



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΒΙΟΪΑΤΡΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΜΗΤΡΑΣ»**

**ΓΟΥΓΟΥΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:**

**ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ**

**ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ, Ιούλιος 2022**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF HEALTH AND  
CARE SCIENCES**

**DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES**

**DIVISION OF RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY**

**Diploma Thesis**

**Title**

**“IMAGING OF THE UTERUS”**

**Student name and surname:**

**Maria GOUGOULAKI**

**Registration Number: 17061**

**Supervisor name and surname:**

**Georgia OIKONOMOU**

**ASSOCIATE PROFESSOR**

**Athens, July 2022**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**Τίτλος εργασίας**

**«ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΜΗΤΡΑΣ**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή**

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

| <b>A/a</b> | <b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b> | <b>ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>              | <b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b> |
|------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1          | ΓΕΩΡΓΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ    | ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ<br>ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ |                         |
| 2          | ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΛΑΒΔΑΣ    | ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ                 |                         |
| 3          | ΜΥΡΣΙΝΗ ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ   | ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ                   |                         |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανατομία και η λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος είναι δύο παράμετροι που το καθιστούν αυτόματα ως ένα από τα πολυπλοκότερα προς μελέτη συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Η χρησιμότητα του δε για τη συνέχιση της ζωής είναι αδιαπραγμάτευτη.

Βασικό όργανο του εν λόγω συστήματος αποτελεί η μήτρα, η απεικόνιση της οποίας θέτει τη βάση της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας. Από τον απλό γυναικολογικό έλεγχο μέχρι και τη διερεύνηση της υπογονιμότητας, η απεικονιστική προσέγγιση της μήτρας είναι καίριας σημασίας προκειμένου να καθοριστεί η προοδευτική πορεία κάθε εξεταζόμενης.

Τα συχνά εμφανιζόμενα στις γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας ινομυώματα της μήτρας, η ύπαρξη συγγενών ανωμαλιών που αποτελεί άμεση υποψία ως αίτιο αδυναμίας απόκτησης τέκνου και τέλος, οι κακοήθειες του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος αποτελούν ακράδαντες ενδείξεις για την απεικόνιση αυτού.

Υπάρχουν πολυάριθμες εξετάσεις όσον αφορά την απεικονιστική προσέγγιση. Θεμελιώδεις αυτών είναι το υπερηχογράφημα, η υστεροσαλπιγγογραφία και η μαγνητική τομογραφία. Οι δύο πρώτες συμβάλλουν για έτη στο γυναικείο ακτινολογικό έλεγχο, με την τελευταία να κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος ως διαγνωστικό «κλειδί».

Στόχος της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή της λειτουργίας του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, η μελέτη των συγγενών ανωμαλιών, των ινομυωμάτων και ορισμένων κακοηθειών αυτού, καθώς και τέλος η προσφορά και η ανάλυση καίριων απεικονιστικών εξετάσεων για τη διερεύνηση των άνω αναφερθέντων.

## **ABSTRACT**

The anatomy and the function of the female reproductive system are the two aspects that automatically turn it into one of the most complex systems of the human body. Its utility also for the continuance of the human life is unquestionable.

A fundamental organ of the system in question is the uterus, the imaging of which is the foundation of this specific senior thesis. From the regular gynecological check-up to the investigation of infertility, the imaging approach of the uterus is of crucial importance for the progressive course of each person examined to be defined.

The frequently appearing fibroids of the uterus in women of a reproductive age, the existence of congenital abnormalities that is considered an immediate suspicion of infertility, as well as the malignancies of the female reproductive system, are all unshakable indications for its imaging.

There are numerous examinations to be performed as far as the imaging approach is considered. The ultrasound, the hysterosalpigography and the Magnetic Resonance Imaging are some of them. The first two contributed for many years to the gynecological radiographic check-up, but the last one becomes more and more popular as a diagnostic “key” over the years.

The purpose of this specific senior thesis is the description of the function of the female reproductive system, the study of the congenital abnormalities, the fibroids and some of its malignancies, and finally the contribution and the analysis of some fundamental imaging examinations to the investigation of all the up above mentioned.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το πέρας εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα αυτής, κυρία Γεωργία Οικονόμου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και Ιατρό Ακτινολόγο, για την πολύτιμη συμβολή και καθοδήγηση της καθ' όλη τη διάρκεια έρευνας και συγγραφής. Επιπλέον, τον κύριο Ρουμελίδη Γεώργιο, Ιατρό Ακτινολόγο, ο οποίος στάθηκε αρωγός στην επεξήγηση αποριών και στην παροχή νέων γνώσεων, καθώς και το διευθυντή κύριο Σ. Κόλλια και το προσωπικό του Ομίλου Ιασώ για την εξαιρετική συνεργασία μας και την άψογη επεξηγηματικότητα τους κατά την επίσκεψη μου στους χώρους του Ακτινολογικού Τμήματος. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τομέα Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας, οι οποίοι μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια των προπτυχιακών μου σπουδών βαθιά γνώση του αντικειμένου, προετοιμάζοντας με έτσι για την μετέπειτα ακαδημαϊκή και επαγγελματική μου πορεία.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένη Γουγουλάκη Μαρία του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου 17061 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Βιοϊατρικών Επιστημών του Τμήματος Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  |    |
|--|----|
| 1. Εισαγωγή .....  | 10 |
| 2. Γεννητικό Σύστημα της Γυναίκας .....                                | 11 |
| 2.1 Χρησιμότητα.....   | 11 |
| 2.2 Συνοπτική Ανατομία Γυναικείου Γεννητικού Συστήματος.....           | 11 |
| 2.3 Χρησιμότητα και Ανατομία της Μήτρας .....                          | 13 |
| 2.4 Εμβρυολογική Προσέγγιση και Αναφορά στις Συγγενείς Ανωμαλίες ..... | 16 |
| 3. Μέθοδοι Απεικόνισης της Μήτρας.....                                 | 19 |
| 3.1 Κλασική Ακτινογραφία – Ακτινοσκόπηση .....                         | 19 |
| 3.2 Αξονική Τομογραφία (CT) .....                                      | 21 |
| 3.3 Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET/CT).....                      | 23 |
| 3.4 Υπερηχογράφημα .....   | 24 |
| 3.4.1 Τεχνικά Στοιχεία .....   | 25 |
| 3.4.2 Τύποι Υπερηχογραφημάτων .....                                    | 26 |
| 3.4.3 Φυσιολογική Υπερηχογραφική Απεικόνιση.....                       | 27 |
| 3.4.4 Συνοπτικά Ειδικές Τεχνικές Υπερηχοτομογραφίας .....              | 29 |
| 3.5 Υστεροσαλπιγγογραφία .....   | 30 |
| 3.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη γυναικεία υπογονιμότητα .....       | 30 |
| 3.5.2 Ενδείξεις – Αντενδείξεις Υστεροσαλπιγγογραφίας.....              | 32 |
| 3.5.3 Τεχνική Υστεροσαλπιγγογραφίας.....                               | 32 |
| 3.5.4 Τεχνικά Προβλήματα.....  | 34 |
| 3.5.5 Απεικόνιση Ανατομικών δομών .....                                | 35 |
| 3.5.6 Ανατομικές Παραλλαγές .....                                      | 38 |
| 3.6. Μαγνητική Τομογραφία (MRI) .....                                  | 39 |
| 3.6.1 Αρχή Λειτουργίας .....   | 40 |
| 3.6.2 Γυναικολογικό Πρωτόκολλο .....                                   | 41 |
| 3.6.3 Ενδείξεις .....  | 42 |
| 3.6.4 Αντενδείξεις.....  | 43 |
| 3.6.5 Ακολουθία T2 Προσανατολισμού .....                               | 43 |
| 3.6.6 Ακολουθία T1 Προσανατολισμού .....                               | 45 |
| 3.6.7 Τεχνική Καταστολή Λίπους (Fat Suppression).....                  | 47 |
| 3.6.8 Δυναμική Μαγνητική Τομογραφία (DCE) .....                        | 47 |
| 4. Ινομώματα της Μήτρας και Υπογονιμότητα .....                        | 50 |
| 5. Συγγενείς Ανωμαλίες της Μήτρας.....                                 | 55 |
| 5.1 Φυσιολογική Ανάπτυξη Μήτρας .....                                  | 55 |



|   |    |
|---|----|
| 5.2 Τμηματική Αγενεσία.....   | 56 |
| 5.3 Μονόκερως Μήτρα.....  | 57 |
| 5.4 Δίδελφους Μήτρα .....   | 59 |
| 5.5 Δίκερως Μήτρα.....  | 60 |
| 5.6 Μήτρα με Παρουσία Διαφράγματος.....   | 62 |
| 5.7 Υποπλαστική Μήτρα .....   | 64 |
| 5.8 Απεικονιστική Προσέγγιση Συγγενών Ανωμαλιών Συνοπτικά .....                       | 65 |
| 6. Εισαγωγή στις Συνηθέστερες Κακοήθειες του Γυναικείου Γεννητικού<br>Συστήματος..... | 67 |
| 6.1 Ορισμός Κακοήθειας .....  | 67 |
| 6.2 Καρκινογένεση .....   | 67 |
| 6.3 Εισαγωγή στη Χημειοθεραπεία .....   | 68 |
| 6.4 Εισαγωγή στην Ακτινοθεραπεία.....   | 68 |
| 6.4.1 Κατηγορίες Ακτινοθεραπείας .....  | 69 |
| 6.5 Καρκίνος του Τραχήλου της Μήτρας.....   | 71 |
| 6.6 Καρκίνος Ενδομητρίου .....  | 72 |
| 6.7 Καρκίνος Ωοθηκών.....   | 73 |
| 7. Συμπέρασμα.....  | 76 |
| 8. Βιβλιογραφία .....   | 78 |

