

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ  
ΑΝΑΤΟΜΙΑ**

**Χειρουργική Ανατομία της Στυτικής Λειτουργίας. Ο Ρόλος  
της Επικουρικής Έσω Αιδοϊκής Αρτηρίας και η Κλινική  
της Σημασία στις Επεμβάσεις Ριζικής Προστατεκτομής.**

**Αντώνιος Ι. Κατσιμαντάς**

Επιβλέπων: Παναγιώτης Σκανδαλάκης, Καθηγητής

Διπλωματική εργασία υποβληθείσα στην Ιατρική Σχολή του Εθνικού και Καποδιστριακού  
Πανεπιστημίου Αθηνών ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος  
Ειδίκευσης στην Χειρουργική Ανατομία

**Αθήνα, Ιούνιος 2018**

**NATIONAL AND KAPODESTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**

**MEDICAL SCHOOL**



**MASTER PROGRAM IN SURGICAL ANATOMY**

**Surgical Anatomy of Erectile Function. The Role of  
Accessory Pudental Artery and its Clinical Impact on  
Radical Prostatectomy.**

**Antonios I. Katsimantas**

Supervisor: Panagiotis Skandalakis, Professor

Master Thesis submitted to the Medical School of the National and Kapodestrian University of Athens  
in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Surgical Anatomy

**Athens, June 2018**

**Τίτλος:** Χειρουργική Ανατομία της Στυτικής Λειτουργίας. Ο Ρόλος της Επικουρικής Έσω Αιδοϊκής Αρτηρίας και η Κλινική της Σημασία στις Επεμβάσεις Ριζικής Προστατεκτομής.

**Όνομα συγγραφέα:** Αντώνιος Ι. Κατσιμαντάς

**Επιβλέπων:** Παναγιώτης Σκανδαλάκης, Καθηγητής

**Μέλη τριμελούς επιτροπής:**

Θεόδωρος Τρουπής, Αναπληρωτής Καθηγητής

Βασίλειος Πρωτογέρου, Αναπληρωτής Καθηγητής

**Ημερομηνία:** 28/06/2018



## **Χειρουργική Ανατομία της Στυτικής Λειτουργίας. Ο Ρόλος της Επικουρικής Έσω Αιδοϊκής Αρτηρίας και η Κλινική της Σημασία στις Επεμβάσεις Ριζικής Προστατεκτομής**

### **Περίληψη**

Η ριζική προστατεκτομή έχει αναδειχθεί ως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη θεραπεία για τον κλινικά εντοπισμένο προστατικό καρκίνο. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί σχετικά με τις γνώσεις μας για την χειρουργική ανατομική του προστάτη και της στυτικής λειτουργίας, η στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή παραμένει σημαντικό πρόβλημα για περισσότερους από τους μισούς ασθενείς.

Η στύση απαιτεί την ακεραιότητα και τη συνεργασία αγγειακών και νευρικών δομών. Η στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή μπορεί να οφείλεται σε νευρογενή ή αγγειακά αίτια ή σε συνδυασμό αυτών.

Η επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία ίσως συμμετέχει στην αιμάτωση του πέους και για το λόγο αυτό η απολίνωση ή ο τραυματισμός της κατά τη διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής για την θεραπεία του προστατικού καρκίνου ίσως επηρεάσει την στυτική λειτουργία του ασθενούς μετεγχειρητικά. Τα τελευταία έτη, πολλοί συγγραφείς παρουσίασαν τα αποτελέσματά τους σχετικά με την επίπτωση της αρτηρίας σε νεκροτομικές, απεικονιστικές και χειρουργικές μελέτες. Όμως παρατηρείται μεγάλη ασυμφωνία αναφορικά με την επίπτωση της επικουρικής έσω αιδοϊκής αρτηρίας μεταξύ αυτών.

Με αφορμή την ανάγνωση της εργασίας των Henry και συνεργατών με τίτλο «Παραλλαγές στην Αρτηριακή Παροχή Αίματος του Πέους και η Επικουρική Έσω Αιδοϊκή Αρτηρία: Μία Μετα-Ανάλυση και Ανασκόπηση των Επιπτώσεων της στην Ριζική Προστατεκτομή» και με βάση την εμπειρία μας στη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή, υπογραμμίζονται ορισμένα σημαντικά θέματα. Στη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή, είναι δύσκολο να σημειωθεί η έκφυση και η πορεία της επικουρικής έσω αιδοϊκής αρτηρίας λόγω του στενού χειρουργικού πεδίου, που εντοπίζεται άνωθεν του πυελικού εδάφους. Επίσης, κατά τη ριζική προστατεκτομή το πέος βρίσκεται σε χάλαση και κάποιες επικουρικές έσω αιδοϊκές αρτηρίες ίσως δεν είναι αναγνωρίσιμες λόγω του μικρού μεγέθους τους, οπότε η εφαρμογή φαρμακευτικώς επαγόμενης στύσης και η χρήση του Doppler υπερηχογραφήματος διεγχειρητικά ίσως συμβάλουν στην αναγνώρισή τους. Τρίτον, η επίδραση της διαφύλαξης της αρτηρίας στην μετεγχειρητική στυτική λειτουργία θα μπορούσε να διευκρινιστεί συγκρίνοντας προ- και μετεγχειρητικές απεικονιστικές εξετάσεις με την εφαρμογή φαρμακευτικώς επαγόμενης στύσης, αναλύοντας διεγχειρητικά δεδομένα και αξιολογώντας την προ- και την μετεγχειρητική στυτική λειτουργία στον ίδιο ασθενή.

Ο όρος «επικουρικός» ή «ανώμαλος» είναι αδόκιμος για μία αρτηρία με τόσο σπουδαίο λειτουργικό ρόλο. Η επίπτωση της επικουρικής έσω αιδοϊκής αρτηρίας πρέπει να καθορισθεί σε εκτεταμένες και καλά οργανωμένες νεκροτομικές και απεικονιστικές μελέτες με φαρμακευτικώς επαγόμενη στύση, με την συνεργασία έμπειρων χειρουργών. Τέλος, ο όρος «διαφύλαξη της αρτηρίας» πρέπει να διαδοθεί μεταξύ των ουρολόγων δίπλα στον όρο «διαφύλαξη των νεύρων».

**Λέξεις Κλειδιά:** Στυτική Λειτουργία, Στυτική Δυσλειτουργία, Επικουρική Έσω Αιδοϊκή Αρτηρία, Καρκίνος Προστάτη, Ριζική Προστατεκτομή

# **Surgical Anatomy of Erectile Function. The Role of Accessory Pudendal Artery and its Clinical Impact on Radical Prostatectomy**

## **Abstract**

Radical prostatectomy has emerged as the most commonly used treatment modality for clinically localized prostate cancer. Despite the progress regarding the knowledge about prostate's and erectile function's surgical anatomy, post-prostatectomy erectile dysfunction remains an important issue for more than half of the patients who underwent radical prostatectomy.

Erectile function demands the integrity and cooperation of vascular and neuronal components. Post-prostatectomy erectile dysfunction may result due to neurogenic or vasculogenic causes or due to the combination of them.

Accessory pudendal artery may participate in penile arterial supply and therefore its ligation or injury during radical prostatectomy may influence postoperative erectile function. During the last years, many authors presented their data regarding incidence of accessory pudendal artery in cadaveric, imaging and surgical studies. However, there is great discordance about the incidence of accessory pudendal artery among them.

On the occasion of reading Henry's et al study titled «Variations in the Arterial Blood Supply to the Penis and the Accessory Pudendal Artery: A Meta-Analysis and Review of Implications in Radical Prostatectomy» and based on our experience on laparoscopic radical prostatectomy, some important topics are underlined. During laparoscopic radical prostatectomy, it is difficult to locate the origin and course of accessory pudendal artery because of the narrow, supralevator surgical field. Moreover, the penis is on flaccid state during prostatectomy and some accessory pudendal arteries may not be identifiable due to their small caliber, so application of pharmacologically induced erection and Doppler ultrasound intraoperatively may contribute to their identification. In addition, the effect of artery's preservation on postoperative erectile function could be clarified by comparing pre- and postoperative imaging techniques with the application of pharmacologically induced erection, with intraoperative data and data of pre- and postoperative erectile function, in the same patient.

The term «accessory» or «aberrant» is unfair for an artery with such an important functional role. The incidence of accessory pudendal artery should be defined through extensive and well-organized cadaveric and radiologic studies with pharmacologically induced erection, with the cooperation of experienced surgeons. Finally, the term «artery-sparing» has to be spread among urologists besides the term «nerve-sparing».

**Keywords:** Erectile Function, Erectile Dysfunction, Accessory Pudendal Artery, Prostate Cancer, Radical Prostatectomy

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

**Περίληψη** (σελ. 5)

**Abstract** (σελ. 7)

**Περιεχόμενα** (σελ. 8)

**Πρόλογος** (σελ. 10)

**Εισαγωγή** (σελ. 11)

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εμβρυολογία**

**1.1 Ανάπτυξη της ανδρικής πυέλου** (σελ. 12)

**1.2 Ανάπτυξη του ανδρικού περινέου** (σελ. 13)

**1.3 Ανάπτυξη της ουροδόχου κύστεως** (σελ. 15)

**1.4 Ανάπτυξη του προστάτη αδένος και των σπερματοδόχων κύστεων** (σελ. 19)

**1.5 Ανάπτυξη του πέους και της ανδρικής ουρήθρας** (σελ. 21)

**1.6 Ανάπτυξη του αρτηριακού συστήματος** (σελ. 24)

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ανατομία**

**2.1 Ανδρική πύελος** (σελ. 26)

**2.2 Ανδρικό πρόσθιο περίνεο (ουρογεννητικό τρίγωνο)** (σελ. 35)

**2.3 Ουροδόχος κύστη** (σελ. 39)

**2.4 Προστάτης αδένος** (σελ. 43)

**2.5 Σπερματικοί πόροι και σπερματοδόχοι κύστεις** (σελ. 47)

**2.6 Πέος και ανδρική ουρήθρα** (σελ. 49)

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Χειρουργικά ανατομία της στυτικής λειτουργίας**

**3.1 Φυσιολογία της στύσης** (σελ. 52)

**3.2 Παθοφυσιολογία της στυτικής δυσλειτουργίας** (σελ. 56)

**3.3 Στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή** (σελ. 57)

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία**



**4.1 Εισαγωγή-Επιδημιολογία (σελ. 59)**

**4.2 Χειρουργική ανατομία (σελ. 60)**

**4.3 Επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία και ριζική  
προστατεκτομή – Η εμπειρία μας (σελ. 62)**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπέρασμα (σελ. 65)**

**Βιβλιογραφία (σελ. 66)**

**Παράρτημα 1: Πίνακες (σελ. 69)**

**Παράρτημα 2: Κατάλογος εικόνων (σελ. 71)**

**Βιογραφικό σημείωμα (σελ. 73)**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Χειρουργική Ανατομία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της χειρουργικής ειδικότητας και η γνώση της χειρουργικής ανατομικής πολύτιμο εφόδιο για έναν χειρουργό. Τα διάφορα συγγράμματα χειρουργικής ανατομίας και ανατομίας που έχουν δημοσιευτεί συμπληρώνουν πολλές φορές το ένα το άλλο και τελικά ίσως και να μπερδεύουν λίγο τον άπειρο αναγνώστη. Για το λόγο αυτό επέλεξα να παρακολουθήσω το μεταπτυχιακό πρόγραμμα της Χειρουργικής Ανατομίας. Αυτό που τελικά μου προσέφερε είναι τις θεμελιώδεις αρχές και τον τρόπο σκέψης για την κατανόηση της ανατομίας, που τελικά κάνει πολύ πιο εύκολη την ανάγνωση ενός βιβλίου και βελτιώνει την αντίληψη εντός της χειρουργικής αίθουσας.

Κατά την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος και με αφορμή την ειδίκευση μου στην Ουρολογία, αντιλήφθηκα πόσο μεγάλη πρόοδος έχει σημειωθεί κατά τα τελευταία έτη στην χειρουργική ανατομία των οργάνων που σχετίζονται με το ουροποιητικό σύστημα, ειδικά μετά την έλευση νέων χειρουργικών μεθόδων και τεχνικών.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Παναγιώτη Σκανδαλάκη για την αμέριστη βοήθεια που μας προσέφερε ο ίδιος και οι συνεργάτες του κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φιλίππου Δημήτριο για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε με τις συμβουλές του και για τις ώρες που αφιέρωσε στην προετοιμασία των εργασιών μου στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος και τις οποίες σίγουρα στερήθηκε η οικογένεια του. Ευχαριστώ τον κ. Μυρίλα Πέτρο που μοιράστηκε μαζί μας την αγάπη του για την Χειρουργική Ανατομία και τον τρόπο σκέψης του πάνω σε αυτήν. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φεράκη Νικόλαο, διευθυντή μου στο νοσοκομείο του Ερυθρού Σταυρού, που προσπαθεί να μου διδάξει Ουρολογία και την χειρουργική τέχνη και που μοιράστηκε μαζί μου το πλούσιο υλικό που με κόπο έχει συλλέξει όλα αυτά τα χρόνια από τις επεμβάσεις λαπαροσκοπικής ριζικής προστατεκτομής και το οποίο χρησιμοποίησα στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο καρκίνος του προστάτη είναι ένας από τους πιο συχνά διαγνωσμένους καρκίνους στον ανδρικό πληθυσμό του δυτικού κόσμου [1]. Η ριζική προστατεκτομή αποτελεί την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη θεραπεία για τον κλινικά εντοπισμένο προστατικό καρκίνο [1]. Τα τελευταία έτη και ειδικά μετά την είσοδο ελάχιστα επεμβατικών χειρουργικών τεχνικών, οι γνώσεις μας σχετικά με την χειρουργική ανατομία του προστάτη βελτιώθηκαν, όμως το ποσοστό της στυτικής δυσλειτουργίας μετά την ριζική προστατεκτομή παραμένει ακόμα αρκετά υψηλό [1].

Η στύση είναι ένας πολύπλοκος μηχανισμός που απαιτεί την αρμονική συνεργασία αγγειακών και νευρικών δομών, ενώ ρυθμίζεται από ψυχολογικούς και ορμονικούς παράγοντες [1]. Η στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή μπορεί να οφείλεται σε νευρογενή ή αγγειακά αίτια ή σε συνδυασμό αυτών [1]. Η διενέργεια της ριζικής προστατεκτομής απαιτεί λεπτομερή γνώση της ανατομίας της πυέλου και χειρουργική εμπειρία, προκειμένου να επιτευχθούν βέλτιστα ογκολογικά και λειτουργικά αποτελέσματα για τον ασθενή.

Η επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία (ΕΕΑΑ) ίσως συμμετέχει στην αιμάτωση του πέους και για το λόγο αυτό η απολίνωση ή ο τραυματισμός της κατά τη διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής για την θεραπεία του προστατικού καρκίνου μπορεί να επηρεάσει την στυτική λειτουργία του ασθενούς μετεγχειρητικά, ακόμα και εάν διαφυλαχθούν τα σηραγγώδη νεύρα. Έτσι, ενώ οι ανατόμοι του προηγούμενου αιώνα προσπάθησαν να καθορίσουν την επίπτωση της ΕΕΑΑ καθώς η κάκωσή της ήταν αιτία θανατηφόρου αιμορραγίας στις επεμβάσεις πλάγιας λιθοτομής, η επίπτωση και ο πιθανός ρόλος της ΕΕΑΑ στην στυτική λειτουργία προσέγγισε εκ νέου το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας, λόγω του υψηλού ποσοστού στυτικής δυσλειτουργίας μετά τη ριζική προστατεκτομή ακόμα και μετά την εισαγωγή της τεχνικής διαφύλαξης των νεύρων [2,3]. Πολλοί συγγραφείς έχουν παρουσιάσει τα αποτελέσματά τους σχετικά με την επίπτωση της ΕΕΑΑ σε νεκροτομικές, απεικονιστικές και χειρουργικές (ανοικτή, λαπαροσκοπική και ρομποτικά υποβοηθούμενη λαπαροσκοπική χειρουργική) μελέτες. Όμως, παρατηρείται μεγάλη ασυμφωνία ακόμη και μεταξύ ερευνητών που χρησιμοποίησαν παρόμοιες μεθόδους αναγνώρισης της ΕΕΑΑ, ενώ παρατηρείται και διαφωνία μεταξύ ορισμένων συγγραφέων σχετικά με τον ρόλο που διαδραματίζει η ΕΕΑΑ στην στυτική λειτουργία.

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι να υπογραμμιστούν κάποια θέματα σχετικά με την ΕΕΑΑ και την ριζική προστατεκτομή, με αφορμή την πρόσφατη ανάγνωση της εργασίας των Henry και συνεργατών με τίτλο «Παραλλαγές στην Αρτηριακή Παροχή Αίματος του Πέους και η Επικουρική Έσω Αιδοϊκή Αρτηρία: Μία Μετα-Ανάλυση και Ανασκόπηση των Επιπτώσεών της στην Ριζική Προστατεκτομή» και με βάση την προσωπική εμπειρία στην λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή [4]. Το πρώτο θέμα είναι ότι κατά τη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή, είναι δύσκολο να αναγνωριστεί η έκφυση και η πορεία της ΕΕΑΑ καθώς το χειρουργικό πεδίο είναι

ιδιαίτερα στενό και περιορίζεται άνωθεν του πυελικού εδάφους [5]. Επίσης, κατά τη ριζική προστατεκτομή το πέος βρίσκεται σε χάλαση και κάποιες ΕΕΑΑ ίσως δεν είναι αναγνωρίσιμες λόγω του μικρού μεγέθους τους, οπότε η εφαρμογή φαρμακευτικώς επαγόμενης στύσης που μπορεί να μεταβάλει τις αιμοδυναμικές παραμέτρους εντός αυτών και η χρήση του Doppler υπερηχογραφήματος διεγχειρητικά ίσως συμβάλουν στην αναγνώρισή τους [5]. Τέλος, παρατηρείται διαφωνία μεταξύ ορισμένων συγγραφέων σχετικά με την επίδραση της διαφύλαξης της ΕΕΑΑ κατά τη ριζική προστατεκτομή στην μετεγχειρητική στυτική λειτουργία [4]. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να διευκρινιστεί συγκρίνοντας προ- και μετεγχειρητικές απεικονιστικές εξετάσεις με την εφαρμογή φαρμακευτικώς επαγόμενης στύσης, αναλύοντας διεγχειρητικά δεδομένα και αξιολογώντας την προ- και την μετεγχειρητική στυτική λειτουργία στον ίδιο ασθενή [5].

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ**

### **1.1 Ανάπτυξη της ανδρικής πυέλου**

Το πρώτο συστατικό των οστών της πυέλου (λαγόνιο, ισχιακό και ηβικό) και ο θεμέλιος λίθος για την έναρξη της διαδικασίας της οστεοποίησης είναι ο υαλοειδής χόνδρος [6]. Περίπου κατά τον δεύτερο μήνα της ανάπτυξης, παρατηρείται η εμφάνιση του πρώτου κέντρου οστεοποίησης στο λαγόνιο οστό, ενώ το τελευταίο κέντρο οστεοποίησης εμφανίζεται περίπου κατά τον 4<sup>ο</sup> ή 5<sup>ο</sup> μήνα της ανάπτυξης στο ηβικό οστό και η διαδικασία της οστεοποίησης συνεχίζεται έως την μετατροπή του συνόλου του χόνδρινου ιστού σε οστό [6]. Η εμφάνιση και η συγχώνευση των οστεοποιητικών κέντρων ποικίλει από άτομο σε άτομο, ενώ καθορίζεται και από το φύλο [6]. Η διαδικασία γενικά ολοκληρώνεται αργότερα στους άρρενες σε σύγκριση με τα θήλεα, ειδικά μετά την έναρξη της εφηβικής ηλικίας [6]. Για παράδειγμα, το ηβικό και το ισχιακό οστό συγχωνεύονται για να σχηματίσουν τον ηβικό κλάδο μεταξύ 7<sup>ου</sup>-8<sup>ου</sup> έτους της ζωής, ενώ δευτερογενή κέντρα οστεοποίησης στην λαγόνια ακρολοφία, στην κοτύλη και στο ισχιακό όγκωμα δεν εμφανίζονται έως και την εφηβεία και συγχωνεύονται με άλλα οστεοποιημένα τμήματα μεταξύ 15<sup>ου</sup>-25<sup>ου</sup> έτους της ζωής [6]. Κατά την γέννηση, αναγνωρίζονται μεγάλα υπολείμματα χόνδρινου ιστού, ενώ δευτερογενή σημεία οστεοποίησης θα εμφανιστούν κατά την εφηβεία και η οστεοποίηση θα ολοκληρωθεί μέχρι το 25<sup>ο</sup> έτος της ζωής [6].

Το ιερό οστό και ο κόκκυγας αναπτύσσονται από το υπόλειμμα του αρχέγονου εμβρυϊκού κορμού [6]. Έως την 5<sup>η</sup> εβδομάδα, ο νευρικός σωλήνας και ο αρχέγονος πεπτικός σωλήνας εκτείνονται μέχρι το υπόλειμμα του αρχέγονου εμβρυϊκού κορμού, αλλά μέχρι την 8<sup>η</sup> εβδομάδα το υπόλειμμα του αρχέγονου εμβρυϊκού κορμού, ο νευρικός σωλήνας και ο αρχέγονος πεπτικός σωλήνας έχουν υποχωρήσει, αφήνοντας πίσω τις οστέινες δομές [6]. Μεταξύ 10<sup>ης</sup>-20<sup>ης</sup> εβδομάδας, ξεκινά η οστεοποίηση του σώματος και των πετάλων κάθε ιερού σπονδύλου, ενώ η οστεοποίηση των σπονδυλικών αποφύσεων ξεκινά αργότερα κατά τον 6<sup>ο</sup>-8<sup>ο</sup> μήνα της κύησης [6]. Κατά την 6<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης, αρχίζει η συγχώνευση των σωμάτων των ιερών

σπονδύλων, με τον μέσο μεσοσπονδύλιο δίσκο να συγχωνεύεται πρώτος και τον πρώτο να συγχωνεύεται τελευταίος [6].

Μεταξύ των δύο φύλων, παρατηρείται διαφορά στο σχήμα των αρχικών χόνδρων των οστών της πυέλου [6]. Η ηβική καμάρα είναι στενότερη στα άρρενα από τα θήλεα, ήδη από την εμβρυική ηλικία [6]. Μετά την γέννηση, οι άρρενες έχουν μεγαλύτερη πύελο, αλλά η πυελική κοιλότητα είναι μεγαλύτερη στα θήλεα, με την διαφορά να είναι μεγαλύτερη τον 22<sup>ο</sup> μήνα και να ελαττώνεται κατά τα επόμενα έτη [6]. Αυτό οφείλεται στην μεγαλύτερη ανάπτυξη του μυϊκού στοιχείου της πυέλου στους άρρενες [6]. Κατά την ενήλικη ζωή, η διαφορά στην πύελο μεταξύ των δύο φύλων επηρεάζεται από τη λειτουργία της κίνησης στους άρρενες και από την κυφορία στα θήλεα [6]. Γενικά, η γυναικεία πύελος προσομοιάζει με κύλινδρο, ενώ η ανδρική με κώνο [6]. Επιπλέον, στους άρρενες το οστά της πυέλου είναι βαρύτερα από τα αντίστοιχα γυναικεία, ειδικά στην περιοχή της λαγόνιας ακρολοφίας [6].

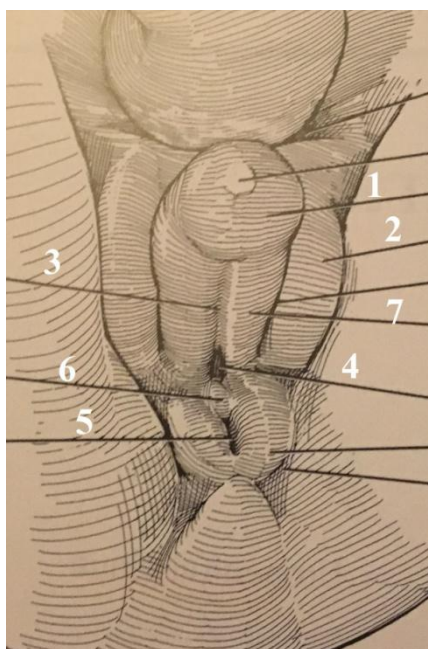
Οι περιτονίες και οι μύες του πυελικού εδάφους προέρχονται από τους ιστούς του οσφυϊκού σωματικού τοιχώματος και νευρώνονται από νεύρα της οσφυϊκής χορδής [6]. Ο ανεκκτήρας μυς του πρωκτού προέρχεται από το αρχέγονο μυϊκό στοιχείο της ουράς και ως εκ τούτου έχει ιερή νεύρωση [6].

## 1.2 Ανάπτυξη του ανδρικού περινέου

Η ανάπτυξη του αρχέγονου περινέου ξεκινά περίπου κατά το τέλος της 3<sup>ης</sup> εβδομάδας της κύησης με τον σχηματισμό ογκωμάτων από το μεσόδερμα γύρω από τον αμαρικό υμένα [6]. Μία εγκάρσια περινεϊκή προεξοχή διαχωρίζει τα ογκώματα σε πρόσθια γεννητικά ογκώματα και οπίσθια πρωκτικά ογκώματα και γύρω από τον αμαρικό υμένα αναπτύσσεται ο αρχέγονος αμαρικός σφιγκτήρας [6]. Με την υποστροφή του αρχέγονου εμβρυϊκού κορμού, παρατηρείται και η ανάπτυξη του δευτερογενούς περινέου, που προκύπτει καθώς η αμάρα χωρίζεται εγκάρσια σε ουρογεννητικό και πρωκτικό σκέλος από το άπω τμήμα του ουροορθικού διαφράγματος [6]. Το τενόντιο κέντρο του περινέου αντιστοιχεί στο σημείο επαφής του διαφράγματος και του αμαρικού υμένα [6].

Η διαφοροποίηση του προσθίου περινέου εξαρτάται από την ανάπτυξη των έξω γεννητικών οργάνων [6]. Το γεννητικό φύμα στην πρόσθια γωνία του αμαρικού υμένα επιμηκύνεται και μετατρέπεται σε φαλλό, υπό την επίδραση των ανδρογόνων που εκκρίνονται από τους εμβρυϊκούς όρχεις [6,7]. Η ουρηθρική πλάκα που αναπτύσσεται από το ενδόδερμα του αμαρικού υμένα και καλύπτεται από το εξώδερμα της αρχέγονης ουρηθρικής αύλακας, αυξάνεται μέσα στον φαλλό [6,7]. Τα χείλη της αύλακας εγείρονται ώστε να σχηματίσουν τις γεννητικές πτυχές που αναπτύσσονται γύρω από τον ουρογεννητικό υμένα, φθάνοντας σχεδόν έως τον πρωκτό [6]. Με την ρήξη του ουρογεννητικού υμένα, η έξοδος του γεννητικού και του ουροποιητικού συστήματος εντοπίζεται στην βάση του φαλλού [6]. Ακολούθως, η ουρηθραία αύλακα βαθαίνει και στο τέλος του 3<sup>ου</sup> μήνα σχηματίζεται η πεϊκή

ουρήθρα καθώς οι δύο ουρηθραίες πτυχές συγκλείνουν πάνω από το ουρηθραίο πέταλο (Εικόνα 1) [6,7].



Εικόνα 1. Ανάπτυξη του περινέου. Διακρίνονται το γεννητικό φύμα (1), τα γεννητική ογκώματα (2), η ουρηθραία αύλακα (3), ο ουρογεννητικός υμένας (4), ο πρωκτός (5), το τενόντιο κέντρο του περινέου (6) και οι ουρηθρικές πτυχές (7). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

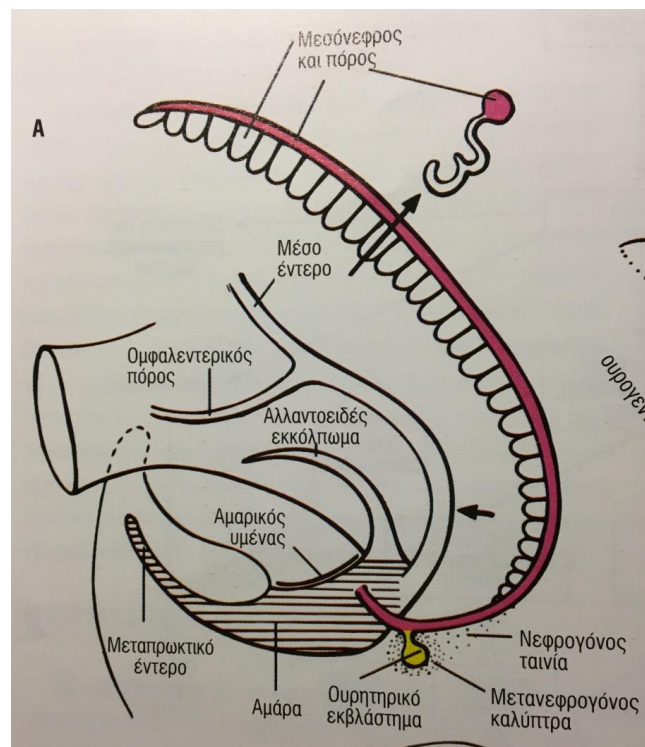
Το μυϊκό στοιχείο του αρχέγονου αμαρικού σφιγκτήρα αποτελεί την κύρια πηγή προέλευσης των μυών του περινέου [6]. Ο αρχέγονος αμαρικός σφιγκτήρας αναπτύσσεται γύρω από τον αμαρικό υμένα περίπου κατά την 8<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης και δέχεται νευρικές ίνες από το αιδοϊκό νεύρο [6]. Το εν τω βάθει τμήμα του σφιγκτήρα δίνει γένεση στον έξω σφιγκτήρα του πρωκτού, στο γραμμωτό ουρηθρικό μυϊκό σύστημα και στους εν τω βάθει εγκάρσιους περινεϊκούς μύες [6]. Ο βολβοσηραγγώδης μύς, οι επιπολής εγκάρσιοι περινεϊκοί μύες και το επιπολής τμήμα του εξωτερικού σφιγκτήρα του πρωκτού προέρχονται από το επιπολής τμήμα του αρχέγονου αμαρικού σφιγκτήρα [6].

Έως την 12<sup>η</sup> εβδομάδα της εμβρυϊκής ζωής, ο αρχέγονος αμαρικός σφιγκτήρας διαιρείται στον σφιγκτήρα του ουρογεννητικού κόλπου και στον έξω σφιγκτήρα του πρωκτού [6]. Στους άρρενες, μέχρι την 20<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης σχηματίζονται ο ισχιοσηραγγώδης μύς, ο βολβοσηραγγώδης και ο γραμμωτός σφιγκτήρας της ουρήθρας από τον σφιγκτήρα του ουρογεννητικού κόλπου, ενώ οι εγκάρσιοι περινεϊκοί μύες αναπτύσσονται σε συνδυασμό με τον βολβοσηραγγώδη μύ [6]. Ο ανελκτήρας μύς του πρωκτού σε συνδυασμό με τον κοκκυγικό μύ προέρχονται από

ανώτερου επιπέδου μεσοδερμική πηγή [6]. Σε δεύτερο χρόνο κατέρχονται στο επίπεδο της ουροδόχου κύστεως και του προστάτη [6].

### 1.3 Ανάπτυξη της ουροδόχου κύστεως

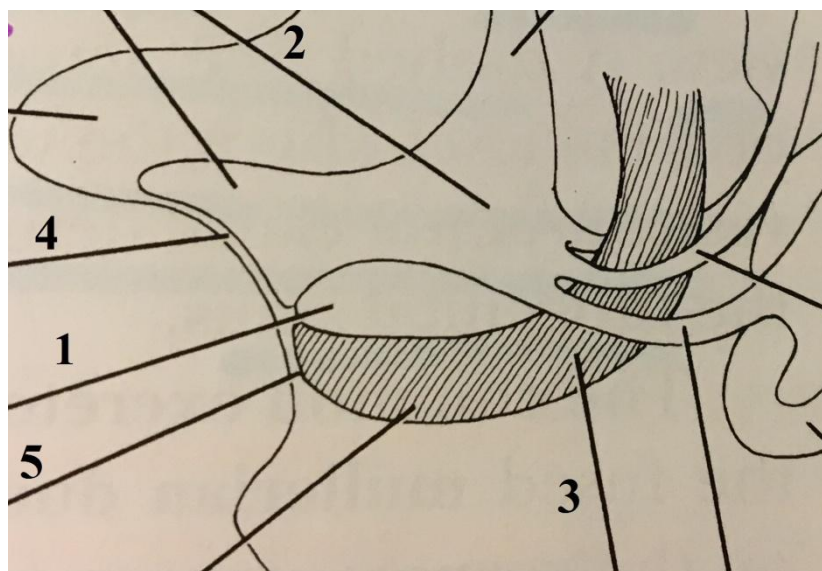
Κατά την διάρκεια του σταδίου της βλαστοκύστης, η αμνιακή κοιλότητα περιβάλλει το έμβρυο [6]. Καθώς ο λεκιθικός πόρος αποφράσσεται, την 16<sup>η</sup> ημέρα της ανάπτυξης σχηματίζεται το αλλαντοεντερικό εκκόλλωμα ή αλλαντοΐδα εντός του συνδετικού μίσχου που συνδέει το έμβρυο με τον πλακούντα από μία απόφυση του οπισθίου τοιχώματος του λεκιθικού ασκού [6]. Στην ραχιαία επιφάνεια του συνδετικού μίσχου σχηματίζεται η αμαρική πλάκα [6]. Η αμάρα, που αποτελεί κοινή δομή για το ουρογεννητικό και το πεπτικό σύστημα, είναι το διευρυμένο άκρο του οπισθίου εντέρου που υποδέχεται το αλλαντοειδές εκκόλλωμα και αργότερα τους μεσонеφρικούς πόρους (Εικόνα 2) [8]. Η ενδοδερμική κοιλιακή επιφάνεια της αμάρας έρχεται σε επαφή με το εξώδερμα του σωματικού τοιχώματος καθώς το παρεμβαλλόμενο μεσόδερμα της αμαρικής πλάκας λεπτύνεται και μετακινείται στα άκρα και το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία του αμαρικού υμένα, που εκτείνεται από την αλλαντοΐδα έως το ουραίο άκρο της αμάρας [6]. Την 28<sup>η</sup> ημέρα της ανάπτυξης, το εντερικό τμήμα της αλλαντοΐδας μετατοπίζεται ραχιαία έτσι ώστε η αλλαντοΐδα να επικοινωνεί με την αμάρα κεφαλικά του αμαρικού υμένα [6].



