

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ
Α! ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Κ. ΜΑΝΩΛΑΣ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ: 2007-2008

ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΕΓΕΘΥΝΤΙΚΗ
ΚΥΣΤΕΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΜΕ ΑΠΟΣΩΛΗΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΝΤΕΡΟΥ
ΤΥΠΟΥ CLAM

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΒΑΚΑΛΙΔΗ
ΙΑΤΡΟΥ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΥ ΟΥΡΟΛΟΓΟΥ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΡΑΚΗΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Λειτουργική ανατομική του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ουροδόχος κύστη
2. Ουρήθρα
3. Στηρικτικές δομές της πυέλου

II. Φυσιολογία και νευροφυσιολογία της ούρησης

1. Μηχανισμός αποθήκευσης – κένωσης
2. Νευροφυσιολογία του μηχανισμού αποθήκευσης – κένωσης
3. Φαρμακολογία του μηχανισμού αποθήκευσης – κένωσης

III. Υδροδυναμική και ρευστομηχανική της ούρησης

IV. Νευρομυϊκές διαταραχές του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ορισμοί-Συστήματα ταξινόμησης
2. Διαγνωστική προσέγγιση
3. Ουροδυναμική διερεύνηση

V. Η χρήση του εντερικού σωλήνα στην αποκατάσταση του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ανατομικά δεδομένα του εντερικού σωλήνα
2. Στοιχεία φυσιολογίας του εντέρου
3. Προεγχειρητική προετοιμασία και τρόποι αποκατάστασης της συνέχειας του εντερικού σωλήνα
4. Η χρήση του εντερικού σωλήνα στην ουρολογία
5. Επιπλοκές από τη χρήση του εντερικού σωλήνα

VI. Η κυστεοπλαστική στην αντιμετώπιση της δυσλειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ενδείξεις
2. Επιλογή του εντερικού τμήματος
3. Χειρουργική τεχνική

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Σκοπός της μελέτης

II. Υλικό - μεθοδολογία

1. Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού
2. Διαγνωστική προσέγγιση
3. Θεραπευτικό πρωτόκολλο
4. Πρωτόκολλο παρακολούθησης

III. Αποτελέσματα

IV. Συζήτηση

V. Συμπέρασμα

VI. Ελληνική περίληψη

VIII. Αγγλική περίληψη

IX. Βιβλιογραφία

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Μεγεθυντική κυστεοπλαστική με τη χρήση τμημάτων εντέρου αποτελεί σήμερα μια καταξιωμένη μέθοδο αύξησης της λειτουργικής χωρητικότητας της κύστης με ταυτόχρονη μείωση των ενδοκυστικών πιέσεων. Ιστορικά, η πιο συχνή ένδειξη για τη μεγέθυνση της κύστης υπήρξε η παρουσία ρικνής κύστης, λόγω φυματίωσης του ουροποιητικού, διάμεσης κυστίτιδας ή μετακτινικής κυστίτιδας σε σάρκωμα της πυέλου. Η πιο πρόσφατη και συχνότερη ένδειξη σήμερα είναι η δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, τόσο νευροπαθούς όσο και μη νευροπαθούς αιτιολογίας.

Η ευρεία εφαρμογή του ουροδυναμικού ελέγχου που οδήγησε στη καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού, σε συνδυασμό με την εισαγωγή των διαλείποντων καθετηριασμών στην ουρολογική πράξη επέτρεπαν τη διατήρηση της ουροδόχου κύστης σε ασθενείς που κάτω από άλλες συνθήκες, θα είχαν υποβληθεί σε εκτροπή των ούρων ή θα έφεραν μόνιμο ουρηθρικό καθετήρα.

Ένας ασθενής πρέπει να θεωρείται κατάλληλος για μεγεθυντική κυστεοπλαστική μόνο αφού αποτύχουν όλες οι διαθέσιμες μη χειρουργικές θεραπείες και με την προϋπόθεση ότι είναι επαρκώς ενημερωμένος και κατανοεί αφενός μεν τις επιπτώσεις της μεθόδου, αφετέρου δε, έχει πλήρη αντίληψη των δυνατοτήτων και ρεαλιστικές προσδοκίες.

Η διδακτορική διατριβή έχει σκοπό την αιτιολόγηση των υδροδυναμικών μεταβολών της ουροδόχου κύστης μετά από μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου CLAM σε ασθενείς με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού που δεν απαντούν σε συντηρητική θεραπεία.

Θεωρώ καθήκον μου να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον καθηγητή και διευθυντή της χειρουργικής κλινικής Δ.Π.Θ. Κωνσταντίνο Μανωλά επιστημονικό υπεύθυνο της διατριβής για την εμπιστοσύνη του στην ανάθεση της παρούσας διδακτορικής διατριβής αλλά και για όλη την καθοδήγηση του κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της.

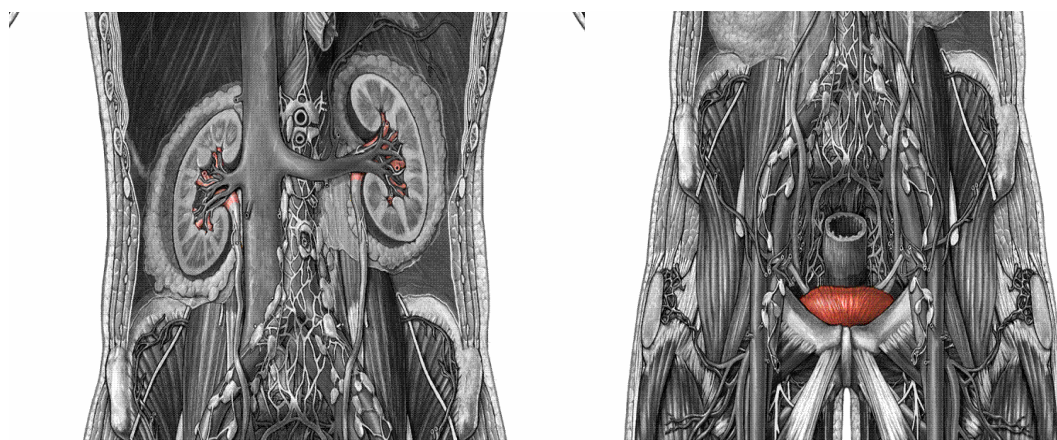
Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον καθηγητή κ. Τουλουπίδη Σταύρο, τον καθηγητή κ. Ιωαννίδη Ευάγγελο του Α.Π.Θ. και τον καθηγητή κ. Γεώργιο Μηνόπουλο που μου παρείχαν πολύτιμα σχόλια και υποδείξεις για την περαιτέρω βελτίωση της. Ευχαριστώ επίσης τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής Αν. Καθηγητή Νικόλαο Λυρατζόπουλο, Επίκουρο Καθηγητή Χρήστο Καλαϊτζή και Επίκουρο Καθηγητή Κωνσταντίνο Ρωμανίδη για τις πολύτιμες παρατηρήσεις τους.

Τέλος, θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω όλη την ερευνητική ομάδα, ιατρούς και νοσηλευτικό προσωπικό, για τη βοήθεια και την υποστήριξη που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Λειτουργική ανατομική του κατώτερου ουροποιητικού

Η ούρηση είναι μια πολύπλοκη λειτουργία που απαιτεί τη συνολική ακεραιότητα του ουροποιητικού και νευρικού συστήματος (1-3). Τα όργανα του ουροποιητικού σχηματίζουν ένα εκλεπτυσμένο σύστημα αγωγών που μετατρέπει τη συνεχή ακούσια παραγωγή των ούρων από τους νεφρούς σε περιοδική εκούσια αποβολή από την ουρήθρα (4). Τα όργανα του ανώτερου ουροποιητικού παράγουν και μεταφέρουν τα ούρα, ενώ του κατώτερου τα αποθηκεύουν και τα αποβάλλουν περιοδικά όταν οι συνθήκες ούρησης είναι κατάλληλες (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Μακροσκοπική ανατομική των οργάνων του ουροποιητικού.

1. Ουροδόχος κύστη

Το τοίχωμα της ουροδόχου κύστης αποτελείται από τρία ξεχωριστά στρώματα: το βλεννογόνο, τη μυϊκή στιβάδα (εξωστήρας μυς) και τον ορογόνο. Ο βλεννογόνος της ουροδόχου κύστης αποτελείται από την υποβλεννογόνια στιβάδα και το ουροθήλιο (5).

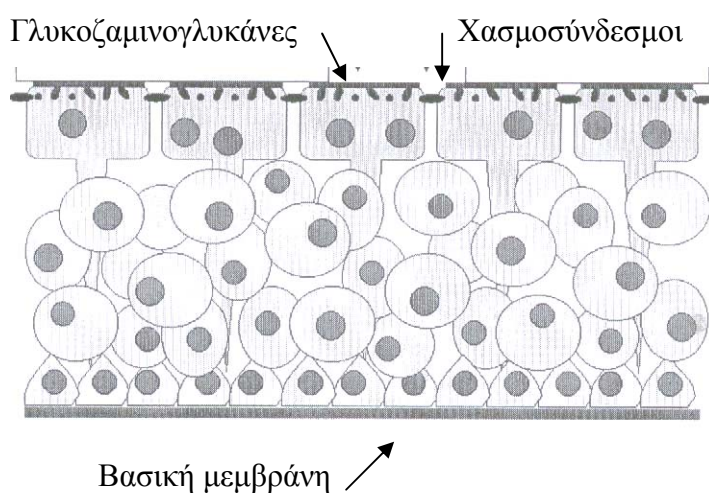
Υποβλεννογόνια στιβάδα

Παρεμβάλλεται μεταξύ του εξωστήρα και του ουροθηλίου, αποτελείται από χαλαρό ινοελαστικό συνδετικό ιστό και ποικίλει σε πάχος από 500 μm στο θόλο μέχρι 100 μm στο τρίγωνο. Στη στιβάδα αυτή απαντώνται μικρής διαμέτρου λείες μυϊκές ίνες που σχηματίζουν μια ατελή υποβλεννογόνια μυϊκή στιβάδα (muscularis

mucosae), καθώς και ένα εκτεταμένο δίκτυο αγγείων το οποίο τροφοδοτεί ένα πλέγμα λεπτών τριχοειδών στη βάση του ουροθηλίου. Επίσης, βρίσκεται ένα πλούσιο δίκτυο νευρικών ινών (6).

Το ουροθήλιο (μεταβατικό επιθήλιο)

Το ουροθήλιο απαρτίζεται από 3-7 σειρές κυττάρων, ανάλογα με το αν η κύστη είναι διατεταμένη ή όχι. Το κατώτερο στρώμα αποτελείται από τα βασικά κύτταρα, τα οποία άπτονται της βασικής μεμβράνης και παρουσιάζουν μεγάλη ικανότητα πολλαπλασιασμού. Το κορυφαίο τμήμα αποτελείται από μεγάλα εξαγωνικά κύτταρα που μοιάζουν με ομπρέλες. Τα κύτταρα αυτά είναι ενωμένα μεταξύ τους με ισχυρούς δεσμούς (χασμοσύνδεσμοι), σχηματίζοντας ένα φραγμό μεταξύ των ούρων και των ιστών (Εικόνα 2) (7). Ο φραγμός αυτός αφορά κυρίως το νερό και λιγότερο τα διάφορα ιόντα. Στη δημιουργία του φραγμού συμβάλλει και ένα στρώμα από γλυκοζαμινογλυκάνες που καλύπτει το στρώμα των κορυφαίων κυττάρων. Διακοπή αυτού του στρώματος αυξάνει τη διαπερατότητα του ουροθηλίου σε διάφορες ουσίες και έχει συσχετισθεί με διάφορες φλεγμονώδεις παθήσεις του οργάνου (διάμεση κυστίτιδα κ.α.) (8-10).



Εικόνα 2. Σχηματική απεικόνιση του ουροθηλίου.

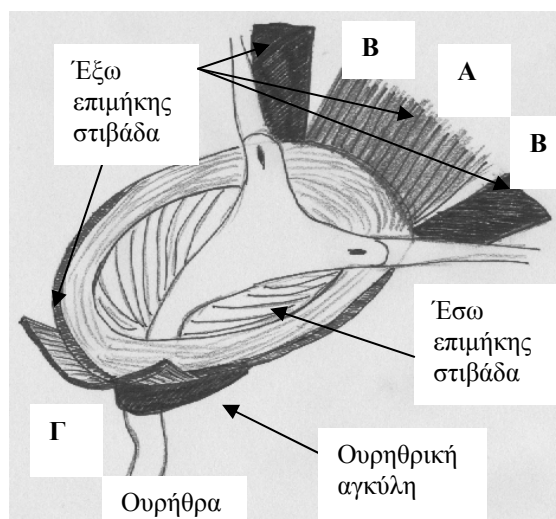
Εξωστήρας μυς

Το μυϊκό τοίχωμα της κύστης αποτελείται από μεγάλης διαμέτρου λείες μυϊκές ίνες που διατάσσονται άτακτα, χωρίς να σχηματίζουν σαφή στρώματα, εκτός από την περιοχή του αυχένα, όπου διακρίνονται τρεις στιβάδες (έσω επιμήκης, μέση

κυκλοτερή και έξω επιμήκης). Από λειτουργική άποψη, η διάταξη αυτή συμβάλλει στη συμμετρική (τρισδιάστατη) σύσπαση της κύστης και την πλήρη κένωση της (11).

Οι μυϊκές ίνες του κυστικού αυχένα έχουν μορφολογικά (μικρότερη διάμετρο) και φαρμακολογικά χαρακτηριστικά που τις διαφοροποιούν από τις υπόλοιπες ίνες του εξωστήρα (12). Η δομή του κυστικού αυχένα διαφέρει ανάλογα με το φύλο.

Στον άνδρα, οι μυϊκές ίνες της έξω επιμήκους στιβάδας συνεχίζουν σαν την έξω επιμήκη στιβάδα του μυϊκού τοιχώματος της ουρήθρας, ενώ της μέσης κυκλοτερούς συγκλίνουν προς τον αυχένα και σχηματίζουν τον προ-προστατικό σφιγκτήρα. Οι ίνες της έξω επιμήκους στιβάδας που βρίσκονται στο μέσον του οπισθίου τοιχώματος καταλήγουν στην κορυφή του τριγώνου, όπου διαπλέκονται με μυϊκές ίνες που προέρχονται από τον προστάτη, και προσδίδουν στήριγμα στο τρίγωνο. Οι ίνες των πλαγίων τοιχωμάτων συνεχίζουν προς την ουρήθρα και δημιουργούν μια αγκύλη γύρω από την εγγύς μοίρα αυτής συμμετέχοντας στην εγκράτεια των ούρων (Εικόνα 3) (13-16).



Εικόνα 3. Σχηματική απεικόνιση του ανδρικού κυστικού αυχένα. Α. Ίνες της μεσότητας του οπίσθιου τοιχώματος της έξω επιμήκους στιβάδας. Β. Ίνες της έξω επιμήκους στιβάδας που βρίσκονται στα πλάγια τοιχώματα και σχηματίζουν την ουρηθρική αγκύλη. Γ. Ίνες της πρόσθιας επιφάνειας του κυστικού αυχένα της έξω επιμήκους στιβάδας.

Στη γυναίκα, οι μυϊκές δεσμίδες της έσω επιμήκους στιβάδας, καθώς συγκλίνουν προς τον αυχένα, διατάσσονται ακτινοειδώς και σχηματίζουν ένα σαφές στρώμα μυϊκών ινών που συνεχίζουν στην ουρήθρα σαν το έσω επίμηκες μυϊκό

στρώμα αυτής. Η μέση κυκλωτερή είναι λιγότερο ανεπτυγμένη από ότι στον άνδρα και πολλοί αρνούνται την ύπαρξη της, ενώ οι ίνες της έξω επιμήκους στιβάδας συνεχίζουν προς την ουρήθρα συμβάλλοντας στον σχηματισμό της αντίστοιχης στιβάδας της ουρήθρας (17-21).

Ουρητηροκυστική συμβολή και κυστικό τρίγωνο

Η περιοχή του οπισθίου τοιχώματος της ουροδόχου κύστης που βρίσκεται μεταξύ των δυο ουρητηρικών στομιών και του έσω στομίου της ουρήθρας ονομάζεται τρίγωνο. Αποτελείται από δύο ανατομικά τμήματα: α) το τελικό τμήμα του ουρητήρα και το επιπολής τρίγωνο και β) τον εξωστήρα μυ του τριγώνου (22).

Τελικό τμήμα του ουρητήρα και επιπολής τρίγωνο

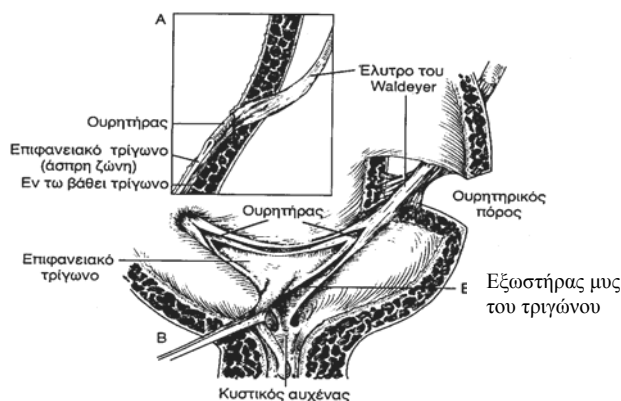
Το τελικό τμήμα του ουρητήρα διαχωρίζεται σε 3 μοίρες: α) την προκυστική, β) την ενδοτοιχωματική που εισχωρεί λοξά στο τοίχωμα της κύστης και αποτελείται από επιμήκεις μυϊκές ίνες και γ) την υποβλεννογόνια που επίσης αποτελείται από επιμήκεις μυϊκές ίνες και βρίσκεται κάτω από το βλεννογόνο της κύστης. Μυϊκές ίνες της υποβλεννογονίου μοίρας φέρονται προς τα πλάγια και κάτω, διαπλέκονται μεταξύ τους, καθώς και με μυϊκές ίνες του άλλου ουρητήρα, και σχηματίζουν την επιπολής μυϊκή στιβάδα του κυστικού τριγώνου. Στον άνδρα εκτείνεται μέχρι το σπερματικό λοφίδιο ενώ στη γυναίκα λίγο πριν από το έξω στόμιο της ουρήθρας. Ο επιπολής τριγωνικός μυς και οι μυϊκές ίνες του τελικού ουρητήρα έχουν κοινή νεύρωση και θεωρούνται μια ενιαία οντότητα (ureterotrigonal muscle) (23, 24).

Εξωστήρας μυς του τριγώνου

Η εν τω βάθει στιβάδα του τριγώνου σχηματίζεται από μυϊκές ίνες του οπισθίου και κάτω τμήματος του εξωστήρα (εξωστήρας μυς του τριγώνου) και δεν αποτελεί ξεχωριστή οντότητα όπως πιστευόταν παλαιότερα. Σήμερα, έχει εγκαταλειφθεί η ονομασία «εν τω βάθει μυς του τριγώνου» για να αποφεύγεται η σύγχυση (25).

Η τελική μοίρα του ουρητήρα (3-4cm) περιβάλλεται από δυο ινωμυώδη έλυτρα. Το επιφανειακό ή εξωτερικό ή έλυτρο του *Waldeyer* που σχηματίζεται από μυϊκές ίνες του εξωστήρα και από το εν τω βάθει έλυτρο, που σχηματίζεται κυρίως από ίνες του ουρητήρα. Τα δυο έλυτρα διαχωρίζονται με ένα πέταλο συνδετικού ιστού. Η σύγχρονη σύσπαση των δύο ελύτρων σε συνδυασμό με τη σύσπαση των μυϊκών ινών

του τελικού ουρητήρα και του τριγώνου, αποφράσσουν το ουρητηρικό στόμιο εμποδίζοντας την παλινδρόμηση των ούρων (θεωρία του διπλού ουρητηρικού ελύτρου) (Εικόνα 4)(26 – 29).



Εικόνα 4. Κυστεοουρητηρική συμβολή

Από λειτουργική σκοπιά ο εξωστήρα διαχωρίζεται σε δυο μέρη, το σώμα και τη βάση. Ως σώμα θεωρείται το τμήμα του εξωστήρα πάνω από το επίπεδο των ουρητηρικών στομίων, ενώ ως βάση το τμήμα κάτω από αυτό (30). Το σώμα της κύστης είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση και την αποβολή (λειτουργία αντλίας) των ούρων. Η βάση της κύστης μαζί με τις περιουρητηρικές μυϊκές θήκες και τον εγγύ λείο μυ της ουρήθρας (προ-προστατικό σφιγκτήρα στον άνδρα και τα άνω 2/3 της ουρήθρας στη γυναίκα) αποτελούν ένα ενιαίο λειτουργικό μηχανισμό, *το λείο σφιγκτήρα* (urinary lissosphincter). Ο σφιγκτήρας αυτός ελέγχει το έσω στόμιο της ουρήθρας (συμβάλλοντας στην εγκράτεια των ούρων) και την κυστεοουρητηρική συμβολή (εμποδίζοντας την παλινδρόμηση των ούρων), επίσης, συμβάλλει στη χοανοποίηση του αυχένα κατά την ούρηση. Η βάση του εξωστήρα έχει πλούσια αδρενεργική νευρώση, σε αντίθεση με εκείνη του σώματος, που είναι χολινεργική (31- 34).

2. Η ουρήθρα

Η ανδρική ουρήθρα

Η οπίσθια ουρήθρα αποτελείται από το προ-προστατικό τμήμα, που έχει μήκος περίπου 1 cm και επεκτείνεται από τον αυχένα της κύστης μέχρι τον προστάτη, την προστατική ουρήθρα (μήκους 3 – 4 cm) η οποία διαπερνά τον προστάτη και τη μεμβρανώδη που βρίσκεται μέσα στο ουρογεννητικό διάφραγμα (35,36). Το τοίχωμα

της μεμβρανώδους ουρήθρας, αποτελείται από το μυϊκό χιτώνα και το επιθήλιο. Ο μυϊκός χιτώνας απαρτίζεται από δυο στιβάδες. Μια εσωτερική, αποτελούμενη από λείες μυϊκές ίνες, ο λείος ενδογενής μυς της ουρήθρας και μια εξωτερική, που αποτελείται από γραμμωτές μυϊκές ίνες οι οποίες διαπλέκονται κυκλοτερώς και σχηματίζουν τον ραβδοσφιγκτήρα (37-39). Ο ραβδοσφιγκτήρας περιβάλλει τη μεμβρανώδη ουρήθρα (σαν πέταλο αλόγου, με ατελή τη ραχιαία επιφάνεια) και εκτείνεται μέχρι τον κυστικό αυχένα. Στην κορυφή του προστάτη διχάζεται σε δυο πέταλα. Ένα εξωτερικό που συνδέεται σταθερά και αποτελεί μέρος της προστατικής κάψας και ένα εσωτερικό (λιγότερο αναπτυγμένο) που περιβάλλει το περιφερικό 1/3 της προστατικής ουρήθρας. Ανατομικά και λειτουργικά διαφέρει από τους περιβάλλοντες μυς του πυελικού εδάφους. Αποτελείται από μυϊκές ίνες βραδείας και ταχείας συστολής με αναλογία 65% προς 35% αντίστοιχα. Οι ίνες βραδείας συστολής προσδίδουν στο ραβδοσφιγκτήρα τη δυνατότητα να διατηρείται σε συστολή για παρατεταμένο χρόνο διατηρώντας τον τόνο της ουρήθρας και την εγκράτεια των ούρων. Οι ταχείας συστολής ίνες σε συνδυασμό με τις αντίστοιχου τύπου ίνες των μυών του πυελικού εδάφους (ειδικά του ανεκκτήρα του ορθού) συμβάλουν στην εγκράτεια των ούρων σε απότομες αυξήσεις της ενδοκοιλιακής πίεσης (40-45).

Η πρόσθια ουρήθρα παρουσιάζει μικρό ενδιαφέρον από λειτουργικής πλευράς.

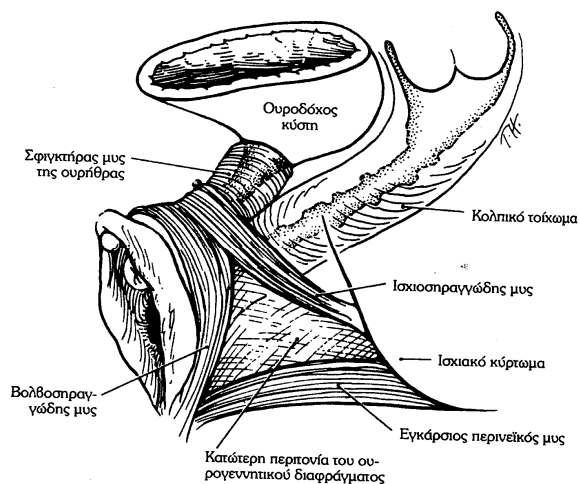
Μύες του πυελικού εδάφους στον άνδρα

Καθώς η ουρήθρα διαπερνά το πυελικό έδαφος περικλείεται και υποστηρίζεται από τον κοκκυγικό μυ και τον ανεκκτήρα μυ του ορθού. Οι μυς αυτοί συμβάλουν σημαντικά στη λειτουργία του σφιγκτηριακού μηχανισμού καθώς και στην εκούσια διακοπή της ούρησης (46).

Η γυναικεία ουρήθρα

Η γυναικεία ουρήθρα έχει μήκος 4 cm περίπου και διάμετρο 6 mm. Πορεύεται πίσω από την ηβική σύμφυση και έρχεται σε στενή επαφή με το άνω τοίχωμα του κόλπου όπου και σταθεροποιείται με συνδέσμους. Η πρόσθια επιφάνεια της καθλώνεται στο οπίσθιο ηβικό τοίχωμα με τους ηβοουρηθρικούς συνδέσμους. Διαπερνά την περινεϊκή μεμβράνη και εκβάλλει με το έξω ουρηθρικό στόμιο πίσω από την κλειτορίδα και μπροστά από τον κόλπο (47-51).

Το τοίχωμα της ουρήθρας αποτελείται από το μυϊκό χιτώνα και το βλεννογόνο που αποτελεί συνέχεια του βλεννογόνου της κύστης. Το επιθήλιο είναι μεταβατικό και μεταπίπτει σε πολύστιβο πλακώδες με νησίδες πολύστιβου κυλινδρικού, καθώς πορεύεται προς το έξω στόμιο (52). Η νεύρωση και η κατά πλειονότητα επιμήκης διάταξη των λείων μυϊκών ινών, ιδιαίτερα κατά τα εγγύς 2/3 αυτής υποδηλώνει, ότι κατά την ούρηση ενεργούν βραχύνοντας και διευρύνοντας την ουρήθρα (53). Ο *ραβδοσφιγκτήρας*, όπως και στον άνδρα, είναι ανεξάρτητος από τις μυϊκές ίνες των μυών του πρόσθιου πυελικού εδάφους. Οι ίνες του περιβάλλουν κυκλοτερώς την ουρήθρα, κυρίως στο μέσο τριτημόριο, σχηματίζοντας πλήρη σφιγκτηριακό δακτύλιο μόνο στη μεσότητά της (Εικόνα 5) (54-56). Από λειτουργική άποψη, φαίνεται, ότι παρά το γεγονός ότι το πάχος του βουλητικού σφιγκτήρα στη γυναίκα είναι μικρότερο από αυτό του άνδρα, οι ίνες που τον αποτελούν είναι ικανές για παρατεταμένη εφαρμογή πίεσης σύγκλισης στον αυλό της (57). Επιπλέον, οι περιουρηθρικές ίνες του ανελκτήρα του ορθού και του ηβοκοκυγικού μύος συμβάλλουν στη σύγκλιση του αυλού, όταν απαιτείται ταχεία, ισχυρή αλλά σύντομη χρονικά αύξηση της πίεσης σύγκλισης (58). Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες του ραβδοσφιγκτήρα, όπως και στον άνδρα, αποτελούνται από βραδείας και ταχείας συστολής ίνες, με αναλογία (87% προς 13%). Η ελαστικότητα των λείων μυϊκών ινών και του συνδετικού ιστού της ουρήθρας ασκούν μια σταθερή πίεση στο βλεννογόνο, ο οποίος είναι ιδιαίτερα παχύς με πλούσιο υποβλεννογόνιο αγγειακό δίκτυο που συμπίπτει σχηματίζοντας υδατοστεγή φραγμό (εσωτερικός παράγων του σφιγκτηριακού μηχανισμού). Έχει αποδειχθεί ότι τα δύο στοιχεία (βλεννογόνος-τοίχωμα και ραβδοσφιγκτήρας) συμβάλλουν εξίσου στη δημιουργία της ενδοαυλικής πίεσης της ουρήθρας στην ηρεμία (59-62).



Εικόνα 5. Γυναικείος ραβδοσφιγκτήρας και οι μυϊκές δομές που συμβάλλουν στην εγκράτεια των ούρων.

3. Οι στηρικτικές δομές της γυναικείας πυέλου

Η οστική δομή της πυέλου αποτελείται από το ιερό οστό, τον κόκκυγα και τα δύο ανώνυμα οστά, που το καθένα απαρτίζεται από το ηβικό, το λαγόνιο και το ισχιακό οστό. Τα οστά της πυέλου παρουσιάζουν ποικίλες ακρολοφίες, άκανθες και ογκώματα στα οποία προσφύονται οι μύες, οι περιτονίες και οι σύνδεσμοι που σχηματίζουν τη στηρικτική δομή των οργάνων της γυναικείας ελάσσοнос πυέλου (63).

Το *τενόντιο τόξο* είναι μια ταινία ινώδους συνδετικού ιστού που εκτείνεται από τα ηβικά οστά μέχρι τις ισχιακές άκανθες. Σχηματίζει κατά κάποιο τρόπο ένα δακτύλιο που ορίζει το άνοιγμα της ελάσσοнос πυέλου, στον οποίο στηρίζονται οι μύες και οι σύνδεσμοι του πυελικού εδάφους.

Το πυελικό έδαφος

Το πυελικό έδαφος σχηματίζει τον πυθμένα της περιτοναϊκής και πυελικής κοιλότητας. Παρέχει στήριξη και συμβάλλει σημαντικά στη λειτουργία των οργάνων της ελάσσοнос πυέλου στη γυναίκα. Το πυελικό έδαφος απαρτίζεται από τρεις επάλληλες στιβάδες, την ενδοπυελική περιτονία, το πυελικό διάφραγμα και το ουρογεννητικό διάφραγμα (65).

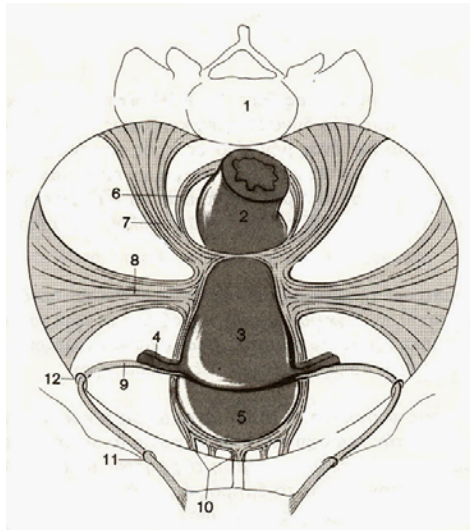
Ενδοπυελική περιτονία

Αποτελεί τη συνέχεια της κοιλιακής εγκάρσιας περιτονίας στο πυελικό έδαφος. Βρίσκεται κάτω από το περιτόναιο και προσφύεται στα όργανα της ελάσσονος πυέλου στα οποία προσφέρει στήριξη. Σε ορισμένα σημεία γίνεται ισχυρότερη και δημιουργεί ανατομικά στοιχεία όπως ο βασικός σύνδεσμος της μήτρας και οι ιερομητρικοί σύνδεσμοι, οι οποίοι καταφύονται στις οστικές δομές και στο τενόντιο τόξο.

Οι *βασικοί σύνδεσμοι της μήτρας* συνδέουν το κατώτερο τμήμα της μήτρας, τον τράχηλο και το ανώτερο τμήμα του κόλπου με το πλάγιο τοίχωμα της πυέλου. Οι ίνες των πορεύονται παράλληλα με τα υπογάστρια αγγεία και αποτελούν τμήμα του μηχανισμού που συγκρατεί τον τράχηλο και τμήμα του κόλπου πάνω από το επίπεδο των ανελκτήρων.

Οι *ιερομητρικοί σύνδεσμοι* βρίσκονται κοντά στη μέση γραμμή και στηρίζουν τον τράχηλο και το ανώτερο τμήμα του κόλπου καθηλώνοντάς τα στο ιερό οστό και περιορίζοντας την κίνησή τους προς τα κάτω και έξω.

Οι *ουρηθροπυελικοί σύνδεσμοι* είναι ίσως οι σημαντικότερες δομές για την παθογένεια της ακράτειας από προσπάθεια. Αποτελούν παχύνσεις της ενδοπυελικής περιτονίας, εκφύονται από το πρόσθιο τμήμα του τενόντιου τόξου και καταφύονται στην πρόσθια επιφάνεια του κυστικού αυχένα, στο ανώτερο τμήμα του κόλπου και της οπίσθιας ουρήθρας παράλληλα με τον ηβοκοκυγικό μυ. Παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ενδοκοιλιακής θέσης του σφιγκτηριακού μηχανισμού. Οι *ηβοουρηθρικοί σύνδεσμοι* συνδέουν την ηβική σύμφυση με τη μεσότητα της ουρήθρας και διακρίνονται σε πρόσθιο, ενδιάμεσο και οπίσθιο τμήμα. Η χαλάρωση αυτών έχει ως αποτέλεσμα την προς τα κάτω μετατόπιση της ουρήθρας χωρίς μετατόπιση του αυχένα (εικόνα 6) (66).



Εικόνα 6. Το σύστημα στήριξης της μήτρας. 1. Ιερό οστό. 2. Απευθυσμένο. 3. Μήτρα. 4. Ωαγωγός και ίδιος σύνδεσμος της ωοθήκης. 5. Ουροδόχος κύστη. 6. Ευθυμητρικός σύνδεσμος. 7. Ιερομητρικός σύνδεσμος. 8. Πλατύς σύνδεσμος. 9. Στρογγύλος σύνδεσμος της μήτρας. 10. Ηβοκυστικός σύνδεσμος. 11. Έξω στόμιο βουβωνικού πόρου. 12. Έσω στόμιο βουβωνικού πόρου.

Το πυελικό διάφραγμα

Απαρτίζεται από μία ομάδα γραμμωτών μυών και τις περιτονίες που τους επικαλύπτουν. Οι μύες αυτοί είναι ο ανελκτήρας του πρωκτού και οι κοκυγγικοί μύες.

Ο ανελκτήρας του πρωκτού είναι ο μεγαλύτερος και σχηματίζει σχεδόν το σύνολο του εδάφους της πυέλου. Απαρτίζεται από τρεις επιμέρους μυς, τον ηβοκοκυγγικό, τον ισχιοκοκυγγικό και τον ηβοορθικό. Το πρόσθιο τμήμα του μυϊκού αυτού σχηματισμού και κύρια ο ηβοκοκυγγικός μαζί με τις παχύνσεις της ενδοπυελικής περιτονίας σχηματίζουν ένα πέταλο τα άκρα του οποίου προσφύονται στο ηβικό οστό και στο τενόντιο τόξο. Η ουρήθρα, ο κόλπος και το ορθό διέρχονται μέσα από αυτό το μυϊκό σχηματισμό με αποτέλεσμα να τους παρέχεται παθητική και ενεργητική στήριξη. Οι μύες του πυελικού εδάφους διατηρούν ένα βαθμό συστολής (τόνο) κατά την ηρεμία, μέσω νωτιαίων αντανακλαστικών, διατηρώντας τα ενδοπυελικά όργανα στο σωστό άξονα. Επιπλέον, οι μύες αυτοί συσπώνται ταυτόχρονα με τον ορθό κοιλιακό μυ. Έτσι κατά τη σύσπαση των ορθών και τη συνακόλουθη αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης η ταυτόχρονη σύσπαση του ηβοκοκυγγικού σταθεροποιεί τον κυστικό αυχένα σε υψηλή οπισθοθηβική θέση και

εξασφαλίζει την ισόρροπη κατανομή της ενδοκοιλιακής πίεσης στην κύστη και την οπίσθια ουρήθρα, εξασφαλίζοντας έτσι την εγκράτεια κατά την προσπάθεια (67).

Το ουρογεννητικό διάφραγμα

Το ουρογεννητικό διάφραγμα παρέχει επιπλέον στήριξη στο πυελικό έδαφος και ιδιαίτερα στα αδύνατα σημεία του ανελκτήρα. Αποτελείται από τον εν τω βάθει εγκάρσιο μυ του περινέου μαζί με τις περιτονίες του, από το βολβοσηραγγώδη, τον επιπολής εγκάρσιο του περινέου και τον έσω και έξω σφιγκτήρα του πρωκτού. Το σημείο σύμφυσης των μυών αυτών αποτελεί το κεντρικό σημείο του διαφράγματος που ονομάζεται *περινεϊκό σώμα*. Το ουρογεννητικό διάφραγμα κλείνει το γεννητικό τρήμα ανάμεσα στους ηβοϊσχιακούς κλάδους και αποτελεί το πρόσθιο τμήμα του πυελικού εδάφους. Οι μυϊκές ίνες των μυών του περινέου επεκτείνονται γύρω από το στόμιο του κόλπου και συσπώνται βουλητικά σαν σφιγκτήρες συμπιέζοντας τον κόλπο από τα πλάγια. Επιπλέον, οι ίνες αυτές σταθεροποιούν το περίνεο ιδιαίτερα κατά το βήχα ή οποιαδήποτε αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης (68).

Το περινεϊκό σώμα

Το περινεϊκό σώμα είναι ένας πυραμοειδής σχηματισμός που αποτελείται από λείες και σκελετικές μυϊκές ίνες, ινώδη και ελαστικό συνδετικό ιστό καθώς επίσης και από νευρικές ίνες και γάγγλια. Η δομή του αυτή επιτρέπει να διατείνεται ιδιαίτερα κατά τον τοκετό ή τη συνουσία. Όταν η ελαστικότητα αυτή απολεσθεί λόγω χειρουργικού ή μαιευτικού τραύματος, τότε το στόμιο του κόλπου καθίσταται ασταθές με σημαντικές επιπτώσεις και στα ανώτερα επίπεδα στήριξης της πύελου (69, 70).

II. Φυσιολογία και νευροφυσιολογία της ούρησης

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στη φυσιολογική λειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού είναι: 1. Η ελαστικότητα του τοιχώματος, που επιτρέπει τη συνεχή προσαρμογή της κύστης στην περιεχόμενη ποσότητα των ούρων. 2. Η ανατομική ακεραιότητα του κυστικού βλεννογόνου, που προστατεύει τις νευρικές απολήξεις και τις μυϊκές ίνες από την επαφή με τις τοξικές ουσίες των ούρων. 3. Η σύγχρονη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών της κύστης και η ταυτόχρονη χάλαση του ραβδосφιγκτήρα, που επιτυγχάνει την πλήρη κένωση διατηρώντας χαμηλές ενδοκυστικές πιέσεις (71).

Μηχανισμός αποθήκευσης

Η ουροδόχος κύστη γεμίζει με ούρα (1-2 ml/min) που κατέρχονται από τους νεφρούς με τη βοήθεια των περισταλτικών κυμάτων των ουρητήρων (2-6 κύματα/min) (72,73). Στον ενήλικα, η πρώτη επιθυμία για ούρηση προκαλείται όταν η ποσότητα των ούρων είναι 150-250 ml, ενώ η έντονη επιθυμία στα 350 ml περίπου. Βουλητικά, η επιθυμία μπορεί να ανασταλεί μέχρι 450-500ml οπότε η ανάγκη για ούρηση είναι επιτακτική και δεν αναβάλλεται (74). Κατά τη φάση της πλήρωσης η ενδοκυστική πίεση παραμένει σχετικά σταθερή και δεν υπερβαίνει τα 6-10 cm H₂O. Η χαμηλή ενδοκυστική πίεση συμβάλλει στην προστασία του ανώτερου ουροποιητικού από παλινδρόμηση των ούρων και στην εγκράτεια (75).

Η φυσιολογική αποθήκευση των ούρων εξαρτάται από:

- A. Φυσιολογική διατασιμότητα της κύστης (compliance).
- B. Απουσία ακούσιων συσπάσεων του εξωστήρα (stable detrusor).
- Γ. Απουσία κυστεοουρητηρικής παλινδρόμησης.
- Δ. Φυσιολογικό σφιγκτηριακό μηχανισμός.
- E. Φυσιολογική αισθητικότητα της κύστης.

A. Διατασιμότητα

Η *διατασιμότητα (compliance)* υποδεικνύει τη μεταβολή του όγκου της ουροδόχου κύστης σε σχέση με τη μεταβολή της ενδοκυστικής πίεσης και εκφράζεται από τον τύπο $C = \Delta V / \Delta p$ ml/cm H₂O. Από κλινική σκοπιά μπορεί να θεωρηθεί σαν δείκτης ελαστικότητας του τοιχώματος της ουροδόχου κύστης, δηλαδή της ιδιότητας

της να διατείνεται μέχρι τη μέγιστη χωρητικότητα με μικρές μόνο αλλαγές στην ενδοκυστική πίεση (76).

Η διατασιμότητα οφείλεται στις βιομηχανικές (biomechanical) (παθητικές) και στις ενεργείς (δυναμικές) ιδιότητες του εξωστήρα. Οι βιομηχανικές εξαρτώνται από τις ελαστικές και ιξοελαστικές ιδιότητες του τοιχώματος της ουροδόχου κύστης. Κατά την πλήρωση, η είσοδος της πρώτης μικρής ποσότητας ούρων απλά εκπτύσσει το τοίχωμα της κύστης χωρίς να αυξάνει την ενδοκυστική πίεση. Όταν η ποσότητα των ούρων αυξάνεται η ενδοκυστική πίεση διατηρείται χαμηλή χάρη στις ελαστικές ιδιότητες των τοιχωμάτων (ελαστικότητα είναι η ιδιότητα των υλικών να μεταβάλλουν το σχήμα και τις διαστάσεις τους με την επίδραση δυνάμεων και να επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση όταν αυτές οι δυνάμεις παύσουν). Η ελαστικότητα επιτρέπει τη διάταση του τοιχώματος χωρίς την παράλληλη αύξηση της τάσης (πίεση ανά επιφάνεια) και οφείλεται κατά κύριο λόγο στις γεωμετρικές αλλαγές των λείων μυϊκών ινών του εξωστήρα. Οι λείες μυϊκές ίνες αποσυνδέονται η μια από την άλλη αυξάνοντας το μήκος τους, ενώ, οι σπειροειδείς ίνες του κολλαγόνου τύπου III που τις συνδέουν διατείνονται και γίνονται παράλληλες. Ιξώδες, ονομάζεται η ιδιότητα των βιολογικών υλικών να καθυστερούν την παραμόρφωση τους όταν εφαρμόζεται σε αυτά ένταση. Οι ιξοελαστικές ιδιότητες του τοιχώματος οφείλονται κυρίως στον εξωκυττάριο χώρο (στρώμα). Ο χώρος αυτός αποτελείται από ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης (50% και 2% αντίστοιχα) μέσα σε μια μήτρα πρωτεογλυκανών (77,78).

Οι ενεργείς (δυναμικές) ιδιότητες καθορίζονται από τον τόνο των λείων μυϊκών ινών, που εξαρτάται από εξωτερικούς (δράση του αυτόνομου νευρικού συστήματος) και εσωτερικούς παράγοντες [η ιδιότητα της ενεργού χάλασης κατά την εφαρμογή τάσης (η διάταση του μύος αρχικά προκαλεί την παράλληλη αύξηση της τάσης, η οποία μετά από λίγο επανέρχεται στη προϋπάρχουσα κατάσταση, ενώ η διάταση παραμένει, stress relaxation), η δράση τοπικά παραγόμενων μεταβολιτών και νευροδιαβιβαστών και η θερμοκρασία] (79,80).

Καταστάσεις που αυξάνουν την ενεργό τάση των μυϊκών ινών (νευρολογικές νόσοι, οξείες φλεγμονές κ.λπ.) ή/και επηρεάζουν την ιστική δομή του τοιχώματος (χρόνιες φλεγμονές, ακτινοθεραπεία, υποκυστική απόφραξη, μόνιμος καθετήρας) καταστρέφοντας τις μυϊκές και ελαστικές ίνες και αυξάνοντας παράλληλα τις ίνες του κολλαγόνου, προκαλούν μείωση της διατασιμότητας με συνέπεια την αποθήκευση μικρότερων ποσοτήτων ούρων με αυξημένες πιέσεις (81,82).