## 1. Εισαγωγή

Απώτερος στόχος της παρούσας μελέτης είναι η όσο το δυνατόν πιο κατανοητή ανάλυση της απεικονιστικής προσέγγισης του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, με έμφαση στη μήτρα και τις ανατομικές παραλλαγές – παθολογικές καταστάσεις αυτής.

Εξαιρετικό ενδιαφέρον και εκτενέστερο κομμάτι αποτελούν οι συγγενείς ανωμαλίες, μια ιδιόμορφη παθολογία, και η συσχέτιση τους με την υπογονιμότητα των γυναικών. Η διερεύνηση αυτών και η ακτινολογική απεικόνιση είναι δύο έννοιες συνυφασμένες. Στην εν λόγω πτυχιακή εργασία πραγματοποιείται ανάλυση της προέλευσης και της φύσης των συγγενών ανωμαλιών της μήτρας, ενώ δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στις απεικονιστικές μεθόδους και τα πρωτόκολλα που ακολουθούνται, ώστε να επιτευχθεί η ορθή διάγνωση και κατ' επέκταση να δοθεί η καταλληλότερη θεραπευτική λύση. Ταυτόχρονα, γίνεται συνοπτικά αναφορά στην πιο συνηθισμένη καλοήθεια της μήτρας, τα ινομώματα, καθώς και σε ορισμένες κακοήθειες, των οποίων η απεικόνιση και η αντιμετώπιση είναι υψίστης σημασίας παράμετροι για τη γυναικεία ζωή.

Προκειμένου να ολοκληρωθεί η συγγραφή και η βαθιά κατανόηση του θέματος της εργασίας, προηγήθηκε μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, τόσο σε ελληνικά όσο και σε ξενόγλωσσα συγγράμματα, καθώς και στο Διαδίκτυο, ενώ ακολούθησε η σύνθεση των σημαντικότερων επιστημονικών πληροφοριών. Παράλληλα, η έρευνα συνοδεύτηκε από την παρακολούθηση απεικονιστικών πρωτοκόλλων σε διαγνωστικούς χώρους. Τέλος, για τη σαφέστερη διευκρίνιση των περιγραφόμενων λεπτομερειών συλλέχθηκαν σχετικές εικόνες.

## **2. Γεννητικό σύστημα γυναίκας**

### **2.1 Χρησιμότητα**

Το γεννητικό σύστημα της γυναίκας αποτελεί ένα από τα πιο περίπλοκα και μοναδικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Ταυτόχρονα, είναι εκείνο που διαδραματίζει τον κυρίαρχο ρόλο στην αναπαραγωγή και εξέλιξη της ζωής. Αυτό που το χαρακτηρίζει μοναδικό είναι αναμφίβολα οι ποικίλες και συχνές αλλαγές που πραγματοποιούνται στους ιστούς, είτε αυτές είναι μικρότερες (έμμηνος ρύση) είτε μεγαλύτερες (τοκετός).

Η χρησιμότητα του σχετίζεται κυρίως με τη διαδικασία της γονιμοποίησης, ενώ παράλληλα παράγει και κάποιες από τις γυναικείες ορμόνες. Περιληπτικά, φροντίζει για την παραγωγή και τη συντήρηση των γυναικείων αναπαραγωγικών κυττάρων (γαμέτες), τα μεταφέρει στο σωστό σημείο προκειμένου να επιτευχθεί η γονιμοποίηση από το σπερματοζώαριο, προσφέρει το κατάλληλο ρυθμιζόμενο περιβάλλον για τη σωστή ανάπτυξη του εμβρύου και τέλος πραγματοποιείται σε αυτό ολόκληρη η διαδικασία του τοκετού.

### **2.2 Συνοπτική Ανατομία του Γυναικείου Γεννητικού Συστήματος**

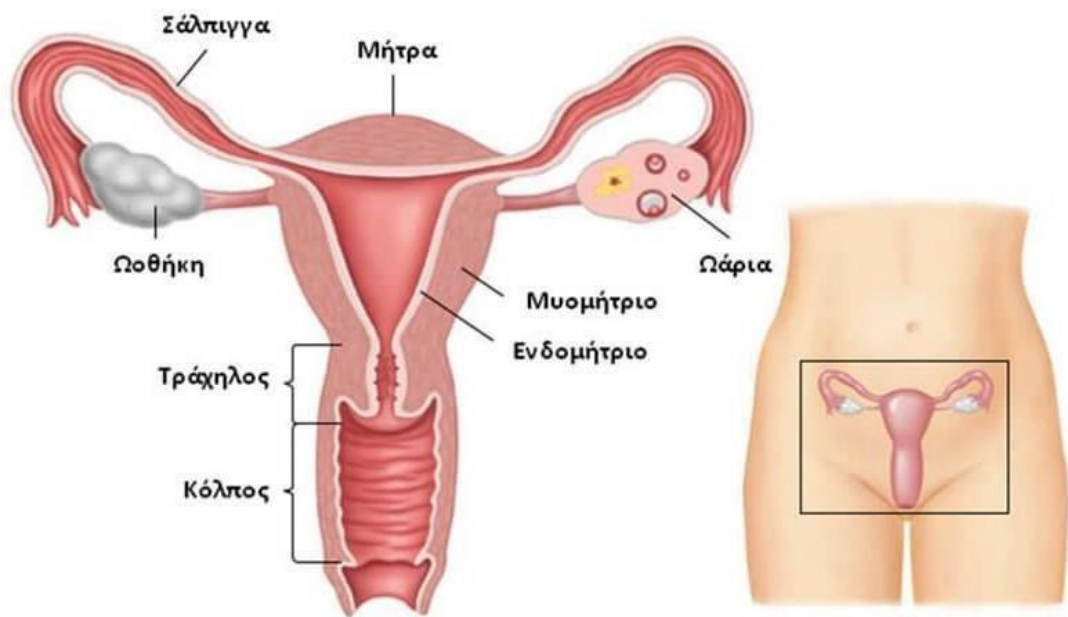
Το γεννητικό σύστημα της γυναίκας διαχωρίζεται στα έσω και έξω γεννητικά όργανα στο όριο των οποίων βρίσκεται ο παρθενικός υμένας.

Τα εξωτερικά γεννητικά όργανα ουσιαστικά αποτελεί το αιδοίο. Αυτό με τη σειρά του διακρίνεται στα μικρά και τα μεγάλα χείλη, τον πρόδρομο του κόλπου, τους αδένες του προδρόμου, τους βολβούς του προδρόμου, την κλειτορίδα και εν τέλει το εφηβαίο.

Τα εσωτερικά γεννητικά όργανα είναι περισσότερο πολύπλοκα, γεγονός που οφείλεται στις ποικίλες λειτουργίες που επιτελούν, αφού σχετίζονται άμεσα με τη γονιμοποίηση, την κύηση και τον τοκετό. Τα εσωτερικά αυτά όργανα λοιπόν αποτελούν οι ωοθήκες, οι σάλπιγγες, η μήτρα και ο κόλπος.

