡΗ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

### 1.1 Επιδημιολογία

Η συχνότητα υπαραχνοειδούς αιμορραγίας μετά από ρήξη ανευρύσματος εγκεφάλου αφορά το 6 έως 8% του συνόλου των εγκεφαλικών επεισοδίων. Αποκλείοντας το τραύμα άλλα αίτια που μπορεί να προκαλέσουν υπαραχνοειδή αιμορραγία είναι η αρτηριοφλεβώδης επικοινωνία (AVM), η αρτηριοσκληρυνση και τα μυκητιασικά ή μυκωτικά ανευρύσματα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες στο 4 έως 6% των νεκροτομημένων ανθρώπων διαπιστώνεται η ύπαρξη μη ραγέντων ανευρυσμάτων εγκεφάλου. Στις ίδιες μελέτες διαπιστώθηκε ότι μόνο το 1 στα 5 ανευρύσματα υφίσταται ρήξη η οποία στο 30% έως 50% δεν εμφανίζει κλινική συμπτωματολογία. Περίπου το 10% των ασθενών με εγκεφαλική αιμορραγία πεθαίνει μέσα στην πρώτη εβδομάδα και οι μισοί περίπου από τους επιζήσαντες θα πεθάνουν μέσα σε τρεις μήνες από την πρώτη αιμορραγία. Από τους επιζήσαντες οι μισοί παρουσιάζουν σοβαρή αναπηρία και παρά την επιτυχή χειρουργική επέμβαση το ένα τρίτο από αυτούς δεν επανέρχεται στην προ της αιμορραγίας κατάσταση.

### 1.2. Παθογένεια

Ο παθογενετικός μηχανισμός δημιουργίας ανευρυσμάτων δεν είναι επαρκώς γνωστός. Τα αγγεία του εγκεφάλου λόγω της ιδιόμορφης κατασκευής τους εμφανίζουν μεγαλύτερη τάση ανάπτυξης ανευρυσμάτων ιδιαίτερα στις διακλαδώσεις των μεγάλων εγκεφαλικών αρτηριών όπου υφίστανται μεγαλύτερη αιμοδυναμική καταπόνηση. Συγκεκριμένα οι τρεις χιτώνες που τα αποτελούν είναι λεπτοί, λείπουν ο μεμβρανώδης και ο ελαστικός χιτών και ο εξωτερικός χιτών δεν καλύπτεται από στρώμα κολλαγόνου. Υπάρχουν ενδείξεις ότι στη δημιουργία

ανευρυσμάτων συντελεί μία επιπλέον συγγενής αδυναμία του μυικού χιτώνα των αγγείων ενώ δεν μπορούν να αποκλειστούν και εκφυλιστικές διεργασίες. Άλλα σύνδρομα που έχουν συσχετισθεί με την ανάπτυξη ανευρυσμάτων είναι: στένωση αορτής, ινομυική δυσπλασία, πολυκυστικοί νεφροί και ανεπάρκεια κολλαγόνου τύπου III και IV (σύνδρομο Ehler Danlos).

Εκτός από τη γενετική προδιάθεση άλλος παράγοντας που σχετίζεται με την πρόγνωση της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας είναι η αρτηριακή υπέρταση, δεδομένου ότι η ύπαρξη της ενώ δεν αυξάνει την πιθανότητα πρώτης ρήξεως αυξάνει το ποσοστό επανααιμορραγίας. Ενώ η πιθανότητα ανάπτυξης ανευρυσμάτων αυξάνει με την ηλικία δεν ισχύει το ίδιο με τη συχνότητα ρήξεως. Η ηλικία 55 μέχρι 60 ετών εμφανίζει στατιστικά την μεγαλύτερη συχνότητα υπαραχνοειδούς αιμορραγίας από ρήξη ανευρύσματος εγκεφάλου.

Αναφορικά με τη θέση εντοπισμού των ανευρυσμάτων το 85% αφορούν την πρόσθια κυκλοφορία και συγκεκριμένα:

- έσω καρωτίδα, κυρίως οπίσθια αναστομωτική
- πρόσθια εγκεφαλική, κυρίως την πρόσθια αναστομωτική
- μέση εγκεφαλική

Τα ανευρύσματα αναλόγως της διαμέτρου των διακρίνονται σε:

- μικρά, διαμέτρου 7-15 mm
- μεγάλα διαμέτρου 15-25 mm
- γιγάντια, διαμέτρου μεγαλύτερης των 25 mm

### 1.3. Διάγνωση

Παλαιότερα η διάγνωση της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας γινόταν με την αντίχνευση αίματος στο εγκεφαλο-

νωτιαίο υγρό μετά από οσφυονωτιαία παρακέντηση. Σήμερα με την αξονική τομογραφία αναγνωρίζεται η ύπαρξη αίματος στις βασικές δεξαμενές, η ποσότητα του και η κατανομή του. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα διαπίστωσης εγκεφαλικού έμφρακτου, υδροκεφαλίας και έμμεσα η ανάπτυξη αγγειόσπασμου. Η αγγειογραφία των 4 αγγείων είναι η διαγνωστική μέθοδος που θα καθορίσει τη θέση και το μέγεθος του αγγείου που έχει αιμορραγήσει καθώς και να αποκλείσει την παρουσία άλλων ανευρυσμάτων.

#### 1.4. Αντιμετώπιση

Η χειρουργική επέμβαση για την τοποθέτηση "clip" και απολίνωση του ανευρύσματος αποτελεί την πλέον συνήθη μέθοδο αντιμετώπισης των ανευρυσμάτων εγκεφάλου. Άλλες τεχνικές που μπορεί να εφαρμοσθούν, ανάλογα με τη θέση και το μέγεθος του ανευρύσματος, είναι η απόφραξη του προσαγωγού αγγείου, η πλήρωση του ανευρύσματος με διάφορα υλικά καθώς και η στερεοταξική θρόμβωση.

## 2. ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗ

Οι χειρουργικές επεμβάσεις για την αντιμετώπιση ανευρυσμάτων εγκεφάλου είτε είναι προγραμματισμένες και αφορούν κυρίως μη ραγέντα ανευρύσματα είτε είναι επείγουσες μετά από οξεία υπαραχνοειδή αιμορραγία (S.A.H.)\*. Στις επείγουσες περιπτώσεις ο χρόνος για εκτεταμένη προεγχειρητική αξιολόγηση είναι περιορισμένος και η λήψη ιστορικού συνήθως δύσκολη λόγω της απαιτούμενης καταστολής του ασθενούς.

