



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΟΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΕΝΥ

ΟΔΗΓΟΣ ΠΑΙΔΟΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Επιτροπή Παιδονευροχειρουργικής και Διαταραχών ΕΝΥ

Γ. Μαρκογιαννάκης

Β. Τσιτούρας

Χ. Χαμηλός

Επιβλέποντα Μέλη Δ.Σ. ΕΝΧΕ

Α. Πρασσάς

Π. Τσιτσόπουλος

ΝΕΥΡΟΕΝΔΟΣΚΟΠΙΑ

Μάριος Θεολόγου

Βασίλης Τσιτούρας

Β' Νευροχειρουργική Κλινική ΑΠΘ, Γ.Ν.Θ. Ιπποκράτειο

Περίληψη

Η νευροενδοσκοπία αποτελεί μία σύγχρονη μέθοδο αντιμετώπισης παθήσεων του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ) μέσω ελάχιστα επεμβατικής προσπέλασης. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συμπεριλαμβάνονται η δυνατότητα προσέγγισης δομών οι οποίες είναι δύσκολα προσβάσιμες με την συμβατική μικροχειρουργική μέθοδο, η μείωση του μετεγχειρητικού πόνου, η ταχύτερη ανάρρωση και ως αποτέλεσμα ο μειωμένος χρόνος νοσηλείας, η ταχύτερη επούλωση και η ελαχιστοποίηση παρουσίας ουλής στην περιοχή της επέμβασης. Ως αποτέλεσμα των προαναφερθέντων έχει αποκτήσει μία σημαντική θέση στην προτίμηση των χειρουργών, για την διενέργεια επεμβάσεων τόσο στον εγκέφαλο όσο και στην σπονδυλική στήλη. Το μεγαλύτερο ποσοστό επεμβάσεων αυτού του τύπου σε παιδιατρικούς ασθενείς διενεργείται σε περιπτώσεις υδροκεφάλου, χωροκατακτητικών βλαβών με εντόπιση εντός του κοιλιακού συστήματος του εγκεφάλου, ενώ αυξανόμενη είναι η χρήση του σε περιπτώσεις κρανιοσυνοστέωσης, βλαβών βάσης κρανίου και σπονδυλικής στήλης, οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με την σταδιακή βελτίωση του εξοπλισμού.

Λέξεις Κλειδιά

Νευροενδοσκοπία, ελάχιστα επεμβατική χειρουργική, υδροκέφαλος, κοιλιοστομία.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

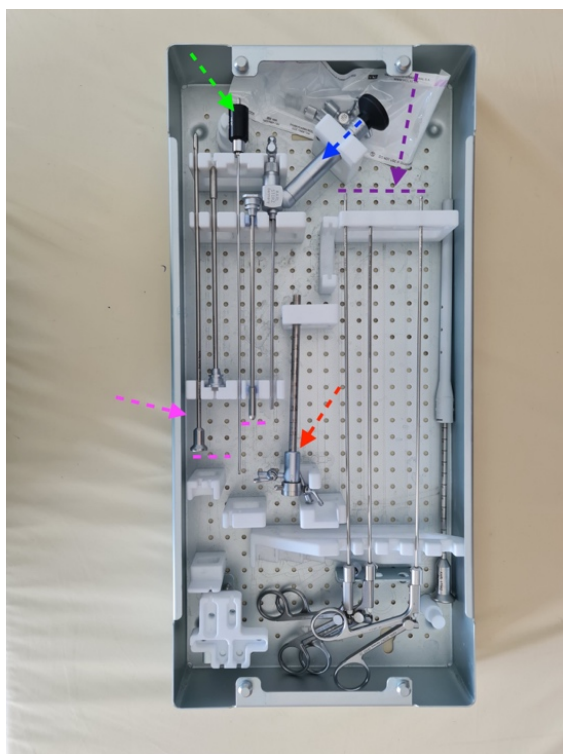
Το ενδοσκοπικό σύστημα αποτελείται από έναν ελαστικό ή μη σωληνίσκο ο οποίος στην κορυφή του φέρει μέσο λήψης εικόνας (κάμερα), ένα ή περισσότερα κανάλια εργασίας μέσω των οποίων προωθούνται τα χειρουργικά εργαλεία, καθώς και πηγή φωτισμού, η οποία στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αναφέρεται σε οπτικό νήμα το οποίο προωθείται φως από ανάλογο μηχάνημα, το οποίο είτε αποτελεί μέρος του συστήματος λήψης εικόνας, είτε είναι ξεχωριστό (**Εικόνα 1**).



Εικόνα 1. Ενδοσκοπικός πύργος. Από επάνω προς τα κάτω αναγνωρίζεται η οθόνη, το σύστημα λήψης εικόνας, η πηγή φωτισμού και το σύστημα-αντλία έκπλυσης.