B. Απουσία ακούσιων συσπάσεων του εξωστήρα (stability)

Κατά την πλήρωση, ο εξωστήρας παραμένει σε χάλαση λόγω αναστολής των συσπάσεων των λείων μυϊκών ινών. Η αναστολή πραγματοποιείται σε διάφορα επίπεδα του νευρικού συστήματος (Κ.Ν.Σ., Ν.Μ. και περιφερικά γάγγλια). Η γνώση μας για τις περιοχές του εγκεφάλου που αναμιγνύονται στην αναστολή του εξωστήρα είναι περιορισμένη. Στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, σωματοπλαχνικά αντανακλαστικά διαμέσου των αυτόνομων και σωματικών νεύρων φαίνεται πως παίζουν το σπουδαιότερο ρόλο. Το συμπαθητικό ανταγωνίζεται το παρασυμπαθητικό με ενεργοποίηση των προσυναπτικών α_2 υποδοχέων (στο επίπεδο του Ν.Μ. και των γαγγλίων) που αναστέλλουν την απελευθέρωση της ακετυλοχολίνης και με τον απευθείας ερεθισμό των β -υποδοχέων της κύστης. Επίσης, μηχανισμοί όπως της προσωρινής ευόδωσης (η ενίσχυση των ώσεων για να εξέλθουν προς τους ανώτερους νευρώνες αναστέλλεται έως ότου ένας μεγάλος αριθμός αυτών φτάσει στα γάγγλια) και η δράση παραγόμενων από το ουροθήλιο πεπτιδίων και νευροδιαβιβαστών (NO, ATP) φαίνεται να συμμετέχουν στην αναστολή των συσπάσεων του εξωστήρα (83-85).

Γ. Αποφυγή παλινδρόμησης των ούρων προς το ανώτερο ουροποιητικό

Η ανατομική ακεραιότητα των ουρητηρικών στομιών καθώς και η σύσπαση των περιουρητηρικών ελύτρων (σύσπαση του λείου σφιγκτήρα της κύστης διαμέσου ερεθισμού των α -υποδοχέων) προστατεύει το ανώτερο ουροποιητικό από την παλινδρόμηση των ούρων (86,88).

Δ. Φυσιολογικός σφιγκτηριακός μηχανισμός

Ο φυσιολογικός μηχανισμός σύγκλεισης της ουρήθρας διατηρεί θετική την ουρηθρική πίεση κατά τη διάρκεια της πλήρωσης της κύστης. Η διάταση της κύστης από την αυξανόμενη ποσότητα των ούρων προκαλεί (μέσω νωτιαίων αντανακλαστικών, guarding reflexes) την ενεργοποίηση του συμπαθητικού (ερεθισμός των α -υποδοχέων του αυχένα, των β -υποδοχέων της κύστης και αναστολή των ώσεων στα περιφερικά γάγγλια) και του αιδουϊκού νεύρου (σύσπαση του ραβδοσφιγκτήρα) με αποτέλεσμα την εγκράτεια. Επίσης, ειδικότερα στη γυναίκα, πολλοί άλλοι παράγοντες συνεισφέρουν στην εγκράτεια (89-93).

Ε. Φυσιολογική αισθητικότητα

Φυσιολογικά, η πλήρωση της κύστης με ούρα δεν προκαλεί καμία αίσθηση μέχρι του σημείου της μέγιστης χωρητικότητας, οπότε προκαλείται η αίσθηση της ούρησης. Παθολογικές καταστάσεις (υπερδραστήρια κύστη, διάμεση κυστίτιδα, διαβητική νευροπάθεια κ.α.) που αλλοιώνουν της αισθητικότητα της κύστης και της ουρήθρας οδηγούν σε έντονη ερεθιστική συμπτωματολογία και πολλές φορές σε διάταση του ανώτερου ουροποιητικού (94,95).

Μηχανισμός κένωσης

Για τη φυσιολογική αποβολή των ούρων είναι απαραίτητα τρία στοιχεία: α. η ικανή σε ένταση και χρόνο σύσπαση του εξωστήρα, β. η πλήρης χάλαση του σφιγκτηριακού μηχανισμού και γ. η ανατομική ακεραιότητα της ουρήθρας.

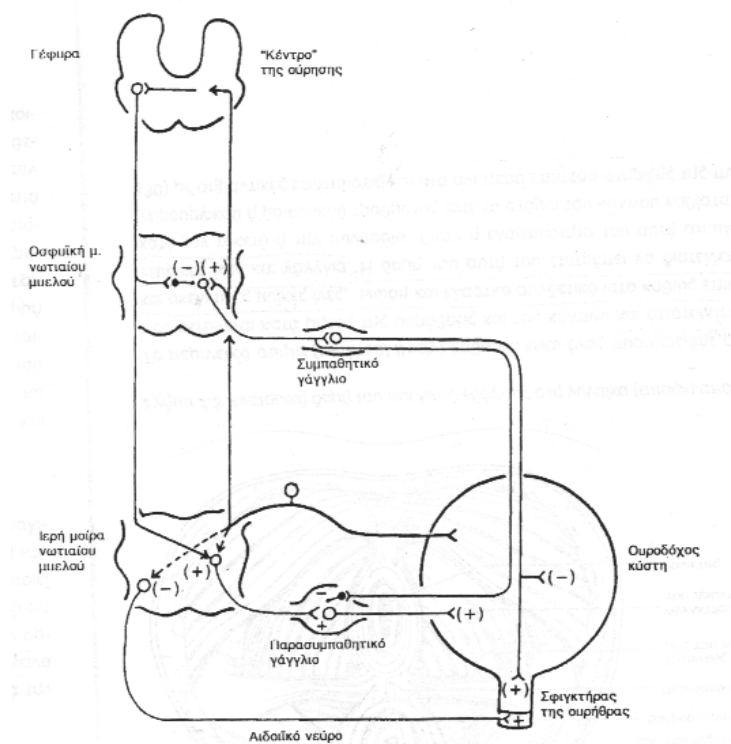
Η συστολή του εξωστήρα αποτελεί την πηγή της απαιτούμενης για την ούρηση ενέργειας, δηλαδή παρέχει τη μηχανική ισχύ για την πραγματοποίηση της ροής, ενώ, η ουρήθρα και ο σφιγκτηριακός μηχανισμός είναι οι δομές εκείνες που καθορίζουν το πώς κατανέμεται η παραχθείσα ισχύς σε πίεση και ροή. Κατά τη φάση της ούρησης η μέγιστη τιμή της ενδοκυστικής πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 40 cm H₂O γιατί υπάρχει κίνδυνος βλάβης του ανώτερου ουροποιητικού (96).

Η σταδιακή διάταση του τοιχώματος της κύστης προκαλεί τον αυξανόμενο ερεθισμό των τασεοϋποδοχέων που ενεργοποιούν το παρασυμπαθητικό (σύσπαση του εξωστήρα, χάλαση του λείου μυ της ουρήθρας μέσω έκκρισης NO), ενώ, ταυτόχρονα αναστέλλουν το συμπαθητικό (αναστολή των α-υποδοχέων) και το σωματικό αιδιοϊκό νεύρο (χάλαση του ραβδοσφιγκτήρα). Η ούρηση στον ενήλικα, αρχίζει με τη βουλητική ελάττωση του τόνου των μυών του πυελικού εδάφους και του ραβδοσφιγκτήρα που οδηγεί σε πτώση των ουρηθρικών αντιστάσεων. Λίγα δευτερόλεπτα αργότερα ακολουθεί σύσπαση του εξωστήρα και παράλληλη αύξηση της ενδοκυστικής πίεσης. Μόλις η ενδοκυστική πίεση ξεπεράσει την ενδοουρηθρική πίεση σύγκλεισης αρχίζει η ροή των ούρων. Η σύσπαση της βάσης του εξωστήρα έλκει προς τα επάνω τη βάση της κύστης με αποτέλεσμα την απόφραξη των ουρηθρικών στομιών προς αποφυγή παλινδρόμησης κατά τη φάση των υψηλών ενδοκυστικών πιέσεων και τη χροανοποίηση του αυχένα. Καθώς τα ούρα περνούν από την ουρήθρα ενεργοποιούν δευτερογενή ουρηθροκυστικά αντανακλαστικά που διευκολύνουν περαιτέρω την κένωση της κύστης. Ο εξωστήρας διατηρεί αυτόματα τη

σύσπασή του μέχρι την πλήρη κένωση της κύστης. Ο τερματισμός (λήξη) της ούρησης είναι βουλητικό φαινόμενο που ρυθμίζεται από τα ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα. Επάγεται από την ταχεία σύσπαση του ραβδосφιγκτήρα (των ινών ταχείας συστολής κυρίως) και των μυών του πυελικού εδάφους και την παράλληλη απενεργοποίηση του παρασυμπαθητικού (97-101).

2. Νευροφυσιολογία του μηχανισμού αποθήκευσης-κένωσης

Το κατώτερο ουροποιητικό δέχεται τη νεύρωση τριών ομάδων νεύρων, των ιερών παρασυμπαθητικών (πυελικά νεύρα) τα οποία διεγείρουν την κύστη και χαλαρώνουν την ουρήθρα, των θωρακοσφυϊκών συμπαθητικών (υπογάστρια νεύρα) που αναστέλλουν τη συστολή του σώματος της κύστης και διεγείρουν τη βάση της και την ουρήθρα και των ιερών σωματικών (αιδοϊκά νεύρα) που διεγείρουν το ραβδосφιγκτήρα. Τα νεύρα αυτά περιέχουν προσαγωγές (κινητικές) και απαγωγές (αισθητήριες) νευρικές ίνες (Εικόνα 7) (102-103).



Εικόνα 7. Νεύρωση του κατώτερου ουροποιητικού συστήματος.

Η παρασυμπαθητική προσαγωγή (κινητική) νεύρωση

Οι παρασυμπαθητικές φυγόκεντρες ίνες προέρχονται από την *Ιερή μοίρα του έξω διάμεσου πυρήνα (I₂-I₄)* (Ιερός παρασυμπαθητικός πυρήνας). Οι προγαγγλιακές ίνες, στην αρχή πορεύονται στις πρόσθιες ρίζες των I₂-I₄ νευρών, από κει αποσπώνται και σχηματίζουν τα *πυελικά νεύρα* τα οποία συνάπτονται με πολλά μικρά γάγγλια που βρίσκονται στο πυελικό πλέγμα και στο τοίχωμα της ουροδόχου κύστης και της ουρήθρας. Από τα γάγγλια αυτά φεύγουν βραχείες μεταγαγγλιακές ίνες που διανέμονται στα αντίστοιχα σπλάχνα. Το I₃ νευροτόμιο είναι το σημαντικότερο για την νεύρωση της ουροδόχου κύστης στον άνθρωπο. Ο προγαγγλιακός και μεταγαγγλιακός μεταβιβαστής του παρασυμπαθητικού είναι η ακετυλχολίνη που δρα σε νικοτινικούς υποδοχείς στο επίπεδο των γαγγλίων και των γραμμωτών μυϊκών ινών και σε μουσκαρινικούς υποδοχείς (M₂ και M₃) στα λεία μυϊκά κύτταρα της κύστης (104-106).

Η συμπαθητική προσαγωγή (κινητική) νεύρωση

Η συμπαθητική προσαγωγή (κινητική) νεύρωση ξεκινά από τον *έξω διάμεσο πυρήνα* του νωτιαίου μυελού στο ύψος των *Θ₁₀-O₂* νευροτομιών. Μέσω της συμπαθητικής αλύσου των προσπονδυλικών γαγγλίων, οι νευρικές ίνες καταλήγουν στο άνω υπογάστριο πλέγμα. Από το κάτω μέρος του πλέγματος αυτού σχηματίζονται τα *υπογάστρια νεύρα*. Απαγωγές νευρικές ίνες των πυελικών νευρών και των υπογαστρικών διαπλέκονται μεταξύ τους και σχηματίζουν το *υπογάστριο γάγγλιο*, που αποτελείται από ίνες μικτού τύπου (συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού). Ίνες από το γάγγλιο αυτό νευρώνουν το κάτω τριτημόριο του ουρητήρα, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα. Στον άνδρα, κατά τη στιγμή της εκσπερμάτισης, προκαλούν σύσπαση του αυχένα της κύστης εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του σπέρματος (107-109).

Η σωματική προσαγωγή (κινητική) νεύρωση

Το κέντρο της σωματικής νεύρωσης είναι ο *πυρήνας του Onuf*, στα πρόσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού, στο ύψος των I₂ – I₄ νευροτομιών. Από εκεί, μετασυναπτικές ίνες, μέσω του *αιδοϊκού νεύρου*, καταλήγουν στο ραβδοσφιγκτήρα και στους μύς του περινέου. Ο μεταβιβαστής της σωματικής νεύρωσης είναι ακετυλχολίνη που δρα σε νικοτινικούς υποδοχείς των γραμμωτών μυών (110-111).

Η απαγωγός (αισθητική) νεύρωση

Αισθητικά ερεθίσματα από την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα φθάνουν στο Κ.Ν.Σ. με κεντρομόλες ίνες του συμπαθητικού, *υπογάστριο νεύρο*, παρασυμπαθητικού, *πυελικό νεύρο* και του σωματικού, *αιδοϊκό νεύρο*.

Οι παρασυμπαθητικές οι ίνες είναι υπεύθυνες για το αίσθημα της επικείμενης ούρησης, ενώ του αιδοϊκού για το αίσθημα της θερμοκρασίας, του πόνου και της διόδου των ούρων από την ουρήθρα.

Οι εμύελες (Αδ) και οι αμύελες (C) νευρικές ίνες πορεύονται προς το ωτιαίο μυελό, μέσω των πυελικών νεύρων, και μεταφέρουν ερεθίσματα από τους τασεοϋποδοχείς του κυστικού τοιχώματος. Οι Αδ ίνες διεγείρονται από την παθητική διάταση και την ενεργητική σύσπαση του κυστικού τοιχώματος και άγουν προς τα ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα, πληροφορίες για την πλήρωση της κύστης. Η ουδός διέγερσης των κυμαίνεται από 5-15 cm H₂O ενδοκυστικής πίεσης, όπου αναφέρεται και η πρώτη αίσθηση για ούρηση. Οι τύπου C νευρικές ίνες διεγείρονται κυρίως από χημικό ερεθισμό (φλεγμονή) ή από την επίδραση του κρύου. Μία υποκατηγορία των ινών αυτών, που φυσιολογικά δεν διεγείρονται από μηχανικά ερεθίσματα (silent C fibers) ενεργοποιούνται από κάποια άγνωστη αιτία (φλεγμονή, νευροπαθητικές καταστάσεις κ.α.) και απαντούν στο μηχανικό ερεθισμό (π.χ. πλήρωση της κύστης) και φαίνεται ότι αποτελούν τον κύριο παράγοντα του συνδρόμου της υπερδραστικής κύστης (112-114).

Ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα

Το κατώτερο ουροποιητικό χαρακτηρίζεται από την εναλλαγή δυο αντίθετων λειτουργιών. Την αποθήκευση (διάρκειας 3-4 ωρών) και την αποβολή των ούρων (διάρκειας 20-30 sec). Η εναλλαγή των δυο φάσεων γίνεται αυτόματα στα νεογνά, ενώ στα μεγαλύτερα παιδιά και στους ενήλικες βρίσκεται κάτω από εκούσιο έλεγχο που είναι αποτέλεσμα μαθησιακής διαδικασίας (εκμάθησης).

Ο εκούσιος έλεγχος της ούρησης γίνεται στο φλοιό, ενώ η εναλλαγή των φάσεων της ούρησης γίνεται από το εγκεφαλικό στέλεχος όπου συντονίζονται το συμπαθητικό και το σωματικό νευρικό σύστημα. Ο φλοιϊκός έλεγχος της ούρησης είναι περίπλοκος και οι πληροφορίες για αυτόν προέρχονται κυρίως από παρατηρήσεις σε κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και από πειράματα σε ζώα. Βλάβες στο μετωπιαίο λοβό φαίνεται ότι επηρεάζουν το συνειδητό ή ασυνείδητο έλεγχο της ούρησης καθώς και την απώλεια της κοινωνικής αναστολής (ντροπής) που προκαλεί ή

απώλεια των ούρων. Βλάβες στον οπίσθιο μετωπιαίο φλοιό, λόγω της γενικευμένης σπαστικότητας, μπορεί να οδηγήσουν σε επίσχεση ούρων λόγω αδυναμίας χάλασης του σφιγκτήρα.

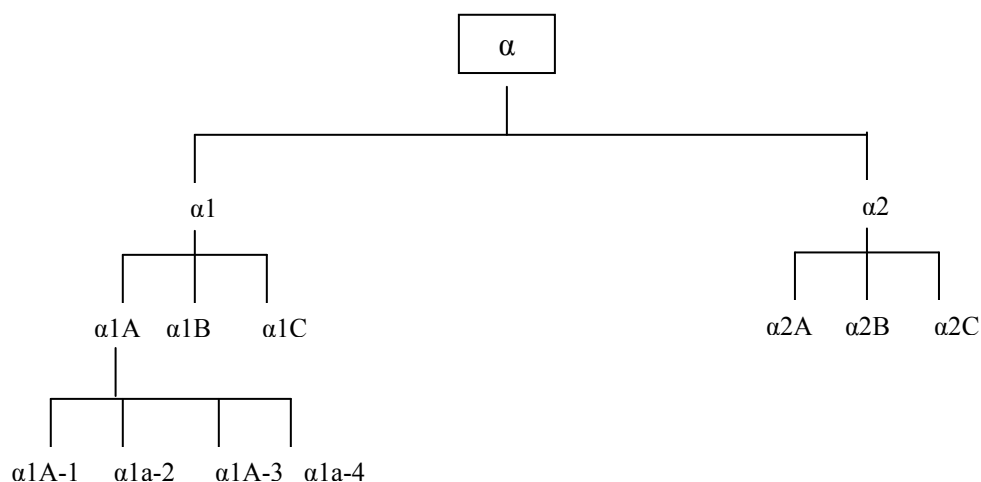
Το σημαντικότερο συντονιστικό κέντρο βρίσκεται στο *δικτυωτό σχηματισμό της γέφυρας* που ονομάζεται «*ερυθρός πυρήνας*». Φυσιολογικές και φαρμακολογικές μελέτες έχουν δώσει σημαντικές ενδείξεις για τη λειτουργία της γέφυρας στην αντανακλαστική οδό της ούρησης. Το κέντρο αυτό φαίνεται να ρυθμίζει τη χωρητικότητα της κύστης και να συντονίζει τη δραστηριότητα της με αυτήν του ραβδοσφιγκτήρα. Βλάβες πάνω από τη γέφυρα (suprapontine) οδηγούν σε συντονισμένη ούρηση, ενώ βλάβες κάτω από αυτήν (suprasacral) προκαλούν «αντανακλαστική» ούρηση με δυσσυνέργεια εξωστήρα – σφιγκτήρα (115-117).

Νευροϋποδοχείς – Νευροδιαβιβαστές

Οι χολινεργικοί υποδοχείς της ουροδόχου κύστης είναι μουσκαρινικού τύπου ($M_2 - M_3$) και δεσμεύουν την ακετυλοχολίνη που εκλύεται από τις μεταγαγγλιακές παρασυμπαθητικές νευρικές ίνες. Βρίσκονται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση στο σώμα της κύστης και η διέγερσή τους προκαλεί ισχυρότερη σύσπαση του σώματος συγκριτικά με τη βάση. Παρόλο, που οι M_2 υποδοχείς είναι αριθμητικά περισσότεροι (2:1), σε φυσιολογικές συνθήκες, οι M_3 είναι σημαντικότεροι για τη σύσπαση του εξωστήρα (118,119).

Οι αδρενεργικοί υποδοχείς δεσμεύουν την νοραδρεναλίνη που εκλύεται από τις μεταγαγγλιακές συμπαθητικές νευρικές ίνες. Διαιρούνται σε α και β υποδοχείς. Οι α -υποδοχείς βρίσκονται κυρίως στον αυχένα, στην οπίσθια ουρήθρα και στον ραβδοσφιγκτήρα και προκαλούν σύσπαση των λείων μυϊκών ινών. Οι β -υποδοχείς (β_1 , β_2 και β_3) βρίσκονται σχεδόν αποκλειστικά στο σώμα της κύστης και η διέγερσή τους προκαλεί χάλαση του εξωστήρα με αποτέλεσμα να διευκολύνουν την πλήρωση της κύστης (Πίνακας 1) (120-122).

Πίνακας 1: Η οικογένεια των α - αδρενεργικών υποδοχέων



Νεότερες έρευνες έδειξαν την ύπαρξη και άλλων υποδοχέων όπως και επιπρόσθετων νευροδιαβιβαστών. Κοινά παραδεκτή είναι η ύπαρξη H-1 ισταμινικών υποδοχέων που βρίσκονται στο σώμα της κύστης κυρίως και έχουν συσταλτική δράση. Ουσίες όπως οι προσταγλανδίνες έχουν δράση στην κύστη και στην οπίσθια ουρήθρα. Συγκεκριμένα, οι PGF 1a και PGF 2a προκαλούν τη σύσπαση του εξωστήρα και της οπίσθιας ουρήθρας, ενώ οι PGE 1 και PGE 2 τη σύσπαση του εξωστήρα και τη χαλάρωση του αυχένα και της οπίσθιας ουρήθρας. Άλλες ουσίες που πιστεύεται ότι δρουν σαν νευροδιαβιβαστές και προκαλούν σύσπαση του εξωστήρα, είναι η σεροτονίνη (5-HT) ή ATP, ή ντοπαμίνη, το γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA), οι ταχυκινίνες [ουσία P (SP), νευροκινίνη A, νευροκινίνη B και το συνδεδεμένο με το γονίδιο της καλσιτονίνης πεπτίδιο (CGRP)]. Το πολυπεπτίδιο VIP (vasoactive intestinal polypeptide) αποτελεί σημαντικό νευροδιαβιβαστή στο κατώτερο ουροποιητικό με ανασταλτική δράση στον εξωστήρα μυ. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην ούρηση, φαίνεται να παίζει το μονοξειδίο του αζώτου (NO) προκαλώντας χάλαση του ραβδосφιγκτήρα (123-129).

3. Φαρμακολογία του μηχανισμού αποθήκευσης-κένωσης

Η φαρμακολογία του κατώτερου ουροποιητικού βασίζεται κυρίως στη γνώση της νεύρωσης και της κατανομής των υποδοχέων στην κύστη και τις ανατομικές δομές γύρω από αυτήν. Οι κατηγορίες φαρμάκων που χρησιμοποιούνται

δημιουργήθηκαν κυρίως για τη δράση τους σε ανάλογους υποδοχείς άλλων συστημάτων και οργάνων. Η δράση των φαρμάκων αυτών στο σώμα, στη βάση, στον αυχένα και στην οπίσθια ουρήθρα βασίζεται στην τροποποίηση της έκλυσης νευροδιαβιβαστών, την κατάληψη υποδοχέων και τροποποίηση διαύλων ιόντων, δυστυχώς όχι μόνο στο κατώτερο ουροποιητικό αλλά και στα περιφερικά νεύρα, γάγγλια, το νωτιαίο μυελό και ανώτερα κέντρα. Η δράση αυτή των φαρμάκων προκαλεί ανεπιθύμητες ενέργειες επηρεάζοντας άλλα όργανα με ανάλογα νευροφυσιολογικά και νευροφαρμακολογικά χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό η βελτίωση της φαρμακολογικής εκλεκτικότητας και ειδικότητας αποτελεί και το μέλλον στον τομέα αυτό (130).

Φάρμακα που διευκολύνουν την κένωση της κύστης

Η δυσλειτουργία που έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση δυσουρίας, ατελούς ή τέλειας επίσχεσης των ούρων, μπορεί να έχει ποικίλη αιτιοπαθογένεια η οποία θα πρέπει να διευκρινιστεί πριν από την έναρξη της θεραπείας. Αίτια που παρεμποδίζουν την κένωση της κύστης συνήθως είναι: παροδική ή μόνιμη αναστολή λειτουργίας των νεύρων, παροδική ή μόνιμη αδυναμία του κυστικού μυός να συσπαστεί (μυογενής δυσλειτουργία) και ανατομικό ή λειτουργικό στένωμα της ουρήθρας. Από τη μελέτη των παραπάνω παραγόντων γίνεται αντιληπτό ότι η φαρμακοθεραπεία αποβλέπει στην αύξηση της ενδοκυστικής πίεσης αυξάνοντας τη συσταλτικότητα του εξωστήρα ή στη μείωση των περιφερικών αντιστάσεων ή και στα δύο.

Φάρμακα που αυξάνουν τις ενδοκυστικές πιέσεις

Η ακετυλχολίνη είναι ο κύριος διαβιβαστής της σύσπασης του εξωστήρα. Απελευθερώνεται μεταξύ του προγαγγλιακού και μεταγαγγλιακού νευρώνα, τόσο του συμπαθητικού όσο και του παρασυμπαθητικού, καθώς και στις μεταγαγγλιακές απολήξεις του παρασυμπαθητικού. Η ακετυλχολίνη είναι επίσης ο νευροδιαβιβαστής της σωματικής νεύρωσης μέσω του αιδιοϊκού νεύρου. Η απελευθέρωσή της στη νευρομυϊκή σύναψη προκαλεί σύσπαση του γραμμωτού σφιγκτήρα. Λόγω της ταχείας διάσπασής της από τη χολινεστεράση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κλινική πράξη θεραπευτικά. Ουσίες με παρόμοια δράση (παρασυμπαθητικομιμητική) υπάρχουν πολλές, όπως η μεθαχολίνη, η καρβαχόλη, η χλωριούχος βητανεχόλη, η χλωριούχος διστιγμίνη, η πιλοκαρπίνη, η μουσκαρίνη και η αρεχολίνη (131).

Από τις ουσίες αυτές μόνο η γλωριούχος βητανεχόλη έχει εκλεκτική δράση στον εξωστήρα χωρίς να επιδρά στα γάγγλια ή στο καρδιακό σύστημα. Στην πράξη έχει αποδώσει αποτελέσματα στη μετεγχειρητική ή μετά τον τοκετό επίσχεση των ούρων. Επίσης, έχει δώσει αποτελέσματα σε άτονες ή υποαντανακλαστικές κύστεις στη φάση της αναδιαπαιδαγώγησης σε συνδυασμό με διαλείποντες καθετηριασμούς. Σήμερα, λόγω των παρενεργειών και της μικρής κλινικής αξίας τους τα φάρμακα αυτά χρησιμοποιούνται μόνο για διαγνωστικά τεστ (διαφορική διάγνωση μυογενούς από νευρογενή ατονία)(132).

Όπως αναφέρθηκε, η απομάκρυνση της ακετυλχολίνης γίνεται με τη δράση του ενζύμου ακετυλχολινεστεράση. Το ένζυμο αυτό βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις στην εξωτερική επιφάνεια της κυτταρικής μεμβράνης σε προσυναπτική και μετασυναπτική θέση. Στις θέσεις αυτές υδρολύει ταχύτατα την ακετυλχολίνη σε χολίνη που επανεισέρχεται στο τελικό κομβίο και χρησιμοποιείται στη σύνθεση της ακετυλχολίνης. Τα αντιχολινεστερασικά φάρμακα αναστέλλουν την δράση του ενζύμου με αποτέλεσμα την παρατεταμένη δράση της ακετυλχολίνης στους νικοτινικούς και μουσκαρινικούς υποδοχείς. Η παρεντερική χορήγηση της διστιγμίνης αναφέρεται να έχει θετική δράση αυξάνοντας την ενδοκυστική πίεση σε ασθενείς με νευρογενή κύστη (133). Η κατηγορία των φαρμάκων αυτών ποτέ δεν έτυχε ευρείας αποδοχής λόγω των ισχυρών παρενεργειών. Άλλα φάρμακα που πιστεύεται ότι αυξάνουν την ενδοκυστική πίεση είναι οι προσταγλανδίνες (PgE₂, PgF_{2a}), χωρίς όμως να έχουν αποτελέσματα στην κλινική πράξη (134).

Τα ενδογενή οπιοειδή φαίνεται να έχουν τονική ανασταλτική δράση στα αντανακλαστικά της ούρησης σε διάφορα επίπεδα. Οι ανταγωνιστές των οπιοειδών όπως η ναλοξόνη έχουν θετική επίδραση ενισχύοντας την αντανακλαστική ούρηση. Το αποτέλεσμα του φαρμάκου είναι παροδικό λόγω της ταχυφυλαξίας που αναπτύσσει (135).

Φάρμακα που μειώνουν τις περιφερικές αντιστάσεις

Ο Ahlquist, το 1948, χωρίζει για πρώτη φορά τους αδρενεργικούς υποδοχείς σε α και β. Οι αδρενεργικοί υποδοχείς ταξινομούνται σε διάφορους τύπους και υποτύπους με βάση λειτουργικές και φαρμακολογικές ιδιότητες. Με τον τρόπο αυτό ως α-αδρενεργικοί υποδοχείς χαρακτηρίζονται εκείνοι που ενεργοποιούνται από αγωνιστές όπως η μεθοξαμίνη και η κλονιδίνη ενώ αδρανοποιούνται με την φαιτολαμίνη και ως β-αδρενεργικοί εκείνοι που ενεργοποιούνται από την

ισοπρεναλίνη και αδρανοποιούνται από την προπανολόλη. Αδρενεργικοί υποδοχείς απαντώνται σε όλα τα τμήματα του κατώτερου ουροποιητικού συστήματος. Η ενεργοποίηση των α -αδρενεργικών υποδοχέων προκαλεί σύσπαση των λείων μυϊκών ινών. Σήμερα οι αδρενεργικοί υποδοχείς διαχωρίζονται σε α_1 , α_2 και β_1 , β_2 , β_3 . Ένα κύτταρο μπορεί να έχει περισσότερους από έναν τύπους υποδοχέων, η τελική φυσιολογική απάντηση εξαρτάται όμως, από το είδος και τον αριθμό των υποδοχέων (136).

Έχοντας σαν δεδομένο ότι οι α_1 -αδρενεργικοί υποδοχείς βρίσκονται σε μεγάλη συγκέντρωση στον αυχένα της κύστης, στην οπίσθια ουρήθρα και στον προστάτη στον άνδρα και ότι η ενεργοποίησή τους προκαλεί σύσπαση των λείων μυϊκών ινών και κατ' επέκταση αύξηση της ενδοουρηθρικής πίεσης σύγκλισης, οι αποκλειστές των υποδοχέων αυτών χρησιμοποιήθηκαν στην κλινική πράξη για τη μείωση των περιφερικών αντιστάσεων. Η σημαντικότερη θέση των φαρμάκων αυτών είναι σήμερα στην καλοήγη υπερπλασία του προστάτη όπου και χρησιμοποιούνται ως φάρμακα πρώτης γραμμής.

Η ετερογένεια των α_1 -αδρενεργικών υποδοχέων έχει αποδειχθεί με φαρμακολογικές τεχνικές και με μοριακό κλωνισμό (137). Αρχικά τυποποιήθηκαν φαρμακολογικά δύο τύποι, οι α_1A και οι α_1B , στους οποίους παρατηρήθηκε αυξημένη δεσμευτικότητα της πρασοζίνης. Χρησιμοποιώντας μοριακό κλωνισμό βρέθηκαν τρεις τύποι α_1 -αδρενεργικών υποδοχέων με υψηλή δεσμευτικότητα στην πρασοζίνη, η ομάδα των α_1H υποδοχέων αποτελούμενη από τους α_1b , α_1c , α_1a/d . Η σχέση μεταξύ των φαρμακολογικά και με μοριακό κλωνισμό χαρακτηρισμένων υποτύπων τεκμηριώθηκε πρόσφατα. Για την αποφυγή συγχύσεων η Παγκόσμια Ένωση Φαρμακολογίας (IUPHAR)(138) ταξινόμησε τους α_1 υποδοχείς χρησιμοποιώντας κεφαλαία γράμματα στην περίπτωση της χρήσης φαρμακολογικών τεχνικών ($\alpha_1A, \alpha_1B, \alpha_1D$) και αντιστοίχως πεζά γράμματα στην περίπτωση του μοριακού κλωνισμού ($\alpha_1a, \alpha_1b, \alpha_1d$). Παράλληλα με τους α_1 υποδοχείς με υψηλή δεσμευτικότητα προς την πρασοζίνη υπάρχουν και α_1 με χαμηλή δεσμευτικότητα, η ομάδα των α_1L που μέχρι στιγμής αποτελείται από τους α_1L και α_1N υποδοχείς. Η ταξινόμηση των α -αναστολέων γίνεται με βάση την εκλεκτικότητα και τη χρονική διάρκεια της δράσης τους. Η φαινοξυβενζαμίνη αδρανοποιεί τόσο τους α_1 όσο και τους α_2 υποδοχείς. Αντίθετα, εκλεκτική δέσμευση στους α_1 υποδοχείς έχουν οι βραχείας δράσεως ουσίες πρασοζίνη και αλφουσοζίνη και οι μακράς δράσεως ουσίες

τερασοζίνη και ντοξασοζίνη. Εκλεκτική δέσμευση στους α1Α υποδοχείς παρουσιάζει η μακράς δράσης ουσία ταμσουλοσίνη.

Σε περίπτωση που υπάρχει λειτουργικό στένωμα στον αυχένα ή στην ουρήθρα, η φαρμακευτική αντιμετώπιση θα γίνει, αφού ελεγχθεί η συσταλτικότητα του εξωστήρα και η απουσία ανατομικής απόφραξης.

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των α1-αποκλειστών επεκτάθηκε και στη αντιμετώπιση της νευρογενούς αιτιολογίας δυσλειτουργίας της ούρησης. Παρατηρήθηκε ότι σε ορισμένους ασθενείς η συστολή του εξωστήρα μύος προκαλείται από α1-αδρενεργική και όχι από β-αδρενεργική διέγερση. Επίσης παρατηρήθηκε ότι η πυκνότητα των υποδοχέων αυτών αυξάνεται στην υπερδραστήρια ουροδόχο κύστη.

Η ανακάλυψη ότι ο ραβδοσφιγκτήρας περιέχει και α1-αδρενεργικούς υποδοχείς που βοηθούν στον έλεγχο της πλήρωσης και της κένωσης της κύστης και ότι η χρήση των α1-αποκλειστών μείωσε την ουρηθρική πίεση και την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του ραβδοσφιγκτήρα οδήγησε στη χρήση των α1-αποκλειστών στη θεραπεία της δυσσυνέργειας εξωστήρα – έξω σφιγκτήρα.

Ανεπιθύμητες ενέργειες που αποδίδονται στους κλασικούς α1-αναστολείς είναι ζάλη, κεφαλαλγία, ταχυκαρδία, αίσθημα παλμών, ορθοστατική υπόταση, συγκοπή, αίσθημα κόπωσης, υπνηλία και ρινική συμφόρηση (139). Η ορθοστατική υπόταση είναι σχετικά ασυνήθης, αλλά μπορεί να συμβεί σε μια μικρή μειοψηφία των ασθενών λόγω της γενικευμένης αναστολής των α1 υποδοχέων στο καρδιαγγειακό σύστημα.

Λειτουργική απόφραξη μπορεί να προκαλέσει και ο δυσσυνεργών γραμμωτός σφιγκτήρας (ραβδοσφιγκτήρας). Δυστυχώς, φάρμακα που να επηρεάζουν εκλεκτικά τον γραμμωτό σφιγκτήρα δεν βρέθηκαν. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως φάρμακα που μειώνουν τις περιφερικές αντιστάσεις δρώντας στους μύες του πυελικού εδάφους. Χρησιμοποιήθηκαν μυοχαλαρωτικά με κεντρική δράση όπως η διαζεπάμη, χλωροδιαζεποξίδη, ορφενεδρίνη. Οι παρενέργειες που προκαλούν τα παραπάνω φάρμακα είναι αρκετές και κυρίως της διαζεπάμης και συνίστανται σε αταξία και γενική καταστολή, γεγονός που περιορίζει τη χρήση τους. Το δατρωνικό νάτριο είναι μυοχαλαρωτικό που δρα στη μυϊκή σύναψη, δεν παρουσιάζει τις παραπάνω παρενέργειες αλλά προκαλεί διάρροιες και η χρόνια χρήση του το καθιστά ηπατοτοξικό. Η μπακλοφαίνη είναι ανταγωνιστής των πολυσυναπτικών και μιοσυναπτικών αντανακλαστικών στο νωτιαίο μυελό και συνεπώς έχει

μυοχαλαρωτική δράση. Θεωρείται φάρμακο εκλογής σε σπαστικές καταστάσεις του σφιγκτήρα καθώς και σε δυσσυνέργεια εξωστήρα σφιγκτήρα (140).

III. Υδροδυναμική και ρευστομηχανική της ούρησης

Η μελέτη της λειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού οδήγησε στην εισαγωγή της υδροδυναμικής σαν θεμελιώδους επιστήμης για την ανάλυση της λειτουργίας της ούρησης (141). Η θεωρητική και πρακτική ανάπτυξη της ουροδυναμικής μελέτης και των εφαρμογών της στη μελέτη της φυσιολογίας και της διαγνωστικής προσέγγισης των λειτουργικών διαταραχών της, προϋποθέτει την προσέγγιση της ούρησης με την βοήθεια των μαθηματικών και των νόμων της φυσικής (142).

Η κατανόηση της μηχανικής συμπεριφοράς του κατώτερου ουροποιητικού προϋποθέτει την ανάλυση τεσσάρων βασικών αρχών:

- A. Ο νόμος διατήρησης της μάζας.
- B. Ο νόμος διατήρησης της ενέργειας.
- Γ. Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής.
- Δ. Οι νόμοι που σχετίζονται με την ελαστική/πλαστική συμπεριφορά των βιολογικών υλικών.

Ο νόμος διατήρησης της μάζας

Είναι η διατύπωση της κοινής παραδοχής ότι η μάζα δεν καταστρέφεται ούτε δημιουργείται εκ του μηδενός, ή ότι η μάζα που εισέρχεται σε ένα χώρο και σε μία χρονική περίοδο πρέπει να είναι ίση με την μάζα που εγκαταλείπει το σύστημα στον ίδιο χρόνο συν την αύξηση ή μείωση μάζας που συμβαίνει μέσα στο σύστημα.

$$\mathbf{m_{out} = m_{in} = m_{out}}$$

όπου m_{in} = ρυθμός μετακίνησης μάζας στο σύστημα

m_{out} = ρυθμός εξόδου μάζας από το σύστημα

m = ρυθμός συγκέντρωσης μάζας μέσα στο σύστημα

Η μάζα μπορεί να αποδοθεί και σαν $m = Vol \rho$ όπου ρ είναι η μάζα ανά μονάδα όγκου και Vol είναι ο όγκος του υγρού. Δεδομένου ότι η πυκνότητα των ούρων δεν αλλάζει και ορίζοντας τη ροή (Q) σαν τον ρυθμό μεταβολής του όγκου στον χρόνο μπορεί να θεωρηθεί ότι: **$m=Q$**

και έτσι ο νόμος διατήρησης της μάζας γίνεται:

$$Q_{in} = Q_{out} + \text{ρυθμός μεταβολής του εσωτερικού όγκου}$$

Κατά την έναρξη της ούρησης η κύστη είναι γεμάτη ενώ η ουρήθρα κλειστή με σύμπτωση των τοιχωμάτων της. Τα πρώτα λίγα ούρα που αφήνουν την κύστη μετά το άνοιγμα του σφιγκτήρα θα διατείνουν την ουρήθρα και συνεπώς θα παραμείνουν μέσα σε αυτήν. Στη συνέχεια όταν η ουρήθρα φθάσει στα φυσικά όρια διάτασης θα αρχίσει να οδηγεί τα ούρα προς το έξω στόμιο. Τελικά καθώς η ούρηση σταθεροποιείται αποκαθίσταται ισορροπία και εξισώνεται η ποσότητα ούρων που φεύγουν από την κύστη με αυτά που εξέρχονται από το έξω στόμιο της ουρήθρας. Στην "σταθερή" αυτή κατάσταση η ροή σε οποιαδήποτε εγκάρσια διατομή είναι η ίδια σε όλο το μήκος της ουρήθρας: **$Q_{in} = Q_{out} = Q$**

Η εξίσωση οδηγεί σε ένα σημαντικό συμπέρασμα: Αν η ταχύτητα ενός υγρού που διέρχεται από μια ορισμένη περιοχική διατομής A είναι V αποδεικνύεται ότι: **$Q=AV$**

οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι σε σταθερή ροή η ταχύτητα και η επιφάνεια διατομής είναι αντιστρόφως ανάλογες, δηλαδή στενός αυλός συνδυάζεται με μεγάλη ταχύτητα και αντιστρόφως.

Ο νόμος διατήρησης της ενέργειας (πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής)

Τα ούρα που βρίσκονται στην κύστη κατέχουν δυναμική ενέργεια που εκφράζεται από την σχέση **ρgh** όπου h η διαφορά ύψους από το έξω στόμιο της ουρήθρας. Αποκτούν κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου ίση με $\frac{1}{2} \rho V^2$ καθώς αρχίζουν να κινούνται προς την έξοδο. Στη θερμοδυναμική περιλαμβάνεται και η ενέργεια U που αντιπροσωπεύει κάθε μορφή ενέργειας που δεν είναι δυναμική ούτε κινητική. Έτσι, η συνολική ενέργεια E ανά μονάδα όγκου είναι:

$$E = U + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho gh$$

Η ενέργεια που προστίθεται στα ούρα από την δράση του τοιχώματος της κύστης (πίεση) ορίζεται σαν W και στη σταθερή φάση η ενέργεια που περιέχεται σε μια ποσότητα ούρων είναι:

$$H+E=(E_{out} - E_{in}) + (\rho_{out} - \rho_{in})$$

Η παραπάνω εξίσωση σημαίνει ότι η θερμότητα που προστίθεται στα ούρα συν την ενέργεια από την άσκηση πίεσης των τοιχωμάτων ισούται με την ενέργεια που περιέχουν συν την διαφορά πίεσης εισόδου και εξόδου.

Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής

Ο δεύτερος νόμος αναφέρει ότι, σε καμία διαδικασία μεταφοράς ενέργειας η εφαρμογής έργου, το σύνολο της προσφευμένης ενέργειας δεν μπορεί να μετατραπεί σε ωφέλιμο έργο. Στην ουροδυναμική σημαίνει ότι ένα μέρος της ενέργειας που προσφέρεται για την μεταφορά των ούρων δεν χρησιμοποιείται τελικά για τη μεταφορά τους με κύριο παράδειγμα τη μετατροπή μέρους της ενέργειας σε περιδίνηση των μορίων. Έτσι ο πρώτος νόμος μπορεί να αποδοθεί:

$$p_1 + \rho gh_1 + 0,5 \rho V_1^2 = p_2 + \rho gh_2 + 0,5 \rho V_2^2 + p_L$$

όπου p_L είναι η απώλεια της πίεσης

Σχέσεις των βιολογικών υλικών

Σε κάθε χρονική στιγμή η πίεση που μεταφέρεται στα ούρα οφείλεται στις ελαστικές/πλαστικές ιδιότητες του τοιχώματος της κύστης και της ουρήθρας και στην ικανότητα παραγωγής έργου από τον εξωστήρα. Η εξισώσεις που ακολουθούν συνδέουν τις μηχανικές ιδιότητες των ιστών με την τάση (σ) (τάση ανά μονάδα επιφάνειας) και την παραμόρφωση (ϵ) (μεταβολή μήκους ανά μονάδα μήκους). Η παλαιότερη τέτοια σχέση είναι ο νόμος του Hook,

$$\sigma = E\epsilon$$

όπου E είναι η σταθερά ελαστικότητας του Young. Επειδή όμως οι ιστοί δεν υπακούουν σχεδόν ποτέ στον νόμο του Hook, οι ιδιότητες τους αποδίδονται με εμπειρικές εξισώσεις γενικής μορφής:

$$\sigma = f(\epsilon, d\epsilon/dt, t, F, G)$$

όπου t είναι ο χρόνος της μέτρησης, de/dt ο ρυθμός μεταβολής του strain, F η δύναμη που παράγεται από τους ιστούς και G τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οργάνου.

Διάφορες προσπάθειες που έχουν γίνει όπως αυτή του Griffith και του Olsen να αποδοθεί η ουροδυναμική συμπεριφορά με μία εξίσωση, προσκρούουν στην ποικίλη ελαστική/πλαστική συμπεριφορά των ιστών.

Η ούρηση σαν μηχανικό φαινόμενο

Όταν αρχίζει η ροή των ούρων, η πίεση πέφτει για δύο λόγους: 1. επειδή η ενέργεια μετατρέπεται σταδιακά σε κινητική και 2. επειδή τα φυσικά όρια απόδοσης ενέργειας από τους μύες είναι πεπερασμένα.

Κατά την έναρξη της ούρησης η ουρήθρα σταδιακά διατείνεται μέχρι να φθάσει σε σταθερή διάμετρο. Στην φάση αυτή δεν μπορούν να εφαρμοσθούν οι απλές αλγεβρικές σχέσεις της υδροδυναμικής. Αυτές εφαρμόζονται μόνο κατά την περίοδο που η μέγιστη ροή παραμένει σχετικά σταθερή, οπότε η ουρήθρα συμπεριφέρεται σαν σωλήνας σταθερής διαμέτρου (χωρίς στην πραγματικότητα να είναι). Κατά την πτώση της ροής, που είναι και πιο σταδιακή, η ουρήθρα διατηρεί επίσης σχετικά σταθερή διάμετρο και οι απλές σχέσεις μπορούν να εφαρμοσθούν με αποδεκτό λάθος. Με τις παραπάνω παραδοχές μπορεί να θεωρηθεί ότι η ροή των ούρων συσχετίζεται ευθέως προς τον υπόλοιπο όγκο ούρων στην κύστη και την ταχύτητα σύσπασης της περιμέτρου του εξωστήρα:

$$Q = C Vol^{0,667} V$$

όπου Vol ο στιγμιαίος όγκος της κύστης, V η ταχύτητα σύσπασης του τοιχώματος και C σταθερά εξαρτώμενη από το σχήμα (για σφαίρα $C=0,7697$).