Συνοπτικά, οι λειτουργίες αυτών των οργάνων είναι:

- Ωοθήκες: Οι ωοθήκες είναι δύο, η δεξιά και η αριστερή και βρίσκονται στα πλάγια της μήτρας. Σε αυτές γίνεται η παραγωγή των ωαρίων (γυναικεία γεννητικά κύτταρα) περίπου κάθε 28 μέρες και εναλλάξ, καθώς και των γεννητικών ορμονών. Οι ορμόνες αυτές είναι υπεύθυνες, ώστε να καθοριστεί φυσιολογικά η κύηση, ενώ παράλληλα καθορίζουν και ορισμένα από τα δευτερεύοντα γνωρίσματα στις γυναίκες.
- Σάλπιγγες: Οι σάλπιγγες ονομάζονται αλλιώς και ωαγωγοί και δεν είναι παρά μυϊκοί σωλήνες . Μέσω αυτών γίνεται η μεταφορά του ωαρίου στη μήτρα. Επιπλέον, συμβάλλουν στη γονιμοποίηση άμεσα, μιας και σε αυτές γίνεται η συνένωση του ωαρίου με το σπερματοζώαριο.
- Μήτρα: Είναι ένα από τα σημαντικότερα όργανα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, αφού συνδέεται άμεσα με την εγκυμοσύνη. Φιλοξενεί και φροντίζει για την ανάπτυξη του εμβρύου καθ' όλη τη διάρκεια της κύησης.
- Κόλπος: Στον κόλπο πραγματοποιείται η διείσδυση του πέους κατά τη διάρκεια της σεξουαλικής επαφής. Ταυτόχρονα, διαθέτει την κατάλληλη ελαστικότητα, προκειμένου να διέρθει το έμβρυο την ώρα του τοκετού.



Απεικόνιση του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος (ΑγκαλιάΖΩ – Όμιλος Εθελοντών κατά του Καρκίνου)

### 2.3 Χρησιμότητα και Ανατομία της Μήτρας

Η μήτρα αποτελεί ένα ευκίνητο δευτερεύον όργανο του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος. Χαρακτηρίζεται δευτερεύον λόγω του γεγονότος ότι συμπεριλαμβάνεται στα όργανα της αναπαραγωγικής οδού που αναπτύσσονται κυρίως κατά την εφηβεία με τη βοήθεια κατάλληλων ορμονών, οι οποίες παράγονται από τα πρωταρχικά αναπαραγωγικά όργανα. Το σχήμα της είναι κατά κύριο λόγο κοίλο (παρόμοιο με εκείνο του αχλαδιού), ενώ το μέγεθος της διαφέρει ανάλογα με την εκάστοτε γυναίκα, την ηλικία, τον αριθμό των τοκετών και άλλους παράγοντες. Ανατομικά, η μήτρα τοποθετείται φυσιολογικά μεταξύ της ουροδόχου κύστης (οπίσθια και άνω) και του ορθού (πρόσθια). Λόγω της πλήρωσης ή μη της ουροδόχου κύστης, είναι πιθανό να παρατηρούνται αλλαγές στη θέση της. Η αγγείωση της πραγματοποιείται από τη μητρική αρτηρία (κλάδος της λαγόνιας αρτηρίας) και η νεύρωση της από το μητροκολπικό πλέγμα. Η λεμφική παροχή οφείλεται στον αορτικό, λαγόνιο, βουβωνικό και ιερό λεμφαδένα.



(Dr Βασίλης Πουλάκης, Χειρουργός Ουρολόγος – Ανδρολόγος)

Η μήτρα ανατομικά αποτελείται από τρία βασικά και διακριτά μέρη, τα οποία είναι ο πυθμένας, το σώμα και ο τράχηλος.

Πυθμένας: αποτελεί το ανώτερο τμήμα της μήτρας και πρόκειται για μια στενή μοίρα από την οποία εκφύονται οι σάλπιγγες.

Σώμα: στην άνω περιοχή του σώματος συναντούμε τον πυθμένα, ενώ στην κατώτερη τον ισθμό (με το έσω στόμιο του ανοδικά και το έξω καθοδικά). Το σώμα είναι ουσιαστικά ένα παχύ μυϊκό τοίχωμα στο οποίο πραγματοποιείται η εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου και στη συνέχεια γίνεται η ανάπτυξη του εμβρύου.

Τράχηλος: αποτελεί τμήμα της μήτρας που παρόλα αυτά διαφέρει από εκείνη όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία. Η υπερκοιλιακή και ενδοκοιλιακή μοίρα του σχηματίζουν το θόλο του κόλπου, ενώ παράλληλα προβάλλει σε αυτόν. Οι δύο μοίρες αυτές καλύπτονται από επιθήλιο.

Ο τράχηλος επιτελεί δύο σημαντικές λειτουργίες. Αρχικά, φροντίζει για την πιο εύκολη δίοδο του σπέρματος προς τη μητρική κοιλότητα μέσω διαστολής. Ωστόσο, ο βασικότερος ρόλος του είναι η διατήρηση της στειρότητας, δηλαδή η προστασία της μήτρας από εισερχόμενους μικροοργανισμούς. Η συχνή απόρριψη μέσω του ενδομητρίου είναι ο μηχανισμός με τον οποίο επιτυγχάνεται η συγκεκριμένη λειτουργία.

Επιπλέον, μια δομή στην οποία αξίζει να γίνει μικρή αναφορά είναι το κέρασ της μήτρας. Στην πραγματικότητα, δεν είναι παρά το σημείο συνάντησης της σάλπιγγας με την ενδομητρική κοιλότητα. Στη συγκεκριμένη θέση είναι πολύ πιθανό να πραγματοποιηθεί κάποια ανεπιθύμητη εξωμήτρια κύηση.



(Καπετανάκης Γυναικολογικό Ιατρείο Αναπαραγωγής και Γενετικής)

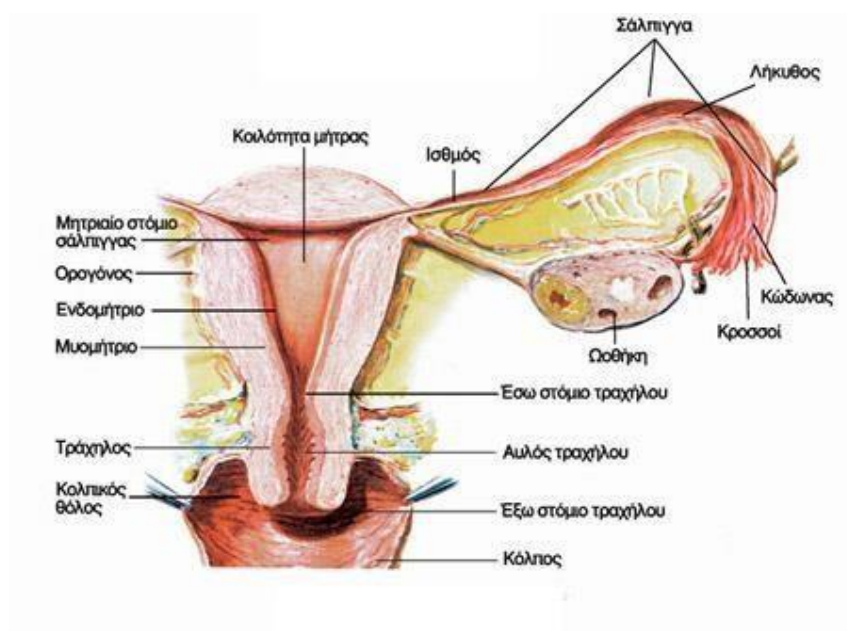
Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αξίζει να δοθεί και στους τρεις χιτώνες που περιβάλλουν το σώμα και τον τράχηλο της μήτρας. Με σειρά από έξω προς τα έσω οι χιτώνες αυτοί είναι το περιμήτριο, το μυομήτριο και το ενδομήτριο.

Περιμήτριο: αποτελεί τμήμα του περιτόναιου. Πρόκειται για υδαρή δομή που χρησιμεύει στη μείωση των τριβών.

Περιτόναιο: εξωτερικός χιτώνας που καλύπτει μερικώς τη μήτρα. Συγκεκριμένα, οπίσθια καλύπτει τον πυθμένα, το σώμα και τον τράχηλο, άνω τον κόλπο και κάτω τις σάλπιγγες. Η ανάκαμψη του περιτόναιου γύρω από τα τοιχώματα της μήτρας δημιουργεί δομές που ονομάζονται κοιλώματα, το κυστεομητρικό (μεταξύ μήτρας και ουροδόχου κύστης) και το ευθυμητρικό (μεταξύ μήτρας και ορθού).

Μυομήτριο: πρόκειται για τον ενδιάμεσο χιτώνα της μήτρας, ο οποίος και καλύπτει το μεγαλύτερο όγκο αυτής. Διακρίνεται σε τρεις στιβάδες (εσωτερική, μέση και εξωτερική). Οι στιβάδες αποτελούνται από μυϊκές ή αγκυλωτές ίνες που μπορούν να έχουν διαφορετικές κατευθύνσεις (συνήθως οριζόντιες ή κάθετες).