Το ψηφιακό σήμα το οποίο λαμβάνεται από την κάμερα μεταφέρεται σε οπτικοακουστικό μέσω προβολής (οθόνη), ενώ υπάρχει και η δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης σε οπτικό (DVD) ή άλλο μέσο (USB, HDD). Επιπλέον σύστημα έκπλυσης - αντλία χρησιμοποιείται για την μεθοδική προώθηση υγρού διαλύματος (Ringer's, Hartmann ή φυσιολογικού ορού), μέσω ενός εκ των καναλιών εργασίας με σκοπό την πλύση για διατήρηση της διαύγειας του υγρού και της ποιότητας απεικόνισης, και για διατήρηση της πίεσης εντός του κοιλιακού συστήματος σε φυσιολογικά επίπεδα και ως εκ τούτου την αποφυγή καθίζησης του λόγω της απώλειας σημαντικής ποσότητας ENY κατά την διάρκεια της προσπέλασης

ή και των χειρισμών. Σε περίπτωση απουσίας του εν λόγω υλικού η διατήρηση της ροής μπορεί να επιτευχθεί και με συνένωση του ενδοσκοπίου με φιάλες ορού οι οποίες τοποθετούνται σε υψηλότερη θέση από αυτή της κεφαλής του ασθενούς. Τα δύο είδη ενδοσκοπίου που βρίσκονται σε χρήση αυτή την στιγμή είναι το άκαμπτο και το εύκαμπτο. Το άκαμπτο αναφέρεται σε όργανο χωρίς την δυνατότητα αλλαγής του μήκους ή της γεωμετρίας του, με χρήση σταθερών οπτικών γωνιών 0° , 30° , 45° και 70° , ως προς τον επιμήκη άξονα του **(Εικόνα 2)**.



Εικόνα 2. Σετ αντιμετώπισης υδροκεφάλου, άκαμπτου τύπου. Απεικονίζεται η κάμερα (μπλε δείκτης), το κανάλι εργασίας (κόκκινος δείκτης), η διαθερμία (πράσινος δείκτης), διαφόρων μεγεθών διακορευτές (ροζ δείκτης) και σετ εργαλείων ψαλίδι/λαβίδες βιοψίας

Το εύκαμπτο ενδοσκόπιο αποτελείται από περισσότερες από μία οπτικές ίνες και ελαστικό περίβλημα επιτρέποντας την κίνηση του άπω άκρου του σε τρεις άξονες, καθιστώντας δυνατή την εργασία ενώ το ίδιο βρίσκεται σε κυρτή θέση **(Εικόνα 3)**. Η δυνατότητα του αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε περιπτώσεις όπου εφαρμόζεται εντός ή επί κεκλιμένων δομών, κατά την οποία απαιτείται εναλλαγή οπτικής γωνίας (π.χ. εκτομή εξεργασιών). Τα μειονεκτήματα του εύκαμπτου είναι η μειωμένης ποιότητας εικόνας, η ανάγκη χρήσης πιο λεπτών ειδικών εργαλείων τα οποία είναι περιορισμένα σε αριθμό και είδος. Η επιλογή του τύπου του ενδοσκοπίου γίνεται βάσει των αναγκών της χειρουργικής τεχνικής και της εμπειρίας του χειριστή τους,

ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με εναλλαγή σε επιλεγμένες περιπτώσεις.



Εικόνα 3. Απεικόνιση εύκαμπτου ενδοσκοπίου με λαβίδα διακόρευσης τύπου Decq.

ΝΕΥΡΟΕΝΔΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΡΟΚΕΦΑΛΟΥ

Ο υδροκέφαλος αποτελεί μια πάθηση με υψηλό κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο, η παθοφυσιολογική ερμηνεία του οποίου παραμένει σε μεγάλο βαθμό αδιευκρίνιστη (Cushing 1925), (Orežković et al, 2017) . Εμφανίζεται, σε όλες τις ηλικίες, κυρίως όμως στον παιδιατρικό και σε σημαντικό βαθμό στον γηριατρικό πληθυσμό (Isaacs et al 2018) και οι συνέπειες του, εάν δεν αντιμετωπισθεί, μπορεί να είναι καταστροφικές. Στις μεθόδους αντιμετώπισής του συμπεριλαμβάνεται η ενδοσκοπική κοιλιοστομία της τρίτης κοιλίας (ETV) με ή χωρίς τον ενδοσκοπικό καυτηριασμό χοριοειδών πλεγμάτων (CPC), αλλά και άλλες μέθοδοι όπως η έκπλυση και απομάκρυνση θρομβωμένου αιμορραγικού υλικού από το κοιλιακό σύστημα με χρήση αναρροφητή, η λήψη βιοψίας ή μερική εκτομή εξεργασιών προσβάσιμων μέσω του κοιλιακού συστήματος του εγκεφάλου.