Εικόνα 2. Αριστερή πλάγια όψη του ουροποιητικού συστήματος στις 4 ½ εβδομάδες. (O'Rahilly R, Muller F. Εμβρυολογία και Τερατολογία του Ανθρώπου. 2<sup>η</sup> Έκδοση. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2000).

Κατά το μέσο της 4<sup>ης</sup> εβδομάδας της ανάπτυξης, δημιουργείται ένα εφίπιο μεταξύ του αλλαντοεντερικού πόρου και της θέσης όπου το έντερο επικοινωνεί με

την αμάρα, το οποίο θα διαμορφώσει το ουροορθικό διάφραγμα [6]. Το ουροορθικό διάφραγμα διαιρεί την αμάρα στον αρχέγονο ουρογεννητικό κόλπο κοιλιακά και στον ορθοπρωκτό ραχιαία [8]. Με τον τρόπο αυτό, ο αλλαντοεντερικός πόρος εντοπίζεται κοιλιακά της μελλοντικής ουροδόχου κύστεως [6]. Η αμάρα διαιρείται με το συνδυασμό της προς τα κάτω, σε στεφανιαίο επίπεδο, ανάπτυξης του ουροορθικού διαφράγματος εντός αυτής (ουροορθική πτυχή του Tourneaux) και με την εισχώρηση πτυχών (ουροορθικές πτυχές του Rathke) από κάθε πλάγια πλευρά της οι οποίες ενώνονται στην μέση γραμμή [6]. Ο διαχωρισμός έχει ολοκληρωθεί μέχρι την 7<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης [6]. Η επαφή του ουροορθικού διαφράγματος με τον αμαρικό υμένα έχει ως συνέπεια τον διαχωρισμό αυτού σε πρόσθιο ουρογεννητικό υμένα και σε οπίσθιο πρωκτικό υμένα (Εικόνα 3) [6]. Η πίεση των παραγόμενων ούρων προκαλεί τη ρήξη του ουρογεννητικού υμένα [8]. Ο ουρογεννητικός κόλπος αποτελείται από τρία μέρη: (α) τον κυστεοουρηθρικό πόρο που εντοπίζεται κεφαλικά, σε συνέχεια με την αλλαντοΐδα, εκτείνεται έως τα σημεία εισόδου των μεσονεφρικών πόρων και από τον οποίο θα προκύψουν η ουροδόχος κύστη και η εγγύς, προπρωκτική ουρήθρα, (β) την στενή, μεσαία πυελική μοίρα από την οποία θα προκύψει το προστατικό τμήμα της ουρήθρας και (γ) την ευρεία, ουραίως ευρισκόμενη φαλλική μοίρα από την οποία θα σχηματιστεί το υπόλοιπο τμήμα της ουρήθρας [6-8]. Η ουροδόχος κύστη σχηματίζεται κυρίως από το ενδόδερμα του ουρογεννητικού κόλπου, αλλά η εγγύς μοίρα της ουρήθρας και μέρος του κυστικού τριγώνου προέρχονται κυρίως από το μεσόδερμα, μετά την ενσωμάτωση των μεσονεφρικών πόρων στην ουροδόχο κύστη [6].



Εικόνα 3. 7<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης. Το ουροορθικό διάφραγμα (1) διαχωρίζει την αμάρα σε ουρογεννητικό κόλπο (2) κοιλιακά και στον ορθοπρωκτό (3) ραχιαία και τον αμαρικό υμένα σε ουρογεννητικό υμένα (4) μπροστά και πρωκτικό υμένα (5) πίσω. (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).



Όπως αναφέρθηκε, το επιμηκυμένο, άνω τμήμα του κυστεοουρηθρικού πόρου αντιστοιχεί στην ουροδόχο κύστη [6]. Ο αυλός του τμήματος αυτού σταδιακά αυξάνεται σε μέγεθος και τα επιθηλιακά κύτταρα του ενδοδέρματος που επενδύουν την ουροδόχο κύστη αυξάνονται σε μέγεθος, επίσης [6]. Ξεκινώντας από τον θόλο της κύστεως, το περιβάλλον μεσέγγυμα διαφοροποιείται σε ένα εξωτερικό στρώμα συνδετικού ιστού, στο οποίο αναπτύσσονται τρία διακριτά στρώματα λείων μυϊκών ινών (έσω και έξω επιμήκη και μέσο κυκλοτερές) με χαμηλό σχετικά βαθμό προσανατολισμού τα οποία θα σχηματίσουν τον εξωστήρα μυ της ουροδόχου κύστεως και τα οποία λαμβάνουν παρασυμπαθητική νεύρωση [6]. Αργότερα, αναπτύσσεται λείος μυϊκός ιστός στη βάση της ουροδόχου κύστεως [6]. Οι λείες μυϊκές ίνες είναι ιδιαίτερα άφθονες και έχουν κυκλοτερή προσανατολισμό στην περιοχή του τριγώνου και στον αυχένα της ουροδόχου κύστεως, όπου σχηματίζουν τον έσω κυστικό σφιγκτήρα, ο οποίος λαμβάνει συμπαθητική νεύρωση [6]. Έως την 13<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης, ο σχηματισμός του κυστικού αυχένα έχει ολοκληρωθεί και η ουροδόχος κύστη αποκτά τριγωνικό σχήμα [6].

Η ουροδόχος κύστη εντοπίζεται εντός του προσθίου κοιλιακού τοιχώματος μέχρι την 7<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης, όπου απωθείται από τις αυξανόμενες σε μέγεθος ομφαλικές αρτηρίες [6]. Στο στάδιο αυτό, ενώνεται με ένα προσωρινό μεσεντέριο που αποτελείται από χαλαρό μεσέγγυμα που περιέχει τον ουραχό και τις ομφαλικές αρτηρίες [6]. Σταδιακά, κατέρχεται προς την πύελο προς το τέλος της εμβρυϊκής και κατά την πρώιμη βρεφική ηλικία, όμως παραμένει ενδοκοιλιακό όργανο λόγω της ατελούς ανάπτυξης της πυέλου [6]. Κατά τα πρώτα δύο έτη της ζωής αρχίζει η κάθοδος προς την πύελο με γρήγορο ρυθμό αρχικά και ακολούθως με πιο αργό μέχρι την ολοκλήρωση της καθόδου περίπου στην ηλικία των 20 ετών [6].

Η ομφαλική κυστική περιτονία προέρχεται από το προσωρινό μεσεντέριο της ουροδόχου κύστεως και εκτείνεται κεφαλικά μέχρι τον ομφαλό περικλείοντας τον ουραχό και τις ομφαλικές αρτηρίες [6]. Ουραία, εκτείνεται μέχρι την ουροδόχο κύστη, τις σπερματοδόχες κύστεις και τον προστάτη τα οποία περικλείει, ενώ σχηματίζει τους πλευρικούς συνδέσμους της ουροδόχου κύστεως και τους ηβοπροστατικούς συνδέσμους [6].

Το σπερματικό λοφίδιο (φύμα των παραμεσονεφρικών πόρων) αποτελεί ένα έπαρμα του ουρογεννητικού κόλπου και ακολούθως της προστατικής ουρήθρας, που προκύπτει από την ένωση του μητροκολεϊκού σωλήνα (προκύπτει από την συγχώνευση των παραμεσονεφρικών πόρων) με αυτόν, καθώς οι παραμεσονεφρικοί πόροι διεγείρουν το επιθήλιό του [6]. Ένα δεύτερο έπαρμα αναπτύσσεται προς την κατεύθυνση των παραμεσονεφρικών πόρων επί τα εκτός του ουρογεννητικού κόλπου και το οποίο θα σχηματίσει τον προστατικό κόλπο της προστατικής ουρήθρας (αβαθές κοίλωμα στο σπερματικό λοφίδιο) στους άρρενες και το άνω τμήμα του κόλπου στα θήλεα [6].

Το τμήμα του μεσονεφρικού πόρου περιφερικά της ουρητηρικής καταβολής ονομάζεται κοινός εκκρητικός πόρος και είναι μεσοδερμικής προέλευσης [6]. Ιστός

του ενδοδερμικού κυστεοουρηθρικού πόρου επεκτείνεται οπίσθια προς τους κοινούς εκκριτικούς πόρους, ώστε μαζί να σχηματίσουν μία χωνοειδή προεξοχή, το αμαρικό κέρασ [6]. Καθώς το αμαρικό κέρασ ενσωματώνεται εκ νέου στον κυστεοουρηθρικό πόρο, έλκει την τελική μοίρα των κοινών εκκριτικών πόρων και τους ουρητήρες στον κυστεοουρηθρικό πόρο και συμμετέχει στο σχηματισμό του επιφανειακού τριγώνου [6]. Μια άλλη ερμηνεία θέλει το τοίχωμα της ουροδόχου κύστεως να εγκολεάζει τους μεσонеφρικούς πόρους ώστε να σύρει τους ουρητήρες εντός της ουροδόχου κύστεως, καθώς το αμαρικό κέρασ προσπίπτει εντός της κύστεως τη στιγμή που ενσωματώνεται σε αυτήν [6].

Ο ουρητήρας αρχικά αποτελεί διακλάδωση στη ραχιαία επιφάνεια του μεσонеφρικού πόρου, αλλά κατά την ενσωμάτωση στον κυστεοουρηθρικό πόρο το ουρητηρικό στόμιο αλλάζει θέση και έτσι εμφανίζεται στην ουροδόχο κύστη επί τα εκτός του στομίου του μεσонеφρικού πόρου [6]. Η ένωση του μεσοδέρματος μεταξύ των κοινών εκκριτικών πόρων έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό του επιφανειακού τριγώνου της ουροδόχου κύστεως [6]. Το μεσόδερμα αυτό μεγαλώνει σε μέγεθος και σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της ουροδόχου κύστεως μετατοπίζει τα ουρητηρικά στόμια κεφαλικά και επί τα εκτός [6]. Αντιθέτως, τα στόμια των μεσонеφρικών πόρων (μελλοντικά στόμια των εκσπερματιστικών πόρων) παραμένουν σταθερά στη θέση τους στο σπερματικό λοφίδιο λόγω της στενής εμβρυολογικής σχέσης με τους παραμεσонеφρικούς πόρους και επειδή το κατώτερο τμήμα του ουρογεννητικού κόλπου είναι καθηλωμένο σε στερεές, μεσοδερμικές συμπυκνώσεις ιστού ώστε η οποιαδήποτε μετατόπιση να μπορεί να γίνει μόνο κεφαλικά [6]. Έτσι, το επιφανειακό τρίγωνο της ουροδόχου κύστεως που εκτείνεται από το σπερματικό λοφίδιο έως τα ουρητηρικά στόμια προκύπτει από την ανάπτυξη του μεσοδέρματος των μεσонеφρικών πόρων και το μυϊκό τοίχωμα του επιφανειακού τριγώνου είναι σε συνέχεια με αυτό των ουρητήρων, με κοινή προέλευση όλων από τους μεσонеφρικούς πόρους [6,8]. Άλλοι συγγραφείς θεωρούν ότι το τρίγωνο είναι ενδοδερμικής προέλευσης, προερχόμενο από τον ουρογεννητικό κόλπο [8]. Κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της πρώιμης εμβρυικής περιόδου, οι ουρητήρες αποφράσσονται με υμένες [8]. Το επιθήλιο της ουροδόχου κύστεως μετατρέπεται σε μεταβατικό (ουροθήλιο) κατά το 2<sup>ο</sup> τρίμηνο της κύησης [8].

Στο έμβρυο, ο κωνικός κυστεοουρηθρικός πόρος βρίσκεται σε συνέχεια με την αλλαντοΐδα στο επίπεδο του ομφαλού [6,8]. Η ανώτερη μοίρα του πόρου καθώς και ένα μικρό τμήμα της αλλαντοΐδας θα σχηματίσουν τον ουραχό [6]. Κατά την γέννηση, το μήκος του ουραχού είναι συνήθως περίπου 2.5 εκ. και η ουροδόχος κύστη εκτείνεται προς τον ομφαλό, μεταξύ των ευμεγεθών ομφαλικών αρτηριών, εντός της εγκαρσίας περιτονίας [6]. Υπό την επίδραση της καθόδου της ουροδόχου κύστεως προς την πύελο, της τοπικής εκφύλισης και διάφορων παραγόντων που καθορίζουν τον ρυθμό ανάπτυξης, ο ουραχός μαζί με τις αποφραγμένες ομφαλικές αρτηρίες έλκονται προς τα κάτω, με το άπω άκρο του να εντοπίζεται σε άλλοτε άλλο σημείο, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται τέσσερις τύποι ανατομικής παραλλαγής [6,8]. Στον τύπο I, το άπω άκρο του ουραχού εντοπίζεται στο επίπεδο του ομφαλού [6].

Στον τύπο II (συχνότερος), το απώτερο άκρο του εκφυλίζεται και καταλήγει σε μία από τις αποφραγμένες ομφαλικές αρτηρίες, σε απόσταση περίπου όση τα 2/3 της απόστασης μεταξύ ομφαλού και ουροδόχου κύστης [6]. Στον τύπο III, ο ουραχός συνδέεται και με τις δύο ομφαλικές αρτηρίες [6]. Στον τύπο IV, ο ουραχός εκφυλίζεται σε κάποιο μήκος μερικών εκατοστών και καταλήγει σε πολλαπλές ινώδεις δεσμίδες οι οποίες σχηματίζουν πλέγμα (ινώδες πλέγμα του Luschka) [6]. Λόγω κοινής εμβρυολογικής προέλευσης, η κατασκευή του ουραχού είναι όμοια με αυτήν της ουροδόχου κύστεως, δηλαδή μεταβατικό επιθήλιο που περιβάλλεται από λείες μυϊκές ίνες και τον εξωτερικό χιτώνα [6]. Δυνητικά, στο εγγύς τμήμα του ουραχού μπορεί να παραμείνει αυλός κατά την διάρκεια της ζωής, το επιθήλιο του οποίου μπορεί να ευθύνεται για τον ανάπτυξη αδενωμάτων, κύστεων ή και κακοήθειας [6]. Μετά την γέννηση, ο ουραχός αποτελεί τον μέσο ομφαλικό σύνδεσμο και η αιμάτωσή του προέρχεται από κλάδους των άνω κυστικών αρτηριών [6].

#### 1.4 Ανάπτυξη του προστάτη αδένος και των σπερματοδόχων κύστεων

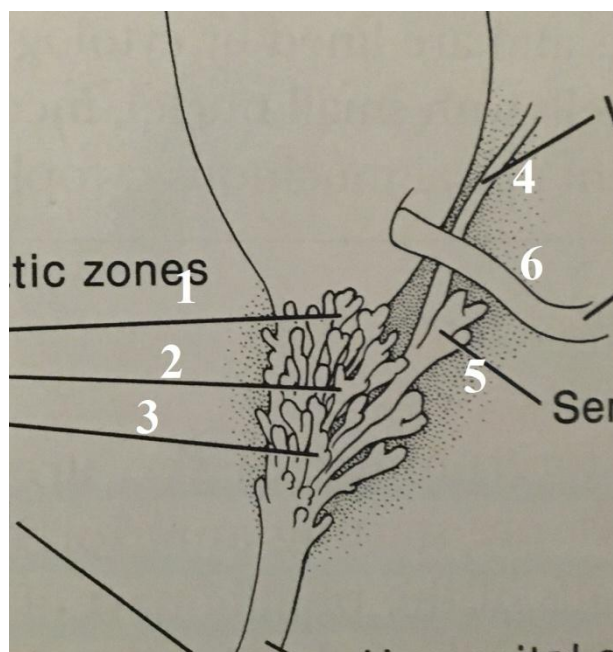
Ο προστάτης αδένος σχηματίζεται κατά το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο της κύησης, μετά την διαφοροποίηση του ουρογεννητικού κόλπου και την ανάπτυξη των δομών που προκύπτουν από τους μεσονεφρικούς πόρους [6,8].

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η εγγύς ή προ-προστατική ουρήθρα προέρχεται από τον κυστεοουρηθρικό πόρο και η οπίσθια ουρήθρα από την πυελική μοίρα του ουρογεννητικού κόλπου [6]. Η οπίσθια ουρήθρα ξεκινά αμέσως άνω των σημείων εκβολής των μεσονεφρικών και παραμεσονεφρικών πόρων, εκτεινόμενη μέχρι το επίπεδο του ουρογεννητικού υμένα, και επιθηλιακές εκβλαστήσεις από την εγγύς μοίρα αυτής προς το περιβάλλον μεσέγγυμα θα σχηματίσουν τους λοβούς του προστάτη [6-8]. Η βολβική και πεικική μοίρα της ουρήθρας θα προκύψουν από την φαλλική μοίρα του ουρογεννητικού κόλπου [6,8].

Οι αρχέγονοι προστατικοί πόροι αναπτύσσονται υπό την επίδραση του μεσεγγύματος των μεσονεφρικών πόρων, σε συνδυασμό με αυτούς στην προστατική ουρήθρα [6]. Η μεσεγγυματική επίδραση προϋποθέτει την παραγωγή εμβρυικών ανδρογόνων από τους όρχεις, η οποία αρχίζει κατά την 8<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης και αυξάνεται με την διαφοροποίηση των διάμεσων κυττάρων του Leydig [6]. Στα όργανα στόχος, το ένζυμο 5-α αναγωγή μετατρέπει την τεστοστερόνη σε διυδροτεστοστερόνη, που έχει ισχυρή ανδρογονική δράση [6]. Μεταξύ 11<sup>ης</sup>-12<sup>ης</sup> εβδομάδας της ανάπτυξης, τα ανδρογόνα διεγείρουν το μεσέγγυμα γύρω από την προστατική ουρήθρα και επάγεται ο πολλαπλασιασμός του επιθηλίου [6]. Στο στάδιο αυτό, οι πόροι αναγνωρίζονται ως συμπαγείς (αποκτούν αυλό περίπου στην 30<sup>η</sup> εβδομάδα) επιθηλιακές εκβλαστήσεις εντός λείων μυϊκών ινών και πυκνού συνδετικού ιστού, τόσο εγγύς όσο και άπω των σημείων εισόδου των μεσονεφρικών πόρων [6]. Η ανάπτυξη αυτών είναι πιο πυκνή στη ραχιαία επιφάνεια, λιγότερο πυκνή στις πλάγιες και σπανίως στην πρόσθια [6]. Αρχικά παρατηρείται ανάπτυξη μικρών κυτταρικών βλαστημάτων, ακολούθως αναγνωρίζεται ο σχηματισμός μικρών

λοβιδίων και αργότερα ο σχηματισμός πολλαπλών λοβίων που περιέχουν λοβίδια και πόρους καθώς αυτά εισχωρούν στο μεσέγγυμα [6].

Οι προστατικοί πόροι αναπτύσσονται από τρεις περιοχές του επιθηλίου και του γειτονικού μεσεγγύματος και κάθε μία από αυτές τις τρεις ομάδες πόρων θα παροχετεύει μία από τις τρεις ζώνες του προστάτη (Εικόνα 4) [6]. Αρχικά, παρατηρείται εκβλάστηση της ομάδας των πόρων που αναπτύσσονται κάτω από το σπερματικό λοβίδιο και οι οποίοι θα σχηματίσουν την περιφερική ζώνη του προστάτη [6]. Η δεύτερη ομάδα των πόρων εκβλαστάνει από την ουρήθρα πίσω και άνω από τα στόμια των εκσπερματιστικών πόρων και θα δώσει γένεση στην κεντρική ζώνη του αδένου [6]. Θεωρείται ότι οι πόροι της κεντρικής ζώνης προκύπτουν από την εισχώρηση του ιστού των μεσονεφρικών πόρων στον ουρογεννητικό κόλπο, αντιθέτως με τους πόρους της περιφερικής ζώνης που προκύπτουν από τον ιστό του ουρογεννητικού κόλπου [6]. Η μεταβατική ζώνη θα διαμορφωθεί από την τρίτη ομάδα των πόρων που εκβλαστάνουν από την περιοχή που εντοπίζεται εγγύτερα του κυστεοουρηθρικού πόρου [6]. Στη διαμόρφωση της μεταβατικής ζώνης πιθανώς εμπλέκονται ανταγωνιστικά τόσο ο ιστός του ουρογεννητικού κόλπου όσο και ο αντίστοιχος των μεσονεφρικών πόρων, έτσι ώστε η ζώνη αυτή να παρουσιάζει μια κατά κάποιο τρόπο ασταθή εμβρυολογική ανάπτυξη, που επιτρέπει με την πάροδο της ηλικίας τον πολλαπλασιασμό του στρώματος και την επαγωγή του σχηματισμού αδένων με τελικό αποτέλεσμα την καλοήγη υπερπλασία του προστάτη [6]. Οι τρεις ζώνες παρουσιάζουν διαφορές στα κυτταρικά χαρακτηριστικά και στην ορμονική επίδραση [6].



Εικόνα 4. Σχηματική απεικόνιση ανάπτυξης πόρων μεταβατικής ζώνης (1), κεντρικής ζώνης (2) και περιφερικής ζώνης (3) προστάτη. Σπερματικός πόρος (4), σπερματοδόχος κύστη (5), ουρητήρας (6). (MacLennan GT. *Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Οι βολβοουρηθραίοι αδένες (του Cowper) ξεκινούν ως εκβλαστήσεις του επιθηλίου της πυελικής μοίρας του ουρογεννητικού κόλπου και αναπτύσσονται προς το μεσέγχυμα του σπογγιώδους σώματος της ουρήθρας, το οποίο διαπερνούν και ακολούθως διακλαδίζονται και αποκτούν αυλό [6]. Οι ουρηθραίοι αδένες (του Littre) εμφανίζονται ως ενδοδερμικές εκβλαστήσεις γύρω από το τοίχωμα της φαλλικής μοίρας της ουρήθρας [6]. Οι εκσπερματιστικοί πόροι αναπτύσσονται ως το τελικό τμήμα των μεσονεφρικών πόρων [6].

Οι προστατικοί πόροι πολλαπλασιάζονται και αρχίζουν την εκκριτική τους λειτουργία την 5<sup>η</sup>-6<sup>η</sup> εβδομάδα μετά την γέννηση, οπότε παρατηρείται και ο σχηματισμός κυψελίδων [6]. Με την διακοπή της επίδρασης των μητρικών ορμονών διακόπτεται η μεταπλασία του κυψελιδικού επιθηλίου και του σπερματικού λοφιδίου [6]. Ο προστάτης δεν παρουσιάζει άλλες μεταβολές μέχρι και την εφηβεία, ενώ κατά τα πρώτα 6-7 έτη μετά από αυτήν αποκτά το ώριμο μέγεθός του [6].

Στο τέλος του 3<sup>ου</sup> μήνα της κύησης, με την εκφύλιση των παραμεσονεφρικών πόρων, σχηματίζεται ένα όγκωμα στην περιοχή της συμβολής των μεσονεφρικών πόρων και του ουρογεννητικού κόλπου, από το οποίο θα προκύψουν η σπερματοδόχος κύστη και η λήκυθος του σπερματικού πόρου [6]. Οι σπερματικοί πόροι, που αποτελούν τα υπολείμματα των μεσονεφρικών πόρων, εμφανίζονται ως δύο μικρές, σωληνοειδείς δομές μεταξύ των ουρητήρων, κάτω από την ουροδόχο κύστη, εντός ενός πυκνού στρώματος μυϊκού και συνδετικού ιστού [6]. Η έναρξη της δημιουργίας των σπερματοδόχων κύστεων γίνεται με την εμφάνιση διακλάδωσης στην έξω πλευρά του κάθε πόρου [6]. Ακολούθως επιμηκύνονται, αποκτούν αυλό και αναπτύσσουν κυστίδια στο τοίχωμά τους [6]. Καθώς η πρώτη διακλάδωση αναπτύσσεται ραχιαία και προς τα έξω, αποκτούν ελικοειδές σχήμα και κάθε σπερματοδόχος κύστη σχηματίζει μέχρι τέσσερις ακόμα παρόμοιες ελικοειδείς διακλαδώσεις [6]. Οι πόροι των σπερματοδόχων κύστεων ενώνονται με τους αντίστοιχους των σπερματικών πόρων εντός του προστατικού ιστού [6]. Οι σπερματοδόχοι κύστες και οι σπερματικοί λήκυθοι αυξάνονται πολύ σε μέγεθος την χρονική περίοδο που επιταχύνεται η ανάπτυξη των προστατικών σωληναρίων, κατά τον 6<sup>ο</sup> μήνα της κύησης [6].

Οι εκσπερματιστικοί πόροι που αποτελούν τη συνέχεια των σπερματικών πόρων, έχουν στενότερο αυλό και περιβάλλονται από μικρότερη ποσότητα ιστού καθώς ενώνονται με το μυϊκό στρώμα του τοιχώματος της ουρήθρας [6].

## 1.5 Ανάπτυξη του πέους και της ανδρικής ουρήθρας

Κατά την πρώιμη εμβρυϊκή ανάπτυξη, ο αμαρικός υμένας είναι ο επαγωγέας της ανάπτυξης στην περινεϊκή περιοχή [6]. Το γεννητικό φύμα εμφανίζεται την 6<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης μεταξύ του κοκκυγικού φύματος και του ομφάλιου λώρου (από τον οποίο διαχωρίζεται με την ομφαλοφαλλική αύλακα), με την μορφή ευρέος κώνου, με μία βαθμιαία κλίση ουραία όπου ενισχύεται από τις πλάγιες μοίρες του φύματος [6]. Μετά την ανάπτυξη του ουροορθικού διαφράγματος και τον διαχωρισμό της

αμάρας και του αμαρικού υμένα, ο ουρογεννητικός υμένας εκτείνεται κάτω από το γεννητικό φύμα [6].

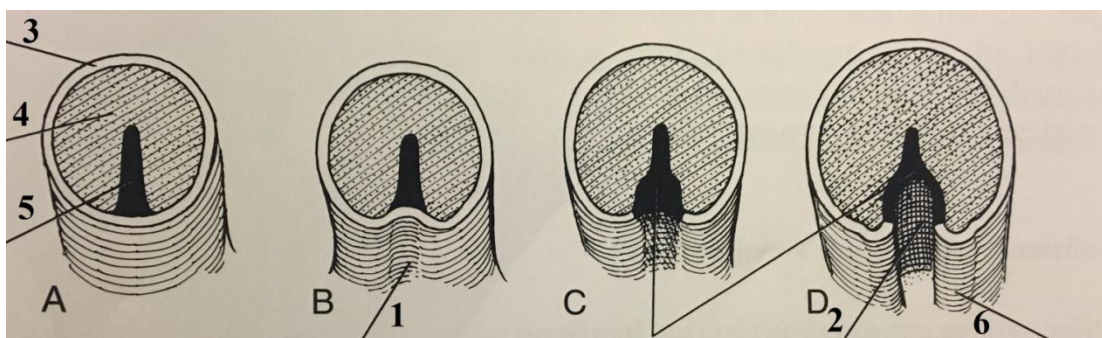
Από την διείσδυση του μεσοδέρματος στον ουρογεννητικό υμένα δημιουργούνται τα γεννητικά ογκώματα κάτω από το γεννητικό φύμα, από το οποίο διαχωρίζονται με τις πλάγιες φαλλικές αύλακες [6]. Η αβαθής αρχέγονη ουρηθρική αύλακα σχηματίζεται κάτω από το γεννητικό φύμα, πλαισιωμένη από τις ελαφρώς υπεγεργμένες αρχικά ουρηθρικές πτυχές [6]. Από την διεύρυνση της ομφαλοφαλλικής αύλακας, το γεννητικό φύμα απωθείται προς τα κάτω και αυξάνεται σε μέγεθος καθώς ενσωματώνει τις πλάγιες μοίρες του φύματος [6]. Οπισθίως του ουρογεννητικού υμένα βρίσκονται οι προκτικές πτυχές, εσωτερικά των γλουτιαίων πτυχών και γύρω από τον πρωκτό [6]. Οι προκτικές πτυχές είναι σε συνέχεια με τις ουρηθρικές πτυχές, εκτός από την στενή περιοχή του περινεϊκού σώματος [6]. Ο ουρογεννητικός υμένας ανοίγει προς την ουρηθρική αύλακα ώστε να σχηματιστεί το ουρογεννητικό στόμιο έτσι ώστε καθώς βαθαίνει η ουρηθρική αύλακα να υπάρχει επικοινωνία με τη φαλλική μοίρα του ουρογεννητικού κόλπου, που όπως αναφέρθηκε θα σχηματίσει την πρόσθια ουρήθρα [6]. Μέχρι το στάδιο αυτό, δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των έξω γεννητικών οργάνων των δύο φύλων [6]. Ένα από τα πρώτα σημάδια αρρενοποίησης είναι η αύξηση της απόστασης μεταξύ των γεννητικών δομών και του πρωκτού [6].

Κατά τον 2<sup>ο</sup> μήνα της ανάπτυξης, γενετικές πληροφορίες από το Y χρωμόσωμα (γονίδιο ορχεοκαθοριστικού παράγοντα) επάγει την ανάπτυξη των όρχεων από τις αδιαφοροποίητες γονάδες [6]. Επί απουσίας του Y χρωμοσώματος, οι γονάδες θα διαφοροποιηθούν σε ωθήκες [6]. Οι όρχεις ακολούθως εκκρίνουν τεστοστερόνη και τον παράγοντα υποστροφής των παραμεσονεφρικών πόρων, που επάγουν τη διαφοροποίηση του συστήματος των πόρων προς τον σχηματισμό των επιδιδυμίδων, των σπερματικών πόρων και των σπερματοδόχων κύστεων και αναστέλλουν την ανάπτυξη των παραμεσονεφρικών πόρων αντίστοιχα [6]. Μεταξύ 6<sup>ης</sup>-14<sup>ης</sup> εβδομάδας η διυδροτεστοστερόνη επάγει την ανάπτυξη των γεννητικών ογκωμάτων και πτυχών και του γεννητικού φύματος προς την κατεύθυνση του άρρενος φύλου, ενώ αργότερα η τεστοστερόνη (υπό την διέγερση της μητρικής χοριακής γοναδοτροπίνης) προκαλεί την μεγέθυνση του πέους [6].

Κατά την 8<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης, το γεννητικό φύμα μεγεθύνεται προς την κοιλιακή επιφάνεια του ουρογεννητικού υμένα με την εισχώρηση δύο ζευγών, ταχέως, πολλαπλασιαζόμενου μεσοδέρματος μεταξύ του ενδοδερμικού και του εξωδερμικού στρώματος [6]. Την 9<sup>η</sup> εβδομάδα, εμφανίζεται μια κυκλοτερής εμβύθιση στον φαλλό η οποία ονομάζεται στεφανιαία αύλακα και η οποία οριοθετεί την βάλανο [6]. Μετά από περίπου 4 ημέρες, από τα γεννητικά ογκώματα σχηματίζονται τα οσχεία ογκώματα στη βάση του φαλλού και καθώς ο φαλλός μεγαλώνει, το έδαφός του διαμορφώνεται από τον ουρογεννητικό υμένα [6].

Την ίδια περίοδο, σχηματίζεται το ουρηθρικό πέταλο που έχει ενδοδερμική προέλευση διεισδύοντας στον συμπαγή μεσοδερμικό πυρήνα του γεννητικού

φύματος, ακριβώς κάτω από το εξωδερμικό, επιφανειακό επιθήλιο [6]. Ο πολλαπλασιασμός του μεσεγγύματος σε κάθε πλευρά του ουρηθρικού πετάλου ανυψώνει τις ουρηθρικές πτυχές και αναπτύσσεται περισσότερο η αρχέγονη ουρηθρική αύλακα [6]. Τα γεννητικά ογκώματα που θα σχηματίσουν το όσχεο, μεγαθύνονται και μετατοπίζονται ουραία [6]. Ακολούθως, η αρχέγονη ουρηθρική αύλακα δημιουργεί εσοχές στο ουρηθρικό πέταλο, ενώ το εξώδερμα που επενδύει την αύλακα παλινδρομεί ώστε να αποκαλυφθεί το ενδόδερμα του πετάλου που πλέον βρίσκεται σε επαφή με τα εξωδερμικά όρια της αύλακας [6]. Η διάσπαση του κεντρικού ενδοδέρματος του πετάλου οδηγεί στο σχηματισμό της δευτερογενούς (οριστικής) ουρηθρικής αύλακας, η οποία είναι βαθύτερη, επενδύεται από ενδόδερμα και πλαισιώνεται από το εξώδερμα των ουρηθρικών πτυχών (Εικόνα 5) [6]. Μετά, οι εξωδερμικές ουρηθρικές πτυχές συγχωνεύονται μεταξύ τους πάνω από το ουρηθρικό πέταλο ώστε να σχηματιστεί η πείκη ουρήθρας [6]. Η διαδικασία ξεκινά από την περιοχή του πρωκτού και συνεχίζεται προς τη στεφανιαία αύλακα [6]. Η περινεϊκή ραφή αποτελεί το σημείο συγχώνευσης των ουρηθρικών πτυχών, ενώ το μεσέγγυμα μεταξύ αυτών σχηματίζει το σπογγιώδες σώμα της ουρήθρας [6].