Ενδομήτριο: είναι ο ενδότερος μητρικός χιτώνας αποτελούμενος από κυλινδρικό επιθήλιο πολλαπλών στιβάδων. Πρόκειται ίσως για τον πιο πολύπλοκο από τους τρεις χιτώνες, αφού σε αυτόν παρατηρείται σημαντική επίδραση ορμονών. Προκύπτουν έτσι αλλαγές στην εμφάνιση του ενδομητρίου κυρίως κατά τον έμμηνο κύκλο, την εγκυμοσύνη και την εμμηνόπαυση, ενώ η πλήρης ανάπτυξη του συμβαίνει συνήθως κατά τη διάρκεια της εφηβείας. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως στον εν λόγω χιτώνα είναι έντονη η παρουσία αγγείων (αιμοφόρα, τριχοειδή και λεμφαγγεία).



Τα εσωτερικά γεννητικά όργανα της γυναίκας (τροποποιημένη από R. Netter)

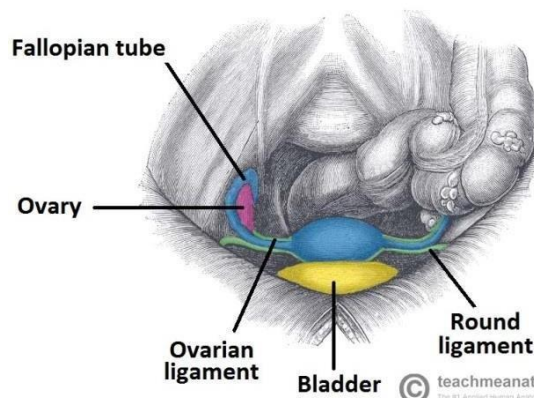
Η στήριξη της μήτρας πραγματοποιείται κυρίως από τον κόλπο αλλά και από μύες του περινέου. Ωστόσο, στην επιπλέον διασφάλιση της σωστής στήριξης της συμβάλλουν κατά μεγάλο βαθμό και οι εξής σύνδεσμοι:

Στρογγύλοι σύνδεσμοι: ευρίσκονται στην πλάγια πλευρά του πυθμένα και εκτείνονται ως τα μεγάλα χείλη του αιδοίου. Ο ρόλος τους είναι να υποστηρίξουν τη μήτρα προς τα εμπρός.

Πλατείς σύνδεσμοι: αποτελούν διπλή πτυχή του περιτόναιου και εκτείνονται από τα πλάγια τοιχώματα της μήτρας μέχρι και την ελάσσονα ύπελο, την οποία διαχωρίζουν σε δύο μοίρες, την πρόσθια και την οπίσθια. Η χρησιμότητά τους είναι να διατηρούν τη μήτρα στη σωστή θέση.

Ιερομητρικοί σύνδεσμοι: εκτείνονται από τον τράχηλο έως και το ιερό οστό και ο ρόλος που επιτελούν είναι η παροχή στήριξης στη μήτρα.

Ωοθηκικοί σύνδεσμοι: πρόκειται για συνδέσμους που λειτουργούν ενωτικά ανάμεσα στη μήτρα και τις ωοθήκες.



Σφαιρική εικόνα της μήτρας και των ωοθηκών, καθώς και των αντίστοιχων συνδέσμων (Teach Me Anatomy)

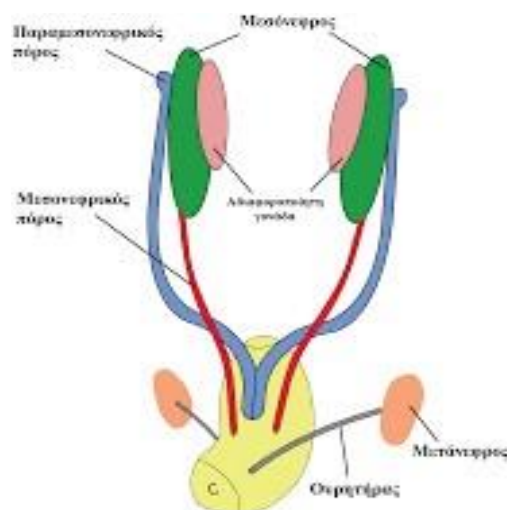
## 2.4 Εμβρυολογική προσέγγιση και αναφορά στις συγγενείς ανωμαλίες μήτρας

Κατά την εμβρυική ζωή, είναι γνωστό ότι οι παραμεσονεφρικοί πόροι του Müller συνενώνονται. Από τη συνένωση αυτή προκύπτουν οι σάλπιγγες, το σώμα και ο τράχηλος της μήτρας, καθώς και τα δύο ανώτερα τριτημόρια του κόλπου. Τα ουραία



τμήματα των παραμεσονεφρικών πόρων χωρίζονται μεταξύ τους με τη βοήθεια ενός διαφράγματος. Το διάφραγμα αυτό κατά την 20<sup>η</sup> περίπου εβδομάδα της κύησης απορροφάται σταδιακά και έτσι προκύπτει ο σχηματισμός ενός μονήρους αυλού, ο οποίος ονομάζεται αρχέγονος μητροκολπικός σωλήνας. Μετά τη σύντηξη των πόρων, η ουρογεννητική ακρολοφία μετασχηματίζεται, ώστε να προκύψει ο πλατύς σύνδεσμος της μήτρας. Επιπλέον, το κεφαλικό και κεντρικό τμήμα των παραμεσονεφρικών πόρων είναι αυτό που σχηματίζει τους ωαγωγούς.

Κατά τη 10<sup>η</sup> εβδομάδα της εμβρυικής ζωής, ξεκινά στη μήτρα να διαχωρίζεται ο τράχηλος από το σώμα, ενώ 2 εβδομάδες αργότερα ο τράχηλος από τον κόλπο. Στο ίδιο χρονικό διάστημα προκύπτει και η διαφοροποίηση των μητρικών χιτώνων (ενδομήτριο, μυομήτριο και περιμήτριο), ώστε να αποκτήσει παροδικά η μήτρα το χαρακτηριστικό σχήμα αχλαδιού.



Στάδιο αδιαφοροποίητων γονάδων και σχηματισμός μεσονεφρικού και παραμεσονεφρικού πόρου. (Απεικονιστική προσέγγιση των παθήσεων της γυναικείας πυέλου, Α. Αντωνίου – Χ. Μπουργιώτη – Λ. Μουλοπούλου)

Ως συγγενής ανωμαλία ορίζεται η ανώμαλη ανάπτυξη ενός οργάνου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Οι συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας είναι εκείνες που πολλές φορές ευθύνονται για την υπογονιμότητα και εξετάζονται σαν περίπτωση σε ζευγάρια με δυσκολία τεκνοποίησης. Σημειωτέον, οι γονάδες αναπτύσσονται ανεξάρτητα από τους πόρους του Müller και επομένως οι ωοθήκες παρουσιάζουν φυσιολογική λειτουργικότητα. Για τις συγγενείς ανωμαλίες ευθύνεται είτε κάποια ανώμαλη καταβολή είτε κάποιος εξωτερικός παράγοντας με βλαπτικό χαρακτήρα, όπως παραδείγματος χάριν οι τοξικές ουσίες. Είναι σύνηθες να συνυπάρχουν άλλες ανωμαλίες του γεννητικού ή του ουροποιητικού συστήματος.