Ο έλεγχος της ροής μέσα στην ουρήθρα

Όλοι όσοι ασχολούνται με την ουροδυναμική συμφωνούν ότι στη γυναικεία ουρήθρα ο έλεγχος της ροής βρίσκεται στο περιφερικό τμήμα και από το οποίο τα ούρα βγαίνουν σαν ρεύμα υψηλής ταχύτητας. Επίσης, υπάρχει συμφωνία στο ότι η γυναικεία ουρήθρα στο σύνολο της συμπεριφέρεται υδραυλικά κατ' αναλογία προς την ανδρική οπίσθια ουρήθρα.

Η ουρηθρική πίεση κατά την ούρηση

Δυστυχώς καμία απεικονιστική μέθοδος δεν μπορεί να δώσει σαφή στοιχεία για την γεωμετρία της ουρήθρας έτσι ώστε να αναπτυχθεί αξιόπιστο μαθηματικό μοντέλο για την εσωτερική αντίσταση της ουρήθρας. Αν θεωρήσουμε σαν K τον συντελεστή του συνόλου των απωλειών ενέργειας η εξίσωση ενέργειας γίνεται:

$$p_B + \rho gh = 0,5 \rho V^2 (1+K)$$

Για να προσδιορισθεί η πίεση στην γυναικεία ουρήθρα ας υποθεθεί ότι η γυναίκα ευρίσκεται στη θέση λιθοτομής όπου ο παράγων διαφοράς ύψους μπορεί να παραλειφθεί. Έτσι, η εξίσωση γίνεται:

$$P = p_B - (1+K) Q^2 / 2 \rho A^2$$

Σε αυτήν οι p_B και Q είναι παράμετροι του συστήματος και το K κυμαίνεται από το μηδέν μέχρι μια μέγιστη τιμή από το έσω μέχρι το έξω στόμιο. Έτσι, συνάγεται ότι η πίεση κυμαίνεται ανάλογα με την διατομή του σημείου όπου μετράται και συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος τόσο μεγαλύτερη γίνεται η πίεση.

Η προφίλομετρία της ουρήθρας όμως σε συνδυασμό με την ουρηθρογραφία αποδεικνύουν ότι οι πλέον πιεζόμενες ζώνες της ουρήθρας κατά τη φάση αποθήκευσης, διατείνονται περισσότερο κατά την ούρηση. Αυτό συμβαίνει διότι λόγω των ελαστικών και μυϊκών δομών που περιβάλλουν την ουρήθρα, αυτή δεν συμπεριφέρεται σαν παθητικός αγωγός που απλά διατείνεται από το διερχόμενο υγρό. Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι η υδραυλική συμπεριφορά του κατώτερου ουροποιητικού καθορίζεται από την ενδοκυστική πίεση (p_B), την ροή των ούρων (Q) και την ταχύτητα ροής (V). Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό παραμέτρων όπως η απώλεια ενέργειας, η ισχύς της κύστης, η τάση του εξωστήρα κλπ. Καθώς οι μυϊκές και νευρικές δομές με την δράση τους δημιουργούν κίνηση υγρού, στην εφαρμοσμένη ουροδυναμική οι υδραυλικές παράμετροι πρέπει να συσχετίζονται με την υποκείμενη ουρολογική παθολογία.

Κλινικές εφαρμογές

Με δεδομένες τις δυσχέρειες απόλυτης εφαρμογής των αρχών της υδροδυναμικής στην μελέτη της φυσιολογίας και παθοφυσιολογίας του κατώτερου ουροποιητικού γίνονται από τους μελετητές κάποιες απλουστευτικές προσεγγίσεις για την πρακτική εφαρμογή ορισμένων παραμέτρων, ώστε να γίνει δυνατή ή

αντικειμενική και ποσοτική μελέτη της λειτουργίας της κύστης και ουρήθρας. Δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι ή εκτίμηση της δύναμης σύσπασης του εξωστήρα και της ουρηθρικής αντίστασης.

Η δύναμη σύσπασης του εξωστήρα

Με προϋπόθεση την αποδοχή ότι η κύστη διατηρεί σφαιρικό σχήμα (είναι πραγματικότητα σε μεγάλο όγκο πλήρωσης) η πίεση στο τοίχωμα είναι:

$$P_{det} = F/\pi R^2$$

όπου F η συνολική δύναμη που ασκείται από την κύστη στα ούρα, και R η ακτίνα της κύστης. Η παραπάνω εξίσωση ισχύει με την παραδοχή ότι κατά την πλήρωση ή κύστη συμπεριφέρεται παθητικά και χωρίς την σημαντική δράση του αυτόνομου νευρικού συστήματος.

Ο προσδιορισμός τώρα της δύναμης σύσπασης του εξωστήρα κατά την ούρηση μπορεί να γίνει με προσδιορισμό της μεταβολής της ενδοκυστικής πίεσης σε απότομη διακοπή της ροής (ισομετρική σύσπαση), αυτό όμως δεν ανταποκρίνεται σε φυσιολογικές συνθήκες και μπορεί να οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα. Έτσι, έχει επιλεγεί ή χρήση της παραμέτρου που ονομάστηκε δύναμη σύσπασης (WF – contraction strength) και μετράται σε ισχύ ανά μονάδα επιφανείας της κύστης. Με την βοήθεια υπολογιστή υπολογίζεται η δύναμη σύσπασης σε κάθε στιγμιαίο όγκο της κύστης σαν να επρόκειτο για ισομετρική σύσπαση στον όγκο αυτό. Η παράμετρος συσχετιζόμενη με τους αντίστοιχους όγκους δίνει μία εικόνα της εξέλιξης της σύσπασης ανάλογα με τον όγκο και μπορεί να δώσει μία εκτίμηση της μεταβολής της δύναμης του εξωστήρα με την εφαρμογή φαρμακευτικής αγωγής ή χειρουργικών επεμβάσεων (143), καθώς πιστεύεται ότι είναι ανεξάρτητη της περιφερικής αντίστασης (144).

Η Ουρηθρική αντίσταση

Είναι η αντίσταση της ουρήθρας προς τον συσπώμενο εξωστήρα και ορίζεται σαν ή πίεση που απαιτείται για να διατηρηθεί μια δεδομένη ροή ούρων μέσω της ουρήθρας. Στην πράξη η μελέτη της αντίστασης της ουρήθρας μελετάται μέσω της συσχέτισης σε συνεχή καμπύλη των πιέσεων του εξωστήρα που αντιστοιχούν στις

τιμές της ροής των ούρων. Η επιπροβολή των καμπυλών αυτών σε εμπειρικά νομογράμματα (Schaeffer, Abrams-Griffiths, URA) (145,146) επιτρέπει την κατάταξη των ασθενών σε κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό υποκυστικής απόφραξης.

IV. Νευρομυικές διαταραχές του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ορισμοί

Η ούρηση είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο που συντονίζεται από ένα σύνολο νευρικών κυκλωμάτων μεταξύ του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού. Τα κυκλώματα αυτά ρυθμίζουν τη λειτουργία των λείων μυϊκών ινών της ουροδόχου κύστης και της ουρήθρας δίδοντας τη δυνατότητα στις δομές αυτές να λειτουργούν με δυο διαφορετικές ιδιότητες, να αποθηκεύουν και να αποβάλλουν τα ούρα. Κακώσεις ή νόσοι του νευρικού συστήματος οδηγούν σε απώλεια του βουλητικού ελέγχου της ούρησης και στην επανεμφάνιση της αντανακλαστικής ούρησης (147).

Ο όρος *νευροπαθητική κύστη* περιλαμβάνει κάθε διαταραχή στη συμπεριφορά της ουροδόχου κύστης που οφείλεται σε νευρομυϊκή δυσλειτουργία και που μπορεί να οφείλεται σε πλήθος αιτιών. Οι διαταραχές της ούρησης αφορούν είτε τη λειτουργία της αποθήκευσης με αποτέλεσμα την ακράτεια, είτε τη λειτουργία αποβολής (υπόλειμμα ούρων – επίσχεση), είτε το συνδυασμό των παραπάνω. Οι συχνότερες παθήσεις που εμφανίζουν νευρογενή δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού είναι:

Παθήσεις του εγκεφαλικού στελέχους

Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο

Άνοια

Κάκωση

Όγκοι εγκεφάλου

Παρεγκεφαλιδική αταξία

Υδροκέφαλος με φυσιολογική ενδοκρανιακή πίεση

Εγκεφαλική παράλυση (cerebral palsy)

N. Parkinson

Πολλαπλή ατροφία (Shy-Drager Syndrome)

Παθήσεις του νωτιαίου μυελού

Κατά πλάκας σκλήρυνση

N. Lyme

Οικογενής σπαστική παραπληγία

Τροπική σπαστική παραπάρεση

AIDS

Οξεία εγκεφαλομυελίτιδα
Συριγγομυελία
Μυελοπάθεια από σχιστόσωμα
Κάκωση του νωτιαίου μυελού
Αυχενική μυελοπάθεια
Εγκάρσια μυελίτιδα
Δυσραφισμοί (neurospinal dysgraphism)
Πολιομυελίτις
Δισκοκήλη
Στένωση του νωτιαίου μυελού
Ριζικές χειρουργικές επεμβάσεις της πύελου
Σακχαρώδης διαβήτης
Guillain-Barre

Συστήματα ταξινόμησης

Ο όρος νευρογενής δυσλειτουργία της κύστης ή νευροπαθητική κύστη περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα κλινικών εκδηλώσεων. Η ταξινόμηση τους κρίνεται απαραίτητη όχι μόνο για την καλύτερη κατανόηση τους αλλά και για την συνεννόηση μεταξύ των ιατρών. Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα ταξινόμησης κανένα δεν παρουσιάζει τα στοιχεία εκείνα που θα το ονόμαζαν ιδανικό. Οι παλαιότερες κατατάξεις ήταν νευρολογικές γιατί οι διαταραχές της ούρησης είχαν μελετηθούν σε ασθενείς με νευρολογικά νοσήματα που αφορούσαν την σπονδυλική στήλη. Η μελέτη των μη νευρογενών διαταραχών καθώς και οι ουροδυναμικές κατατάξεις είναι πρόσφατες.

Οι νευρολογικές κατατάξεις περιγράφουν τον τύπο και τη θέση της νευρολογικής βλάβης. Οι νευροουρολογικές την επίδραση της νευρολογικής βλάβης στο κατώτερο ουροποιητικό. Οι ουροδυναμικές βασίζονται στην αντικειμενική καταγραφή της λειτουργίας της κύστης και της ουρήθρας. Οι λειτουργικές περιγράφουν τη διαταραγμένη λειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, οι ουρολογικές τον τύπο και τη θέση της βλάβης στο κατώτερο ουροποιητικό ενώ, οι κλινικές τα σημεία και συμπτώματα (148).

ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ

Η ταξινόμηση κατά *Hald-Bradley*, βασίζεται στην ανατομική εντόπιση της βλάβης. Θεωρεί ότι η νεύρωση του κατώτερου ουροποιητικού αποτελείται από τέσσερις αγκύλες (Loop) που συντονίζουν την ούρηση. Η δυσλειτουργία εξαρτάται από θέση της βλάβης (149).

Αγκύλη 1: συνδέει το φλοιό με το κέντρο ούρησης στη γέφυρα. Αφορά τον εκούσιο έλεγχο της ούρησης. Σε περίπτωση βλάβης (εγκεφαλικά επεισόδια, εγκεφαλική ατροφία, όγκοι εγκεφάλου κ.α.), εμφανίζεται υπερδραστηριότητα του εξωστήρα.

Αγκύλη 2: περιλαμβάνει τους κινητικούς και αισθητικούς νευρώνες της κύστης και της ουρήθρας που συνδέουν το παρασυμπαθητικό κέντρο (I₂-I₄) με τη γέφυρα. Ρυθμίζει τη διάρκεια του αντανακλαστικού της ούρησης ώστε να επιτυγχάνεται ολοκληρωμένη ούρηση. Σε περίπτωση μερικής βλάβης εμφανίζεται ελλιπής κένωση της κύστης, ενώ, σε ολική, υπερδραστηριότητα του εξωστήρα.

Αγκύλη 3: περιλαμβάνει αισθητικούς νευρώνες από τον εξωστήρα και τον γραμμωτό σφιγκτήρα της ουρήθρας προς το N.M. Βλάβη της αγκύλης έχει σαν αποτέλεσμα δυσσυνεργική ούρηση ή ακούσια χάλαση του γραμμωτού σφιγκτήρα.

Αγκύλη 4: διαχωρίζεται στην *4A αγκύλη* που περιλαμβάνει τους υπερίερους κινητικούς και αισθητικούς νευρώνες του αιδοϊκού νεύρου και στην *αγκύλη 4B*, που περιλαμβάνει τους κινητικούς νευρώνες των περιουρηθρικών μυών προς τον πυρήνα του Onuf. Βλάβη της αγκύλης προκαλεί δυσσυνέργεια εξωστήρα - ραβδοσφιγκτήρα ή αδυναμία εκούσιας συστολής του ραβδοσφιγκτήρα.

Η κατάταξη αυτή δεν είναι εφαρμόσιμη στην πράξη καθώς οι βλάβες σχεδόν ποτέ δεν αφορούν μόνο μια αγκύλη. Επιπλέον, δεν έχει εφαρμογή σε μη νευρολογικές βλάβες.

ΝΕΥΡΟΟΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ

Κατάταξη κατά Bors and Comarr (1971). Είναι η γνωστότερη και η ευρύτερα χρησιμοποιημένη. Βασίστηκε σε κλινικές παρατηρήσεις σε ασθενείς με κακώσεις του ωτιαίου μυελού. Στηρίζεται αποκλειστικά στη θέση της νευρολογικής βλάβης με βάση την οποία συμπεραίνονται οι λειτουργικές διαταραχές του κατώτερου ουροποιητικού. Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ασθενές με νευρολογική βλάβη και συμπεριλαμβάνει τρεις παράγοντες. **α.** την ανατομική θέση της βλάβης, **β.** το βαθμό

της νευρολογικής βλάβης (πλήρης ή μερική τομή των νευρώνων) και γ. το χαρακτηρισμό του κατώτερου ουροποιητικού σε εξισορροπημένο (balanced), ή μη εξισορροπημένο (unbalanced).

Κατώτεροι κινητικοί νευρώνες: παρασυμπαθητικές ίνες, προ και μετά-γαγγλιακές, που ξεκινούν από τα I₂ - I₄ νευροτόμια και καταλήγουν στον εξωστήρα, καθώς και οι κινητικοί νευρώνες του αιδοϊκού που καταλήγουν στο ραβδοσφιγκτήρα.

Ανώτεροι κινητικοί νευρώνες: οι κατερχόμενοι παρασυμπαθητικοί και σωματικοί νευρώνες από τη γέφυρα προς στο ιερό κέντρο. Συνέχεια αυτών είναι οι κατώτεροι νευρώνες. Στο σύστημα αυτό ανήκουν και οι ανερχόμενες αισθητικές ίνες.

Μη εξισορροπημένο ονομάζεται το κατώτερο ουροποιητικό όταν το ποσό του υπολειπομένου των ούρων μετά ούρηση είναι περισσότερο από το 20% της φυσιολογικής χωρητικότητας σε βλάβες του ανώτερου νευρώνα, ή από το 10% σε βλάβες του κατώτερου νευρώνα.

Νευρογενής κύστη τύπου ανώτερου νευρώνα: περιγράφεται η βλάβη της ουροδόχου κύστης που οφείλεται σε βλάβη του υπερίερού κέντρου μετά την περίοδο της νωτιαίας καταπληξίας. Προϋποθέτει ότι το ιερό κέντρο με τις αντίστοιχες νευρικές ρίζες είναι ανέπαφο. Η κλινική εικόνα χαρακτηρίζεται από σπαστική παραπληγία, υπερδραστήρια κύστη και δυσσυνέργεια.

Νευρογενής κύστη τύπου κατώτερου νευρώνα προκύπτει από βλάβη του ιερού κέντρου και των περιφερικών νευρώνων. Η κλινική εικόνα χαρακτηρίζεται από παράλυση των μυών, μη συστελλόμενη κύστη και μη συστελλόμενοι σφιγκτήρες.

Μικτές βλάβες: συνυπάρχει βλάβη του ανώτερου και κατώτερου νευρώνα. Η κλινική εικόνα είναι απρόβλεπτη και εξαρτάται από τον συνδυασμό των νευρολογικών βλαβών.

Το σύστημα αυτό προσφέρεται για περιγραφή των διαταραχών της ούρησης ασθενών με κάκωση του N.M., αλλά δεν έχει καμία χρησιμότητα σε ασθενείς με συστηματικά νοσήματα, ή συγγενείς νόσους. Επιπλέον, ο διαχωρισμός σε ανώτερο και κατώτερο νευρώνα δεν ισχύει απόλυτα στο ουροποιητικό. Εκτός αυτού η συμπαθητική άλυσος βρίσκεται εκτός της σπονδυλικής στήλης και παραμένει συχνά ανέπαφη (150).

Πίνακας 2: Κατάταξη κατά Bors and Comarr

Βλάβη των αισθητικών νευρώνων

Ατελής, εξισορροπημένη

Τέλεια, μη εξισορροπημένη

Βλάβη των κινητικών νευρώνων

Εξισορροπημένη

Μη εξισορροπημένη

Βλάβη των αισθητικών-κινητικών νευρώνων

Βλάβη των ανώτερων κινητικών νευρώνων

Τέλεια, εξισορροπημένη

Τέλεια, μη εξισορροπημένη

Ατελής, εξισορροπημένη

Ατελής, μη εξισορροπημένη

Βλάβη των κατώτερων κινητικών νευρώνων

Τέλεια, εξισορροπημένη

Τέλεια, μη εξισορροπημένη

Ατελής, εξισορροπημένη

Ατελής, μη εξισορροπημένη

Βλάβη μικτού τύπου

Ανώτερου σωματοκινητικού νευρώνα, κατώτερου σπλαγνοκινητικού νευρώνα

Κατώτερου σωματοκινητικού νευρώνα, ανώτερου σπλαγνοκινητικού νευρώνα

Φυσιολογικός σωματοκινητικός νευρώνας, κατώτερος σπλαγνοκινητικός νευρώνας

Ταξινόμηση κατά Hald – Bradley, βασίζεται σε αυτό που οι συγγραφείς ονόμασαν απλή νευροτοπογραφική ταξινόμηση.

Πίνακας 3: Ταξινόμηση κατά Hald – Bradley

Υπερνωτιαία βλάβη

Υπεραντακλαστικότητα του εξωστήρα.

Φυσιολογική κένωση (διατήρηση της συνέργειας εξωστήρα-σφιγκτήρα).

Φυσιολογική αισθητικότητα (εφόσον ο ασθενής δεν αντιμετωπίζει νοϊκό πρόβλημα).

Υπεριερέ βλάβη

Υπεραντακλαστικότητα του εξωστήρα.

Δυσσυνέργεια εξωστήρα-σφιγκτήρα (υπολειπόμενο ούρων).

Απώλεια αισθητικότητας.

Υποϊερέ βλάβη

Υποαντακλαστικότητα του εξωστήρα.

Υπολειτουργικός σφιγκτήρας.

Περιφερική αυτόνομη βλάβη

Ανεπαρκής αισθητικότητα.

Σταδιακή αύξηση του υπολειπομένου των ούρων με τελικό αποτέλεσμα την απώλεια της συσταλτότητας της κύστης.

Μυϊκή βλάβη.

Δυσλειτουργία του εξωστήρα ή του λείου σφιγκτηριακού μηχανισμού συνήθως λόγω χρόνιου υποκυστικού κωλύματος.

ΟΥΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ

Καθώς οι ουροδυναμικές τεχνικές έγιναν πιο ακριβείς και περισσότερο αποδεχτές, διάφορα συστήματα ταξινόμησης που στηρίζονται αποκλειστικά στα ουροδυναμικά ευρήματα άρχισαν να εμφανίζονται. Η πρώτη ουροδυναμική ταξινόμηση έγινε από τον *Lapides (1970)*. Είναι μια από τις πλέον χρησιμοποιούμενες ταξινομήσεις γιατί περιγράφει με απλότητα την κλινική εικόνα και τα κυστεομανομετρικά χαρακτηριστικά πολλών νευρογενών δυσλειτουργιών του κατώτερου ουροποιητικού (151).

Αισθητικού τύπου νευρογενής κύστη: είναι το αποτέλεσμα της διακοπής των αισθητικών ινών μεταξύ της κύστη και του Ν.Μ. ή του εγκεφάλου. Συχνότερα αίτια είναι ο σακχαρώδη διαβήτης, η συφιλιδική φθίση και η μεγαλοβλαστική αναιμία. Η απώλεια της αισθητικότητας δημιουργεί αυξανόμενο υπόλειμμα ούρων που οδηγεί σε διάταση της κύστης. Η κυστεομανομετρία πληρώσεως αποκαλύπτει μεγάλης χωρητικότητας, υψηλής διατασιμότητας και χαμηλών ενδοκυστικών πιέσεων ουροδόχο κύστη.

Κινητική παραλυτική κύστη: προκαλείται από παθήσεις που καταστρέφουν την παρασυμπαθητική κινητική νεύρωση της κύστης (εκτεταμένες χειρουργικές επεμβάσεις της πύελου). Η αρχική κλινική εκδήλωση μπορεί να είναι επώδυνη

επίσχεση των ούρων ή απλά αδυναμία εκκίνησης και διατήρησης φυσιολογικής ούρησης. Τελικό αποτέλεσμα είναι η αδυναμία συστολής του εξωστήρα με μεγάλο υπόλειμμα ούρων. Η κυστεομανομέτρηση αποκαλύπτει μεγάλης χωρητικότητας, υψηλής διατασιμότητας και χαμηλών πιέσεων ουροδόχο κύστη.

Μη αναχαιτιζόμενη νευρογενής κύστη: προκαλείται από απώλεια της ανασταλτικής δράσης του φλοιού στο ιερό κέντρο της ούρησης λόγω βλάβης των φλοιονωτιαίων οδών. Παθήσεις που συνήθως ενοχοποιούνται είναι τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, όγκοι του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού, Νόσος του Parkinson και απομυελινωτικές νόσοι. Χαρακτηρίζεται από συχνουρία, επιτακτική ούρησης και ακράτεια από έπειξη. Η κυστεομανομέτρηση φανερώνει φυσιολογική αισθητικότητα και υπερδραστηριότητα του εξωστήρα.

Αντανεκλαστική νευρογενής κύστη (είναι παρόμοια με τη νευρογενή κύστη του ανώτερου νευρώνα σύμφωνα με την ταξινόμηση Bors and Comarr), περιγράφει την κατάσταση του κατώτερου ουροποιητικού μετά από τέλεια διακοπή των αισθητικών και κινητικών νευρώνων μεταξύ της ιεράς μοίρας του Ν.Μ. και του εγκεφαλικού στελέχους. Παρατηρείται σε κακώσεις της σπονδυλικής στήλης και σε εγκάρσια μυελίτιδα. Υπάρχει αδυναμία έναρξης εκούσιας ούρησης, υπαισθησία και δυσσυνέργεια εξωστήρα-ραβδосφιγκτήρα.

Αυτόνομη νευρογενής κύστη (είναι παρόμοια με τη νευρογενή κύστη του κατώτερου νευρώνα σύμφωνα με την ταξινόμηση Bors and Comarr), προκαλείται μετά από πλήρη διατομή των αισθητικών και κινητικών νευρώνων μεταξύ του Ν.Μ. και της ουροδόχου κύστης. Τα κυστεομανομετρικά ευρήματα είναι η απουσία αισθητικότητας, διατεταμένη κύστη με μεγάλο υπολειπόμενο ούρων μετά ούρηση και χαμηλή ενδοκυστική πίεση.

Η κατάταξη αυτή αν και προσφέρεται λόγω της απλότητας για διδακτική χρήση, δεν προσφέρεται στην κλινική πράξη γιατί συνήθως οι βλάβες είναι μικτές.

Ταξινόμηση κατά Krane και Siroky (1984). Συσχετίζει την ουροδυναμικά τεκμηριωμένη ανωμαλία του εξωστήρα με εκείνη του σφιγκτηριακού μηχανισμού. Η *υπερδραστηριότητα του εξωστήρα* σχετίζεται σχεδόν πάντα με υπερϊερή βλάβη και συνήθως συνυπάρχει δυσσυνέργεια του ραβδосφιγκτήρα ή/και του λείου σφιγκτήρα. Η *ασυστολία του εξωστήρα*, μπορεί να είναι αποτέλεσμα μυογενούς κάμψης ή να οφείλεται σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις που προκαλούν αναστολή στο κέντρο της ούρησης (γέφυρα), στην ιερά μοίρα του νωτιαίου μυελού και στα κυστικά

αυτόνομα γάγγλια. Οι ασθενείς αυτοί επιτυγχάνουν ούρηση με αύξηση της κοιλιακής πίεσης.

Η ταξινόμηση αυτή συνδυάζει τον εντοπισμό της βλάβης με τα ουροδυναμικά ευρήματα και τις λειτουργικές επιπτώσεις. Όμως, εξαιτίας της πολυπλοκότητας των νευρολογικών βλαβών και της διαφορετικής κλινικής εικόνας δεν μπορεί να εφαρμοστεί επιτυχώς σε όλες τις παθολογικές καταστάσεις (152).

Πίνακας 4: Κατάταξη κατά Krane and Siroky

Υπερδραστήριος εξωστήρας

Συντονισμένοι σφιγκτήρες

Δυσσυνέργεια γραμμωτού σφιγκτήρα

Δυσσυνέργεια λείου σφιγκτήρα

Λείος σφιγκτήρας που δεν χαλαρώνει

Μη συστελλόμενος εξωστήρας

Συντονισμένοι σφιγκτήρες

Γραμμωτός σφιγκτήρας που δεν χαλαρώνει

Απονευρωμένος γραμμωτός σφιγκτήρας

Λείος σφιγκτήρας που δεν χαλαρώνει

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η ταξινόμηση αυτή στηρίζεται στις δυο ξεχωριστές λειτουργίες της ουροδόχου κύστης, στην αποθήκευση και στην κένωση.

Ταξινόμηση κατά Wein. Η ταξινόμηση αυτή χρησιμοποιείται όταν η ταξινόμηση της βλάβης δεν μπορεί να γίνει με άλλο σύστημα (153).

Πίνακας 5: Ταξινόμηση κατά Wein

Ανεπάρκεια αποθήκευσης

Κυστικής αιτιολογίας

Σφιγκτηριακής αιτιολογίας

Ανεπάρκεια κένωσης

Κυστικής αιτιολογίας

Σφιγκτηριακής αιτιολογίας

Ταξινόμηση της Διεθνούς Εταιρείας Εγκράτειας (International Continence Society, ICS). Είναι η επέκταση και ολοκλήρωση του ουροδυναμικού συστήματος ταξινόμησης. Περιγράφει τη λειτουργία του εξωστήρα και της ουρήθρας στις δυο φάσεις της ούρησης (πλήρωση - κένωση) (154).

ΦΑΣΗ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Ο *Φυσιολογικός εξωστήρας* διατηρεί σε όλη τη φάση της πλήρωσης χαμηλή ενδοκυστική πίεση. Ο *υπερδραστήριος* χαρακτηρίζεται από ακούσιες συστολές που αυξάνουν την ενδοκυστική πίεση και μπορεί να είναι αυτόματες ή προκλητές κατά την κυστεομανομετρία. Αν η υπερδραστηριότητα οφείλεται σε νευρολογική βλάβη ονομάζεται *νευρογενής εξωστηριακή υπερδραστηριότητα*, σε απουσία βλάβης *ιδιοπαθής εξωστηριακή υπερδραστηριότητα*.

Η *αισθητικότητα της κύστης* μπορεί να χαρακτηριστεί μόνο από ποσοτικούς προσδιορισμούς (υπεραισθησία, υπαισθησία) ενώ, η *χωρητικότητα* και η *διατασιμότητα* της, αντικειμενικοποιούνται με την κυστεομανομετρία πλήρωσης.

Φυσιολογική λειτουργικότητα της ουρήθρας σημαίνει ότι η ουρηθρική πίεση σύγκλισης παραμένει πάντα υψηλότερη από την ενδοκυστική. Ανεπάρκεια της ουρήθρας κατά τη φάση πλήρωσης οδηγεί σε ακράτεια.

ΦΑΣΗ ΚΕΝΩΣΗΣ Η ΟΥΡΗΣΗΣ

Ο *φυσιολογικός εξωστήρας* συσπάται εκούσια και οδηγεί σε πλήρη κένωση των ούρων μέσα σε φυσιολογικό χρόνο. *Υποδραστηριότητα* ορίζεται η ανεπαρκής σε ισχύ ή/και διάρκεια συστολή του εξωστήρα που έχει σαν αποτέλεσμα την ατελή κένωση της κύστης μέσα σε φυσιολογικό χρονικό διάστημα. *Αυστολία* είναι η πλήρης απουσία συσπάσεων του εξωστήρα. Η διάγνωση τίθεται κατά την κυστεομανομετρία ούρησης, όπου δεν καταγράφεται καμία δραστηριότητα του εξωστήρα.

Η *Φυσιολογική ουρήθρα* χαλαρώνει πριν την έναρξη και για όλη την διάρκεια της ούρησης επιτρέποντας την πλήρη κένωση της κύστης με χαμηλές πιέσεις. *Απόφραξη* της ουρήθρας συμβαίνει όταν η ουρήθρα συστέλλεται ταυτόχρονα με την συστολή του εξωστήρα ή όταν δεν χαλαρώνει στην προσπάθεια ούρησης. *Δυσσυνέργεια εξωστήρα ραβδосφιγκτήρα* (σύγχρονη συστολή εξωστήρα και ραβδосφιγκτήρα) χαρακτηρίζεται μόνο όταν υπάρχει νευρολογική βλάβη, ενώ, *δυσλειτουργική ούρηση* όταν δεν υπάρχει. *Μηχανική απόφραξη* της ουρήθρας είναι

συνήθως ανατομική (υπερπλασία προστάτου, στένωμα ουρήθρας, στένωμα του αυχένα της κύστης κ.λπ.).

Πίνακας 6: Ταξινόμηση της *International Continence Society (ICS)*

Φάση πλήρωσης	Φάση κένωσης
<i>Λειτουργία εξωστήρα</i>	<i>Λειτουργία εξωστήρα</i>
Φυσιολογικός	Φυσιολογικός
Υπερδραστήριος	Υποδραστήριος
- ιδιοπαθής	Ασυστολία εξωστήρα
- νευρογενής	<i>Λειτουργία ουρήθρας</i>
<i>Αισθητικότητα κύστης</i>	Φυσιολογική
Φυσιολογική	Αποφρακτική
Αυξημένη (υπεραισθησία)	- Υπερλειτουργική
Μειωμένη (υπαισθησία)	- Μηχανικό κώλυμα
Απούσα	
<i>Χωρητικότητα κύστης</i>	
Φυσιολογική	
Υψηλή	
Χαμηλή	
<i>Διατασιμότητα</i>	
Φυσιολογική	
Υψηλή	
Χαμηλή	
<i>Λειτουργία ουρήθρας</i>	
Φυσιολογική	
Ανεπαρκής	

Ταξινόμηση κατά Madersbacher: αποτελεί μια πολύ απλή ταξινόμηση που βασίζεται στην θεραπεία. Εντοπίζεται στο βασικό διαγνωστικό πρόβλημα των χαμηλών ή υψηλών ενδοκυστικών πιέσεων του εξωστήρα κατά την πλήρωση και της συντονισμένης ή μη χάλαση της ουρήθρας κατά τη φάση κένωσης της κύστης (155).

Είναι φανερό ότι κανένα από τα παραπάνω συστήματα ταξινόμησης δεν είναι ιδανικό και δεν μπορεί να χαρακτηρίσει με ακρίβεια την κάθε βλάβη. Η ιδανική

αντιμετώπιση του κάθε ασθενή με δυσλειτουργία της ούρησης πρέπει να περιλαμβάνει μια πλήρη νευροουρολογική εκτίμηση και προσπάθεια ταξινόμηση της βλάβης με κάθε σύστημα ταξινόμησης.

Πίνακας 7: Ταξινόμηση κατά Madersbacher

Εξωστήρας	Υπερλειτουργικός	Υπερλειτουργικός	Υπερλειτουργικός	Υπολειτουργικός
Σφιγκτήρας	Υπερλειτουργικός	Υπολειτουργικός	Φυσιολογικός	Υπερλειτουργικός
Βλάβη	Νωτιαία	Οσφυοϊερή	Υπεργεφυρική	Οσφυοϊερή
Εξωστήρας	Υπολειτουργικός	Υπολειτουργικός	Φυσιολογικός	Υπολειτουργικός
Σφιγκτήρας	Υπολειτουργικός	Φυσιολογικός	Υπερλειτουργικός	Υπολειτουργικός
Βλάβη	Υποϊερή	Οσφυοϊερή	Σφιγκτηριακή	Σφιγκτηριακή

2. Διαγνωστική προσέγγιση

Ιστορικό

Η σωστή λήψη του ιστορικού αποτελεί το θεμέλιο λίθο της διαγνωστικής προσέγγισης των ασθενών με νευροπαθητική κύστη. Η σημασία του είναι πολύ μεγάλη καθώς σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να θέσει τη διάγνωση και να οδηγήσει στη θεραπευτική αντιμετώπιση χωρίς να είναι απαραίτητο να υποβληθεί ο ασθενής σε άλλες διαγνωστικές μεθόδους (156).

Αρχικά πρέπει να αναζητηθεί η ημερομηνία έναρξης των συμπτωμάτων καθώς ένα ιστορικό που ξεκινά από την παιδική ηλικία μας προσανατολίζει σε συγγενή αίτια της νευροπαθητικής κύστης. Στη συνέχεια πρέπει να αναζητηθεί επίμονα κάθε νευρολογική πάθηση ή ακόμα και οικογενειακό ιστορικό νευρολογικών νοσημάτων, καθώς, πρακτικά κάθε νόσημα του κεντρικού ή περιφερικού νευρικού συστήματος μπορεί να συνοδεύεται από δυσλειτουργία της ούρησης. Ενδεικτικά, ορισμένα από τα συχνότερα νευρολογικά νοσήματα που σχετίζονται με διαταραχές της ούρησης είναι τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, η πολλαπλή σκλήρυνση ή άλλα εκφυλιστικά νοσήματα, οι δισκοκήλες και η νόσος του Parkinson. Κάθε χειρουργική επέμβαση στο νευρικό σύστημα (κεντρικό και περιφερικό) πρέπει επίσης να αναζητηθεί, όπως είναι επεμβάσεις στον εγκέφαλο ή το νωτιαίο μυελό και επεμβάσεις στην ελάσσονα πύελο. Πρέπει να αναζητηθεί ακόμα η λήψη φαρμάκων και ιδιαίτερα

αντιχολινεργικών, αντικαταθλιπτικών, αντιψυχωτικών και αποκλειστών των α-αδρενεργικών υποδοχέων.

Κάθε ασθενής πρέπει να καθοδηγείται για τη συμπλήρωση ενός ημερολογίου ούρησης για 3 συνεχόμενες ημέρες με καταγραφή της ημερήσιας ή νυχτερινής ούρησης (ώρα, ποσότητα) σε συνδυασμό με την αντίστοιχη πρόσληψη υγρών. Η απλή αυτή μέθοδος μας προσφέρει εξαιρετικά σημαντικές πληροφορίες αφού μας δίνει μια αντικειμενική εικόνα του προβλήματος κάθε ασθενή (157).

Τα κλινικά συμπτώματα των ασθενών διακρίνονται σε ερεθιστικού και αποφρακτικού τύπου. Ερεθιστικού τύπου συμπτώματα είναι η συχνουρία, η νυχτουρία, και η έπειξη για ούρηση που μπορεί να συνοδεύεται από ακράτεια. Η συχνουρία (περισσότερες από 8 φορές το 24ωρο) μπορεί να οφείλεται σε αυξημένη πρόσληψη υγρών, σε υπερδραστηριότητα του εξωστήρα, σε μειωμένη χωρητικότητα της κύστης ή να είναι αποτέλεσμα πόνου ή υπεραισθητικότητας της κύστης όπως συμβαίνει σε λοιμώξεις, σε διάμεση ή ακτινική κυστίτιδα και σε όγκους της κύστης. Οι περισσότερες από τις παθήσεις αυτές συνοδεύονται και από νυχτουρία και έπειξη για ούρηση.

Αποφρακτικού τύπου συμπτώματα είναι η δυσκολία στην έναρξη της ούρησης, η παράταση του χρόνου ούρησης, η μείωση της ακτίνας και της διαμέτρου της ούρησης και η διακοπτόμενη ούρηση. Είναι αποτέλεσμα πολλών παθήσεων που συνοδεύονται από υποκυστική απόφραξη, όπως είναι η υπερπλασία του προστάτη και τα στενώματα της ουρήθρας. Είναι επίσης αποτέλεσμα υποδραστηριότητας του εξωστήρα λόγω νευρολογικής βλάβης (σακχαρώδης διαβήτης) με ή χωρίς δυσυνέργεια του εξωστήρα, ή παθήσεων όπως ή μυογενής βλάβη λόγω υπερδιάτασης της κύστης ή λόγω ηλικίας (158).

Τέλος εκτός από τα προβλήματα που σχετίζονται με την ούρηση, η αναζήτηση προβλημάτων από τη λειτουργία του εντέρου (δυσκοιλιότητα, ακράτεια κοπράνων) ή σεξουαλική δυσλειτουργία (διαταραχές στύσης, εκσπερμάτισης, οργασμού, επιθυμίας) είναι απαραίτητη, καθώς οι νευρικές οδοί που ευθύνονται για τις λειτουργίες αυτές είναι κοινές.

Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση στους ασθενείς με νευροπαθητική κύστη στηρίζεται κυρίως στην ψηλάφηση διατεταμένης κύστης (απαιτείται ποσότητα ούρων μεγαλύτερη από 150ml για να μπορεί να ψηλαφηθεί) που αποτελεί ένδειξη χρόνιας επίσχεσης με

αύξηση του υπολειπόμενου ποσού ούρων. Η δακτυλική εξέταση μπορεί να δώσει αδρές πληροφορίες για τον τόνο του σφιγκτήρα του πρωκτού, την αισθητικότητα και το βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό. Μπορεί επίσης να διαπιστωθεί ενσφήνωση κοπράνων λόγω δυσλειτουργίας του εντέρου καθώς και η παρουσία άλλων συνυπαρχόντων παθήσεων όπως παθήσεων του προστάτη (εκτίμηση του μεγέθους, καρκίνος) ή του ορθού (159).

Επιπλέον, στις γυναίκες, η γυναικολογική εξέταση μπορεί να δώσει πληροφορίες για την παρουσία χαλάρωσης του πυελικού εδάφους με υπερκινητικότητα της κύστης και πρόπτωση των έσω γεννητικών οργάνων περιλαμβανομένης της ύπαρξης κυστεοκήλης, ορθοκήλης ή εντεροκήλης. Η εξέταση πρέπει να γίνεται ζητώντας από την ασθενή να βήξει ή να κάνει δοκιμασία Valsalva κατά προτίμηση κατά την όρθια θέση για να μπορεί να εκτιμηθεί καλύτερα το μέγεθος της πρόπτωσης (160).

Νευρολογική εξέταση

Κάθε ασθενής με δυσλειτουργία της ούρησης πρέπει να υποβάλλεται σε νευρολογική κλινική εξέταση που περιλαμβάνει εκτίμηση της νοητικής κατάστασης, της κινητικής ικανότητας, της αισθητικότητας και των αντανακλαστικών.

Η εκτίμηση της νοητικής κατάστασης περιλαμβάνει παρατήρηση της γενικής εικόνας του ασθενή (ένδυση, τρόπος απαντήσεως στις ερωτήσεις, γενικές κινήσεις), της ικανότητας προσανατολισμού, της μνήμης, της διάθεσης και της ομιλίας.

Η εκτίμηση της κινητικής ικανότητας αφορά κυρίως τη διαπίστωση μυϊκής αδυναμίας. Αν υπάρχει μυϊκή αδυναμία πρέπει να διαπιστωθεί αν είναι εντοπισμένη ή γενικευμένη, αν είναι οργανική ή λειτουργική και τέλος να διαπιστωθεί αν το αίτιο της πάρεσης ή τέλειας παράλυσης είναι αποτέλεσμα βλάβης του ανώτερου ή κατώτερου κινητικού νευρώνα ή των ίδιων των μυών.

Η εκτίμηση της αισθητικότητας είναι σημαντική καθώς η διαπίστωση αισθητικών διαταραχών μπορεί να μας βοηθήσει στην εντόπιση της νευρολογικής βλάβης αλλά και να μας οδηγήσει στο σχεδιασμό της θεραπευτικής στρατηγικής (π.χ. ένας ασθενής με απουσία αίσθησης της πλήρωσης της κύστης δεν μπορεί να αντιληφθεί πότε πρέπει να ουρήσει, οπότε αυτό πρέπει να γίνεται προγραμματισμένα).

Η συνήθης εκτίμηση των αντανακλαστικών περιλαμβάνει το αντανακλαστικό του δικέφαλου (A5-6) και του τρικέφαλου (A6-8) στα άνω άκρα, της επιγονατίδας

(O2-4) και το αχίλλειο (O5-I2) στα κάτω άκρα, καθώς και τη διαπίστωση παθολογικών αντανακλαστικών όπως είναι το Babinski.

Τα επιπολής νωτιαία αντανακλαστικά αποτελούν κινητική αντίδραση σε κάποιο δερματικό ερέθισμα (δερματομυϊκές αντιδράσεις). Το πιο χρήσιμο δερματικό αντανακλαστικό στην ουρολογία είναι το βολβοσηραγγώδες. Το φυσιολογικό βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό έγκειται στη σύσπαση του σφιγκτήρα του πρωκτού (που διαπιστώνεται κατά τη δακτυλική εξέταση) και των βολβοσηραγγωδών μυών μετά από συμπίεση της βάλανου ή της κλειτορίδας ή τραβώντας προς τα έξω ένα καθετήρα Foley. Το βολβοσηραγγώδες αντανακλαστικό παρατηρείται στους περισσότερους ανθρώπους και είναι μια δοκιμασία της ακεραιότητας των I2-4 νευροτομιών. Άλλα επιπολής νωτιαία αντανακλαστικά που εξετάζονται είναι το κρεμαστήριο (O1-2) κατά το οποίο παρατηρείται σύσπαση του κρεμαστήρα μύος με ανύψωση του οσχέου μετά γραμμοειδή ερεθισμό της έσω επιφάνειας του μηρού κοντά στο όσχεο, το άνω, μέσο και κάτω κοιλιακό (Θ6-O2) κατά το οποίο παρατηρείται σύσπαση των κοιλιακών μυών μετά γραμμοειδή ερεθισμό της κοιλιακής επιφάνειας από έξω προς τον ομφαλό, και του δακτυλίου του πρωκτού (I2-5) κατά το οποίο παρατηρείται σύσπαση του σφιγκτήρα του πρωκτού μετά γραμμοειδή ερεθισμό του δέρματος γύρω από τον πρωκτό (161).

Γενική εξέταση των ούρων

Η γενική εξέταση των ούρων είναι μια βασική εξέταση που πρέπει να γίνεται σε κάθε ασθενή με νευροπαθητική κύστη καθώς η παρουσία λοίμωξης (συμπτωματικής ή ασυμπτωματικής) είναι πολύ συχνή. Η κύρια αποστολή της γενικής ούρων είναι η αποκάλυψη πυουρίας που απαιτεί την επιπλέον διερεύνηση με καλλιέργεια των ούρων. Πρέπει να σημειωθεί η ιδιαίτερη σημασία της λοίμωξης όταν συνυπάρχει κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση, καθώς αποτελεί αίτιο πρόκλησης σοβαρής νεφρικής βλάβης. Επιπλέον η γενική ούρων θα δώσει πληροφορίες για το ειδικό βάρος των ούρων (εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας), την ύπαρξη αιματουρίας, πρωτεινουρίας και νεφρικών κυλίνδρων που αποτελούν ενδείξεις νεφρικής βλάβης και απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

Εργαστηριακές εξετάσεις της νεφρικής λειτουργίας

Οι νευροπαθητικές κύστεις και γενικότερα οι λειτουργικές παθήσεις του κατώτερου ουροποιητικού αποτελούν συχνό αίτιο διαταραχών της νεφρικής λειτουργίας, η οποία πρέπει πάντα να ελέγχεται.