Εικόνα 5. Σχηματική απεικόνιση της δημιουργίας της αρχέγονης (1) και της οριστικής ουρηθρικής αύλακας (2). Εξωδερμικό επιφανειακό επιθήλιο (3), μεσοδερμικός πυρήνας γεννητικού φύματος (4), ενδοδερμικό ουρηθρικό πέταλο (5), ουρηθρική πτυχή (6). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Το βαλανικό τμήμα της ουρήθρας σχηματίζεται αργότερα και με διαφορετικό μηχανισμό από την υπόλοιπη πείκη ουρήθρας [6]. Στην κάτω επιφάνεια της βαλάνου σχηματίζεται μία αύλακα, αλλά το ουρηθρικό πέταλο την προσεγγίζει μόνο στο εγγύς τμήμα της, συμβάλλοντας έτσι στον σχηματισμό μόνο του εγγύς τμήματος της βαλανικής ουρήθρας [6]. Ο σχηματισμός της ουρήθρας του τελικού τμήματος της βαλάνου αρχίζει με την είσοδο μιας σφήνας εξωδέρματος στο μεσέγγυμα της βαλάνου αντίστοιχα προς την κορυφή αυτής [6]. Καθώς το εξώδερμα εισδύει βαθύτερα δημιουργεί αυλό, παράλληλα με την σύγκλιση του ουρηθρικού πετάλου από τις ουρηθρικές πτυχές [6]. Τελικά, οι δύο αυλοί πλησιάζουν μεταξύ τους και σταδιακά ενώνονται [6]. Για τον λόγο αυτό, η βαλανική ουρήθρα επενδύεται από πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο (εξωδερμική προέλευση), ενώ το υπόλοιπο τμήμα της ουρήθρας καλύπτεται από μεταβατικό (ενδοδερμικής προέλευσης) [6].

Κατά την διάρκεια του 3<sup>ου</sup> μήνα, το αρχέγονο μεσέγγυμα του φαλλού αρχίζει την διαφοροποίηση σε σηραγγώδη σώματα [6]. Τα σηραγγώδη σώματα του πέους προέρχονται οπότε από το αρχικώς διαιρεμένο γεννητικό φύμα, ενώ σε επόμενο στάδιο της ανάπτυξης διατρυπώνται από αγγεία ώστε να σχηματιστεί ο στυτικός ιστός [6]. Αντιθέτως, το σπογγιώδες σώμα της ουρήθρας και η βάλανος σχηματίζονται από το ουραίο άκρο του ουρογεννητικού κόλπου και από τις ουρηθρικές πτυχές [6]. Έως και την 14<sup>η</sup> εβδομάδα, δεν παρατηρούνται διαφορές στο φαλλό μεταξύ αρρένων και θήλεων εμβρύων, μολονότι έχει πραγματοποιηθεί υπολογίσιμη φυλετική διαφοροποίηση [6].

## 1.6 Ανάπτυξη του αρτηριακού συστήματος

Όταν το έμβρυο δεν δύναται πλέον να ικανοποιήσει τις θρεπτικές του ανάγκες με τον μηχανισμό της διάχυσης, αναπτύσσεται το αγγειακό σύστημα [8]. Ο σχηματισμός των αγγείων πραγματοποιείται με τη μορφή ενδοθηλιακών πόρων (τριχοειδή) περιβαλλόμενα από έναν χιτώνα συνδετικού ιστού [8]. Με την προσθήκη μυϊκών ιστών από το γειτονικό μεσέγγυμα, έχουμε την μετατροπή αυτών σε αρτηρίες και φλέβες [8].

Αρχικά, τα αγγεία αναπτύσσονται εξωεμβρυϊκά, στο τοίχωμα του λεκιθικού ασκού, με τη μορφή των αιμονησιδίων που αποτελούν συναθροίσεις μεσεγγυματικών κυττάρων και είναι πιθανώς ενδοδερμικής προέλευσης [8]. Οι αγγειοβλάστες που εντοπίζονται στην περιφερειακή μοίρα των αιμονησιδίων μετατρέπονται σε ενδοθηλιακά κύτταρα σχηματίζοντας ένα κυστίδιο, ενώ τα κύτταρα της κεντρικής μοίρας γίνονται αιμοκυτταροβλάστες [8]. Η συγχώνευση παρακείμενων κυστιδίων οδηγεί στη δημιουργία του δικτύου των εξωεμβρυϊκών αγγείων, που αναπτύσσονται με κατεύθυνση προς το έμβρυο [8]. Παράλληλα, παρατηρείται και η ανάπτυξη ενδοεμβρυϊκών αγγείων, εντός του σώματος του αγγείου, με προέλευση από το σπαλχοπλευρικό μεσόδερμα [8].

Διακρίνονται δύο τύποι αγγειογένεσης [8]. Ο πρώτος τύπος ονομάζεται αγγειοβλαστική ανάπτυξη, παρατηρείται μόνο κατά τη διάρκεια της κύησης και εξαρτάται από τη διαφοροποίηση του αυτόχθονου μεσεγγύματος σε ενδοθήλιο [8]. Η αγγειοβλαστική ανάπτυξη μπορεί να διενεργείται *in situ* ή με μετανάστευση στην κατάλληλη θέση [8]. Ο δεύτερος τύπος ονομάζεται αγγειοτροφική ανάπτυξη ή νεοαγγειογένεση και εξαρτάται από την αύξηση ενός ήδη διαφοροποιημένου ενδοθηλίου και την μετανάστευση από κάποια εξωγενή αιτία [8]. Τα νέα αγγεία σχηματίζονται με τη μορφή εκβλαστήσεων και διακλαδώσεων και ο τύπος αυτός παρατηρείται κυρίως στην ενήλικη ζωή κατά τις διαδικασίες της επούλωσης και της ογκογένεσης [8].

Η δημιουργία ενός προσωρινού πλέγματος τριχοειδών προηγείται του σχηματισμού κάθε μεγάλου αγγείου [8]. Ακολούθως, ένα τριχοειδές «επιλέγεται» να μετατραπεί σε μελλοντικό αγγείο και μεγεθύνεται, ενώ τα υπόλοιπα τριχοειδή του πλέγματος εκφυλίζονται [8]. Το περιβάλλον και αιμοδυναμικοί παράγοντες



καθορίζουν την αγγειακή διάταξη [8]. Αρχικά, η μεταφορά του αίματος γίνεται με το μηχανισμό της παλίρροιας, ενώ το πρώτο κλειστό κύκλωμα κυκλοφορίας εμφανίζεται πριν από τις  $4^{1/2}$  εβδομάδες της ανάπτυξης [8].

Η δεξιά και αριστερή αορτή αναπτύσσονται συνδεδεμένες με το μελλοντικό αρτηριακό άκρο της καρδιάς [8]. Κάθε μία από τις δύο αορτές περικάμπει την πλάγια επιφάνεια του φάρυγγα στην αρχή ως ένα και αργότερα αρκετά αορτικά τόξα [8]. Την 3<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης, τα αορτικά τόξα στρέφονται ουραία και σχηματίζουν τις αντίστοιχες ραχιαίες αορτές, ραχιαία του εντέρου, ενώ οι κύριες φλέβες εντοπίζονται κοιλιακά [6,8]. Οι μεσοτηματικές αρτηρίες διακλαδίζονται από κάθε ραχιαία αορτή [6]. Περίπου μία εβδομάδα μετά, οι δύο ραχιαίες αορτές συγχωνεύονται σχηματίζοντας την κατιούσα αορτή του ενήλικα [6,8]. Κατά την 8<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης, έχουν παραμείνει μόνο ένα αορτικό τόξο και μία ραχιαία αορτή [6].

Κάθε δερμοτόμιο δέχεται από την ραχιαία αορτή ένα ζεύγος τμηματικών αρτηριών, τις ραχιαίες σωματικές αρτηρίες [6]. Την 5<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης, η κατιούσα αορτή χορηγεί 30 ζεύγη ραχιαίων τμηματικών αρτηριών, ένα ζεύγος για κάθε δερμοτόμιο [6]. Οι αρτηρίες αυτές δίνουν έναν ραχιαίο κλάδο για την περιοχή της σπονδυλικής στήλης και τον νευρικό σωλήνα και έναν κοιλιακό κλάδο που παρέχει πλευρικούς και τελικούς κλάδους στο σωματικό τοίχωμα [6]. Η ευμεγέθης 5<sup>η</sup> οσφυϊκή μεσοτηματική αρτηρία θα δώσει αιμάτωση στην πύελο και στα κάτω άκρα ως η κοινή λαγόνιος αρτηρία [6]. Δύο ακόμα ομάδες τμηματικών αρτηριών σχηματίζονται [6,8]. Οι κοιλιακές σπλαχνικές αρτηρίες που καταλήγουν στον λεκιθικό ασκό και στο έντερο και οι πλάγιες σπλαχνικές αρτηρίες που καταλήγουν στο ουρογεννητικό σύστημα [6].

Οι κλάδοι της ραχιαίας αορτής ταξινομούνται σε τρεις ομάδες [6]. Η πρώτη περιλαμβάνει τους αρχικά διφυείς και αργότερα μονοφυείς, κοιλιακούς σπλαχνικούς κλάδους (κοιλιακό στέλεχος, άνω και κάτω μεσεντέριος αρτηρία) [6,8]. Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τους διφυείς, έξω, σπλαχνικούς κλάδους που προορίζονται για το διάμεσο μεσόδερμα (επινεφριδιακές, νεφρικές και γοναδικές αρτηρίες) [6,8]. Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τους έξω-ραχιαίους τοιχωματικούς κλάδους (διφυείς μεσοπλευρίες και οσφυϊκές αρτηρίες και μέση ιερή αρτηρία ουραίως) [8]. Οι κλάδοι αυτοί παρέχουν αιμάτωση στους μύες του κορμού και στο δέρμα [6]. Η πλέον πρόσθια μοίρα του σωματικού τοιχώματος δέχεται αιμάτωση από μία «κοιλιακή αορτή» μέσω αποστομωτικών αρτηριών που θα σχηματίσουν την έσω μαστική και τις άνω και κάτω επιγάστριες αρτηρίες [6]. Τα δερματικά αγγεία προέρχονται από τους τοιχωματικούς κλάδους, οι οποίοι χορηγούν κλάδους που καταλήγουν στο δέρμα διατρυπώντας κάθετα τους μύες και διέρχονται διαμέσου αυτών [6].

Οι ομφαλικές αρτηρίες προκύπτουν ως κοιλιακοί κλάδοι της διπλής ραχιαίας αορτής, οι οποίοι εισέρχονται στον ομφάλιο λώρο επί τα εκτός της αλλαντοΐδας [6]. Μετά την συγχώνευση των δύο ραχιαίων αορτών, οι ομφαλικές αρτηρίες εκφύονται από τις 5<sup>ες</sup> οσφυϊκές τμηματικές αρτηρίες, οι οποίες προορίζονται να διαμορφωθούν

σε κοινές λαγόνιες αρτηρίες [6,8]. Αργότερα, οι ομφαλικές αρτηρίες γίνονται τμήμα των άνω κυστικών αρτηριών και το τελικό αποφραγμένο τμήμα τους συνιστά τον μέσο ομφαλικό σύνδεσμο [6,8].

## ΚΑΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΤΟΜΙΑ

### 2.1 Η ανδρική πύελος

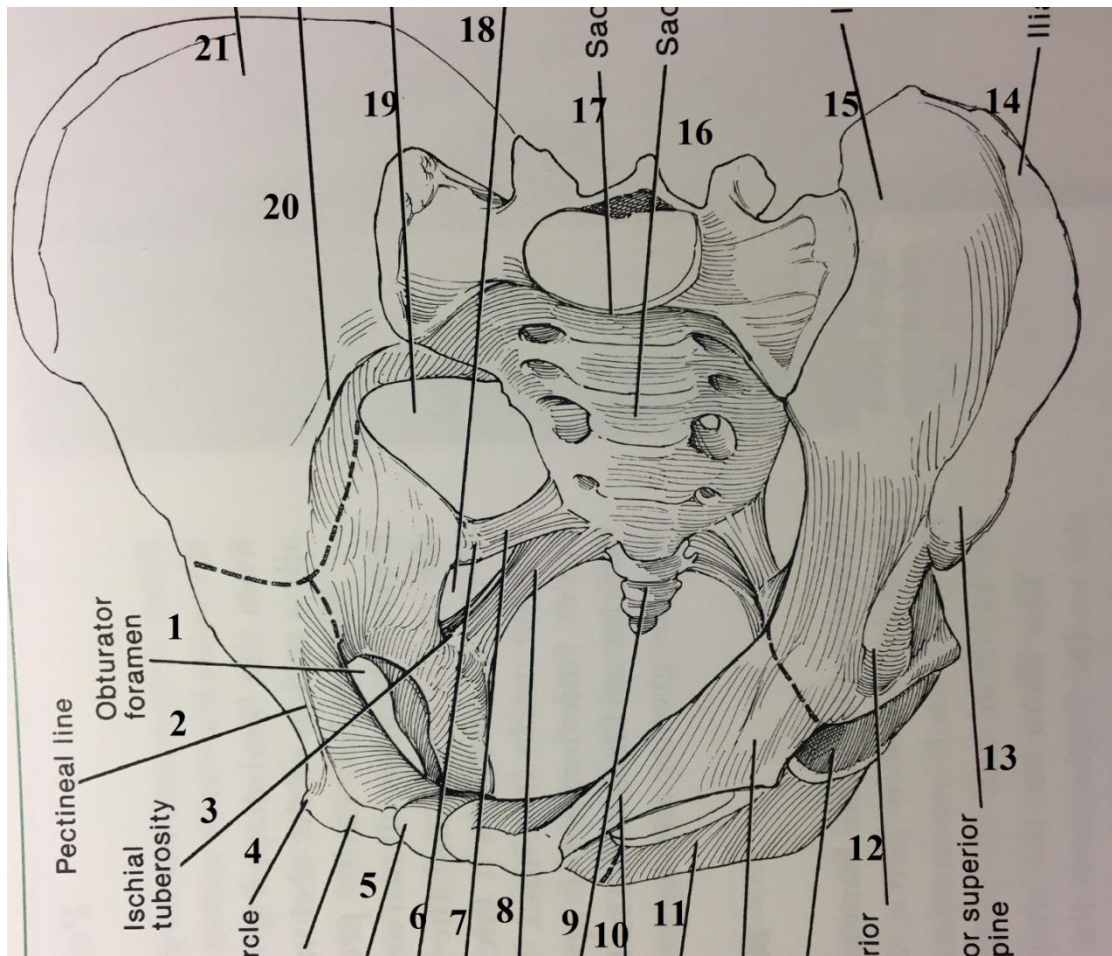
Η πύελος διακρίνεται στην μείζονα και στην ελάσσονα πύελο, όμως είναι δύσκολο να καθοριστούν ακριβώς τα όργανα που εδρεύουν μόνο στη μία από τις δύο [9]. Χειρουργική της πύελου ονομάζεται η χειρουργική της ελάσσονος πύελου, δηλαδή της κυλινδρικής κοιλότητας μεταξύ της οστέινης πύελου και είναι ξεχωριστή της χειρουργικής της μείζονος πύελου που πρακτικά είναι περιοχή της κοιλίας [6].

Η πυελική κοιλότητα ξεκινά από την είσοδο της πύελου, που μπροστά οριοθετείται από το άνω όριο του ηβικού οστού και την κτενιαία γραμμή, πλάγια από την τοξοειδή γραμμή του λαγονίου οστού και πίσω από το ακρωτήριο του ιερού οστού [6]. Το κάτω όριο είναι η πυελική έξοδος και οριοθετείται από την ηβοϊσχιακή καμάρα, τις ισχιακές άκανθες και το μείζον και έλασσον ισχιακό τρήμα [6].

Η ελάσσων πύελος είναι η περιοχή μεταξύ της πυελικής εισόδου και του εδάφους της πυελικής κοιλότητας, οριοθετούμενη από την λαγονοκτενιαία γραμμή επάνω και το πυελικό και ουρογεννητικό διάφραγμα κάτω, μεταξύ των ηβοϊσχιακών καμαρών, των ισχιακών ακάνθων και των ισχιακών τρημάτων (μείζον και έλασσον) [6,9]. Το πυελικό τοίχωμα σχηματίζεται από το ιερό οστό, τα ισχιακά οστά και τους μύες απιοειδείς και έσω θυροειδείς [9]. Η λαγονοκτενιαία γραμμή οριοθετεί την πυελική είσοδο, διαχωρίζει την ελάσσων από την μείζων πύελο και σχηματίζεται από τις ηβικές ακρολοφίες και την άνω επιφάνεια της ηβικής σύμφυσης, τις κτενιαίες γραμμές, τις τοξοειδείς γραμμές των λαγονίων οστών και πίσω από το ακρωτήριο του ιερού οστού [6,9]. Σταθερά όργανα της ελάσσονος πύελου είναι το ορθό, η άδεια ουροδόχος κύστη, η μη κυοφορούσα μήτρα με τα εξαρτήματά της, ο κόλπος, τα τελικά μέρη του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος, το ιερό πλέγμα και πυελικές αγγειονευρώδεις δομές, ενώ το μείζον επίπλουν, το εγκάρσιο και το σιγμοειδές κόλον και έλικες του λεπτού εντέρου περιστασιακά ανευρίσκονται εκεί [9].

Η μείζων πύελος αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια της περιτοναϊκής κοιλότητας, τα οστέινα όρια της οποίας είναι τα χείλη των λαγονίων οστών, οι άνω κλάδοι των ηβικών οστών και οι 4<sup>ος</sup> και 5<sup>ος</sup> οσφυϊκοί σπόνδυλοι [9].

Η οστέινη πύελος διαμορφώνεται από τα δύο ανώνυμα οστά (λαγόνιο, ηβικό και ισχιακό οστό) προσθίως και πλαγίως και από το ιερό οστό και τον κόκκυγα οπισθίως [6,9]. Τα κάθε ένα ανώνυμο οστό αποτελείται από τα οστά λαγόνιο, ηβικό και ισχιακό [6]. Η οστέινη πύελος αποτελεί τη δομή για τη στήριξη του σώματος και είναι η βάση των μυών της κίνησης (Εικόνα 6) [6].



Εικόνα 6. Η οστέινη πύελος. Θυροειδές τρήμα (1), κτενιοειδής γραμμή (2), ισχιακό όγκωμα (3), ηβικό φύμα (4), ηβική σύμφυση (5), ισχιακή άκανθα (6), έλασσων ισχιοϊερός σύνδεσμος (7), μείζων ισχιοϊερός σύνδεσμος (8), κόκκυγας (9), ηβικό οστό (10), ισχίο (11), πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα (12), πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα (13), λαγόνιος ακρολοφία (14), λαγόνιος βόθρος (15), ιερό οστό (16), ακρωτήριο του ιερού οστού (17), έλασσων ισχιακό τρήμα (18), μείζων ισχιακό τρήμα (19), τοξοειδής γραμμή (20). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Οι μείζων και έλασσων ισχιοϊεροί σύνδεσμοι συμμετέχουν στον σχηματισμό του πυελικού τοιχώματος, όπως επίσης και στην μετατροπή των μείζων και έλασσων ισχιακών εντομών σε μείζων και έλασσων ισχιακά τρήματα αντίστοιχα [9]. Οι σύνδεσμοι αυτοί έχουν μεγαλύτερη σημασία για την χειρουργική ουρολογία λόγω της σχέσης τους με δομές που συναντώνται κατά την χειρουργική της πυέλου [6]. Ο μείζων ισχιοϊερός σύνδεσμος εκφύεται από την οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα και την πλευρική επιφάνεια του ιερού οστού και του κόκκυγα και καταφύεται στο ισχιακό κύρτωμα, ενώ ο έλασσων ισχιοϊερός σύνδεσμος ξεκινά από την πλευρική επιφάνεια του ιερού οστού και του κόκκυγα και καταλήγει στην ισχιακή άκανθα [6,9].

Το μείζων ισχιακό τρήμα είναι περίπου 5 φορές μεγαλύτερο από το έλασσων [9]. Μέσω αυτού εξέρχονται της πυέλου ο απιοειδής μυς, τα άνω και κάτω γλουτιαία

αγγεία και νεύρα, τα έσω αιδοϊκά αγγεία και νεύρα, το ισχιακό νεύρο, το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο και τα νεύρα των μυών τετράγωνου μηριαίου, έσω θυροειδούς και διδύμων [9]. Από το έλασσον ισχιακό τρήμα εξέρχονται της πυέλου ο έσω θυροειδής και οι δίδυμοι μύες, ενώ εισέρχονται στην πύελο το αιδοϊκό νεύρο, τα έσω αιδοϊκά αγγεία και το νεύρο του έσω θυροειδούς μύος [9].

Το πλευρικό τοίχωμα της πυέλου αποτελείται από διάφορα στρώματα μαλακών ιστών που από έσω προς τα έξω είναι το περιτόναιο, η ενδοπυελική περιτονία, τα έσω λαγόνια αγγεία και οι κλάδοι αυτών, η τοιχωματική πυελική περιτονία, τα πυελικά νεύρα, ο έσω θυροειδής μυς και ο απιοειδής μυς [9].

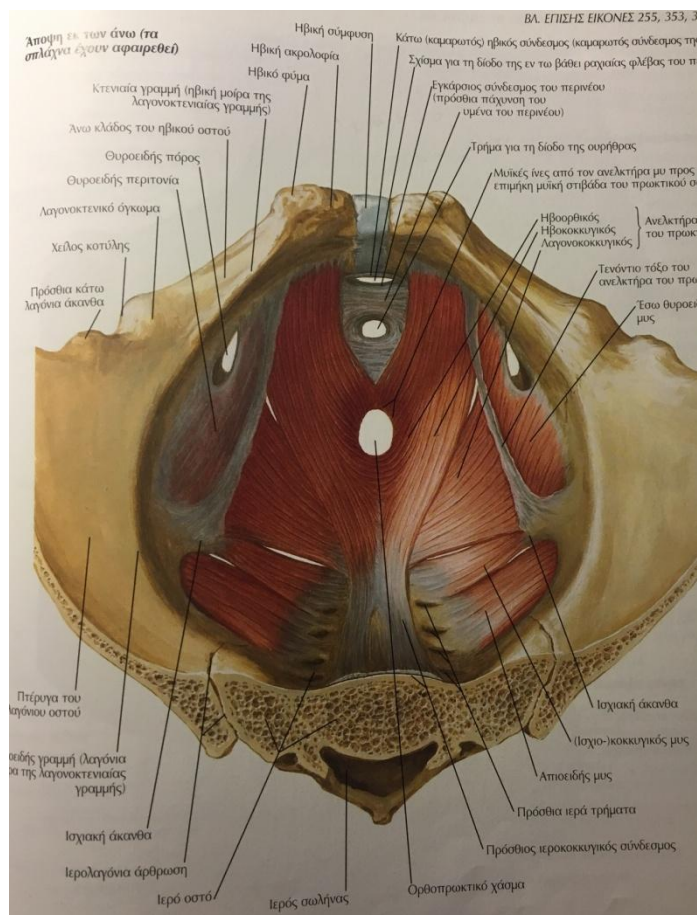
Η άνω επιφάνεια των πυελικών οργάνων και το ευθυκυστικό κόλπωμα επενδύονται από περιτόναιο [6]. Ουραία του ευθυκυστικού κολπώματος εκτείνεται το πρόσθιο πέταλο της περιτονίας του Denonvillier's, που αποτελεί μια συγχωνευμένη διπλή μεσοδερματική πτυχή του εξωπεριτοναϊκού συνδετικού ιστού που παρέμεινε μετά την απορρόφηση του υπερκείμενου περιτοναίου [6].

Σύνδεσμοι χαλαρού συνδετικού ιστού στηρίζουν την ουροδόχο κύστη και τον προστάτη [6]. Ονομάζονται αληθείς σύνδεσμοι σε αντίθεση με τις πτυχές του περιτοναίου που επίσης συνδέουν την ουροδόχο κύστη με το πυελικό τοίχωμα [6,9]. Οι πλάγιοι αληθείς σύνδεσμοι της κύστης προέρχονται από την εγκαρσία (ενδοπυελική) περιτονία και την συνδέουν με το τενόντιο τόξο της πυελικής περιτονίας [6,9]. Οι πλάγιοι ηβοπροστατικοί σύνδεσμοι είναι αντίστοιχες δομές για τον προστάτη [6]. Ο προστάτης καθηλώνεται πίσω από το ηβικό οστό με τους μέσους ηβοπροστατικούς συνδέσμους, οι οποίοι συνιστούν το έδαφος του οπισθοηβικού χώρου [6]. Οι οπίσθιοι σύνδεσμοι της κύστεως είναι συμπυκνώσεις του κυστικού φλεβικού πλέγματος που κατευθύνονται προς τις έσω λαγόνιες φλέβες οπισθίως και έξω [6]. Πολλές πτυχές του περιτοναίου σχετίζονται με την ουροδόχο κύστη [9]. Η μέση ομφαλική πτυχή του περιτοναίου εντοπίζεται στη μέση γραμμή του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος και καλύπτει τον μέσο ομφαλικό σύνδεσμο που περιέχει τον ουραχό [6]. Ελαφρώς επί τα εκτός και αμφοτερόπλευρα, εντοπίζονται οι έσω ομφαλικές πτυχές που καλύπτουν τον σύνδεσμο που προέρχεται από τις αποφραγμένες ομφαλικές αρτηρίες, που είναι κλάδοι της έσω λαγονίου αρτηρίας [6]. Από τις δύο πλευρές της μέσης ομφαλικής πτυχής και μεταξύ αυτής και των έσω ομφαλικών πτυχών σχηματίζονται τα υπερκυστικά βοθρία [6]. Οι πτυχές αυτές αποτελούν το έσω όριο των παρακυστικών ή μέσων ομφαλικών βοθρίων, οι οποίες προς τα πίσω οριοθετούνται από ένα έπαρμα του περιτοναίου αντίστοιχα προς τους υποκείμενους σπερματικούς πόρους [6]. Οι πλάγιες ομφαλικές πτυχές καλύπτουν τα επιγάστρια αγγεία πριν αυτά εισέλθουν στη θήκη του ορθού κοιλιακού μύος [6]. Οι ιερογεννητικές πτυχές είναι οι πτυχές του περιτοναίου που εκτείνονται από την ουροδόχο κύστη μέχρι το ιερό οστό και οριοθετούν το ευθυκυστικό κόλπωμα επί τα εκτός [6]. Μεταξύ αυτών και των πλάγιων ομφαλικών πτυχών συναντώνται τα έξω βουβωνικά βοθρία, ενώ πίσω τους και επί τα εκτός του ορθού δημιουργούνται καταδύσεις του περιτοναίου που ονομάζονται παραορθικά βοθρία [6].

Οι περιτονίες της πυέλου είναι σε συνέχεια με αυτές τις κοιλίας [6]. Οι περιτονίες προέρχονται από τον οπισθοπεριτοναϊκό συνδετικό ιστό που επενδύει το σωματικό τοίχωμα και μεσολαβεί μεταξύ των οργάνων [6]. Καθώς ο ιστός αυτός ωριμάζει, αναγνωρίζονται τρία στρώματα αυτού [6]. Το εσωτερικό, υποπεριτοναϊκό στρώμα για τα όργανα του πεπτικού συστήματος, το ενδιάμεσο που καλύπτει τους νεφρούς και τους ουρητήρες και μέρος της ουροδόχου κύστεως και του προστάτη και το εξωτερικό που επενδύει τους μύες του σωματικού τοιχώματος [6]. Η ορθική περιτονία του εσωτερικού στρώματος σχηματίζει το οπίσθιο χείλος της περιτονίας του Denonvillier's [6]. Το ενδιάμεσο στρώμα περικλείει τον προστάτη και την ουροδόχο κύστη και στηρίζει τα πυελικά όργανα στα σημεία που εντοπίζεται κάτω από τις πτυχές του περιτοναίου και κατά μήκος των αγγείων [6]. Η εγκαρσία περιτονία είναι το πιο διακριτό τμήμα του εξωτερικού στρώματος [6]. Οι όροι ενδοπυελική περιτονία και πλάγια πυελική περιτονία χρησιμοποιούνται συχνά κατά την ριζική προστατεκτομή, αλλά στην ουσία πρόκειται για τμήματα της εγκαρσίας περιτονίας [6]. Το εξωτερικό στρώμα μπορεί να χωριστεί σε διάφορες, διακριτές περιοχές επιπλέον του τμήματος που σχετίζεται με τον εγκάρσιο κοιλιακό μυ [6]. Αντίστοιχα προς τον λαγόνιο και τον ψοϊτή μυ έχουμε την λαγόνιο περιτονία, η οποία είναι παχύτερη και πιο διακριτή καθώς προσεγγίζει το τενόντιο τόξο του ανεκκτήρα του πρωκτού, όπου συναντώνται η θυροειδική περιτονία, η περιτονία του ανεκκτήρα του πρωκτού και η απονεύρωση αυτού [6]. Η λαγόνιος περιτονία μεταπίπτει στην κτενιαία καθώς πορεύεται πίσω από τα μηριαία αγγεία και είναι σε συνέχεια με την θυροειδική που επενδύει την πυελική επιφάνεια του έσω θυροειδούς και απιοειδούς μυός [6]. Η άνω περιτονία του πυελικού διαφράγματος επενδύει την άνω επιφάνεια του ανεκκτήρα μυός του πρωκτού [6]. Η εγκαρσία περιτονία συνεχίζοντας ουραία σχηματίζει την έσω σπερματική περιτονία [6]. Μία περιτοναϊκή δέσμη που εκτείνεται από την ηβική σύμφυση έως την ισχιακή άκανθα σχηματίζει το τενόντιο τόξο της πυελικής περιτονίας, όπου καταφύονται οι πλάγιοι αληθείς σύνδεσμοι της ουροδόχου κύστεως [6]. Αυτή η δομή δεν θα πρέπει να συγχέεται με το τενόντιο τόξο του ανεκκτήρα του πρωκτού που αποτελεί πάχυνση της θυροειδούς περιτονίας [6].

Τα πυελικά τοιχώματα καλύπτονται από τους εξής μύες: λαγόνιος, μείζων και έλασσων ψοϊτης, απιοειδής, έσω θυροειδής, λαγονοκοκκυγικός, ηβοκοκκυγικός και κοκκυγικός [6]. Η πυέλος χωρίζεται από το περίνεο με το πυελικό διάφραγμα που σχηματίζεται από τον ανεκκτήρα μυ του πρωκτού και τον κοκκυγικό (Εικόνα 7) [6]. Το πυελικό διάφραγμα σφραγίζει την έξοδο της πυέλου εκτός από τα σημεία εξόδου της ουρήθρας και του ορθού [6]. Επιπλέον, πυέλος και περίνεο μοιράζονται κάποιους μύες καθώς και μυϊκές καταφύσεις [6]. Ο ανεκκτήρας μυς του πρωκτού είναι ένας λεπτός και πλατύς μυς που προσφύεται στο έσω χείλος της εξόδου της πυέλου και στο τενόντιο τόξο του ανεκκτήρα του πρωκτού και ενώνεται με τον όμοιο μυ της άλλης πλευράς [6]. Συγκροτείται από δύο μέρη, τον ηβοκοκκυγικό μυ πρόσθια και τον λαγονοκοκκυγικό μυ οπίσθια [6]. Ο ηβοκοκκυγικός μυς εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του κάτω κλάδου του ηβικού οστού και από την πρόσθια μοίρα του τενόντιου τόξου του ανεκκτήρα του πρωκτού, οι ίνες του πορεύονται αρχικά προς τα πίσω και κάτω και ακολούθως προς τα έσω, για να καταλήξουν στον προστάτη ή

στο ορθό σχηματίζοντας τον ηβοπροστατικό και τον ηβοορθικό μυ αντίστοιχα [6]. Μερικές ίνες του εισέρχονται στο έλυτρο του προστάτη και ακολούθως στο περινεϊκό σώμα [6]. Οι μυϊκές ίνες του ηβοκοκκυγικού μυός ενώνονται με το μυϊκό τοίχωμα του ορθού πάνω από τον έξω σφιγκτήρα και εισέρχονται στον κόκκυγα [6]. Οι ανελκτήρες μύες του προστάτη είναι το τμήμα των ανελκτήρων του πρωκτού που διέρχεται παράλληλα με τον προστάτη και καταλήγει στο περινεϊκό σώμα [6]. Ο λαγονοκοκκυγικός μυς εκφύεται από την ισχιακή άκανθα και από μία πύκνωση της θυροειδούς περιτονίας και ενώνεται με τον μυ της άλλης πλευράς στη μέση γραμμή όπου σχηματίζουν την μέση τενόντια ραφή του λαγονοκοκκυγικού μυός [6]. Οι λαγονοκοκκυγικοί μύες ενώνονται με το ορθό και συνδέονται με τον έξω πρωκτικό σφιγκτήρα πριν εισέλθουν στον κόκκυγα [6]. Ο ευθυουρηθρικός μυς αποτελεί επέκταση του επιμήκους μυϊκού χιτώνα του ορθού, ευρίσκεται στην άνω επιφάνεια των ανελκτήρων και προσκολλάται στο περινεϊκό σώμα [6]. Ο κοκκυγικός μυς εκφύεται από την ισχιακή άκανθα και καταφύεται στο ιερό οστό και στον κόκκυγα [6]. Οι αποειδείς μύες δρουν μαζί με τους ανελκτήρες για την σύγκλιση της οπίσθιας μοίρας της πυελικής εξόδου και επικαλύπτονται από το ιερό πλέγμα [6].