Σύντομη ιστορική ανασκόπηση ενδοσκοπικών τεχνικών

Οι ενδοσκοπικές τεχνικές αντιμετώπισης του υδροκεφάλου αναπτύχθηκαν κατά την ίδια χρονική περίοδο με την τοποθέτηση παροχετευτικών συστημάτων ENY (κοιλιο-περιτοναϊκού, κοιλιο-καρδιακού, κοιλιο-κυστικού), με την πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια να διενεργείται το 1923 από τον ουρολόγο W.J. Mixter, κάνοντας χρήση ενός ειδικά διαμορφωμένου Nitze-Leiter κυστεοσκοπίου. Τα χαμηλά όμως ποσοστά επιτυχίας εκφραζόμενα μέσα από την ανάγκη επανεπέμβασης σε έως και 72% των ασθενών, καθώς και η περιορισμένη αποτελεσματικότητα της μείωσης παραγωγής ENY η οποία δεν ξεπερνούσε το 40% σε πειραματικά μοντέλα, οδήγησαν στην σταδιακή μείωση των υποστηρικτών της τεχνικής και στην στροφή της πλειοψηφίας των χειρουργών στην χρήση παροχετευτικών συστημάτων (Zhu et al, 2013)(Milhorat, 1974). Με την πάροδο του χρόνου και μετά τον μεγάλο αριθμό περιστατικών τα οποία αντιμετωπίστηκαν με χρήση παροχετευτικών συστημάτων (περί των 30.000 σε ετήσια βάση μόνο στις ΗΠΑ), αναγνωρίστηκαν σημαντικά ποσοστά πρώιμων αλλά και μακροχρόνιων επιπλοκών, τα οποία σύμφωνα με την βιβλιογραφία φθάνουν το 11-25% εντός του πρώτου μετεγχειρητικού έτους. Το ποσοστό επανεπεμβάσεων είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερο στον παιδιατρικό πληθυσμό (Paf et al, 2018), γεγονός το οποίο σε συνδυασμό με την σταδιακή βελτίωση τεχνολογικού εξοπλισμού, της ποιότητας απεικόνισης αλλά και την καλύτερη κατανόηση της παθοφυσιολογίας του υδροκεφάλου, οδήγησε στην σταδιακή επανένταξη των ενδοσκοπικών τεχνικών στην αντιμετώπιση τόσο των ενηλίκων όσο και παιδιών.

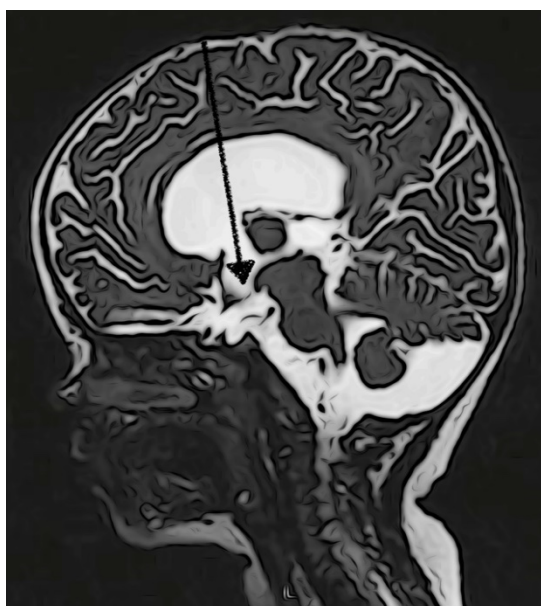
Ενδοσκοπικές μέθοδοι εκτροπής ροής ENY

Ενδοσκοπική στομία τρίτης κοιλίας (Endoscopic Third Ventriculostomy - ETV)

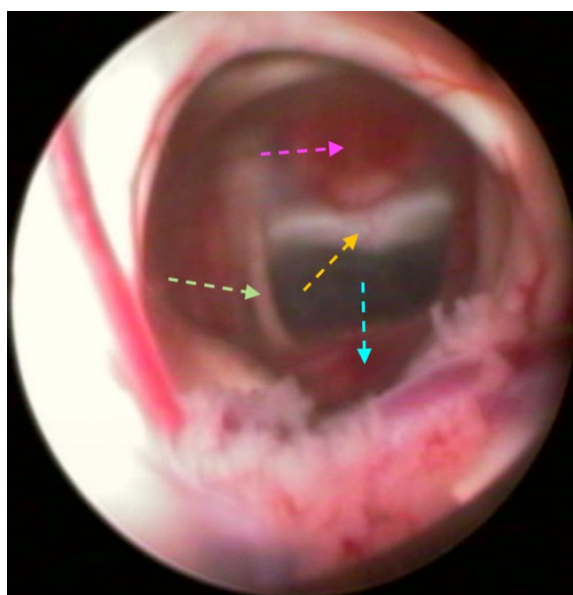
Μέθοδος

Η ενδοσκοπική στομία της τρίτης κοιλίας, γνωστή και ως Ενδοσκοπική Τρίτη Κοιλιοστομία, αναφέρεται στην διάνοιξη του εδάφους της τρίτης κοιλίας. Η διάνοιξη επιτυγχάνεται κάνοντας χρήση ενδοσκοπικής λαβίδας τύπου Decq ή καθετήρα ο οποίος στο άπω άκρο του φέρει μπαλόνι, είτε κυκλικού σχήματος, είτε σχήματος όμοιου με το νούμερο 8. Το τελευταίο έχει σκοπό την διευκόλυνση των χειρισμών από πλευράς χειρουργού. Η επέμβαση διενεργείται σε ασθενή υπό γενική αναισθησία σε ύπτια θέση με το κεφάλι να βρίσκεται σε μέση θέση ή με μικρή γωνία στροφής εταιρόπλευρα από την πλευρά εισόδου.