Η απλούστερη μέθοδος ελέγχου της νεφρικής λειτουργίας είναι το ειδικό βάρος των ούρων. Οι νεφροί διατηρούν την ικανότητα αραίωσης των ούρων ακόμα και όταν η νεφρική βλάβη είναι σχετικά σοβαρή. Οι ουραιμικοί ασθενείς είναι πολλές φορές δυνατόν να επιτυγχάνουν ειδικό βάρος μεταξύ 1002 και 1004. Αντίθετα η δυνατότητα συμπύκνωσης είναι σοβαρά επηρεασμένη αν οι νεφροί δεν μπορούν να συμπυκνώσουν τα ούρα σε ειδικό βάρος μεγαλύτερο από το 1010.

Η κρεατινίνη είναι ένα προϊόν του σκελετικού μεταβολισμού που παράγεται καθημερινά σε μια σχετικά σταθερή ποσότητα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απευθείας εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας. Οι φυσιολογικές τιμές της κρεατινίνης στους ενήλικες είναι 0,8 – 1,2 mg/dl ενώ στα παιδιά 0,4 – 0,8 mg/dl. Η κρεατινίνη παραμένει σε φυσιολογικές τιμές ακόμα και αν χαθεί το 50% της νεφρικής λειτουργίας και δεν επηρεάζεται ουσιαστικά από τη διαίτα των ασθενών ή την ενυδάτωση τους.

Λόγω του γεγονότος ότι η παραγωγή της κρεατινίνης είναι σταθερή και επιπλέον διηθείται από το σπείραμα, η κάθαρση της είναι περίπου ισοδύναμη με τη σπειραματική διήθηση του νεφρού (Glomerular Filtration Rate – GFR). Η κάθαρση της κρεατινίνης είναι ένας ακριβής και αναπαραγωγίμος τρόπος εκτίμησης της νεφρικής λειτουργίας και υπολογίζεται με βάση τον τύπο: Κάθαρση κρεατινίνης = UV/P , όπου U είναι η συγκέντρωση της κρεατινίνης στα ούρα 24ώρου (mg/dl), V είναι ο όγκος των ούρων (ml) που παράγεται ανά λεπτό σε ένα 24ωρο και P είναι η συγκέντρωση της κρεατινίνης στο πλάσμα. Η κάθαρση κρεατινίνης υπολογίζεται έτσι σε ml/min με τις φυσιολογικές τιμές να κυμαίνονται μεταξύ 90 και 110. Για ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια μπορεί η τιμή της κάθαρσης να διορθωθεί με βάση την επιφάνεια του σώματος του ασθενή χρησιμοποιώντας τον τύπο: Διορθωμένη κάθαρση κρεατινίνης = $UV/P \times 1,73m^2/επιφάνεια \ σώματος$. Η επιφάνεια του σώματος κάθε ασθενή μπορεί να υπολογιστεί από ειδικούς πίνακες με βάση το ύψος και το βάρος. Οι φυσιολογικές τιμές της διορθωμένης κάθαρσης κυμαίνονται μεταξύ 70 και 140mg/min.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ακόλουθος τύπος με τον οποίο η νεφρική λειτουργία υπολογίζεται με βάση την κρεατινίνη ορού χωρίς να απαιτείται η συλλογή ούρων 24ώρου:

Κάθαρση κρεατινίνης = $(140 - \text{ηλικία}) \times \text{βάρος} / \text{Κρεατινίνη ορού} \times 72$ (για άντρες)

Κάθαρση κρεατινίνης = $(140 - \text{ηλικία}) \times \text{βάρος} / \text{Κρεατινίνη ορού} \times 85$ (για γυναίκες)

Ο ραδιοϊσοτοπικός έλεγχος της νεφρικής λειτουργίας χρησιμοποιείται επίσης για την εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας παρέχοντας την δυνατότητα εκτίμησης της λειτουργικότητας κάθε νεφρού ξεχωριστά και δίνοντας ιδιαίτερες πληροφορίες για την ύπαρξη άλλων παθολογικών καταστάσεων των νεφρών (στένωση πυελοουρητικής συμβολής, ουλές στο νεφρικό παρέγχυμα κ.α). Για την εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας χρησιμοποιείται συνήθως το $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ ενώ για την απεικόνιση του νεφρικού παρεγχύματος το $^{99m}\text{Tc-DMSA}$. Το $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ απεκκρίνεται κατά την πρώτη δίοδο του από τους νεφρούς και χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αιμάτωσης των νεφρών και την εκτίμηση της λειτουργίας τους (162).

Απεικονιστικός έλεγχος του ουροποιητικού

Ο απεικονιστικός έλεγχος του ουροποιητικού περιλαμβάνει την υπερηχοτομογραφία των νεφρών και της κύστης, την ενδοφλέβια ουρογραφία, την κυστεογραφία και τον ραδιοϊσοτοπικό έλεγχο.

Η υπερηχοτομογραφία των νεφρών αποτελεί την κύρια μέθοδο εκτίμησης του ανώτερου ουροποιητικού στους ασθενείς με νευροπαθητική κύστη λόγω της απλότητας της μεθόδου και της αποφυγής έκθεσης σε ακτινοβολία. Μπορεί να εκτιμήσει με ακρίβεια το μέγεθος του νεφρικού παρεγχύματος, την ύπαρξη ουλών και την παρουσία διάτασης του αποχετευτικού συστήματος. Πρέπει να γίνεται σε καλά ενυδατωμένους ασθενείς με την ουροδόχο κύστη κενή από ούρα. Η Doppler υπερηχοτομογραφία μπορεί να εκτιμήσει τη λειτουργική κατάσταση των νεφρικών αγγείων (μέτρηση ροής, απόφραξη κ.α). Το υπερηχογράφημα της κύστης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του υπολειπόμενου ποσού ούρων και την ύπαρξη εκκολπωμάτων ή λιθίασης.

Η ενδοφλέβια ουρογραφία μπορεί επίσης να δώσει σημαντικές πληροφορίες για το νεφρικό παρέγχυμα και το αποχετευτικό σύστημα (παρουσία ή όχι διάτασης του καλυκοπυελικού συστήματος και των ουρητήρων). Η κυστεογραφία μπορεί να γίνει ή στα πλαίσια της ενδοφλέβιας ουρογραφίας ή ως μεμονωμένη μέθοδος (με καθετηριασμό της κύστης και έγχυση του ακτινοσκιερού φαρμάκου) και μπορεί να

δώσει πληροφορίες για το υπολειπόμενο ποσό ούρων, την παρουσία εκκολπωμάτων ή λιθίασης. Ιδιαίτερη εφαρμογή έχει η κυστεοουρηθρογραφία κατά την ούρηση για την ανίχνευση παλινδρόμησης των ούρων καθώς η παρουσία της αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης βλάβης στο ανώτερο ουροποιητικό.

Ο ραδιοϊσοτοπικός απεικονιστικός έλεγχος στηρίζεται στο ^{99m}Tc -DMSA για την ανίχνευση νεφρικών ουλών όπως προαναφέρθηκε. Μπορεί επίσης να εφαρμοστεί η ραδιοϊσοτοπική κυστεογραφία κατά την ούρηση για τον έλεγχο της κυστεοουρηθρικής παλινδρόμησης και ιδιαίτερα για την παρακολούθηση της εξέλιξης της.

Σε κάθε ασθενή με νευροπαθητική κύστη συνιστάται να γίνεται αρχικά υπερηχοτομογραφικός έλεγχος του ανώτερου και κατώτερου ουροποιητικού. Στη συνέχεια η εφαρμογή των απεικονιστικών μεθόδων στηρίζεται στο σχετικό κίνδυνο πρόκλησης νεφρικής βλάβης. Ο κίνδυνος αυτός προσδιορίζεται καλύτερα από την πίεση διαφυγής του εξωστήρα και είναι μεγαλύτερος όταν αυτή υπερβαίνει τα 40cmH₂O. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται ο υπερηχοτομογραφικός έλεγχος των νεφρών ανά 6μηνο αρχικά και αν δεν παρουσιάζεται επιδείνωση ανά έτος στη συνέχεια. Η ενδοφλέβια ουρογραφία δεν αποτελεί πλέον μέθοδο ρουτίνας σε κάθε ασθενή με νευροπαθητική κύστη και εφαρμόζεται σε επιλεγμένα περιστατικά και κυρίως όταν απαιτείται η διερεύνηση και άλλων παθήσεων όπως είναι η αιματοουρία (163).

Ενδοσκοπικός έλεγχος

Ο ενδοσκοπικός έλεγχος του κατώτερου ουροποιητικού (ουρηθροσκόπηση, κυστεοσκόπηση) χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση ανατομικών ή δομικών ανωμαλιών όπως είναι τα στενώματα της ουρήθρας, τα εκκολπώματα της ουρήθρας και της κύστης και η ύπαρξη λίθων. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση λειτουργικών διαταραχών όπως είναι η υποκυστική απόφραξη και η δυσλειτουργία του εξωστήρα ή του σφιγκτήρα και δεν μπορεί να αντικαταστήσει τον ουροδυναμικό έλεγχο στο ρόλο αυτό. Δεν αποτελεί επίσης διαγνωστική μέθοδο ρουτίνας σε κάθε περίπτωση νευροπαθητικής κύστης και η εφαρμογή του περιορίζεται σε επιλεγμένα περιστατικά όταν συγχρόνως με τις λειτουργικές διαταραχές απαιτείται η διερεύνηση και άλλων παθήσεων όπως είναι η αιματοουρία.

3. Ουροδυναμική διερεύνηση

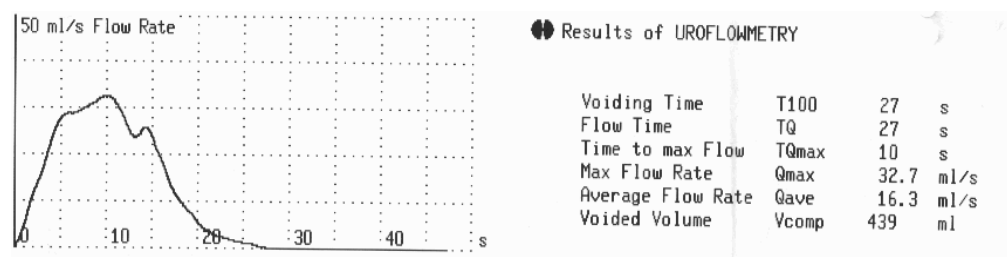
Η ουροδυναμική μελέτη αποσκοπεί στον λεπτομερή έλεγχο της λειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού, εξετάζοντας την ουροδόχο κύστη, τον αυχένα της κύστης, την οπίσθια ουρήθρα, τον γραμμωτό σφιγκτήρα καθώς και τη μεταξύ τους συνέργια κατά την πλήρωση και την κένωση της κύστης. Είναι η μόνη αντικειμενική λειτουργική εξέταση της κύστης και της ουρήθρας (164).

Ο ουροδυναμικός έλεγχος περιλαμβάνει την ουροροομετρία (UFR), την κυστεομανομετρία πλήρωσης (CMG), τη κυστεομανομετρία ούρησης (μελέτη πίεσης-ροής, pressure-flow study), την ηλεκτρομυογραφία (EMG), την προφίλομετρία της ουρήθρας (UPP) και την video-ουροδυναμική μελέτη (165).

Ουροροομετρία (UFR)

Είναι η απλούστερη μη επεμβατική μέθοδος που προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά της ροής των ούρων. Η ροή αντανακλά το τελικό αποτέλεσμα της ούρησης και εξαρτάται από τη λειτουργία του εξωστήρα, του σφιγκτηριακού μηχανισμού, την ενδοκοιλιακή πίεση και την ανατομική ακεραιότητα της ουρήθρας. Η εξέταση επιτυγχάνεται με ελεύθερη ούρηση σε ειδική συσκευή που λέγεται ουροροόμετρο. Η καμπύλη ούρησης σχηματίζεται σε άξονες χρόνου (sec) (X άξονας) και ροής (ml/sec) (Y άξονας) (166).

Τα σύγχρονα ουροροόμετρα έχουν τη δυνατότητα να υπολογίζουν πολλές παραμέτρους ταυτοχρόνως, ο χρόνος ροής (*Flow time*) ο συνολικός χρόνος καταγραφής της ούρησης (*T100*), η μέγιστη ροή (*Qmax*), η μεγαλύτερη τιμή της ροής των ούρων, ο χρόνος μέχρι τη μέγιστη ροή (*Time to Qmax*), η μέση ροή (*Qave*) το πηλίκο του συνολικού όγκου ούρησης δια του χρόνου ροής, ο όγκος ούρων (*Vcomp*) η συνολική ποσότητα των ούρων που αποβλήθηκαν από την ουρήθρα και ο συνολικός χρόνος ούρησης (*TQ*)(Εικόνα 8).

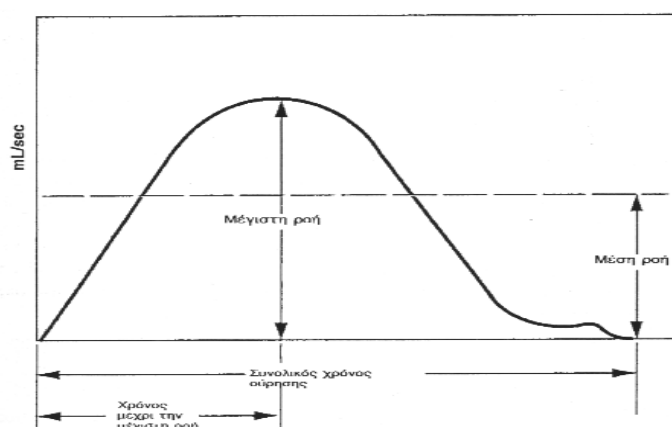


Εικόνα 8. Ουρορομετρία φυσιολογικής ούρησης

Η μέτρηση θα πρέπει να γίνεται όταν ο ασθενής αισθάνεται τη φυσική επιθυμία για ούρηση και σε συνθήκες απόλυτα ιδιωτικές. Θα πρέπει να σημειώνεται ο τρόπος πλήρωσης της κύστης, φυσικός (free flow rate) ή τεχνητός και η θέση ούρησης (ύπτια-καθιστή-όρθια). Για την αξιολόγηση της εξέτασης ο όγκος των αποβαλλομένων ούρων θα πρέπει να είναι μεταξύ 150 - 400 ml. Πέραν των 600ml η συσταλτικότητα του εξωστήρα ελαττώνεται λόγω της υπερδιάτασης και η ροή των ούρων μειώνεται.

Η φυσιολογική καμπύλη ούρησης έχει σχήμα καμπάνας και είναι σχεδόν συμμετρική (Εικόνα 9). Οι γυναίκες έχουν υψηλότερη ροή από τους άνδρες λόγω των μικρότερων αντιστάσεων από την ουρήθρα. Η μελέτη των παραμέτρων ροής σε σχέση με τη μορφή της καμπύλης ροής προσφέρει σημαντική βοήθεια στη διάγνωση πολλών παθήσεων του κατώτερου ουροποιητικού. Κυριότερη παράμετρος είναι η μέγιστη ροή των ούρων που επιτυγχάνεται 3-5 sec μετά την έναρξη του χρόνου ροής και φυσιολογικά είναι διπλάσια της μέσης ροής. Ο χρόνος ροής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 sec, ο χρόνος μέχρι τη μέγιστη ροή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του χρόνου ροής, ενώ, ο όγκος ούρων, για να είναι αξιολογήσιμη η εξέταση, πρέπει δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 150 ml.

Για την καλύτερη αξιολόγηση η εξέταση θα πρέπει να επαναλαμβάνεται 2-3 φορές και πάντα θα πρέπει να υπολογίζεται το υπολειπόμενο των ούρων μετά την ούρηση (167, 168).

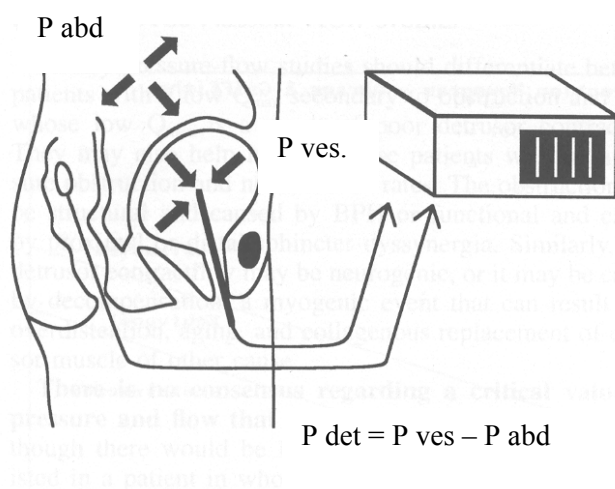


Εικόνα 9. Σχηματική απεικόνιση φυσιολογικής ουρορομετρίας

Κυστεομανομέτρηση (CMG)

Σκοπός της μελέτης είναι η πρόκληση της συμπτωματολογίας μέσω τεχνικής αναπαραγωγής της ούρησης, καθώς, και η αναγνώριση, ποσοτικοποίηση και αντικειμενικοποίηση των υποκείμενων αιτιών. Διαχωρίζεται στην κυστεομανομετρία πλήρωσης και ούρησης. Γίνεται με ειδική συσκευή που λέγεται κυστεομανόμετρο (Εικόνα 10). Η συσκευή αυτή έχει τη δυνατότητα σύγχρονης καταγραφής διαφόρων παραμέτρων (multichannel): *Ενδοκυστική πίεση (Pves), Ενδοκοιλιακή πίεση (Pabd), Αμιγής ενδοεξωστήρια πίεση (Pdet), ποσότητα των ούρων που εισάγονται στην κύστη μέσω μιας αντλίας και την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας των μυών του πυελικού εδάφους (Ηλεκτρομυογραφία, EMG) (169).*

Η εξέταση γίνεται με την εισαγωγή ειδικού καθετήρα (συνήθως δίαυλου) στην ουροδόχο κύστη για την πλήρωση και τη σύγχρονη καταγραφή της ενδοκυστικής πίεσης και με την τοποθέτηση ειδικού καθετήρα στο ορθό για την καταγραφή της ενδοκοιλιακής πίεσης (εικόνα). Η ενδοεξωστήρια πίεση υπολογίζεται αφαιρώντας την ενδοκοιλιακή από την ενδοκυστική πίεση ($P_{det} = P_{ves} - P_{abd}$) (154).



Εικόνα 10. Σχηματική απεικόνιση κυστεομανόμετρου. Η P_{abd} (ενδοκοιλιακή πίεση) υπολογίζεται από τον ειδικό καθετήρα του ορθού. Η P_{ves} (ενδοκυστική πίεση) υπολογίζεται από τον καθετήρα της ουροδόχου κύστης, ενώ η P_{det} (αμιγής ενδοεξωστήρια πίεση) υπολογίζεται από τη διαφορά της ενδοκοιλιακής από την ενδοκυστική πίεση ($P_{det} = P_{ves} - P_{abd}$).

Κυστεομανομετρία πλήρωσης

Μετρούνται οι ενδοκυστικές αλλαγές πίεσης, δηλαδή η συμπεριφορά του εξωστήρα, κατά την πλήρωση της κύστης με τεχνητό τρόπο. Φυσιολογικά, η ενδοκυστική πίεση είναι 5-15 cm H₂O στην ύπτια θέση, 20-40 cm H₂O στην καθιστική και 20-50 cm H₂O στην όρθια θέση και εξαρτάται κυρίως από το βάρος των ενδοκοιλιακών οργάνων. Σε μια εξέταση ρουτίνας η πλήρωση γίνεται με φυσιολογικό ορό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και με ταχύτητα που υπολογίζεται από τον τύπο (μέγιστο προβλεπόμενο σωματικό βάρος /4 ml/min). Ταχύτερη ή βραδύτερη ροή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικές περιπτώσεις (βραδεία ροή πλήρωσης < 10 ml/sec, μέση 10 – 100 ml/sec και ταχεία > 100ml/sec). Φυσιολογικά, η κύστη γεμίζει με χαμηλές πιέσεις (ενδοεξωστήρια πίεση 6-10 cm H₂O). Η πρώτη επιθυμία για ούρηση παρατηρείται στα 120-200 ml ενώ το αίσθημα επιτακτικής ούρησης εκφράζεται στα 400-500 ml (170).

Κατά την κυστεομανομέτρηση ελέγχονται:

A. Χωρητικότητα: η φυσιολογική χωρητικότητα στους ενήλικες είναι 400-500 ml ενώ στα παιδιά ορίζεται από τον τύπο (2 X ηλικία σε έτη + 2 X 30 ml) για παιδιά μικρότερα από 2 έτη και (ηλικία σε έτη/6 + 6 X 30ml) για μεγαλύτερα παιδιά (Kaefer).

Λειτουργική χωρητικότητα: η μέγιστη ποσότητα ούρων μιας φυσιολογικής ούρησης όπως υπολογίζεται από το ημερολόγιο ούρησης,

Μέγιστη κυστεομανομετρική χωρητικότητα: ο μέγιστος όγκος κατά τον οποίο ο ασθενής δεν μπορεί να αναβάλει την ούρηση. Συνήθως, είναι λίγο μεγαλύτερη από την λειτουργική

Ανατομική χωρητικότητα: η μέγιστη χωρητικότητα της ουροδόχου κύστης με τον ασθενή υπό νάρκωση.

B. Συσταλτικότητα του εξωστήρα. Φυσιολογικά, κατά την πλήρωση, δεν παρατηρείται σύσπαση του εξωστήρα ακόμη και αν υπάρχει εξωτερική επίδραση (βήχας, αύξηση του ρυθμού πλήρωσης, αλλαγή θέσης του ασθενούς, περπάτημα, πλύσιμο των χεριών κλπ). Κάθε αύξηση της ενδοεξωστήριας πίεσης (λόγω ακούσιας σύσπασης του εξωστήρα ενώ ο ασθενής προσπαθεί να αναστείλει την ούρηση) θεωρείται μη φυσιολογική ενώ ο εξωστήρας ονομάζεται **υπερδραστήριος (overactive)**. Διαχωρίζεται στην **φασική, τελική** και στην υπερδραστηριότητα που **συνοδεύεται από ακράτεια**. Αν οφείλεται σε νευρογενή αίτια ορίζεται σαν

νευρογενής εξωστηριακή υπερδραστηριότητα, ενώ, αν δεν υπάρχει υπόβαθρο νευροπάθειας, ορίζεται σαν **ιδιοπαθής εξωστηριακή υπερδραστηριότητα**.

Γ. *Διατασιμότητα του εξωστήρα (compliance, $C=\Delta v/\Delta p$)*. Περιγράφει τη σχέση μεταξύ της αλλαγής του όγκου και της ενδοκυστικής πίεσης κατά την πλήρωση της κύστης. Υπολογίζεται μεταξύ δυο σημείων, συνήθως στην αρχή της εξέτασης με την κύστη κενή και στη μέγιστη κυστεομανομετρική χωρητικότητα ή στο πρώτο επεισόδιο ακράτειας. Ισούται με το πηλίκο της μέγιστης χωρητικότητας (V) προς την ενδοεξωστήρια πίεση (Pdet) στη μέγιστη χωρητικότητα μείον την ενδοεξωστήρια πίεση της κενής κύστης. **$C = (V \text{ μέγιστη}) - (V \text{ κενή}=0) / (Pdet \text{ μέγιστη} - Pdet \text{ κενή}) \text{ ml/cm H}_2\text{O}$** . Μειωμένης διατασιμότητας θεωρείται ο εξωστήρας με τιμή $C < 20 \text{ ml/cm H}_2\text{O}$ (171).

Δ. *Αισθητικότητα του εξωστήρα*. Αξιολογείται σε τρία διαφορετικά σημεία της εξέτασης. Κατά την πρώτη αίσθηση για ούρηση, φυσιολογική αίσθηση (που σε φυσιολογικές συνθήκες θα πήγαινε για ούρηση αλλά μπορεί την αναβάλλει) και την έντονη επιθυμία για ούρηση (η ούρηση δεν μπορεί να αναβληθεί άλλο). Εξετάζεται η χωρητικότητα της κύστης την κάθε δεδομένη στιγμή και η αναφερόμενη συμπτωματολογία των ασθενών.

Η αισθητικότητα μπορεί να είναι αυξημένη (**υπεραισθησία**) (έντονη επιθυμία για ούρηση σε μικρούς όγκους ούρων), **φυσιολογική**, μειωμένη (**υπαισθησία**) (μικρή επιθυμία ούρησης σε μεγάλους όγκους ούρων), **απούσα** και **μη ειδική** (μη ειδική αίσθηση για ούρηση **πχ** αίσθηση πληρότητας της κάτω κοιλιακής χώρας) (172).

Κυστεομανομετρία ούρησης η μελέτη πίεσης/ροής (pressure flow study)

Εξετάζεται η φάση κένωσης της κύστης. Θεωρείται η πλέον ολοκληρωμένη μελέτη της ούρησης εφαρμόζεται σε ασθενείς με χαμηλή ροή για τη διαφορική διάγνωση της απόφραξης (ανατομικό ή λειτουργικό υποκυστικό κώλυμα), από την υπολειτουργία του εξωστήρα. Ανατομικό κώλυμα είναι κάθε εμπόδιο που προκαλεί παθολογική αύξηση της αντίστασης στη ροή των ούρων και οφείλεται σε ανατομικά αναγνωρίσιμο αίτιο (υπερπλασία – καρκίνος του προστάτη, στένωμα της ουρήθρας κλπ), ενώ, λειτουργικό ονομάζεται όταν δεν αναγνωρίζεται ανατομικό αίτιο απόφραξης (δυσσυνέργεια ή ψευδοδυσσυνέργεια σφιγκτήρα εξωστήρα, κλπ.)(173).

Στην εξέταση αυτή καταγράφονται ταυτόχρονα διάφορες παράμετροι: η ενδοκυστική πίεση (**Pves**), η ενδοκοιλιακή πίεση (**Pabd**), η αμιγής ενδοεξωστήρια

πίεση (**Pdet**), η ροή των ούρων και το ηλεκτρομυογράφημα (**ΗΜΓ**) των μυών του πυελικού εδάφους ή του σφιγκτήρα του ορθού δεδομένου ότι η ΗΜΓ καταγραφή του ραβδωτού σφιγκτήρα είναι σχεδόν αδύνατη (Εικόνα 11).

Από τη Διεθνή Εταιρεία Εγκράτειας (International Continence Society), έχουν ορισθεί διάφορες παράμετροι αξιολόγησης των αποτελεσμάτων: **Πίεση πριν από την ούρηση** είναι η πίεση που καταγράφεται αμέσως πριν από την ισομετρική συστολή του εξωστήρα. **Πίεση διάνοιξης** είναι η πίεση που καταγράφεται με την έναρξη της ροής, τιμές μεγαλύτερες από 80 cm H₂O θεωρούνται παθολογικές (απόφραξη). **Χρόνος διάνοιξης** είναι ο χρόνος από την έναρξη της συστολής του εξωστήρα μέχρι την εμφάνιση της ροής, φυσιολογικά είναι 3-5 sec, στο χρόνο αυτό περιλαμβάνεται και ο χρόνος καθυστέρησης έως την καταγραφή του ουροροομέτρου (0,5-1 sec). **Μέγιστη Ροή** είναι η μέγιστη καταγραφόμενη τιμή της ροής. **Πίεση μέγιστης ροής** είναι η πίεση που καταγράφεται κατά τη στιγμή της μέγιστης ροής. Αν είναι πάνω από 100 cm H₂O θεωρείται παθολογική ανεξάρτητα από την τιμή της μέγιστης ροής. Η **μέγιστη ενδοκοιλιακή και ενδοκυστική πίεση** κατά τη μέγιστη ροή υπολογίζονται στο ίδιο σημείο. **Μέγιστη πίεση** είναι η μεγαλύτερη τιμή πίεσης που καταγράφεται κατά τη μελέτη. **Υπολειπόμενο μετά ούρηση** είναι η ποσότητα των ούρων που παραμένει στην κύστη μετά την ούρηση (174).

Ο φυσιολογικός άνδρας ουρεί με πίεση εξωστήρα μεταξύ 40 – 60 cm H₂O, ενώ η γυναίκα με χαμηλότερες πιέσεις λόγω των μικρότερων αντιστάσεων από την ουρήθρα. Συχνά πολλές γυναίκες ουρούν χωρίς καμία αύξηση της ενδοεξωστήρια πίεσης με μόνη χάλαση του πυελικού εδάφους χωρίς αυτό να σημαίνει υπολειπόμενο εξωστήρα (175, 176).

Λειτουργία του εξωστήρα κατά την ούρηση

Η φυσιολογική ούρηση χαρακτηρίζεται από εκούσια έναρξη και από συνεχή και ικανού εύρους σύσπαση του εξωστήρα που οδηγεί σε πλήρη κένωση της κύστης σε φυσιολογικό χρονικό διάστημα.

Υποδραστήριο (underactive), χαρακτηρίζεται από μειωμένη σε ένταση και εύρος σύσπαση με αποτέλεσμα παρατεταμένη ούρηση ή/και αδυναμία πλήρους κένωσης της κύστης.

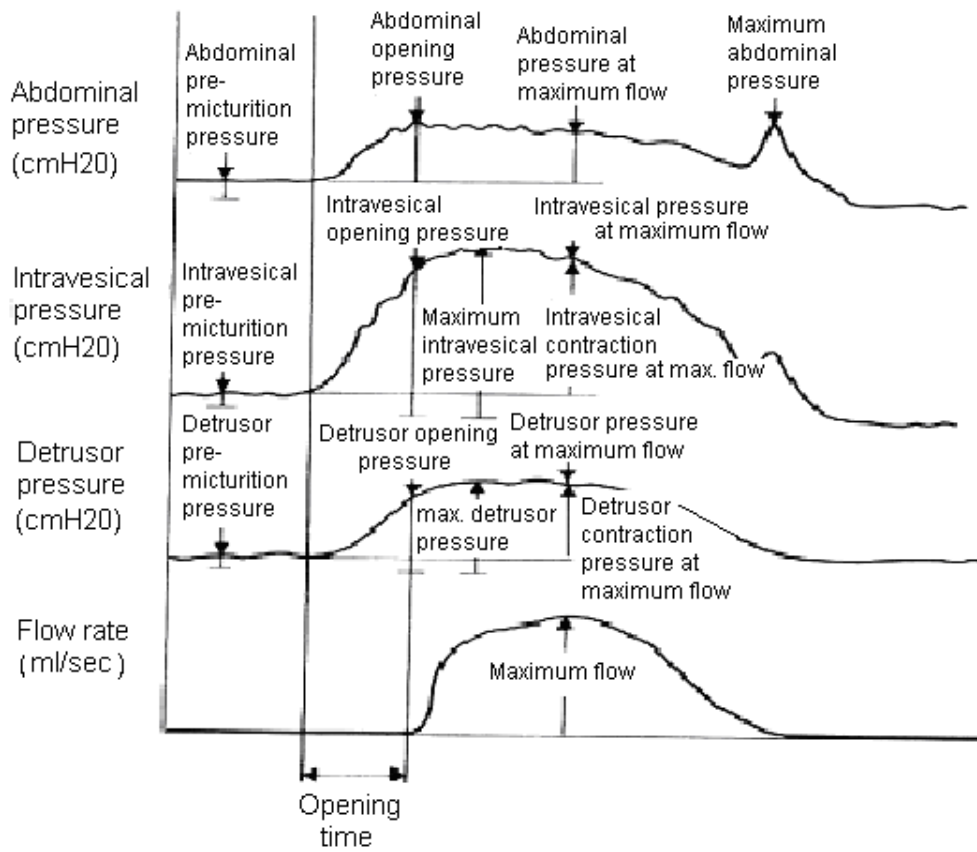
Μη συστελόμενος (acontractile), δεν αναγνωρίζεται καμία σύσπαση (αν οφείλεται σε νευρογενή αίτια ονομάζεται υποαντανεκλαστικός (**areflexic**))

Υπολειπόμενο μετά ούρηση (post void residual, PVR), το ποσό των ούρων που παραμένει στην ουροδόχο κύστη μετά την ούρηση.

Οι παθολογικές καταστάσεις που αναγνωρίζονται είναι:

- **Φυσιολογική ούρηση:** φυσιολογική πίεση και φυσιολογική ροή
- **Αποφρακτική ούρηση:** υψηλή πίεση και χαμηλή ροή
υψηλή πίεση και φυσιολογική ροή
- **Υπολειτουργικότητα του εξωστήρα:** χαμηλή πίεση και χαμηλή ροή

Η μέγιστη ροή ούρων σε κατά τη στιγμή της μέγιστης πίεσης του εξωστήρα (Pdet at max flow) είναι η βασικότερη αξιολογούμενη παράμετρος (177). Έχουν σχεδιαστεί διάφορα νομογράμματα (Griffiths, Schafer, ICS) που αξιολογούν τις παραπάνω τιμές και έχουν την ικανότητα να διαφοδιαγνώσκουν τις διάφορες καταστάσεις (178,179). Τα νομογράμματα αυτά υπάρχουν στο πρόγραμμα του υπολογιστή των σύγχρονων ουροδυναμικών συστημάτων και χρησιμοποιούνται ευρύτατα.



Εικόνα 11. Διάγραμμα μελέτης πίεσης ροής σύμφωνα με την ονομασία της Διεθνούς Εταιρείας για την Εγκράτεια (International Continence Society, ICS). *Abdominal pressure* (P_{abd}) = ενδοκοιλιακή πίεση. *Abdominal pre-micturition pressure* ($P_{abd\ pre-mict}$) = ενδοκοιλιακή πίεση πριν την ούρηση. *Abdominal opening pressure* ($P_{abd\ open}$) = η ενδοκοιλιακή πίεση κατά την διάνοιξη του κυστικού αυχένα και την έναρξη της ροής. *Abdominal pressure at maximum flow* ($P_{abd\ Q_{max}}$) = ενδοκοιλιακή πίεση κατά τη στιγμή της μέγιστης ροής. *Maximum abdominal pressure* ($P_{abd\ Max}$) = η μέγιστη καταγραφόμενη ενδοκοιλιακή πίεση.

Intravesical pressure (P_{ves}) = ενδοκυστική πίεση. *Intravesical pre-micturition pressure* ($P_{ves\ pre-mict}$) = ενδοκυστική πίεση πριν την ούρηση. *Intravesical opening pressure* ($P_{ves\ open}$) = η ενδοκυστική πίεση κατά την διάνοιξη του κυστικού αυχένα και την έναρξη της ροής. *Intravesical pressure at maximum flow* ($P_{ves\ Q_{max}}$) = ενδοκυστική πίεση κατά τη στιγμή της μέγιστης ροής. *Maximum Intravesical pressure* ($P_{ves\ max}$) = μέγιστη ενδοκυστική πίεση.

Detrusor pressure (P_{det}) = ενδοκυστική πίεση. *Detrusor pre-micturition pressure* ($P_{det\ pre-mict}$) = ενδοεξωστήρια πίεση πριν την ούρηση. *Detrusor opening pressure*

$(P_{det.open})$ = η ενδοεξωστήρια πίεση κατά την διάνοιξη του κυστικού αυχένα και την έναρξη της ροής. *Detrusor pressure at maximum flow* ($P_{det.Qmax}$) = ενδοεξωστήρια πίεση κατά τη στιγμή της μέγιστης ροής. *Maximum detrusor pressure* ($P_{det.max}$) = μέγιστη ενδοεξωστήρια πίεση. *Opening time* = χρόνος διάνοιξης του κυστικού αυχένα.

Video-ουροδυναμική μελέτη

Είναι η σύγχρονη πραγματοποίηση ουροδυναμικού ελέγχου με ακτινοσκοπική απεικόνιση (πλήρωση της κύστης με σκιαγραφικό) και καταγραφή της εξέτασης σε video. Θεωρείται η πλέον αξιόπιστη από τις ουροδυναμικές εξετάσεις και γίνεται όταν προηγούμενες εξετάσεις δεν έχουν αποκαλύψει κάποιο αίτιο δυσλειτουργίας της ούρησης. Συνήθως αποκαλύπτονται λειτουργικά στενώματα ή αναγνωρίζεται η αιτιοπαθογένεια ακρατειών που δεν καθορίστηκαν από τις συμβατές ουροδυναμικές εξετάσεις (180).

Ηλεκτρομυογραφία (EMG)

Είναι η καταγραφή των ηλεκτρικών δυναμικών των γραμμωτών μυών που συμβάλλουν στην εγκράτεια στις διάφορες φάσεις της ούρησης. Σε γενικές γραμμές, η ΗΜΓραφία αποτελεί συμπληρωματική εξέταση της κυστεομανομετρίας και δίδει πληροφορίες για τον εκούσιο έλεγχο των μυών καθώς και για τη συνέργια μεταξύ του εξωστήρα και του σφιγκτηριακού μηχανισμού κατά την πλήρωση και κένωση της κύστης. Φυσιολογικά, η σύσπαση των μυών αυξάνεται προοδευτικά κατά την πλήρωση και μηδενίζεται κατά την ούρηση.

Χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια επιφανείας, πρωκτικά ηλεκτρόδια, δακτυλιοειδή ηλεκτρόδια πάνω σε καθετήρα της ουρήθρας και ηλεκτρόδια βελόνης. Το κάθε ένα έχει ειδική ένδειξη ανάλογα με το ζητούμενο (181).

Παθολογικές απαντήσεις

A. Αυξημένη ΗΜΓφική δραστηριότητα του έξω σφιγκτήρα κατά την ούρηση παρουσιάζεται σε περιπτώσεις δυσσυνέργειας. Η δυσσυνέργεια είναι δύο τύπων: (α) Η συνεχής συστολή των σφιγκτήρων σ' όλη τη διάρκεια της ούρησης με αποτέλεσμα την αυξημένη ενδοκυστική πίεση και (β) η διαλείπουσα συστολή με αποτέλεσμα την αυξομείωση της ροής (182).

B. *Μειωμένη δραστηριότητα*: Μειωμένη ή απύσχα δραστηριότητα κατά τη πλήρωση της κύστης συνήθως σημαίνει απονεύρωση των μυών.

Προφίλομετρία της ουρήθρας (UPP)

Παριστά την γραφική απεικόνιση των ενδοουρηθρικών πιέσεων σε όλο το μήκος της ουρήθρας. Οι παράγοντες που συμβάλουν στην ενδοουρηθρική πίεση είναι: η δραστηριότητα των λειών μυϊκών ινών της ουρήθρας, η αιματική ροή, ελαστικότητα του τοιχώματος, οι πτυχές του βλεννογόνου και η δραστηριότητα του ραβδосφιγκτήρα και των μυών του πυελικού εδάφους.

Οι μετρήσεις γίνονται, είτε σε ένα σημείο, είτε σε διαφορετικά σημεία της ουρήθρας, οπότε καταγράφεται η καμπύλη των ενδοουρηθρικών πιέσεων (Urethral Pressure Profile) (Εικόνα 12).

Η ενδοουρηθρική πίεση μπορεί να μετρηθεί:

1. **Στατική προφίλομετρία**: οι μετρήσεις γίνονται με ειδικό καθετήρα που φέρει οπές κατά μήκος του τελικού άκρου του καθώς και μετρητή πίεσης. Η καμπύλη ενδοουρηθρικών πιέσεων καταγράφεται με την έλξη του καθετήρα με την ταυτόχρονη έγχυση υγρού.
2. **Προφίλομετρία προσπαθείας**: οι μετρήσεις γίνονται με ανάλογο ειδικό καθετήρα που φέρει δυο μετρητές πίεσης. Εισάγεται στην κύστη όπου και καταγράφει την ενδοκυστική πίεση και την πίεση της ουρήθρας (σε σταθερό σημείο της ουρήθρας) ταυτοχρόνως, κατόπιν, έλκεται με σταθερή ταχύτητα (0,1 ml/sec) μόνο ο μετρητής της ενδοουρηθρικής πίεσης καταγράφοντας τις ενδοαυλικές πιέσεις στα διάφορα τμήματα της ουρήθρας ενώ ο άρρωστος βήχει.

Σκοπός της μεθόδου είναι να μελετήσει τη μετάδοση της ενδοκοιλιακής πίεσης στην ουρήθρα. Σε ακράτεια από προσπαθεία (υπερκινητική ουρήθρα) η πίεση δεν μεταδίδεται στην ουρήθρα (εκτός ανατομικής της θέσης) και η ουρηθρική πίεση σύγκλεισης γίνεται αρνητική.

3. **Προφίλομετρία κατά την ούρηση**: καταγράφεται η ενδοουρηθρική πίεση κατά την ούρηση. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για τη διάγνωση απόφραξης. Πολλές φορές χρησιμοποιείται σκιαγραφική ουσία και παράλληλη ακτινολογία.

Μέγιστη πίεση ουρήθρας. Είναι η μεγαλύτερη πίεση που μετρήθηκε.

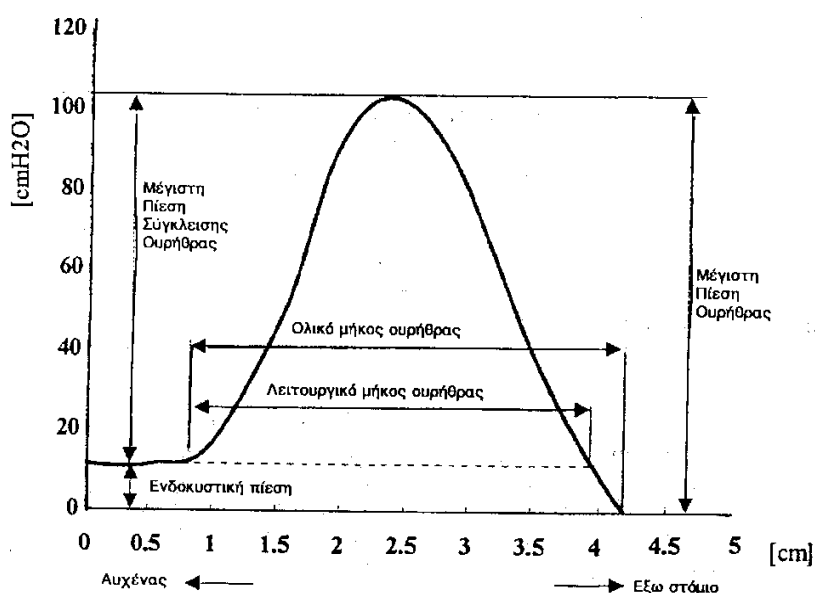
Μέγιστη πίεση σύγκλεισης. Είναι η διαφορά μεταξύ της μέγιστης πίεσης της ουρήθρας και της ενδοκυστικής πίεσης.

Λειτουργικό μήκος της ουρήθρας. Είναι το μήκος της ουρήθρας στο οποίο η πίεση ξεπερνά την ενδοκυστική πίεση.

Λειτουργικό μήκος της ουρήθρας στην προσπάθεια. Είναι το μήκος στο οποίο η πίεση ξεπερνά την ενδοκυστική πίεση, όταν η μέτρηση γίνεται κατά τη φάση προσπάθειας.

Ρυθμός μετάδοσης της πίεσης. Είναι το πηλίκο της αύξησης της ουρηθρικής πίεσης προς την αύξηση της ενδοκυστικής πίεσης (ταυτόχρονη μέτρηση). Όταν η καμπύλη των ενδοουρηθρικών πιέσεων μετράται κατά τη διάρκεια βήχα, τότε ο ρυθμός μετάδοσης της πίεσης μπορεί να μετρηθεί σε οποιοδήποτε σημείο της ουρήθρας. Μπορούμε να πάρουμε μετρήσεις σε ένα μόνο σημείο ή σε περισσότερα σημεία κατά μήκος της ουρήθρας, οπότε και καταγράφεται η καμπύλη ρυθμού μετάδοσης της πίεσης.

Σημειώνεται, ότι η μέτρηση των ενδοουρηθρικών πιέσεων απαιτεί μεγάλη ακρίβεια. Η μέθοδος επηρεάζεται πολύ τόσο από την ψυχική κατάσταση του ασθενή όσο και τον τύπο των μηχανημάτων. Έχει περιορισμένη εφαρμογή στον έλεγχο του κατώτερου ουροποιητικού ασθενών με νευροπαθητική κύστη καθώς δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς τις αξιολογούμενες παραμέτρους (183,184).



Εικόνα 10: Φυσιολογική καμπύλη στατικής προφίλομετρίας σε γυναίκα.

Συνεχής ουροδυναμικός έλεγχος με φορητό μηχάνημα

Γίνεται συνεχής καταγραφή των διαφόρων παραμέτρων που προαναφέρθηκαν με μια φορητή συσκευή ενώ ο ασθενής βρίσκεται στο περιβάλλον του και πραγματοποιεί τις συνηθισμένες καθημερινές δραστηριότητες του (185).