Εικόνα 7. Το πυελικό διάφραγμα του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Η άνω πυελική περιτονία επενδύει την άνω επιφάνεια του ανελκτήρα μυός του πρωκτού [6]. Προκύπτει από την θυροειδική και καταφύεται στην ηβική σύμφυση και στην ισχιακή άκανθα [6]. Η άνω πυελική περιτονία σχηματίζει τους πλάγιους αληθείς συνδέσμους της ουροδόχου κύστεως και τους ηβοπροστατικούς συνδέσμους [6]. Το τενόντιο τόξο του ανελκτήρα του πρωκτού εκτείνεται από την ισχιακή άκανθα έως τη μεσότητα περίπου της οπίσθιας επιφάνειας του ηβικού οστού, αποτελεί εκφυτικό σημείο του ανελκτήρα του πρωκτού και του κοκκυγικού μυός και αντιστοιχεί στο σημείο όπου η θυροειδική περιτονία διαχωρίζεται για να σχηματίσει την άνω και κάτω περιτονία του πυελικού διαφράγματος [6]. Η κάτω πυελική περιτονία είναι ένα λεπτό πέταλο που καλύπτει την κάτω επιφάνεια του ανελκτήρα του πρωκτού και συνδέεται με την θυροειδική περιτονία και την περιτονία του αιδοϊκού σωλήνα στα σημεία συμβολής αυτών με τον ανελκτήρα του πρωκτού [6].

Οι δομές της πυέλου δέχονται αιμάτωση από τις κοινές λαγόνιες αρτηρίες, την κάτω μεσεντέριο αρτηρία και τις γοναδικές [6]. Επιπλέον, συναντούμε και την μέση ιερή αρτηρία [6].

Οι κοινές λαγόνιες αρτηρίες προέρχονται από την κοιλιακή αορτή, αριστερά του 4<sup>ου</sup> οσφυϊκού σπονδύλου, στο ύψος της λαγόνιας ακρολοφίας [6,9]. Η δεξιά κοινή λαγόνιος αρτηρία έχει μήκος περίπου 5 εκ., διέρχεται μπροστά από τον 5<sup>ο</sup> οσφυϊκό σπόνδυλο, κάτω από το άνω υπογάστριο πλέγμα και τον ουρητήρα [6]. Το συμπαθητικό στέλεχος, οι κοινές λαγόνιες φλέβες και η αρχική μοίρα της κάτω κοίλης φλέβας εντοπίζεται πίσω της [6]. Η αριστερή κοινή λαγόνιος αρτηρία είναι μικρότερη σε μήκος περίπου κατά 1 εκ. από την δεξιά και πορεύεται κάτω από τον ουρητήρα και τα συμπαθητικά νεύρα που καταλήγουν στο άνω υπογάστριο πλέγμα [6]. Εντοπίζεται μπροστά από το συμπαθητικό και οσφυοϊερό πλέγμα και το θυροειδικό νεύρο [6]. Οι κοινές λαγόνιες αρτηρίες διχάζονται σε έξω και έσω λαγόνιες αρτηρίες στο επίπεδο της πυελικής εισόδου, απέναντι από τον ιερολαγόνιο σύνδεσμο [9].

Οι έξω λαγόνιες αρτηρίες πορεύονται μπροστά από τον ψοίτη μυ και τερματίζουν την πορεία τους κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο από όπου συνεχίζουν ως μηριαίες αρτηρίες [6]. Στην κατώτερη μοίρα τους χιάζονται με τα έσω σπερματικά αγγεία, τον γεννητικό κλάδο του μηρογεννητικού νεύρου, την εν τω βάθει περισπωμένη λαγόνια φλέβα και τον σπερματικό πόρο [6]. Η έξω λαγόνιος αρτηρία δίνει δύο κλάδους εντός της πυέλου, την κάτω επιγάστριο αρτηρία και την εν τω βάθει περισπωμένη λαγόνια αρτηρία [6]. Η πρώτη εκφύεται πάνω από τον βουβωνικό σύνδεσμο, πορεύεται κατά μήκος του έσω βουβωνικού στομίου και διαμέσου της εγκαρσίας περιτονίας και τελικά πίσω από την οπίσθια θήκη του ορθού κοιλιακού μυός [6]. Δίνει έναν ηβικό και έναν κρεμαστήριο κλάδο [6]. Η δεύτερη εκφύεται από την έξω πλευρά της έξω λαγονίου, σχεδόν απέναντι από την κάτω επιγάστριο αρτηρία [6].

Η έσω λαγόνιος ή υπογάστρια αρτηρία διακλαδίζεται σε πρόσθιο και οπίσθιο στέλεχος στο επίπεδο του μείζονος ισχιακού τρήματος, συνήθως κοντά στην έκφυσή



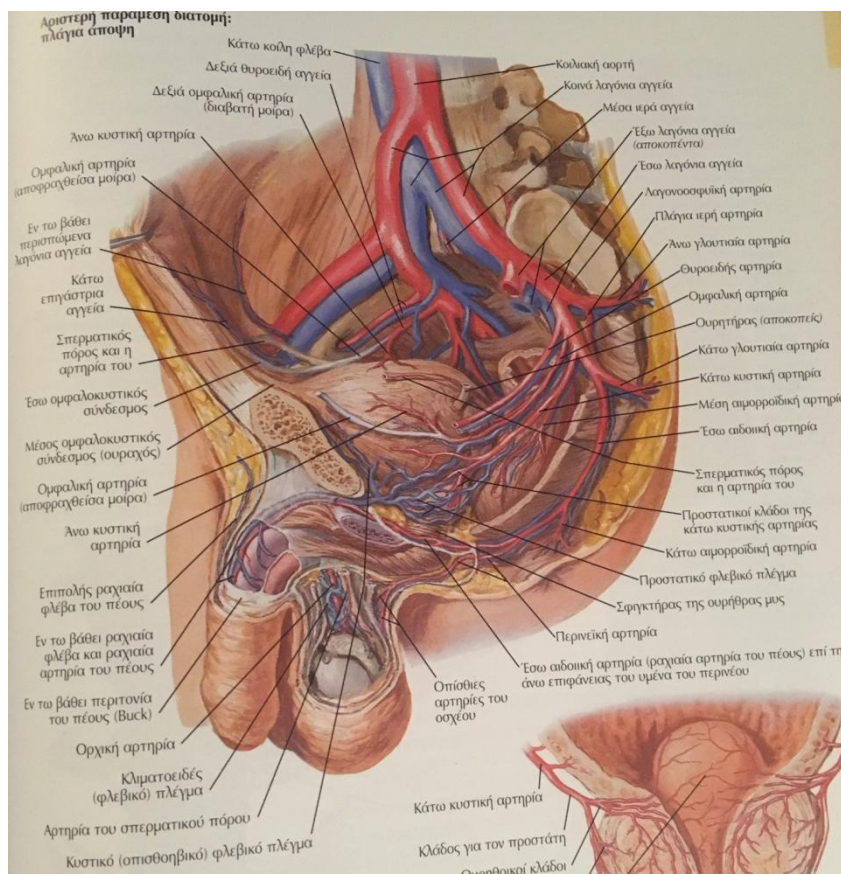
της [6,9]. Οι κλάδοι του οπισθίου στελέχους είναι η άνω γλουτιαία αρτηρία, η λαγονοοσφυϊκή και οι έξω (πλάγιες) ιερές αρτηρίες [6,9]. Το πρόσθιο στέλεχος δίνει τους εξής κλάδους: ομφαλική/άνω κυστική αρτηρία, κάτω κυστική αρτηρία, μέση αιμορροϊδική αρτηρία, θυροειδική αρτηρία, έσω αιδοϊκή αρτηρία, κάτω γλουτιαία αρτηρία και μητριαία αρτηρία στα θήλα [6,9]. Το άπω τμήμα της ομφαλικής αρτηρίας είναι η αποφραγμένη ομφαλική αρτηρία που σχηματίζει τον έσω ομφαλοκυστικό σύνδεσμο, ενώ το βατό της τμήμα αντιστοιχεί στην άνω κυστική αρτηρία και αιματώνει το άνω ήμισυ της ουροδόχου κύστεως [6,9]. Κλάδοι της άνω κυστικής αρτηρίας διανέμονται στον σπερματικό πόρο ως η αρτηρία του πόρου, στον βουβωνικό πόρο και στην τελική μοίρα του ουρητήρα [6]. Η κάτω κυστική αρτηρία εκφύεται αμέσως μετά, κοντά ή μαζί με την μέση αιμορροϊδική αρτηρία και χορηγεί αίμα στο κατώτερο τμήμα της ουροδόχου κύστης, στον προστάτη, στις σπερματοδόχες κύστεις και στον ουρητήρα [6,9]. Η μέση αιμορροϊδική αρτηρία μπορεί να εκφύεται μαζί με την κάτω κυστική, την έσω αιδοϊκή ή την κάτω γλουτιαία αρτηρία, πολλές φορές είναι πολύ μικρού μεγέθους ή και απουσιάζει και λίγη ποσότητα του αίματος που μεταφέρει καταλήγει στο ορθό ενώ η μεγαλύτερη ποσότητα καταλήγει στον προστάτη [9]. Η θυροειδική αρτηρία παρουσιάζει πολλές παραλλαγές στην έκφυσή της, καθώς μπορεί να εκφύεται από το πρόσθιο στέλεχος, από το οπίσθιο στέλεχος, από την κάτω επιγάστριο αρτηρία, την άνω ή την κάτω γλουτιαία αρτηρία [6,9]. Εντοπίζεται κάτω από το θυροειδικό νεύρο, στο πλάγιο τοίχωμα της πυέλου και εξέρχεται αυτής μέσω του θυροειδικού τρήματος [6,9]. Χορηγεί λαγόνιους, κυστικούς και ηβικούς κλάδους [6,9]. Λόγω των παραλλαγών στην έκφυση, συχνά αναγνωρίζονται ανώμαλες (παρεκκλίνουσες) ή επικουρικές θυροειδικές αρτηρίες, οι οποίες πολλές φορές συνυπάρχουν με τη φυσιολογική και μπορεί να παρουσιάζουν αναστομώσεις με αυτήν στο επίπεδο του θυροειδούς πόρου σχηματίζοντας τον λεγόμενο κύκλο του θανάτου λόγω της σοβαρής αιμορραγίας που μπορεί να σημειωθεί σε περίπτωση τραυματισμού κάποιου στελέχους [9]. Το πρόσθιο στέλεχος τελικά διχάζεται στην έσω αιδοϊκή προσθίως και στην κάτω γλουτιαία αρτηρία οπισθίως [6,9]. Η έσω αιδοϊκή αρτηρία εξέρχεται της πυέλου μέσω του μείζονος ισχιακού τρήματος μαζί με την αντίστοιχη φλέβα και το αιδοϊκό νεύρο [9]. Διασταυρώνεται με τον έλασσον ισχιοϊερό σύνδεσμο επί τα εντός της ισχιακής άκανθας, πορεύεται πίσω από τον απιοειδή μυ, εισέρχεται στον αιδοϊκό πόρο (κανάλι του Alcock) και τελικά αιματώνει τα έξω γεννητικά όργανα [6,9]. Κλάδος της είναι η κάτω αιμορροϊδική αρτηρία που κατευθύνεται στο ορθό και αναστομώνεται με την μέση και κάτω αιμορροϊδική αρτηρία [6,9]. Επίσης, κλάδοι της είναι η περινεϊκή αρτηρία, η βολβική αρτηρία, η ουρηθρική αρτηρία και οι εν τω βάθει αρτηρίες του πέους [6,9]. Από την έσω αιδοϊκή αρτηρία μπορεί να εκφύεται η επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία πριν από την διέλευσή της από το μείζων ισχιακό τρήμα [9]. Η τελευταία μπορεί να εκφύεται επίσης από την θυροειδική, την κάτω κυστική ή από άλλες αρτηρίες [9]. Η κάτω γλουτιαία αρτηρία δίνει κλάδους για τους μύες της πυέλου, των γλουτών και του άνω τμήματος του μηρού [6].

Η ονοματολογία και η πορεία των φλεβών της πυέλου είναι αντίστοιχη των αρτηριών με τη διαφορά ότι οι φλέβες μπορεί να είναι πολλαπλές και παρουσιάζουν



πολλαπλές αναστομώσεις μέσω των φλεβικών πλεγμάτων [6]. Τα φλεβικά πλέγματα υπόκεινται σε αιματική στάση και πιθανή ανάπτυξη θρομβώσεων σε καταστάσεις υψηλής πίεσης και χαμηλής ροής αίματος [6].

Οι κοινές λαγόνιες φλέβες προκύπτουν από την συμβολή των έσω και έξω λαγονίων φλεβών και καταλήγουν στην κάτω κοίλη φλέβα, δεξιά του 5<sup>ου</sup> οσφυϊκού σπονδύλου, δεξιά της κοιλιακής αορτής [6]. Η μέση ιερή φλέβα συνήθως ενώνεται στην αριστερή κοινή λαγονία φλέβα [6]. Η έξω λαγονία φλέβα είναι η συνέχεια της μηριαίας φλέβας και δέχεται το φλεβικό αίμα της κάτω επιγαστρίου φλέβας, της εν τω βάθει περισπώμενης λαγονίου φλέβας και της ηβικής φλέβας, η οποία αναστομώνεται με τη θυροειδική φλέβα και πορεύεται μαζί με τον ηβικό κλάδο της κάτω επιγαστρίου αρτηρίας [6]. Οι έσω λαγόνιες φλέβες δέχονται φλεβικό αίμα των άνω και κάτω γλουτιαίων φλεβών, της έσω αιδοϊκής φλέβας, της θυροειδικής φλέβας, των πλάγιων ιερών φλεβών, της μέσης αιμορροϊδικής φλέβας καθώς και από το αιμορροϊδικό πλέγμα [6]. Οι πλάγιες ιερές φλέβες αναστομώνονται με το έσω σπονδυλικό φλεβικό πλέγμα (φλέβες του Batson) [9]. Η άνω αιμορροϊδική φλέβα από το αιμορροϊδικό φλεβικό πλέγμα παροχετεύει στην πυλαία κυκλοφορία μέσω της κάτω μεσεντερίου φλέβας [9]. Το κυστικό φλεβικό πλέγμα εντοπίζεται χαμηλά στην πρόσθια επιφάνεια της ουροδόχου κύστεως [6,9]. Το προστατικό φλεβικό πλέγμα (του Santorini) εντοπίζεται μπροστά από τον προστάτη και πίσω από την ηβική σύμφυση και δέχεται την εν τω βάθει ραχιαία φλέβα του πέους καθώς και μικρότερες φλέβες του προστάτη και της ουροδόχου κύστεως, ενώ συνδέεται με το κυστικό φλεβικό πλέγμα (Εικόνα 8) [6,9].



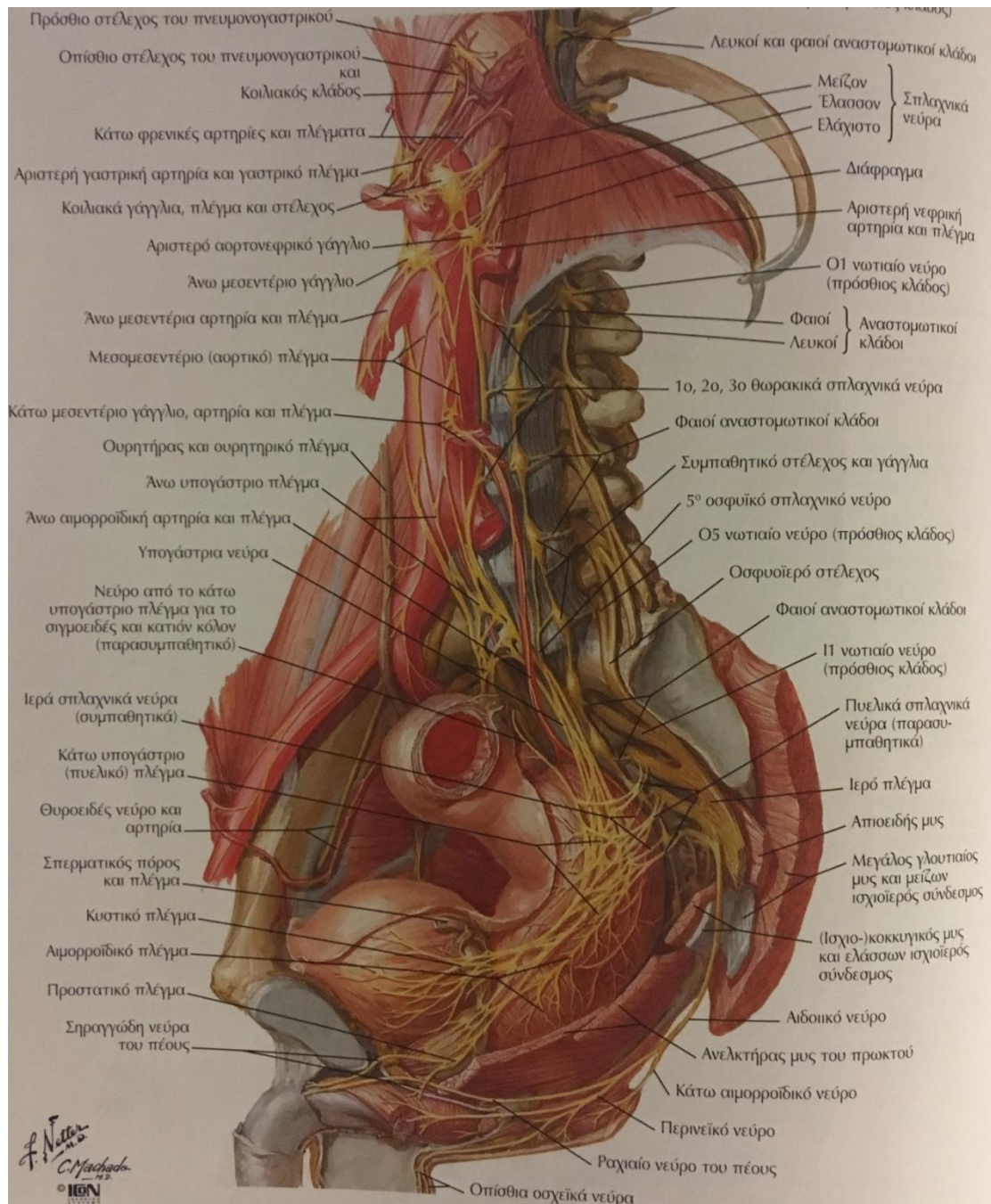
Εικόνα 8. Αρτηρίες και φλέβες της πυέλου του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Το λεμφικό δίκτυο της πυέλου περιβάλλει τις αρτηρίες της πυέλου, ενώ οι ομάδες των λεμφαδένων (έσω, έξω και κοινοί λαγόνιοι) ονομάζονται από τις αντίστοιχες αρτηρίες [6].

Όσον αφορά τα νεύρα της πυέλου, το ιερό πλέγμα εντοπίζεται πάνω στον απιοειδή μυ και διαμορφώνεται από τους πρόσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων Ο4, Ο5, Ι1, Ι2 και Ι3 [6]. Ραχιαία αυτού εντοπίζεται ο πρόσθιος κλάδος του Ι4 νωτιαίου νεύρου [6]. Οι μύες του πυελικού εδάφους νευρώνονται από τα ιερά νεύρα 2-4 [6]. Ο ανελκτήρας μυς του πρωκτού δέχεται νύρωση από κλάδους του Ι4 νωτιαίου νεύρου και από το αιδοϊκό νεύρο [6]. Το κοκκυγικό νεύρο νευρώνει τον κόκκυγα μέσω των νωτιαίων νεύρων Ι4 και Ι5 [6]. Άλλα σημαντικά νεύρα της πυέλου είναι το οπίσθιο μηροδερματικό, το κάτω αιμορροϊδικό, το ισχιακό, το περινεϊκό και τα ραχιαία νεύρα του πέους [6].

Η αυτόνομη νύρωση της πυέλου προκύπτει από το αορτικό πλέγμα και τους πρόσθιους κλάδους των ιερών νεύρων Ι2-Ι4 [6]. Το συμπαθητικό άνω υπογάστριο πλέγμα εντοπίζεται κάτω από τον διχασμό της κοιλιακής αορτής, μπροστά από τον 5<sup>ο</sup> οσφυϊκό σπόνδυλο και το ακρωτήριο του ιερού οστού [6]. Το δεξί και αριστερό υπογάστριο νεύρο ξεκινούν από το συμπαθητικό άνω υπογάστριο πλέγμα και πορεύονται προς τα κάτω εσωτερικά των έσω λαγόνιων αρτηριών [6,9]. Σχηματίζουν το δεξί και αριστερό πυελικό (ή κάτω υπογάστριο) πλέγμα στην περιοχή της βάσης της ουροδόχου κύστης, του προστάτη και των σπερματοδόχων κύστεων, αφού πρώτα ενωθούν με τα πυελικά σπλαγγνικά νεύρα [6]. Η πρόσθια μοίρα αυτών συνιστά το κυστικό πλέγμα, τα νεύρα του οποίου διανέμονται στη βάση της ουροδόχου κύστης [6]. Η άπω μοίρα τους διαμορφώνει το προστατικό πλέγμα που νευρώνει τον προστάτη, τους εκσπερματιστικούς πόρους, τις σπερματοδόχες κύστεις, την μεμβρανώδη και την πείκη ουρήθρα και τους βολβοουρηθραίους αδένες [6]. Κλάδοι αυτού αναστομώνονται με το αντίστοιχα πλέγματα του ουρητήρα, του όρχεως και με το μέσο αιμορροϊδικό πλέγμα [6]. Το ιερό και το οσφυϊκό πλέγμα όπως επίσης και τα τοιχωματικά νεύρα εντοπίζονται κάτω από το εξωτερικό στρώμα του οπισθοπεριτοναϊκού συνδετικού ιστού, δηλαδή την εγκαρσία ή την ενδοπυελική περιτονία [6,9]. Το κυστικό, το προστατικό και το αιμορροϊδικό πλέγμα εντοπίζονται στο ενδιάμεσο στρώμα του οπισθοπεριτοναϊκού συνδετικού ιστού μαζί με τους ουρητήρες και τους σπερματικούς πόρους [6]. Γενικά, οι συμπαθητικές ίνες πορεύονται κάτω από την επιφάνεια του περιτοναίου, ενώ οι παρασυμπαθητικές ίνες εντοπίζονται στο ενδιάμεσο στρώμα του οπισθοπεριτοναϊκού συνδετικού ιστού [6]. Τα πλέγματα μπορεί να εντοπίζονται μακριά από τα όργανα-στόχους και να στέλνουν μεταγαγγλιονικές ίνες σε αυτά [6]. Η κατανομή των αυτόνομων νεύρων είναι τέτοια ώστε κάκωση αυτών να μπορεί να συμβεί μόνο σε χειρουργικές επεμβάσεις του προστάτη και της ουροδόχου κύστης, αν και τα νεύρα μεταξύ του περιτοναίου και

των λεμφαδένων μπορούν να τραυματιστούν κατά τον πυελικό λεμφαδενικό καθαρισμό (Εικόνα 9) [6].



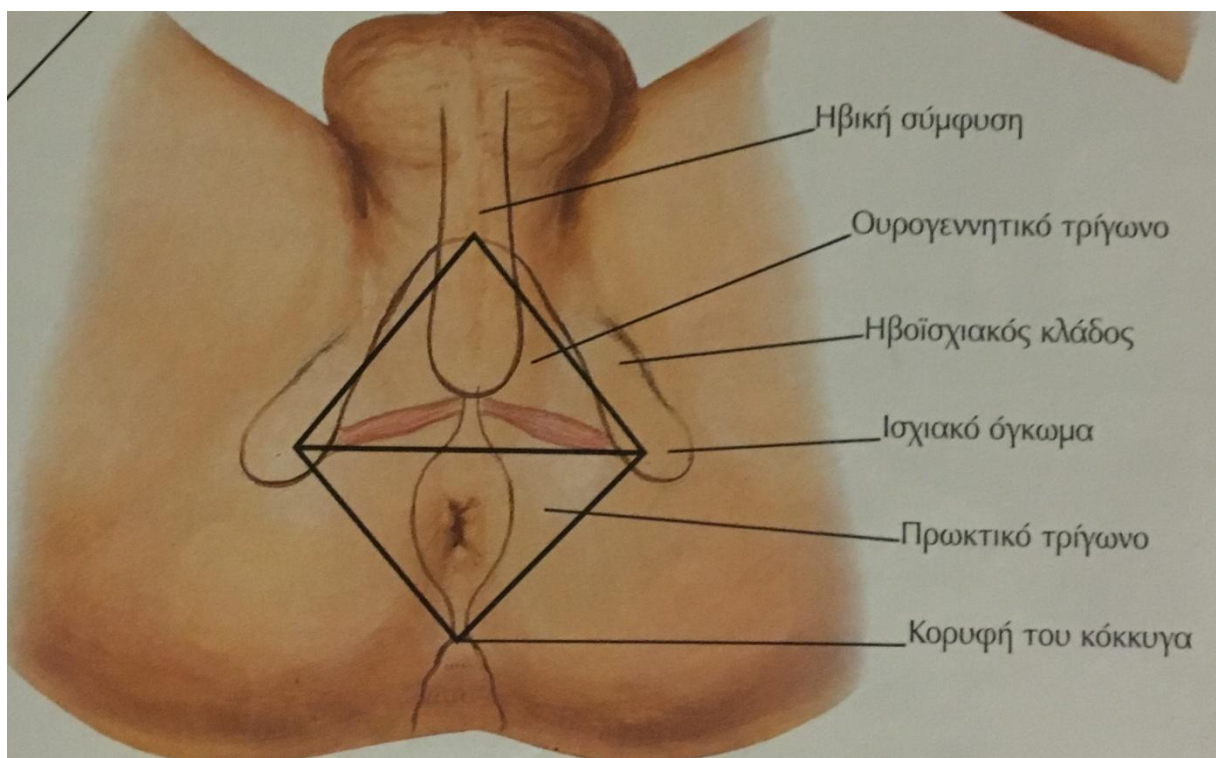
Εικόνα 9. Νεύρα της πυέλου του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

## 2.2 Το ανδρικό πρόσθιο περίνεο (ουρογεννητικό τρίγωνο)

Το περίνεο έχει σχήμα διαμαντιού, εντοπίζεται κάτω από την έξοδο της πυέλου και διαχωρίζεται από αυτήν με το πυελικό διάφραγμα [6,9]. Οριοθετείται εμπρός από την ηβική καμάρα και τον τοξοειδή ηβικό σύνδεσμο, πίσω από τον κόκκυγα και

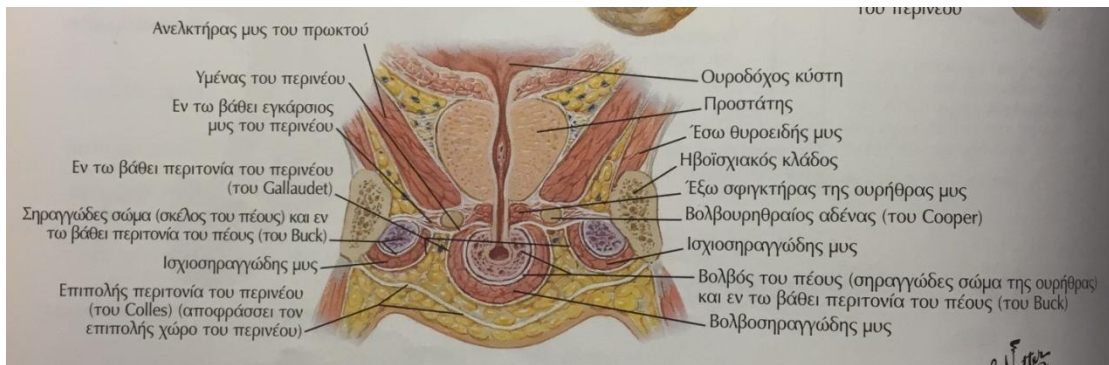


πλαγίως από τα κατώτερα όρια των ηβικών και ισχιακών κλάδων, το ισχιακό όγκωμα και τον μείζων ισχιοϊερό σύνδεσμο [6,9]. Μία νοητή γραμμή μεταξύ των ισχιακών ογκωμάτων διαχωρίζει το περίνεο σε πρόσθιο ουρογεννητικό τρίγωνο και οπίσθιο πρωκτικό (Εικόνα 10) [6,9].



Εικόνα 10. Τρίγωνα του περινέου. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Οι μύες του περινέου διατάσσονται σε δύο στιβάδες-διαμερίσματα [6]. Η επιπολής στιβάδα περιέχει τους μύες βολβοσηραγγώδη, ισχιοσηραγγώδεις και επιπολής εγκάρσιους του περινέου και η εν τω βάθει στιβάδα περιέχει τον γραμμωτό ουρηθρικό σφιγκτήρα και τους εν τω βάθει εγκάρσιους περινεϊκούς [6]. Τα δύο διαμερίσματα διαμορφώνονται από την παρουσία τριών περιτονιακών στρωμάτων [6]. Η κάτω επιφάνεια του επιπολής περινεϊκού διαμερίσματος καλύπτεται από το μεμβρανώδες στρώμα της επιφανειακής περιτονίας (περιτονία του Colles') [6]. Το ενδιάμεσο στρώμα είναι η περινεϊκή μεμβράνη (ή κάτω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος) που επενδύει την άνω επιφάνεια του επιπολής και την κάτω επιφάνεια του εν τω βάθει περινεϊκού διαμερίσματος [6]. Το βαθύτερο στρώμα είναι η άνω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος που επενδύει το έδαφος του εν τω βάθει περινεϊκού χώρου [6]. Ο παραπάνω χαρακτηρισμός των χώρων και των περιτονιών γίνεται για λόγους ευκολίας κατά την περιγραφή και μπορεί να παρατηρούνται παραλλαγές κατά τη διενέργεια χειρουργικών επεμβάσεων ή ανατομικών παρασκευών (Εικόνα 11) [6].



Εικόνα 11. Μετωπιαία διατομή του περινέου και της ουρήθρας. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Η περιτονία του Colles' έχει κατασκευή που προσομοιάζει με απονεύρωση [6]. Καλύπτει τους μύες του επιπολής διαμερίσματος και συνάπτεται με την κάτω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος και το περινεϊκό σώμα αντίστοιχα προς το πρόσθιο και οπίσθιο χείλος των επιπολής εγκάρσιων μυών του περινέου [6]. Ένα τμήμα της που καλείται μείζον πέταλο της περιτονίας του Colles' διαμορφώνει χώρισμα μεταξύ του επιφανειακού περινεϊκού διαμερίσματος και του οσχέου [6]. Πιο μπροστά, ενώνεται με τον δαρτό του οσχέου, συμμετέχει στο σχηματισμό του οσχέϊκού διαφράγματος και συνεχίζει στο πέος ως επιφανειακή πείκη περιτονία πάνω από την περιτονία του Buck's [6]. Η επιφανειακή περινεϊκή/πείκη περιτονία επενδύει τον βολβοσηραγγώδη και τους ισχιοσηραγγώδεις μύες που είναι υπεύθυνοι για την εκσπερμάτιση, ενώ κάτω από αυτούς αναγνωρίζεται η περιτονία του Buck's που περιβάλλει το σπογγώδες σώμα της ουρήθρας και τα σκέλη των σηραγγωδών σωμάτων [6]. Καθώς συνεχίζει εμπρός και άνω, η περιτονία του Colles' συνδέεται με την περιτονία του Scarpa στην κατώτερη κοιλία, ενώ πλαγίως προσκολλάται στους ηβοϊσχιακούς κλάδους των ανώνυμων οστών [6].

Η περινεϊκή μεμβράνη καλύπτει τους εν τω βάθει εγκάρσιους μύες του περινέου και διαμορφώνει την οροφή του εν τω βάθει περινεϊκού χώρου μέσω της οποίας διέρχεται η μεμβρανώδης ουρήθρα και πάνω στην οποία επικάθονται τα αιδοϊκά αγγεία [6]. Η περινεϊκή μεμβράνη είναι συνεχόμενη με την έσω θυροειδική περιτονία, συγχωνεύεται με την άνω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος εμπρός και ενώνεται με την περιτονία του έξω σφιγκτήρα του πρωκτού καθώς και με την πρωκτοκοκκυγική ραφή πίσω [6]. Το οπίσθιο άκρο της περινεϊκής μεμβράνης προσεγγίζει το τενόντιο κέντρο του περινέου (ή περινεϊκό σώμα) και συγχωνεύεται με την άνω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος κάτω από τους επιπολής εγκάρσιους μύες του περινέου [6]. Μπροστά, η περινεϊκή μεμβράνη γίνεται πιο πυκνή, σχηματίζει τον εγκάρσιο περινεϊκό σύνδεσμο και τερματίζει την πορεία της διαμορφώνοντας μία σχισμή από την οποία διέρχονται η εν τω βάθει ραχιαία φλέβα και το ραχιαίο νεύρο του πέους [6]. Πάνω από αυτό το χώρο συναντώνται η άνω περιτονία του περινεϊκού διαφράγματος και οι ανεκκτήρες μύες του πρωκτού [6].

Το επιπολής περινεϊκό διαμέρισμα περιέχει τους μύες βολβοσηραγγώδη και ισχιοσηραγγώδεις και τους επιπολής εγκάρσιους μύες του περινέου [6]. Οι τελευταίοι εκφύονται από τα ισχιακά ογκώματα και καταφύονται στο τενόντιο κέντρο του περινέου [6]. Το διαμέρισμα αυτό περιέχει επίσης την εγκάρσια περινεϊκή αρτηρία, που είναι κλάδος της έσω αιδοϊκής, και πορεύεται κάτω από τον επιπολής εγκάρσιο μυ του περινέου μαζί με κλάδο του περινεϊκού νεύρου [6]. Οι περινεϊκοί κλάδοι των οπίσθιων μηροδερματικών νεύρων και τα οσχεϊκά αγγεία και νεύρα πορεύονται μπροστά κατά μήκος του βολβοσηραγγώδους μύος [6].