Μεγάλη σημασία από αναισθησιολογικής πλευράς έχει η κλινική εικόνα του ασθενούς καθώς και το χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει από την πρώτη αιμορραγία. Η επιλογή της βέλτιστης χρονικής στιγμής για χειρουργική επέμβαση αποτελεί αντικείμενο διαμάχης μεταξύ των ειδικών. Τα τελευταία χρόνια αυξάνονται εντυπωσιακά οι υποστηρικτές της άμεσης χειρουργικής επέμβασης, δηλαδή 24-48 ώρες μετά την αιμορραγία.

Με την άμεση επέμβαση παρόλο που οι συνθήκες χειρουργείου δεν είναι ιδανικές και η προετοιμασία είναι ελλιπής μηδενίζονται οι πιθανότητες επανααιμορραγίας του ανευρύσματος που αποτελεί την συνηθέστερη και πλέον θανατηφόρο επιπλοκή της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας. Παράλληλα μειώνονται οι πιθανότητες εμφάνισης του αγγειόσπασμου που παρουσιάζονται

συνήθως την τέταρτη έως ένατη μέρα μετά την αιμορραγία, αφού η χειρουργική επέμβαση επιτρέπει την προχέτευση του αίματος από τις δεξαμενές και την αφαίρεση του θρόμβου. Σε περίπτωση δε εμφάνισης αγγειόσπασμου μετά το χειρουργείο, με το δεδομένο ότι εξέλιπε ο κίνδυνος νέας ρήξεως, δίδεται η δυνατότητα χορήγησης υγρών και αύξησης της αρτηριακής πίεσεως διευρύνοντας έτσι τις θεραπευτικές δυνατότητες αντιμετώπισής του. Η κατευθυνόμενη υπέρταση μπορεί να βελτιώσει την παράπλευρο ροή σε περιοχές του εγκεφάλου που ισχαιμούν.

Όταν η επέμβαση γίνεται δύο εβδομάδες μετά την υπαραχνοειδή αιμορραγία εξασφαλίζονται καλύτερη προεγχειρητική προετοιμασία, καλύτερες χειρουργικές συνθήκες και βελτίωση των νευρολογικών λειτουργιών, καθόσον δίδεται χρόνος να υποχωρήσει το εγκεφαλικό οίδημα και να παρέλθει η περίοδος του αγγειόσπασμου.

Στη νευροχειρουργική κλινική του Γ.Κ.Ν.Α. τα τελευταία τρία χρόνια επιδιώκεται να χειρουργούνται τα ανευρύσματα εγκεφάλου άμεσα μετά την αιμορραγία τους. Έτσι έχει επιτευχθεί από τα 182 περιστατικά με υπαραχνοειδή αιμορραγία λόγω ρήξεως του εγκεφαλικού ανευρύσματος που νοσηλεύτηκαν στην κλινική τα τελευταία τρία χρόνια, τα 86 να έχουν χειρουργηθεί τις πρώτες 48 ώρες μετά την αιμορραγία. Τα αποτελέσματα διατυπώνονται συνοπτικά παρακάτω:

- διεγχειρητική θνητότητα 0%
- μετεγχειρητική θνητότητα, ανάλογα και με την προεγχειρητική νευρολογική κατάσταση:
  - I-III κατά Hunt & Hess 2,3%
  - IV-V κατά Hunt & Hess 4,6%
- άλλες μετεγχειρητικές επιπλοκές (μη θανατηφόρες):
  - α. αγγειόσπασμος 14%
  - β. υδροκεφαλία 3%
  - γ. εγκεφαλικό αιμάτωμα 2%
- βελτίωση της νευρολογικής εικόνας σε σχέση με την προεγχειρητική:
  - I-III κατά Hunt & Hess 92%
  - IV-V κατά Hunt & Hess 93%

Το υψηλό ποσοστό ασθενών που ανέπτυξε μετεγχειρητικά αγγειόσπασμο οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η μετεγχειρητική περίοδος συνέπιπτε με το χρονικό διάστημα ανάπτυξης αυτού.

Η κλινική εικόνα του ασθενούς με υπαραχνοειδή αιμορραγία από ρήξη ανευρύσματος εξαρτάται από:

- τη θέση και το μέγεθος του ανευρύσματος

\*Sub Arachnoid Hemorrhage

- τη διάρκεια και έκταση της αιμορραγίας
- την ηλικία και το βάρος του ασθενούς
- την εμφάνιση επιπλοκών (αγγειόσπασμος, υδροκεφαλία, επαναιμορραγία)
- την αδυναμία ρυθμίσεως της αρτηριακής πίεσεως

Το 15-20% των ασθενών με πολύ βαριά κλινική εικόνα πεθαίνει προτού προλάβει να τύχει οποιασδήποτε ιατρικής φροντίδας. Στο 75% τα συμπτώματα είναι πιο ήπια με κύριο χαρακτηριστικό τον πονοκέφαλο, λόγω αυξήσεως της ενδοκρανίου πίεσεως, και συνοδεύεται με ναυτία, έμετο, αυχενική δυσκαμψία, πόνο και φωτοφοβία. Σε βαρύτερες περιπτώσεις εμφανίζονται απώλεια συνειδήσεως και νευρολογικά συμπτώματα, όπως σύγχυση, αφασία, αμνησία, ημιπάρεση έως πάρεση της τρίτης-έκτης εγκεφαλικής συζυγίας.

Για την κλινική αξιολόγηση και κατάταξη ανάλογα με το βαθμό σοβαρότητας της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας χρησιμοποιείται η κλίμακα Hunt & Hess, η οποία αποτελεί τροποποίηση της κλίμακας Botterell και βοηθά να εκτιμηθεί ο κίνδυνος της χειρουργικής επέμβασης ανάλογα με τη βαρύτητα της νευρολογικής κατάστασης (βλέπε παρακάτω πίνακα).

Πίνακας 1

ΚΑΙΜΑΚΑ HUNT & HESS	
ΒΑΘΜΟΣ	ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ
I	Ασυμπτωματικός ασθενής ή με ελαφρό πονοκέφαλο και ελαφριά αυχενική δυσκαμψία.
II	Μέτριος έως σοβαρός πονοκέφαλος, αυχενική ακαμψία, νευρολογική συμπτωματολογία (παράλυσεις νεύρων).
III	Υπνηλία, σύγχυση, ήπια εστιακή συμπτωματολογία.
IV	Καταπληξία, μέτρια ή βαρεία ημιπάρεση ή αρχή απεγκεφαλισμού και φυσιολογικές διαταραχές.
V	Βαθύ κώμα, απεγκεφαλισμός, όλη βαρέως πάσχοντος.