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο κατηγορίες ανωμαλιών με κριτήριο τη φύση προέλευσης τους, τις ανωμαλίες ανάπτυξης και τις ανωμαλίες συνένωσης (οριζόντιες και κάθετες). Στις κατηγορίες αυτές υπάγονται η απουσία ή η ατελής ανάπτυξη ενός ή αμφότερων των παραμεσονεφρικών πόρων, όπως και προβλήματα στη σύντηξη του

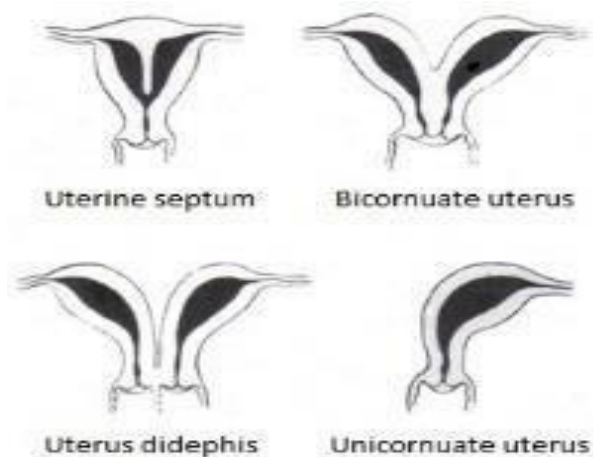
μεταξύ τους διαφράγματος. Χαρακτηριστικές και πιο κοινές συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας είναι οι παρακάτω:

Δίκερως μήτρα: χωρίζεται εσωτερικά σε δύο ενδομητρικές κοιλότητες μέσω μιας εγκοπής

Μήτρα με παρουσία διαφράγματος: και σε αυτή την περίπτωση εμφανίζονται δύο ενδομητρικές κοιλότητες που είναι χωρισμένες είτε πλήρως είτε μερικώς

Δίδελφους μήτρα: στη συγκεκριμένη περίπτωση έχει αποτύχει πλήρως η σύντηξη των παραμεσονεφρικών πόρων με αποτέλεσμα να συνυπάρχουν δύο ενδομητρικές κοιλότητες και τρεις τράχηλοι

Μονόκερως μήτρα: εδώ το ήμισυ της μήτρας είναι συνδεδεμένο αντίστοιχα και με μία εκ των σαλπίνγων



Συνοπτική παρουσίαση των συγγενών ανωμαλιών (Wikimedia Commons)

### 3. Μέθοδοι Απεικόνισης της Μήτρας

Προκειμένου να εξασφαλίζεται η ομαλότητα του γυναικείου γεννητικού συστήματος, είναι επιτακτική η ανάγκη να πραγματοποιείται χωρίς παράλειψη ετησίως ο πλήρης γυναικολογικός έλεγχος. Αυτός περιλαμβάνει την επίσκεψη στο γυναικόλογο, τη διενέργεια του Τεστ Παπανικολάου, καθώς και τη μαστογραφική απεικόνιση. Οι δύο πρώτες προαναφερθείσες εξετάσεις είναι ανάγκη να διενεργούνται προληπτικά, ειδικά μετά την πρώτη σεξουαλική επαφή, ενώ η μαστογραφία συστήνεται από την ηλικία των 40 ετών για τις γυναίκες του γενικού πληθυσμού και από την ηλικία των 30 ετών για τις γυναίκες αυξημένου κινδύνου. Όλα τα παραπάνω συνηγορούν στην ολοκληρωμένη γυναικολογική διάγνωση, προκειμένου να καθοριστεί η πορεία της εκάστοτε εξεταζόμενης, καθώς και να προληφθεί ένα σημαντικό ποσοστό κινδύνων.

Η μήτρα με τη σειρά της αποτελεί ένα όργανο το οποίο δίνει τη δυνατότητα απεικόνισης και εξέτασης με ποικίλους τρόπους. Ο εκάστοτε τρόπος επιλέγεται ανάλογα με τα πλεονεκτήματα που έχει να προσφέρει συγκριτικά με μία άλλη προτεινόμενη μέθοδο. Η επιλογή γίνεται με βάση τη δυνητικά πιο ευκρινή ανάδειξη των δομών, την παθολογία, ή μη, που πρέπει να απεικονιστεί, καθώς φυσικά και τις ανάγκες κάθε εξεταζόμενης γυναίκας.

Στη συνέχεια παρατίθενται αναλυτικά ορισμένοι από τους πιο γνωστούς τρόπους απεικόνισης και κατά πόσο αυτοί συμβάλλουν στην κατανόηση και τη διάγνωση της φυσιολογικής, αλλά και της παθολογικής μήτρας.

#### 3.1 Κλασική Ακτινογραφία – Ακτινοσκόπηση

Ο συγκεκριμένος τρόπος απεικόνισης αποτέλεσε το εναρκτήριο λάκτισμα για την ανάπτυξη της ακτινολογίας, ήδη από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα, όταν ο Γερμανός φυσικός Βίλχελμ Ράιντγκεν πραγματοποίησε τη σπουδαία ανακάλυψη των ακτινών Χ. Αποτελεί μία από τις συχνότερες στατιστικά μεθόδους απεικόνισης του ανθρώπινου σώματος, καθώς παρέχει βασικές πληροφορίες για την ανατομία και την εκάστοτε παθολογία αυτού. Συχνά, επιλέγεται ως πρώτη εξέταση για τη διερεύνηση σημαντικού αριθμού παθολογικών καταστάσεων. Είναι σε γενικές γραμμές ασφαλής, γρήγορη, ανώδυνη, οικονομικά προσιτή και αποδοτική.



Κλασική Ακτινογραφία Πυέλου (Alexey Portnov , Ιατρικός συντάκτης)

Όσον αφορά τη μήτρα, ο κανόνας αυτός αναιρείται, αφού η απεικόνιση της δεν καθίσταται λειτουργική με μία κλασική ακτινογραφία. Αντίθετα, κινούμενοι στα ίδια περίπου πλαίσια, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ακτινοσκόπηση ως «υποκατάστατο» αυτής. Σαν ακτινοσκόπηση ορίζουμε ουσιαστικά την απεικονιστική εκείνη μέθοδο που εκτελείται σε πραγματικό χρόνο και προσφέρει σε μεγάλο βαθμό ικανοποιητική χωρική διακριτική ικανότητα. Πρόκειται δηλαδή για μια συνεχή και παλμική διαδικασία (σειρά διαδοχικών σύντομων παλμών). Ο συνηθισμένος ρυθμός μιας ακτινοσκοπικής εξέτασης είναι να λαμβάνονται 30 εικόνες ανά δευτερόλεπτο (30 images/sec), με σκοπό να απεικονιστούν ευκρινώς ορισμένοι από τους εσωτερικούς ιστούς του σώματος. Η παλμική τεχνική αποτελεί έναν τρόπο για να μειωθεί η δόση ακτινοβολίας στην οποία θα εκτεθεί η εξεταζόμενη.

Η ακτινοσκόπηση της μήτρας λοιπόν, πραγματοποιείται στα πλαίσια της υστεροσαλπιγγογραφίας, ως μία από τις εξετάσεις εκλογής για την ακριβή απεικόνιση αυτής. Προηγείται της διαδικασίας της υστεροσαλπιγγογραφίας, προκειμένου να υπάρξει μια πρώτη «εικόνα χαρτογράφησης». Ταυτόχρονα, αξίζει να αναφερθεί ότι κρίνεται αναγκαία και η επανάληψη της ακτινοσκόπησης μετά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας.



Σαλπιγγογραφία – Υστεροσαλπιγγογραφία (Dr. Παναγιώτης Ξηρομερίτης, Χειρουργός Γυναικολόγος)

### 3.2 Αξονική Τομογραφία (Computed Tomography – CT)

Ακόμη μία από τις πλέον διαδεδομένες και εξαιρετικά χρήσιμες μεθόδους απεικόνισης, η οποία εφαρμόζεται καθημερινά είναι η αξονική τομογραφία. Δεν πρόκειται παρά για μία τεχνική σάρωσης που βασίζεται στην «εκμετάλλευση» της απορρόφησης των ακτινών X από το ανθρώπινο σώμα. Πιο συγκεκριμένα, μία λυχνία περιστρεφόμενη γύρω από το σώμα του εξεταζόμενου παράγει τις ακτίνες X με τη μορφή μιας λεπτής δέσμης. Οι αντίστοιχοι ανιχνευτές δέχονται τη δέσμη αυτή, η οποία έχει εξασθενήσει σε αυτό το σημείο λόγω της διέλευσης από το σώμα του ασθενούς. Η ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρικό ρεύμα και εν τέλει αποθηκεύεται σε ψηφιακή μορφή και έπειτα ανασυντίθεται. Η τελική εικόνα συντίθεται από τις ληφθείσες τομές της ανατομικής δομής που σαρώνεται, προσφέροντας έτσι περισσότερες λεπτομερείς πληροφορίες και σαφώς ευκρινέστερες εικόνες για την εξεταζόμενη περιοχή.