Διενεργείται μικρού εύρους (περί των 2-3 εκ) ελλειψοειδής ή ευθεία τομή, στην πλειονότητα των περιπτώσεων στο επίπεδο της στεφανιαίας ραφής ή έμπροσθεν αυτής και περί των 3 εκ. δεξιά της μέσης γραμμής. Η πλευρά επιλέγεται για λόγους ασφάλειας σε ασθενείς δεξιόχειρες (κυρίαρχη πλευρά του εγκεφάλου η αριστερή), ή σε νεογνά και βρέφη τα οποία δεν έχουν εκδηλώσει ακόμη κυρίαρχη πλευρά βασισμένα σε στατιστικά δεδομένα τα οποία αναδεικνύουν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού να αποτελείται από δεξιόχειρες, αλλά και λόγω ευκολίας χειρισμών από το προσωπικό του χειρουργείου. Σε περίπτωση επανεπεμβάσεων, παρουσίας ξένου σώματος, ή αφαίρεσης/βιοψίας εξεργασίας περιοχής τετράδουμου πετάλου είναι δυνατή και η ετερόπλευρη προσέγγιση, με σκοπό τον ευχερή χειρισμό από πλευράς χειρουργού. Η προσπέλαση επιτυγχάνεται με προώθηση καναλιού εργασίας έμπροσθεν της στεφανιαίας ραφής (έπειτα από προεγχειρητικό σχεδιασμό **(Εικόνα 4)** στην ευθεία που ενώνει των τρήμα του Monro και την τρίτη κοιλία) και ως εκ τούτου είσοδο στην ομόπλευρη πλάγια κοιλία, έπειτα από την οποία αναγνωρίζεται του προαναφερθέν τρήμα, μέσω του οποίου προωθείται περαιτέρω το σύστημα με σκοπό την είσοδο στην τρίτη κοιλία **(Εικόνα 5)**.



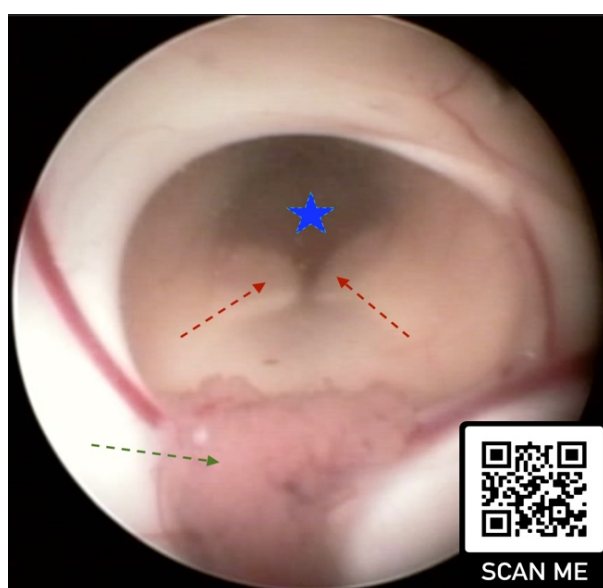
Εικόνα 4. Μαγνητική τομογραφία, μέση οβελιαία τομή, στην οποία παρουσιάζεται ο προεγχειρητικός σχεδιασμός με σκοπό την ευχερή προσπέλαση.



Εικόνα 5. Λήψη κατά την προσπέλαση σε βρέφος. Διακρίνεται το τρήμα του Monro στο κάτω πόλο του οποίου γίνεται αντιληπτό μικρό μέρος του χοριοειδούς πλέγματος εντός του οποίου αναγνωρίζεται η θαλαμοραβδωτή φλέβα (thalamostriate) ενώ στην αριστερή πλευρά του τοιχώματος του τρήματος αναγνωρίζεται η πρόσθια φλέβα του διαφανούς διαφράγματος (anterior septal vein). Στο έδαφος της τρίτης κοιλίας, το οποίο λόγω σημαντικά αυξημένης πίεσης ως αποτέλεσμα του υδροκεφάλου έχει λεπτυνθεί σε σημαντικό βαθμό, αναγνωρίζεται η βασική αρτηρία-basilar artery (γαλάζιος δείκτης), το κοινό κινητικό νεύρο- III oculomotor nerve (πράσινος δείκτης), η ράχη του εφιππίου - dorsum sellae (κίτρινος δείκτης), καθώς και μέρος του ιστού της υπόφυσης-hypophysis (ροζ δείκτης).