Το τενόντιο κέντρο του περινέου είναι ένας κόμβος ινομυώδους σύστασης, που εντοπίζεται επιπολής του πυελικού εδάφους, μεταξύ του πρωκτού και του ουρογεννητικού διαφράγματος [6]. Είναι το όριο μεταξύ του πρόσθιου και οπίσθιου περινέου και το κεντρικό σημείο καθήλωσης των περινεϊκών μυών [6]. Διαμορφώνεται από τις περιτονίες του ορθού, του προστάτη και των γραμμωτών σφιγκτήρων του ορθού και της ουρήθρας, ενώ συνδέεται και με το ορθοκυστικό διάφραγμα πάνω από το πυελικό έδαφος [6]. Κάτω συνδέεται σε δύο επίπεδα με ίνες μυών που εκφύονται από το ηβικό προσθίως, τα ισχία πλαγίως και τον κόκκυγα οπισθίως [6]. Στο επιπολής επίπεδο καταφύονται ο βολβοσηραγγώδης μυς, οι επιπολής εγκάρσιοι μύες του περινέου και ο έξω σφιγκτήρας του πρωκτού [6]. Στο εν τω βάθει επίπεδο προσφύονται ο έξω σφιγκτήρας του πρωκτού, ο σφιγκτήρας της υμενώδους μοίρας της ουρήθρας, οι ανελκκτήρες του προστάτη και οι εν τω βάθει εγκάρσιοι μύες του περινέου [6]. Ο ορθοουρηθρικός μυς προκύπτει από το πρόσθιο επίμηκες μυϊκό στρώμα του ορθού και καταλήγει στο τενόντιο κέντρο του περινέου [6]. Παρομοίως, ο ορθοκοκκυγικός μυς ξεκινά από το οπίσθιο μυϊκό στρώμα του ορθού και καταλήγει στον κόκκυγα [6].

Το ουρογεννητικό διάφραγμα εξ ορισμού συνιστά το μυοπεριτονιακό περιεχόμενο του εν τω βάθει περινεϊκού χώρου, αποτελούμενο από τους εν τω βάθει εγκάρσιους μύες του περινέου, τον σφιγκτήρα της υμενώδους μοίρας της ουρήθρας και τις περιτονίες τους [6]. Ο εν τω βάθει εγκάρσιος μυς του περινέου έχει παρόμοια πορεία με τον αντίστοιχο επιπολής, εκφύομενος από τον ισχιακό κλάδο και καταλήγοντας στο εν τω βάθει τενόντιο κέντρο του περινέου [6]. Ο σφιγκτήρας της υμενώδους μοίρας της ουρήθρας αποτελεί το ουραίο τμήμα του έξω σφιγκτήρα της ουρήθρας και ξεκινά μπροστά από τον εγκάρσιο σύνδεσμο του περινέου, περιβάλλει κυκλοτερώς την ουρήθρα και καταλήγει στο τενόντιο κέντρο του περινέου [6].

Το εν τω βάθει διαμέρισμα του περινέου, πίσω από τους μύες, περιέχει τους βολβοουρηθραίους αδένες και μέσω αυτού διέρχονται τα έσω αιδοϊκά αγγεία, τα ραχιαία νεύρα του πέους και τα βολβοουρηθρικά αγγεία [6].

Η άνω περιτονία του ουρογεννητικού διαφράγματος είναι πιο λεπτή από την αντίστοιχη κάτω και αποτελεί το άνω όριο του περινέου [6]. Εκτείνεται μεταξύ των σκελών της ηβικής καμάρας, συνδέεται με την περιτονία του Colles' και πίσω συγχωνεύεται με την περινεϊκή μεμβράνη και το τενόντιο κέντρο του περινέου [6].

Σχετίζεται με τον ανελκτήρα μυ του πρωκτού και πλαγίως συμφύεται με ίνες της έσω θυροειδικής και ενδοπυελικής περιτονίας [6].

Η έσω αιδοϊκή αρτηρία, αφού διασχίσει το αιδοϊκό κανάλι, διακλαδίζεται στην πεϊκή (τελικός κλάδος) και περινεϊκή αρτηρία [6]. Η περινεϊκή αρτηρία πορεύεται στο επιπολής διαμέρισμα του περινέου, πάνω από τον επιπολής εγκάρσιο μυ τον οποίο και αιματώνει [6]. Ακολουθώς πορεύεται μεταξύ του βολβοσηραγγώδους και του ισχιοσηραγγώδους μύος και καταλήγει στο όσχεο ως οπίσθια οσχεϊκή αρτηρία [6].

Τα λεμφαγγεία του περινέου, όπως και αυτά του οσχέου και του πέους, καταλήγουν στους βουβωνικούς λεμφαδένες [10]. Αυτοί διαχωρίζονται από την εν τω βάθει περιτονία του μηρού σε επιπολής και εν τω βάθει [10].

### 2.3 Η ουροδόχος κύστη

Η ουροδόχος κύστη είναι ένα μονοφυές, κοίλο, μυώδες όργανο που εντοπίζεται στην ελάσσονα πύελο [6,9]. Η άδεια ουροδόχος κύστη εμφανίζει τέσσερις επιφάνειες: την άνω, τις δύο προσθιοπλάγιες και την οπίσθια που διαμορφώνει τη βάση του οργάνου [6]. Σε φάση πλήρωσης, η ουροδόχος κύστη αποκτά πιο σφαιρικό σχήμα, με τη βάση της να παραμένει σταθερή, ενώ η χωρητικότητα αυτής σε φάση πλήρωσης είναι περίπου 500 ml [6,10]. Η άνω επιφάνεια καλύπτεται από το περιτόναιο [6,9,10]. Οι προσθιοπλάγιες επιφάνειες γειτνιάζουν με την εγκαρσία περιτονία [6,9]. Οι πλάγιες επιφάνειες βρίσκονται απέναντι από την έσω θυροειδική περιτονία που επενδύει τον έσω θυροειδή μυ [6,9]. Πλευρικά, έρχεται σε επαφή με τις άνω και κάτω κυστικές αρτηρίες, τη θυροειδική αρτηρία, τις προστατικές αρτηρίες, το θυροειδές νεύρο και μέρος του αυτόνομου πυελικού πλέγματος [6,9]. Καθώς η ουροδόχος κύστη πληρούται, το περιτόναιο ανασηκώνεται και προβάλλει στην οπίσθια επιφάνεια του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος [6,9]. Τα υπολείμματα του ουραχού συνιστούν τον μέσο ομφαλοκυστικό σύνδεσμο και συνδέουν την κορυφή της ουροδόχου κύστεως με τον ομφαλό [6,9]. Η βάση της κύστης αποτελεί το πιο παχύ τμήμα αυτής και την μικρότερη επιφάνεια, ακουμπά στο ορθό, στις σπερματοδόχες κύστεις και στη λήκυθο των σπερματικών πόρων και μερικώς έρχεται σε επαφή με το περιτόναιο του ευθυκυστικού κολπώματος [6,9]. Η επαφή της ουροδόχου κύστεως με τα παρακείμενα όργανα εξαρτάται από την κατάσταση πλήρωσης αυτής και του ορθού [6,9].

Στα θήλεα, η βάση της κύστεως έρχεται σε επαφή με τον τράχηλο της μήτρας και το πρόσθιο τοίχωμα του κόλπου [6,9]. Η άνω επιφάνεια της κύστης συνήθως καλύπτεται από τη μήτρα και το κυστεομητρικό κόλπωμα αντιστοιχεί στο ευθυκυστικό των αρρένων [6,9].

Ο προκυστικός χώρος εντοπίζεται μπροστά από την ουροδόχο κύστη και είναι σε συνέχεια με τον οπισθοηβικό [6,9]. Βρίσκεται πίσω από την ηβική σύμφυση και το έδαφός του διαμορφώνεται από τους ηβοπροστατικούς συνδέσμους [6,9].

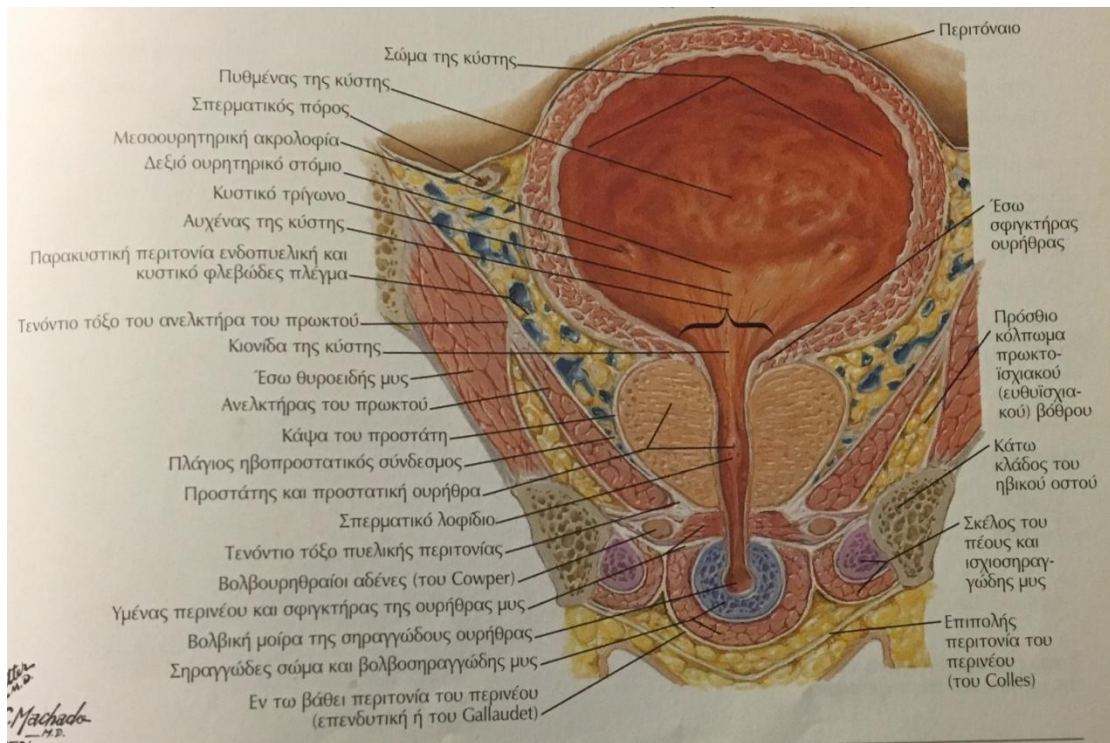
Ο προστάτης εντοπίζεται κάτω από την ουροδόχο κύστη και συμβάλλει στη στήριξή της, μέσω του ηβοκοκκυγικού μυός και των ισχυρών ηβοπροστατικών συνδέσμων [6,9]. Στα θήλεα, η ουροδόχος κύστη επικάθεται απευθείας πάνω στο πυελικό έδαφος και η ουρήθρα και ο κυστικός αυχένας στηρίζονται από τους ηβοκυστικούς συνδέσμους [6,9]. Πλαγίως, η ουροδόχος κύστη στηρίζεται στο τενόντιο κέντρο της πυελικής περιτονίας μέσω των αληθών πλαγίων συνδέσμων, ενώ ο μέσος και οι έσω ομφαλοκυστικοί σύνδεσμοι την συγκρατούν στο πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα [6,9]. Επιπλέον σύνδεσμοι της κύστεως είναι οι πλάγιοι και οπίσθιοι ψευδείς σύνδεσμοι που διαμορφώνονται από την ανάκαμψη του περιτοναίου και από το ευθυκυστικό κόλπωμα αντίστοιχα [6,9].

Η ουροδόχος κύστη βρίσκεται εντός του ενδιάμεσου στρώματος του οπισθοπεριτοναϊκού συνδετικού ιστού [6]. Στην πρόσθια επιφάνεια, η ομφαλοκυστική περιτονία καταδύεται και καλύπτει το θόλο της κύστεως και ενώνεται με την κυστική και προστατική περιτονία [6]. Το οπίσθιο πέταλο της νεφρικής περιτονίας (Gerota) συγχέεται με την εγκάρσια περιτονία πίσω από την ουροδόχο κύστη [6]. Το πρόσθιο πέταλο της νεφρικής περιτονίας συνεχίζει ουραία, διαμορφώνει μία θήκη για τους ουρητήρες και ακολούθως διαμορφώνει την περιτονία της ουροδόχου κύστεως [6].

Ο κυστικός αυχένας εντοπίζεται σε μια νοητή γραμμή που ενώνει την κορυφή της ηβικής σύμφυσης και το άκρο του κόκκυγα [6]. Αναπόσπαστα τμήματα του αυχένα είναι το επιπολής τρίγωνο της κύστεως και η οπίσθια ουρήθρα [6]. Η κορυφή του τριγώνου εντοπίζεται στον αυχένα, αν και λόγω εμβρυολογικής προέλευσης εντοπίζεται στο πέρασ της ουρηθραίας ακρολοφίας στο σπερματικό λοφίδιο στους άνδρες και στο έξω στόμιο της ουρήθρας στις γυναίκες [6]. Η βάση εντοπίζεται μεταξύ των ουρητηρικών στομίων, όπου διαμορφώνεται η μεσοουρητηρική πτυχή από εγκάρσια προσανατολισμένες λείες μυϊκές ίνες που συνδέουν τα δύο στόμια, ενώ τα πλάγια όρια του τριγώνου εντοπίζονται αντίστοιχα προς τις ουρητηρικές δοκούς που είναι λιγότερο διακριτές και διαμορφώνονται από επιμήκως προσανατολισμένες λείες μυϊκές ίνες [6]. Κατά την παιδική ηλικία, το τρίγωνο είναι σχεδόν ισόπλευρο, ενώ με την πάροδο της ηλικίας και ειδικά στους άνδρες επιμηκύνεται [6].

Το εσωτερικό της κύστεως μπορεί να χωριστεί στα εξής τρία μέρη όταν αυτό εξετάζεται κυστεοσκοπικά: τον κυστικό αυχένα, το επιπολής τρίγωνο και τα τοιχώματα της κύστεως [6]. Τα τοιχώματα περιλαμβάνουν τη βάση ή πυθμένα πάνω από την μεσοουρητηρική πτυχή, τις δύο πλάγιες επιφάνειες, το πρόσθιο τοίχωμα και το θόλο ή κορυφή όπου εντοπίζεται συνήθως μία φυσαλίδα αέρα [6]. Τα ουρητηρικά στόμια εμφανίζονται ως λοξές σχισμές, όταν αυτά είναι κλειστά, στη συμβολή της μεσοουρητηρικής πτυχής και των ουρητηρικών δοκών (Εικόνα 12) [6].





Εικόνα 12. Μετωπιαία διατομή της ουροδόχου κύστεως. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Το τοίχωμα της ουροδόχου κύστεως επενδύεται εσωτερικά από μεταβατικό επιθήλιο (ουροθήλιο) [6,9]. Τα κύτταρα του ουροθηλίου διευθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν 3-6 στιβάδες [6]. Μεταξύ της βασικής μεμβράνης του ουροθηλίου και του εξωστήρα μυός παρεμβάλλεται ο υποεπιθηλιακός συνδετικός ιστός [6]. Κάτω από το επιθήλιο και τον υποεπιθηλιακό συνδετικό ιστό εντοπίζονται οι τρεις στιβάδες του εξωστήρα μυός που είναι οι εξής: έσω επιμήκης, μέση κυκλοτερής και έξω επιμήκης [6,9]. Οι μυϊκές ίνες του εξωστήρα αλλάζουν πορεία, προσανατολισμό ή και στιβάδα και διαπλέκονται μεταξύ τους ώστε με τη σύσπασή τους κατά την ούρηση να συμβαίνει ομοίμορφη μείωση της επιφάνειας της κύστης [6]. Μικρές αθροίσεις λίπους μπορεί να αναγνωριστούν φυσιολογικά μεταξύ των ινών του εξωστήρα, ενώ λιπώδης ιστός επενδύει φυσιολογικά την εξωτερική επιφάνεια του εξωστήρα [6].

Η βάση της ουροδόχου κύστεως έχει διαφορετική κατασκευή από το υπόλοιπο τοίχωμα της κύστης καθώς είναι υπεύθυνη για την αποθήκευση των ούρων και την τακτική κένωση της κύστης, ενώ παράλληλα πρέπει να αποτραπεί η παλίνδρομη εκσπερμάτιση [6]. Το τρίγωνο της κύστεως αποτελείται από δύο μυϊκές στιβάδες, την επιπολής και την εν τω βάθει [9]. Η επιπολής διαμορφώνεται από επιμήκεις μυϊκές ίνες του ενδοκυστικού ουρητήρα που διανέμονται στη βάση της ουροδόχου κύστεως [9]. Η εν τω βάθει μυϊκή στιβάδα εντοπίζεται κάτω από την επιπολής και πάνω από

τον εξωστήρα και είναι η συνέχεια του ινομυώδους ιστού γύρω από το τελικό τμήμα του ουρητήρα (θήκη του Waldeyer) [9]. Ο σφιγκτηριακός μηχανισμός του κυστικού αυχένα συνίσταται από δέσμες μυϊκών ινών της μέσης κυκλοτερούς στιβάδας που κατευθύνονται λοξά εμπρός και κάτω γύρω από το ουρηθρικό στόμιο για να ενωθούν με το εν τω βάθει στρώμα των πρόσθιων μυϊκών ινών της έξω επιμήκους στιβάδας [6,9]. Το στρώμα αυτό έχει την εμφάνιση ασύμμετρων, ομόκεντρων δακτυλίων [9]. Επιπλέον, οπίσθιες μυϊκές ίνες της έξω επιμήκους μυϊκής στιβάδας διέρχονται γύρω από κάθε πλευρά και ενώνονται χαμηλότερα στην πρόσθια επιφάνεια σχηματίζοντας την αγκύλη του εξωστήρα [6,9]. Αυτός ο σφιγκτηριακός μηχανισμός βρίσκεται σε συνέχεια με τον προ-προστατικό σφιγκτήρα και συμβάλλει στην εγκράτεια στο επίπεδο του κυστικού αυχένα [6,9].

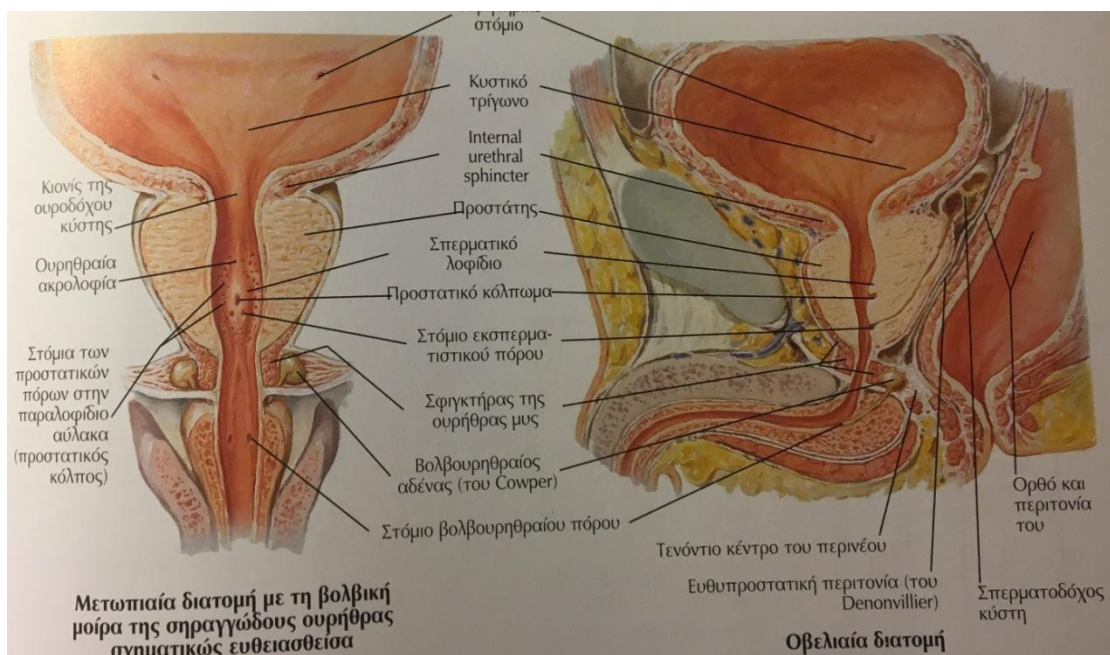
Η παροχή αίματος στην ουροδόχο κύστη γίνεται μέσω των άνω και κάτω κυστικών αρτηριών που είναι κλάδοι του προσθίου στελέχους της έσω λαγονίου αρτηρίας, ενώ μπορεί να συμμετέχουν και άλλες αρτηρίες που εκφύονται από την έσω λαγονία αρτηρία [10]. Οι όροι πλάγιος και οπίσθιος μίσχος χρησιμοποιούνται από τους χειρουργούς για να περιγράψουν την αιμάτωση της κύστεως, όταν αυτή προσεγγίζεται από την οπίσθια επιφάνειά της, εντοπίζονται πλαγίως και οπίσθια/έσω των ουρητήρων αντίστοιχα και αντιστοιχούν στους πλάγιους και οπίσθιους κυστικούς συνδέσμους [10]. Οι φλέβες της ουροδόχου κύστεως αποχετεύουν το αίμα τους στα πλάγια φλεβικά πλέγματα γύρω από τους ουρητήρες και στο κυστεοπροστατικό φλεβόδες πλέγμα [6]. Από εκεί και μέσω των πλάγιων προστατικών συνδέσμων, οι φλέβες καταλήγουν στις έσω λαγόνιες φλέβες [6,9]. Λεμφαγγεία της επιφάνειας της ουροδόχου κύστεως που εντοπίζονται κάτω από την λεπτή περιτονία του οργάνου αρδεύουν τη λέμφο από τον υποεπιθηλιακό συνδετικό ιστό και το μυϊκό τοίχωμα του οργάνου [10]. Η μεγαλύτερη ποσότητα λέμφου καταλήγει στους έξω λαγόνιους λεμφαδένες [10]. Κάποια λεμφαγγεία της πρόσθιας και των πλάγιων επιφανειών καταλήγουν στους θυροειδείς και έσω λαγόνιους λεμφαδένες, ενώ λέμφος από τη βάση και το τρίγωνο του οργάνου ίσως αρδεύεται από τους έσω και κοινούς λαγόνιους λεμφαδένες [10].

Φυγόκεντρες αυτόνομες μυϊκές ίνες από την πρόσθια μοίρα του πυελικού πλέγματος καταλήγουν στην ουροδόχο κύστη μέσω των πλαγίων και οπισθίων συνδέσμων [10]. Το τοίχωμα της κύστεως έχει πλούσια παρασυμπαθητική χολινεργική νευρώση [10]. Σποραδικά αναγνωρίζονται συμπαθητικές ίνες οι οποίες πιθανώς δεν έχουν λειτουργική σημασία [10]. Ξεχωριστές μη-χολινεργικές, μη-αδρενεργικές αυτόνομες νευρικές ίνες συμμετέχουν στην ενεργοποίηση του εξωστήρα μυός, αλλά ο υπεύθυνος νευροδιαβιβαστής δεν έχει ταυτοποιηθεί [10]. Πλούσια συμπαθητική νευρώση και παρουσία άφθονων  $\alpha_1$ -αδρενεργικών υποδοχέων χαρακτηρίζουν τον ανδρικό αυχένα της κύστεως, ενώ ο αντίστοιχος γυναικείος χαρακτηρίζεται από φτωγή αδρενεργική νευρώση [10]. Στον εξωστήρα και ιδιαίτερα στην περιοχή του αυχένα αναγνωρίζονται νευρώνες που περιέχουν τη συνθετάση του μονοξειδίου του αζώτου και συμμετέχουν στη χαλάρωση κατά την ούρηση [10]. Αδρενεργικοί νευρώνες και νευρώνες που περιέχουν τη συνθετάση του μονοξειδίου

του αζώτου νευρώνουν τις μυϊκές ίνες του τριγώνου, με αποτέλεσμα τη χαλάρωση αυτού κατά την ούρηση [10]. Κεντρομόλες νευρικές ίνες από την κύστη καταλήγουν στα γάγγλια των οπισθίων ριζών των νωτιαίων νεύρων στο θωρακοσφυϊκό και ιερό επίπεδο μέσω των υπογαστρίων (συμπαθητικό) και των παρασυμπαθητικών νεύρων [10]. Οι κεντρομόλες παρασυμπαθητικές ίνες άγουν το αίσθημα της τάσης και του άλγους λόγω της πλήρωσης της κύστης [6,9].

## 2.4 Ο προστάτης αδένας

Το σχήμα του προστάτη αδένος μοιάζει με αυτό της ανεστραμμένης πυραμίδας και το βάρος του φυσιολογικά είναι περίπου 18 γρ. [6,9]. Παρουσιάζει τέσσερις επιφάνειες (πρόσθια, οπίσθια και δύο πλάγιες), κορυφή προς τα κάτω και ευρεία βάση προς τα πάνω, που έρχεται σε επαφή με την βάση της ουροδόχου κύστεως [6,10]. Μία κάψα από κολλαγόνο, ελαστίνη και άφθονες λείες μυϊκές ίνες τον περιβάλλει [10]. Η οπίσθια επιφάνεια της κάψας ενώνεται με την περιτονία του Denonvillier's διαμέσου δεσμίδων λείων μυϊκών ινών [10]. Προσθιοπλάγια, η κάψα αναμειγνύεται με την ενδοπυελική περιτονία [10]. Μπροστά, παρεμβάλλεται ο οπισθοηβικός χώρος, στον οποίο βρίσκεται η επιπολής ραχιαία φλέβα του πέους επί τα εκτός της ενδοπυελικής περιτονίας, την οποία διατρυπά για να ενωθεί με το προστατικό φλεβικό πλέγμα [6,9,10]. Οι ηβοπροστατικοί σύνδεσμοι καθλώνουν τον προστάτη στο ηβικό οστό στην περιοχή της κορυφής του οργάνου [6,10]. Η οπίσθια επιφάνεια είναι αποπλατυσμένη και παρουσιάζει μία αβαθή εντομή στη μέση γραμμή, χαρακτηριστικό το οποίο μαρτυρά τη δίλοβη εμβρυολογική ανάπτυξη αδένος [6]. Η οπίσθια επιφάνεια σχετίζεται με τις σπερματοδόχες κύστεις και τους σπερματικούς πόρους και έρχεται σε επαφή με το πρόσθιο πέταλο της περιτονίας του Denonvillier [6]. Πίσω εντοπίζεται το οπίσθιο πέταλο της περιτονίας του Denonvillier και η λήκυθος του ορθού (Εικόνα 13) [6].



Εικόνα 13. Προστάτης και σπερματοδόχοι κύστεις. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Πλαγίως, ο προστάτης έρχεται σε επαφή με τον ηβοκοκκυγικό μυ, που αποτελεί τμήμα του ανεκκτήρα μυ του πρωκτού [6,10]. Η πυελική περιτονία και ο προστάτης διαχωρίζονται κάτω από το τενόντιο τόξο της πυελικής περιτονίας και ο χώρος μεταξύ τους περιέχει χαλαρό λιπώδη συνδετικό ιστό και τα πλάγια τμήματα του προστατικού φλεβικού πλέγματος [10]. Η χειρουργική πρόσβαση είναι δύσκολη καθώς ο προστάτης εντοπίζεται βαθιά στην πύελο, πίσω από την ηβική σύμφυση, ενσφηνωμένος μεταξύ των ανεκκτάρων μυών του πρωκτού [6]. Για την αποφυγή κάκωσης του φλεβικού πλέγματος κατά την οπισθοηβική ριζική προστατεκτομή, η ενδοπυελική περιτονία θα πρέπει να διανοίγεται επί τα εκτός του τενόντιου κέντρου της πυελικής περιτονίας [10]. Κατά την διαδικασία της επέμβασης, η ενδοπυελική περιτονία διαχωρίζεται από τον ανεκκτήρα μυ του πρωκτού και απωθείται κεντρικά μαζί με τον προστάτη, για το λόγο αυτό συχνά αναφέρεται ως πλευρική προστατική περιτονία, παρότι αποτελεί τοιχωματική περιτονία [10]. Τα σηραγγώδη νεύρα πορεύονται εντός της τοιχωματικής πυελικής περιτονίας-πλάγιας προστατικής περιτονίας, οπισθοπλάγια του προστάτη, οπότε για τη διαφύλαξη των νεύρων κατά τη ριζική προστατεκτομή η διατομή της περιτονίας πρέπει να γίνει επί τα εκτός του προστάτη και μπροστά από τα αγγειονευρώδη δεμάτια [10].

Η κορυφή του προστάτη και ο γραμμωτός ουρηθρικός σφιγκτήρας βρίσκονται σε συνέχεια [10]. Ιστολογικά, ο γραμμωτός σφιγκτήρας της ουρήθρας μπορεί να περιέχει προστατικά αδένια χωρίς την παρεμβολή κάψας ή ινομυώδους στρώματος [10]. Στη βάση του προστάτη, μυϊκές ίνες της έξω επιμήκουσ στιβάδας του εξωστήρα αναμειγνύονται και συγχωνεύονται με τον ινομυώδη ιστό της κάψας [10]. Ο προσστατικός σφιγκτήρας αποτελείται από μυϊκές ίνες της μέσης κυκλοτερούς και της έσω επιμήκουσ στιβάδας του εξωστήρα που επεκτείνονται στην προστατική ουρήθρα [10]. Όπως και στην κορυφή, δεν παρατηρείται αληθής κάψα μεταξύ προστάτη και κύστεως, στη βάση των οργάνων [10]. Για το λόγο αυτό, πολλοί παθολογοανατόμοι υποστηρίζουν ότι ο προστάτης δεν περιβάλλεται από αληθή κάψα [10].

Η σύσταση του αδένια είναι από αδενικά στοιχεία και ινομυώδες στρώμα σε αναλογία περίπου 70:30% [10]. Το στρώμα αποτελείται από κολλαγόνο και λείες μυϊκές ίνες και είναι συνεχόμενο με την κάψα, περιβάλλει και επενδύει τους αδένες και συσπάται κατά την εκσπερμάτιση για την μεταφορά του σπέρματος στην ουρήθρα [10].

Ο προστάτης διατρέχεται σε όλο το μήκος του από την ουρήθρα, η οποία βρίσκεται πλησιέστερα στην πρόσθια επιφάνεια αυτού [10]. Το μεταβατικό επιθήλιο (ουροθήλιο) της ουρήθρας περιβάλλεται από μία εσωτερική επιμήκη και μία εξωτερική κυκλοτερή μυϊκή στιβάδα και μπορεί να επεκτείνεται μέσα στους

προστατικούς πόρους [10]. Στο οπίσθιο τοίχωμα της ουρήθρας και στη μέση γραμμή βρίσκεται η ουρηθραία ακρολοφία που διατρέχει όλο το μήκος της προστάτη μέχρι το επίπεδο του γραμμωτού σφιγκτήρα [10]. Εκατέρωθεν της ουρηθραίας ακρολοφίας δημιουργούνται δύο αύλακες εντός των οποίων παροχετεύουν το έκκριμά τους οι αδένες του προστάτη [10]. Στο μέσο περίπου της ουρηθραίας ακρολοφίας, η προστατική ουρήθρα στρέφεται προς τα εμπρός, δημιουργώντας μία γωνία συνήθως περίπου  $35^\circ$  ( $0-90^\circ$ ), η οποία χωρίζει την προστατική ουρήθρα σε εγγύς και άπω μοίρα [10]. Στο εγγύς τμήμα, οι κυκλοτερείς λείες μυϊκές ίνες παχύνονται και σχηματίζουν τον προ-προστατικό σφιγκτήρα [10]. Κατά μήκος της επιμήκους μυϊκής στιβάδας του τμήματος αυτού και ανάμεσα στις μυϊκές ίνες υπάρχουν πολλοί μικροί περιουρηθρικοί αδένες, το έκκριμα των οποίων συνιστά λιγότερο από 1% του προστατικού εκκρίματος [10].

Κάτω από τη γωνία της προστατικής ουρήθρας, διοχετεύουν το έκκριμά τους όλοι οι μείζονες αδένες του προστάτη [10]. Στο οπίσθιο τοίχωμα αναγνωρίζεται το σπερματικό λοφίδιο ως διευρυμένη προεξοχή της ουρηθραίας ακρολοφίας, στην κορυφή του οποίου εντοπίζεται το προστατικό κόλπωμα, που αποτελεί υπόλειμμα των παραμεσονεφρικών χώρων [10]. Εκατέρωθεν του στομίου του προστατικού κολπώματος εντοπίζονται τα στόμια των εκσπερματιστικών πόρων [10]. Οι εκσπερματιστικοί πόροι σχηματίζονται στη συμβολή των σπερματοδόχων κύστεων και των σπερματικών πόρων, εισέρχονται στον προστάτη στο σημείο συμβολής αυτού με τη βάση της κύστης, πορεύονται εντός του προστάτη για απόσταση περίπου 2 εκ., παράλληλα σχεδόν με την άπω προστατική ουρήθρα, και περιβάλλονται από κυκλοτερείς λείες μυϊκές ίνες [10].

Ο αδενικός ιστός του προστάτη αποτελείται από σωληνοκυψελοειδείς αδένες, με σχετικά χαμηλό βαθμό διακλάδωσης που επενδύονται από κυβοειδές ή κυλινδρικό επιθήλιο, ενώ διάσπαρτα νευροενδοκρινικά κύτταρα άγνωστης λειτουργικής σημασίας αναγνωρίζονται ανάμεσα στα εκκριτικά κύτταρα [10]. Κάτω από τα επιθηλιακά κύτταρα, επίπεδα βασικά κύτταρα επενδύουν κάθε λόβιο [10]. Ένα λεπτό στρώμα λείων μυϊκών ινών και συνδετικού ιστού περιβάλλει κάθε λόβιο [10].