Από το ατομικό ιστορικό μεγάλη σημασία έχουν τυχόν καρδιολογικά προβλήματα και η υπέρταση, δεδομένου ότι η υπαραχνοειδής αιμορραγία δυνατόν να προκαλέσει ηλεκτροκαρδιογραφικές αλλοιώσεις όμοιες με εκεί-

νες της οξείας ισχαιμίας ή του εμφράγματος του μυοκαρδίου. Οι ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές συνίστανται σε ανύψωση ή κατάσπαση του ST, παράταση του διαστήματος QT, μορφολογικές αλλοιώσεις του επάρματος T και διαταραχές του ρυθμού.

Το δίλημμα που αντιμετωπίζει ο αναισθησιολόγος είναι εάν οι ηλεκτροκαρδιογραφικές αυτές αλλοιώσεις είναι καρδιογενούς ή νευρογενούς αιτιολογίας. Εάν η επέμβαση μπορεί να καθυστερήσει, χωρίς πρόσθετο κίνδυνο για τη ζωή του αρρώστου, θα πρέπει να γίνει εμπειριστικώς έλεγχος της καρδιακής λειτουργίας, μέτρηση της CKMB του ορού του αίματος, υπερηχογράφημα και σπινθηρογράφημα καρδιάς. Η παρουσία ηλεκτροκαρδιογραφικών αλλοιώσεων ή άλλων καρδιολογικών διαταραχών δεν αποτελούν αντένδειξη για την άμεση χειρουργική επέμβαση, απαιτούν όμως ιδιαίτερα λεπτούς χειρισμούς κυρίως σε περίπτωση εφαρμογής ελεγχόμενης υπότασης.

Οι ηλεκτροκαρδιογραφικές αυτές μεταβολές αποδίδονται σε ελάττωση της αιματικής ροής στον υποθάλαμο εξ' αιτίας του αγγειόσπασμου, η οποία οδηγεί σε μαζική έγκριση κατεχολαμινών και ενεργοποίηση του συμπαθητικού συστήματος. Ο υποθάλαμος μπορεί επίσης να επηρεαστεί από την αιμορραγία και το αίμα στις βασικές δεξαμενές. Η νευρογενής ανταπόκριση στην υπαραχνοειδή αιμορραγία μπορεί να προκαλέσει εκτός των άλλων, υπενδοκάρδιο εμφράγμα του μυοκαρδίου και απελευθέρωση ενζύμων.

Η υπαραχνοειδής αιμορραγία συνοδεύεται πολλές φορές από διαταραχές εκκρίσεως της A.D.H με συνέπεια άποιο διαβήτη ηλεκτρολυτικές διαταραχές, υπονατρημία (central salt wasting) και υποβολαιμία, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση της εγκεφαλικής αιμάτωσης.

Σε βαρείες νευρολογικές καταστάσεις (κατηγορία IV-V κατά Hunt & Hess), επιβάλλεται άμεσος έλεγχος του αεραγωγού, εφαρμογή ελεγχόμενου αερισμού και άμεση ενδοκράνιο αποσυμφόρηση (υπεραερισμός, μαννιτόλη κ.ά.). Η προνάρκωση σε ασθενείς με καλύτερη κλινική εικόνα θεωρείται απαραίτητος και αποσκοπεί στο να καταστείλει το άγχος και την υπερένταση που μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Ανεξάρτητα από τα πια φάρμακα χρησιμοποιούνται, ιδιαίτερη προσοχή δίδεται στο βαθμό της καταστολής, ώστε να μη προκληθούν διαταραχές της συνειδήσεως και καταστολή

της αναπνοής με συνέπεια υπερχαπνία, η οποία θα οδηγήσει σε δυσχέρεια εκτίμησης της νευρολογικής εικόνας και αύξηση της ενδοκρανίας πίεσης. Σε ασταθείς νευρολογικά ασθενείς θα πρέπει να αποφεύγεται η προανάκωση.

Στο πλαίσιο της προεγχειρητικής αγωγής συμπεριλαμβάνεται η χορήγηση αναστολέων διαύλων ασβεστίου για την πρόληψη του αγγειόσπασμου, αντιεπιληπτικών φαρμάκων εξαιτίας της συχνότητας σπασμών μετά υπαραχνοειδή αιμορραγία, στεροειδών για την προστασία του φυσιολογικού εγκεφάλου και σταθεροποίηση της ισχαιμικής περιοχής καθώς και αντινωδολυτικών (E-amipocarpotic acid) για τη μείωση της ανευρυσματικής εκκύλισης του θρόμβου και μείωσης του κινδύνου επανααιμορραγίας.

### 3. ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η εξέλιξη της νευροαναισθησίας παράλληλα με την νευροχειρουργική συνέβαλε πέρα των άλλων στη σημαντική μείωση της διεγχειρητικής θνησιμότητας, η οποία από το 1980 ανέρχεται περίπου στο 3%.

Δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο ενδοφλέβιο ή πηπτικό φάρμακο που θα μπορούσε να προταθεί ως φάρμακο εκλογής σε επεμβάσεις για ανευρύσματα εγκεφάλου. Οποιοσδήποτε ενδοφλέβιος ή πηπτικός αναισθητικός παράγοντας ή συνδυασμοί αυτών δύναται να προσφέρει επαρκή και ασφαλή αναισθησία, με την προϋπόθεση ότι ο νευροαναισθησιολόγος διαθέτει την απαιτούμενη απαραίτητη εμπειρία και τις γνώσεις καθώς και το κατάλληλο "monitoring" που θα του εξασφαλίσει τις απαιτούμενες σε κάθε περίπτωση συνθήκες. Συγκεκριμένα, στόχοι του αναισθησιολόγου είναι:

- Η διατήρηση της αρτηριακής πίεσεως στα απαιτούμενα κάθε χρονική στιγμή επίπεδα και εφαρμογή ελεγχόμενης υπότασης εφόσον παραστεί ανάγκη.
- Η εξασφάλιση αιμοδυναμικών δεδομένων, τα οποία θα προστατεύσουν από διεγχειρητική ρήξη του ανευρύσματος, οπότε η θνησιμότητα ανέρχεται στο 60%. Η ρήξη εξαρτάται από την διατοιχωματική πίεση του αγγείου που ισούται με την εγκεφαλική πίεση διηθήσεως (ΕΠΔ = ΜΑΠ-ΕΠ). Τα όρια μεταβολής της ΕΠΔ είναι περιορισμένα καθώς η αύξηση της μεγαλώνει τον κίνδυνο ρήξεως και η μείωσή της προδιαθέτει για εγκεφαλική ισχαιμία.