Σε περίπτωση αποπροσανατολισμού εντός του κοιλιακού συστήματος λόγω ανατομικών παραλλαγών ή παραλλαγής της κλασικής προσπέλασης, η αναγνώριση και ακολούθηση του χοριοειδούς πλέγματος προς μετωπιαία, οδηγεί στο τρήμα του Monro. Έπειτα από επισκόπηση και αναγνώριση των δομών διενεργείται διάνοιξη του εδάφους της τρίτης κοιλίας σε σημείο το οποίο ανευρίσκεται ανάμεσα στα μαστία (mammillary bodies) και του κολπώματος της χοάνης-μίσχος υπόφυσης (infundibulum), ώστε να αποφευχθεί η κάκωση παρακείμενων δομών (βασική

αρτηρία, κοινό κινητικό νεύρο, υπόφυση) (**Εικόνα 6**). Ιδιαίτερη προσοχή αποδίδεται στην επιπλέον διάνοιξη της μεμβράνης του Lilequist που συχνά αναγνωρίζεται αμέσως κάτωθεν του εδάφους. Η αναγνώριση των παλμικών κινήσεων των τοιχωμάτων της στομίας ως αποτέλεσμα της κίνησης του ENY εντός και εκτός του κοιλιακού συστήματος, είναι θετικό προγνωστικό σημείο για τη λειτουργικότητα της στομίας. Το ιδανικό εύρος διάνοιξης είναι αυτό που επιτρέπει την ασφαλή αναγνώριση των δομών της προγεφυρικής δεξαμενής και μπορεί να διαφέρει σε κάθε περίπτωση. Συνήθως είναι περίπου 3 – 4 χιλιοστά (Deorujari et al, 2017).

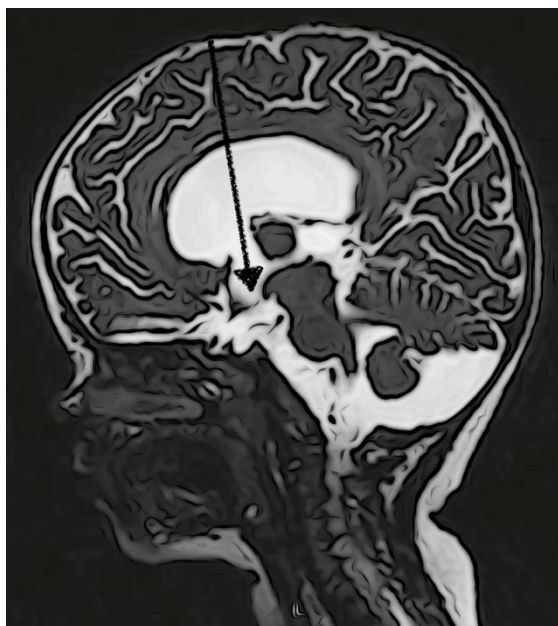


Εικόνα 6. Απεικόνιση διενέργειας ενδοσκοπικής στομίας της τρίτης κοιλίας σε βρέφος, με χρήση άκαμπτου ενδοσκοπίου. Αναγνωρίζεται το χοριοειδές πλέγμα (πράσινος δείκτης), τα μαστία (κόκκινοι δείκτες), καθώς και το σημείο εισόδου για την διενέργεια της στομίας (μπλε αστέρι). Παρακαλώ σαρώστε τον γραμμωτό κώδικα QR ο οποίος βρίσκεται στο δεξιό κατώτερο μέρος της εικόνας, με σκοπό την μετάβαση και παροχή πρόσβασης σε σχετική οπτικοακουστική παρουσίαση.

Τρόπος λειτουργίας

Το σκεπτικό σχετικά με τη διενέργεια της ενδοσκοπικής στομίας της τρίτης κοιλίας, σχετίζεται με τη δημιουργία παράπλευρης κυκλοφορίας ώστε να παρακαμφθεί πιθανή απόφραξη στο επίπεδο του υδραγωγού του Sylvius, της τέταρτης κοιλίας ή των τρημάτων της τέταρτης κοιλίας. Η επιτυχία της στομίας ακόμα και σε περιπτώσεις μη αποφρακτικού υδροκεφάλου (π.χ. Υδροκεφάλου Φυσιολογικής Πίεσης) είναι πιθανό να σχετίζεται και με την ομαλοποίηση των σφυγμικών κινήσεων του ENY και της βελτίωσης της ελαστικότητας του εγκεφάλου (Warf, 2013). Η επιβεβαίωση της λειτουργίας γίνεται αρχικά με οπτικό έλεγχο κατά

τον οποίο σημειώνονται οι παλμικές κινήσεις όλων των στρωμάτων ως αποτέλεσμα της παλμικής και εναλλασσόμενης κατεύθυνσης κυκλοφορίας του ΕΝΥ μεταξύ του υπαραχνοειδή χώρου και του κοιλιακού συστήματος μέσω της νέας παρακαμπτήριας οδού, αλλά και μετεγχειρητικά με την επιβεβαίωση της ροής σε απεικονιστικό έλεγχο με χρήση μαγνητικού τομογράφου **(Εικόνα 7)**.