Τα αδενικά στοιχεία του προστάτη χωρίζονται σε διακριτές ζώνες με βάση την εντόπιση των πόρων τους στην ουρήθρα, τα ιστολογικά τους χαρακτηριστικά και την εμβρυολογική τους προέλευση [10]. Οι πόροι της μεταβατικής ζώνης αναδύονται στην γωνία της προστατικής ουρήθρας και πορεύονται κάτω από τον προ-προστατικό σφιγκτήρα για να καταλήξουν πίσω και πλαγίως αυτού [10]. Η ζώνη αυτή φυσιολογικά αποτελεί το 5-10% του αδενικού ιστού του προστάτη και ένα λεπτό, διακριτό ινομυώδες πέταλο την διαχωρίζει από τις υπόλοιπες ζώνες του αδένου [10]. Η μεταβατική ζώνη παρουσιάζει την καλοήγη υπερπλασία του προστάτη, η οποία καθώς επεκτείνεται συμπίπτει το ινομυώδες πέταλο και δημιουργείται η χειρουργική κάψα του αδένου [10]. Περίπου το 20% των αδενοκαρκινωμάτων του προστάτη προέρχονται από τη μεταβατική ζώνη [10].

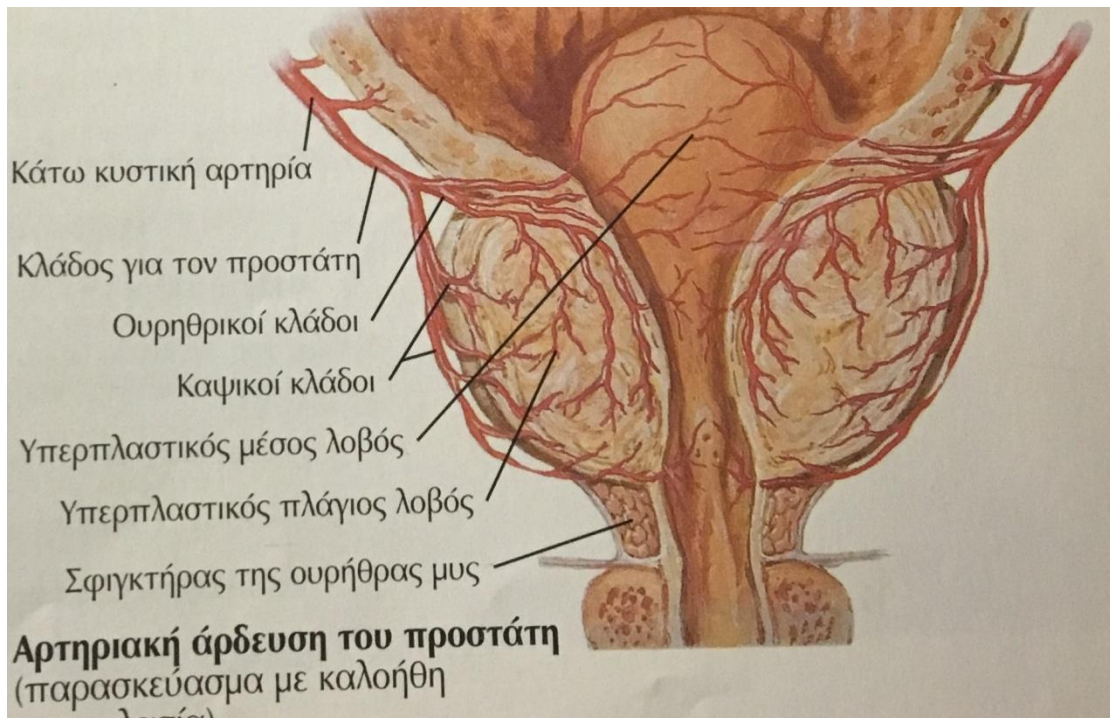
Οι πόροι της κεντρικής ζώνης βρίσκονται περιμετρικά γύρω από τα στόμια των εκσπερματιστικών πόρων [10]. Η κεντρική ζώνη συνιστά το 25% του αδενικού ιστού του προστάτη και επεκτείνεται κωνικά γύρω από τους εκσπερματιστικούς πόρους προς τη βάση του [10]. Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι αδένες της κεντρικής ζώνης θεωρείται ότι είναι μεσονεφρικής προέλευσης σε αντίθεση με τους υπόλοιπους αδένες που προέρχονται από τον ουρογεννητικό κόλπο, παρουσιάζουν δομικές και ανοσοϊστοχημικές διαφορές από τους υπόλοιπους αδένες, ενώ η συχνότητα εμφάνισης αδενοκαρκινώματος στην κεντρική ζώνη είναι 1-5% [10].

Το 70% του αδενικού ιστού του προστάτη αποτελείται από αδένες της περιφερικής ζώνης, η οποία καταλαμβάνει το οπίσθιο και πλάγια τμήματα του αδένου και οι πόροι των αδένων τους καταλήγουν στους προστατικούς κόλπους [10]. Η περιφερική ζώνη προσβάλλεται συχνότερα από χρόνια προστατίτιδα και εμφανίζει το 70% των καρκινωμάτων του αδένου [10].

Το πρόσθιο ινομυώδες στρώμα συνιστά το 1/3 του όγκου του αδένου περίπου, αν και μεγάλο τμήμα αυτού μπορεί να αντικατασταθεί από αδενικό ιστό κατά την καλοήγη υπερπλασία του αδένου [10]. Εκτείνεται από τον αυχένα της κύστης μέχρι τον γραμμωτό σφιγκτήρα, αποτελείται από ελαστίνη, κολλαγόνο, λείες και γραμμωτές μυϊκές ίνες, είναι σε συνέχεια με την κάψα του προστάτη και την πρόσθια σπλαγγχνική περιτονία και σπάνια προσβάλλεται από κακοήθεια [10].

Ο προστάτης δέχεται αιμάτωση συνήθως από τις κάτω κυστικές αρτηρίες, οι οποίες δίνουν δύο κλάδους καθώς τον προσεγγίζουν [10]. Οι ουρηθρικές αρτηρίες διεισδύουν στον προστάτη από πίσω και πλάγια, στο ύψος της συμβολής αυτού με την κύστη, πορεύονται κάθετα προς την ουρήθρα και προσεγγίζουν τον κυστικό αυχένα μεταξύ 1<sup>ης</sup>-5<sup>ης</sup> ώρας και 7<sup>ης</sup>-11<sup>ης</sup>, με τους μεγαλύτερους κλάδους να εντοπίζονται οπίσθια [10]. Ακολουθώς στρέφονται ουραία, παράλληλα με την ουρήθρα και αιματώνουν την ουρήθρα, τους περιουρηθρικούς αδένες και τη μεταβατική ζώνη [10]. Οι αρτηρίες της κάψας αποτελούν τον δεύτερο κλάδο των προστατικών αρτηριών [10]. Μικροί κλάδοι αυτών πορεύονται μπροστά και διακλαδίζονται στην προστατική κάψα, ενώ τα κύρια στελέχη πορεύονται στην οπισθοπλάγια επιφάνεια του προστάτη με τα σηραγγώδη νεύρα (αγγειονευρώδη δεμάτια) και τερματίζουν την πορεία τους στο πυελικό διάφραγμα [10]. Οι καυτικοί κλάδοι διατρύπουν τον προστάτη και ακολουθούν το δίκτυο του στρώματος για να καταλήξουν στον αδενικό ιστό (Εικόνα 14) [10]. Η φλεβική αποχέτευση συντελείται μέσω του περιπροστατικού φλεβικού πλέγματος [10]. Η λεμφική αποχέτευση γίνεται κυρίως μέσω των θυροειδικών και έσω λαγονίων λεμφαδένων και μερικώς μέσω των προίτερων και των έξω λαγονίων [10].



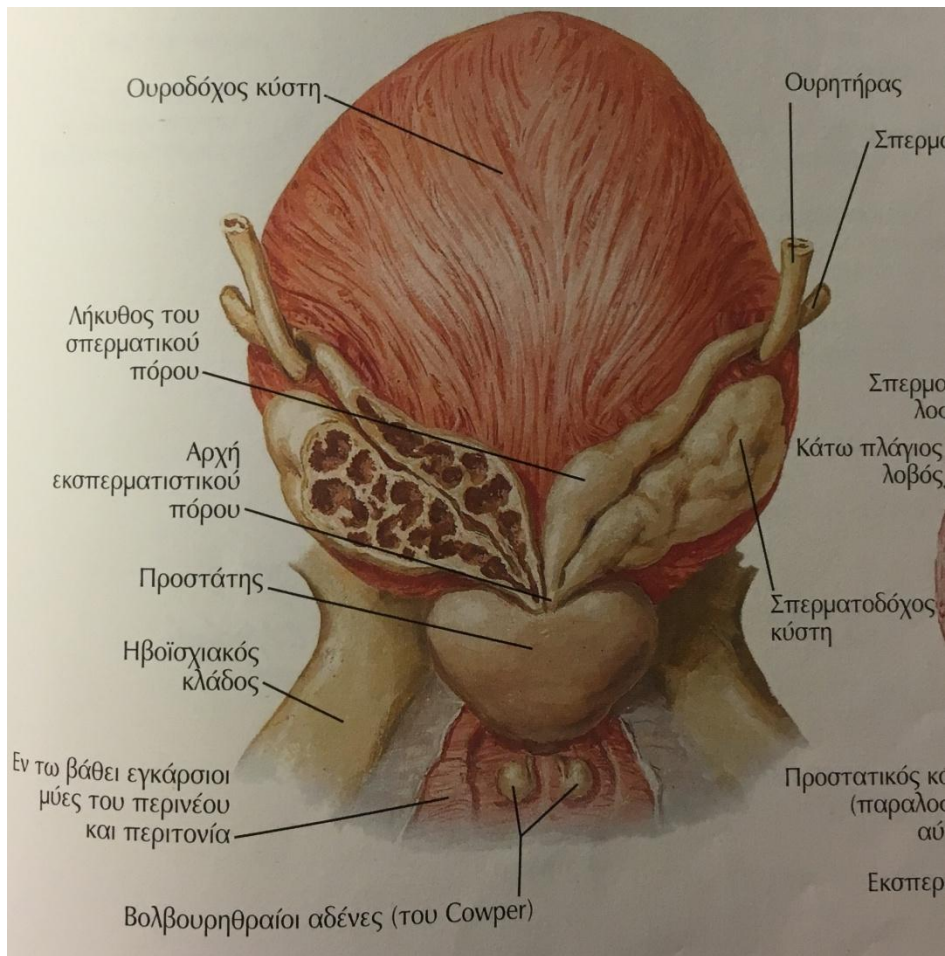


Εικόνα 14. Η αιμάτωση του προστάτη. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Αυτόνομες νευρικές ίνες καταλήγουν στον προστάτη από το πυελικό πλέγμα μέσω των σηραγγωδών νεύρων [10]. Τα νεύρα ακολουθούν την πορεία των καψικών αρτηριών [10]. Οι παρασυμπαθητικές ίνες καταλήγουν στα αδενικά λόβια και διεγείρουν την έκκριση, ενώ οι συμπαθητικές ίνες προκαλούν τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών της κάψας και του στρώματος [10]. Η χαλάρωση των λείων μυϊκών ινών ίσως επηρεάζεται και από πεπτιδεργικούς νευρώνες και νευρώνες που περιέχουν τη συνθετάση του μονοξειδίου του αζώτου [10]. Προσαγωγές νευρικές ίνες από τον προστάτη καταλήγουν μέσω των πυελικών πλεγμάτων στο πυελικό και θωρακοσφυϊκό νωτιαίο κέντρο [10].

## 2.5 Οι σπερματικοί πόροι και οι σπερματοδόχοι κύστεις

Για απόσταση περίπου 2-3 εκ. μετά την ουρά της επιδιδυμίδας, ο σπερματικός πόρος είναι ελικοειδής [10]. Πορεύεται οπισθίως των αγγείων του σπερματικού τόνου και εντός του βουβωνικού πόρου, όπου αντίστοιχα προς το έσω στόμιο παρεκκλίνει από τα σπερματικά αγγεία [10]. Εισέρχεται στην πύελο επί τα εκτός των κάτω επιγάστριων αγγείων, πορεύεται επί τα εντός των δομών του πλάγιου πυελικού τοιχώματος και καταλήγει οπισθεν της βάσης του προστάτη [10]. Το τελικό τμήμα του πόρου ονομάζεται λήκυθος αυτού, είναι ελικοειδές και διατεταμένο και ικανό να αποθηκεύει σπερματοζώαρια [10]. Το τοίχωμά του είναι παχύ και αποτελείται από μία έξω επιμήκη και μία έσω κυκλοτερή λεία μυϊκή στιβάδα, ενώ το επιθήλιο του είναι ψευδοπολύστιβο κυλινδρικό με μη κινητούς κροσσούς (Εικόνα 15) [10].



Εικόνα 15. Σπέρματοδοχοί κύστεις και προστάτης. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Η σπέρματοδοχος κύστη αποτελεί εξωτερική προεκβολή του σπερματικού πόρου, μήκους περίπου 5 εκ. και χωρητικότητας περίπου 3-4 ml [10]. Δεν αποτελεί αποθηκευτικό χώρο του σπέρματος, αλλά παράγει την μεγαλύτερη ποσότητα υγρού του εκσπερματήματος [10]. Η σπέρματοδοχος κύστη είναι ένας απλός, πολυέλικτος σωλήνας με πολλαπλές προεκβολές, περιβάλλεται από έναν χαλαρό εξωτερικό χιτώνα, το λείο μυϊκό της τοίχωμα είναι λεπτό και το επιθήλιο της είναι κυλινδρικό με παρουσία καλυκοειδών κυττάρων [10].

Η λήκυθος του σπερματικού πόρου και η σπέρματοδοχος κύστη εντοπίζονται πίσω από την ουροδόχο κύστη, ενώ ο ουρητήρας εισέρχεται στην κύστη επί τα εντός της κορυφής της σπέρματοδοχου κύστεως [10]. Καθώς η σπέρματοδοχος κύστη και ο πόρος συγχωνεύονται για να σχηματίσουν τον εκσπερματιστικό πόρο, το μυϊκό τους τοίχωμα συγχωνεύεται με την κάψα του προστάτη [10]. Οι δύο δομές διαχωρίζονται από το ορθό με την περιτονία του Denonvillier's ή με την ορθοκυστική πτυχή του περιτοναίου, ενώ υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν είναι ψηλαφητές στη δακτυλική εξέταση από το ορθό [10].



Η αιμάτωση του σπερματικού πόρου και της σπερματοδόχου κύστεως γίνεται από την αρτηρία του πόρου που είναι κλάδος της άνω κυστικής αρτηρίας και η οποία αιματώνει τον σπερματικό πόρο σε όλο το μήκος του και εισέρχεται στην σπερματοδόχο κύστη από την πρόσθια επιφάνεια αυτής, κοντά στην κορυφή της [10]. Κατά τη ριζική προστατεκτομή εντοπίζεται μεταξύ της σπερματοδόχου κύστης και του πόρου και πρέπει να απολινωθεί [10]. Κλάδοι της κάτω κυστικής αρτηρίας ίσως συμμετέχουν στην αιμάτωση των οργάνων [10]. Οι φλέβες της σπερματοδόχου κύστης και του πυελικού τμήματος του πόρου καταλήγουν στο πυελικό φλεβικό πλέγμα, ενώ η λεμφική αποχέτευση γίνεται προς τους έξω και έσω λαγόνιους λεμφαδένες [10]. Η νεύρωσή τους γίνεται από το πυελικό πλέγμα, με τη συνεισφορά απαγωγών διεγερτικών νευρικών ινών από τα υπογάστρια νεύρα [10].

## 2.6 Το πέος και η ανδρική ουρήθρα

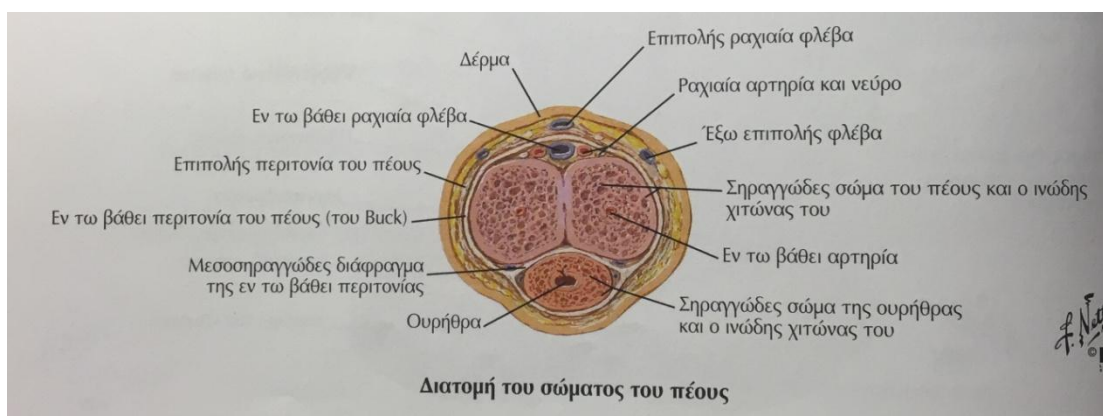
Το μήκος της μεμβρανώδους ουρήθρας από την κορυφή του προστάτη έως την περινεϊκή μεμβράνη είναι περίπου 2-2.5 εκ. [10]. Περιβάλλεται από τον γραμμωτό έξω ουρηθρικό σφιγκτήρα [10]. Ο γραμμωτός σφιγκτήρας έχει σχήμα σφραγιστήρος δακτυλίου, με ευρεία βάση, που λεπταίνει καθώς διέρχεται της ουρογεννητικής σχισμής για να συναντήσει την κορυφή του προστάτη [10]. Κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη, έχει τη μορφή ενός κάθετα προσανατολισμένου σωλήνα που εκτείνεται από τον αυχένα της κύστεως μέχρι την περινεϊκή μεμβράνη [10]. Με την αύξηση του μεγέθους του προστάτη, η οπίσθια και πλάγιες μοίρες του ατροφούν [10]. Στην κορυφή του προστάτη, κυκλικές ίνες περιβάλλουν την ουρήθρα και λεπταίνουν οπισθίως για να καταλήξουν σε μία ινώδη ραφή [10]. Χαμηλότερα, οι ίνες δεν συγκλίνουν οπίσθια, αλλά αποκτούν σχήμα που μοιάζει με Ω [10]. Σε όλο το μήκος του, η οπίσθια μοίρα του καταλήγει στο τενόντιο κέντρο του περινέου (ή περινεϊκό σώμα) και όταν ο σφιγκτήρας συσπάται τα τοιχώματα της ουρήθρας συμπιέζονται στο τενόντιο κέντρο του περινέου [10]. Οι μυϊκές ίνες του γραμμωτού σφιγκτήρα ανήκουν στην κατηγορία μυϊκών ινών βραδείας σύσπασης (τύπου I) που είναι ανθεκτικές στην κόπωση και ιδανικές για τονική σύσπαση [10].

Ο γραμμωτός σφιγκτήρας σχετίζεται μπροστά με το οπισθοθηβικό φλεβικό πλέγμα και πλαγίως με τον ανελκτήρα μυ του πρωκτού [10]. Συνδετικός ιστός από το πρόσθιο και τα πλάγια τοιχώματα, τον συνδέει με τους ηβοπροστατικούς συνδέσμους και τον κρεμαστήρα σύνδεσμο του πέους, οπότε δημιουργείται μία σφενδόνη που αναρτά την ουρήθρα από το ηβικό οστό [10]. Πάνω από την περινεϊκή μεμβράνη, εντός του γραμμωτού σφιγκτήρα, εντοπίζονται δύο βολβοουρηθραίοι αδένες που κατά τη σεξουαλική διέγερση εκκρίνουν βλέννη στη βολβική ουρήθρα [10].

Οι νευρικές ίνες στον γραμμωτό σφιγκτήρα προέρχονται από τα νωτιαία νεύρα I2-I3 με κλάδους του πυελικού νεύρου μέσω του πυελικού πλέγματος και από τη νωτιαία ρίζα I2 μέσω του αιδοϊκού νεύρου [10].

Η ρίζα του πέους είναι καθηλωμένη στο επιπολής διαμέρισμα του περινέου [10]. Το μεγαλύτερο μέρος του σώματος του πέους σχηματίζεται από τα σηραγγώδη

σώματα που ενώνονται κάτω από το ηβικό οστό [10]. Διαχωρίζονται από ένα διάφραγμα, που μπροστά γίνεται κτενιοειδές και επιτρέπει την αγγειακή επικοινωνία μεταξύ τους [10]. Περιβάλλονται από έναν ισχυρό ινώδη χιτώνα, που αποτελείται κυρίως από κολλαγόνο, με τις έξω επιμήκεις και τις έσω κυκλοτερείς ίνες του να σχηματίζουν ένα κυματοειδές πλέγμα όταν το πέος είναι σε φάση χάλασης, ενώ είναι σφιχτά τεντωμένες κατά τη στύση [10]. Δεσμίδες λείων μυϊκών ινών διασχίζουν τα στυτικά σώματα και σχηματίζουν τους σηραγγώδεις κόλπους που επενδύονται από ενδοθήλιο και προσδίδουν στον στυτικό ιστό σπογγοειδή εμφάνιση (Εικόνα 16) [10].



Εικόνα 16. Μετωπαία διατομή του πέους. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Μετά τον βολβό, το σπογγιώδες σώμα στενεύει και πορεύεται κάτω από τα σηραγγώδη, ενώ μετά διευρύνεται και πάλι για να σχηματίσει τη βάλανο [10]. Το σώμα του πέους διαχωρίζεται από την βάλανο μέσω της στεφανιαίας αύλακας [10]. Η πρόσθια ουρήθρα διασχίζει το σπογγιώδες σώμα σε όλο το μήκος του, διευρυμένη στη βολβική και βαλανική μοίρα της, ενώ το πιο στενό σημείο της αντιστοιχεί προς το εξωτερικό της στόμιο [10]. Το επιθήλιο της είναι πολύστιβο ή ψευδοπολύστιβο κυλινδρικό στην εγγύς μοίρα της και πολύστιβο πλακώδες στην άπω μοίρα της [10]. Οι βλεννοεκκριτικοί αδένες του Littre ίσως είναι ορατοί ως μικρές προσεκβολές του βλεννογόνου [10].

Η περιτονία του Buck's περιβάλλει τα σηραγγώδη σώματα ραχιαία και το σπογγιώδες κοιλιακά [10]. Ο σφενδονοειδής σύνδεσμος του πέους διαμορφώνεται από ελαστικές και κολλαγόνες ίνες της θήκης του ορθού κοιλιακού μυός που αναμειγνύονται με την περιτονία του Buck's και την περιβάλλουν [10]. Ο κρεμαστήρας σύνδεσμος αποτελείται από πιο βαθιά ευρισκόμενες ίνες που ξεκινούν από το ηβικό οστό [10]. Η περιτονία του Buck's συγχωνεύεται με τον ινώδη χιτώνα στο περίνεο και με τη βάση της βάλανου στο ύψος της στεφανιαίας αύλακας [10]. Έτσι, μία ρήξη του ινώδους χιτώνα των σηραγγωδών σωμάτων περιορίζεται από την περιτονία του Buck's και η εκχύμωση περιορίζεται στο σώμα του πέους [10].

Το δέρμα του σώματος του πέους είναι ιδιαίτερα ελαστικό και δεν περιέχει εξαρτήματα (π.χ. τρίχες), εκτός από την περιοχή της στεφανιαίας αύλακας όπου εντοπίζονται σημηματογόνοι αδένες [10]. Είναι ευκίνητο λόγω της χαλαρής πρόσφυσης του δαρτού στην περιτονία του Buck's και δεν περιέχει λίπος [10]. Το δέρμα της βάλανου είναι σταθερό επειδή προσφύεται απευθείας στον ινώδη χιτώνα [10]. Σχηματίζει την ακροποσθία, αναδιπλούμενο πάνω από τη βάλανο, και προσφύεται σφιχτά με το χαλινό κάτω από τη στεφανιαία αύλακα [10]. Αιματώνεται από κλάδους της έξω αιδοϊκής αρτηρίας (κλάδος των μηριαίων αγγείων), η οποία εισέρχεται από τη βάση του πέους και οι κλάδοι της πορεύονται επιμήκως στην περιτονία του δαρτού [10].

Η πεϊκή αρτηρία, κλάδος της έσω αιδοϊκής αρτηρίας, αιματώνει τα στυτικά σώματα και την ουρήθρα μέσω των κλάδων της [6,10]. Η βολβοουρηθραία αρτηρία εισέρχεται στο σπογγιώδες από πάνω, πίσω και πλάγια και χορηγεί αρτηριακό αίμα στο σπογγιώδες, την ουρήθρα και τη βάλανο [10]. Η ουρηθρική αρτηρία είναι ο δεύτερος κλάδος, αλλά δεν είναι πάντα παρούσα, ενώ μπορεί να εκφύεται από την βολβοουρηθραία, την σηραγγώδη ή την ραχιαία του πέους αρτηρία [6]. Η σηραγγώδης αρτηρία τρυπά το σηραγγώδες σώμα και πορεύεται στο κέντρο του στυτικού ιστού, όπου δίνει τις ευθείες και ελικοειδείς αρτηρίες που διανέμονται στους σηραγγώδεις κόλπους [10]. Η ραχιαία αρτηρία του πέους, που είναι η συνέχεια της πεϊκής αρτηρίας διέρχεται μεταξύ των σκελών του πέους και του ηβικού οστού και φτάνει στη ραχιαία επιφάνεια των σηραγγωδών σωμάτων, όπου πορεύεται επάνω στην περιτονία του Buck's, μεταξύ της ραχιαίας φλέβας και του ραχιαίου πεϊκού νεύρου [10]. Κατά την πορεία της προς τη βάλανο, χορηγεί σηραγγώδεις κλάδους και περισπώμενους κλάδους για την ουρήθρα και το σπογγιώδες [10].

Οι πεϊκές αρτηρίες παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία στην πορεία, στις διακλαδώσεις και στις αναστομώσεις τους [10]. Η σηραγγώδης αρτηρία μπορεί να είναι μονήρης ή και να απουσιάζει αμφοτερόπλευρα [10]. Η ΕΕΑΑ μπορεί να συμπληρώνει ή και να υποκαθιστά την έσω αιδοϊκή αρτηρία [10].

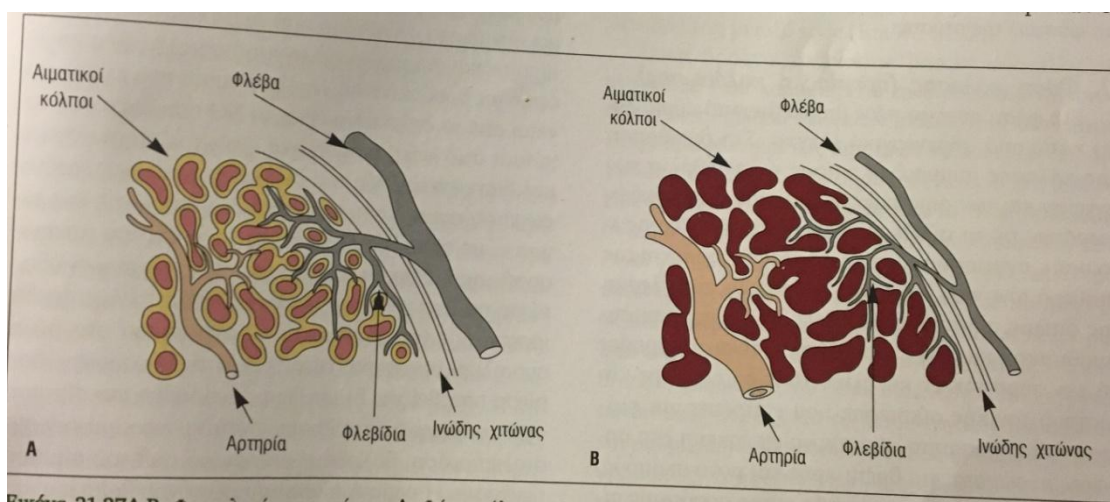
Στη βάση της βάλανου πολλές μικρές φλέβες ενώνονται ώστε να σχηματίσουν τη ραχιαία φλέβα του πέους, που πορεύεται στην αύλακα μεταξύ των σηραγγωδών σωμάτων και καταλήγει στο προ-προστατικό φλεβικό πλέγμα [10]. Οι περισπώμενες φλέβες (3-10 στον αριθμό) ξεκινούν από το σπογγιώδες (άπω 2/3 του σώματος του πέους), πορεύονται γύρω από τα σηραγγώδη και καταλήγουν στην εν τω βάθει ραχιαία φλέβα του πέους [10]. Από τους σηραγγώδεις κόλπους ξεκινούν μικρά φλεβίδια που καταλήγουν σε πλέγματα τριχοειδών κάτω από τον ινώδη χιτώνα, από τα οποία ξεκινούν αναστομωτικές φλέβες που ακολουθώντας λοξή πορεία ανάμεσα στα στρώματα του ινώδους χιτώνα καταλήγουν στις περισπώμενες φλέβες ραχιαία και πλάγια [10]. Αναστομωτικές φλέβες από το εγγύς 1/3 του πέους ενώνονται στη ραχιαία επιφάνεια των σηραγγωδών σωμάτων και σχηματίζουν 2-5 σηραγγώδεις φλέβες και οι οποίες αφού διέλθουν μεταξύ του βολβού και των σκελών, συνδέονται στις έσω αιδοϊκές φλέβες [10]. Βαλβίδες αναγνωρίζονται στις αναστομωτικές, στις σηραγγώδεις και στις εν τω βάθει ραχιαίες φλέβες του πέους [10].

Η αισθητική νεύρωση του πέους γίνεται μέσω των ραχιαίων νεύρων, που ακολουθούν την πορεία των ραχιαίων αρτηριών και παρέχουν πλούσια νεύρωση στη βάλανο [10]. Η κοιλιακή επιφάνεια του πέους κοντά στην ουρήθρα και η βάλανος δέχονται νευρικές ίνες από το περινεϊκό νεύρο [10]. Τα σηραγγώδη νεύρα διατρυπούν τα σηραγγώδη σώματα και παρέχουν συμπαθητική και παρασυμπαθητική νεύρωση από το πυελικό πλέγμα στον στυτικό ιστό [10]. Η στύση αναστέλλεται από τον τονικό συμπαθητικό τόνο [10]. Οι παρασυμπαθητικές νευρικές ίνες εκλύουν ακετυλοχολίνη, μονοξειδίο του αζώτου και αγγειοδραστικό εντερικό πολυπεπτίδιο που επάγουν τη στύση, χαλαρώνοντας τις λείες μυϊκές ίνες και τον αρτηριακό τόνο [10]. Θεωρείται ότι κατά τη στύση, τα φλεβίδια κάτω από τον ινώδη χιτώνα συμπιέζονται και αποφράσσονται και ότι η ανεπαρκής φλεβική απόφραξη συνδέεται με στυτική δυσλειτουργία [10].

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΣΤΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

#### 3.1 Φυσιολογία της στύσης

Η στύση του πέους αποτελεί μία διαδικασία αλληλεπίδρασης αγγειακών και νευρολογικών μηχανισμών που έχει ως στόχο την συγκέντρωση αίματος στα σηραγγώδη σώματα υπό πίεση, έτσι ώστε να επιτευχθεί ικανή σκληρότητα που να επιτρέπει τη διείσδυση στον κόλπο [11]. Η χαλάρωση ή στύση του πέους καθορίζεται από τον τόνο των λείων μυϊκών ινών των σηραγγωδών σωμάτων, που συνιστούν πάνω από το 45% του στυτικού ιστού και των οποίων ο τόνος καθορίζεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα [11]. Κατά την ηρεμία, οι λείες μυϊκές ίνες είναι σε σύσπαση, η αρτηριακή παροχή στα σηραγγώδη είναι η ελάχιστη δυνατή ώστε να εξυπηρετείται ο κυτταρικός μεταβολισμός, ενώ η φλεβική απαγωγή είναι ελεύθερη [11]. Κατά τη στύση, οι λείες μυϊκές ίνες βρίσκονται σε κατάσταση χάλασης, η είσοδος αρτηριακού αίματος στα σηραγγώδη αυξάνει και παρεμποδίζεται η φλεβική απαγωγή (Εικόνα 17) [11].



Εικόνα 31 27A Β. Φυσιολογία της στύσης. Α. Φόσφορ κώλυση (από [11]).

Εικόνα 17. Φυσιολογία της στύσης. Α: Φάση χάλασης και Β: Φάση της στύσης. (Μελέκος Μ. Σύγχρονη Ουρολογία. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2006).

Κατά τη φάση της στύσης, οι λείες μυϊκές ίνες των αιματικών κόλπων και των ελικοειδών αρτηριών βρίσκονται σε κατάσταση χάλασης και αυτό επιτρέπει την αυξημένη ροή αίματος στα σπραγγώδη σώματα, τη διάταση των αιματικών κόλπων και την αύξηση της ενδοσπραγγώδους πίεσης [11]. Ο αυξημένος κυτταρικός μεταβολισμός κατά τη στύση απαιτεί υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου, που επιτυγχάνεται με την εισροή άφθονου αρτηριακού αίματος [11]. Η παρουσία οξυγόνου είναι ζωτικής σημασίας και για τη σύνθεση μονοξειδίου του αζώτου και άλλων αγγειοδιασταλτικών παραγόντων από το ενδοθήλιο των σπραγγωδών σωμάτων, που με τη σειρά του θα προκαλέσει επιπλέον χάλαση των λείων μυϊκών ινών και αύξηση της ροής [11]. Η αύξηση της ενδοσπραγγώδους πίεσης απαιτεί επίπεδα μερικής πίεσης οξυγόνου περίπου 80 mmHg εντός αυτών [11]. Ακολουθώντας διατείνονται τα τοιχώματα των σπραγγωδών κόλπων, συμπιέζονται τα φλεβίδια μεταξύ ινώδους χιτώνα και σπραγγωδών κόλπων και μειώνεται η φλεβική διαφυγή (μηχανισμός φλεβικής απόφραξης) [11]. Με τον τρόπο αυτό, η ενδοσπραγγώδης πίεση διατηρείται σε υψηλά επίπεδα (60-100 mmHg), με χαμηλό ρυθμό αιματικής ροής (1-5 ml/λεπτό) [11]. Κατά τη φυσιολογική στύση, τα σπραγγώδη σώματα είναι σκληρά, αλλά η βάλανος αν και διογκωμένη είναι σχετικά μαλακή [11]. Αυτό οφείλεται στην απουσία ινώδους χιτώνα στη βάλανο και στην παρουσία λεπτότερου ινώδους χιτώνα στο σπογγιώδες σώμα της ουρήθρας [11]. Η μελέτη των αιμοδυναμικών μεταβολών κατά τη διάρκεια της στύσης είχε ως αποτέλεσμα την περιγραφή 6 φάσεων αυτής [11].