- Η εξασφάλιση ιδανικού χειρουργικού πεδίου, ώστε να διευκολυνθούν οι χειρουργικοί χειρισμοί για την προσέγγιση του ανευρύσματος. Αυτό προϋποθέτει "χαλαρό εγκέφαλο" και απουσία εγκεφαλικού οιδήματος. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται αυστηρός έλεγχος της ενδοκρανίου πίεσεως (Ε.Π).
- Η εξασφάλιση εγκεφαλικής προστασίας.
- Η πρόληψη και αντιμετώπιση του αγγειόσπασμου.

Για τον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης ακολουθούνται δύο προσεγγίσεις. Στην πρώτη περίπτωση αντιμετωπίζονται οι αυξομειώσεις της αρτηριακής πίεσης μετά την εμφάνισή τους ενώ στη δεύτερη περίπτωση προλαμβάνονται οι αυξομειώσεις αυτές με τη χορήγηση επαρκούς αναισθησίας ή αντιυπερτασικών φαρμάκων προτού εκτεθεί ο ασθενής σε "στρεσογόνα" ερεθίσματα.

Ενδοφλέβια αναισθητικά, όπως τα βαρβιτουρικά, η ετομιδάτη, η προποφόλη, τα μυοχαλαρωτικά, τα πηπτικά αναισθητικά και οι βενζοδιαζεπίνες μειώνουν την εγκεφαλική αιματική ροή και διαθέτουν εγκεφαλοπροστατευτικές ιδιότητες, δεν προστατεύουν όμως από το "στρεσογόνο" ερέθισμα της διασωλήνωσης. Η προσθήκη 5-10 mg/kg φεντανύλης αναστέλλει ικανοποιητικά την "στρεσογόνο" ανταπόκριση.

Η ελεγχόμενη υπόταση κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης μειώνει την διατοιχωματική τάση του ανευρύσματος και κατά συνέπεια τον κίνδυνο ρήξεως αυτού από τους χειρουργικούς χειρισμούς. Απαιτείται όμως να εφαρμόζεται με ιδιαίτερη προσοχή, διότι τα ωφέλη της υποτάσεως αντισταθμίζονται από τον κίνδυνο προκλήσεως ισχαιμίας στον εγκέφαλο ή/και σε άλλα όργανα. Η τοποθέτηση προσωρινού clip σε εγκεφαλική αρτηρία κεντρικότερα του ανευρύσματος μειώνει τις επιπλοκές από τη διεγχειρητική ρήξη αυτού.

Εναλλακτική λύση της ελεγχόμενης υπότασης είναι η εφαρμογή ήπιας υπότασης σε συνδυασμό με διαλείπουσα ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη πίεση των καρωτίδων. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει λιγότερες επιπλοκές από το καρδιαγγειακό λόγω απουσίας φαρμακευτικής αγγειοδιαστολής ή ελάττωσης του όγκου του αίματος.

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες ο εγκέφαλος θεωρείται το πλέον ευαίσθητο όργανο στην φαρμακευτική υπόταση, δεδομένου ότι ο ουδός αυτορρύθμισης της αιματικής ροής του εγκεφάλου κατά την υπόταση είναι χαμηλότερος από αυτόν του ήπατος και των νεφρών. Σε υγιείς κατά τα άλλα ασθενείς η ελάττωση της μέσης

αρτηριακής πίεσης στο 50-60 mm Hg είναι αποδεκτή, ενώ δεν ισχύει το ίδιο για ασθενείς με άλλες εγκεφαλικές ή καρδιοαγγειακές βλάβες. Επί απουσίας αγγειακής εγκεφαλικής βλάβης η θνητότητα που σχετίζεται με την υπόταση είναι περίπου 0.2-0.5%. Σε περίπτωση ελεγχόμενης υπότασης απαιτείται προσεκτικός έλεγχος τοπικών αγγειακών και συστηματικών παραγόντων, από τους οποίους εξαρτάται η μεταφορά οξυγόνου στον εγκεφαλικό ιστό. Τέτοιοι παράγοντες είναι ο εγκεφαλικός αγγειόσπασμος, η αποφρακτική αγγειακή εγκεφαλική βλάβη, το εγκεφαλικό οίδημα και αιμάτωμα, η χρόνια υπέρταση, η αναιμία, η υποβολαιμία και ο πυρετός (αύξηση του εγκεφαλικού μεταβολισμού, CMRO<sub>2</sub>).

Επί αποφρακτικής αγγειακής βλάβης είναι δυνατόν να προκληθεί εστιακή εγκεφαλική ισχαιμία, όταν η μέση αρτηριακή πίεση είναι μικρότερη από 60 mmHg.

Η χρόνια αρτηριακή υπέρταση μετατοπίζει τον υποτασικό ουδό αυτορρυθμικής της εγκεφαλικής κυκλοφορίας προς τα δεξιά. Δεν υπάρχουν καλά τεκμηριωμένες κλινικές μελέτες που να υποδεικνύουν τα όρια μείωσης της ΜΑΠ για τους υπερτασικούς ασθενείς. Συνιστάται επί απουσίας Η.Ε.Γ. ή συνεχούς ελέγχου της περιοχικής εγκεφαλικής αιματικής ροής να μην ελαττώνεται η μέση αρτηριακή πίεση περισσότερο από 50 mmHg. Είναι δε γνωστό ότι μία αργή και αυστηρά ελεγχόμενη μείωση της αρτηριακής πίεσης, περιορισμένη όσο χρονικό διάστημα είναι απολύτως απαραίτητο, θεωρείται ασφαλέστερη σε κάθε περίπτωση.

Η εφαρμογή ελεγχόμενης υπότασης παρουσία αγγειοσπασμού απαιτεί ιδιαίτερα λεπτούς χειρισμούς, διότι στην περίπτωση αυτή έχει διαταραχθεί ο μηχανισμός αυτορρυθμικής της εγκεφαλικής αιματικής ροής και η περιοχική εγκεφαλική πίεση διηθήσεως είναι ελαττωμένη λόγω της αυξημένης ενδοκρανίας πίεσης και της παρατεταμένης πίεσεως συστολής του εγκεφάλου.