V. Η χρήση του εντερικού σωλήνα στην αποκατάσταση του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ανατομικά δεδομένα

Το λεπτό έντερο είναι το τμήμα του γαστρεντερικού σωλήνα, που εκτείνεται από τον πυλωρό μέχρι το τυφλό έντερο. Τα δύο άνω πέμπτα του λεπτού εντέρου, περιφερικότερα του δωδεκαδάκτυλου αποτελούν τη νήστιδα και τα υπόλοιπα τρία πέμπτα τον ειλεό. Το μήκος του λεπτού εντέρου υπολογίζεται σε 270-290 cm και αποτελεί το 60% του συνολικού μήκους του εντερικού σωλήνα και το 160% του ύψους του σώματος. Στα εγχειρίδια της Ανατομικής αναφέρεται ότι το μήκος του φθάνει τα 6-6,5 μέτρα, όμως αυτό οφείλεται στην επιμήκυνση που παρατηρείται και που οφείλεται στην απώλεια του μυϊκού τόνου της επιμήκους μυϊκής στιβάδας του εντέρου. Το ότι δεν αυξάνεται, για τον ίδιο λόγο το εύρος του οφείλεται στην καθυστερημένη απώλεια του τόνου της κυκλοτερούς μυϊκής στιβάδας, που φυσιολογικά επέρχεται αργότερα και που τελικά δεν εμφανίζεται, γιατί προλαμβάνεται από την ταρίχευση των πτωμάτων. Ο χειρουργός βέβαια μετά από μία εντερεκτομή είτε για θεραπευτικούς λόγους είτε για την παρεμβολή και τη χρήση του στο ουροποιητικό σύστημα, θα πρέπει να ενδιαφέρεται και για το μήκος του εντέρου που έχει απομείνει. Η ακριβής μέτρηση γίνεται πριν από την εκτομή του εντέρου με ήπιους και με τους λιγότερους δυνατούς χειρισμούς (186). Ακριβές σημείο διαχωρισμού ή μετάπτωσης της νήστιδας στον ειλεό δεν υπάρχει, όμως μεταξύ των δύο υπάρχουν διαφορές που συνοπτικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 8 .

Πίνακας 8: Χαρακτηριστικές διαφορές νήστιδας και ειλεού.

Χαρακτηριστικό	Νήστιδα	Ειλεός
Διάμετρος	Μεγαλύτερη (2-4 cm)	Μικρότερη (2,5-3 cm)
Τοίχωμα	Παχύ, βαρύ	Λεπτό, ελαφρό
Αγγείωση	Μεγαλύτερη	Μικρότερη
Χρώμα	Βαθύ ερυθρό	Ανοικτό ερυθρό
Τελικές αρτηρίες	Μακριές	Κοντές
Αρτηριακά τόξα	Λιγότερα με μεγάλα τόξα	Πολλά με μικρά τόξα
Μεσεντέριο	Διαφανές, λίγο λίπος	Αδιαφανές, πολύ λίπος
Πτυχές βλεννογόνου	Υψηλές, άφθονες	Κοντές, ελάχιστες
Πλάκες του Reyer	Μερικές	Πολλές

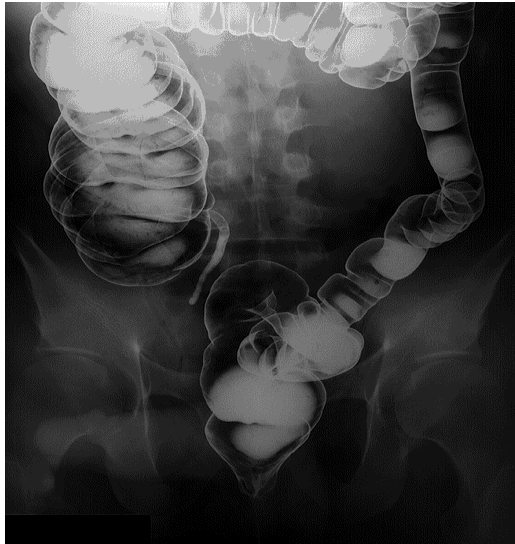
Το λεπτό έντερο κρέμεται και στηρίζεται μέσα στην κοιλιά από το μεσεντέριο, που είναι μία ανάκαμψη του οπίσθιου τοιχωματικού περιτοναίου. Η βάση του μεσεντερίου έχει μήκος 15-20 cm και διατρέχει διαγώνια το οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα εκ των άνω και αριστερά προς τα κάτω και δεξιά. Οι έλικες της νήστιδος καταλαμβάνουν την αριστερή κοιλιά, ενώ του ειλεού την πύελο. Η σχέση αυτή του εντέρου με το μεσεντέριο καθιστά τις έλικες ευκίνητες με αποτέλεσμα να αλλάζουν τακτικά οι μεταξύ τους σχέσεις, όπως μπορεί να δει κανείς και να παρατηρήσει με τον ακτινολογικό τους έλεγχο (187). Το μεσεντέριο είναι μια μία μακριά και πλατιά πτυχή του περιτοναίου, που συνάπτει τις εντερικές έλικες με το οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα. Αποτελείται από δυο πέταλα ανάμεσα στα οποία περιέχεται λίπος, αιμοφόρα αγγεία, λεμφαγγεία, λεμφαδένες και νεύρα. Τα δύο πέταλα περιβάλλουν το έντερο σχηματίζοντας το σπλαχνικό περιτόναιο, που είναι περισσότερο γνωστό ως ορογόνο χιτώνας του εντέρου. **Η αιμάτωση του λεπτού εντέρου** προέρχεται από τις εντερικές αρτηρίες, που είναι κλάδοι της άνω μεσεντερίου αρτηρίας. Μέσα στο μεσεντέριο οι αρτηρίες αυτές σχηματίζουν αλληπάλληλα αναστομωτικά αρτηριακά τόξα, από τα οποία εκφύονται οι ευθείες αρτηρίες που εισέρχονται στο έντερο από το μεσεντερικό του χείλος (188). Οι κλάδοι

των αρτηριών σχηματίζουν αναστομώσεις αντίστοιχα προς το μεσεντερικό χείλος του εντέρου, ενώ στο αντιμεσεντερικό του χείλος καθίστανται τελικές αρτηρίες. Έτσι εξηγείται η πτωχότερη αιμάτωση του αντιμεσεντερικού έναντι του μεσεντερικού του χείλους και η εμφάνιση ισχαιμίας πρώτα στο δεύτερο και αργότερα στο μεσεντερικό χείλος. Η φλεβική κυκλοφορία του λεπτού εντέρου αποχετεύεται μέσω της άνω μεσεντερίου φλέβας, που καταλήγει στο ήπαρ με την πυλαία φλέβα. Στον υποβλεννογόνο χιτώνα του λεπτού εντέρου παρατηρούνται αθρόες συναθροίσεις λεμφοζιδίων, που σχηματίζουν τις πλάκες του Peyer, ενώ τα λεμφαγγεία διαμέσου του μεσεντερίου αποχετεύουν τη λέμφο στα επιχώρια λεμφογάγγλια και από εκεί στη χυλοφόρο δεξαμενή (189).

Η νεύρωση του λεπτού εντέρου είναι αυτόνομη και προέρχεται τόσο από το παρασυμπαθητικό σύστημα, μέσω του πνευμονογαστρικού νεύρου, όσο και από το συμπαθητικό σύστημα, μέσω του κοιλιακού και της συνεχείας του, του άνω μεσεντερίου πλέγματος. Οι νευρικοί κλάδοι καταλήγουν στο μυεντερικό πλέγμα του Auerback και στο υποβλεννογόνο πλέγμα του Meissner (190), που ρυθμίζουν την κινητική λειτουργία του εντέρου, ενώ οι αισθητικές ίνες που μεταβιβάζουν τα επώδυνα ερεθίσματα, καταλήγουν μέσω του σπλαγχνικού νεύρου στα Θ10 και Θ11 νευροτόμια του νωτιαίου μυελού. Για το λόγο αυτό ο πόνος του λεπτού εντέρου αντανακλάται στην περιοχή του ομφαλού.

Όσον αφορά **την κατασκευή του τοιχώματος των λεπτού εντέρου**, διακρίνουμε τρεις χιτώνες, που είναι εκ των έξω προς τα έσω ο ορογόνος χιτώνας, ο μυϊκός, ο υποβλεννογόνιος και ο βλεννογόνος. Ο ορογόνος χιτώνας ανήκει στο περισπλάγγιο πέταλο του περιτοναίου, ενώ ο μυϊκός χιτώνας αποτελείται, από δυο σχετικά ευκρινείς στιβάδες, την επιμήκη προς τα έξω και την κυκλωτή προς τα μέσα. Ο υποβλεννογόνιος χιτώνας, που αποτελείται από ινοελαστικό ιστό και περιέχει αγγεία και νεύρα, συνιστά τον ισχυρότερο χιτώνα του εντερικού τοιχώματος. Για το λόγο αυτό πρέπει να περιλαμβάνεται στις ραφές της αναστόμωσης, ώστε να εξασφαλίζεται, η καλή επούλωση και η ακεραιότητα της (191).

Το **παχύ έντερο** είναι η συνέχεια του λεπτού εντέρου και έχει μήκος 150 cm περίπου. Διακρίνεται, από περιγραφικής άποψης, σε 3 μούρες το κόλον, το ορθό και τον πρωκτό. Το κόλο περιλαμβάνει το τυφλό έντερο, το ανιόν κόλον, το εγκάρσιο, το κατιόν κόλο και το σιγμοειδές (Εικόνα 13) (192).



Εικόνα 13. Ακτινογραφική απεικόνιση του παχέος εντέρου με βαριούχο διάλυμα.

Από χειρουργικής άποψης ολόκληρο το παχύ έντερο διακρίνεται στο δεξιό κόλο, που περιλαμβάνει, το τυφλό και το ανιόν με την κεντρική (δεξιά) μοίρα του εγκάρσιου κόλου, του οποίου η περιφερική μοίρα (αριστερή), μαζί με το κατιόν κόλο το σιγμοειδές και το ορθό, αποτελούν το αριστερό κόλο. Η αρχική μοίρα του παχέος εντέρου, το τυφλό βρίσκεται στο δεξιό λαγόνιο βόθρο και στο 60% των περιπτώσεων ένα μέρος του προβάλλει στην πύελο. Συνήθως είναι ακίνητο όργανο, προσκολλημένο στο οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα, ενώ σε μικρό ποσοστό είναι τελείως ελεύθερο (κινητό τυφλό). Οι τρεις κολικές ταινίες του συγκλίνουν προς τη σκωληκοειδή απόφυση, δίνοντας ένα χρήσιμο στοιχείο για τον εντοπισμό της σε δύσκολες περιπτώσεις, στη διάρκεια της εγχείρησης. Το τυφλό έντερο υποδέχεται την εκβολή του τελικού ειλεού, στο άκρο του οποίου υπάρχει η ειλεοτυφλική βαλβίδα, που προσομοιάζει με το πυλωρικό στόμιο στο δωδεκαδάκτυλο. Η βαλβίδα αυτή συγκλείεται όταν αυξάνει η ενδοαυλική πίεση του τυφλού και ανοίγει όταν η πίεση είναι αυξημένη στον ειλεό και αυτό επιτυγχάνεται με τους δύο δακτυλίους από πεπαχυσμένο μυϊκό ιστό, που φέρει στη βάση και στο κορυφαίο της τμήμα (). Το **ανιόν** και το **κατιόν κόλον**, είναι ακίνητα όργανα και καθηλωμένα στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο, μπορούν όμως να κινητοποιηθούν μαζί με την αγγείωσή τους, μετά τη διατομή του περιτοναίου κατά μήκος της ανάκαμψης του πλάγιου τοιχωματικού περιτοναίου, αντίστοιχα προς το έξω χείλος. Η κινητοποίηση του ανιόντος κόλου μπορεί να συμπεριλάβει και το τυφλό, το οποίο μπορεί να

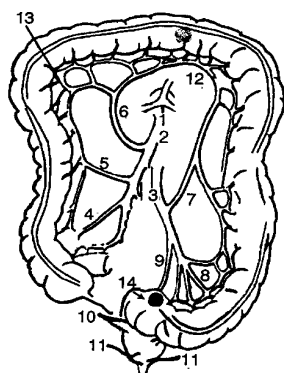
κινητοποιηθεί και μόνο του κατά τον ίδιο τρόπο. Το εγκάρσιο κόλο αρχίζει από το σημείο, όπου το ανιόν κόλο στρίβει οξέος προς τα δεξιά (δεξιά κολική ή ηπατική καμπή), ακριβώς κάτω από το δεξιό λοβό του ήπατος και τελειώνει στο σημείο της οξείας κάμψης του προς τα κάτω, όπου μεταπίπτει στο κατιόν κόλο (αριστερή ή σπληνική κολική καμπή). Η θέση αυτή της μετάπτωσης στο κατιόν κόλο έρχεται σε άμεση σχέση με την προσθιοπλάγια επιφάνεια του σπλήνα, με την ουρά του παγκρέατος και την πρόσθια επιφάνεια του αριστερού νεφρού. Το εγκάρσιο κόλο είναι κινητό και κρέμεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα από το εγκάρσιο μεσόκολο, που αποτελεί το οπίσθιο τοίχωμα του επιπλοϊκού θυλάκου, ενώ το αριστερό του τμήμα αποτελεί το νεφροκολικό σύνδεσμο. Το **σιγμοειδές κόλο** αποτελεί τη συνέχεια του κατιόντος κόλου. Αρχίζει από το ύψος της λαγονίου ακρολοφίας και εμφανίζει δυο μέρη, το λαγόνιο, που είναι ακίνητο και το πυελικό, που κρέμεται από το μεσοσιγμοειδές. Η βάση του μεσοσιγμοειδούς έρχεται σε άμεση σχέση με το μέσο τριτημόριο του αριστερού ουρητήρα, σχέση που δικαιολογεί την διήθηση του σε καρκινώματα του σιγμοειδούς ή τον τραυματισμό του σε ανάλογες εγχειρήσεις της περιοχής. Στη χαμηλότερη μοίρα του σιγμοειδούς γίνεται η μετάπτωση προς το **ορθό έντερο** που έχει μήκος 12-15 cm. Η αρχική μοίρα του ορθού είναι κινητή, γιατί περιβάλλεται από περιτόναιο στην πρόσθια και τις πλάγιες επιφάνειες, ενώ η κατώτερη μοίρα του είναι καθηλωμένη στο οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα. Η πρόσθια ανάκαμψη του περιτοναίου σχηματίζει τη λήκυθο του Douglas, η οποία βαθαίνει μέσα στην πύελο σε απόσταση 7 cm περίπου από τον πρωκτό, γεγονός που λαμβάνεται υπ' όψη σε βιοψίες ή ηλεκτροκαυτηριασμούς. Η κατάδυση αυτή του περιτοναίου βρίσκεται πίσω από την ουροδόχο κύστη στους άνδρες και πίσω από την μήτρα στις γυναίκες. Έμπροσθεν του ορθού βρίσκονται ακόμη ο προστάτης, οι σπερματοδόχες κύστεις και οι σπερματικοί πόροι, ενώ στις γυναίκες ο κόλπος και η μήτρα και λίγο υψηλότερα και πλάγια οι ωοθήκες, γεγονός που ερμηνεύει τη δυνατότητα ψηλάφησης των οργάνων αυτών, με δακτυλική από το ορθό εξέταση. Η περιφερική μοίρα του ορθού, από τον ανελκτήρα του πρωκτού και κάτω, αποτελεί τον πρωκτικό σωλήνα, που έχει μήκος 4 cm. Στη μεσότητά του περίπου ανευρίσκεται η οδοντωτή γραμμή και ο έσω και έξω **σφιγκτήρας**. Ο αυλός του παχέος εντέρου, που είναι διπλάσιος και πλέον από αυτόν του ειλεού, είναι ευρύτερος στην αρχική του μοίρα (τυφλό και ανιόν κόλο) και βαθμιαία ελαττώνεται όσο προχωρούμε στις περιφερικότερες μοίρες του (193).

Η κατασκευή του τοιχώματος, του παχέος εντέρου μοιάζει με αυτήν του λεπτού και παρουσιάζει τους ίδιους χιτώνες, τον ορογόνο, τον μυϊκό, τον υποβλεννογόνο και τον βλεννογόνο. Ο τελευταίος με τα βλεννοπαραγωγικά του κύτταρα εκκρίνει βλέννη, που λιπαίνει το έντερο για την διευκόλυνση της προώθησης των σχηματισμένων κοπράνων προς το ορθό. Οι κύριες διαφορές μεταξύ λεπτού και παχέος εντέρου είναι, η απουσία λαχνών στο βλεννογόνο του δεύτερου, όπως και η παρουσία σ' αυτό, των επιπλοϊκών αποφύσεων και των κολικών ταινιών. Οι κολικές ταινίες σχηματίζονται και αποτελούν την επιμήκη (έξω) μυϊκή στιβάδα, ενώ οι επιπλοϊκές αποφύσεις έχουν ενδιαφέρον, από χειρουργικής άποψης για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον μπορεί να αποτελούν την κρυφή θέση ανάπτυξης εκκολπωμάτων του τοιχώματος και δεύτερον όταν γίνονται τμηματικές εντερεκτομές πρέπει να απολινώνονται και να αφαιρούνται προσεκτικά, χωρίς έλξη, που θα μπορούσε να προκαλέσει τάση σε παρακείμενη τελική αρτηρία, με συνέπεια την ισχαιμία στο πλησίον τμήμα του αντιμεσεντερικού χείλους. Εξωτερικά ακόμη διακρίνουμε στο παχύ έντερο τις κολικές κυψέλες, αποτέλεσμα της βράχυνσης που υφίσταται από τις κολικές ταινίες και των συσπάσεων της κυκλοτερούς (έσω) μυϊκής στιβάδας, που ταυτόχρονα σχηματίζουν στον αυλό του τις μηνοειδείς πτυχές (194).

Αιμάτωση και λεμφική παροχέτευση. Η αιμάτωση του δεξιού κόλου από την ειλεοτυφλική περιοχή μέχρι περίπου το μέσον του εγκαρσίου κόλου, γίνεται από την ειλεοκολική αρτηρία, τη δεξιά κολική και την μέση κολική, που είναι κλάδοι της άνω μεσεντερίου αρτηρίας. Το αριστερό κόλον αιματώνεται από τους κλάδους της κάτω μεσεντερίου αρτηρίας, δηλαδή την αριστερή κολική, που δημιουργεί αγγειακό αναστομωτικό τόξο με τη μέση κολική αρτηρία, τη σιγμοειδή αρτηρία και την άνω αιμορροϊδική. Οι τελικοί τους κλάδοι, οι ευθείες αρτηρίες, καταλήγουν στο μεσεντερικό και από εκεί στο αντιμεσεντερικό χείλος του εντέρου. Οι κολικές αρτηρίες διακλαδιζόμενες σχηματίζουν πλησίον του εντερικού χείλους αναστομωτικά τόξα που στο σύνολο τους αποτελούν την **επιχείλιο αρτηρία του Drummond**, μέσω της οποίας δημιουργείται παράπλευρη κυκλοφορία και επικοινωνούν η άνω με την κάτω μεσεντέριο αρτηρία. Στα παρακάτω τρία σημεία του εντερικού σωλήνα η παράπλευρη αυτή κυκλοφορία μπορεί να μη παρέχει επαρκεί αιμάτωση στην ειλεοτυφλική περιοχή, όπου οι αναστομώσεις των ειλεακών κλάδων της άνω μεσεντερίου αρτηρίας, σπάνια δίνουν επαρκεί αιμάτωση στην ειλεοτυφλική περιοχή, στην αριστερή κολική καμπή οι αναστομώσεις του αριστερού κλάδου της μέσης κολικής αρτηρίας και του άνω κλάδου της αριστεράς κολικής

(Griffith's critical point) δυνατόν να δημιουργήσουν ισχαιμική νέκρωση ενός τμήματος εντέρου, αν απολινωθεί κάποια από τις κύριες αρτηρίες. Η ισχυρή αναστομωτική επικοινωνία των δύο αυτών κλάδων είναι γνωστή ως **τόξο του Riolan** και τρίτον συχνά ανεπαρκής είναι η επικοινωνία της κάτω σιγμοειδικής αρτηρίας με την άνω αιμορροϊδική, στη θέση της ορθοσιγμοειδικής καμπής (Sudeck's critical point).

Πολύ σημαντική για τις περιπτώσεις χειρουργικής ή αρτηριοσκληρυντικής διακοπής της αιμάτωσης του αριστερού κόλου είναι, η αναστόμωση της άνω αιμορροϊδικής αρτηρίας, που είναι ο τελικός κλάδος της κάτω μεσεντερίας, με την μέση και την κάτω αιμορροϊδική αρτηρία. Οι τελευταίες είναι κλάδοι της έσω λαγονίου αρτηρίας (η πρώτη άμεσος και η δεύτερη πορευόμενη στο κανάλι, του Alcock έμμεσος, μέσω της αιδιοικής αρτηρίας), δια των οποίων δημιουργείται παράπλευρη κυκλοφορία προς την κάτω μεσεντέριο αρτηρία (εικόνα 14).



Εικόνα 14. Αρτηρίες παχέος εντέρου και ορθού. 1. Αορτή, 2. Άνω μεσεντέριος αρτηρία, 3. Κάτω μεσεντέριος αρτηρία, 4. Ειλεοκολική, 5. Δεξιά κολική, 6. Μέση κολική, 7. Αριστερά κολική, 8. Σιγμοειδικές, 9. Άνω αιμορροϊδική, 10. Μέση αιμορροϊδική (διφυής), 11. Κάτω αιμορροϊδική (διφυής), 12. Αναστόμωση Riolo, 13. Τόξο Drummond, 14. Σημείο Sudeck.

Οι φλέβες συνοδεύουν τις ομώνυμες αρτηρίες και παροχετεύουν το φλεβικό αίμα στο ήπαρ, μέσω της πυλαίας ή ακόμη και στη συστηματική κυκλοφορία μέσω των υπογαστρικών φλεβών. Ένα συνεχές υπορογόνοιο και υποβλεννογόνοιο λεμφαγγειακό πλέγμα παροχετεύει τη λέμφο στα λεμφαγγεία και τα επιχώρια λεμφογάγγλια, κατά μήκος των αγγείων του παχέος εντέρου. Τα επιχώρια αυτά λεμφογάγγλια διακρίνονται σε 4 ομάδες, που είναι τα επικολικά, εντοπιζόμενα

κάτω από τον ορογόνο χιτώνα, τα παρακολικά, επί της επιχειλίου αρτηρίας, τα διάμεσα, κατά μήκος των μεγάλων αρτηριών και τέλος τα κεντρικά, που εντοπίζονται στην περιοχή της έκφυσης των μεγάλων αρτηριών (άνω και κάτω μεσεντερίου αρτηρίας). Μία ευρεία εκτομή τμήματος του κόλου θα πρέπει να περιλαμβάνει όλο το τμήμα που αρδεύεται από μία μεγάλη αρτηρία. Αυτό θα αφαιρέσει επίσης το μεγαλύτερο μέρος, αλλά όχι όλη τη λεμφική αποχέτευση του τμήματος (195).

Η νεύρωση του παχέος εντέρου είναι επίσης αυτόνομη και προέρχεται από το συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό. Τα συμπαθητικά νεύρα του δεξιού κόλου εκφύονται από τα Θ10-12 νευροτόμια και μέσω των θωρακικών σπλαγγικών νεύρων οδηγούνται στο κοιλιακό πλέγμα και από εκεί στα προ-αορτικά και άνω μεσεντέρια πλέγματα. Οι μεταγαγγλιακές στη συνέχεια ίνες ακολουθούν την πορεία των κλάδων της άνω μεσεντερίου αρτηρίας και διανέμονται στο δεξιό κόλο. Οι συμπαθητικές ίνες του αριστερού κόλου προέρχονται από τα Ο1-3 νευροτόμια και συνάπτονται με τα παρασπονδυλικά γάγγλια, εκ των οποίων προέρχονται οι μεταγαγγλιακές ίνες που διανέμονται στο αριστερό κόλο, ακολουθώντας τους κλάδους της κάτω μεσεντερίου αρτηρίας. Οι αισθητικές ίνες του δεξιού κόλου οδεύουν όπως και οι αντίστοιχες του λεπτού εντέρου δια του άνω μεσεντερίου πλέγματος και του ελάσσονος σπλαγγικού νεύρου στο επίπεδο των Θ10-11 νευροτομιών, ενώ οι προερχόμενες από το αριστερό κόλο, δια του πλέγματος της κάτω μεσεντερίου αρτηρίας, του τελευταίου σπλαγγικού νεύρου και του ελάσσονος σπλαγγικού, καταλήγουν στα Θ12 έως Ο2 νευροτόμια. Έτσι και ο πόνος του δεξιού κόλου γίνεται αισθητός στην περιομφαλική περιοχή και το υπογάστριο, όπως συμβαίνει με το λεπτό έντερο, ενώ ο πόνος του αριστερού κόλου γίνεται αισθητός στην ηβική και βουβωνική χώρα, όπως και στην έσω επιφάνεια των μηρών. Αντίθετα ο πόνος που προέρχεται από το ορθό γίνεται αισθητός στο περίνεο και την οπίσθια επιφάνεια των μηρών, διότι οι αισθητικές ίνες, μέσω του πυελικού πλέγματος και των πυελικών σπλαγγικών νεύρων καταλήγουν στα 12 -14 νευροτόμια του νωτιαίου μυελού (196).

2. Στοιχεία φυσιολογίας του εντέρου

Το **λεπτό έντερο** έχει ειδική κατασκευή ώστε να μπορεί να εκτελέσει τις δυο κύριες λειτουργίες την ολοκλήρωση της πέψης των τροφών, που προωθούνται από

το στομάχι, και την απορρόφηση των τελικών προϊόντων της πέψης και μερικών ουσιών που παράγονται ενδογενώς. Οι λειτουργίες του λεπτού εντέρου έχουν σχέση κυρίως με το βλεννογόνο του και ειδικότερα με το εντεροκύτταρο και τους αδένες (197). Η απορροφητική επιφάνεια του λεπτού εντέρου αυξάνει κατά 30-40 φορές με τις κυκλωτερείς πτυχές του Kerkring και με μικρές προεκβολές του βλεννογόνου, τις λάχνες, που αποτελούνται από το χόριο, αιμοφόρα και λεμφικά αγγεία και καλύπτονται από μια στιβάδα κυλινδρικών επιθηλιακών κυττάρων, τα εντεροκύτταρα και τέλος με τις μικρολάχνες, που είναι θηλοειδείς προεκβολές της κυτταρικής μεμβράνης του εντεροκυττάρου προς τον αυλό του εντέρου.

Η παρουσία των λαχνών και των μικρολαχνών σε συνδυασμό με τη ρυθμική κίνηση των λαχνών (αποτέλεσμα του αυτοματισμού των λείων μυϊκών ινών που βρίσκονται στο σώμα των λαχνών) αυξάνουν σημαντικά την απορροφητική δραστηριότητα του εντέρου. Για να τελειοποιήσει το λεπτό έντερο την πέψη των τροφών, απαιτεί μεγάλη προσφορά πεπτικών ενζύμων και σημαντικές ποσότητες βλέννας, για να προστατεύεται το επιθήλιο από τραυματισμούς. Οι αδένες που παράγουν τα ένζυμα μπορούν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες.

1. Αυτούς που βρίσκονται έξω από το έντερο και συνδέονται με αυτό με εκφορητικό πόρο (ήπαρ, πάγκρεας).
2. Αδένες που βρίσκονται στον υποβλεννογόνο χιτώνα. Αυτοί είναι οι αδένες του Bruner που βρίσκονται στο δωδεκαδάκτυλο.
3. Αδένες του χορίου. Αυτοί είναι οι κρύπτες του Lieberkuhn, που είναι καταδύσεις του επιθηλίου μέσα στο χόριο, μεταξύ των λαχνών, βάθους 300-450 μ. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των κρυπτών είναι οι άφθονες μιτώσεις ακόμη και στους ενήλικες.

Οι κρύπτες αποτελούνται από πέντε είδη κυττάρων με διαφορετική λειτουργική διαφοροποίηση (198).

1. Κυλινδρικά κύτταρα αδιαφοροποίητα, που βρίσκονται στον πυθμένα των κρυπτών και εμφανίζουν έντονη μιτωτική δραστηριότητα. Αυτά είναι υπεύθυνα για την αναγέννηση των άλλων κυττάρων των κρυπτών και των λαχνών.
2. Τα κύτταρα του Paneth, είναι οξεόφιλα κύτταρα και περιέχουν μεγάλη ποσότητα ψευδαργύρου. Έχουν έντονη ενζυματική δραστηριότητα, και γι' αυτό θεωρούνται ότι αποτελούν τον εξωκρινή αδένα του εντέρου που συμβάλλει στη διάσπαση των τροφών στο λεπτό έντερο.
3. Τα αργυρόφιλα ή ωχρά κύτταρα του Kultschitzky ή Enterochromaffine cells.

Λέγονται έτσι εξαιτίας της χημικής συγγένειας των κυτταροπλασματικών τους κοκκίων με τα άλατα του αργύρου και του χρωμίου. Πιστεύεται ότι παράγουν και εκκρίνουν σεροτονίνη, που ερεθίζει τις λείες μυϊκές ίνες της μυϊκής στιβάδας του εντέρου και έτσι αυξάνει την κινητικότητα του.

4. Καλυκοειδή ή λαγνοειδή κύτταρα (Goblet cells). Το έκκριμα των κυττάρων ελευθερώνεται με μορφή κυστιδίων που σπάζουν και η βλέννα ελευθερώνεται στην επιφάνεια του βλεννογόνου, σχηματίζοντας έτσι ένα επιφανειακό προστατευτικό βλεννώδη μανδύα, το γλυκοκάλυκα.
5. Κύτταρα που εμφανίζουν μορφολογικούς χαρακτήρες ανάλογους με τα εντεροκύτταρα των λαχμών.

Εκτός από τα κύτταρα που περιγράφηκαν πιο πάνω, ο γαστρεντερικός σωλήνας περιέχει και κύτταρα προσλήψεως προδρόμων αμινών και αποκαρβοξυλιώσεως, τα λεγόμενα APUD cells (199).

Το πιο ουσιώδες μέρος της βιοχημικής και βιοφυσικής λειτουργίας του λεπτού εντέρου συμβαίνει στα καλυπτήρια κύτταρα των λαχμών (εντεροκύτταρα) που χαρακτηρίζονται από την παρουσία των μικρολαχμών. Οι λειτουργίες του έντερο κυττάρου είναι δύο, η τελική διάσπαση των τροφών με ένζυμα και η απορρόφηση των διαφόρων ουσιών. Στις μικρολάχνες των εντεροκυττάρων βρίσκεται μεγάλη ποσότητα ενζύμων όπως αλκαλική φωσφατάση, διπεπτιδάσες, λευκιοαμινοπεπτιδάσες, αδενοσινοτριφωσφορικό οξύ, δισακχαράση και πολλές υδρολάσες, λυπάση και εστεράση, με τα οποία γίνεται η τελική διάσπαση των λευκωμάτων των υδατανθράκων και των λιπών (200).

Η απορρόφηση των πρωτεϊνών γίνεται με τη μορφή των αμινοξέων. Η πέψη των λευκωμάτων αρχίζει στο στομάχι. Μέσα στο λεπτό έντερο σχηματίζονται πολυπεπίδια και διπεπίδια. Αυτά με τη δράση των εντερικών πεπτιδασών, μαζί με τις παγκρεατικές καρβοξυπεπτιδάσες, διασπούν τα μόρια αυτά σε αμινοξέα. Η απορρόφηση των αμινοξέων είναι γρήγορη στο δωδεκαδάκτυλο και τη νήστιδα και βραδύτερη στον ειλεό. Η απορρόφηση των αμινοξέων διευκολύνεται από την υψηλή συγκέντρωση Na^+ στα εντεροκύτταρα (201).

Η απορρόφηση των υδατανθράκων γίνεται με τη μορφή των μονοσακχαριτών και σε μικρότερο ποσοστό με τη μορφή των δισακχαριτών. Η πέψη των υδατανθράκων αρχίζει στο στόμα με τη όραση της πτυαλίνης του σιέλου. Στο έντερο τα ένζυμα που είναι υπεύθυνα για την περαιτέρω πέψη των προϊόντων του

αμύλου βρίσκονται στην επιφάνεια των εντεροκυττάρων κυρίως του ειλεού και είναι η μαλτάση, ισομαλτάση, σακχαράση, λακτάση και η παγκρεατική αμυλάση.

Η πέψη του λίπους αρχίζει στο δωδεκαδάκτυλο, όπου η παγκρεατική λιπάση αποτελεί το κυριότερο ένζυμο. Τα λιπίδια που προέρχονται από τη γαλακτοματοποίηση των λιπών έρχονται σε στενή επαφή με το βλεννογόνο του λεπτού εντέρου, ώστε τα μονογλυκερίδια και τα λιπαρά οξέα εισέρχονται μέσα στο εντεροκύτταρο, ενώ τα χολικά άλατα διοχετεύονται προς τον ειλεό όπου επαναροφούνται. Μέσα στα κύτταρα μετατρέπονται σε χυλομικρά και εισέρχονται στα λεμφαγγεία. Η απορρόφηση του λίπους γίνεται γρηγορότερα στη νήστιδα, σημαντικά όμως ποσά απορροφούνται και από τον ειλεό. Η απορρόφηση της χοληστερίνης γίνεται μόνο στα τελικά τμήματα του ειλεού.

Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες απορροφούνται ταχύτατα ενώ οι λιποδιαλυτές έχουν σχέση με την απορρόφηση του λίπους. Όλες σχεδόν απορροφούνται στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου, η βιταμίνη B12 όμως μαζί με τον ενδογενή παράγοντα με πινोकύτωση στον τελικό ειλεό (202).

Κινητικότητα τον λεπτού εντέρου

Στον άνθρωπο ο βηματοδότης που καθορίζει τη συχνότητα των κινήσεων όλου του λεπτού εντέρου βρίσκεται στο δωδεκαδάκτυλο. Η κινητικότητα του λεπτού εντέρου έχει σαν σκοπό την προώθηση και την ανάμειξη του περιεχομένου του. Οι κινήσεις του εντερικού τοιχώματος είναι τριών ειδών: I. *Τμηματικές*. Συμβαίνουν με ρυθμό περίπου 10 συσπάσεων ανά λεπτό και ανταποκρίνονται στη συχνότητα των βορβορυγμών που ακούγονται κατά την ακρόαση της κοιλιάς. Οι κινήσεις αυτές δεν είναι, προωθητικές, οφείλονται σε συσπάσεις της κυκλοτερής μυϊκής στιβάδας και διαχωρίζουν το εντερικό περιεχόμενο σε τμήματα. Αυτές οι συσπάσεις είναι το αποτέλεσμα αντανεκλαστικών που ξεκινούν από εντερικούς νευρώνες εξαιτίας της διάτασης του τοιχώματος του εντέρου. Διαδοχικές τέτοιες συσπάσεις σε γειτονικές περιοχές αφ' ενός μεν διαχωρίζουν ένα τμήμα του περιεχομένου και αφ' ετέρου αναμειγνύουν το περιεχόμενο του λεπτού εντέρου επανενώνοντας προηγούμενα διαχωρισθέντα παρακείμενα τμήματα. II. *Εκκρεμοειδείς*. Είναι ελαφρές συσπάσεις, γρήγορες (12-13/sec), με αμφίδρομη κατεύθυνση κατά μήκος μικρών τμημάτων του εντέρου. Αυτές οι κινήσεις αναμειγνύουν το εντερικό περιεχόμενο με το παγκρεατικό υγρό και τη χολή και βοηθούν στην απορρόφηση, φέροντας συνεχώς σε

επαφή το περιεχόμενο του εντέρου με την επιφάνεια του βλεννογόνου. III. *Περισταλτικές*. Είναι κινήσεις με κατεύθυνση μόνο περιφερική, αρχίζουν από την τελική μοίρα του δωδεκαδάκτυλου και προωθούνται στη νήστιδα, τον ειλεό και το παχύ έντερο (203).

Ο έλεγχος της κινητικότητας γίνεται με εντερικά αντανακλαστικά που ξεκινούν από το μυεντερικό πλέγμα (τμηματικές και εκκρεμοειδείς κινήσεις) και με το αυτόνομο νευρικό σύστημα (το συμπαθητικό ελαττώνει, ενώ το παρασυμπαθητικό σύστημα αυξάνει την κινητικότητα του εντέρου). Στη ρύθμιση της κινητικότητας του λεπτού εντέρου παίζουν ρόλο και κάποιες πεπτίδες και αμίνες, οι σπουδαιότερες των οποίων είναι η ουσία P, τα οπιοειδή, η σωματοστατίνη και η 5-υδροξυτρυπταμίνη (204).

Φυσιολογία τον παχέος εντέρου

Το λεπτό έντερο πέπτει και απορροφά τα θρεπτικά συστατικά των τροφών και προωθεί τα υπολείμματα τους στο παχύ έντερο για περαιτέρω επεξεργασία. Τα στερεά συστατικά στο περιεχόμενο του ειλεού είναι κυρίως άπεπτες φυτικές ίνες. Το κόλον από το περιεχόμενο του ειλεού απορροφά νερό και ηλεκτρολύτες και το μετατρέπει σε παχύρρευστα κόπρανα τα οποία αποθηκεύει μέχρι την αφόδευση τους. Η απώλεια της λειτουργικότητας του παχέος εντέρου μετά από κάποια νόσο ή εγχείρηση έχει σαν αποτέλεσμα τη συνεχή αποβολή των υπολειμμάτων των τροφών και αυξάνει την ημερήσια απώλεια νερού και ηλεκτρολυτών, κυρίως του χλωριούχου νατρίου. Η απορρόφηση των αμινοξέων, των παραγόντων της λιπόλυσης ή των βιταμινών (εκτός της βιταμίνης K) δεν είναι σημαντική στο παχύ έντερο, αλλά το κόλο παίζει ένα σημαντικό ρόλο στη διάσωση των υδατανθράκων που δεν απορροφήθηκαν στο λεπτό έντερο (205).

Τα αέρια τον εντέρου

Ο όγκος και η σύνθεση των αερίων του εντέρου ποικίλει πολύ μεταξύ των διαφόρων ατόμων. Το λεπτό έντερο περιέχει περίπου 100 ml αερίων και το παχύ έντερο λίγο περισσότερο. Μερικά αέρια απορροφώνται από το βλεννογόνο του εντέρου και αποβάλλονται από τους πνεύμονες και τα υπόλοιπα 400-1200 ml την ημέρα εξέρχονται, από το ορθό.

Το άζωτο (N) αποτελεί το 30-90% των αερίων του εντέρου. Ο αέρας που καταπίνεται είναι η κύρια πηγή του αζώτου, αλλά επίσης μπορεί να διαχυθεί δια

μέσου του εντερικού βλεννογόνου από το αίμα στον αυλό. Τα άλλα αέρια του εντέρου είναι το οξυγόνο, το διοξείδιο του άνθρακος, το υδρογόνο, το μεθάνιο και μικρές ποσότητες δύσοσμων ουσιών όπως είναι το υδρόθειο, η ινδόλη και η σκατόλη (206).

Κινητικότητα

Οι κινήσεις του κόλου είναι τριών ειδών και υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ του δεξιού και αριστερού κόλου.

1. *Ανάστροφη περίσπαση.* Είναι δακτυλιοειδείς αντιπερισταλτικές κινήσεις με κατεύθυνση κεντρικά, που συμβαίνουν κυρίως στο δεξιό κόλο. Αυτό το είδος των κινήσεων αναδεύει το περιεχόμενο και τείνει να το περιορίσει στο τυφλό και το ανιόν κόλο. Καθώς το περιεχόμενο του ειλεού εισέρχεται συνεχώς στο τυφλό, ένα μέρος της στήλης των υδαρών κοπράνων του δεξιού κόλου μετατοπίζεται και εισρέει στο εγκάρσιο κόλο.
2. *Κινήσεις κατάτμησης.* Είναι ο πιο κοινός τύπος κινητικής δραστηριότητας στο εγκάρσιο και το κατιόν κόλον. Δακτυλιοειδείς συσπάσεις διαιρούν τον αυλό σε ομοειδή τμήματα, προωθώντας τα κόπρανα και προς τις δύο κατευθύνσεις σε μικρή απόσταση. Οι κινήσεις αυτές υποχωρούν και ξαναδημιουργούνται σε διαφορετικές θέσεις, μάλλον τυχαία.
3. *Μαζικές προωθητικές κινήσεις.* Είναι ισχυρές δακτυλιοειδείς συσπάσεις που κινούνται προς την περιφέρεια σε μεγάλη απόσταση στο εγκάρσιο και το κατιόν κόλον. Συμβαίνουν σε αραιά χρονικά διαστήματα, ίσως μόνο μερικές φορές την ημέρα, συνήθως μετά τα γεύματα (207).

Η λήψη της τροφής προκαλεί διαφοροποιήσεις στην ηλεκτρομυϊκή και κινητική δραστηριότητα του κόλου. Το αποτέλεσμα αυτής της δραστηριότητας είναι να εισέρχεται περισσότερο περιεχόμενο από τον ειλεό στο παχύ έντερο (γαστροειλεϊκό αντανεκλαστικό) και οι μαζικές προωθητικές κινήσεις να αυξάνουν και έτσι να προκαλείται η επιθυμία για αφόδευση (γαστροκολικό αντανεκλαστικό). Η ένταση του γαστροκολικού αντανεκλαστικού εξαρτάται από το περιεχόμενο του γεύματος σε θερμίδες. Το λίπος των τροφών είναι το κύριο ερέθισμα. Στη ρύθμιση αυτών των λειτουργιών συμμετέχουν επίσης οι ορμόνες του εντέρου.

Οι φυσικές δραστηριότητες, οι διάφορες ψυχικές καταστάσεις και η περιεκτικότητα των τροφών σε φυτικές ίνες, έχουν επίσης επίδραση στην κινητικότητα του κόλου (208).

Στα περισσότερα άτομα με φυσιολογική λειτουργία του εντέρου, τα υπολείμματα της τροφής ενός γεύματος κατέρχονται στο τυφλό μετά από 4 και στο ορθοσιγμοειδές σε 24 ώρες. Το εγκάρσιο κόλο είναι το κύριο μέρος της αποθήκευσης των κοπράνων.

Η επιθυμία για αφόδευση συμβαίνει όταν μικρές ποσότητες κοπράνων που εισέρχονται στο ορθό, προκαλούν διάταση και ερεθισμό των υποδοχέων που βρίσκονται στο τοίχωμα του και στον ανελκτήρα μυ του ορθού. Η συχνότητα της αφόδευσης επηρεάζεται από τις κοινωνικές και διαιτητικές συνήθειες του ατόμου. Η μέση συχνότητα στον πληθυσμό των δυτικών χωρών είναι λίγο μεγαλύτερη από 24 ώρες, αλλά μπορεί να κυμαίνεται σε φυσιολογικά άτομα από 8-12 ώρες μέχρι 2-3 ημέρες. Η περιεκτικότητα των τροφών σε φυτικές ίνες και η φυσική δραστηριότητα επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη συχνότητα των κενώσεων.

Απορρόφηση

Το παχύ έντερο συμμετέχει στη διατήρηση της ομοιοστασίας του οργανισμού με την απορρόφηση νερού και ηλεκτρολυτών, αλλά η απορροφητική του λειτουργία δεν είναι απαραίτητη για τη ζωή. Μολονότι έχει τη δυνατότητα της αργής απορρόφησης αμινοξέων, λιπαρών οξέων και κάποιων βιταμινών, φυσιολογικά μόνον μικρές ποσότητες τέτοιων ουσιών φθάνουν στο παχύ έντερο.

Περίπου 1000-2000 ml του περιεχομένου του λεπτού εντέρου που περιέχει 90% νερό, εισέρχεται στο τυφλό κάθε ημέρα. Το νερό στη διαδρομή του κατά μήκος του παχέος εντέρου απορροφάται, ώστε μόνο 100-200 ml νερού αποβάλλεται με τα κόπρανα. Φυσιολογικά τα σχηματισμένα κόπρανα αποτελούνται από 70% νερό και 30% στερεά υπολείμματα. Τα μισά σχεδόν των στερεών υπολειμμάτων είναι βακτηρίδια και τα υπόλοιπα υπολείμματα τροφών και τμήματα του εντερικού επιθηλίου (208).