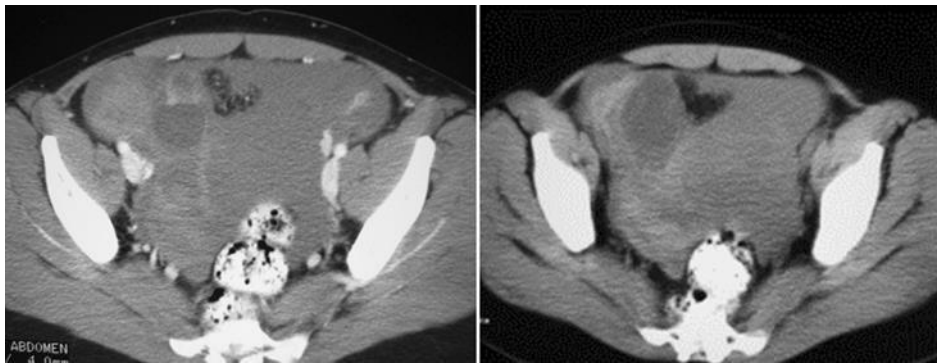
Ωστόσο, παρά την ευρεία χρήση της, δεν είναι δυνατό να βρει αποδοτική εφαρμογή στην απεικόνιση της μήτρας, και γενικά του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος. Η εξήγηση για αυτό είναι η αδυναμία της αξονικής τομογραφίας να απεικονίσει ικανοποιητικά τα μαλακά μόρια. Η μήτρα κατεξοχήν αποτελείται από μαλακά μόρια. Επομένως, η αντίθεση της εικόνας που προσφέρεται είναι περιορισμένη, με συνέπεια το αποτέλεσμα να μην αρκεί για την ορθή διάγνωση.

Το γυναικολογικό πρωτόκολλο που ακολουθείται για την εξέταση της αξονικής τομογραφίας όσον αφορά την πύελο περιλαμβάνει λήψεις με την έγχυση σκιαγραφικής ουσίας ενδοφλεβίως περίπου 90 – 120 δευτερόλεπτα μετά τις κλασικές λήψεις προκειμένου να γίνει καλύτερη σκιαγράφηση του φλεβικού συστήματος της εξεταζόμενης περιοχής. Πριν την έναρξη της αξονικής τομογραφίας χορηγείται per os ιωδιούχο σκιαγραφικό και η ασθενής αναμένει περίπου 1 – 2 ώρες, ενώ ταυτόχρονα πρωτεύοντα ρόλο παίζει η λήψη ενός καλού και λεπτομερούς ιστορικού.

Παρόλα αυτά, η συμβολή της αξονικής τομογραφίας δεν είναι τελείως αποκλεισμένη από την παρακολούθηση του αναπαραγωγικού συστήματος. Συγκεκριμένα, βρίσκει τρεις εφαρμογές. Η πρώτη από αυτές είναι η σταδιοποίηση. Ουσιαστικά, γίνεται παρακολούθηση των απομακρυσμένων μεταστάσεων που έχουν προκύψει από πρωτοπαθείς εστίες στο αναπαραγωγικό σύστημα, ενώ ελέγχονται και τυχόν παθολογικά διογκωμένοι λεμφαδένες. Ιδιαίτερος σε κακοήθειες που αφορούν τις ωοθήκες, μια εξέταση αξονικής τομογραφίας με έγχυση σκιαγραφικού μέσου, έχει τη δυνατότητα να προσφέρει απαντήσεις, όπως την επέκταση της κακοήθειας σε άλλα σημεία της κοιλιακής χώρας. Παράλληλα, συμβάλλει στη σταδιοποίηση, και κατ' επέκταση στο σχεδιασμό της θεραπείας, ενώ στην πορεία ελέγχεται και η ανταπόκριση της ασθενούς στο θεραπευτικό πλάνο. Αντένδειξη στη διενέργεια της εξέτασης αποτελεί βεβαίως η εγκυμοσύνη, όπως και η αλλεργία σε οποιοδήποτε σκιαγραφικό μέσο.



(Image Atlas Pelvic Anatomy)



Στην ΥΤ κοιλίας απεικονίζονται: Εικόνα κυστικού μορφώματος στην ανατομική θέση του δεξιού παραμητρίου με ανώμαλα σχετικά τοιχώματα, με αιμορραγική συλλογή στον παρακείμενο χώρο. Συλλογές υγρού διαφορετικής πυκνότητας στην ελάσσονα πύελο, εικόνα συμβατή με αιμοπεριτόναιο διαφορετικής ηλικίας. (Ρήξη κύστης ωοθήκης: η συμβολή της υπολογιστικής τομογραφίας στην άμεση διάγνωση, *ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ* Τόμος 45, (1):46-49, 2014)

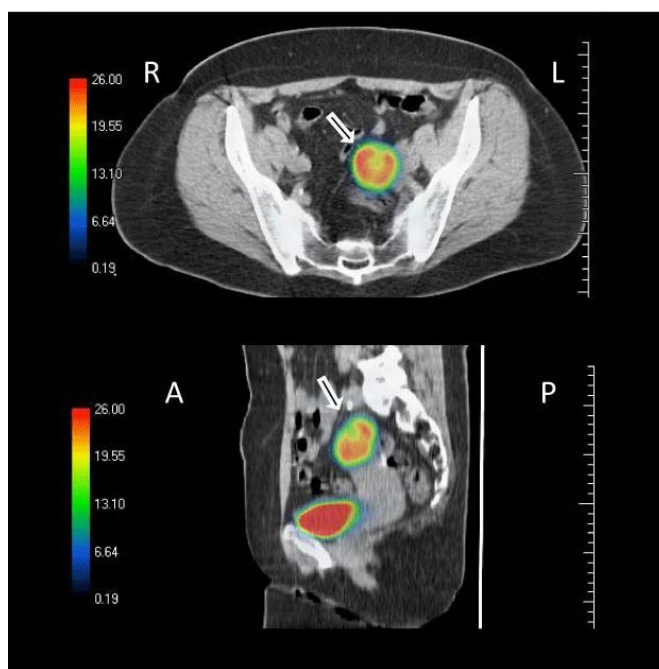
### 3.3 Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (Positron Emission Tomography – PET/CT)

Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί καινοτομία στο χώρο της απεικόνισης, καθώς συνδυάζει ταυτόχρονα δύο διαφορετικά είδη εξετάσεων. Φέρνει στο ίδιο πλαίσιο τόσο την πυρηνική ιατρική όσο και την κλασική ακτινολογία. Πρόκειται για την απεικονιστική εκείνη τεχνική, η οποία βασίζεται στην παρακολούθηση των μεταβολικών, όπως και των βιοχημικών διαδικασιών που επιτελούνται καθημερινά μέσα στο ανθρώπινο σώμα. Η παρακολούθηση αυτή πραγματοποιείται σαφώς με τη συνεπικουρία ειδικών ανιχνευτών, η χορήγηση των οποίων γίνεται συνήθως ενδοφλεβίως. Ο πιο διαδεδομένος από τους ιχνηθέτες είναι το  $^{18}\text{F}$ -FDG. Ο λόγος που χρησιμοποιείται είναι η ικανότητα του να ανιχνεύει τις αλλαγές του μεταβολισμού που προκύπτουν στους όγκους, γεγονός το οποίο συνδέεται με την αύξηση της πρόσληψης γλυκόζης σε αυτούς. Η αποβολή γίνεται μέσω των ούρων από τους νεφρούς, όμως το όργανο που επιβαρύνεται σε σημαντικότερο βαθμό είναι η ουροδόχος κύστη.

Η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων είναι μία λειτουργική τεχνική, η οποία παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης ολόκληρου του σώματος με μία μόνο σάρωση. Ωστόσο, η συμβολή της στην απεικόνιση της μήτρας είναι ελαφρώς περιορισμένη. Αρχικά, όπως και η αξονική τομογραφία από μόνη της, προσφέρει στη σταδιοποίηση της νόσου της ασθενούς, κυρίως όσον αφορά τον καρκίνο των ωοθηκών. Είναι προφανές ότι η ακριβής γνώση του σταδίου στο οποίο βρίσκεται ο όγκος είναι ικανή να προσφέρει πολύ σημαντικές πληροφορίες όσον αφορά τις επιλογές που είναι διαθέσιμες για τον θεράποντα ιατρό. Επιπλέον, πέραν των διαθέσιμων επιλογών, η σταδιοποίηση συμβάλλει και στην πρόγνωση, δηλαδή σε μία πρώτη πρόβλεψη για την επιβίωση της ασθενούς, καθώς και για την προοδευτική εξέλιξη της πορείας της νόσου. Επί προσθέτως, με τη συνεπικουρία της πυρηνικής ιατρικής είναι δυνατό να διαγνωστούν έγκαιρα υποτροπές της ασθένειας, ενώ ταυτόχρονα η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων είναι μία αρκετά καλή μέθοδος για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων της εφαρμοζόμενης θεραπείας.