Εκτός από το πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου (κάτω από 6 μήνες) η καρδιακή νόσος αποτελεί σχετική μόνο αντένδειξη για εφαρμογή ελεγχόμενης υπότασης. Ομοίως σχετική αντένδειξη αποτελεί η παρουσία μέτριας πνευμονικής, νεφρικής ή και ηπατικής νόσου.

Βασικά εργαλεία της τεχνικής της ελεγχόμενης υπότασης αποτελούν η επιλογή της κατάλληλης θέσεως της κεφαλής και των κάτω άκρων του ασθενούς, οι διάφοροι αναισθητικοί και φαρμακευτικοί παράγοντες και το κατάλληλο "monitoring".

Μεγάλη σημασία για την αξιοπιστία των μετρήσεων

έχει η θέση του μετατροπέα πιέσεων της αρτηριακής πίεσης, (δηλαδή εάν ο καθετήρας έχει τοποθετηθεί στην κερκιδική ή στην ραχιαία του άκρου ποδός αρτηρία) και της θέσεως του καθετήρα για τη συνεχή καταγραφή της εγκεφαλικής αιματικής ροής.

Εκτός από τους αναισθητικούς παράγοντες φάρμακα που χρησιμοποιούνται συνήθως για την ελάττωση της αρτηριακής πίεσης είναι άμεσα δρώντα αγγειοδιασταλτικά (ΝΠΝα, NG), γαγγλιοπληγικά (τριμεθοφάνη), η υδραλαζίνη, οι β-αναστολείς, η αδενοσίνη και προσταγλανδίνη E<sub>1</sub>.

Η νιτρογλυκερίνη συγκριτικά με το ΝΠΝα είναι λιγότερο δραστική, η διάρκεια δράσης της είναι μεγαλύτερη και συνοδεύεται από καλύτερη περιφερική ιστική οξυγόνωση. Το ίδιο ισχύει και για την προσταγλανδίνη E<sub>1</sub>. Η προοδευτική αύξηση των απαιτήσεων σε νιτροπρωσσικό νάτριο προειδοποιεί για τοξική δηλητηρίαση με κυανίδια, τα οποία προκαλούν ιστική υποξία και συμπαθητική εκκένωση. Η τοξικότητα από ΝΠΝα συνοδεύεται από μεταβολική οξέωση και αύξηση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο του μικτού φλεβικού αίματος. Σαν αντίδοτο χορηγείται 150 mg/kg Sodium Thiosulfate. Η απότομη διακοπή ΝΠΝα οδηγεί συχνά σε αύξηση της αρτηριακής πίεσης, λόγω ανάδρασης. Η χορήγηση προπανολόλης ή αναστολέων του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης μειώνει την απαιτούμενη δόση ΝΠΝα και τον βαθμό της υπέρτασης μετά τη διακοπή χορήγησης (ελάττωση του επιπέδου της ρενίνης του πλάσματος).

Η τριμεθοφάνη ελαττώνει την εγκεφαλική αιματική ροή, την αιμάτωση στη φλοιώδη πλάκα καθώς και τα αποθέματα οξυγόνωσης του εγκεφάλου. Είναι συνηθισμένη η ανάπτυξη ταχυφυλαξίας κατά την υπόταση με τριμεθοφάνη, ενώ η αύξηση της δόσεως χορήγησης της προκαλεί έντονη μυδρίαση με ακίνητες κόρες οφθαλμού, γεγονός που δυσχεραίνει τη μετεγχειρητική νευρολογική εκτίμηση του αρρώστου. β αποκλειστές, όπως η λαμπεταλόλη και η εσμολόλη δυνατόν να αμβλύνουν το "στρεσογόνο" ερέθισμα από την διασωλήνωση.

Η αδενοσίνη είναι ένα ισχυρό αγγειοδιασταλτικό που χρησιμοποιείται στην ελεγχόμενη υπόταση, δυνατόν όμως να προκαλέσει ελάττωση της νεφρικής αιματικής ροής, του ρυθμού σπειραματικής διηθήσεως καθώς και διαταραχές της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας. Οι βλάβες αυτές είναι αναστρέψιμες μετά τη λήξη της δράσης της.

Η τεχνική τοποθέτησεως προσωρινού "clip" σε εγκεφαλική αρτηρία κεντρικότερα του ανευρύσματος μειώ-

νει δραστικά τις συνέπειες μιας διεγχειρητικής ρήξεως, εξαιτίας των χειρουργικών χειρισμών ή της αρτηριακής υπέρτασης. Η μέθοδος αυτή που εφαρμόζεται και από την δική μας Νευροχειρουργική κλινική, περιορίζει σημαντικά την αναγκαιότητα εφαρμογής ελεγχόμενης υπότασης.

Η διατήρηση της Α.Π. στα επιθυμητά επίπεδα εξασφαλίζεται με τη χορήγηση ενδοφλέβιων αναισθητικών, όπως η προποφόλη σε συνεχή στάγδην έγχυση ή με πηκτικά αναισθητικά, όπως το ισοφλουράνιο. Σε υπερτασικούς ασθενείς και γενικά σε περιπτώσεις αδυναμίας ρυθμίσεως της Α.Π. με τα αναισθητικά φάρμακα χορηγούμε β-αναστολείς ή αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης με πολύ καλά αποτελέσματα. Κατά τη διάρκεια τοποθέτησεως του προσωρινού "clip" η συνεχής παρακολούθηση του κορεσμού σε οξυγόνο του αίματος στο σφραγιδικό βολβό, μέσω της σφραγιδιτικής οξυμετρίας, αποτελεί πολύτιμο συμπληρωματικό "monitoring" για τον έλεγχο των μεταβολών της εγκεφαλικής αιμάτωσης και κατά συνέπεια της εγκεφαλικής ισχαιμίας. Μετεγχειρητικά τυχόν αυξήσεις της Α.Π. αντιμετωπίζονται με χορήγηση κλονιδίνης. Ανοχή στην μείωση της αρτηριακής πίεσης παρατηρείται σε νεαρά άτομα, σε υπερβολαιμικούς ασθενείς και όταν η αναισθησία είναι επιφανειακή.