Εικόνα 7. T2 απεικόνιση μαγνητικού τομογράφου 1.5 T, στην οποία αναγνωρίζεται διανοιχθέν έδαφος τρίτης κοιλίας με συνοδό εικόνα κυκλοφορίας ΕΝΥ μεταξύ κοιλίας και υπαραχνοειδούς χώρου (flow void).

Η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε περίπτωση δυσλειτουργίας προϋπάρχοντος συστήματος κοιλιοπεριτοναϊκής παροχέτευσης με βαλβίδα (Rekate, 2004).

Επιπλοκές

Η μέθοδος χαρακτηρίζεται από χαμηλό ποσοστό επιπλοκών το οποίο υπολογίζεται έως και 8.5%, με μόνιμες βλάβες να παρατηρούνται στο 2.4% και θνησιμότητα σχετιζόμενη με την επέμβαση στο 0.21% των παιδιατρικών ασθενών (Bouras and Sgouros, 2011). Τέτοιες επιπλοκές είναι η διαφυγή ΕΝΥ από το τραύμα, οι λοιμώξεις, η κάκωση νευρικών δομών με επακόλουθη εμμένουσα ή παροδική εγκατάσταση νευρολογικής σημειολογίας, η κάκωση αγγειακών δομών και ως εκ τούτου

περιορισμένη ή εκτεταμένη αιμορραγία, η απώλεια βραχυχρόνιας μνήμης, οι παροδικές ηλεκτρολυτικές και ενδοκρινολογικές ανισορροπίες.

Ποσοστά επιτυχίας

Τα ποσοστά επιτυχίας της μεθόδου στον παιδιατρικό πληθυσμό, εκφραζόμενα ως απουσία ανάγκης για επανεπέμβαση, σχετίζονται με την ηλικία, την αιτιολογία του υδροκεφάλου, το ιστορικό του παιδιού (προηγούμενη τοποθέτηση Κοίλιο-Περιτοναϊκού Παροχετευτικού Συστήματος ENY), καθώς και τα απεικονιστικά ευρήματα. Με σκοπό την ορθότερη λήψη αποφάσεων η διεθνής βιβλιογραφία προσφέρει την κλίμακα επιτυχίας τρίτης κοιλιοστομίας (Endoscopic Third Ventriculostomy Success Score- ETVSS) **(Πίνακας 1)**, η οποία μας παρέχει μια αρκετά αξιόπιστη πρόγνωση βασισμένη σε επιδημιολογικά στοιχεία του υποψήφιου ασθενή. Αξίζει να αναφέρουμε πως τα ποσοστά επιτυχίας σε επιλεγμένους ασθενείς αγγίζουν το 90% σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία.

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ (%)	ΗΛΙΚΙΑ	+	ΑΙΤΙΟΤΗΤΑ	+	ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΠΠΣ
0	<1 μήνα		Σχετιζόμενος με λοίμωξη		Ιστορικό επέμβασης
10	1-6 μηνών				Χωρίς προηγούμενη επέμβαση
20			Μυελομηνιγγόκλη, ενδοκοιλιακή αιμορραγία, όγκοι εγκεφάλου εκτός περιοχής τετράδυμου πετάλου		
30	6-12 μηνών		Στένωση υδραγωγού, όγκος τετράδυμου πετάλου, λοιπές αιτιολογίες		
40	1-10 ετών				
50	>10 ετών				

Διενέργεια στομίας επί του διαφανούς διαφράγματος

Σε περίπτωση νευρο-απεικονιστικά επιβεβαιωμένης ή παρουσίας υπόνοιας διαταραχής κυκλοφορίας ENY μεταξύ μίας εκ των πλάγιων κοιλιών και του λοιπού κοιλιακού συστήματος, υπάρχει η επιλογή διενέργεια στομίας επί του διαφανούς διαφράγματος, το οποίο φυσιολογικά αποτελεί ανατομική δομή η οποία λειτουργεί ως όριο μεταξύ των πλάγιων κοιλιών, με αποτέλεσμα να γίνεται δυνατή η ομαλότητα κυκλοφορίας ENY μέσω της διενεργηθείσας παράκαμψης.