Είναι γνωστό ότι οι εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής «τρομάζουν» πολλές φορές τους ασθενείς που πρέπει να υποβληθούν σε αυτές λόγω της δόσης ακτινοβολίας που θα λάβουν, όπως και λόγω των οδηγιών ακτινοπροστασίας που θα πρέπει να τηρήσουν μετέπειτα. Στην πραγματικότητα, η δόση για κάθε εξεταζόμενο υπολογίζεται βάσει του σωματικού του βάρους και κυμαίνεται περίπου στα 4-8mCi για τριδιάστατες απεικονίσεις, ενώ για τις δισδιάστατες απεικονίσεις είναι περίπου 10mCi. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι από το συγκεκριμένο κανόνα εξαιρούνται τα παιδιά και οι υπέρβαροι εξεταζόμενοι, αφού η δόση πρέπει να ελαττωθεί ή να αυξηθεί αντίστοιχα, ώστε να επιτευχθεί ευκρινέστερη απεικόνιση. Αφού πραγματοποιηθεί η χορήγηση του ιχνηθέτου, η διαδικασία της εξέτασης ξεκινά 50-60 λεπτά αργότερα. Φυσικά, όπως και στις περισσότερες εξετάσεις της ακτινολογίας, αντένδειξη για την

πραγματοποίησή της αποτελεί η εγκυμοσύνη, αλλά και η λοχεία ή ο θηλασμός. Συνίσταται μάλιστα για τουλάχιστον 12 ώρες μετά την απεικόνιση, να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή με μικρά παιδιά. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων είναι μια εξέταση που πραγματοποιείται σε λίγα κέντρα δυστυχώς, στη χώρα μας, ενώ παράλληλα το κόστος της είναι αρκετά υψηλό, ώστε να προτιμηθεί σαν μέθοδος απεικόνισης για την ανάδειξη της μήτρας.



Εξωφυτικό λέμφωμα της μήτρας που αναδεικνύεται με  $^{18}\text{F}$  – FDG PET Scan (Journal of Radiology and Radiation Therapy)

### 3.4 Υπερηχογράφημα (Ultrasound)

Η συγκεκριμένη εξέταση αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες απεικονιστικές προσεγγίσεις, η οποία συμβάλλει κατασταλτικά στη διάγνωση. Τα πλεονεκτήματα της είναι πολυάριθμα, γεγονός που την έχει καταστήσει ως μέθοδο εκλογής για την επίλυση διαγνωστικών γρίφων που αφορούν γυναικολογικές νόσους. Πρόκειται πρωταρχικά για μια εξέταση, η οποία δεν επιβαρύνει τον εξεταζόμενο με ιοντίζουσα ακτινοβολία και δίνει τη δυνατότητα επανάληψης, αν αυτό κριθεί σκόπιμο. Δευτερευόντως, το υπερηχογράφημα είναι οικονομικά προσιτό και στις περισσότερες



περιπτώσεις άμεσα και ευρέως διαθέσιμο για τον ασθενή. Η μη επεμβατική του φύση, καθώς και η καλή ανεκτικότητα του από τον εξεταζόμενο το καθιστούν ασφαλές και ταυτόχρονα συνώνυμο του απεικονιστικού αναλόγου για την κλινική εξέταση, ενώ σπάνια υπάρχουν αντενδείξεις για την πραγματοποίησή του.

Προκειμένου μια υπερηχοτομογραφία να θεωρηθεί επιτυχημένη, είναι απαραίτητο να τηρούνται τουλάχιστον οι εξής τρεις μεταβλητές:

- 1) Ο τεχνικός εξοπλισμός που διατίθεται να είναι όσο το δυνατόν πιο εκσυγχρονισμένος, ώστε να μπορεί να προσφέρει στον εξεταστή προηγμένες δυνατότητες για την ανάλυση των αποτελεσμάτων
- 2) Ο ίδιος ο εξεταστής να διαθέτει εμπειρία στο αντικείμενο που εξασκεί για την αποφυγή παραλείψεων ή λαθών
- 3) Ο εξεταζόμενος με τη σειρά του να είναι συνεργάσιμος και να ακολουθεί τις οδηγίες του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού. Σημαντικό ρόλο παίζει και ο σωματότυπος αυτού (παραδείγματος χάριν υπέρβαρος εξεταζόμενος) που διευκολύνει ή δυσχεραίνει την εξέταση αντίστοιχα.

### 3.4.1 Τεχνικά Στοιχεία

Όσον αφορά τον τρόπο παραγωγής της εικόνας για την εκμετάλλευση των διαγνωστικών πληροφοριών, αυτός βασίζεται στην αρχή λειτουργίας του ηχοβολέα, της κεφαλής δηλαδή του μηχανήματος με τη βοήθεια του οποίου πραγματοποιείται η εξέταση. Ο ηχοβολέας δεν είναι παρά ταυτόχρονα ο πομπός και ο δέκτης της χρησιμοποιούμενης υπερηχητικής δέσμης. Η δομή του αποτελείται από κρυστάλλους, οι οποίοι λαμβάνουν τους εφαρμοζόμενους ηλεκτρικούς παλμούς προκαλώντας με αυτό τον τρόπο τη μηχανική ταλάντωση τους. Εν συνεχεία, τα ηχητικά κύματα που παράγονται διαδίδονται στους μαλακούς ιστούς και εξασθενούν μέσα σε αυτούς είτε λόγω απορρόφησης τους είτε λόγω φαινομένων ανάκλασης ή σκέδασης. Η μορφή υπερήχων που αποκτούν επιστρέφουν στον ηχοβολέα και με τη βοήθεια της μηχανικής ενέργειας λαμβάνεται η παραγόμενη εικόνα.

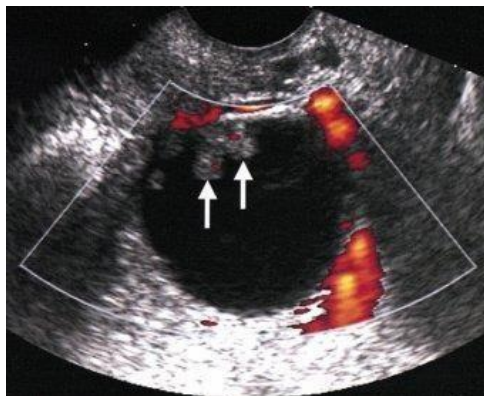


Διαφορετικοί τύποι υπερηχογραφικών ηχοβολέων (Science Photo Library)

### 3.4.2 Τύποι υπερηχογραφήματων

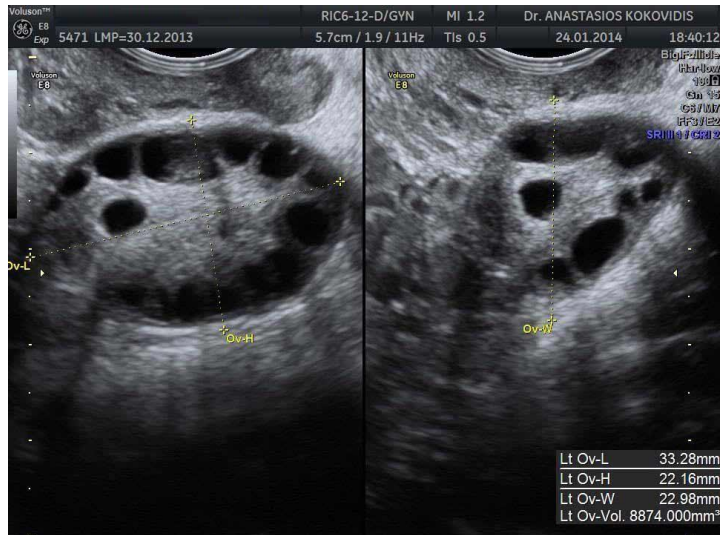
Διακρίνουμε δύο βασικούς τύπους υπερηχογραφήματος όσον αφορά τη γυναικεία πύελο, το διακοιλιακό ή υπερηβικό και το ενδοκολπικό ή διακολπικό.

Το διακοιλιακό υπερηχογράφημα χρησιμοποιείται κυρίως για ευμεγέθεις πυελικές μάζες, όπου το πεδίο απεικόνισης (FOV) είναι αυξημένο. Χρησιμοποιούνται σχετικά μειωμένες συχνότητες (fHz) και η κεφαλή πρέπει να είναι κυρτή για απεικόνιση δομών σε μεγαλύτερο βάθος. Για να πραγματοποιηθεί, ωστόσο, σωστά η απεικόνιση είναι ανάγκη η ουροδόχος κύστη να είναι σε πλήρωση, προκειμένου να απωθούνται οι εντερικές έλικες και να διευκολύνεται η εκτίμηση των εξεταζόμενων οργάνων. Μειονέκτημα της διακοιλιακής εξέτασης αποτελεί το αυξημένο σωματικό βάρος που δυσχεραίνει την απεικόνιση, η αδυναμία πληρώσεως της ουροδόχου κύστεως, καθώς και η οπίσθια κάμψη της μήτρας που εμφανίζεται σαν ανατομική παραλλαγή σε ορισμένες γυναίκες.