Η αύξηση της ενδοκρανίου πίεσεως (Ε.Π.) αποτελεί συχνή συνέπεια της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας. Η αύξηση αυτή είτε γίνεται με αλματώδη ρυθμό, οπότε απαιτείται άμεση αγωγή για την ενδοκράνιο αποσυμφορηση (ελεγχόμενο αερισμό, υπεραερισμό, χορήγηση μαννιτόλης), είτε γίνεται με αργό ρυθμό και ξεκινά 10 λεπτά μετά την αιμορραγία. Η παροδική άνοδος της ενδοκρανίου πίεσεως στην περίπτωση αυτή οδηγεί σε μείωση της απόκλισης πιέσεων δια μέσω του ραγέντος σάκου και περιορίζει την αιμορραγία. Η ΕΠ πρέπει να παρακολουθείται και να ελέγχεται ώστε να διατηρείται σε επιθυμητά επίπεδα, τα οποία είναι υψηλότερα από το φυσιολογικό προκειμένου να ασκηθεί η πίεση επί του ανευρυσματικού σάκου. Η αυξημένη Ε.Π. προκαλεί ελάττωση της εγκεφαλικής πίεσεως διηθήσεως, με συνέπεια την επιδείνωση της αιμοδυναμικής του εγκεφάλου και εγκεφαλική ισχαιμία (ΕΠΔ=ΜΑΠ-ΕΠ).

Για τη μείωση της ενδοκρανίου πίεσεως, τοποθετείται κοιλιακή ή νωτιαία παροχέτευση, αναλόγως της θέσεως της αιμορραγίας και της περιοχής του αποκλεισμού, εφαρμόζεται υπεραερισμός ή ωσμωτική διούρηση.

Η υδροκεφαλία, συνήθης επιπλοκή αυτού του τύπου υπαραχνοειδούς αιμορραγίας, οφείλεται δευτεροπαθώς στην εξαφάνιση των καναλιών απορρόφησης του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (Ε.Ν.Υ.). Δεν συνιστάται επιθετική αφαίρεση του Ε.Ν.Υ για την ελάττωση της ενδοκρανίου πίεσεως. Η εφαρμογή υποαερισμού ή ωσμωθεραπείας για την ελάττωση της Ε.Π. θα πρέπει να γίνεται μετά τη διάνοιξη της μήνιγγος. Έχει βρεθεί ότι η συνύπαρξη υποκαπνίας και ελεγχόμενης υπότασης με αλοθάνιο δυνατόν να περιορίσει σημαντικά την εγκεφαλική και καρδιακή αιμάτωση και οξυγόνωση. Κατά την αναισθησία με ισοφλουράνιο επί απουσίας εγκεφαλικής βλάβης η συνύπαρξη υποκαπνίας δεν φαίνεται να μεταβάλλει τα κατώτερα όρια αυτορρυθμίσεως και ως εκ τούτου δεν υπάρχει πρόσθετος κίνδυνος εγκεφαλικής ισχαιμίας. Γενικά θεωρείται ασφαλέστερο, λόγω του κινδύνου ισχαιμίας και αγγειοσπασμού, κατά τη διάρκεια της υποτασικής περιόδου να διατηρείται νορμοκαπνία.

Κατά τη διάρκεια επεμβάσεων για ανευρύσματα εγκεφάλου, λόγω περιοχικής διακοπής της εγκεφαλικής κυκλοφορίας, απαιτείται από τον αναισθησιολόγο να εφαρμόσει τις μεθόδους που θα εξασφαλίσουν προστασία του εγκεφάλου από την ισχαιμία. **Ως εγκεφαλική προστασία** καθορίζεται η αγωγή που αποβλέπει στην προστασία ή βελτίωση των κυττάρων του Κ.Ν.Σ. από δευτεροπαθείς βλάβες που εμφανίζονται μετά από ένα υποξαιμικό ή ισχαιμικό συμβάν και εκδηλώνονται με διαταραχές του εγκεφαλικού μεταβολισμού και των ιστοπαθολογικών και νευρολογικών λειτουργιών. Ενώ ως **εγκεφαλική αναζωογόνηση** αναφέρεται η αγωγή που αρχίζει μετά την εγκεφαλική προσβολή και αποσκοπεί να επαναφέρει ιδανική εγκεφαλική λειτουργία ή να περιορίσει τις δευτεροπαθείς εγκεφαλικές βλάβες.

Απαραίτητη προϋπόθεση εξασφάλισης εγκεφαλικής προστασίας αποτελεί το πλήρες monitoring. Διεγχειρητικά το ΗΕΓ κρανίου ή επιφανείας εγκεφάλου, η μέτρηση της εγκεφαλικής αιματικής ροής (CBF) με την τεχνική της ισοτόπου καθάρσεως, η συνεχής καταγραφή των μεταβολών του SJVO<sub>2</sub> και η άμεση παρατήρηση με το μικροσκόπιο της επιφάνειας του εγκεφάλου παρέχουν ικανοποιητικές πληροφορίες για την επάρκεια της εγκεφαλικής αιματικής ροής.

Η θεραπευτική μας παρέμβαση για την εγκεφαλική προστασία βασίζεται είτε σε φυσιολογικές μεθόδους, όπως υποθερμία, ρύθμιση του σακχάρου αίματος, της αρτηριακής πίεσεως, του CO<sub>2</sub> ή του O<sub>2</sub> και σε φαρμα-

κευτικές μεθόδους προστασίας.

Σχετικά με την αρτηριακή πίεση, σε ορισμένες περιπτώσεις, η αύξηση της δυνατόν να βελτιώσει επαρκώς τη ροή μέσω παράπλευρης κυκλοφορίας και να διατηρήσει την αιμάτωση του εγκεφάλου υψηλότερα από τον κριτικό ισχαιμικό ουδό.

Κλινικές αναφορές σχετικά με τη φαρμακευτική εγκεφαλική προστασία είναι συχνά αντικρουόμενες μεταξύ τους και βασίζονται στη νευρολογική έκβαση των αρρώστων.

Τα βαρβιτουρικά θεωρούνται ότι προσφέρουν εγκεφαλική προστασία σε περιόδους μερικής ισχαιμίας, ενώ δεν ισχύει το ίδιο μετά από ολική ισχαιμία. Τα βαρβιτουρικά ελαττώνουν τον εγκεφαλικό μεταβολισμό κατά 50% στο βαθμό που ελαττώνουν την εγκεφαλική λειτουργία. Προκειμένου να επιτευχθεί το μέγιστο της δραστηρικής θεραπείας πρέπει να χορηγούνται πριν εμφανιστεί το ισχαιμικό συμβάν. Ο κίνδυνος από υψηλή δόση βαρβιτουρικών είναι μικρός σε ήδη αναισθητοποιημένους ασθενείς με υγιές καρδιαγγειακό σύστημα.