Αρχικά, έχουμε τη φάση της χάλασης όπου το πέος βρίσκεται υπό αδρενεργικό έλεγχο [11]. Η σύνθεση ενδοθηλίνης (ισχυρή αγγειοσυσπαστική ουσία) από το ενδοθήλιο του στυτικού ιστού παρέχει σταθερό τόνο στις λείες μυϊκές ίνες και συμβάλει στη διατήρηση της χάλασης [11]. Ο συνδυασμός αυτός της δράσης της ενδοθηλίνης και του συμπαθητικού συστήματος διατηρεί τις σπραγγώδεις και ελικοειδείς αρτηρίες σε φάση τονικής σύσπασης γεγονός που επιτρέπει ελάχιστη ποσότητα αίματος να εισέρχεται στα σπραγγώδη και ελεύθερη φλεβική απαγωγή [11]. Η ενδοσπραγγώδης πίεση είναι χαμηλή και οι τιμές των αερίων του αίματος είναι όμοιες με αυτές του φλεβικού αίματος [11].

Η δεύτερη φάση είναι αυτή της πλήρωσης, που τη χαρακτηρίζει η χάλαση των λείων μυϊκών ινών των σπραγγωδών σωμάτων και των αγγείων τους, συνεπεία νευρικού ερεθίσματος με κύριο νευροδιαβιβαστή το μονοξείδιο του αζώτου [11]. Η ροή του αίματος στους κόλπους των σπραγγωδών σωμάτων αυξάνεται τόσο κατά τη συστολική όσο και κατά τη διαστολική φάση και το πέος επιμηκύνεται ελαφρά, η ενδοσπραγγώδης πίεση παραμένει αμετάβλητη (5-7 mmHg), αλλά η μερική πίεση του οξυγόνου αυξάνει γρήγορα σε τιμές παρόμοιες με αυτές του αρτηριακού αίματος [11].

Ακολουθεί η φάση της διόγκωσης, όπου παρατηρείται επιπλέον χάλαση των λείων μυϊκών ινών των σηραγγωδών σωμάτων, στην οποία συμμετέχουν οι νευροδιαβιβαστές αλλά και ουσίες (μονοξειδίο του αζώτου) που απελευθερώνονται από το ενδοθήλιο που επενδύει τους σηραγγώδεις κόλπους [11]. Αυτό οφείλεται στις μηχανικές δυνάμεις που ασκούνται στο ενδοθήλιο λόγω της αιματικής στροβιλώδους ροής και στη μεταφορά αγγειοδιασταλτικών ουσιών (π.χ. βραδυκινίνη) [11]. Ο μηχανισμός της φλεβικής απόφραξης ενεργοποιείται και το πέος επιμηκύνεται και διογκώνεται [11]. Παρατηρείται ταχεία αύξηση της ενδοσηραγγώδους πίεσης που πλησιάζει ένα επίπεδο ισορροπίας αντίστοιχο της μέσης συστολικής αρτηριακής πίεσης [11]. Όταν η ενδοσηραγγώδης πίεση ξεπεράσει την τιμή της διαστολικής, η αρτηριακή ροή ελαττώνεται καθώς πλέον γίνεται μόνο κατά την συστολική φάση [11]. Η μερική πίεση του οξυγόνου είναι παρόμοια με αυτή του αρτηριακού αίματος.

Κατά την επόμενη φάση (φάση πλήρους στύσης), το πέος φτάνει στη μέγιστη χωρητικότητά του, λόγω της πλήρους ενεργοποίησης του μηχανισμού φλεβικής απόφραξης [11]. Η ενδοσηραγγώδης πίεση σταθεροποιείται σε ένα επίπεδο που πλησιάζει την συστολική πίεση μείον την απώλεια της πίεσης από την φλεβική διαφυγή [11]. Ο άξονας του πέους και ο αντίστοιχος του σώματος σε όρθια θέση είναι  $\leq 90^\circ$ , ενώ το πέος κινείται ρυθμικά με τους παλμούς της καρδιάς λόγω πτώσης της ενδοσηραγγώδους πίεσης κατά τη διαστολική φάση που ακολουθείται από άμεση άνοδο κατά τη συστολική [11]. Η αρτηριακή ροή κατά τη συστολική φάση μειώνεται ακόμα περισσότερο και οι τιμές των αερίων αίματος των σηραγγωδών σωμάτων είναι ίδιες με αυτές του αρτηριακού αίματος [11].

Μετά έχουμε τη σύντομη φάση της άκαμπτης στύσης [11]. Η ενδοσηραγγώδης πίεση υπερβαίνει τη συστολική και έχουμε την μέγιστη σκληρότητα του πέους που επιτρέπει τη διείσδυση στον κόλπο [11]. Επιπλέον αύξηση της ενδοσηραγγώδους πίεσης οφείλεται στην εκούσια ή ακούσια σύσπαση των ισχιοσηραγγωδών μυών, που δεν μπορεί να διαρκέσει πολύ λόγω του γρήγορου καμάτου των μυϊκών τους ινών [11]. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ισχαιμία και οι ιστικές βλάβες [11].

Η φάση αποδιόγκωσης ακολουθεί την εκσπερμάτιση ή την παύση του ερεθισμού [11]. Ο αδρενεργικός έλεγχος επανέρχεται, η αρτηριακή ροή ελαττώνεται, η φλεβική αποχέτευση πραγματοποιείται ανεμπόδιστα, η ενδοσηραγγώδης πίεση επανέρχεται εντός φυσιολογικών επιπέδων και το πέος επανέρχεται στην αρχική φάση [11].

Η κεντρική ρύθμιση της στύσης επιτελείται σε επίπεδο εγκεφάλου, σε κέντρα που εντοπίζονται στον υποθάλαμο, και ειδικότερα στον παρακοιλιακό πυρήνα και τη μέση προοπτική περιοχή, και τον κροταφικό λοβό [12]. Σε επίπεδο νωτιαίου μυελού, τα υπεύθυνα για τη στύση κέντρα είναι δύο [12]. Το ψυχογενές κέντρο που εντοπίζεται στο ύψος Θ12-Ο2, ανήκει στο συμπαθητικό σύστημα και ελέγχει κυρίως την εκσπερμάτιση και τη χάλαση [12]. Οι ίνες του πορεύονται με το κάτω υπογάστριο πλέγμα και καταλήγουν στα σηραγγώδη σώματα μέσω των σηραγγωδών νεύρων [12]. Το δεύτερο είναι το αντανακλαστικό κέντρο της στύσης, που εντοπίζεται στο ύψος Ι2-Ι4 και ανήκει στο παρασυμπαθητικό σύστημα [12]. Το κέντρο αυτό δέχεται

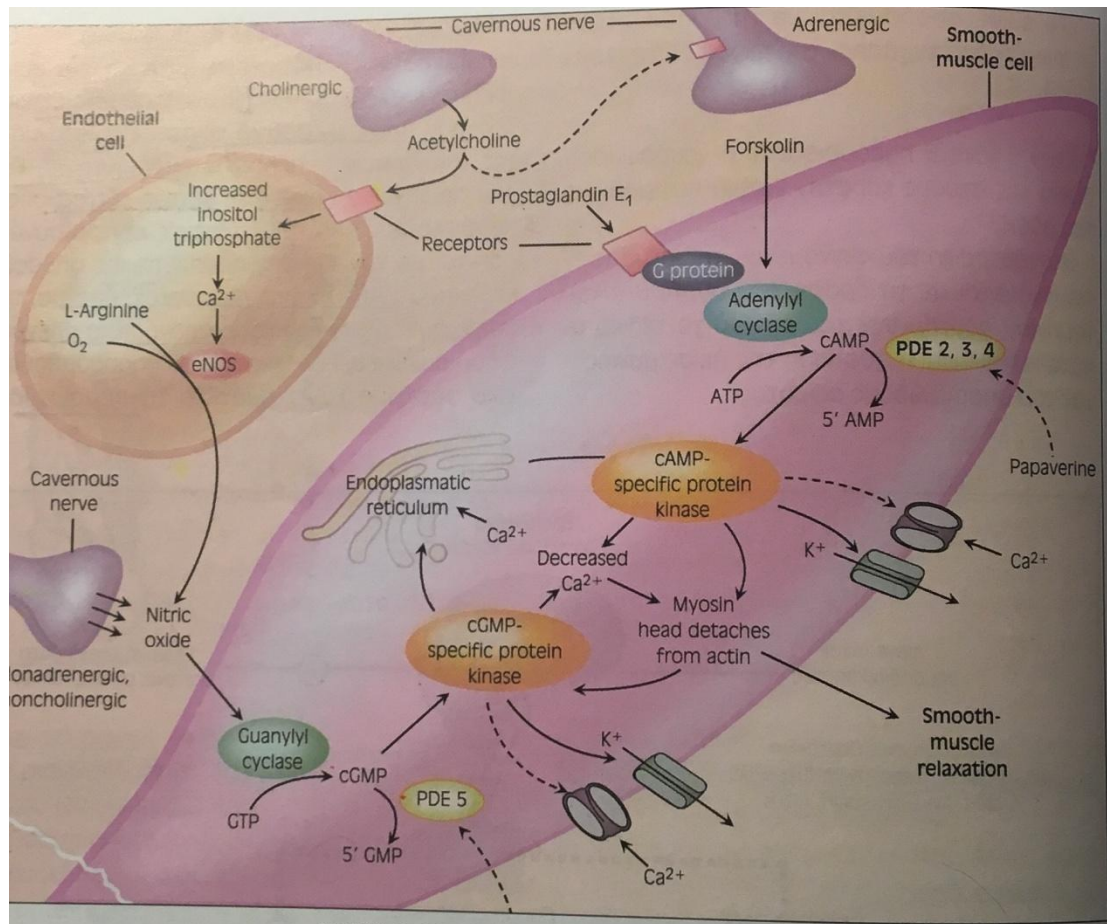
ερεθίσματα μέσω κεντρομόλων νευρικών ιών με το ραχιαίο νεύρο του πέους και το αιδοϊκό νεύρο, ενώ οι φυγόκεντρες ίνες πορεύονται με τα στυτικά νεύρα που συμπορεύονται με συμπαθητικές ίνες του ψυχογενούς κέντρου, φτάνουν στο κυστεοπροστατικό πλέγμα, διέρχονται πίσω από τον προστάτη, εισέρχονται στη ρίζα του πέους και από εκεί καταλήγουν στα σηραγγώδη [12].

Εξωγενή ερωτικά ερεθίσματα ενεργοποιούν υποδοχείς στα εγκεφαλικά κέντρα, οι οποίοι μέσω ντοπαμινεργικών νευρώνων διεγείρουν το παρασυμπαθητικό αντανακλαστικό ιερό κέντρο [12]. Παρασυμπαθητικές νευρικές ίνες από εκεί πορεύονται μαζί με συμπαθητικές ίνες από το άνω υπογάστριο πλέγμα, σχηματίζουν το κάτω υπογάστριο πλέγμα και ακολούθως πορεύονται μέσω των σηραγγωδών νεύρων [12]. Οι σημαντικότεροι νευροδιαβιβαστές είναι η ντοπαμίνη και η μελανοκορτίνη σε επίπεδο εγκεφάλου, ενώ στο επίπεδο των σηραγγωδών σωμάτων είναι το μονοξειδίο του αζώτου κυρίως και το αγγειοδραστικό εντερικό πεπτίδιο [12]. Στο επίπεδο του σηραγγώδους σώματος οι παρασυμπαθητικές νευρικές ίνες διαιρούνται σε δύο ειδών νευρικές απολήξεις τις χολινεργικές και τις μη αδρενεργικές-μη χολινεργικές ίνες [12]. Οι πρώτες καταλήγουν στο ενδοθήλιο όπου διεγείρουν τη σύνθεση μονοξειδίου του αζώτου [12]. Οι δεύτερες καταλήγουν στις λείες μυϊκές ίνες του σηραγγώδους όπου απελευθερώνουν μονοξειδίο του αζώτου και αγγειοδραστικό εντερικό πεπτίδιο στα μυϊκά κύτταρα [12]. Εκεί το μονοξειδίο του αζώτου ενεργοποιεί τη γονανυλική κυκλάση που μετατρέπει την τριφωσφορική γουανοσίνη σε 3-5 κυκλική μονοφωσφορική γουανοσίνη, που ενεργοποιεί την πρωτεϊνική κινάση G [12]. Η τελευταία υπεισέρχεται στην λειτουργία της αντλίας  $K^+-Ca^{2+}$ , προκαλεί μείωση της συγκέντρωσης του ενδοκυττάριου ασβεστίου, με αποτέλεσμα τη χάλαση της λείας μυϊκής ίνας, την άφθονη εισροή αίματος στα σηραγγώδη και την στύση [12].

Η χάλαση επιτυγχάνεται μέσω της δράσης του συμπαθητικού συστήματος [12]. Οι βασικοί νευροδιαβιβαστές είναι η σεροτονίνη, η νορεπινεφρίνη και το γ-αμινοβουτυρικό οξύ [12]. Οι ανασταλτικές ώσεις από τον εγκέφαλο καταλήγουν στο ψυχογενές κέντρο της στύσης και από εκεί μέσω της οδού που ήδη περιγράφηκε καταλήγουν στις λείες μυϊκές ίνες και τα αγγεία των σηραγγωδών σωμάτων [12]. Με την έκκριση επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης προκαλείται αντίθετη επίδραση στην αντλία  $K^+-Ca^{2+}$  με αποτέλεσμα τη σύσπαση των λείων μυϊκών ιών και τη χάλαση του πέους [12]. Η 3-5 κυκλική μονοφωσφορική γουανοσίνη αποδομείται από την φωσφοδιεστεράση τύπου 5 [12].

Τα αισθητικά ερεθίσματα άγονται στο ιερό κέντρο της στύσης με το ραχιαίο νεύρο του πέους που νευρώνει τη βάλανο και το πέος [12]. Από εκεί τα ερεθίσματα μεταφέρονται είτε προς τον εγκέφαλο είτε προς τους σωματικούς νευρώνες του αιδοϊκού νεύρου που νευρώνει τους μύες βολβοσηραγγώδη και ισχιοσηραγγώδεις, οι οποίοι συσπώνται, διακόπτουν τη φλεβική απαγωγή, παγιδεύουν το αίμα στα σηραγγώδη και αυξάνουν τη σκληρότητα του πέους (Εικόνα 18) [12].





Εικόνα 18. Μοριακός μηχανισμός της στύσης. (Δεληβελιώτης Χ. Ουρολογία. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2009).

Στους ανθρώπους διακρίνονται τρεις τύποι στύσης [13]. Ο πρώτος οφείλεται σε ψηλαφητή διέγερση των γεννητικών οργάνων [13]. Ο δεύτερος οφείλεται στην κεντρική διέγερση και προκαλείται από οπτικά ή ακουστικά ερεθίσματα, τη φαντασία ή τη μνήμη [13]. Ο τρίτος είναι ο κεντρικά προερχόμενος, όπου η στύση προκαλείται αυθόρμητα χωρίς να έχει προηγηθεί κάποιο ερέθισμα και στον τύπο αυτό περιλαμβάνονται οι στύσεις κατά τη διάρκεια του ύπνου [13].

### 3.2 Παθοφυσιολογία της στυτικής δυσλειτουργίας

Η παθοφυσιολογία της στυτικής δυσλειτουργίας μπορεί να είναι αγγειογενής, νευρογενής, σχετιζόμενη με ανατομικές διαταραχές, σχετιζόμενη με ορμονικές διαταραχές, ψυχογενής ή επαγόμενη από τη λήψη διαφόρων φαρμάκων [14]. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρούνται πολλαπλές παθοφυσιολογικές διαταραχές που συνεργικά επηρεάζουν αρνητικά τη στυτική λειτουργία, ενώ πολύ συχνά συνυπάρχει και κάποιο ψυχογενές αίτιο [14].

Παράγοντες που σχετίζονται με την αγγειακή λειτουργία και μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τα αιμοδυναμικά χαρακτηριστικά της στύσης είναι οι εξής: ορισμένες συνήθειες του καθημερινού τρόπου ζωής (κάπνισμα, έλλειψη φυσικής



άσκησης, κατανάλωση αλκοόλ), η παχυσαρκία, τα καρδιαγγειακά προβλήματα (αρτηριακή υπέρταση, στεφανιαία νόσος, περιφερική αγγειοπάθεια κ.α.), ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου I και II, η δυσλιπιδαιμία, το μεταβολικό σύνδρομο, η υπερομοκυστεϊναιμία, μεγάλες/εργώδεις χειρουργικές επεμβάσεις της πυέλου (ρίζική προστατεκτομή κ.α.) και η ακτινοβόληση της πυέλου ή του οπισθοπεριτοναϊκού χώρου [14].

Τα νευρογενή αίτια στυτικής δυσλειτουργίας μπορεί να είναι κεντρικής αιτιολογίας όπως εκφυλιστικές διαταραχές (πολλαπλή σκλήρυνση, νόσος Parkinson, πολλαπλή ατροφία κ.α.), κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, κακώσεις ή νόσοι του νωτιαίου μυελού, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και όγκοι του κεντρικού νευρικού συστήματος [14]. Επίσης, παθήσεις και αίτια που επηρεάζουν το περιφερικό νευρικό σύστημα όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, η χρόνια ηπατική ανεπάρκεια, οι πολυνευροπάθειες, οι διάφορες χειρουργικές επεμβάσεις της πυέλου, της ουρήθρας και του οπισθοπεριτοναϊκού χώρου και η ακτινοβόληση της πυέλου ή του οπισθοπεριτοναϊκού μπορεί να προκαλέσουν στυτική δυσλειτουργία [14].

Συγγενείς διαμαρτίες ή παθήσεις του πέους μπορεί να είναι η αιτία της στυτικής δυσλειτουργίας [14]. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η φίμωση, ο υποσπαδίας, ο επισπαδίας, η μικροπενία, η νόσος Peyronie's, ο καρκίνος του πέους ή άλλοι όγκοι των έξω γεννητικών οργάνων [14].

Ορμονικές διαταραχές που επηρεάζουν τη στύση είναι ο σακχαρώδης διαβήτης, το μεταβολικό σύνδρομο, ο υπογοναδισμός, η υπερπρολακτιναιμία, ο υπέρ- ή ο υπό-θυρεοειδισμός, η υπέρ- ή υπό-κορτιζολαιμία, ο υποουποφυσισμός κ.α. [14].

Η στύση μπορεί να επηρεάζεται από τη λήψη ορισμένων φαρμάκων [14]. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα αντιυπερτασικά φάρμακα (β-αναστολείς, θειαζιδικά διουρητικά), τα αντικαταθλιπτικά (τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά, αναστολείς της επαναπρόσληψης της σεροτονίνης), τα αντιψυχωσικά (νευροληπτικά), τα αντιανδρογόνα (αναστολείς της 5-α αναγωγάσης, ανάλογα της εκλυτικής ορμόνης των γοναδοτροπινών), καθώς και ουσίες όπως το αλκοόλ, η ηρωίνη, η κοκαΐνη, τα αναβολικά στεροειδή κ.α. [14].

Τα ψυχογενή αίτια μπορεί να είναι γενικευμένου τύπου ή περιστασιακά εμφανιζόμενα (άγχος, προβλήματα σχέσεων κ.α.) [14].

Άλλες αιτίες στυτικής δυσλειτουργίας είναι τα κατάγματα του πέους ή της πυέλου, οι χρόνιες φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου, οι διάφορες μορφές αρθρίτιδας, η λιπώδης διήθηση του ήπατος και ιατρογενείς αιτίες (βιοψία προστάτη με χρήση διορθικού υπερηχογραφήματος κ.α.) [14].

### 3.3 Στυτική δυσλειτουργία μετά την ρίζική προστατεκτομή

Ο καρκίνος του προστάτη είναι ένας από τους πιο συχνά διαγνωσμένους στον ανδρικό πληθυσμό του δυτικού κόσμου, με την Αμερικανική Καρκινική Εταιρεία να εκτιμά ότι 1/7 άνδρες θα διαγνωστεί με καρκίνο του προστάτη κατά τη διάρκεια της ζωής του [1,15]. Η ριζική προστατεκτομή έχει αναδειχθεί ως η μόνη θεραπευτική προσέγγιση που να σχετίζεται με καλύτερη επιβίωση συγκριτικά με τις συντηρητικές μεθόδους αντιμετώπισης της νόσου, με τα ποσοστά της 5-ετούς επιβίωσης για τον κλινικά εντοπισμένο καρκίνο, να προσεγγίζουν το 100% [1,15]. Ως αποτέλεσμα, η ριζική προστατεκτομή έχει αναδειχθεί ως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη πρώτη γραμμής θεραπεία για τον κλινικά εντοπισμένο καρκίνο του προστάτη [1]. Η βελτίωση των μεθόδων ανίχνευσης και αντιμετώπισης του προστατικού καρκίνου κατά τις τελευταίες δεκαετίες είχε ως συνέπεια όλο και νεότερο κομμάτι του ανδρικού πληθυσμού να υποβάλλεται σε ριζική προστατεκτομή [15].

Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί τελευταία όσον αφορά τις γνώσεις μας για την χειρουργική ανατομική του προστάτη και την ανάπτυξη ελάχιστα επεμβατικών χειρουργικών τεχνικών, η στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή εξακολουθεί να αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα για τους χειρουργούς και κυρίως για τους ασθενείς, καθώς επηρεάζει πάνω από τους μισούς ασθενείς που υποβάλλονται στην επέμβαση με τα ποσοστά που αναφέρονται στην βιβλιογραφία να κυμαίνονται από 6% μέχρι και 68% [1,15]. Δεδομένου του ότι όλο και περισσότεροι νέοι άνδρες διαγιγνώσκονται με προστατικό καρκίνο και ότι το προσδόκιμο επιβίωσης αυξάνεται σταθερά στις ανεπτυγμένες χώρες, η μετεγχειρητική στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή αποκτά ακόμα μεγαλύτερη σημασία καθώς έχει ιδιαίτερα αρνητική επίπτωση στην ποιότητα ζωής των ασθενών [1]. Ως αποτέλεσμα, όλο και περισσότερες προσπάθειες γίνονται για τη διαφύλαξη ή/και την ταχεία επάνοδο της στυτικής λειτουργίας μετεγχειρητικά [1].

Η εκτίμηση της πιθανής στυτικής δυσλειτουργίας μετεγχειρητικά και οι ενέργειες για την διαφύλαξη/ανάκτηση της στυτικής λειτουργίας μετά την ριζική προστατεκτομή πρέπει να αρχίζουν κατά τον προεγχειρητικό σχεδιασμό με σωστή εκτίμηση των λειτουργικών και ογκολογικών χαρακτηριστικών του ασθενούς [1]. Η προεγχειρητική εκτίμηση των κλινικών και παθολογοανατομικών χαρακτηριστικών της νόσου (π.χ. εξωπροστατική επέκταση, κλινικό στάδιο, Gleason Score κ.α.) θα επηρεάσει την θεραπευτική προσέγγιση (π.χ. εφαρμογή τεχνικής διαφύλαξης των νεύρων κ.α.), η οποία καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την κατάσταση της στύσης μετεγχειρητικά [1]. Έγκυρα νομογράμματα μπορούν να συνεισφέρουν στην ογκολογική προεγχειρητική εκτίμηση [1]. Μετά την απόφαση για τη θεραπευτική προσέγγιση θα πρέπει να εκτιμηθούν η ηλικία, η προεγχειρητική στυτική λειτουργία και οι συννοσηρότητες (καρδιαγγειακή νόσος, σακχαρώδης διαβήτης κ.α.) του ασθενούς, καθώς η μεγάλη ηλικία, η ήδη επηρεασμένη στύση και τα συνοδά προβλήματα υγείας είναι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την μετεγχειρητική στυτική λειτουργία και καθυστερούν την επάνοδό της [1]. Και στο στάδιο αυτό, τα διάφορα νομογράμματα μπορούν να βοηθήσουν, ενώ η προεγχειρητική στυτική λειτουργία αναγνωρίστηκε ως ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει την

αποκατάσταση της στύσης μετεγχειρητικά [1]. Όλα αυτά θα πρέπει να γίνουν στα πλαίσια διαλόγου μεταξύ ιατρού και ασθενούς, με εκτίμηση των προσδοκιών του ασθενούς, με σκοπό την καλή προεγχειρητική συμβουλευτική βοήθεια και τη λήψη απόφασης για την θεραπευτική διαδικασία από κοινού [1].

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η στύση είναι μια διαδικασία που απαιτεί συνεργασία αγγειακών και νευρικών δομών και επηρεάζεται από ψυχολογικούς και ορμονικούς παράγοντες [1]. Παθοφυσιολογικά, η στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή μπορεί να οφείλεται σε δυσλειτουργία των νεύρων, των αρτηριών, των φλεβών ή σε συνδυασμό αυτών [1]. Η μετεγχειρητική στυτική δυσλειτουργία μπορεί να οφείλεται σε άμεση κάκωση του πυελικού πλέγματος και των σηραγγωδών νεύρων κατά την παρασκευή των πλάγιων επιφανειών ή της κορυφής του προστάτη [1]. Η νευρογενής μετεγχειρητική στυτική δυσλειτουργία μπορεί να οφείλεται και στην νευροαπραξία λόγω άσκησης έλξης ή πίεσης στα σηραγγώδη νεύρα, θερμικής κάκωσης αυτών λόγω της χρήσης της διαθερμίας ή φλεγμονής αυτών σχετιζόμενη με το χειρουργικό τραύμα [1,15]. Με τους μηχανισμούς αυτούς, προκαλείται εκφύλιση των σηραγγωδών νεύρων, απονεύρωση των σηραγγωδών σωμάτων, απώλεια των νυχτερινών στύσεων, υποξία και ίνωση του πέους και τελικά φλεβική διαφυγή που εμποδίζει τη στύση [1]. Όσον αφορά την αρτηριογενή στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή, αυτή οφείλεται κυρίως στην κάκωση ή απολίνωση της ΕΕΑΑ που οδηγεί σε ισχαιμία του πέους, ανεξάρτητα της κατάστασης των σηραγγωδών νεύρων [1,15]. Επιπλέον, μικροί κλάδοι των προστατικών αρτηριών στην περιοχή της κορυφής του προστάτη μπορεί να συμμετέχουν στην αιμάτωση του πέους, η οποία μπορεί να ελαττωθεί από πιθανή κάκωση ή απολίνωση αυτών [1]. Η διαφύλαξη αυτών των δομών διεγχειρητικά συμβάλλει στη διαφύλαξη της μετεγχειρητικής στυτικής λειτουργίας, αν και εκφράζονται αντικρουόμενες απόψεις [1].

Μετεγχειρητικά, η χορήγηση αναστολέων της φωσφοδιεστεράσης τύπου 5 από του στόματος, η εφαρμογή ενδοσηραγγωδών/ενδοπεϊκών ενέσεων αλπροσταδίνης ή συνδυασμού αλπροσταδίνης, φαινολαμίνης και παπαβερίνης και οι αντλίες κενού προφυλάσσουν από τη στυτική δυσλειτουργία και συμβάλουν στην επάνοδο αυτής μετεγχειρητικά [1]. Επί αποτυχίας αυτών, η στυτική δυσλειτουργία αντιμετωπίζεται με την εμφύτευση πεϊκών προθέσεων [1].

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΗ ΕΣΩ ΑΙΔΟΙΪΚΗ ΑΡΤΗΡΙΑ**

### **4.1 Εισαγωγή – Επιδημιολογία**

Η ΕΕΑΑ περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1884 από τον Quain [16-19]. Η επίπτωση και ο πιθανός ρόλος της ΕΕΑΑ στην στυτική λειτουργία προσέγγισε το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας κατά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, λόγω του υψηλού ποσοστού στυτικής δυσλειτουργίας μετά τη ριζική προστατεκτομή ακόμα και μετά την εισαγωγή της τεχνικής διαφύλαξης των νεύρων. Όπως ήδη αναφέρθηκε, απολίνωση ή κάκωση της ΕΕΑΑ κατά τη διάρκεια της ριζικής

προστατεκτομής ελαττώνει την αρτηριακή παροχή στο πέος, προκαλεί ισχαιμία και οδηγεί σε στυτική δυσλειτουργία [1,15]. Αυτός ήταν ο λόγος για την εισαγωγή του όρου «διαφύλαξη των αρτηριών» κατά τη ριζική προστατεκτομή [3.19-24].

Τα τελευταία έτη, πολλοί συγγραφείς διενέργησαν νεκροτομικές, απεικονιστικές και χειρουργικές (ανοικτή ριζική προστατεκτομή, λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή και ρομποτικά υποβοηθούμενη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή) μελέτες και παρουσίασαν τα ευρήματά τους σχετικά με την επίπτωση της ΕΕΑΑ. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υπάρχει μεγάλη απόκλιση όσον αφορά την επίπτωση της ΕΕΑΑ μεταξύ των διαφόρων μελετών, που ποικίλει και κυμαίνεται μεταξύ 4-85%. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι υπάρχουν αποκλίσεις ακόμα και μεταξύ συγγραφέων που χρησιμοποίησαν παρόμοιες μεθόδους στις μελέτες τους. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει την επίπτωση της ΕΕΑΑ στις διάφορες μελέτες, καθώς και την εμφάνισή της σε κάθε πλευρά (Πίνακας 1).

Η επίπτωση της ΕΕΑΑ στις νεκροτομικές μελέτες κυμαίνεται μεταξύ 27-85%. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στον αριθμό των δειγμάτων και σε διαφορετικές τεχνικές παρασκευής που χρησιμοποιήθηκαν από τους διάφορους συγγραφείς [3]. Οι απεικονιστικές μέθοδοι παρέχουν πιο ετερογενή δεδομένα, με τη διακύμανση στην επίπτωση της ΕΕΑΑ να είναι 7-75%. Το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα, η αξονική τομογραφία και ο μαγνητικός συντονισμός μπορούν να απεικονίσουν την ΕΕΑΑ προεγχειρητικά [4,21,24]. Η ετερογένεια των μελετών αυτών μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές τεχνικές, ενώ κάποιες από αυτές χρησιμοποίησαν φαρμακευτικώς επαγόμενη στύση με τη χρήση διαφορετικών παραγόντων [2,25-27]. Μερικές από τις απεικονιστικές μελέτες διενεργήθηκαν σε ασθενείς που έπασχαν από αρτηριακής αιτιολογίας στυτική δυσλειτουργία [27]. Φυσικά πρέπει να μην ξεχνάμε την πρόοδο που έχει σημειωθεί στις απεικονιστικές μεθόδους κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Όλοι αυτοί οι παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν τα αποτελέσματα των απεικονιστικών μελετών. Οι χειρουργοί παρουσιάζουν πιο ομοιογενή αποτελέσματα, αν και παρατηρείται διαφορά μεταξύ ανοικτής χειρουργικής (4%) και των ελάχιστα επεμβατικών μεθόδων (12.6-40%). Η επίπτωση της ΕΕΑΑ στη λαπαροσκόπηση είναι περίπου 3-10 φορές μεγαλύτερη συγκριτικά με την ανοικτή χειρουργική [18-19,23-26,28]. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην οπτική μεγέθυνση και ανάλυση της λαπαροσκόπησης [18-19,23-26,28]. Το πνευμοπεριτόναιο ελαττώνει τη φλεβική αιμορραγία και παρέχει στεγνότερο χειρουργικό πεδίο, έτσι η αναγνώριση ανατομικών δομών όπως τα μικρής διαμέτρου αγγεία είναι ευκολότερη [18-19,28]. Ο Box και οι συνεργάτες του παρουσίασαν το υψηλότερο ποσοστό επίπτωσης της ΕΕΑΑ μεταξύ των χειρουργών, στη μελέτη τους με χρήση της ρομποτικά υποβοηθούμενης λαπαροσκόπησης, που ίσως σχετίζεται με την ενισχυμένη, τρισδιάστατη, μεγεθυμένη εικόνα που παρέχει η ρομποτική πλατφόρμα, αν και άλλοι χειρουργοί παρουσίασαν μικρότερη επίπτωση με τη χρήση αυτής [19,23-24].

## 4.2 Χειρουργική ανατομία

Η ΕΕΑΑ συνήθως εκφύεται από κάποιον κλάδο της έσω λαγονίου αρτηρίας, συνήθως την θυροειδική ή την κάτω κυστική αρτηρία [2-4,17-18,20-21,24,29-30]. Εντοπίζεται στην περιπροστατική περιοχή, άνωθεν του πυελικού διαφράγματος και μπορεί να υπάρχει ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα [2-4,16,18-22,24-25,28-32]. Η πορεία της μπορεί να είναι άνω ή κάτω από την ενδοπυελική περιτονία [2-3,16,18-19,21,23-24,28]. Η πορεία της ΕΕΑΑ ποικίλει και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αρτηρία από την οποία εκφύεται [2-4,16,18-22,24-25,28-32]. Η ΕΕΑΑ εγκαταλείπει την πύελο κάτω από το ηβικό τόξο, χορηγεί την πεϊκή αρτηρία και αιματώνει το πέος μέσω των εξής κλάδων: βολβοουρηθραία αρτηρία, σπυραγγώδης αρτηρία, ουρηθρική αρτηρία και ραχιαία αρτηρία του πέους [2-3,6,9,16,20,28-30]. Σχετίζεται στη μέση γραμμή με την εν τω βάθει ραχιαία φλέβα του πέους και με το προστατικό φλεβικό πλέγμα [2-4,9,16,18-19,22].