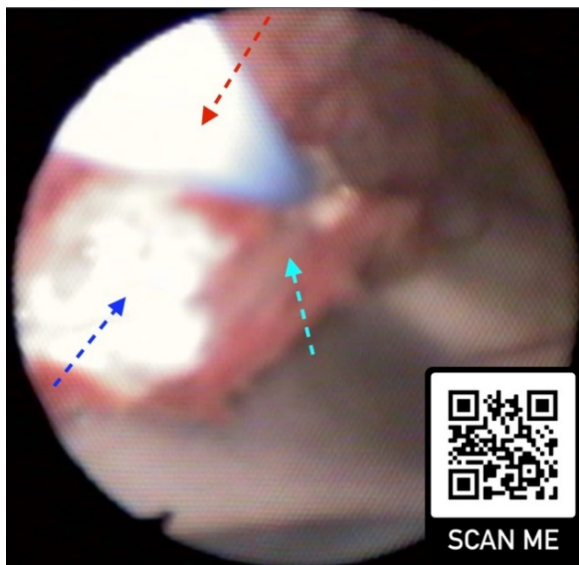
Λοιπές ενδοσκοπικές μέθοδοι σε εξέλιξη

Καυτηριασμός χοριοειδών πλεγμάτων

Ο καυτηριασμός χοριοειδών πλεγμάτων αναφέρεται σε καταστροφή των χοριοειδών πλεγμάτων του εγκεφάλου με χρήση διαθερμίας (**Εικόνα 8**).

Η αποτελεσματικότητα του στην έκβαση αμφισβητείται από κάποιους ερευνητές (Ellenbogen et al, 2020) ωστόσο ορισμένοι συγγραφείς τεκμηριώνουν μια πιθανή βελτίωση στα ποσοστά επιτυχίας της ενδοσκοπικής τρίτης κοιλοστομίας, στις περιπτώσεις συνδυασμένης εφαρμογής των δύο μεθόδων, ιδιαίτερα στην αντιμετώπιση του υδροκεφάλου σε βρέφη και νήπια (Weil et al, 2016) ενώ η χρήση της κρίνεται ασφαλής.

Ο λόγος που ο επιπρόσθετος καυτηριασμός των χοριοειδών πλεγμάτων βελτιώνει τα ποσοστά επιτυχίας της ETV, δεν είναι σαφής. Μερικοί υποστηρίζουν την ελάττωση της παραγωγής ENY, σύμφωνα με την κλασική bulk flow θεωρία. Υπάρχει όμως και η πιθανότητα, η CPC να αλλάζει τις ελαστικές ιδιότητες του κοιλιακού συστήματος ή / και του εγκεφαλικού παρεγχύματος, που σε συνδυασμό με την ETV, να συμβάλουν πιο αποτελεσματικά στην επιτυχημένη απόσβεση των αρτηριακών σφυγμικών κυμάτων που φτάνουν συνεχώς στα περιεχόμενα του κρανίου.



Εικόνα 8. Απεικόνιση μεθόδου καυτηριασμού χοριοειδών πλεγμάτων, μέσω εύκαμπτου ενδοσκοπίου. Αναγνωρίζονται η κεφαλή της διπολικής διαθερμίας (κόκκινος δείκτης), υγιές χοριοειδές πλέγμα (κυανός δείκτης), κατεστραμμένο χοριοειδές πλέγμα (μπλε δείκτης). Παρακαλώ σαρώστε τον γραμμωτό κώδικα QR ο οποίος βρίσκεται στο δεξιό κατώτερο μέρος της εικόνας, με σκοπό την μετάβαση και παροχή πρόσβασης σε σχετική οπτικοακουστική παρουσίαση

Αντιμετώπιση μεθαιμορραγικού υδροκεφάλου με αναρρόφηση αιμορραγικών στοιχείων και έκπλυση του κοιλιακού συστήματος

Στις τεχνικές αντιμετώπισης του μεθαιμορραγικού υδροκεφάλου τα τελευταία χρόνια αναφέρεται και η αναρρόφηση αιμορραγικών στοιχείων (θρόμβων) από το κοιλιακό σύστημα. Θα πρέπει να τονίσουμε πως η αποτελεσματικότητα της μεθόδου βρίσκεται ακόμη υπό διερεύνηση και ως εκ τούτου αποτελεί εναλλακτικό εργαλείο στην φαρέτρα του σύγχρονου παιδονευροχειρουργικής, με σκοπό την επίτευξη ελευθερίας από συστήματα παροχέτευσης ENY.

Συνήθως διενεργείται με χρήση εύκαμπτου ενδοσκοπίου ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία χειρισμών εντός του κοιλιακού συστήματος.

Προσπέλαση

Η προσπέλαση είναι παρόμοια με αυτή της τρίτης κοιλιοστομίας, με είσοδο συνήθως από δεξιά μετωπιαία ή εντός της πλάγιας κοιλίας με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση θρόμβων. Σε περίπτωση που σκοπός μας είναι η είσοδος στην τέταρτη

κοιλία συστήνεται η χρήση ενδοσκοπίου με διάμετρο μικρότερη των 4χιλ. ώστε να διασφαλισθεί η ατραυματική προώθηση εντός του υδραγωγού του εγκεφάλου.