3.Προεγχειρητική προετοιμασία και τρόποι αποκατάστασης της συνέχειας του εντερικού σωλήνα

Έχουν προταθεί και χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι καθαρισμού και προετοιμασίας του εντέρου. Μία απλή και αποτελεσματική μέθοδος ευρείας εφαρμογής προσδιορίζεται από την υδρική δίαιτα, 48 ώρες πριν την εγχείρηση και

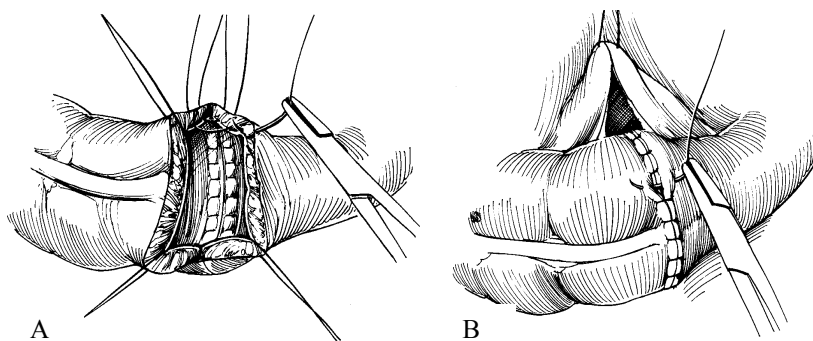
τη λήψη υγρών μόνο, την προηγούμενη της εγχείρησης ημέρα. Για τον μηχανικό καθαρισμό του εντέρου χορηγείται καθαρτικό, το είδος του οποίου εξαρτάται από την προτίμηση του χειρουργού και τις συνήθειες της κλινικής. Μπορούν να χορηγηθούν 4 λίτρα διαλύματος polyethylene glycol (Klean-prep) σε διάρκεια 4 ωρών ή διάλυμα X-prep ή γάλα μαγνησίας κ.ά. με σχετικά παρόμοια αποτελέσματα. Μετά το πέρας του μηχανικού καθαρισμού ακολουθεί η προετοιμασία του εντέρου με αντιβιοτικά. Ο χρόνος χορήγησης των αντιβιοτικών πρέπει να είναι συγκεκριμένος γιατί η αποτελεσματικότητα τους μπορεί να μειωθεί εάν ληφθούν κατά τη διάρκεια του καθαρισμού. Η εκλογή του αντιβιοτικού πρέπει να στηρίζεται στη δυσαπορρόφησή του από τον εντερικό βλεννογόνο και στην αντιμετώπιση των αερόβιων και αναερόβιων βακτηριδίων. Ο συνδυασμός νεομυκίνης και μετρονυδαζόλης είναι ένα πολύ αποτελεσματικό, καλά ανεκτό και ταυτόχρονα φθινό σχήμα. Η λήψη υγρών από το στόμα διακόπτεται από τα μεσάνυκτα, ενώ η εφαρμογή υποκλυσμών το πρωί της ημέρας της εγχείρησης, μέχρις ότου το υγρό που επιστρέφει να είναι καθαρό, θεωρείται εξ ίσου σημαντική (209).

Όταν σχεδιάζεται η χρησιμοποίηση του παχέος εντέρου, η υδρική διαίτα και η χρήση ήπιων καθαρτικών, αρχίζει συνήθως 3 ημέρες πριν την εγχείρηση. Η ατελής προετοιμασία του παχέος εντέρου θα μπορούσε να οδηγήσει σε πολύ δυσάρεστα αποτελέσματα. Επειδή, ο προεγχειρητικός καθαρισμός έχει την τάση να αφυδατώνει τον ασθενή που τον υφίσταται, επιβάλλεται και είναι εξ ίσου απαραίτητη η καλή του ενυδάτωση, που γίνεται με την παρεντερική χορήγηση υγρών, ενώ πρέπει να προστίθενται και τα ανάλογα αντιβιοτικά, όταν τα ούρα είναι μολυσμένα (210).

Η αποκατάσταση της συνέχειας του εντερικού σωλήνα

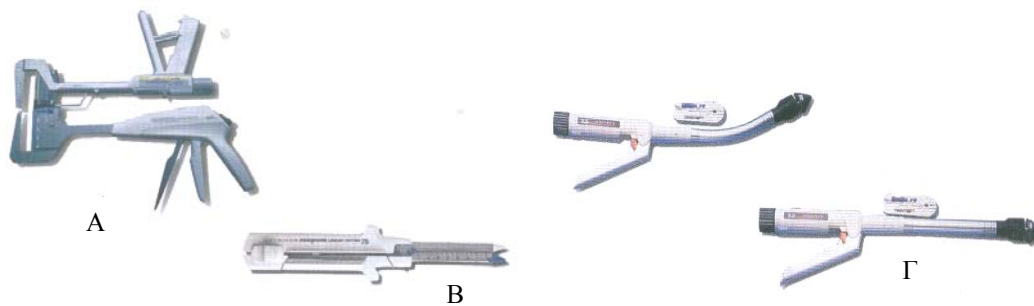
Η αποκατάσταση της συνέχειας του εντερικού σωλήνα μετά τον προσδιορισμό και διαχωρισμό των τροφοφόρων αγγείων του εντερικού τμήματος, που θα απομονωθεί, γίνεται με ορισμένες προϋποθέσεις, που εξασφαλίζουν την ομαλή επούλωση της αναστόμωσης. Απαιτούνται η διατήρηση της αιμάτωσης των χειλέων, η καλή κινητοποίηση των τμημάτων του που πρόκειται να αναστομωθούν, ώστε να αποφεύγεται η τάση στην αναστόμωση και η καλή εφαρμογή της τεχνικής στη δημιουργία της αναστόμωσης. Η κλασική τεχνική, με διακεκομμένες

συνήθως ραφές, πρέπει να εξασφαλίζει την αναστροφή των χειλέων των εντερικών τμημάτων και την καλή επαφή των ορογονικών τους επιφανειών. Η βελόνη πρέπει να διαπερνά σχετικά βαθιά τον ορομυϊκό χιτώνα, αφήνοντας ελεύθερο τον βλεννογόνο (Εικόνα 15). Χρησιμοποιούνται συνήθως ράμματα βραδείας απορρόφησης, αν και έχει προταθεί και η χρήση άλλων σχετικά γρήγορα απορροφούμενων ή μη απορροφούμενων ραμμάτων, χωρίς όμως να υπάρχουν αντικειμενικά πλεονεκτήματα υπεροχής από τη χρήση τους. Η εφαρμογή δεύτερου στρώματος ορομυϊκών ραφών δεν φαίνεται να προσφέρει επιπλέον ασφάλεια, ενώ αναστρέφει μεγαλύτερο τμήμα ιστών και δυνητικά στενεύει την αναστόμωση (211).



Εικόνα 15. Τεχνική αποκατάστασης της συνέχειας του παχέος εντέρου με ραφές. *A.* ραφές στον ορομυϊκό χιτώνα. *B.* τοποθέτηση δεύτερου στρώματος ραφών.

Η κλασική τεχνική αναστόμωσης με ράμματα έχει σήμερα αντικατασταθεί με τη χρήση των συρραπτικών εργαλείων, που εφαρμόζεται από πολλούς χειρουργούς και είναι εξ ίσου ασφαλής και με σαφή πλεονεκτήματα σε ορισμένες περιπτώσεις. Υπάρχουν τρεις τύποι συρραπτικών εργαλείων για τις αναστομώσεις του εντέρου: α) Τα ευθέα TA και Proximate RL, τα οποία τοποθετούν δυο σειρές από clip και χρησιμοποιούνται για την απλή σύγκλειση του αυλού του εντέρου, β) οι αναστομωτήρες PLC και GIA, οι οποίοι τοποθετούν δύο διπλές σειρές από clips, μεταξύ των οποίων διαχωρίζουν και διαιρούν το τοίχωμα του εντέρου με το μαχαίρι που φέρουν και γ) οι κυκλικί αναστομωτήρες EEA, CEEA και ILS, οι οποίοι επίσης τοποθετούν δύο σειρές από clips μέσα στον αυλό του εντέρου, με τρόπο ώστε να δημιουργηθεί μία κυκλική αναστόμωση (Εικόνα 16)(211).



Εικόνα 16. Συρραπτικά εργαλεία. Α. Ευθείς αναστομωτήρες PLC. Β. Ευθείς αναστομωτήρες GIA. Γ. Κυκλικοί αναστομωτήρες.

4. Η χρήση του εντερικού σωλήνα στην ουρολογία

Ο γαστρεντερικός σωλήνας αποτελεί σήμερα το κύριο εργαλείο των ουρολόγων στην αποκατάσταση της λειτουργικής και ανατομικής ακεραιότητας του ουροποιητικού συστήματος. Ενδείξεις για τη χρήση του αποτελούν:

- Η αναπλήρωση μεγάλων ελλειμμάτων του ουρητήρα.
- Η εκτροπή των ούρων μετά την αφαίρεση της ουροδόχου κύστης, λόγω νεοπλασίας ή άλλων παθήσεων (π.χ. φυματιώδης ρικνή κύστη, διάμεση κυστίτιδα κ.α.)
- Η μεγέθυνση της ουροδόχου κύστης για τη βελτίωση της λειτουργικότητας της (συγγενείς ανωμαλίες, νευρογενείς παθήσεις κ.α.).

Ιστορική αναδρομή

Η αρχική ιδέα της εκτροπής των ούρων στο έντερο ανήκει στον Simon, ο οποίος το 1852 αναστόμωσε τους ουρητήρες στο ορθό σε ένα αγόρι με εκτροφή της κύστης. Η χειρουργική τεχνική ήταν επιτυχής, αλλά ο ασθενής απεβίωσε ένα χρόνο αργότερα από περιτονίτιδα και οξεία νεφρική ανεπάρκεια, λόγω παλινδρόμησης του εντερικού περιεχομένου στους νεφρούς (212). Το 1892, ο Maydl στην προσπάθεια του να μειώσει τις επιπλοκές από την παλινδρόμηση, μετεμφύτευσε στο ορθό το κυστικό τρίγωνο μαζί με τους ουρητήρες. Οι ανεπιτυχείς προσπάθειες συνεχίστηκαν έως το 1911, όταν ο Coffey εφάρμοσε την πρώτη τεχνική αντιπαλινδρομικής αναστόμωσης των ουρητήρων στο σιγμοειδές (213). Τέσσερις δεκαετίες αργότερα, ο Leadbetter και ο Goodwin τροποποίησαν την τεχνική του Coffey και προσδιόρισαν

την τελική μορφή της αντιπαλινδρομικής εμφύτεσης των ουρητήρων (214). Το 1950, ο Bricker επινόησε μια νέα τεχνική εκτροπής των ούρων που περιελάμβανε την εμφύτευση των ουρητήρων σε απομονωμένη έλικα ειλεού που εκβάλλει στο δέρμα (ουρητηρο-ειλεο-δερμοστομία). Οι επιπλοκές με την τεχνική αυτή ήταν σημαντικά λιγότερες συγκριτικά με τη χρήση παχέος εντέρου (215).

Σημαντική θέση στην ιστορία των σύγχρονων τεχνικών εκτροπής των ούρων κατέχει η εφαρμογή των διαλειπόντων αυτοκαθετηριασμών (Clean Intermittent Self Catheterization, CISC) (Lapides, 1976) για την κένωση της ουροδόχου κύστης σε ασθενείς με νευρογενή κύστη. Η αποτελεσματικότητα και ασφάλεια των διαλειπόντων αυτοκαθετηριασμών άνοιξε το δρόμο σε νέες μεθόδους εκτροπής των ούρων (εγκρατείς νεοκύστεις), καθώς και σε επεμβάσεις βελτίωσης της λειτουργικότητας του ουροποιητικού (μεγέθυνση της ουροδόχου κύστης με τμήμα εντέρου) (216).

Το 1982, ο Kock εισήγαγε την αρχή της αναδιαμόρφωσης του εντέρου στη κατασκευή νεοκύστεων (διάνοιξη και επανασυρραφή του εντέρου με τρόπο ώστε η νεοκύστη να λαμβάνει σφαιρικό σχήμα), θέτοντας τις βάσεις για την ευρεία εφαρμογή των τεχνικών αυτών (217). Αργότερα, η κατανόηση του μηχανισμού εγκράτειας των ούρων οδήγησε στην ανάπτυξη των ορθότοπων νεοκύστεων που επιτρέπουν την ούρηση από την φυσιολογική οδό (ουρήθρα), με αποτέλεσμα τη διατήρηση της ποιότητας ζωής των ασθενών που υφίστανται ολική κυστεκτομή.

Εκτροπή των ούρων-αντικατάσταση της ουροδόχου κύστης

Ο όρος *εκτροπή των ούρων* υποδηλώνει τη μεταφορά της ροής των ούρων από τη φυσιολογική τους οδό προς άλλη κατεύθυνση, είτε προς το δέρμα (δερματική εκτροπή) είτε προς το ορθοσιγμοειδές (ουρητηροσιγμοειδοστομία). Ο όρος *αντικατάσταση της κύστης* χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις όπου η εντερική νεοκύστη αναστομώνεται με την ουρήθρα, επιτρέποντας την ούρηση από τη φυσιολογική οδό.

Η εκτροπή των ούρων προς το δέρμα γίνεται με την αναστόμωση των ουρητήρων στο δέρμα, είτε απευθείας (*ουρητηροδερμοστομία*), είτε με την παρεμβολή τμημάτων του γαστρεντερικού σωλήνα που έχουν παρασκευαστεί κατάλληλα. Τα ούρα συγκεντρώνονται σε ειδικούς σάκους συλλογής που προσαρμόζονται στο δέρμα, στη θέση εξόδου. Μια ειδική κατηγορία δερματικών εκτροπών είναι οι εγκρατείς, στις οποίες τα ούρα συλλέγονται σε ειδικά διαμορφωμένο τμήμα εντέρου

(ρεζερβουάρ) και η παροχέτευση τους γίνεται από το δερματικό στόμα με την χρήση καθετήρων. Η εκτροπή προς το σιγμοειδές (*ουρητηροσιγμοειδοστομία*) επιτρέπει την συγκέντρωση των ούρων στο παχύ έντερο και την αποβολή τους με την κένωση. Στην περίπτωση αυτή, γίνεται εκμετάλλευση της εγκράτειας του σφιγκτήρα του ορθού.

5. Επιπλοκές από τη χρήση του εντερικού σωλήνα

Μεταβολικές διαταραχές

Η αντικατάσταση ενός οργάνου, όπως είναι η ουροδόχος κύστη, του οποίου η φυσιολογική λειτουργία είναι η αποθήκευση και αποβολή των ούρων, με ένα άλλο (γαστρεντερικός σωλήνας) που έχει διαφορετική φυσιολογική λειτουργία (απορρόφηση θρεπτικών συστατικών), είναι φυσικό να προκαλεί διαταραχές στην ομοιόσταση του οργανισμού. Η υπερχλωραιμική μεταβολική οξέωση είναι η συνηθέστερη μεταβολική διαταραχή, όταν χρησιμοποιούνται τμήματα εντέρου στην κατασκευή νεοκύστεων. Ως αίτιο θεωρείται η απορρόφηση χλωριούχου αμμωνίου από τα ούρα και η απέκκριση διττανθρακικών από το έντερο. Στις ειλεϊκές νεοκύστες, ειδικότερα, παρατηρείται συνήθως απώλεια νατρίου και χλωρίου, ενώ στις νεοκύστες από παχύ έντερο παρατηρείται συχνότερα υποκαλιαιμία, γιατί ο ειλεός έχει μεγαλύτερη ικανότητα από το παχύ έντερο να απορροφά κάλιο και να αντισταθμίζει την κατάσταση. Η απορρόφηση χλωρίου και η απέκκριση διττανθρακικών φαίνεται πως είναι μεγαλύτερες στις νεοκύστες από κόλον (218,219).

Στοιχεία οξέωσης στον εργαστηριακό έλεγχο παρατηρούνται σχεδόν σε όλους τους ασθενείς με εντερικές εκτροπές, όμως η φυσιολογική νεφρική λειτουργία αντιρροπεί τις μεταβολές αυτές και η οξέωση δεν γίνεται κλινικά εμφανής. Επιβαρυντικοί παράγοντες για τη δημιουργία οξέωσης είναι η αυξημένη χρονική διάρκεια της επαφής των ούρων με τον εντερικό βλεννογόνο (όπως συμβαίνει όταν δεν κενώνεται συχνά το ρεζερβουάρ), το μεγάλο μέγεθος της επιφάνειας του εντέρου που βρίσκεται σε επαφή με τα ούρα (μεγάλα ρεζερβουάρ), η αυξημένη συγκέντρωση ηλεκτρολυτών στα ούρα, καθώς και η επιβαρυνμένη νεφρική λειτουργία του ασθενούς. Η προφυλακτική χορήγηση διττανθρακικών, με τη μορφή της σόδας του φαγητού, είναι συνήθως αρκετή για την αντιμετώπιση της οξέωσης. Σε σοβαρότερες μορφές, η συγχορήγηση διττανθρακικών και αναστολέων της μεταφοράς χλωρίου (χλωροπρομαζίνη ή νικοτινικό οξύ) έχει καλύτερα αποτελέσματα (220).

Απασβέστωση των οστών

Η για μακρό χρόνο μεταβολική οξέωση μπορεί να οδηγήσει σε διαταραχές της συγκέντρωσης του ασβεστίου των οστών, με αποτέλεσμα τη μείωση της οστικής μάζας. Η κατάσταση αυτή μπορεί να διαδράμει χωρίς κλινικά επακόλουθα, μπορεί όμως να οδηγήσει και σε σοβαρές παθολογικές καταστάσεις, όπως κατάγματα των οστών ή οστεομαλακία. Πιθανότερη αιτία φαίνεται πως είναι η συμμετοχή των οστών στην εξισορρόπηση της περίσσειας των ιόντων H^+ (οξέωση) με ανταλλαγή τους από ιόντα Ca^{++} , τα οποία αποβάλλονται με τα ούρα. Άλλοι παράγοντες που πιθανόν συμμετέχουν στο μηχανισμό της απασβέστωσης είναι ο δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός και η διαταραχή του μεταβολισμού της βιταμίνης D. Η αντιμετώπιση της μεταβολικής οξέωσης γίνεται με τη χορήγηση διττανθρακικών, ασβεστίου και βιταμίνης D (221).

Νεφρολιθίαση

Έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς με εντερικές εκτροπές παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα ουρολιθίασης. Παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί γι' αυτό είναι οι λοιμώξεις από μικρόβια που διασπούν την ουρία και αλκαλοποιούν τα ούρα, με αποτέλεσμα την δημιουργία φλεγμονωδών λίθων από εναμμώνιο φωσφορικό μαγνήσιο (λίθοι στρουβίτη), η παρουσία υποστρώματος (πυρήνας από βλέννη, χειρουργικά υλικά), η υπερασβεστιουρία και η εντερική υπεροξαλουρία. Η καλή ενυδάτωση των ασθενών, η φτωχή σε λιπαρά δίαιτα και η χορήγηση κιτρικών αλάτων βοηθάει στην πρόληψη της ουρολιθίασης (222).

Ουρολοιμώξεις

Η ενσωμάτωση εντερικών τμημάτων στο ουροποιητικό φαίνεται πως διευκολύνει την τοπική ανάπτυξη των μικροβίων, με αποτέλεσμα τις συχνές ουρολοιμώξεις. Καταστάσεις που ευνοούν τον αποικισμό και πολλαπλασιασμό των μικροβίων είναι η στάση των ούρων, η ισχαιμία του εντερικού τοιχώματος από υπερδιάταση που μπορεί να προκαλέσει λύση του φραγμού βλεννογόνου-αίματος και είσοδο των μικροβίων στην κυκλοφορία, καθώς και οι κακές συνθήκες υγιεινής. Η πλήρης κένωση των νεοκύστεων από τα ούρα και ο τακτικός καθαρισμός τους από τις παραγόμενες βλέννες βοηθούν στην πρόληψη των ουρολοιμώξεων. Χορήγηση αντιβιοτικών πρέπει να γίνεται μόνο σε συμπτωματικές ουρολοιμώξεις (223).

Νεοπλασματική εξαλλαγή

Η εμφάνιση δευτεροπαθών νεοπλασμάτων στο σιγμοειδές μετά από ουρητηροσιγμοειδοστομία είναι γνωστή από το 1929. Ο συνηθέστερος ιστολογικός τύπος είναι το αδenoκαρκίνωμα, το οποίο συνήθως αναπτύσσεται στην ουρητηροεντερική αναστόμωση. Ο κίνδυνος ανάπτυξης καρκίνου σ' αυτό τον τύπο εκτροπής υπολογίζεται στο 6-29% των περιπτώσεων, μετά λανθάνουσα περίοδο 10-20 ετών. Ο παθογενετικός μηχανισμός είναι άγνωστος, ωστόσο σημαντικό ρόλο φαίνεται πως παίζουν οι καρκινογόνες ουσίες N-νιτροζαμίνας, των οποίων η μακροχρόνια επαφή με τον εντερικό βλεννογόνο προκαλεί κακοήγη εξαλλαγή. Οι N-νιτροζαμίνας παράγονται από την αναγωγή των νιτροδών (που αποτελούν φυσιολογικό συστατικό των ούρων) σε νιτρικά και κατόπιν σε νιτροζαμίνας, κυρίως από τα Gram (-) βακτηρίδια.

Η παρακολούθηση των ασθενών με ενδοσκοπικές τεχνικές (κυστεοσκόπηση, κολονοσκόπηση) και με κυτταρολογικές εξετάσεις των ούρων, αρχίζοντας 5 χρόνια μετά την εκτροπή στους ασθενείς με νεόπλασμα και 10 χρόνια σε εκείνους με καλοήγη πάθηση, κρίνεται απαραίτητη (224,225).

VI. Η κυστεοπλαστική στην αντιμετώπιση της δυσλειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού

1. Ενδείξεις

Η μεγεθυντική κυστεοπλαστική με τη χρήση τμημάτων εντέρου αποτελεί σήμερα μια καταξιωμένη μέθοδο αύξησης της λειτουργικής χωρητικότητας της κύστης με ταυτόχρονη μείωση των ενδοκυστικών πιέσεων. Ιστορικά, η πιο συχνή ένδειξη για τη μεγέθυνση της κύστης υπήρξε η παρουσία ρικνής κύστης, λόγω φυματίωσης του ουροποιητικού, διάμεσης κυστίτιδας ή μετακτινικής κυστίτιδας σε καρκινώματα της πυέλου. Η πιο πρόσφατη και συχνότερη ένδειξη σήμερα, είναι η δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, τόσο νευροπαθούς όσο και μη νευροπαθούς αιτιολογίας (Πίνακας 9). Η ευρεία εφαρμογή του ουροδυναμικού ελέγχου που οδήγησε στην καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού, σε συνδυασμό με την εισαγωγή των διαλειπόντων καθετηριασμών στην ουρολογική πράξη επέτρεπαν τη διατήρηση της ουροδόχου κύστης σε ασθενείς που, κάτω από άλλες συνθήκες, θα είχαν υποβληθεί σε εκτροπή των ούρων ή θα έφεραν μόνιμο ουρηθρικό καθετήρα. Ένας ασθενής πρέπει να θεωρείται κατάλληλος για την επέμβαση, μόνον αφού αποτύχουν όλες οι διαθέσιμες μη χειρουργικές θεραπείες και με την προϋπόθεση ότι είναι επαρκώς ενημερωμένος και κατανοεί αφενός μεν τις επιπτώσεις της μεθόδου, αφετέρου δε, έχει πλήρη αντίληψη των δυνατοτήτων και ρεαλιστικές προσδοκίες (226).

Η διάγνωση πρέπει να επιβεβαιώνεται με πλήρη ουροδυναμική μελέτη του ασθενούς. Κάθε ένδειξη υπερισθησίας της κύστεως, ανεπάρκειας του σφιγκτήρα ή άλλης συνοδού ουροδυναμικής διαταραχής πρέπει να καταγράφεται. Το ανώτερο ουροποιητικό πρέπει να εκτιμάται είτε με ενδοφλέβια ουρογραφία είτε με υπερηχογράφημα. Εάν υπάρχει υδρονέφρωση, τότε είναι απαραίτητη η σπινθηρογραφική εκτίμηση με DTPA ή/και DMSA (227). Η κυστεοσκόπηση υπό αναισθησία είναι μια χρήσιμη εξέταση για την εκτίμηση της ανατομικής χωρητικότητας αλλά και για τον αποκλεισμό παθολογικών καταστάσεων του ουροθηλίου. Επιπλέον, όλοι οι ασθενείς πρέπει αφ' ενός να ενημερώνονται και να αποδέχονται την πιθανότητα να κενώνουν την κύστη τους με διαλείποντες καθετηριασμούς, αφετέρου να αποδείξουν στην πράξη ότι μπορούν να το κάνουν (228). Αν συνυπάρχει σφιγκτηριακή ανεπάρκεια σε ασθενείς με νευρογενή δυσλειτουργία της κύστεως, θα πρέπει να ενημερώνονται για την πιθανή ανάγκη

αναρτήσεως του κυστικού αυχένα ή εμφυτεύσεως τεχνητού σφιγκτήρα, είτε ταυτόχρονα με την κυστεοπλαστική είτε σε ξεχωριστή επέμβαση (229).

Πίνακας 9: *Ενδείξεις μεγεθοντικής κυστεοπλαστικής*

A. Νευροπαθή αίτια

1. Παθήσεις νωτιαίου μυελού (NM)
2. Όγκοι NM
3. Μυελοδυσπλασία
4. Σκλήρυνση κατά πλάκας
5. Κακώσεις NM

B. Μη νευροπαθή αίτια

1. Ιδιοπαθής υπερλειτουργικός εξωστήρας
2. Διάμεση κυστίτιδα
3. Χρόνιες φλεγμονές ουροδόχου κύστης (Tbc, χρ. κυστίτιδα)
4. Μετακτινική κυστίτιδα
5. Σύνδρομο Hinmann-Allen (νευρογενής-μη νευροενής κύστη)

3. Επιλογή του τμήματος από το γαστρεντερικό σωλήνα

Κάθε τμήμα του γαστρεντερικού σωλήνα παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ο *στόμαχος* εμφανίζει ορισμένα πλεονεκτήματα σε σύγκριση με το έντερο: η επαναρρόφιση ιόντων των ούρων από το βλεννογόνο του είναι μικρότερη, παράγει λιγότερη βλέννη, ενώ η έκκριση υδροχλωρικού οξέος καθιστά τα ούρα όξινα, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη προστασία από τις ουρολοιμώξεις. Επιπλέον, η παραγωγή και έκκριση ιόντων χλωρίου και υδρογόνου στα ούρα είναι ζωτικής σημασίας σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια και μεταβολική οξέωση.

Μειονεκτήματα από τη χρήση του (ειδικά όταν χρησιμοποιείται το πυλωρικό άντρο) αποτελούν η υπεργαστριναιμία-υπερέκκριση υδροχλωρικού οξέος (από τη μηχανική διάταση του ρεζερβουάρ ή από την αναστολή των αντισταθμιστικών μηχανισμών έκκρισης) που μπορεί να οδηγήσει σε εξελκώσεις του βλεννογόνου της νεοκύστης και στο *σύνδρομο αιματουρίας-δυσουρίας* από υπεροξύτητα των ούρων. Για την πρόληψη του συνδρόμου, χορηγούνται H₂ αναστολείς ή αναστολείς της

αντλίας πρωτονίων. Μεταβολικές διαταραχές από τη χρήση του στομάχου είναι η υποκαλιαμική υποχλωραιμική μεταβολική αλκάλωση. Σήμερα, ο στόμαχος χρησιμοποιείται κυρίως στις κυστεοπλαστικές σε παιδιά με νεφρική ανεπάρκεια λόγω δυσλειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού και στις περιπτώσεις όπου η απομόνωση τμημάτων του εντέρου είναι αδύνατη λόγω πολλαπλών συμφύσεων μεταξύ των εντερικών ελίκων (230).

Η χρήση της *νήστιδας* οδηγεί σε σοβαρές μεταβολικές διαταραχές (υποχλωραιμική μεταβολική οξέωση, υπονατριάμια και υπερκαλιαμιά), γι' αυτό και έχει εγκαταλειφθεί η χρήση της (231).

Ο *ειλέος* και το *κόλον* είναι τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα τμήματα. Ο *ειλέος* είναι ευκίνητος, έχει πλούσια αιμάτωση και μεγάλο μήκος. Μειονεκτήματα από τη χρήση του αποτελούν τόσο οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές από επαναρρόφιση ιόντων από τα ούρα (υπερχλωραιμική οξέωση) όσο και οι μεταβολικές διαταραχές από δυσαπορρόφιση. Όταν διατηρείται η ειλεοτυφλική βαλβίδα (οπότε και δεν επηρεάζεται ο χρόνος της εντερικής μεταφοράς), διαταραχές εμφανίζονται μόνο όταν αφαιρεθεί τμήμα μεγαλύτερο από 50-60 cm. Αντίθετα, αν αφαιρεθεί η ειλεοτυφλική βαλβίδα, το τμήμα του εντέρου που απομονώνεται πρέπει να είναι μικρότερο. Οι μεταβολικές διαταραχές συνίστανται σε δυσαπορρόφιση των λιποδιαλυτών βιταμινών A, D, E, K, της βιταμίνης B12 (όταν εξαιρεθεί ο τελικός ειλέος), καθώς και των λιπιδίων-χολικών οξέων, με αποτέλεσμα στεατορροϊκή διάρροια και αυξημένο κίνδυνο χολολιθίασης, λόγω μεταβολής της σχέσης χοληστερόλης-χολικών οξέων και νεφρολιθίαση από την αύξηση των οξαλικών των ούρων (232).

Το *κόλον* έχει δευτερεύουσα σημασία για την εντερική απορρόφιση των τροφών, με αποτέλεσμα η εξαίρεση τμημάτων του να μη δημιουργεί σοβαρές μεταβολικές διαταραχές. Η ανατομική του θέση και το μήκος των αγγείων του επιτρέπουν την εύκολη μεταφορά του στην πύελο, ενώ η μεγάλη του διάμετρος παρέχει τη δυνατότητα χρήσης μικρού μήκους τμημάτων του. Ωσμωτική διάρροια, σύνδρομο δυσαπορρόφισης και υπερανάπτυξη βακτηριδίων στον τελικό ειλέο είναι συχνές επιπλοκές όταν συνεξαίρεθεί η ειλεοτυφλική βαλβίδα, ενώ οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές είναι παρόμοιες με αυτές του ειλεού (υπερχλωραιμική οξέωση) (233).

Η επιλογή του εντερικού τμήματος που θα χρησιμοποιηθεί στην εκτροπή των ούρων καθορίζεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι οι τυχόν προϋπάρχουσες παθήσεις του γαστρεντερικού (εκκολπώματα, ελκώδης κολίτιδα, μετακτινική

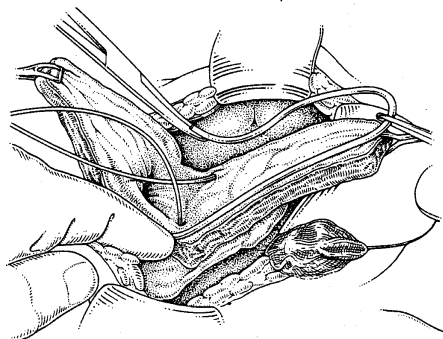
εντερίτιδα κ.α.), η νεφρική και ηπατική λειτουργία του ασθενούς, το είδος της εκτροπής που θα εφαρμοστεί κ.λπ.

4. Χειρουργική τεχνική

Η κύριος σκοπός της διευρυντικής κυστεοπλαστικής δεν είναι η αύξηση της χωρητικότητας της ουροδόχου κύστης, αλλά η κατάργηση των συστολών του εξωστήρα (μετατροπή σε μη συστολικό) και κατ' επέκταση σε κύστη χαμηλών πιέσεων (234).

Ο πιο σημαντικός τεχνικός παράγοντας στην επίτευξη αυτού του σκοπού είναι η παρασκευή της κύστεως και όχι το είδος του εντέρου που θα χρησιμοποιηθεί. Η κύστη πρέπει να διαχωριστεί κατάλληλα σε δύο τμήματα, ώστε να μην είναι δυνατόν να παράγει δραστική εξωστηριακή συστολή (235). Η χρήση του τμήματος του εντέρου έγκειται αφενός στη γεφύρωση του ανοίγματος της κύστης και αφετέρου στην επίτευξη μη δραστικών συστολών του εξωστήρα. Επίσης, η διάνοιξη του εντερικού τμήματος καταργεί τις περισταλτικές κινήσεις του εντέρου. Το έντερο επομένως δρα απορροφώντας κάθε συστολή προερχόμενη από τα δύο τμήματα της κύστεως (λειτουργία κυματοθραύστη).

Βασικός κανόνας για την επιτυχία της επέμβασης είναι, η σχεδόν πλήρης διχοτόμηση της κύστης και η παρεμβολή ενός τμήματος εντέρου ίσου μήκους με την περιφέρεια της που θα δημιουργήσει μια "νεοκύστη", στην οποία το τμήμα του εντέρου ενσωματώνεται πλήρως ανατομικά και δεν συμπεριφέρεται σαν κόλπωμα (εικόνα 17).



Εικόνα 17. Πλήρης διάνοιξη της ουροδόχου κύστης, έως τα ουρητηρικά στόμια (*Clam shape*).

Στους ενήλικες ο ειλεός είναι το συχνότερα χρησιμοποιούμενο τμήμα ενώ, στα παιδιά το σιγμοειδές είναι συχνά ευκολότερα προσπελάσιμο και η τελικοτελική του αναστόμωση υπόκειται σε λιγότερα προβλήματα από ότι στους ενήλικες. Τέλος, υπάρχουν καταστάσεις, όπως ανοικτή κλοάκη, εντερεκτομή, ακτινοβολία της πυέλου, παθήσεις λεπτού ή/και του παχέος εντέρου, στις οποίες η χρήση του στομάχου μπορεί να είναι καλύτερη επιλογή. Υπάρχουν συγγραφείς που θεωρούν πως το στομάχι, είναι καταλληλότερο σε παιδιά με νεφρική ανεπάρκεια, επειδή η όξινη γαστρική έκκριση από το τμήμα της κυστεοπλαστικής συμβάλλει θεωρητικά στην αποφυγή του κινδύνου της μεταβολικής οξέωσης (236).

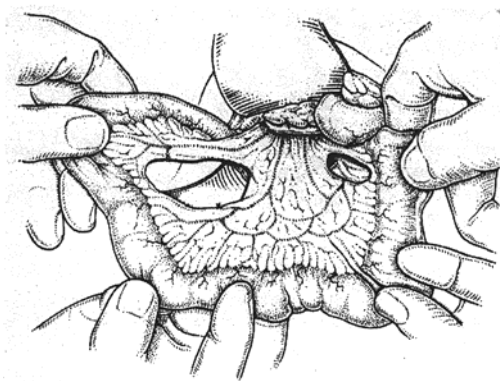
Εγχειρητική τεχνική

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση και πραγματοποιείται μέση υπομφάλιος τομή. Κινητοποιείται πλήρως η κύστη, απολινώνεται ο ουραχός, και το περιτόναιο διανοίγεται και στα δύο πλάγια, μόλις επί τα εκτός των αποφραγμένων ομφαλικών αρτηριών. Κατόπιν, η κύστη διανοίγεται στο θόλο και στη συνέχεια διαχωρίζεται σε στεφανιαίο επίπεδο χρησιμοποιώντας τη διαθερμία. Η παρασκευή στο κάτω μέρος των πλαγίων κυστικών τοιχωμάτων διευκολύνεται με τη διάνοιξη πλάνου αποκολλήσεως του περιτοναίου στα πλάγια του ουραχού, που έχει ως επακόλουθο το διαχωρισμό της κύστεως από την αγγειακή δέσμη των άνω κυστικών αγγείων. Σημαντικό είναι, ο διαχωρισμός της κύστης να γίνεται ακριβώς στη μέση και αυτό διευκολύνεται αν η διατομή γίνεται από το εσωτερικό της. Οι πλάγιες τομές πρέπει να φέρονται μπροστά από τα ουρητηρικά στόμια 1 cm περίπου από τον κυστικό αυχένα. Η επέμβαση ονομάζεται "clam" ειλεοκυστεοπλαστική, γιατί μετά το διαχωρισμό της σε δύο τμήματα, η κύστη μοιάζει με όστρακο μυδιού. Δεν υπάρχει ανάγκη καθετηριασμού των ουρητηρικών στομίων, εκτός αν αναγνωρίζονται δύσκολα, όπως συμβαίνει μερικές φορές σε νευρογενή κύστη ή αν ο χειρουργός δεν είναι εξοικειωμένος με την επέμβαση.

Είναι επίσης δυνατόν, να διαχωριστεί η κύστη σε οβελιαίο επίπεδο από τη μεσοουρητηρική πτυχή στο οπίσθιο τοίχωμα μέχρι τον κυστικό αυχένα στο πρόσθιο. Η επιλογή μεταξύ στεφανιαίου και οβελιαίου επιπέδου είναι θέμα προσωπικό και δεν επιδρά στο αποτέλεσμα. Η οβελιαία διατομή προτιμάται σε ασθενείς με μεταμόσχευση νεφρού, που έχουν τον ουρητήρα εμφυτευμένο στο πλάγιο τοίχωμα της κύστεως και όχι στη συνήθη ανατομική θέση (237). Αφού συμπληρωθεί ο διαχωρισμός της κύστεως και γίνει αιμόσταση, επιλέγεται το τμήμα του ειλεού που

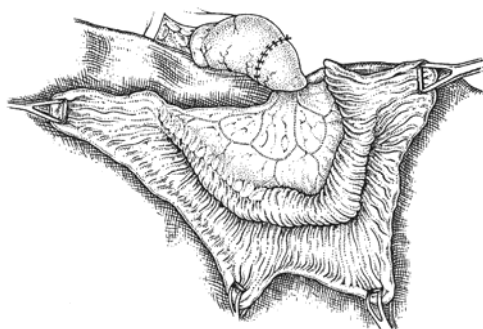
θα χρησιμοποιηθεί. Το μήκος του τμήματος του ειλεού πρέπει να είναι ίσο με την περιφέρεια διατομής της κύστης, που συνήθως κυμαίνεται περί τα 25 cm. Είναι σημαντικό σ' αυτή τη φάση να είναι σίγουρος κανείς ότι το τμήμα του ειλεού θα φτάσει άνετα στην πύελο για την αναστόμωση που θα ακολουθήσει. Εάν το μεσεντέριο είναι βραχύ, γεγονός όχι ασύνηθες σε ασθενείς με δισχιδή ράχη και οσφυϊκή λόρδωση, τότε θα πρέπει να προτιμάται το σιγμοειδές.

Το εντερικό τμήμα απομονώνεται με το μεσεντέριο του, απολινώνοντας τα μεσεντερικά αγγεία και στη συνέχεια διαιρώντας το έντερο (Εικόνα 18).



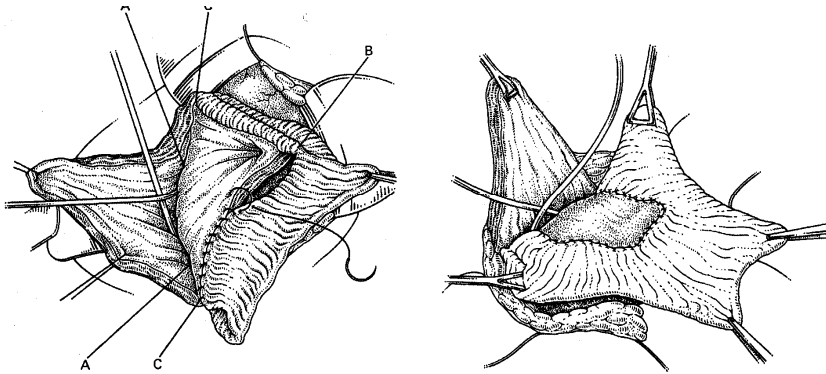
Εικόνα 18. Απομόνωση τμήματος του ειλεού που θα χρησιμοποιηθεί.

Αποκαθίσταται η συνέχεια του εντέρου, το μεσεντερικό άνοιγμα κλείνεται και το τμήμα του ειλεού για την κυστεοπλαστική κινητοποιείται προς τα κάτω. Στη συνέχεια διανοίγεται στο αντιμεσεντερικό του χείλος, ώστε να δημιουργηθεί ένα παραλληλόγραμμο (Εικόνα 18). Αυτό επιτυγχάνεται πολύ απλά και με ελάχιστη απώλεια αίματος, περνώντας ένα πλαστικό σωλήνα δια του εντερικού τμήματος και κόβοντας με τη διαθερμία επ' αυτού.



Εικόνα 19. Διάνοιξη του εντερικού τμήματος κατά το αντιμεσεντερικό χείλος.

Το εντερικό τμήμα συρράπτεται στην κύστη, για να γεφυρώσει το χάσμα που προκλήθηκε από το διαχωρισμό της. Συρράπτεται πρώτα το οπίσθιο τοίχωμα. Η σύγκλειση γίνεται με συνεχή ραφή. Το πρόσθιο τοίχωμα συγκλείεται με τον ίδιο περίπου τρόπο, αλλά από την έξω πλευρά της κύστεως (εικόνα 19). Στο τέλος τοποθετείται ένας υπερηβικός Foley καθετήρας 20 ή 22 Ch (238-239).



Εικόνα 20. Τεχνική της συρραφής του εντέρου με την ουροδόχο κύστη.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΚΟΠΟΣ

Η κατανόηση της φυσιολογίας του κατώτερου ουροποιητικού σε συνδυασμό με τη βελτίωση και την ευρεία χρήση των ουροδυναμικών τεχνικών οδήγησαν στην ακριβή διάγνωση των δυσλειτουργιών της ούρησης. Ταυτόχρονα, η εισαγωγή των διαλειπόντων καθετηριασμών στην κλινική πράξη από τον Lapides, επέτρεψαν την ανακατασκευή του κατώτερου ουροποιητικού σε ασθενείς που κάτω από άλλες συνθήκες, θα είχαν υποβληθεί σε εκτροπή των ούρων ή θα έφεραν μόνιμο ουρηθρικό καθετήρα (216).

Η επικρατούσα άποψη είναι ότι όλοι οι ασθενείς με δυσλειτουργική ούρηση, ανεξαρτήτου αιτιολογίας, αντιμετωπίζονται αρχικά με συντηρητικές μεθόδους (φαρμακοθεραπεία, διαλείποντες καθετηριασμούς, νευροδιέγερση), και, σε αποτυχία της αγωγής αυτής υποβάλλονται σε χειρουργική αντιμετώπιση. Η μεγεθυντική κυστεοπλαστική με τη χρήση αποσωληνωποιημένου τμήματος του εντερικού σωλήνα αποτελεί σήμερα μια καταξιωμένη μέθοδο αντιμετώπισης της δυσλειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού. Η μεγέθυνση της ουροδόχου κύστης έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των ενδοκυστικών πιέσεων κατά την αποθήκευση και κατά την αποβολή των ούρων με αποτέλεσμα την προστασία του ανώτερου ουροποιητικού. Όπως έχει αποδειχθεί από τον McGuire et al, η παρατεταμένη διατήρηση της ενδοκυστικής πίεσης, άνω των 40 cm H₂O, αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα βλάβης του ανώτερου ουροποιητικού (180).

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση των υδροδυναμικών μεταβολών της ουροδόχου κύστης μετά από μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου clam σε ασθενείς με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, καθώς και η διερεύνηση της αναγκαιότητας μετεγχειρητικής χρήσης διαλειπόντων καθετηριασμών, με στόχο την επίτευξη εγκράτειας και την προστασία του ανώτερου ουροποιητικού.

II. ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Το υλικό μας αποτέλεσαν 53 ασθενείς με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού που υποβλήθηκαν σε μεγεθυντική κυστεοπλαστική στην Πανεπιστημιακή Ουρολογική Κλινική του Α.Π.Θ. σε χρονικό διάστημα 11 ετών (Απρίλιος 1991 - Απρίλιος 2002).

1. Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού

Τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη ήταν: 1. Δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού νευρολογικής ή μη νευρολογικής αιτιολογίας, 2. Αυξημένη ενδοκυστική πίεση, 3. Κύστη χαμηλής διατασιμότητας (low compliance), 4. Διάταση του ανώτερου ουροποιητικού, 5. Ακράτεια ούρων και 6. Μη ανταπόκριση στη μέγιστη δόση της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. *Κριτήρια αποκλεισμού* από την μελέτη ήταν: 1. Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (τιμές κρεατινίνης >2 mg/ml) 2. Παθολογικές καταστάσεις του εντερικού σωλήνα που δεν επέτρεπαν ή καθιστούσαν επισφαλή τη χρήση του και 3. Τετραπληγικοί ή ασθενείς με κινητικά προβλήματα των άνω άκρων που θα εμπόδισαν την εφαρμογή διαλειπόντων καθετηριασμών.

Αιτιολογία

Η βλάβη του κατώτερου ουροποιητικού οφειλόταν σε διάφορα αίτια (πίνακας E1). Στους 24 (52,8 %) ασθενείς ήταν αποτέλεσμα μυελοδυσπλασίας, στους 11 (20,7 %) κάκωσης του νωτιαίου μυελού (N.M), στους 4 (7,5 %) οφειλόταν σε φλεγμονώδεις παθήσεις του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ), στους 2 (3,7 %) σε όγκους του νωτιαίου μυελού (NM) και σε 1 (1,8 %) ασθενή σε ιατρογενή αίτια (επιπλοκή μετά από χειρουργική επέμβαση για την αντιμετώπιση κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου). Τέλος, σε 7 (13,2 %) ασθενείς η δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού οφειλόταν σε μη νευροπαθή αίτια, όπως χρόνια φλεγμονή της ουροδόχου κύστης (3), ιδιοπαθή αστάθεια (2) και βαλβίδες οπίσθιας ουρήθρας (2) (πίνακας E1).