Περιγράφονται 3 τύποι παροχής αρτηριακού αίματος στο πέος: ο τύπος I που η αρτηριακή παροχή πραγματοποιείται μόνο από την έσω αιδοϊκή αρτηρία, τον τύπο II που πραγματοποιείται μέσω της έσω αιδοϊκής αρτηρίας και της ΕΕΑΑ και τον τύπο III όπου πραγματοποιείται μόνο από την ΕΕΑΑ [3-4,9,16,21]. Στον τύπο III, καταλαβαίνουμε ότι ο όρος «επικουρική» είναι αδόκιμος καθώς η έσω αιδοϊκή αρτηρία απουσιάζει και έχουμε μία ανώμαλη ή έκτοπη αιδοϊκή αρτηρία.

Έχουν περιγραφεί δύο διακριτά είδη ΕΕΑΑ [4,18-21,23-25,28-30]. Το ένα είναι η πλευρική (lateral) ΕΕΑΑ, που πορεύεται κατά μήκος του τενοντίου κέντρου της πυελικής περιτονίας, στο έδαφος μεταξύ του προστάτη, της ουροδόχου κύστης και του πλάγιου πυελικού τοιχώματος [29]. Παραλλαγή αυτής εισέρχεται πλαγίως, κάτω από το ηβικό οστό [29]. Πορεύεται άνω ή κάτω της ενδοπυελικής περιτονίας [29]. Το άλλο είδος ονομάζεται κορυφαίο (apical) και εντοπίζεται κάτω και πλαγίως των ηβοπροστατικών συνδέσμων, πλησίον της προσθιοπλάγιας επιφάνειας της κορυφής του προστάτη [29]. Αναδύεται πλαγίως, διερχόμενη ανάμεσα στις μυϊκές ίνες του ανελκτήρα μυ του πρωκτού και εφαπτομενικά πλησιάζει την κορυφή του προστάτη [29]. Όταν είναι ευμεγέθης πιθανώς πρόκειται για έκτοπη/ανώμαλη αιδοϊκή αρτηρία [29].

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τα ευρήματα των διαφόρων συγγραφέων σχετικά με την έκφυση της ΕΕΑΑ. Οι νεκροτομικές και οι απεικονιστικές μελέτες παρέχουν πιο αναλυτικές πληροφορίες συγκριτικά με τους χειρουργούς. Σπανίως, άλλοι κλάδοι της έσω λαγονίου αρτηρίας (εκτός της θυροειδικής και της κάτω κυστικής αρτηρίας) ή και η ίδια η έσω λαγονία αρτηρία μπορεί να αποτελούν το σημείο έκφυσης της ΕΕΑΑ [4,17,22,26]. Περιγράφονται περιπτώσεις όπου η ΕΕΑΑ εκφύεται από κλάδους της έξω λαγονίου αρτηρίας ή την μηριαία, όπως η έξω αιδοϊκή αρτηρία και η κάτω επιγάστριος [3,17,20-22]. Ο Breza και οι συνεργάτες του περιέγραψαν την έκφυση της ΕΕΑΑ από την ετερόπλευρη άνω κυστική αρτηρία [17]. Επιπλέον, ο Droury και οι συνεργάτες του ανακάλυψαν την παρουσία αναστομών μεταξύ έσω αιδοϊκής αρτηρίας και ΕΕΑΑ στην εγγύς μοίρα του πέους σε ποσοστό 78% [3-4,6,20,28].

### 4.3 Επικουρική έσω αιδοϊκή αρτηρία και ριζική προστατεκτομή – Η εμπειρία μας

Με αφορμή την πρόσφατη ανάγνωση μια σημαντικής μελέτης που δημοσίευσε προ ενός έτους ο Henry και οι συνεργάτες του με τίτλο «Παραλλαγές στην Αρτηριακή Παροχή Αίματος του Πέους και η Επικουρική Έσω Αιδοϊκή Αρτηρία: Μία Μετα-Ανάλυση και Ανασκόπηση των Επιπτώσεων της στην Ριζική Προστατεκτομή» και με βάση την εμπειρία μας από τις επεμβάσεις εξωπεριτοναϊκής λαπαροσκοπικής ριζικής προστατεκτομής, όπως αυτή περιγράφηκε από τον Stolzenburg και τους συνεργάτες του, παρουσιάζονται κάποια σημαντικά θέματα που αφορούν τη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή και την ΕΕΑΑ [4,33].

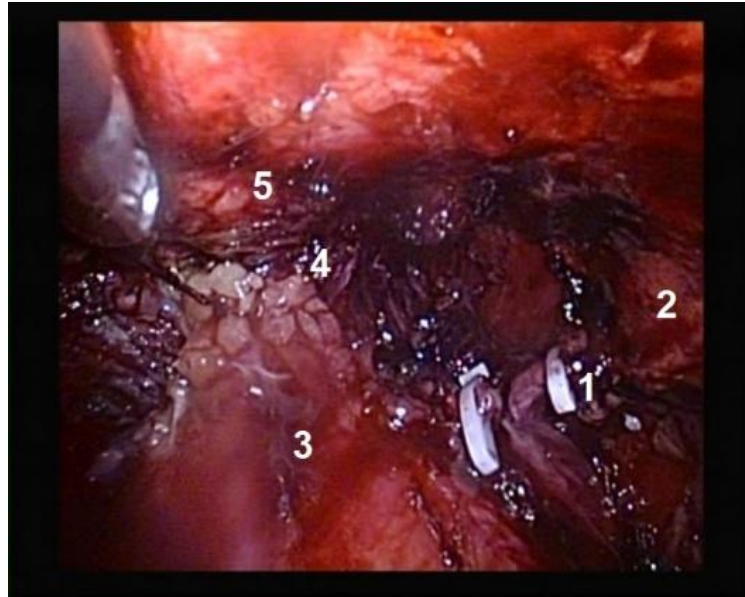
Κατά την λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή, είναι αρκετά δύσκολο να παρατηρηθεί η πορεία της ΕΕΑΑ σε όλο το μήκος της και να καθοριστεί με ακρίβεια το αγγείο από το οποίο αυτή εκφύεται, όπως επίσης και να αναγνωριστούν όλα τα ανατομικά δεδομένα που περιγράψαμε πιο πάνω (π.χ. έκφυση της ΕΕΑΑ από αγγεία εκτός της πυέλου) καθώς το χειρουργικό πεδίο είναι ιδιαίτερα στενό και περιορισμένο και φυσικά εντοπίζεται πάνω από τον πυελικό έδαφος [5,25]. Κάποιες νεκροτομικές και απεικονιστικές μελέτες περιέγραψαν ότι σε πολλές περιπτώσεις η παροχή αρτηριακού αίματος στο πέος προέρχεται αποκλειστικά από την ΕΕΑΑ, κάτι που δεν μπορεί να εκτιμηθεί κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων [3-4,21,26].

Επιπλέον, ο Droury και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα και φαρμακευτικώς επαγόμενη στύση σε 12 σεξουαλικά ενεργούς ασθενείς πριν υποβληθούν σε ριζική προστατεκτομή ή κυστεοπροστατεκτομή και παρατήρησαν ότι η ΕΕΑΑ παρουσίασε τις ίδιες αιμοδυναμικά μεταβολές με τις έσω αιδοϊκές και τις σηραγγώδεις αρτηρίες μετά την ενδοσηραγγώδη έγχυση παπαβερίνης [2]. Η επίπτωση της ΕΕΑΑ στη μελέτη τους ήταν 75% [2]. Το συμπέρασμά τους ήταν ότι η ΕΕΑΑ είναι μία κοινή ανατομική δομή με σπουδαίο λειτουργικό ρόλο [2]. Το πέος είναι σε χαλαρή κατάσταση κατά τη διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής και κάποιες ΕΕΑΑ ίσως να μην είναι εύκολα αναγνωρίσιμες εξαιτίας της μικρής διαμέτρου τους [2-3,5,16,26]. Κάποιοι συγγραφείς έχουν ήδη προτείνει και χρησιμοποιήσει το Doppler υπερηχογράφημα διεγχειρητικά προκειμένου να εντοπίσουν τις ΕΕΑΑ ή για να αξιολογήσουν το λειτουργικό τους ρόλο [3,20,31]. Επιπλέον κατά τα τελευταία έτη, το λαπαροσκοπικό Doppler υπερηχογράφημα έχει χρησιμοποιηθεί στην ρομποτικά υποβοηθούμενη λαπαροσκοπική ριζική προστατεκτομή προκειμένου να ανιχνευθεί η αιματική ροή εντός των αγγειονευρωδών δεματίων του προστάτη και τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά [34]. Η εφαρμογή φαρμακευτικώς επαγόμενης στύσης και το Doppler υπερηχογράφημα διεγχειρητικά θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ικανότητα ανίχνευσης και διαφύλαξης των ΕΕΑΑ κατά την διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής [5].

Η αρτηριογενής στυτική δυσλειτουργία μετά την ριζική προστατεκτομή προσέλκυσε το ενδιαφέρον πολλών χειρουργών κατά τα τελευταία έτη, οι οποίοι

παρουσίασαν τεχνικές διαφύλαξης της ΕΕΑΑ διεγχειρητικά καθώς και τα ποσοστά διαφύλαξης που επέτυχαν [4,19-20,22,28,31]. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, τα ποσοστά διαφύλαξης της ΕΕΑΑ κυμαίνονται μεταξύ 78.3-89% [19,22,28,31]. Όμως, παρατηρείται διαφωνία μεταξύ των συγγραφέων σχετικά με την επίδραση της διαφύλαξης ή όχι της ΕΕΑΑ στην μετεγχειρητική στυτική λειτουργία [4]. Ο Rogers και οι συνεργάτες δημοσίευσαν ότι η διαφύλαξη της ΕΕΑΑ κατά την ανοικτή ριζική προστατεκτομή αυξάνει την πιθανότητα της επανόδου της στυτικής λειτουργίας μετεγχειρητικά και ελαττώνει το χρονικό διάστημα που απαιτείται μέχρι αυτό να συμβεί [32]. Αντιθέτως, ο Box και οι συνεργάτες συμπέραναν ότι «θυσιάζοντας» την ΕΕΑΑ, η στυτική λειτουργία μετεγχειρητικά πιθανώς δεν επηρεάζεται εφόσον αυτή ήταν φυσιολογική προεγχειρητικά [23]. Αυτή η διάσταση των απόψεων μπορεί να διευκρινιστεί συγκρίνοντας προ- και μετεγχειρητικές απεικονιστικές εξετάσεις υπό φαρμακευτικώς επαγόμενη στύση, αναλύοντας διεγχειρητικά δεδομένα και αξιολογώντας την προ- και την μετεγχειρητική στυτική λειτουργία στον ίδιο ασθενή [5]. Δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι οι ΕΕΑΑ, ειδικά αυτές που είναι μικρότερου μεγέθους ή καθηλωμένες στο προστατικό φλεβικό πλέγμα, θα μπορούσαν να τραυματιστούν κατά την απολίνωση του προστατικού φλεβικού πλέγματος και κατά την διατομή του κυστικού αυχένα ή των ηβοπροστατικών συνδέσμων κατά τη διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής [3,19,22]. Πέρα από αυτά, η αναγνώριση και η διαφύλαξη των ΕΕΑΑ διεγχειρητικά εξαρτάται από τον δείκτη υποψίας του χειρουργού και από δεδομένα που σχετίζονται με τον ασθενή όπως η ηλικία, η προεγχειρητική στυτική λειτουργία και το στάδιο της νόσου [19,22,28].

Τα πρώτα μας αποτελέσματα σχετικά με την επίπτωση της ΕΕΑΑ, σύμφωνα με τη δική μας σειρά εξωπεριτοναϊκών λαπαροσκοπικών ριζικών προστατεκτομών από τον Ιούνιο 2006 έως σήμερα είναι παρόμοια με αυτά που έχουν δημοσιευτεί από άλλους λαπαροσκόπους. Ο σκοπός μας είναι να διαφυλάσσουμε κάθε ανατομική δομή που μπορεί να διατηρηθεί, χωρίς να δημιουργούνται διεγχειρητικές επιπλοκές (Εικόνες 19 και 20). Η έκφυση της ΕΕΑΑ είναι σχεδόν αδύνατο να διευκρινιστεί διεγχειρητικά, εκτός ίσως από τις περιπτώσεις που η ριζική προστατεκτομή συνοδεύεται από πυελικό λεμφαδενικό καθαρισμό, οπότε αναγνωρίζονται ΕΕΑΑ που εκφύονται από τις θυροειδικές αρτηρίες.



Εικόνα 19. Ευμεγέθης απολινωμένη και κομμένη δεξιά ΕΕΑΑ (1), αναδυόμενη διαμέσου των ινών του ανεγκτήρα μυός του πρωκτού (2), εντοπιζόμενη δεξιά του προστάτη (3), με πορεία προς το προστατικό φλεβικό πλέγμα (4), κάτω από το ηβικό τόξο (5). (Εικόνα από το αρχείο του κ. Φεράκη).





Εικόνα 20. Αριστερή, ευμεγέθης, διαφυλαγμένη αριστερή ΕΕΑΑ (1), κατευθυνόμενη προς το προστατικό φλεβικό πλέγμα (2). Το χειρουργικό παρασκεύασμα έχει απομακρυνθεί και η αναστόμωση κυστικού αυχένα-ουρήθρας έχει ολοκληρωθεί (3). (Εικόνα από το αρχείο του κ. Φεράκη).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η ΕΕΑΑ ίσως συμμετέχει στην αιμάτωση του πέους και για το λόγο αυτό η απολίνωση ή ο τραυματισμός της κατά τη διάρκεια της ριζικής προστατεκτομής ίσως επηρεάσει την στυτική λειτουργία μετεγχειρητικά. Οι όροι «επικουρικός» ή «έκτοπος/ανώμαλος» είναι αδόκιμοι για μία αρτηρία με έναν τόσο σπουδαίο λειτουργικό ρόλο [30]. Αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί με εκτεταμένες και καλά οργανωμένες νεκροτομικές και απεικονιστικές μελέτες με εφαρμογή φαρμακευτικής επαγόμενης στύσης και με την συνεργασία έμπειρων χειρουργών. Τέλος, ο όρος «διαφύλαξη της αρτηρίας» θα πρέπει να διαδοθεί στην ουρολογική κοινότητα και να λάβει θέση δίπλα στον όρο «διαφύλαξη των νεύρων» [20].

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Capogrosso P, Salonia A, Briganti A, Montorsi F. Postprostatectomy erectile dysfunction: a review. *World J Mens Health*. 2016;34(2):73–88. doi: 10.5534/wjmh.2016.34.2.73.
- 2) Droupy S, Hessel A, Benoît G, Blanchet P, Jardin A, Giuliano F. Assessment of the functional role of accessory pudendal arteries in erection by transrectal color Doppler ultrasound. *J Urol* 1999;162(6):1987–1991.
- 3) Droupy S, Benoît G, Giuliano F, Jardin A. Penile arteries in humans. Origin–distribution–variations. *SRA* 1997;19(3):161–7.
- 4) Henry BM, Pękala PA, Vikse J et al. Variations in the Arterial Blood Supply to the Penis and the Accessory Pudendal Artery: A Meta-Analysis and Review of Implications in Radical Prostatectomy. *J Urol*. 2017 Aug;198(2):345-353. doi: 10.1016/j.juro.2017.01.080.
- 5) Katsimantas A, Ferakis N, Skandalakis P, Filippou D (in press). Re: Variations in the Arterial Blood Supply to the Penis and the Accessory Pudendal Artery: A Meta-Analysis and Review of Implications in Radical Prostatectomy [Letter to the editor]. *J Urol*. 2018 May 23. pii: S0022-5347(18)43031-5. doi: 10.1016/j.juro.2018.02.3111.
- 6) MacLennan GT. *Hinman’s Atlas of Urosurgical Anatomy* (2<sup>nd</sup> ed.). Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012.
- 7) Sadler TW. *Langman’s Ιατρική Εμβρυολογία*. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας. 2002.
- 8) O’Rahilly R, Muller F. *Εμβρυολογία και Τερατολογία του Ανθρώπου* (2<sup>η</sup> Έκδοση). Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2000.
- 9) Skandalakis JE. *Skandalakis Surgical Anatomy*. Athens. Paschalidis Medical Publications. 2004
- 10) Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA. *Campbell-Walsh Urology* (10<sup>th</sup> ed.). Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012.
- 11) Μελέκος Μ. *Σύγχρονη Ουρολογία*. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2006.
- 12) Δεληβελιώτης Χ. *Ουρολογία*. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2009.
- 13) McAninch JW, Lue TF. *Smith & Tanagho’s General Urology* (18<sup>th</sup> ed.). New York, NY. McGraw Hill Medical. 2013.
- 14) Hatzimouratidis K, Giuliano F, Moncada I et al. EAU Guidelines on Erectile Dysfunction, Premature Ejaculation, Penile Curvature and Priapism. *European Association of Urology*. 2018.
- 15) Clavell-Hernández J, Wang R. The controversy surrounding penile rehabilitation after radical prostatectomy. *Transl Androl Urol*. 2016.
- 16) Benoit G, Droupy S, Quillard J, Paradis V, Giuliano F. Supra and infralevator neurovascular pathways to the penile corpora cavernosa. *J Anat* 1999;195(4):605–15.

- 17) Breza J, Aboseif SR, Orvis BR, Lue TF, Tanagho EA. Detailed anatomy of penile neurovascular structures: surgical significance. *J Urol* 141: 437–443, 1989.
- 18) Secin FP, Karanikolas N, Touijer AK, Martinez Salamanca JI, Vickers AJ, Guillonneau B. Anatomy of accessory pudendal arteries in laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2005; 174:523–6.
- 19) Sterrett SP, Laurila T, Bandi G, and Jarrard DF. Identification and preservation of accessory pudendal vessels during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Journal of Robotic Surgery*. 2008:1863-2483.
- 20) Mulhall JP, Secin FP, Guillonneau B. Artery sparing radical prostatectomy - myth or reality? *J Urol* 2008;179:827–31.
- 21) Thai CT, Karam IM, Nguyen-Thi PL et al. Pelvic magnetic resonance imaging angioanatomy of the arterial blood supply to the penis in suspected prostate cancer patients. *European Journal of Radiology*. 2015.
- 22) Matin SF. Recognition and preservation of accessory pudendal arteries during laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2006;67:1012-1015.
- 23) Box GN, Kaplan AG, Rodriguez E Jr et al. Sacrifice of accessory pudendal arteries in normally potent men during robot-assisted radical prostatectomy does not impact potency. *J Sex Med* 2010;7 (1 Pt 1): 298–303.
- 24) Whang SY, Sung DJ, Lee SA et al. Preoperative detection and localization of accessory pudendal artery with contrast-enhanced MR angiography. *Radiology* 2012;262(3):903–11.
- 25) Park BJ, Sung DJ, Kim MJ et al. The incidence and anatomy of accessory pudendal arteries as depicted on multidetector-row CT angiography: clinical implications of preoperative evaluation for laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy. *Korean J Radiol* 2009;10(6):587–595.
- 26) Nehra A, Kumar R, Ramakumar S, Myers RP, Blute ML, McKusick MA. Pharmacoangiographic evidence of the presence and anatomical dominance of accessory pudendal artery(s). *J Urol* 2008;179:2317– 20.
- 27) Rosen MP, Greenfield AJ, Walker TG et al. Arteriogenic impotence: findings in 195 impotent men examined with selective internal pudendal angiography. *Radiology* 174: 1043–1048, 1990.
- 28) Secin FP, Touijer K, Mulhall J, Guillonneau B. Anatomy and preservation of accessory pudendal arteries in laparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2007;51:1229–35.
- 29) Walz J, Burnett AL, Costello AJ et al. A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. *Eur Urol* 2010; 57:179–92.
- 30) Allan R, García NA, Montenegro JM, Álvarez-Alberó JNM. Prevalence of accessory pudendal artery. *Clin Anat* 2012; 25:983–985.
- 31) Polascik TJ, Walsh PC: Radical retropubic prostatectomy: the influence of accessory pudendal arteries on the recovery of sexual function. *J Urol* 154: 150 –152, 1995.

- 32) Rogers CG, Trock BP, Walsh PC. Preservation of accessory pudendal arteries during radical retropubic prostatectomy: Surgical technique and results. *Urology* 2004;64:148–51.
- 33) Stolzenburg JU, Do M, Pfeiffer H, König F, Aedtner B, Dorschner W. The endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy (EERPE): technique and initial experience. *World J Urol* 2002; 20: 48–5.
- 34) Badani KK, Sharipo EY, Berg WT et al. A Pilot Study of Laparoscopic Doppler Ultrasound Probe to Map Arterial Vascular Flow within the Neurovascular Bundle during Robot-Assisted Radical Prostatectomy. *Prostate Cancer*. 2013;2013:810715. doi:10.1155/2013/810715.
- 35) Martinez-Pineiro L, Julve E, Martinez-Pineiro JA. Topographical anatomy of the penile arteries. *Br J Urol* 1997; 80(3): 463–467.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Πίνακες

Πινάκας 1: Επίπτωση και εμφάνιση της ΕΕΑΑ σε κάθε πλευρά

Συγγραφέας	Τύπος μελέτης (δείγμα)	Επίπτωση (%)	ΔΕ (%)	ΑΡ (%)	Αμφω (%)
Droury και συν. [3]	Νεκροτομική (20)	85			52.9
Breza και συν. [17]	Νεκροτομική (10)	70	25	75	14.3
Martinez-Pineiro και συν. [35]	Νεκροτομική (12)	29.1			
Allan και συν. [30]	Νεκροτομική (15)	27			
Rosen και συν. [27]	Εκλεκτική αγγειογραφία έσω αιδοϊκής αρτηρίας (195)	7	69.2	30.8	
Droury και συν. [2]	Έγχρωμο Doppler με ΦΕΣ (12)	75			
Nehra και συν. [26]	Αγγειογραφία με ΦΕΣ (79)	35	40	60	25
Park και συν. [25]	Αξονική αγγειογραφία (121)	30	52	48	19.4
Whang και συν. [24]	Μαγνητική αγγειογραφία (127) (prospectively)	15.7	58.3	41.7	
Whang και συν. [24]	ΡΥΛΡΠ (127)	12.6	57.9	42.1	18.8
Thai και συν. [21]	Μαγνητική αγγειογραφία (111)	48.6	48.6	51.4	
Polascik and Walsh [31]	ΑΡΠ (835)	4			21.2
Rogers και συν. [32]	ΑΡΠ (2399)	4			
Secin και συν. [18]	ΛΡΠ (285)	25			
Matin [22]	ΛΡΠ (70)	25.7	43.5	56.5	22.8
Secin και συν. [28]	ΛΡΠ (325)	30			
Sterrett και συν. [19]	ΡΥΛΡΠ (75)	24			
Box και συν. [23]	ΡΥΛΡΠ (200)	40	45.1	54.9	27.5

ΔΕ: δεξιά, ΑΡ: αριστερά, Αμφω: αμφοτερόπλευρα, ΦΕΣ: Φαρμακευτικός Επαγόμενη Στύση, ΑΡΠ: Ανοικτή Ριζική Προστατεκτομή, ΛΡΠ: Λαπαροσκοπική Ριζική Προστατεκτομή, ΡΥΛΡΠ: Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Λαπαροσκοπική Ριζική Προστατεκτομή

Πίνακας 2: Έκφυση της ΕΕΑΑ

Συγγραφέας	Τύπος μελέτης	1* (%)	2* (%)	3* (%)	4* (%)	5* (%)	6* (%)	7* (%)	8* (%)	9* (%)
Droury και συν. [3]	N	45.5	36.4	18.1						
Breza και συν. [17]	N	37.5	50		12.5					
Allan και συν. [30]	N	33	67							
Droury και συν. [2]	ED-ΦΕΣ	77.8	22.2							
Nehra και συν. [26]	A		43			29	6	3		
Park και συν. [25]	AA		77							
Thai και συν. [21]	MA	43.2	47.3						9.5	
Whang και συν. [24]	ΡΥΛΡ Π	43.8	56.2							
Matin [22]	ΛΡΠ		26.1				60.9			13

N: Νεκροτομική, ED-ΦΕΣ: Έγχρωμο Doppler-Φαρμακευτικώς Επαγόμενη Στύση, A: Αγγειογραφία, AA: Αξονική Αγγειογραφία, MA: Μαγνητική Αγγειογραφία, ΛΡΠ: Λαπαροσκοπική Ριζική Προστατεκτομή, ΡΥΛΡΠ: Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Λαπαροσκοπική Ριζική Προστατεκτομή, 1\*: Κάτω Κυστική Αρτηρία, 2\*: Θυροειδική Αρτηρία, 3\*: Έξω Αιδοϊκή Αρτηρία, 4\*: Ετερόπλευρη Άνω Κυστική Αρτηρία, 5\*: Έσω Αιδοϊκή Αρτηρία, 6\*: Έσω Λαγόνιος Αρτηρία, 7\*: Κάτω Γλουτιαία Αρτηρία, 8\*: Κάτω Επιδείκτη Αρτηρία, 9\*: Έξω Λαγόνιος Αρτηρία

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1 (σελ. 14): Ανάπτυξη του περινέου. Διακρίνονται το γεννητικό φύμα (1), τα γεννητικά ογκώματα (2), η ουρηθραία αύλακα (3), ο ουρογεννητικός υμένας (4), ο πρωκτός (5), το τενόντιο κέντρο του περινέου (6) και οι ουρηθρικές πτυχές (7). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Εικόνα 2 (σελ.15): Αριστερή πλάγια όψη του ουροποιητικού συστήματος στις 4 ½ εβδομάδες. (O'Rahilly R, Muller F. Εμβρυολογία και Τερατολογία του Ανθρώπου. 2<sup>η</sup> Εκδοση. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2000).

Εικόνα 3 (σελ. 16): 7<sup>η</sup> εβδομάδα της ανάπτυξης. Το ουροορθικό διάφραγμα (1) διαχωρίζει την αμάρα σε ουρογεννητικό κόλπο (2) κοιλιακά και στον ορθοπρωκτό (3) ραχιαία και τον αμαρικό υμένα σε ουρογεννητικό υμένα (4) μπροστά και πρωκτικό υμένα (5) πίσω. (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Εικόνα 4 (σελ. 20): Σχηματική απεικόνιση ανάπτυξης πόρων μεταβατικής ζώνης (1), κεντρικής ζώνης (2) και περιφερικής ζώνης (3) προστάτη. Σπερματικός πόρος (4), σπερματοδόχος κύστη (5), ουρητήρας (6). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Εικόνα 5 (σελ. 23): Σχηματική απεικόνιση της δημιουργίας της αρχέγονης (1) και της οριστικής ουρηθρικής αύλακας (2). Εξωδερμικό επιφανειακό επιθήλιο (3), μεσοδερμικός πυρήνας γεννητικού φύματος (4), ενδοδερμικό ουρηθρικό πέταλο (5), ουρηθρική πτυχή (6). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Εικόνα 6 (σελ. 27): Η οστέινη πύελος. Θυροειδές τρήμα (1), κτενιοειδής γραμμή (2), ισχιακό όγκωμα (3), ηβικό φύμα (4), ηβική σύμφυση (5), ισχιακή άκανθα (6), έλασσων ισχιοϊερός σύνδεσμος (7), μείζων ισχιοϊερός σύνδεσμος (8), κόκκυγας (9), ηβικό οστό (10), ισχίο (11), πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα (12), πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα (13), λαγόνιος ακρολοφία (14), λαγόνιος βόθρος (15), ιερό οστό (16), ακρωτήριο του ιερού οστού (17), έλασσον ισχιακό τρήμα (18), μείζον ισχιακό τρήμα (19), τοξοειδής γραμμή (20). (MacLennan GT. Hinman's Atlas of Urosurgical Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA. Elsevier/Saunders. 2012).

Εικόνα 7 (σελ. 30): Το πυελικό διάφραγμα του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 8 (σελ.33): Αρτηρίες και φλέβες της πυέλου του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 9 (σελ. 35): Νεύρα της πυέλου του άρρενος. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 10 (σελ. 36): Τρίγωνα του περινέου. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 11 (σελ. 37): Μετωπιαία διατομή του περινέου και της ουρήθρας. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 12 (σελ. 41): Μετωπιαία διατομή της ουροδόχου κύστεως. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 13 (σελ. 43): Προστάτης και σπερματοδόχοι κύστεις. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 14 (σελ. 47): Η αιμάτωση του προστάτη. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 15 (σελ. 48): Σπερματοδόχοι κύστεις και προστάτης. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 16 (σελ. 50): Μετωπιαία διατομή του πέους. (Netter FH. Άτλας Βασικών Ιατρικών Επιστημών - Ανατομία του Ανθρώπου. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. 2004).

Εικόνα 17 (σελ. 52): Φυσιολογία της στύσης. Α: Φάση χάλασης και Β: Φάση της στύσης. (Μελέκος Μ. Σύγχρονη Ουρολογία. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2006).

Εικόνα 18 (σελ. 56): Μοριακός μηχανισμός της στύσης. (Δεληβελιώτης Χ. Ουρολογία. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης. 2009).

Εικόνα 19 (σελ. 64): Ευμεγέθης απολινωμένη και κομμένη δεξιά ΕΕΑΑ (1), αναδυόμενη διαμέσου των ινών του ανελκτήρα μυός του πρωκτού (2), εντοπιζόμενη δεξιά του προστάτη (3), με πορεία προς το προστατικό φλεβικό πλέγμα (4), κάτω από το ηβικό τόξο (5). (Εικόνα από το αρχείο του κ. Φεράκη).

Εικόνα 20 (σελ. 64): Αριστερή, ευμεγέθης, διαφυλαγμένη αριστερή ΕΕΑΑ (1), κατευθυνόμενη προς το προστατικό φλεβικό πλέγμα (2). Το χειρουργικό παρασκεύασμα έχει απομακρυνθεί και η αναστόμωση κυστικού αυχένα-ουρήθρας έχει ολοκληρωθεί (3). (Εικόνα από το αρχείο του κ. Φεράκη).



## **ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ**

### Όνοματεπώνυμο:

Αντώνιος Κατσιμαντάς του Ιωάννη

### Προσωπικά στοιχεία

Ημερομηνία γεννήσεως: 29/07/1985

Τόπος γεννήσεως: Κοζάνη

Οικογεν. Κατάσταση: Έγγαμος

Όνοματεπώνυμο συζύγου: Αλεξάνδρα Μπακοπούλου

Τέκνα: Μαρία Κατσιμαντά & Παρασκευή Κατσιμαντά

### Στοιχεία επικοινωνίας:

Διεύθυνση: Αετορράχης 42-44, Γαλάτσι, ΤΚ 11146, Αττική

Αρ. τηλεφώνου: 2102927335 - 6973232821

Email [antonioskatsimantas@gmail.com](mailto:antonioskatsimantas@gmail.com)

### Εκπαίδευση:

Ιατρικό Τμήμα της Σχολής Επιστημών Υγείας στο Α.Π.Θ

Ιατρικό τμήμα Στρατιωτικής Σχολής Αξιωματικών Σωμάτων

Διάρκεια σπουδών: 6 έτη (2003-2009)

Βαθμός πτυχίου: Λίαν Καλώς (7.88)

Ειδικότητα Χειρουργικής:

1 έτος - Α' Χειρουργική κλινική 401 ΓΣΝΑ

Ειδικότητα Ουρολογίας

6 μήνες – Ουρολογική κλινική 401 ΓΣΝΑ

9/2015-σήμερα - Ουρολογική κλινική, Κοργιαλένιο-Μπενάκειο ΝΕΕΣ

Επαγγελματική εμπειρία:

Σχολή Εφαρμογής Υγειονομικού (2009-2010)

217 ΚΙΧΝΕ & 8<sup>ος</sup> ΛΥΓ – 8<sup>η</sup> Μεραρχία Πεζικού (2010-2013)

Ιατρός Ειρηνευτικής αποστολής Κοσσυφοπεδίου (Δεκέμβριος 2011-Οκτώβριος 2012), Διαμνημόνευση Εξωτερικού και Εύφημος Μνεία

Ειδικευόμενος Γενικής Χειρουργικής (Νοέμβριος 2013-Νοέμβριος 2014)

Ειδικευόμενος Ουρολογίας (Νοέμβριος 2014- Μάιος 2015) στην Ουρολογική κλινική του 401 ΓΣΝΑ

Ειδικευόμενος Ουρολογίας (Σεπτέμβριος 2015 - σήμερα) στην Ουρολογική Κλινική του Ν.Ε.Ε.Σ

Ξένες Γλώσσες:

Αγγλικά-Γαλλικά

Δημοσιεύσεις:

- 1) Ferakis N, Katsimantas A, Bouropoulos K, Farmakis A. Synchronous Malignant Peripheral Nerve Sheath Tumor and Adenocarcinoma of the Prostate: Case Report and Literature Review. Case Rep Urol. 2016;2016:2457416. Epub 2016 Oct 31.
- 2) Ferakis N, Katsimantas A, Zervopoulos G, Klapsis V, Paparidis S, Venetsanos F, Bouropoulos K. Nontraumatic Acute Elevation of Pancreatic Enzymes following Percutaneous Nephrolithotomy: A Rare Complication. Case Rep Urol. 2017;2017:7430328. doi: 10.1155/2017/7430328. Epub 2017 Nov 15.
- 3) Katsimantas A, Ferakis N, Skandalakis P, Filippou D (in press). Re: Variations in the Arterial Blood Supply to the Penis and the Accessory Pudendal Artery: A Meta-Analysis and Review of Implications in Radical Prostatectomy [Letter to the editor]. J Urol. 2018 May 23. pii: S0022-5347(18)43031-5. doi: 10.1016/j.juro.2018.02.3111.
- 4) Katsimantas A, Ferakis N, Skandalakis P, Filippou D. A Rare Case of Localised Isolated Penile Fournier's Gangrene and a Short Review of the Literature. Case Rep Urol. 2018 May 9;2018:5135616. doi: 10.1155/2018/5135616. eCollection 2018.