Περιορισμοί

Στους περιορισμούς της μεθόδου αναφέρονται η περιορισμένη ορατότητα, λόγω της μειωμένης διαύγειας του ENY αλλά και τους περιορισμούς του εύκαμπτου ενδοσκοπίου ως έχουν προαναφερθεί. Πολύ σημαντικός είναι ο προεγχειρητικός σχεδιασμός για την πιο αποτελεσματική είσοδο του ενδοσκοπίου και την κατά το δυνατό μεγαλύτερη αφαίρεση θρόμβων. Συστήνεται η αντιμετώπιση εντός 48-72 ωρών από την αιμορραγία με σκοπό την αποφυγή οργάνωσης των θρομβωμένων αιμορραγικών στοιχείων τα οποία δυσχεραίνουν σε σημαντικό βαθμό την λύση και αναρρόφησή τους. Έχει παρατηρηθεί επίσης πως η ποσότητα των αιμορραγικών στοιχείων είναι άμεσα συσχετισμένη με την πρόγνωση, με ασθενείς οι οποίοι έχουν λιγότερα αιμορραγικά στοιχεία και αντιμετωπίζονται σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα να παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα.

Επιπλοκές

Οι επιπλοκές είναι παρόμοιες με αυτές των λοιπών ενδοσκοπικών μεθόδων, οι οποίες έχουν ήδη περιγραφεί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η νευροενδοσκοπία αποτελεί έναν ολοένα και εξελισσόμενο τομέα της νευροχειρουργικής της παιδικής ηλικίας, ο οποίος έχει την δυνατότητα να προσφέρει σημαντικά οφέλη στους ασθενείς της παιδιατρικής ηλικίας, αποφέροντας ίδια ή και υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους, μειώνοντας τα ποσοστά επιπλοκών και προσφέροντας σημαντικά βελτιωμένη ποιότητα ζωής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Cushing H. The third circulation and its channels (Cameron Lectures). *Lancet* [Internet]. 1925;206(5330):851–7.
2. Weed LH. Studies on Cerebro-Spinal Fluid. No. IV : The dual Source of Cerebro-Spinal Fluid. *J Med Res* [Internet]. 1914 [cited 2020 Oct 20];31(1):93-118.11.
3. Dandy WE. Experimental Hydrocephalus. *Ann Surg* [Internet]. 1919 Aug [cited 2020 Oct 20];70(2):129–42.
4. Orešković D, Radoš M, Klarica M. New Concepts of Cerebrospinal Fluid Physiology and Development of Hydrocephalus [Internet]. Vol. 52, *Pediatric Neurosurgery*. S. Karger AG; 2017 [cited 2020 Oct 20]. p. 417–25.
5. Isaacs AM, Riva-Cambrin J, Yavin D, Hockley A, Pringsheim TM, Jette N, et al. Age-specific global epidemiology of hydrocephalus: Systematic review, metanalysis and global birth surveillance [Internet]. Vol. 13, *PLoS ONE*. Public Library of Science; 2018 [cited 2020 Nov 4]. p. e0204926.
6. Zhu X, Di Rocco C, X. Z, Zhu X, Di Rocco C. Choroid plexus coagulation for hydrocephalus not due to CSF overproduction: A review. *Child's Nerv Syst* [Internet]. 2013 Jan [cited 2020 Nov 29];29(1):35–42.
7. Milhorat TH. Failure of choroid plexectomy as treatment for hydrocephalus. *Surg Gynecol Obstet* [Internet]. 1974 [cited 2020 Nov 9];139(4):505–8.
8. Paff M, Alexandru-Abrams D, Muhonen M, Loudon W. Ventriculoperitoneal shunt complications: A review. *Interdiscip Neurosurg Adv Tech Case Manag*. 2018 Sep 1;13:66–70.
9. Deopujari CE, Karmarkar VS, Shaikh ST. Endoscopic third ventriculostomy: Success and failure [Internet]. Vol. 60, *Journal of Korean Neurosurgical Society*. Korean Neurosurgical Society; 2017 [cited 2020 Nov 13]. p. 306–14.
10. Warf BC. Congenital idiopathic hydrocephalus of infancy: The results of treatment by endoscopic third ventriculostomy with or without choroid plexus cauterization and suggestions for how it works. *Child's Nerv Syst* [Internet]. 2013 Jun [cited 2020 Nov 29];29(6):935–40.
11. Rekate HL. Selecting patients for endoscopic third ventriculostomy [Internet]. Vol. 15, *Neurosurgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2004 [cited 2020 Nov 11]. p. 39–49.
12. Bouras T, Sgouros S. Complications of endoscopic third ventriculostomy: A review [Internet]. Vol. 7, *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. J Neurosurg Pediatr; 2011 [cited 2020 Aug 29]. p. 643–9.
13. Ellenbogen Y, Brar K, Yang K et al. Comparison of endoscopic third ventriculostomy with or without choroid plexus cauterization in pediatric hydrocephalus: A systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Pediatr* [Internet]. 2020;26(4):371–8.
14. Weil AG, Westwick H, Wang S et al. Efficacy and safety of endoscopic third ventriculostomy and choroid plexus cauterization for infantile hydrocephalus: a systematic review and meta-analysis. *Child's Nerv Syst* [Internet]. 2016;32(11):2119–31.