Κλινική διάγνωση	Αριθμός ασθενών	Ποσοστό (%)
<i>Νευροπαθή αίτια</i>		
Μυελοδυσπλασία	24	52,8
Κακώσεις NM	11	20,7
Φλεγμονώδεις παθήσεις ΚΝΣ	4	7,5
• μηνιγγίτιδα	2	
• αραχνοειδίπδα	1	
• εγκεφαλίτιδα	1	
Όγκοι NM	2	3,7
Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου	1	1,8
<i>Μη νευροπαθή αίτια</i>		
Ιδιοπαθής αστάθεια	2	3,7
Tbc ουροποιητικού	3	5,6
Βαλβίδες ουρήθρας (ατελείς)	2	3,7

Πίνακας E1: Αιτιοπαθογένεια της δυσλειτουργίας κατώτερου ουροποιητικού

2. Διαγνωστική προσέγγιση

Η προεγχειρητική εκτίμηση των ασθενών περιελάμβανε: πλήρες οικογενειακό και ατομικό ιστορικό (όπου εκτός του νευρολογικού ιστορικού και εκτίμησης από νευρολόγο, συμπεριλαμβανόταν λεπτομερές ιστορικό του γαστρεντερικού συστήματος και επί κλινικής υποψίας ο/η ασθενής υποβαλλόταν σε πλήρη γαστρεντερολογικό έλεγχο), εργαστηριακό έλεγχο (γενική αίματος, βιοχημικός έλεγχος και γενική και καλλιέργεια των ούρων), απεικονιστικό έλεγχο του ανώτερου και κατώτερου ουροποιητικού (υπερηχοτομογραφία, ενδοφλέβια ουρογραφία, ανιούσα κυστεογραφία και κατά την ούρηση και επί ενδείξεων ραδιοϊσοτοπικός έλεγχος των νεφρών), και κυστεοσκοπικό έλεγχο για τον αποκλεισμό παθολογίας από την ουροδόχο κύστη που θα αποτελούσε αντένδειξη για την εντεροκυστεοπλαστική.

Ο **απεικονιστικός έλεγχος** του κατώτερου ουροποιητικού κατέδειξε την παρουσία διαταραχών από την ουροδόχο κύστη (κωνοειδή διαμόρφωση) (εικόνα E1), ενώ, του ανώτερου κατέδειξε την παρουσία κυστεοουρητηρικής παλινδρόμησης ή αποφρακτικού μεγαουρητήρα σε 12 ασθενείς (Εικόνα E2-4).

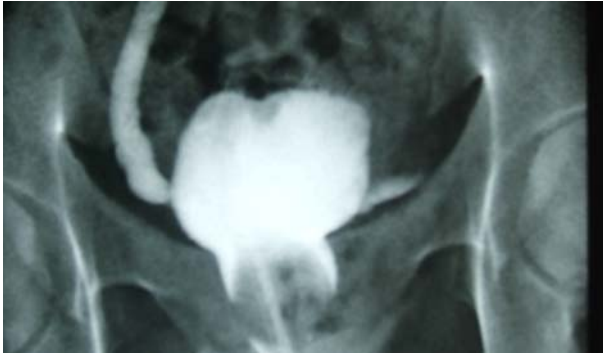
Ειδικότερα, από τις 24 νεφρικές μονάδες, οι 11 παρουσίαζαν παλινδρόμηση βαθμού I-V και οι 8 αποφρακτική ουρητηρουδρονέφρωση, ενώ οι συνολικές μονάδες που εμφάνιζαν κάποιου βαθμού υδρονέφρωση ανέρχονταν σε 13.



Εικόνα Ε1. Ανιούσα κυστεογραφία ασθενούς με νευροπαθητική κύστη. Η ουροδόχος κύστη εμφανίζει κωνοειδή διαμόρφωση (*Christmas tree*) και πολλαπλά εκκολπώματα.



Εικόνα Ε2. Υπερηχοτομογραφία. Διάταση του πυελοκαλυκικού συστήματος και λέπτυνση του νεφρικού παρεγχύματος σε ασθενή με παλινδρόμηση των ούρων.



Εικόνα Ε3. Ανιούσα κυστεογραφία ασθενούς με βαλβίδες οπίσθιας ουρήθρας: κύστη μικρής χωρητικότητας και αμφοτερόπλευρη κυστεονεφρική παλινδρόμηση των ούρων.

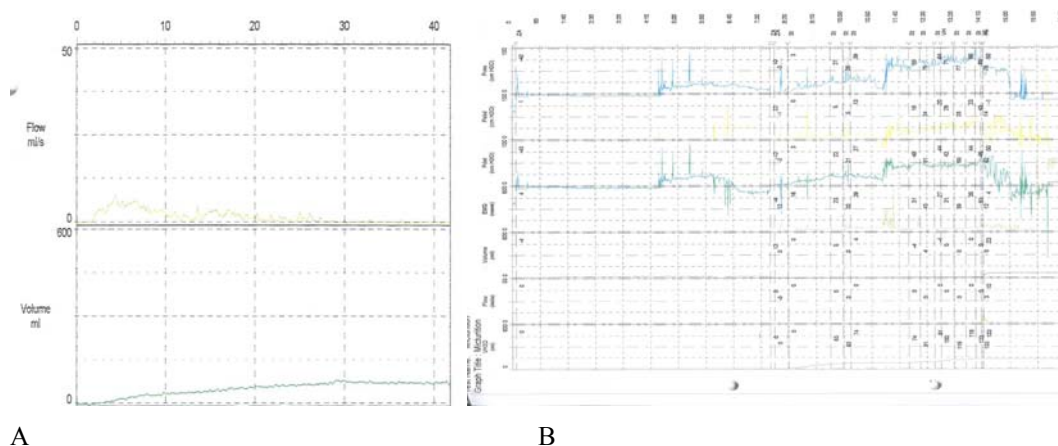


Εικόνα 4. Ενδοφλέβια ουρογραφία ασθενούς με βαλβίδες οπίσθιας ουρήθρας: ουρητήρουδρονέφρωση άμφω και κύστη μικρής χωρητικότητας.

Ουροδυναμικός έλεγχος

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε πλήρη ουροδυναμικό έλεγχο για τον καθορισμό της λειτουργικής χωρητικότητας, της διατασιμότητας (compliance) και της αισθητικότητας της κύστης, της κοιλιακή και εξωστηριακής πίεσης διαφυγής (abdominal and detrusor leak point pressure) και την αξιολόγηση του σφιγκτηριακού μηχανισμού.

Μετά την επεξήγηση της διαδικασίας της εξέτασης, ακολουθούσε ουροροομετρία υπό φυσιολογικές συνθήκες ούρησης (φυσιολογική πλήρωση της κύστης και ούρηση με τον ασθενή σε όρθια ή καθιστική θέση και σε πλήρη απομόνωση) η οποία λαμβανόταν σαν τιμή αναφοράς. Κατόπιν, η εξέταση συνεχιζόταν με τον/την ασθενή σε γυναικολογική θέση και μετά την προφυλακτική χορήγηση αντιβίωσης. Ακολουθούσε μηδενισμός των μετατροπέων πίεσης (pressure transducers) του ουροδυναμικού μηχανήματος στο ύψος της ουροδόχου κύστης και τοποθέτηση των καθετήρων μέτρησης. Ο ουρηθρικός καθετήρας ήταν διάυλος, με έναν αυλό για την πλήρωση της κύστης και ένα για τη μέτρησης της ενδοκυστεϊκής πίεσης, ενώ ο καθετήρας του ορθού για την μέτρηση της ενδοκοιλιακής πίεσης ήταν ενός αυλού. Επίσης, στην περιοχή του περινέου, τοποθετούνταν ηλεκτρόδια επιφανείας για την ηλεκτρομυογραφική καταγραφή των μυών του πυελικού εδάφους. Η πλήρωση της κύστης γινόταν με φυσιολογικό ορό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος με ταχύτητα 50 ml/min (μέση ταχύτητα πλήρωσης). Στα παιδιά η ταχύτητα πλήρωσης ήταν 10ml/min. Κατά τη διάρκεια της μελέτης καταγραφόταν τα εξής στοιχεία: ο όγκος πλήρωσης κατά την πρώτη αίσθηση (first sensation), ο όγκος πλήρωσης κατά την αρχική αίσθηση για ούρηση (first desire), ο όγκος πλήρωσης κατά την επιτακτική ανάγκη για ούρηση (strong desire), η ενδοεξωστήρια πίεση και ο όγκος των περιεχόμενων υγρών σε κάθε ασταθή συστολή, καθώς και σε κάθε περίπτωση απώλειας ούρων. Η εξέταση τελείωνε τη στιγμή που ασθενής δεν άντεχε περαιτέρω πλήρωση της ουροδόχου κύστης (μέγιστη κυστεομανομετρική χωρητικότητα), όταν αναφερόταν νεφρικός πόνος λόγω παλινδρόμησης των ούρων ή όταν υπήρχε ακούσια απώλεια των ούρων. Η εξέταση επαναλαμβανόταν δυο φορές (άμεσα) για την ακριβέστερη αναπαραγωγή των ευρημάτων (εικόνα E5).



Εικόνα Ε5. Ουροδυναμικά ευρήματα ασθενούς με μυελοδυσπλασία. Α. χαμηλή ροή των ούρων 5 ml/sec. Β. Κύστη υψηλών πιέσεων και χαμηλής διατασιμότητας.

Με βάση τα αποτελέσματα του **ουροδυναμικού ελέγχου** και τα απεικονιστικά ευρήματα από το ανώτερο ουροποιητικό οι ασθενείς κατατάχθηκαν σε 4 ομάδες (Πίνακας 2). Η **Α ομάδα** περιέλαβε 9 ασθενείς, 5 άνδρες και 4 γυναίκες, με υπερδραστήριο εξωστήρα νευρολογικής αιτιολογίας ή κύστη χαμηλής διατασιμότητας, δυσσυνέργεια του σφιγκτηριακού μηχανισμού χωρίς διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό. Η **Β ομάδα** περιέλαβε 11 ασθενείς, 8 άνδρες και 3 γυναίκες, με υποδραστήρια κύστη, χαμηλής διατασιμότητας, αποκέντρωση του σφιγκτηριακού μηχανισμού και ικανοποιητική λειτουργία του ανώτερου ουροποιητικού συστήματος. Η **Γ ομάδα** χαρακτηρίστηκε από την παρουσία υπερδραστήριου εξωστήρα ή κύστης χαμηλής διατασιμότητας ή μικρής χωρητικότητας, χωρίς όμως διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό και περιέλαβε 17 ασθενείς, 12 άνδρες και 5 γυναίκες. Τέλος, στην **Δ ομάδα** περιλήφθηκαν 16 ασθενείς, 11 άνδρες και 5 γυναίκες, με κύρια χαρακτηριστικά την παρουσία υψηλών ενδοκυστικών πιέσεων και διαταραχών από το ανώτερο ουροποιητικό.

Όλοι οι ασθενείς είχαν αντιμετωπιστεί συντηρητικά για ένα διάστημα 1-12 ετών με τη χρήση αντιχολινεργικών, τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών, βιοανάδρασης και διαλειπόντων καθετηριασμών ή με συνδυασμό των παραπάνω μέσων, ενώ οι 8 ασθενείς έφεραν μόνιμο καθετήρα.

Ομάδες	A	B	Γ	Δ	Σύνολο
Υπερδραστηριότητα	±	-	±	±	
Υποδραστηριότητα	-	+	-	±	
Χαμηλή διατασιμότητα	±	+	±	±	
Δυσλειτουργία σφιγκτηριακού μηχανισμού	+	+	-	-	
Διαταραχές ανώτερου ουροποιητικού	-	-	-	+	
Υψηλές ενδοκυστικές πιέσεις	+	+	+	+	
Αριθμός ασθενών	9	11	17	16	53

Πίνακας Ε2: Προεγχειρητικά ουροδυναμικά χαρακτηριστικά των ασθενών

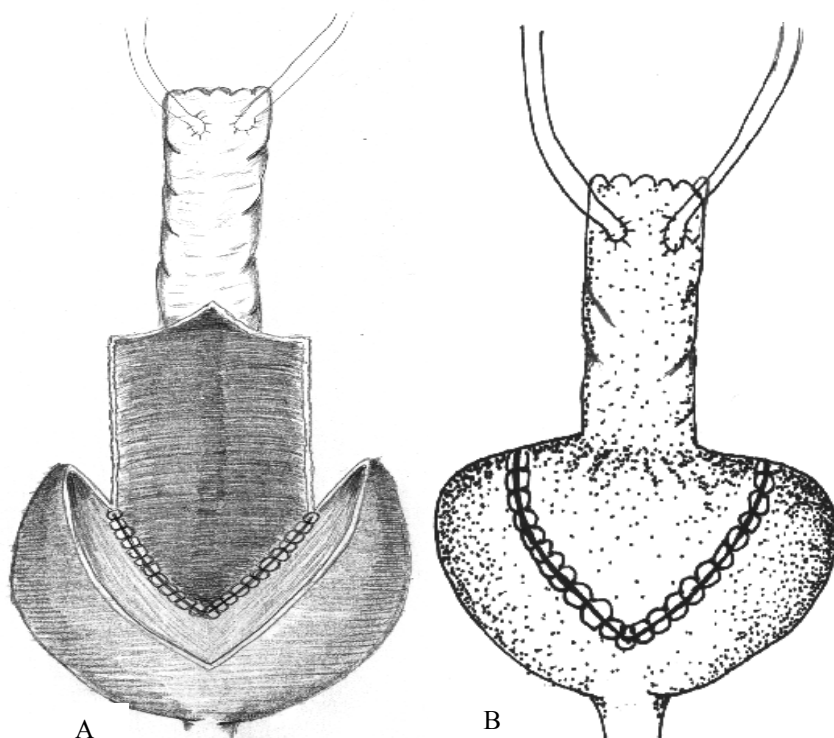
3. Θεραπευτικό πρωτόκολλο

Όλες οι χειρουργικές επεμβάσεις έγιναν από ένα χειρουργό σύμφωνα με την τεχνική που αρχικά περιγράφηκε από τον Bramble. Στους 47 ασθενείς χρησιμοποιήθηκε τμήμα ειλεού, ενώ στους υπόλοιπους 6 η χρήση του ειλεού στάθηκε τεχνικά αδύνατη (βραχύ μεσεντέριο) και προτιμήθηκε η χρήση τμήματος σιγμοειδούς.

Σε δυο ασθενείς με νευροπαθητική κύστη οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε πολλαπλές επεμβάσεις μετεμφύτευσης των ουρητήρων λόγω παλινδρόμησης των ούρων και στους οποίους υπήρχε απόφραξη του ουρητήρα λόγω μετεγχειρητικής ουλής στο σημείο αναστόμωσης του ουρητήρα με την κύστη, εκτελέστηκε συνδυασμός μεγεθυντικής κυστεοπλαστικής τύπου clam και μετεμφύτευσης των ουρητήρων σε ισοπερισταλτικό τμήμα ειλεού σύμφωνα με την τεχνική Studer (ileal ureter) (εικόνες Ε6-7). Αυτό αποφασίστηκε λόγω της μετεγχειρητικής ίνωσης της ουροδόχου κύστης εξαιτίας των επανειλημμένων χειρουργικών επεμβάσεων (η μια ασθενής είχε υποβληθεί σε 4 επεμβάσεις ενώ ο άλλος ασθενής σε 3).



Εικόνα Ε6. Ενδοφλέβια ουρογραφία ασθενούς με νευροπαθητική κύστη. Η ουροδόχος κύστη έχει λάβει σχήμα χριστουγεννιάτικου δένδρου (*Christmas tree bladder*), παρουσιάζει ουρητήρουδρονέφρωση αριστερά λόγω παλινδρόμησης των ούρων και σιγή του δεξιού νεφρού (μετεγχειρητικό στένωμα στην ουρητηροκυστική συμβολή).



Εικόνα Ε7. Σχηματική απεικόνιση της χειρουργικής τεχνικής. Το τμήμα του ειλεού που χρησιμοποιείται είναι κατά 20 cm μεγαλύτερο από το τμήμα του ειλεού που απαιτείται για την κλασική επέμβαση της κυστεοπλαστικής τύπου *clam*. Α. Διανοίγεται μόνο το τμήμα που θα τοποθετηθεί στη διανοιχθείσα κύστη, ενώ στο υπόλοιπο μη αποσωληνοποιημένο τμήμα μετεμφυτεύονται οι ουρητήρες. Β. Τελική μορφή της κύστης μετά την επέμβαση.

4. Πρωτόκολλο παρακολούθησης

Η μετεγχειρητική εκτίμηση των ασθενών περιελάμβανε: Εργαστηριακό έλεγχο: γενική και καλλιέργεια ούρων, γενική αίματος και βιοχημικό έλεγχο τιμών ουρίας κρεατινίνης και ηλεκτρολυτών καθώς και απεικονιστικό έλεγχο του ουροποιητικού με υπερηχοτομογραφία 1, 3, 6 και 12 μήνες μετεγχειρητικά και στη συνέχεια ανά έτος. Τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα γινόταν ενδοφλέβια ουρογραφία. Ουροροομετρία και υπερηχογραφική μέτρηση του υπολειπόμενου των ούρων γινόταν μετά την αφαίρεση του καθετήρα για την εκτίμηση της σύρσης και του υπολειπόμενου ώστε ο ασθενής να τεθεί σε πρόγραμμα διαλειπόντων καθετηριασμών. Οι ασθενείς που μετά την αφαίρεση του ουρηθρικού και υπερηθρικού καθετήρα παρουσίαζαν υπολειπόμενο μεγαλύτερο από 20% της λειτουργικής χωρητικότητας της κύστης τέθηκαν σε

πρόγραμμα διαλειπόντων καθετηριασμών σε συνδυασμό με παράλληλη επιλεκτική χρήση φαρμακοθεραπείας. Η εκμάθηση των καθετηριασμών γινόταν από εξειδικευμένο προσωπικό του ουροδυναμικού ιατρείου. Πλήρης οροδυναμικός έλεγχος γινόταν 6 και 12 μήνες μετά την επέμβαση ενώ, κυστεοσκόπηση μόνο επί κλινικών ενδείξεων. Η διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης ήταν 13-131 μήνες.

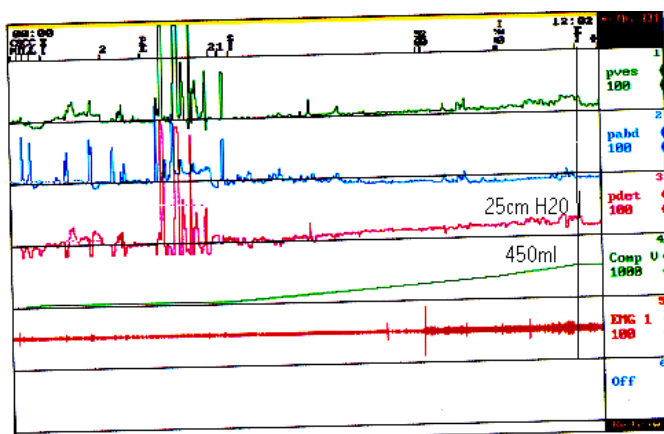
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 53 ασθενείς, 34 άνδρες και 19 γυναίκες, με μέση ηλικία 34 ± 6 έτη (13-50 έτη), και με διάρκεια των συμπτωμάτων από 1-12 έτη. Ο χρόνος διάρκειας της επέμβασης κυμαινόταν από 105-300 min. Με την πάροδο των ετών υπήρξε μείωση του χειρουργικού χρόνου, λόγω, κυρίως της χρησιμοποίησης των αυτόματων συρραπτικών εργαλείων για την αποκατάσταση της συνέχειας του εντέρου. Η διεγχειρητική – άμεση μετεγχειρητική μετάγγιση αίματος κυμάνθηκε από 0-2400 ml αίματος.

Μετά την κυστεοπλαστική, στους 52 από τους 53 ασθενείς αυξήθηκε η λειτουργική χωρητικότητα της κύστης ενώ, ταυτόχρονα μειώθηκαν και οι ενδοκυστικές πιέσεις (εικόνα E8). Έτσι, η μέση λειτουργική χωρητικότητα αυξήθηκε από 114 ml προεγχειρητικά (εύρος 60-240 ml) σε 338 cc απώτερα μετεγχειρητικά (εύρος 250-480 ml), με τις μεγαλύτερες χωρητικότητες να παρατηρούνται σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε σιγμοειδοκυστεοπλαστική (μ.ό. 367 ml, εύρος 270-530 ml) (εικόνα E9), ενώ μέγιστες ενδοκυστικές πιέσεις κατά την πλήρωση μικρότερες από 40 cm H₂O επιτεύχθηκαν σε 29 ασθενείς μόνο με τη μεγέθυνση της κύστης και σε 23 με το συνδυασμό της κυστεοπλαστικής με διαλείποντες καθετηριασμούς με ή χωρίς συμπληρωματική φαρμακοθεραπεία. Συγκεκριμένα, όλοι οι ασθενείς της Α ομάδας τέθηκαν σε πρόγραμμα διαλειπόντων καθετηριασμών οι 5 μόνιμα και οι 4 περιοδικά με παράλληλη χορήγηση μπακλοφαίνης ή α-αποκλειστών. Οι 2 από τους 11 ασθενείς της Β ομάδας χρειάστηκαν περιοδικούς διαλείποντες με ταυτόχρονη χορήγηση α-διεγερτών για την επίτευξη εγκράτειας, ενώ όλοι οι ασθενείς της Δ ομάδας ακολούθησαν πρόγραμμα μόνιμων διαλειπόντων καθετηριασμών. Αντίθετα, κανένας από τους ασθενείς της Γ ομάδας δεν χρειάστηκε συμπληρωματικούς καθετηριασμούς ή φαρμακοθεραπεία (πίνακας E3).

	Ομάδα Α	Ομάδα Β	Ομάδα Γ	Ομάδα Δ	Σύνολο
Μόνιμοι CIC ± μπακλοφαίνη ή α-ανταγωνιστές	5	-	-	12	17
Περιοδικοί CIC ± μπακλοφαίνη ή α-ανταγωνιστές	4	-	-	-	4
Περιοδικοί CIC + α-διεγέρτες	-	2	-	-	2
Αριθμός Ασθενών (%)	9	2		12	23

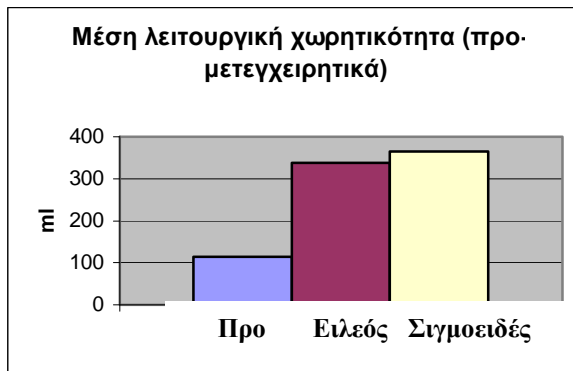
Πίνακας Ε3. Αποτελέσματα μεγεθυντικής κυστεοπλαστικής τύπου *clam*.



Εικόνα Ε8. Μετεγχειρητική κυστεομανομετρία πλήρωσης. Παρατηρούνται χαμηλές ενδοκυστικές πιέσεις (25cm H₂O) μετά από έγχυση 450 ml υγρού. Ο εξωστήρας από χαμηλής, ετατρέπηκε σει υψηλής διατασιμότητας.



Εικόνα Ε9. Ανιούσα κυστεογραφία. Μετεγχειρητική εικόνα ουροδόχου κύστης. Αύξηση της χωρητικότητας και ίαση της κυστεονεφρικής παλινδρόμησης.



Εικόνα Ε10: Μέση προεγχειρητική και μετεγχειρητική χωρητικότητα της ουροδόχου κύστης των ασθενών με ειλεοκυστεοπλαστική και σιγμοειδοκυστεοπλαστική.

Τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά όσον αφορά στον έλεγχο της ακράτειας, στην πρόληψη των ουρολοιμώξεων και την προστασία του ανώτερου ουροποιητικού. Έτσι, πλήρης εγκράτεια ως αποτέλεσμα της μεγεθυντικής κυστεοπλαστικής μόνο ή του συνδυασμού της επέμβασης με καθετηριασμούς και φαρμακοθεραπεία επιτεύχθηκε σε 49 ασθενείς (92,4%), ενώ ήπιου βαθμού ακράτεια με σημαντική όμως βελτίωση σχετικά με την αντίστοιχη προεγχειρητική παρατηρήθηκε σε 3(5,6%) ασθενείς. Ένας μόνο ασθενής (1,9%) συνέχισε να παρουσιάζει σημαντικού βαθμού ακράτεια μετεγχειρητικά.

Ήπιες ουρολοιμώξεις από το κατώτερο ουροποιητικό παρατηρήθηκαν σε 14 (26,4%) ασθενείς, αν και το ποσοστό των ασθενών που παρουσίαζαν ασυμπτωματική

βακτηριουρία η οποία παρέμεινε χωρίς θεραπεία ήταν σημαντικό (34%), ενώ ένας ασθενής (1,9%) παρουσίασε υποτροπιάζουσες εμπύρετες ουρολοιμώξεις.

Από τους 12 ασθενείς με γνωστές διαταραχές του ανώτερου ουροποιητικού, οι 11 παρουσίασαν μετεγχειρητική βελτίωση ή σταθεροποίηση (με βάση τα απεικονιστικά και εργαστηριακά ευρήματα), ενώ ένας ασθενής συνέχισε να παρουσιάζει προοδευτική επιδείνωση. Συγκεκριμένα, από τους 11 προεγχειρητικά παλινδρομούντες ουρητήρες, οι 6 (54,5%) σταμάτησαν να παλινδρομούν, οι 3 (27,25%) παρουσίασαν βελτίωση του βαθμού παλινδρόμησης, ο ένας (9%) σταθεροποίηση και ο ένας (9%) επιδείνωση. Όσον αφορά στην υδρονέφρωση, από τις 13 νεφρικές μονάδες που παρουσίαζαν κάποιο βαθμό υδρονέφρωσης προεγχειρητικά, οι 7 (54%) παρουσίασαν πλήρη ύφεση της νεφρικής διάτασης μετεγχειρητικά, οι 3 (23%) παρουσίασαν βελτίωση, η μία (7,7%) σταθεροποίηση και οι δύο (15,4%) επιδείνωση. Οι τελευταίες αναφέρονταν στον ίδιο ασθενή.

Άλλες απώτερες επιπλοκές αφορούσαν στο σχηματισμό λίθων στη μεγεθυσμένη κύστη σε 5 ασθενείς (10,2%), ενώ επεισόδια μακροσκοπικής αιματουρίας παρατηρήθηκαν σε 6 ασθενείς (12,2%). Ο κυστεοσκοπικός και απεικονιστικός έλεγχος στις περιπτώσεις αιματουρίας ενοχοποίησε είτε την παρουσία λίθου στη νεοκύστη είτε την ύπαρξη φλεγμονής λόγω συμπαρομαρτούσας ουρολοιμώξης. Όλες οι περιπτώσεις λιθίασης αντιμετωπίστηκαν ενδοσκοπικά.

Ήπιες, αντισταθμιζόμενες μεταβολικές διαταραχές, κυρίως με τη μορφή της αντιροπούμενης μεταβολικής οξέωσης, παρατηρήθηκαν σε 21 (39,6%) ασθενείς. Ωστόσο, κλινικά έκδηλη υπερχλωραιμική μεταβολική οξέωση ή σημαντικές ηλεκτρολυτικές διαταραχές δεν παρατηρήθηκαν σε κανέναν.

Τέλος, σε έναν ασθενή, λόγω της σημαντικής μετεγχειρητικής ακράτειας, της προοδευτικής επιδείνωσης του ανώτερου ουροποιητικού και των σοβαρών υποτροπιάζουσών ουρολοιμώξεων κρίθηκε απαραίτητη η επανεγχείρηση. Ο ασθενής υποβλήθηκε σε εκτροπή των ούρων με ουρητηροειλεοδερματική αναστόμωση (ileal conduit) (πίνακας Ε4).

Επιπλοκή	Ασθενείς	Ποσοστό%
Ουρολοιμώξεις	15	28,3
- Κυστίτιδες	14	
- Πυελονεφρίτιδες	1	
Ασυμπτωματική βακτηριουρία	17	32,04
Λιθίαση	5	9,4
Αιματουρία	6	11,3
Ακράτεια	5	9,4
Υποκλινική μεταβολική οξέωση	21	39,6
Επιδείνωση ανώτερου ουροποιητικού	1	1,9

Πίνακας Ε4: *Επιπλοκές μεγεθοντικής κυστεπλαστικής τύπου clam*

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Την πρώτη γραμμή στην αντιμετώπιση της δυσλειτουργίας του κατώτερου ουροποιητικού, αποτελούν συντηρητικές θεραπευτικές προσεγγίσεις όπως φαρμακευτικοί παράγοντες, συμπεριφορικές παρεμβάσεις, ασκήσεις πυελικού εδάφους, τεχνικές βιοανάδρασης (biofeedback) και διαλείποντες καθετηριασμοί. Σε λιγότερους, όμως, από τους μισούς ασθενείς στους οποίους εφαρμόζονται οι μέθοδοι αυτές, θα παρατηρηθεί σημαντική ανταπόκριση και βελτίωση της κλινικής τους εικόνας. Στους περισσότερους, θα απαιτηθεί, προκειμένου να απαλλαγούν από τη σημαντική νοσηρότητα της δυσλειτουργίας αυτής, η εφαρμογή συμπληρωματικών ή άλλων θεραπευτικών μέτρων που κυμαίνονται από το μόνιμο καθετηριασμό, τη χρησιμοποίηση απορροφητικών υλικών, την έγχυση τοξίνης της αλλαντίασης (Botulinum-A, Botox), την ενδοκυστική έγχυση βανιλοειδών (καψαϊσίνης και ρεσιφερατοξίνης) και ηλεκτροερεθισμού με τη μορφή της νευροδιέγερσης. Η μεγεθυντική κυστεοπλαστική αποτελεί την τελική λύση στους ασθενείς αυτούς (240).

Η χρήση του εντέρου στην ανακατασκευή του κατώτερου ουροποιητικού με στόχο τη δημιουργία ενός ικανής χωρητικότητας, χαμηλών πιέσεων ρεζερβουάρ είναι σήμερα ευρέως αποδεκτή. Διάφορα τμήματα του γαστρεντερικού σωλήνα, συμπεριλαμβανομένου και του στομάχου (241,242), έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό αυτό. Η αναγνώριση του ρόλου του αποσωληνωποιημένου τμήματος του εντέρου στην απορρόφηση των ακούσιων συστολών του εξωστήρα, αυξάνοντας παράλληλα τη χωρητικότητα της κύστης και μειώνοντας τις υψηλές ενδοκυστικές πιέσεις, υπήρξε σημαντική στην αντιμετώπιση ασθενών με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, τόσο νευροπαθούς όσο και μη νευροπαθούς αιτιολογίας, με μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου Clam (243). Η τεχνική αυτή περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Bramble το 1982, αλλά έγινε γνωστή από τους Mundy και Stephenson (235).

Ωστόσο, καθοριστική υπήρξε και η συμβολή των διαλειπόντων καθετηριασμών, η καθιέρωση των οποίων στην ουρολογική πράξη (244), άνοιξε το δρόμο για μια πιο συντηρητική, αρχικά, αντιμετώπιση των ασθενών με νευρογενή κύστη και σε αποτυχία αυτής, για την ανακατασκευή του κατώτερου ουροποιητικού, όπου και πάλι οι διαλείποντες καθετηριασμοί μπορεί να αποτελέσουν συμπληρωματική μορφή θεραπείας.

Σημαντικός παράγοντας στην επιτυχία της επέμβασης θεωρείται η πλήρης διχοτόμηση της ουροδόχου κύστης και η αποσωληνοποίηση του εντερικού τμήματος ώστε να επιτευχθεί ένα χαμηλών πιέσεων και μεγάλης χωρητικότητας ρεζερβουάρ. Έχουν αναφερθεί τροποποιήσεις της αρχικής τεχνικής με τη χρήση διπλάσιου από το απαραίτητο μήκος ειλεού (double clam) με πολύ καλά αποτελέσματα (245).

Η μείωση της ενδοκυστικής πίεσης και η αύξηση της λειτουργικής χωρητικότητας επιτεύχθηκαν στους ασθενείς μας, όπως φάνηκε καθαρά στον πίνακα Ε3, ανεξάρτητα από το τμήμα του εντέρου που χρησιμοποιήθηκε για την κυστεοπλαστική (ειλεός ή σιγμοειδές). Έτσι, η μέση λειτουργική χωρητικότητα σχεδόν τριπλασιάστηκε (από 114 cc σε 338 cc), ενώ οι μέγιστες ενδοκυστικές πιέσεις κατά την πλήρωση δεν ξεπερνούσαν το όριο ασφαλείας των 40 cm H₂O σε 48 από τους 49 ασθενείς. Σε 25 ασθενείς (51%) αυτό επιτεύχθηκε μόνο με τη μεγέθυνση της κύστης και σε 23 (47%) με το συνδυασμό της κυστεοπλαστικής με διαλείποντες καθετηριασμούς με ή χωρίς συμπληρωματική φαρμακοθεραπεία. Η μείωση των ενδοκυστικών πιέσεων, σε συνδυασμό με την επιλεκτική χρήση διαλειπόντων καθετηριασμών και φαρμακοθεραπείας σε περιπτώσεις όπου συνυπήρχε διαταραχή του σφιγκτηριακού μηχανισμού ή/και επιδείνωση του ανώτερου ουροποιητικού προ εγχειρητικά, οδήγησε στα υψηλά ποσοστά εγκράτειας (περίπου 90%), ενώ η ήπια, αν και σαφώς βελτιωμένη σε σχέση με την προ εγχειρητική, ακράτεια που παρατηρείται περιοδικά σε 4 ασθενείς πρέπει να αποδοθεί σε «κύματα» μεγάλου εύρους πιέσεων που αναγνωρίστηκαν στον ουροδυναμικό έλεγχο. Ανάλογα ουροδυναμικά ευρήματα και ποσοστά εγκράτειας από την εφαρμογή της κυστεοπλαστικής τύπου Clam με ή χωρίς τη χρήση μετεγχειρητικών διαλειπόντων καθετηριασμών αναφέρονται σε άλλες μεγάλες σειρές ασθενών (246).

Όσον αφορά στα αποτελέσματα από το ανώτερο ουροποιητικό, είναι γνωστό ότι, τόσο η επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας, όσο και η συχνότητα της ΚΟΠ συνδέονται άμεσα με την παρουσία υψηλών ενδοκυστικών πιέσεων σε ασθενείς με νευρογενή κύστη (247-248). Ο συνδυασμός διαλειπόντων καθετηριασμών με αντιχολινεργικά φάρμακα μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τόσο το βαθμό της ΚΟΠ, όσο και της συμπαρομαρτούσας ή μη υδρονέφρωσης (249). Αν και αρκετοί ερευνητές επιδοκιμάζουν τη μετεμφύτευση των ουρητήρων παράλληλα με την κυστεοπλαστική σε ασθενείς με ΚΟΠ (250), υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν βελτίωση ή και πλήρη

ύφεση της παλινδρόμησης σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε μεγέθυνση της κύστης χωρίς ταυτόχρονη μετεμφύτευση των ουρητήρων. Στην τελευταία μελέτη διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξε επιδείνωση του ανώτερου ουροποιητικού, ακόμη και σε επιμονή της ΚΟΠ. Είναι, όμως, σημαντικό ότι στη μελέτη των Krishna και Gough η κυστεοπλαστική θεωρήθηκε επιτυχής όταν οι μέγιστες πιέσεις λειτουργικής χωρητικότητας δεν ξεπερνούσαν τα 20 cm H₂O (251).

Όλοι οι ασθενείς της παρούσας μελέτης είχαν υποβληθεί σε συντηρητική αντιμετώπιση προεγχειρητικά για διάστημα τουλάχιστον 1 έτους με τη χρήση αντιχολινεργικών, τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών, βιοανάδρασης, διαλειπόντων καθετηριασμών ή με συνδυασμό των παραπάνω μέσων. Ωστόσο, η αποτυχία της συντηρητικής αντιμετώπισης, η οποία ορίστηκε ως αδυναμία μείωσης των ενδοκυστικών πιέσεων λειτουργικής χωρητικότητας κάτω από 40 έτη H₂O με αποτέλεσμα μη ελεγχόμενη ακράτεια, υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις ή/και επιδείνωση του ανώτερου ουροποιητικού, οδήγησε στην πρόταση για μεγέθυνση της κύστης. Τα αποτελέσματα από το ανώτερο ουροποιητικό υπήρξαν εντυπωσιακά, παρά την αποφυγή της ουρητηρονεοκυστεοστομίας σε ασθενείς που προεγχειρητικά παρουσίαζαν ΚΟΠ. Έτσι, από τους 11 παλινδρομούντες ουρητήρες, στους 6 (54,5%) διαπιστώθηκε πλήρης ύφεση της ΚΟΠ, στους 3 (27,25%) βελτίωση του βαθμού παλινδρόμησης, στον ένα (9%) σταθεροποίηση και στον ένα (9%) επιδείνωση. Όσον αφορά στην υδρονέφρωση, από τις 13 νεφρικές μονάδες που παρουσίαζαν κάποιο βαθμό υδρονέφρωσης προεγχειρητικά, οι 7 (54%) παρουσίασαν πλήρη ύφεση της νεφρικής διάτασης μετεγχειρητικά, οι 3 (23%) παρουσίασαν βελτίωση, η μία (7,7%) σταθεροποίηση και οι δύο (15,4%) επιδείνωση. Οι τελευταίες αναφέρονταν στον ίδιο ασθενή, όπου η αδυναμία σημαντικής μείωσης των ενδοκυστικών πιέσεων και αύξησης της κυστικής διατασιμότητας οδήγησαν και σε άλλες απώτερες επιπλοκές, όπως εμπύρετες ουρολοιμώξεις και σοβαρού βαθμού ακράτεια, με αποτέλεσμα την αναθεώρηση της επέμβασης και την εκτροπή των ούρων με τη μορφή της ουρητηροειλεοδερματικής αναστόμωσης. Τα αποτελέσματα από το ανώτερο ουροποιητικό, αν και αξιοσημείωτα, υστερούν ελαφρά από τα ευρήματα των Krishna και Gough κάτι που μπορεί να εξηγηθεί από το ευρύτερο όριο των 40 cm H₂O που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη μας για το χαρακτηρισμό της επιτυχούς κυστεοπλαστικής (252). Συγκεκριμένα, το 77% των ασθενών μας παρουσίασαν βελτίωση ή πλήρη υποχώρηση της υδρονέφρωσης έναντι 92% των Krishna και Gough,

όπου επιπλέον δεν παρατηρήθηκε καμιά περίπτωση επιδείνωσης του ανώτερου ουροποιητικού.

Αν και υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν σημαντική απορρόφηση ηλεκτρολυτών από τη μεγεθυμένη κύστη με αποτέλεσμα ανιχνεύσιμες ηλεκτρολυτικές και μεταβολικές διαταραχές (253), το εύρος μεταξύ κλινικά έκδηλων και κλινικά ανιχνεύσιμων διαταραχών ήταν σημαντικό (16%-33% και περίπου 100% αντίστοιχα). Κανείς από τους ασθενείς της μελέτης μας δεν παρουσίασε κλινικά εμφανείς ηλεκτρολυτικές και μεταβολικές διαταραχές, αν και σε ποσοστό 42,8% βρέθηκαν παθολογικά αέρια αίματος (αντιρροπούμενη μεταβολική οξέωση). Πιθανώς, το τμήμα του εντέρου που χρησιμοποιείται στην κυστεοπλαστική παίζει κάποιο ρόλο στο διαφορετικό βαθμό απορρόφησης (254, 255).

Ανάλογες σημαντικές διαφορές παρατηρούνται στις αναφορές σχετικά με το ποσοστό σχηματισμού λίθων σε ασθενείς με μεγεθυντική κυστεοπλαστική. Οι Venn και Mundy αναφέρουν ποσοστό 13% (256), οι Flood et al. 21% (248), οι Blyth et al. 30% (254). Το χαμηλό, σχετικά, ποσοστό ανάπτυξης λίθων στους δικούς μας ασθενείς (10,2%), πιθανώς οφείλεται στη χρήση απορροφήσιμων και όχι μεταλλικών ραμμάτων στην εντεροκυστική αναστόμωση και στην περιορισμένη διάρκεια μετεγχειρητικής παρακολούθησης σε αρκετούς από αυτούς, αν και υπάρχει διχογνωμία όσον αφορά στο συσχετισμό μεταξύ διάρκειας της παρακολούθησης και ποσοστού σχηματισμού λίθων σε κυστεοπλαστικές. Ενδιαφέρον είναι όμως το γεγονός ότι όλες οι περιπτώσεις λιθίασης αφορούσαν σε ασθενείς που προεγχειρητικά χρησιμοποιούσαν μόνιμο καθετήρα της ουρήθρας, ενώ μετεγχειρητικά τέθηκαν σε πρόγραμμα διαλειπόντων καθετηριασμών, λόγω αδυναμίας αυτόματης πλήρους κένωσης της κύστης. Αυτό κάνει δύσκολη τη διάκριση ανάμεσα στη στάση των ούρων και στις χρόνιες αλλοιώσεις από τη χρήση του ουρηθρικού καθετήρα ως πιθανών αιτιολογικών παραγόντων για την ανάπτυξη της λιθίασης, καθώς δεν ακολούθησε μεταβολική ανάλυση των ενδοσκοπικά αφαιρεθέντων λίθων.

Τέλος, το ποσοστό των κλινικά έκδηλων ουρολοιμώξεων (30,5%), αν και υψηλό συγκριτικά με άλλες μελέτες, αποτελεί ουσιαστική βελτίωση σε σχέση με το καθολικό σχεδόν ποσοστό ασθενών μας που ανέφεραν ένα τουλάχιστον επεισόδιο ουρολοιμώξεως προεγχειρητικά. Επιπλέον, ένας μόνο ασθενής παρουσίασε εμπύρετα επεισόδια ουρολοιμώξεων μετεγχειρητικά, και, όπως προαναφέρθηκε, υποβλήθηκε σε επανεγχείρηση.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι φανερό ότι η μείωση των ενδοκυστικών πιέσεων σε συνδυασμό με την αύξηση της λειτουργικής χωρητικότητας της κύστης που επιτυγχάνονται με τη μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου clam, την καθιστούν ασφαλή μέθοδο αντιμετώπισης ασθενών με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού, όταν τα μέσα συντηρητικής αντιμετώπισης του προβλήματος αποδεικνύονται ανεπαρκή. Ιδιαίτερα σημαντική, ωστόσο, καθίσταται η προσεκτική προεγχειρητική επιλογή και ενημέρωση των ασθενών και του περιβάλλοντος τους, καθώς ένα σημαντικό ποσοστό αυτών θα χρειαστεί να τεθούν σε πρόγραμμα συμπληρωματικών διαλειπόντων καθετηριασμών μετεγχειρητικά. Έτσι, σε ασθενείς με νευρογενή κύστη συνοδευόμενη από διαταραχή του σφιγκτηριακού μηχανισμού ή/και προεγχειρητική επιδείνωση του ανώτερου ουροποιητικού κρίνεται συνήθως απαραίτητη η εφαρμογή προγράμματος διαλειπόντων καθετηριασμών μετεγχειρητικά, με ή χωρίς συμπληρωματική φαρμακοθεραπεία με στόχο την εξασφάλιση της εγκράτειας, την προστασία του ανώτερου ουροποιητικού και την πρόληψη των ουρολοιμώξεων. Αντίθετα, σε ασθενείς με κύστεις υψηλών πιέσεων και συνέργεια του σφιγκτηριακού μηχανισμού χωρίς συνυπάρχουσες διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό, η μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου clam είναι συνήθως αρκετή για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων. Η προσεκτική μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών είναι σημαντική για την έγκαιρη αναγνώριση και αντιμετώπιση τυχόν επιπλοκών.

VI. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός είναι η αξιολόγηση της μεγεθυντικής κυστεοπλαστικής τύπου clam και των διαλειπόντων καθετηριασμών στην αντιμετώπιση ασθενών με δυσλειτουργία του κατώτερου ουροποιητικού που δεν ανταποκρίθηκαν στη συντηρητική θεραπεία.

Υλικό και Μέθοδος. Συμπεριλήφθηκαν 53 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε μεγεθυντική κυστεοπλαστική τύπου clam σε μια χρονική περίοδο 11 ετών. Ανάλογα με τα αποτελέσματα του ουροδυναμικού ελέγχου οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Η ομάδα Α: περιελάμβανε 9 ασθενείς με υπερδραστήρια ή χαμηλής διατασιμότητας κύστη, με δυσσυνέργεια του σφιγκτηριακού μηχανισμού χωρίς διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό. Η ομάδα Β: 11 ασθενείς με υποδραστήρια, χαμηλής διατασιμότητας κύστη, χωρίς διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό. Η ομάδα Γ: 17 ασθενείς με υπερδραστήρια ή χαμηλής διατασιμότητας κύστη, με φυσιολογικό σφιγκτηριακό μηχανισμό και τέλος, η ομάδα Δ περιέλαβε 16 ασθενείς με κύστη υψηλών πιέσεων και με διαταραχές από το ανώτερο ουροποιητικό.