Το πτητικό αναισθητικό ισοφλουράνιο προκαλεί δόσο-εξαρτώμενη ελάττωση του CMRO<sub>2</sub> και HEP καταστολή, όμοια με εκείνη των βαρβιτουρικών. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές το ισοφλουράνιο δεν προστατεύει επαρκώς τον εγκέφαλο επί εστιακής ισχαιμίας.

Άλλοι παράγοντες, όπως αναστολείς διαύλων ασβεστίου, στεροειδή, το χηλικό σύμπλοκο του σιδήρου DESFEROXAMINE (αναστέλλει το σχηματισμό ελευθέρων ριζών από τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, οι οποίες ρίζες προκαλούν βλάβη στην κυτταρική μεμβράνη), η αλοπουρινόλη, η βιταμίνη E και οι ανταγωνιστές των υποδοχέων των διεγερτικών αμινοξέων (NMDA υποδοχείς, N-γλουταμινικοί υποδοχείς κ.ά.) έχουν προταθεί ότι ενδεχομένως ελαττώνουν την κυτταρική βλάβη και θάνατο μετά από ισχαιμία και ανοξία. Τα αποτελέσματα από τη χορήγηση των φαρμακευτικών αυτών ουσιών, όσον αφορά τη μείωση των νευρολογικών βλαβών δεν ήταν σημαντικά.

Οι αναστολείς ασβεστίου που χορηγούνται για την πρόληψη του αγγειόσπασμου διαθέτουν εγκεφαλοπροστατευτικές ιδιότητες, διότι μειώνουν την καταστροφική αύξηση του ενδοκυττάρου ασβεστίου.

Το ενδοφλέβιο αναισθητικό κεταμίνη δρα ως αναστολέας των NMDA υποδοχέων, το γεγονός όμως ότι αυξάνει την ενδοκρανία πίεση και το CMRO<sub>2</sub> περιορίζει τη χρησιμοποίησή της στην νευροαναισθησία.

## Αγγειόσπασμος

Ο αγγειόσπασμος είναι μια απώτερη επιπλοκή της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας, η οποία μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο. Αγγειογραφικά διαπιστώνεται αγγειόσπασμος στο 70% των περιπτώσεων υπαραχνοειδούς αιμορραγίας από ανευρύσματα, ενώ κλινική συμπτωματολογία εμφανίζει το 30%. Από τους ασθενείς αυτούς το 1/3 επανέρχεται πλήρως, το 1/3 επιβιώνει με σοβαρές νευρολογικές βλάβες και το 1/3 πεθαίνει. Ο αγγειόσπασμος μπορεί να εμφανιστεί από την τρίτη ημέρα μετά την υπαραχνοειδή αιμορραγία μέχρι την 16η μέρα, με πιο πιθανή ημέρα εμφάνισης την έβδομη.

Η παθογένεια του αγγειόσπασμου παραμένει αδιευκρίνηση. Ενοχοποιούνται διάφορα αίτια, όπως αγγειοδραστικές ουσίες που απελευθερώνονται μετά την αιμορραγία στο ENY και οι οποίες συστέλλουν τις λείες μυϊκές ίνες των εγκεφαλικών αρτηριών. Οι ίδιες ουσίες διαθέτουν ενδεχομένως νευρομεταβιβαστικές ιδιότητες και καταστέλλουν την εγκεφαλική λειτουργία. Άλλα αίτια πιθανολογούνται διαταραχές του ισοζυγίου αγγειοδιασταλτικών παραγόντων, όπως προσταγλανδινών και θρομβοξανών, η παρουσία οξυαιμοσφαιρίνης στο ENY, εκφυλιστική αγγειοπάθεια, ανοσολογικές διαταραχές, φλεγμονώδεις διεργασίες ή μηχανικά αίτια.

Κλινικές εκδηλώσεις του αγγειόσπασμου είναι: διαταραχές του προσανατολισμού και πτώση του επιπέδου συνειδήσεως, που συνοδεύεται από εστιακά νευρολογικά ελλείμματα. Η διάγνωση βασίζεται κυρίως στην χρονική στιγμή έναρξης, στην ταχύτητα εξέλιξης, στη φύση των νευρολογικών ελλειμμάτων και φυσικά αφού αποκλειστούν άλλα αίτια, όπως επανααιμορραγία, αύξηση της ΕΠ, μεταβολικές διαταραχές.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση του αγγειόσπασμου παραμένει εξίσου αβέβαιη, όπως και η αιτιολογία. Με εξαίρεση τους αναστολείς ασβεστίου η χορήγηση αγγειοδιασταλτικών δεν έφερε τα προσδοκούμενα αποτελέσματα.

Οι αναστολείς ασβεστίου (νιμοδιπίνη, νικαρδιπίνη) ελαττώνουν τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών, εμποδίζουν την παραμόρφωση των ερυθροκυττάρων και επιβραδύνουν τη συγκόλληση των αιμοπεταλίων, βελτιώνοντας έτσι την ανοχή του εγκεφάλου στην ισχαιμία.

Γενικά αποδεκτή αγωγή κατά του αγγειόσπασμου είναι η προφυλακτική χορήγηση όγκου και η αύξηση της αρτηριακής πίεσης, τα οποία ενώ δεν μεταβάλλουν την αγγειογραφική εικόνα φαίνεται να διατηρούν την εγκεφαλική αιματική ροή πάνω από το ισχαιμικό όριο αυξάνοντας την

καρδιακή παροχή, την εγκεφαλική πίεση διηθήσεως και βελτιώνοντας την ρεολογία του αίματος. Σε ασθενείς που αντιμετωπίστηκε ο αγγειόσπασμος με υπερτασική-υπερβολαιμική και αιμορραϊτική αγωγή διαπιστώθηκε άμεση συσχέτιση της πίεσης ενσφηνώσεως των πνευμονικών τριχοειδών με νευρολογικά ελλείμματα. Το συχνό monitoring και η άμεση διόρθωση της ανεπαρκούς πίεσης πληρώσεως αποτελούν την καλύτερη μέθοδο πρόληψης των νευρολογικών βλαβών, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις βελτιώνουν ή εξαφανίζουν τα νευρολογικά ελλείμματα.

#### 4. ΑΝΑΝΗΨΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η ανάνηψη σε επεμβάσεις για ανευρύσματα εγκεφάλου όπως και σε όλα τα νευροχειρουργικά περιστατικά πρέπει να είναι ήρεμη και σταδιακή ώστε να αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη αύξηση της αρτηριακής και κεντρικής φλεβικής πίεσης που μπορεί να οδηγήσουν σε μετεγχειρητική αιμορραγία ή εγκεφαλικό οίδημα.

Η προεγχειρητική νευρολογική κατάσταση καθώς και η διεγχειρητική πορεία είναι εκείνα που θα καθορίσουν εάν ο ασθενής μετά το τέλος της επεμβάσεως θα ξυπνήσει ή θα παραμείνει διασωληνωμένος με καταστολή στη μονάδα εντατικής θεραπείας.

Σε ασθενείς με βαρεία προεγχειρητική νευρολογική εικόνα ή σε περιπτώσεις όπου η χειρουργική επέμβαση ήταν ιδιαίτερα εργώδης, (δηλ. μεγάλη διάρκεια, διεγχειρητική αιμορραγία ή οίδημα), συνιστάται να παραμεί-

νουν διασωληνωμένοι σε μηχανικό αερισμό και καταστολή ώστε να προστατευθεί ο εγκέφαλος από περαιτέρω επιδείνωση του οιδήματος και της εγκεφαλικής ισχαιμίας.

Ασθενείς με καλή προεγχειρητική κατάσταση και ομαλή διεγχειρητική πορεία είναι προτιμότερο να αποδιασωληνώνονται και να παραμένουν προληπτικά για 24 ώρες στη Μ.Ε.Θ. Τα οπιοειδή αναλγητικά αποφεύγονται συστηματικά μετά το κλείσιμο του κρανίου για να μην επηρεάσουν τη μετεγχειρητική νευρολογική αξιολόγηση. Η αναστοφή της μυοχάλασης γίνεται αφού έχει ξεσκεπαστεί το κεφάλι του ασθενούς, ώστε ο αναισθησιολόγος να έχει προς τα εκεί καλή πρόσβαση.

Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο θα πρέπει όχι μόνο να αποφεύγεται η υπόταση αλλά να εφαρμόζεται σχετική αιμοραϊωση και βελτίωση της ρεολογικής κατάστασης του αίματος με προσεκτική χορήγηση υγρών, ώστε να διατηρείται η αρτηριακή πίεση τουλάχιστον σε νορμοτασικά επίπεδα. Αναγκαία είναι η εξακολούθηση χορήγησης αναστολέων διαύλων ασβεστίου, κορτικοστεροειδών (δεξαμεθαζόνη) και αντιεπιληπτικών.

Επίσης απαιτείται πλήρης έλεγχος του αερισμού, ώστε να εξασφαλιστούν ιδανικές συνθήκες οξυγόνωσης του εγκεφάλου και να αποφευχθεί ο υπεραερισμός που μπορεί να επιδεινώσει την εγκεφαλική ισχαιμία, λόγω εγκεφαλικής αγγειοσύσπασης.

Απαραίτητη προϋπόθεση για μια ιδανική παρακολούθηση των ασθενών είναι η διατήρηση κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο πλήρους αιμοδυναμικού και νευρολογικού "monitoring".

#### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εξέλιξη της Νευροαναισθησίας παράλληλα με τη Νευροχειρουργική συνέβαλε τα τελευταία χρόνια στην μείωση της διεγχειρητικής θνησιμότητας σε επεμβάσεις για ενδοκρανιακά ανευρύσματα κάτω από 3%.

Ο Αναισθησιολόγος εκτός από τη χορήγηση επαρκούς και ασφαλούς αναισθησίας θα πρέπει με τους κατάλληλους αιμοδυναμικούς χειρισμούς να δημιουργήσει τις απαιτούμενες ιδανικές για την κάθε χειρουργική φάση συνθήκες. Η εξασφάλιση των συνθηκών αυτών απαιτεί εμπειρία και γνώσεις από τον αναισθησιολόγο και προϋποθέτει τον απαραίτητο τεχνολογικό εξοπλισμό για ένα πλήρες monitoring.

Στο άρθρο αυτό γίνεται προσπάθεια να περιγραφούν οι απαραίτητες γνώσεις και οι κατάλληλοι χειρισμοί που απαιτούνται από τον αναισθησιολόγο, τόσο κατά την προεγχειρητική όσο και κατά την διε- και μετεγχειρητική περίοδο. Στην προσπάθειά μας αυτή ελήφθησαν υπόψιν πρόσφατα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα καθώς και η δική μας εμπειρία από χειρουργικά περιστατικά των τελευταίων χρόνων στο Περιφερειακό Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών.

Λέξεις κλειδιά: Ανεύρησμα εγκεφάλου, νευροαναισθησία, εγκεφαλική προστασία.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anesthesiology clinics of North America Vol 10 Number 3, September 1992
  2. Shapiro and Drummond: Neurosurgical Anesthesia and Intracranial Hypertension. Anesthesia, Miller E 1990
  3. Journal of Neurosurgical Anesthesiology: 1991 Rowen Press Ltd New York
  4. Hillman J, Von Essen G, Leznicwski W, et al: Significance of "ultra early" rebleeding in subarachnoid Hemorrhage, J. Neurosurgery 68: 901, 1988
  5. Crowell RM: Aneurysms and arteriovenous malformation Neurol. Clin. 3, 291-312: 1985
  6. Kassel NF, Torner JC, Haley EC, et al: The international Cooperative study on the timing of aneurysm surgery: Part 1: Overall management results J. Neurosurg. 73: 18-36, 1990
  7. Bailes J, Speltzer R, Handley M, et al: Management morbidity and mortality of poor grade aneurysm patients. J. Neurosurg. 72-559-566: 1990
  8. Van Aken J, Leusen J, Lacroix E et al: Influence of converting enzyme inhibition of isoflurane induced hypotension for cerebral aneurysm surgery. Anaesthesia 1992 Mar, 47(3), 261-4
  9. Abe K, Iwanage H, Yoshiya I: Carbon dioxide reactivity and local cerebral blood flow during prostaglandin E, or nitroglycerin induced hypotension. Can J. Anaesth 1992 Oct. 39(8) 799-804
-