Αποτελέσματα. Αποσωληνοποιημένο τμήμα ειλεού χρησιμοποιήθηκε σε 47 ασθενείς, ενώ σε 6 χρησιμοποιήθηκε ανάλογο τμήμα του σιγμοειδούς. Πλήρης εγκράτεια ή βελτίωση της ακράτειας επιτεύχθηκε σε 44 και 4 ασθενείς αντίστοιχα. Σημαντικού βαθμού βελτίωση της λειτουργικής χωρητικότητας της ουροδόχου κύστης παρατηρήθηκε σε όλους τους ασθενείς, ενώ μείωση της μέγιστης ενδοκυστικής πίεσης (< 40 cm H₂O) σε 48 ασθενείς. Από τους 12 ασθενείς με γνωστές διαταραχές του ανώτερου ουροποιητικού προεγχειρητικά, οι 11 παρουσίασαν μετεγχειρητική βελτίωση ή σταθεροποίηση. Διαλείποντες καθετηριασμοί εφαρμόστηκαν μόνιμα σε 5 και περιοδικά σε 4 ασθενείς της ομάδας Α, ενώ 2 μόνο ασθενείς της Β ομάδας τέθηκαν σε πρόγραμμα περιοδικών διαλειπόντων καθετηριασμών με σύγχρονη χορήγηση α-διεγερτών. Κανένας από τους ασθενείς της ομάδας Γ δεν χρειάστηκε διαλείποντες, αντίθετα με την τέταρτη ομάδα όπου όλοι οι ασθενείς ακολούθησαν πρόγραμμα μόνιμων διαλειπόντων καθετηριασμών.

Συμπέρασμα. Η χειρουργική αναδιαμόρφωση του κατώτερου ουροποιητικού σε ασθενείς με δυσλειτουργική ούρηση αποτελεί αποτελεσματική θεραπευτική αντιμετώπιση.

VII. SUMMARY

Hydrodynamics changes of the lower urinary tract after clam augmentation cystoplasty.

The **aim** of the study was to evaluate the outcomes and effectiveness of clam augmentation cystoplasty in the treatment of patients with lower urinary tract dysfunction refractory to pharmacological and other conservative therapy.

Material and Methods. A retrospective review of 53 patients with lower urinary tract dysfunction who underwent clam augmentation cystoplasty in a period of 11 years was performed. Patients were categorized in four groups. In group A were included 9 patients with hyperreflexic or low compliance bladder with detrusor/sphincter dyssynergia and normal upper urinary tract. In group B were included 11 patients with hyporeflexic low compliance bladder and normal upper urinary tract. In group C 17 patients with hyperreflexic or low compliance with normal sphincteric function and normal upper urinary tract and group D included 16 patients with high pressure bladder and upper urinary tract deterioration.

Results. Ileocystoplasty and sigmoidocystoplasty was applied in 47 and 6 patients respectively. Complete continence or an improvement of incontinence was achieved in 44 and in 4 patients respectively. There was a significant improvement in bladder capacity from a mean 114 ml preoperatively to 367 ml postoperatively. Maximum detrusor pressure under 40 H₂O was achieved in 48 patients. Preoperatively vesico-ureteric reflux resolved or improved in 11 out of 12 patients. Permanent and periodical CIC were applied to 5 and 4 group A patients respectively. Only 2 group B patients required periodical CIC treatment combined with per os use of α -agonists. No group C patient required CIC, who, on the contrary, were applied to all group D patients. Only in one patient augmentation cystoplasty was failed and in order to preserve the upper urinary tract an ileal conduit was performed.

Conclusions. Surgical reconstruction to treat urinary incontinence and upper urinary tract deterioration gives satisfactory results in voiding dysfunction in the case of medical treatment failure.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Barrington FJF: The relation of the hindbrain to micturition. *Brain* 44:23, 1921.
2. Barrington FJF: The component reflexes of micturition in the cat: I and II. *Brain* 54:177, 1931.
3. Barrington FJF: The component reflexes of micturition in the cat: III. *Brain* 64:239, 1941.
4. Torrens MJ. Human physiology. In Torrens MJ, Morrison JFB (eds): *The physiology of the Lower Urinary Tract*. Berlin, Springer-Verlag, p333, 1987.
5. Άγιος Α. Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική. Θεσσαλονίκη : University Studio Press, Τόμος Β. Τα σπλάχνα.1997
6. Dixon JS, Gosling JA.: Histology and fine structure of the muscularis mucosae of the human urinary bladder. *Journal of Anatomy*, 136:265-271, 1983.
7. Σάββας Α.: Επίτομη Ανατομική του ανθρώπου.: Θεσσαλονίκη Εκδοτικός οίκος Αφών Κυριακίδη. Τόμος Α, 384-390, 1989.
8. Jost SP, Gosling JA, Dixon JS. The morphology of normal urothelium. *Journal of Anatomy*, 167:103-115, 1989.
9. Nikel JC, Downey J, Morales A, et al: Relative efficacy of various exogenous glycosaminoglycans in providing a bladder surface permeability barrier. *J Urol* 160:612, 1998.

10. Fellows GJ, Marshall DH: The permeability of human bladder epithelium to water and sodium. *Invest Urol* 9:339, 1972.
11. Dixon JS, Gosling JA.: The anatomy of the bladder, urethra and pelvic floor in: AR Mundy, TP Stephenson, AJ Wein (eds) *Urodynamics, Principles, practice and applications* (2nd edition) Churchill Livingstone, pp3-14, 1994.
12. Mundy AR, Thomas PJ: Clinical physiology of the bladder, urethra and pelvic floor. In AR Mundy, TP Stephenson, AJ Wein (eds) *Urodynamics, principle, practice and applications* (2nd edition), Churchill Livingstone, 15-28, 1994
13. Gosling J.: The structure of the bladder and urethra in relation to function. *Urol. Clin. N. Amer.*, Vol 6, p 31, 1979
14. Hinman F Jr: Atlas of urosurgical anatomy. Saunders WB (eds). p335, 1993.
15. Dixon JS, Gosling JA.: The anatomy of the bladder, urethra and pelvic floor in: AR Mundy, TP Stephenson, AJ Wein (eds) *Urodynamics, Principles, practice and applications* (2nd edition) Churchill Livingstone, pp3-14, 1994.
16. Elbadawi A: Anatomy and innervation of the vesicourethral muscular unit of micturition. In Krane RJ, Siroky MB(eds): *Clinical Neuro-Urology*, ed 2. Boston, Little, Brown and Co, 5-23, 1991.
17. Gosling J.: The structure of the bladder and urethra in relation to function. *Urol. Clin. N. Amer.*, Vol6, p 31, 1979
18. Constantinou CE, Govan DE.: Spatial distribution and timing of transmitted and reflex generated urethral pressures in healthy women . *J Urol*, 127 : 964-969, 1982
19. William C. De Croat: Anatomy and physiology of the lower urinary tract. *Urol. Clin. N. Amer.* , 20:3, p. 383-402, 1993
20. Gosling JA, Dixon DS.: The structure and innervation of smooth muscle in the wall of the bladder neck and proximal urethra. *Br. J. Urol*, 47: 549, 1975
21. Hutch JA: The internal urinary sphincter: A double loop system. *J Urol.* , 105:375, 1971

22. Tanagho EA, Meyers FH, and Smith RD: The trigone: anatomical and physiological considerations 1. In relation to the ureterovesical junction. *J Urol*:100: 623 - 632, 1986
23. Elbadawi A: Neuromorphologic basis of vesicourethral function: I. Histochemistry, ultrastructure and function of intrinsic nerves of the bladder and urethra. *Neurourol Urodyn* 1:3, 1982.
24. Elbadawi A: Anatomy and function of the ureteral sheath. *J Urol* 107:224, 1972.
25. Elbadawi A: Functional anatomy of the organs of micturition. *Urol. Clin. N. Amer.*: 23: 177, 1996.
26. Waldeyer W.: Ureter-scheide. *Verh. Anat Ges* 6:259, 1892
27. Tanagho EA, Pugh RC. The anatomy and function of the ureterovesical junction. *Brit. J. Urol.* 36:161-165, 1963
28. Hutch JA: The mesodermal component: Its embryology, anatomy, physiology and role in prevention of vesicoureteral reflux. *J Urol*, 89:180, 1963
29. Turner-Warwick R.: Observations on the function and dysfunction of the sphincter and detrusor mechanisms. *Urol. Clin. N. Amer.*: 6:13-30, 1979
30. Gil-Vernet S: Morphology and Function of Vesicoprostatourethral Musculature. Treviso, Edizioni Canova, p 11, 1968.
31. Lapedes J: Structure and function of the internal vesical sphincter. *J Urol* 80:341, 1958.
32. Buzelin JM: Bases anatomiques de la physiologie vesico-sphincterienne. In *Urodynamique, Bas Appareil Urinaire*. Paris, Masson, p 3, 1984.
33. Elbadawi A : Neurophysiology of storage and voiding function. *Curr Opin Urol* 3:255, 1993.
34. Ek A, Aim P, Andersson KE, Persson CGA: Adrenergic and cholinergic nerves of the human urethra and urinary bladder. A histochemical study. *Acta Physiologica Scandinavica*, 99:354-352, 1977
35. Hutch J.A. Rambo O.N. Jr.: A study of the anatomy of the prostate, Prostatic urethra and urinary sphincter system. *J Urol.*, 107:104, 1970
36. Breza J., Aboseif S.R., Bradley R.O. et al: Detailed anatomy of penile neurovascular structures: surgical significance. *J Urol* 141:437, 1989

37. Hutch J.A., Rambo O.N. Jr.: A study of the anatomy of the prostate, prostatic urethra and urinary sphincter system. *J Urol* 104:443, 1970
38. Udeh F.N.: Structure and architecture of the prostatic capsule. *Int Urol Nephrol* 14:35, 1982
39. Higgins J.R.A. and Gosling J.A.: Studies on the structure and intrinsic innervation of the normal human prostate. *Prostate (sup)* 2:5, 1989
40. Lepor H., Kuhar M.J.: Characterization and localization of the muscarinic cholinergic receptor in human prostate tissue. *J Urol* 132:397, 1984
41. Gosling JA, Dixon JS.: Light and electron microscopic observations on the human external urethral sphincter. *J Anat* 129:216, 1979
42. Turner-Warwick R.: Observations on the function and dysfunction of the sphincter and detrusor mechanisms. *Urol. Clin. N. Amer.:* 6:13-30, 1979
43. Elbadawi A: Anatomy and innervation of the vesicourethral muscular unit of micturition. In Krane RJ, Siroky MB(eds): *Clinical Neuro-Urology*, ed 2. Boston, Little, Brown and Co, 5-23, 1991.
44. Koyanagi T.: Studies on the sphincter system located distally in the urethra: The external urethral sphincter revisited. *J Urol* 124:400-405, 1980
45. Tokunaka S, Murakami U, Fujii H, et al: Coexistence of fast and slow myosin isozymes in human external urethral sphincter: A preliminary report. *J urol* 138:659, 1987.
46. Lawson JON.: Pelvic anatomy in the living. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 54:244, 1974
47. Zacharin RF.: The suspensory mechanism of the female urethra. *J Anat.*, 97:423, 1963
48. De Lancey JOL: Anatomy of the female bladder and urethra. In Ostergard DR, Bent AE: *Urogynecology and Urodynamics*, ed 3. Baltimore, Williams and Wilkins, pp 3, 1991.
49. De Lancey JOL: Correlative study of paraurethral anatomy. *Obstet Gynecol* 68:91, 1986.
50. De Lancey JOL: Pubovesical ligament: A separate structure from the urethra supports (pubovesical -ligaments). *Neurourol Urodyn* 8:51, 1989.
51. De Lancey JOL: Structural aspects of the extrinsic continence mechanism. *Obstet Gynecol* 72:296, 1988

52. Fawcett DW: The urinary system. In Bloom W, Fawcett DW (eds): Textbook of histology, 12th ed. New York, Chapman & Hall, p728, 1984.
53. Torrens M, Morisson JFB.: The physiology of the lower urinary tract. Berlin, Springer-Verlag, 1987
54. Oerlich TM: The striated urogenital sphincter muscle in the female. Anat Rec 205:223, 1983.
55. Colapinto V: The anatomy of the urethral sphincters and the myth of the urogenital “sandwich” [abstract]. J Urol 131(4/2):164A, 1984.
56. Redman JF: Surgical anatomy of the female genot urinary system. In Buchsbaum HJ, Schmidt JD, (eds). Gynecologic and obstetric urology 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders, p25, 1993.
57. Cameron M: The urethrovesical closing mechanism. Br J Urol 70:373, 1964.
58. Turner-Warwick R.: Observations on the function and dysfunction of the sphincter and detrusor mechanisms. Urol. Clin. N. Amer.: 6:13-30, 1979
59. Daniel EE, Cowan W, Daniel VP: Structural bases for neural and myogenic control of human detrusor muscle. Can J Physiol Pharmacol 61:1247, 1983.
60. Van Arsdalen K, Wein AJ.: Physiology of micturition and continence. In Krane RJ, Siroky MB(eds): Clinical Neuro-Urology, ed 2. Boston, Little, Brown and Co, 25, 1991.
61. Zacharin RF.: The suspensory mechanism of the female urethra. J Anat., 97:423, 1963
62. Donker P, Droes JTPM, Ulden BM: Anatomy of the musculature and innervation of the bladder and the urethra. In Williams DI, Chisholm GD: Scientific Foundation of Urology. London, Heinemann p 32, 1976.
63. Netter F: Atlas of human anatomy. Ciba-Geigy (eds), Plate 334, 1989.
64. Klutke CG, Siegel CL.: Functional female pelvic anatomy. Urol. Clin. N. Amer., Vol 22:3, pp487-498, 1995
65. Klutke CG, Siegel CL.: Functional female pelvic anatomy. Urol. Clin. N. Amer., Vol 22:3, pp487-498, 1995
66. Milley PS, Nichols DH.: The relationship between the pubourethral ligaments and the urogenital diaphragm in the human female. Anat. Rec. 170:281, 1971

67. Harks AG, Porter NH, Melzak J.: Experimental study of the reflex mechanism controlling muscles of the pelvic floor. *Dis Colon Rectum*, 5:407, 1962
68. Van Arsdalen K, Wein AJ.: Physiology of micturition and continence. In Krane RJ, Siroky MB(eds): *Clinical Neuro-Urology*, ed 2. Boston, Little, Brown and Co, 25, 1991.
69. Raz S, Stothers L, Chopa A: Vaginal reconstructive surgery for incontinence and prolapse. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED (eds). *Campbell's Urology*. Philadelphia, WB Saunders, p1059, 1998.
70. Norton P, Baker J, Sharp H, et al: Genitourinary prolapse; relationship with joint mobility. *Neurourol Urodynam* 9:321, 1990.
71. Wein AJ: Pathophysiology and categorization of voiding dysfunction. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (eds). *Campbell's Urology* 8th ed. Philadelphia, WB Saunders, p887, 2002.
72. Lapidus J: The physiology of intact human ureter. *J Urol* 59:501, 1948.
73. Weis RM: Ureteral function. *Urology* 12:114, 1978.
74. Tanagho EA: The anatomy and physiology of micturition. *Clinics in Obstetrics and Gynecology* 5:3, 1978.
75. Tanagho EA: Interpretation of the physiology of micturition. In Hinman F, (eds) *Hydrodynamics of micturition*. Springfield (IL): Charles C Thomas p 18, 1971.
76. Webster GB and Guralnic ML: The neurologic evaluation. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (eds). *Campbell's Urology* 8th ed. Philadelphia, WB Saunders, p 900, 2002.
77. McGuire EJ: Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract. In Walsh PC, Gittes RF, Perlmutter AD, Stamey TA (eds): *Campbell's Urology*, ed 5. Philadelphia, WB Saunders Co, p 616, 1986.
78. McGuire EM: Bladder compliance [editorial]. *J Urol* 151:965, 1994.
79. Haferkamp A, Dorsam J, Resnick NM, et al: Structural basis of neurogenic bladder dysfunction. II. Myogenic basis of detrusor hyperreflexia. *J Urol* 169:547, 2003.
80. DeGroat WC, Booth AM, Yoshimura N., Neurophysiology of micturition and its modification in animal models of human disease. In Maggi CA.

- (ed): The autonomic nervous system: Nervous control of the urogenital system, vol. 3, London, Harwood Academic Publishers, 277, 1993
81. Coolsaet BL, Van Duyl WA, Van Maastricht R et al: Viscoelastic properties of the bladder wall. *Urol Int* 30:16, 1975.
 82. Bors E, Comarr AE: *Neurological Urology*. Baltimore, University Park Press, 1971.
 83. Yoshimura N, de Groat WC: Neural control of the lower urinary tract. *Int J Urol* 4:111, 1997.
 84. Elbadawi A: Microstructural basis of detrusor contractility. The MIN approach to its understanding and study. *Neurourol Urodyn* 10:77, 1991.
 85. Elbadawi A: Neurophysiology of storage and voiding function. *Curr Opin Urol* 3:255, 1993.
 86. Koyanagi T, Tsuji I: Study of ureteral reflux in neurogenic dysfunction of bladder. Concept of neurogenic ureter ureter and role of periureteral sheath in genesis of reflux and supersensitive response to autonomic drugs. *J Urol* 126:210, 1981.
 87. McCrea D: The musculature of the bladder. *Proc R Soc Med* 19:35, 1926.
 88. Homsy GE: The dynamics of the ureterovesical and vesicourethral junctions. I Role of the trigone and crista urethralis. *Inv Urol* 4:399, 1967.
 89. Chai TC, Steers WD.: Neurophysiology of micturition and continence. *Urol. Clin N. Amer.* Vol 23, 221-236, 1996
 90. Fall M, Lindstom S, Mazieres L.: A bladder-to-bladder cooling reflex in the cat. *J Physiol.* 427:282, 1990
 91. Habler HJ, Janig W, Koltzenburg M.: Activation of unmyelinated afferent fibers by mechanical stimuli and inflammation of the urinary bladder in the cat. *J Physiol.* 425:545, 1990
 92. Koyanagi T.: Studies on the sphincter system located distally in the urethra: The external urethral sphincter revisited. *J Urol* 124:400-405, 1980
 93. Milley PS, Nichols DH.: The relationship between the pubourethral ligaments and the urogenital diaphragm in the human female. *Anat. Rec.* 170:281, 1971.
 94. Elbadawi A: Autonomic innervation of the bladder and urethra. In *The proceedings of the 16th Cong Soc Int Urol, Paris, Doin, p 311, 1973.*

95. Dmitrieva N, McMahon S: Sensitization of visceral afferents by nerve growth factor in the adult rat. *Pain* 66:87, 1996.
96. Elbadawi A: Role of the detrusor in BPH-associated voiding dysfunction. *Contemp Urol* 6:21, 1994.
97. Elbadawi A: Neuromuscular mechanisms of micturition. In Yalla SV, McGuire EJ, Elbadawi A, Blaivas JG (eds): *Neurourology and Urodynamics. Principles and practice*. New York, Macmillan Publishing Co, p 3, 1988.
98. Hosein RA, Griffiths DJ: Computer simulation and neural control of bladder and urethra. *Neurourol Urodyn* 9:601, 1990.
99. Mattiason A, Anderson K-E, Elbadawi A, et al: Interaction between adrenergic and cholinergic nerve terminals in the urinary bladder of rabbit, cat and man. *J Urol* 131:1017, 1987.
100. Mattiason A, Anderson K-E, Sjogren C: Adrenoceptors and cholinceptors controlling noradrenaline release from adrenergic nerves in the urethra of rabbit and man. *J Urol* 131:1190, 1984.
101. Harks AG, Porter NH, Melzak J.: Experimental study of the reflex mechanism controlling muscles of the pelvic floor. *Dis Colon Rectum*, 5:407, 1962
102. De Groat WC, Booth AM, Yoshimura N., Neurophysiology of micturition and its modification in animal models of human disease. In Maggi CA. (eds): *The autonomic nervous system: Nervous control of the urogenital system*, vol. 3, London, Harwood Academic Publishers, 277, 1993.
103. Ek A, Alan P, Hendersson KE, Persson CG.: Adrenergic and cholinergic nerves of the human urethra and urinary bladder. A histochemical study. *Acta Physiol Scand*, 99: 345, 1977
104. Gosling JA, Dixon JS, Lendon RG.: The autonomic innervation of the human male and female bladder neck and proximal urethra. *J Urol*, 118:302, 1977
105. Nordling J.: Influence of the sympathetic tonus and plasma noradrenaline on urethral pressure. *Scand J Urol Nephrol* 15:1-6, 1981
106. Schnitzlein HN, Hoffman HH, Hamlet DW et al:A study of sacral parasympathetic nucleus. *J Comp Neurol* 120:477, 1963.

107. Ek A, Alan P, Hendersson KE, Persson CG.: Adrenergic and cholinergic nerves of the human urethra and urinary bladder. A histochemical study. *Acta Physiol Scand*, 99: 345, 1977
108. Benson GS, McConnel JA, Wood JG et al.: Adrenergic innervation of the human bladder body. *J Urol* 122:189, 1979
109. Norlen L, Sundin T, Waagstein F.: Beta adrenoreceptor stimulation of the human urinary bladder in vivo. *Acta Pharmacol Toxicol* 43:26, 1978
110. Onuf (Onufrowisz) B.: Notes on the arrangement and function of the cell groups in the sacral region of the spinal cord. *J Nerv. Ment. Dis.* 26:498-504, 1899
111. McGuire EJ, Herlihy E: Bladder and urethral responses to isolated sacral motor root stimulation. *Investigational Urology* 16:219, 1978.
112. Habler HJ, Janig W, Koltzenburg M.: Activation of unmyelinated afferent fibers by mechanical stimuli and inflammation of the urinary bladder in the cat. *J Physiol.* 425:545, 1990
113. Bahns E, Ernsberger U, Janig W et al: Functional characteristics of lumbal visceral afferent fibers from urinary bladder and urethra in the cat. *Pflugers Arch* 407:510, 1986.
114. Bahns E, Halsaband U, Janig W: Responses of sacral visceral afferents from the lower urinary tract, colon and anus to mechanical stimulation. *Pflugers Arch* 410:296, 1987.
115. Mallory B, Steers WD, Decroate WC.: Pharmacological modulation of the pontine micturition center. *Brain Res.*, 546:310, 1991
116. Kuru M: Nervous control of micturition. *Physiol Rev* 45:424, 1965.
117. Kruse MN, Noto H, Ropplo JR et al: Pontine control of urinary bladder and external urethral sphincter in the rat. *Brain Res* 532:182, 1990.
118. Somogyi GT, de Groat WC: Evidence of inhibitory nicotinic and facilitatory muscarinic receptors in cholinergic nerves terminals of the rat urinary bladder. *J Autonom Nerv Syst* 37:89, 1992.
119. Kondo S, Morita T, Tashima Y: Muscarinic cholinergic receptor subtypes in human detrusor muscle studied by labelled and nonlabeled pirenzepine, AFDX-116, and 4-DAMP. *Urol Int* 54:150, 1995.
120. Lepor H, Shapiro E.: α 1 adrenergic receptors in the lower genitourinary tissues: insight in to development and function. *J Urol* 138: 979, 1987

121. Minneman KP, Esbenshade TA: $\alpha 1$ adrenergic receptors subtype. *Ann Rev Pharmacol Toxicol* 34:117, 1994
122. Norlen L, Sundin T, Waagstein F.: Beta adrenoreceptor stimulation of the human urinary bladder in vivo. *Acta Pharmacol Toxicol* 43:26, 1978
123. Andersson KE, Persson CGA, Alm P, Kullander S, Ulmsten U.: Effects of acetylcholine, noradrenaline and prostaglandins on the isolated, perfused human fetal urethra. *Acta Physiol Scand* 104:394, 1978
124. Horby-Petersen J, Schmidt PF, Meyhoff HH, et al.: The effects of a new serotonin receptor antagonist (Ketanserin) on lower urinary tract function in patients with prostatism. *J Urol* 133:1095, 1985
125. Burnstock G: Purines as cotransmitters in adrenergic and cholinergic neurones. In Hokfelt K, Fuxe K, Pernow B, (eds) : *Progress In Brain Research Amsterdam, Elsevier, 193-203, 1986*
126. Sillen U, Rubenson A, Hjalmas K.: On the localization and mediation of central monoaminergic hyperactive bladder response induced by L-dopa in the rat. *Acta Physiol Scand* 112:137, 1981
127. Iijima K, Oktomo K.: Immunocytochemical study using a GABA antiserum for the demonstration of inhibitory neurons in the rat locus coeruleus *Am J Anat* 181:43, 1988
128. Maggi CA.: Tachykinins and calcitonin gene related peptide (CGRP) as cotransmitters released from peripheral endings of sensory nerves. *Prog Neurobiol* 45:1-98, 1984
129. Klarskov P, Holm-Bentzen M, Norgaard T, et al.: Vasoactive intestinal polypeptide concentration in human bladder neck smooth muscle and its influence on urodynamic parameters. *Br J Urol* 60:113, 1987
130. Θεοχαρίδης ΘΚ.: *Φαρμακολογία. Βασικές έννοιες στην κλινική πράξη. Εκδόσεις Λίτσα. 1997*
131. Andersson KE.: Pharmacology of the lower urinary tract smooth muscles and penile erectile tissues. *Pharmacol. Rev.*, 45:253, 1993
132. Levin RM, Ruggieri MR, Gill HS et al: Effect of bethanechol on glycolysis and high energy phosphate metabolism of the rabbit urinary bladder. *J urol* 139:646, 1988.
133. Philip NH, Thomas DG: The effect of distigmine bromide on voiding in male paraplegic patients with reflex micturition. *Br J Urol* 52:492, 1980.

134. Cardoso L, Stanton S, Robinson H, Hale D.: Evaluation of flurbiprofen in detrusor instability. *Br Med J* 180:281, 1980.
135. Thor KB, Roppolo JR, deCroat WC. Naloxone induced micturition in unanesthetized paraplegic cats. *J Urol* 129:202, 1983.
136. Lepor H, Shapiro E.: $\alpha 1$ adrenergic receptors in the lower genitourinary tissues: insight in to development and function. *J Urol* 138: 979, 1987.
137. Minneman KP, Esbenshade TA: $\alpha 1$ adrenergic receptors subtype. *Ann Rev Pharmacol Toxicol* 34:117, 1994.
138. Bylund Db, Eikenberg DC, Hieble JP, Langer SZ, Lefkowitz RJ, Minneman KP, Molinof PB, Ruffolo RbJr, Trendelenberg U.: International Union of Pharmacology Nomenclature of Adrenoreceptors. *Pharmacol Rev* 46:121, 1994.
139. Lepor H.: $\alpha 1$ adrenoreceptor selectivity: clinical or theoretical benefit? *Br J Urol* 76(suppl) 57, 1995.
140. Καλινδέρης Α, Ιωαννίδης Ε: Διαταραχές της ούρησης από φάρμακα που χορηγούνται για τη θεραπεία άλλων παθήσεων. *Θεσσαλονίκη* 1987.
141. Bottacini MR, Gleason DM: Fluid mechanics of micturition. In Krane RJ, Siroky M (eds) *Clinical Neurology* (2nd ed), New York, Little, Brown, p 93, 1991.
142. Δημητριάδης Γ.: Υδροδυναμικές μεταβολές στο κατώτερο ουροποιητικό μετά από ενδοσκοπική ανάρτηση της οπίσθιας ουρήθρας. *Διδακτορική Διατριβή*, Θεσσαλονίκη 1996
143. Griffiths DJ: Hydrodynamics and mechanics of the bladder and urethra. In Mundy AR, Stephenson TP, Wein AJ (eds) *Urodynamics, principles, practice and applications* (2nd ed), Churchill Livingstone, p 15, 1994.
144. Constantinou CE: Contraction strength variance during pressure/flow studies. *Neurourol Urodynam* 10:47, 1991.
145. Schaeffer W, Waterbaer F, Langen PH et al: A simplified graphic procedure for detailed analysis of detrusor and outlet function during voiding. *Neurourol Urodynam* 8:405, 1989.
146. Griffiths DJ: The pressure within a collapsed tube, with special reference to urethral pressure. *Physics in Medicine and Biology* 30:951, 1985.

147. Wein AJ: Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract and its management. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (eds). Campbell's Urology 8th ed. Philadelphia, WB Saunders, p 931, 2002.
148. Θεοδώρου ΧΓ. Ουροδυναμική και Νευροουρολογία. Εκδόσεις Παρισιάνος.
149. Hald T, Bradley WE: The urinary bladder: Neurology nad Dynamics. Baltimore, Williams Wilkins, 1982.
150. Bors E, Comarr AE: Neurological Urology. Baltimore, University Park Press, 1971.
151. Lapides J: Neuromuscular, vesical and ureteral dysfunction. In Campbell MF, Jarrison JHG (eds): Urology. Philadelphia, WB Saunders, p 1343, 1970.
152. Krane RJ, Siroky MB: Classification of voiding dysfunction: Value of classification systems. New York, Churchill Livingstone, p 223, 1984.
153. Wein Aj: Classification of neurogenic voiding dysfunction. J Urol 125:605, 1981.
154. Abrams P, Blaivas JG, Standon SL, et al: The standardization of terminology of lower urinary tract function recommended by the International Continence Society. Int Urogynecol J 1:45, 1990.
155. Madesbacher H, Wyndaele JJ, Igawa Y, et al: Conservative management in neuropathic urinary incontinence. In: Incontinence, 2nd Edition, Abrams P, Khury S, Wein AJ (eds), Health Publication Ltd, Plymouth, p 697, 2002.
156. Webster FD, Guralnick ML: The neurourologic evaluation. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (eds). Campbell's Urology 8th ed. Philadelphia, WB Saunders, p 900, 2002.
157. Heritz DM, Blaivas JG: Evaluation of urinary dysfunction. In Raz S (ed): Female Urology, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, p 89, 1996.
158. Abrams P: New words for old: Lower urinary tract symptoms for prostatism. BML 308:929, 1994.
159. Jensen KM-E: Clinical evaluation of routine urodynamic investigation in prostatism. Neurourol Urodyn 8:545, 1989.
160. Siroky MB, Krane RJ: The history and examination in neurourology. In Krane RJ, Siroky MB (eds): Clinical Neurourology, 2nd ed. Bostom, Little Brown p 275, 1991.
161. Blaivas JG, Zayed AA, Labib KB: The bulbocavernosus reflex in urology: A prospective study of 229 patients. J Urol 126:197, 1980.

162. Nitti VW, Combs AJ: Urodynamics: When, Why and How. In Nitti VW (ed): Practical urodynamics. Philadelphia, WB Saunders p15, 1998.
163. Lloyd LK: Monitoring the upper tract in neurogenic bladder dysfunction. *Probl Urol* 3:72, 1989.
164. Καλινδέρης, Ιωαννίδης Ε.: Ουροδυναμική μελέτη. Σύγχρονη διαγνωστική και θεραπευτική προσέγγιση των ουρολογικών προβλημάτων στη γυναίκα. Καλινδέρης Α, Ιωαννίδης Ε. σελ 25-38, εκδόσεις Σιμώνη-Χατζηπάντου, 1994
165. Conn IG.: Urodynamic equipment. In AR Mundy, TP Stephenson, AJ Wein (eds) Urodynamics, principle, practice and applications (2nd edition), Churchill Livingstone, 95-100, 1994
166. Tanagho EA.: Urodynamics Studies. In Tanagho EA and McAninch JW. (eds) General Urology pp 473-494, Appleton & Lange Inc, 1992
167. Cristmas TJ, Chapple CR, Rickards D, et al: Contemporary flowmeters: An assesment of their accuracy and reliability. *Br J urol* 63:640, 1989.
168. Drach GW, Steinbronn DV: Clinical evaluation of patients with prostatic obstruction: Correlation of flow rates with voided, residual or total bladder volume. *J Urol* 135:735, 1986.
169. Blaivas JG: Techniques of evaluation. In Yalla SV, McGuire EJ, Elbadawi A, Blaivas JG (eds): Neurourology and Urodynamics. Principle and Practice. New York, Macmillan Co, p 156, 1988.
170. Coolsaet BL, Van Duyl WA, Van Maastricht R et al: Stepwise cystometry of urinary bladder. *Urology* 20:255, 1973.
171. Coolsaet BL: Bladder compliance and detrusor activity during the collection phase. *Neurourol Urodyn* 4:263, 1985.
172. Abrams P, Fenely R, and Torrens M.: Urodynamics. Springer – Verlag, Berlin, New York , 1983
173. Frimondt-Moller C, Hald T: Clinical urodynamics: Methods and results. *Scand J Urol Nephrol* 6:143, 1972.
174. Abrams P, Cardoso L, Fall M et al: The standardisation of Terminology of Lower Urinary Tract Function: Report from the Standardization sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 21:167, 2002.
175. Massey JA, Abrams PH: Obstructed voiding in the female. *Br J Urol*

- 61:36-39, 1988.
176. Farrar DJ, Osborne JL, Stephenson TP, Whiteside CG, Weir J, Berry J, et al: An urodynamic view of bladder outflow obstruction in the female: Factors influencing the results of treatment. *Br J Urol* 47: 815-822, 1976.
177. Haylen BT, Parys BT, Anyagbunam WI et al; Urine flow rates in male and female patients compared with the Liverpool nomograms. *Br J urol* 65:483, 1990.
178. Griffiths D, Van Maastigt R, Bosch R: Quantification of urethral resistance and bladder function during voiding, with special reference to the effects of prostate size reduction on urethral obstruction due to benign prostatic hyperplasia. *Neurourol Urodyn* 8:12, 1989.
179. Abrams P, Griffiths DJ: The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine. *Br J urol* 51:129, 1979.
180. McGuire EJ, Cespedes RD, Cross CA et al: Videourodynamic studies. *Urol Clin North Am* 23:309, 1996.
181. Barrett DM: Disposable (infant) surface electrocardiogram electrodes in urodynamics: A simultaneous comparative study of electrodes. *J Urol* 124:663, 1980.
182. Blaivas JG, Sinha HP, Zayed AAH et al: Detrusor-external sphincter dyssynergia: A detailed EMG study. *J urol* 125:545, 1981.
183. Brown M, Wickham JEA.: The urethral pressure profile. *Br J Urol.*, 41:211, 1969.
184. Norgaard JP, Schwarts-Sorenson S, Djurhuus JC.: Functional bladder neck obstruction in women. *Urol Int* 39:207, 1984
185. Continuous measurement of urinary loss and frequency in incontinent patients. *Br J urol* 43:233, 1971.
186. Skandalakis JE, Skandalakis PN, Skandalakis LJ: Small Intestine, Colon and anorectum. In *Surgical Anatomy and Technique*. Berlin. Springer-Verlag. p 371, 1995.
187. April EW: Gastrointestinal Tract. In *Clinical Anatomy*. Baltimore, Williams and Wilkins, 3rd ed. The science of Review, p 364, 1997.
188. Σαββας Α. Σπλαχνολογία. Ανατομική του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη. Τομος Α, σελ 85, 1955.

189. Frick H, Leonhardt H, Strack D: Γενική Ανατομία-Ειδική Ανατομία. Αθήνα. Εκδόσεις παρισιάνος, 1985.
190. Ham AW: Histology. Philadelphia and Toronti, 7th ed JB Lippincott Co. 1974.
191. Τσούρας Σ. Μαθήματα Ιστολογίας του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη. Τεύχος Β, σελ 158, 1971.
192. Κανδρεβιώτης Ν. Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου εν συσχετισμώ προς τη λειτουργική μορφολογία και εφαρμοσμένην ανατομικήν. Τεύχος Β, σελ 310, 1972.
193. Schrock TR: Small and Large Intestine. In Current Surgical diagnosis and Treatment. Appleton & Lange, p 561, 1988.
194. Cannong W: Ιατρική φυσιολογία, 6^η έκδοση. Αθήνα εκδόσεις Γ. Παρισιάνος, κεφ 26, 1977.
195. Gray's Anatomy: Descriptive and Applied. 34th edition. London, Longmans, Green&Co Ltd, p1488, 1969.
196. Ραδόπουλος Δ, Σούπαρης Α Η χρήση του εντερικού σωλήνα στην ουρολογία. University Studio Press, Θεσσαλονίκη. Σελ 53, 2000.
197. Junqueira LC, Carneiro J, Contopoulos AN: Basic histology. Los Altos-California, 2nd ed. Lange Medical Publication, 1977.
198. Bloom W and Faucet WD. A textbook of histology. New York, San Francisco, London: Grun & Stratton, 1975.
199. Gould V, Memoli V, Chejfec G, et al: The APUD cell system and its neoplasms. Surg Clin North Am 59:93, 1979.
200. Canong WF: Gastrointestinal Function: In Review of Medical Physiology. Los Altos California: Lange 10th edition, p 371, 1981.
201. Binder HJ: Absorption and Secretion of Water and Electrolytes by Small and Large Intestine: In Sleisehger, Fordtran (eds): Gastrointestinal Disease. Philadelphia, London, Saunders, 4th edition, p 1022, 1989.
202. Schrock TR: Small and Large intestine: In Current Surgical Diagnosis and Treatment. Appleton & Lange, p 561, 1988.
203. Μαδένα – Πυργάκη Ξημειώσεις φυσιολογίας πεπτικού και ουροποιητικού συστήματος. Θεσσαλονίκη 1983.
204. Radke R: Anatomy of the Gastrointestinal Tract. In: Calcium Antagonism & Gastrointestinal Motility. Amsterdam: Exepta Medica, p 7, 1989.

205. Guyton: Ιατρική φυσιολογία, Εκδόσεις Παρισιάνος, σελ 965, 1992.
206. Bobgiovani GL: Essentials of Clinical Gastreterology, 2nd Ed. New York, McGraw-Hill Book Co, 1988.
207. Bochus HL: Gastroenterology, 5th ed. WV Saunders Co, 1986.
208. Davenport HW: Physiology of the Digestive Tract. 3rd ed. Year Book Med. Publ. Inc, 1971.
209. Harres MM, Alexander-Williams J: The effect of bowel preparation on colonic surgery. World J Surg 6:175, 1982.
210. Nichols RL, Condon RE, Gorback SL, et al: Efficacy of preoperative antimicrobial preparation of the bowel. Ann Surg 176:227, 1972.
211. McDougal WS: Use of intestinal segments and urinary diversion. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (eds). Campbell's Urology 8th ed. Philadelphia, WB Saunders, p 3745, 2002.
212. Simon J: Ectopia vesical (absence of the anterior wall of the bladder and pubic abdominal parieties): operation for the directing the orifices of the ureters in to the rectum; temporary success; subsequent death; autopsy. Lancet 2:568, 1852.
213. Coffey RC: Physiologic implantation of the severed ureter of common bile duct into the intestine. LAMA 56:397, 1949.
214. Leadbetter WF and Clark BG: Five years experience with ureteroenterostomy by the combined technique. J urol 103:736, 1955.
215. Bricker EM: Bladder substitution after pelvic evisceration. Surg Clin North Am 30:1511, 1950.
216. Lapidus J, Dionco AC, Gould FR, et al: Further observations and self-catheterization. J Urol 116: 119, 1976.
217. Kock NG, Nilson AE, Nilsson LO, et al: Urinary diversion via a continent ileal reservoir: Clinical results in 12 patients. J Urol 128:469, 1982.
218. Heidler H, marberger M, Hohenfellner R: The metabolic situation in ureterosigmoidostomy. Eur Urol 5:39, 1979.
219. Koch MO, Gurevitch E, Hill DE, et al: urinary solute transport by intestinal segments: A comparative study of ileum and colon in rats. J urol 143:1275, 1990.

220. Koch MO, McDougal WS: Cloropromazine: Adjuvant therapy for the metabolic derangement by urinary diversion through intestinal segments. *J Urol* 134:165, 1985.
221. Kawakita M, Arai Y, Shigeno C, et al: Bone demineralization following urinary intestinal diversion assessed by urinary pyridium cross-links and dual energy x-ray absorptiometry. *J Urol* 156:355, 1996.
222. Detler SP: The pathogenesis of urinary tract calculi occurring after conduit diversion: I. Clinical study; II> Conduit study; III> Prevention. *J Urol* 109:204, 1973.
223. Elder DD, Moisey CU, Rees RWM: A long-term follow-up of the colonic conduit operation in children. *Br J Urol* 51:462, 1979.
224. Schipper H, Decter A: carcinoma of the colon arising at ureteral implant sites despite early external diversion: Pathogenetic and clinical implications. *Cancer* 47:2062, 1981.
225. Zabbo A, Kay R: Uretrosigmoidostomy and bladder exstrophy: A long-term follow-up. *J Urol* 136:396, 1986.
226. Goldwasser B, Webster GD: Augmentation and substitution cystoplasty. *J Urol* 135:215, 1986.
227. Nurse DE, Mundy AR: Ileal augmentation cystoplasty. In Webster G, Kirby R, King L, Goldwasser B (eds): *Reconstructive Urology*. Boston, Blackwell Scientific Publications, p 412, 1993.
228. McRae P, Murray KHA, Nurse DE, et al: Clam enterocystoplasty in neuropathic bladder. *Br J Urol* 60 : 523, 1987.
229. Srawbridge LR, Kramer SA, Castillo OA, et al : Augmentation cystoplasty and the artificial genitourinary sphincter. *J Urol* 141:297, 1989.
230. Carr MC, Mitchell ME: Continent gastric pouch. *World J Urol* 14:112, 1964.
231. Hasan ST, Coorsh J, Tapson JS: Use of bendrofluazide in the management of recurrent jejunal conduit syndrome. *Br J urol* 73:101, 1994.
232. Hinman FJR: Selection of intestinal segments for bladder substitution: Physical and physiological characteristics. *J Urol* 139:519, 1988.
233. Mitchell JE, Bruer RJ, Zuckerman L, et al: The colon influences ileal resection diarrhoea. *Digest Dis Sci* 25:33, 1980.

234. George VK, Rusel GL, Shutt A, et al: Clam ileocystoplasty. *Br J Urol* 68:487, 1991.
235. Mundy AR, Stephenson TP: Clam ileocystoplasty for the treatment of refractory urge incontinence. *Br J Urol* 57:641, 1985.
236. Gozalbez RJ, Woodard JR, Broecker BH, et al: The use of stomach in paediatric urinary reconstruction. *J Urol* 150:438, 1993.
237. McInerney PD, Picramenos D, Koffman CG, et al : Is cystoplasty a safe alternative to urinary diversion in patients requiring renal transplantation? *Eur Urol* 27:117, 1995.
238. Sidi AA, Reinberg Y, Gonzalez R: Influence of intestinal segment and configuration on the outcome of augmentation cystoplasty. *J Urol* 136:1201, 1986.
239. Hendren WH, Hendren RB: Bladder augmentation: Experience with 129 children and young adults. *J urol* 144:445, 1990.
240. Barret DM, Wein AJ, Papulkar BG: Surgery for neuropathic bladder. *AUA Update* 9:298, 1990.
241. Leong CH, Ong GB: Proceedings: Gastrocystoplasty. *Br J urol* 47:236, 1975.
242. Mitchell ME, Burns MW: Augmentation cystoplasty with stomach. In: Webster G, Kirby R, Ring L, et al (eds): *Reconstructive Urology*. Boston, Blackwell Scientific, p 439, 1993.
243. Sethia KK, Webb RJ, Neal DE: Urodynamic study of ileocystoplasty in the treatment of idiopathic detrusor instability. *Br J Urol* 67:286, 1991.
244. Lapidus J, Dionko AC, Siber SJ, et al: Clean intermittent self-catheterizations in the treatment of urinary tract disease. *J urol* 107:458, 1972.
245. Smith RB, VanCangh P, Skinner DG, et al: Augmentation enterocystoplasty: a critical review. *J Urol* 118:35, 1977.
246. Flood HD, Malhotra SJ, O'Connell HE, et al: Long-term results and complications using augmentation cystoplasty in reconstructive urology. *Neurol Urodynamics* 14:297, 1995.
247. Klose AG, Sackett CK, Mesrobian HJ: Management of children with myelodysplasia: urological alternatives. *J Urol* 144:1446, 1990.
248. Flood HD, Ritchey ML, Bloom DA, et al: Outcome of reflux in myelodysplastic children managed by bladder pressure monitoring. *J Urol* 149: 259A, 1993.

249. Cohen RA, Rushton HG, Belman AB, et al: Renal scarring and vesicoureteral reflux in children with myelodysplasia. *J Urol* 144: 541, 1990.
250. Khastgir J, Hamid R, Arya M, et al: Surgical and patients reported outcomes of clam augmentation ileocystoplasty in spinal cord injured patients. *Eur urol* 43:263, 2003.
251. Nasrallah PF, Aliabadi HA: Bladder augmentation in patients with neurogenic bladder and vesicoureteral reflux. *J Urol* 146:563, 1991.
252. Krishna A, Gough DCS: Evaluation of augmentation cystoplasty in childhood with references to vesico-ureteric reflux and urinary infection. *Br J Urol* 74:465, 1994.
253. Nurse D, Mundy AR: Metabolic complications of cystoplasty. *Br J urol* 63:165, 1989.
254. Blyth B, Ewalt DH, Duckett JW, et al: Lithogenic properties of enterocystoplasty. *J urol* 148:575, 1992.
255. Cetinel B, Demirkesen O, Onder AU, et al: Reconstructive surgery in voiding dysfunction: Experience with 69 patients. *Urology* 56:962, 2000.
256. Venn SN, Mundy AR: Long-term results of augmentation cystoplasty. *Eur Urol* 34 (suppl 1): 40, 1998.