Υπέρηχος - Doppler για ύποπτο όγκο ωθήκης (Κατερίνα Παπακωνσταντίνου, Χειρουργός Μαιευτήρας Γυναικολόγος)

Όσον αφορά το ενδοκολπικό υπερηχογράφημα, είναι μια από τις πιο αξιόπιστες μεθόδους για την εκτίμηση των γυναικείων έσω γεννητικών οργάνων. Στη συγκεκριμένη εξέταση γίνεται χρήση υψηλών συχνοτήτων, ώστε να επιτευχθεί και αυξημένη χωρική διακριτική ικανότητα κατά την ενδοκολπική προσπέλαση. Η εξεταζόμενη τοποθετείται σε γυναικολογική ή θέση λιθοτομής, αφού έχει πρώτα ουρήσει. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως για την προστασία των γυναικών πάντα τοποθετείται στον ηχοβολέα ειδικό προφυλακτικό. Έπειτα, η κεφαλή προωθείται μέσω του πρόσθιου κολπικού θόλου έως ότου να απεικονιστεί ικανοποιητικά η μήτρα. Με τη βοήθεια του εν λόγω υπερήχου αναδεικνύεται εξαιρετικά το ενδομήτριο, ενώ όταν υπάρχουν ινομυώματα που παραμορφώνουν την κοιλότητα της μήτρας ο έλεγχος γίνεται δυσκολότερος.



Πολυκυστική όψη ωοθήκης (Dr. Αναστάσιος Κοκοβίδης)

### 3.4.3 Φυσιολογική Υπερηχογραφική Απεικόνιση Γυναικείου Γεννητικού Συστήματος

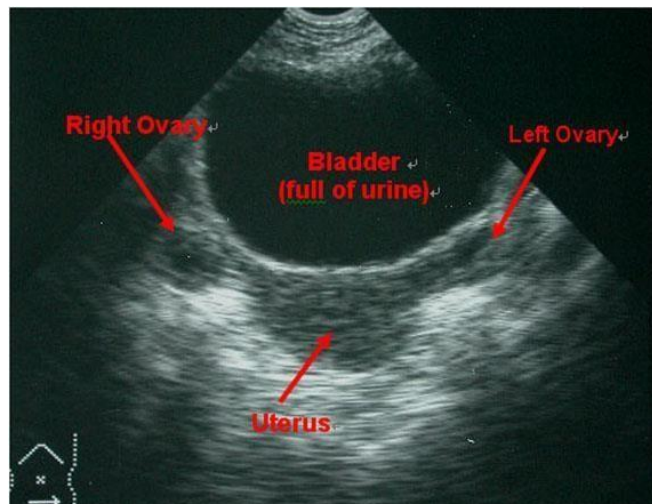
Μήτρα – Μυομήτριο: Μία φυσιολογική μήτρα απεικονίζεται ως ένα μυώδες όργανο με δύο μυομητρικές στιβάδες, την έσω και την έξω στιβάδα του μυομητρίου. Η έσω στιβάδα ονομάζεται αλλιώως και μεταβατική ζώνη. Περιβάλλει την κοιλότητα της μήτρας και απεικονίζεται ως μία υπερηχογενής περιοχή με λεπτά όρια, διακριτά ευκρινώς κυρίως σε γυναίκες γόνιμης ηλικίας. Από την άλλη, η έξω στιβάδα του μυομητρίου είναι μεγαλύτερη σε μέγεθος και διακρίνεται σα μία ομοιογενής συμπαγής δομή.

Ενδομήτριο: Για την ορθή απεικόνιση του ενδομητρίου είναι καλό να λαμβάνεται υπόψη και η φάση του έμμηνου κύκλου. Διακρίνουμε τη βασική του στιβάδα, καθώς και τη λειτουργική, η οποία όμως αποίπτει κάθε μήνα. Με το πέρας της εμμήνου ρύσεως, το ενδομήτριο απεικονίζεται μονής υπερηχογενούς στιβάδας με προοδευτική πάχυνση αυτής. Κατά τη φάση της ωορρηξίας, οι στιβάδες που διακρίνονται είναι τρεις: μία κεντρική ηχογενής, περιβαλλόμενη από μία υποηχογενή ζώνη και περιφερικά παρουσία μιας ελαφρώς υπερηχογενούς ζώνης. Οι συνήθεις διαστάσεις του σε αυτή τη φάση κυμαίνονται στα 2-16χιλ., ενώ στα μέσα του κύκλου στα 12-16χιλ..

Τράχηλος: Το υπερηχογράφημα που ενδείκνυται για την αναλυτικότερη απεικόνιση του τραχήλου είναι το διακολπικό. Συχνά, στο σημείο αυτό ευρίσκονται οι λεγόμενες κύστες Nabboth. Πρόκειται για κύστες βλεννώδους περιεχομένου προερχόμενες από κάποια απόφραξη ενός ή περισσότερων εκφορητικών πόρων των ενδοτραχηλικών αδένων.

Ωοθήκες – Ωαγωγοί: Σε φυσιολογικές ωοθήκες, το κεντρικό τμήμα τους, δηλαδή η μυελώδης μοίρα, απεικονίζεται υπερηχογενώς εν συγκρίσει του περιφερικού φλοιού, ενώ τα ωοθυλάκια εντός αυτών αποτελούν άνηγες δομές. Όταν πρόκειται για γυναίκες μετεμμηνοπαυσιακής ηλικίας, οι ωοθήκες είναι ατροφικές, δηλαδή έχουν συρρικνωθεί, καθιστώντας δυσκολότερη την απεικόνιση. Συχνή είναι η παρουσία λειτουργικών κύστεων σε αναπαραγωγικές γυναίκες, οι οποίες όμως είναι ασυμπτωματικές εφόσον η διάμετρος τους είναι <10εκ..

Φυσιολογικά, οι ωαγωγοί δεν είναι διακριτοί με το υπερηχογράφημα.



Φυσιολογική απεικόνιση της γυναικείας ελάσσονος πυέλου με υπερηχογράφημα (Toronto Notes)

### 3.4.4 Συνοπτικά Ειδικές Τεχνικές Υπερηχοτομογραφίας

- 1) 3D Υπερηχογράφημα: Πρόκειται για μία απεικόνιση πολυδιάστατου χαρακτήρα με συνοδό μέτρηση χρήσιμων όγκων. Διενεργείται για τον έλεγχο συγγενών ανωμαλιών, διερεύνηση της υπογονιμότητας, καθώς και για προεγχειρητικό έλεγχο και χαρτογράφηση επεμβατικών πράξεων.
  
- 2) Χρήση σκιαγραφικής ουσίας κατά το υπερηχογράφημα: Δεν είναι μία εξέταση που πραγματοποιείται συχνά, παρά σε ιδιαίζουσες περιπτώσεις. Η έγχυση του σκιαγραφικού συμβάλλει στην αυξημένη ηχογένεια του αίματος, έτσι ώστε να αναδειχθεί ικανοποιητικά η αγγείωση, κυρίως όταν πρόκειται για διερεύνηση γυναικολογικών καρκίνων.
  
- 3) Διαπεριναϊκή προσπέλαση: Διενεργείται υπερηχογραφικός έλεγχος από την περιοχή του περιναίου, στο άνω χείλος της ηβικής σύμφυσης, σε περιπτώσεις ελέγχου συγγενών ανωμαλιών και παθήσεων του κατώτερου γεννητικού συστήματος, παραδείγματος χάριν για έλεγχο άτρητου παρθενικού υμένα.

### 3.5 Υστεροσαλπιογραφία

Σημαντικό κεφάλαιο της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί η εξέταση της υστεροσαλπιογραφίας. Εδώ και πάρα πολλά έτη είναι συνυφασμένη με την υπογονιμότητα των γυναικών, και πιο συγκεκριμένα με τη διερεύνηση αυτής. Η υπογονιμότητα δύναται να ορισθεί ως «η αδυναμία σύλληψης έπειτα από ένα έτος τακτικών σεξουαλικών επαφών χωρίς προφυλάξεις». Επιπλέον, διακρίνεται είτε σε πρωτοπαθή, δηλαδή χωρίς προηγηθείσα εγκυμοσύνη, είτε σε δευτεροπαθή, δηλαδή με ύπαρξη προηγηθείσας εγκυμοσύνης. Ως φυσικό επακόλουθο, η ατελέσφορη προσπάθεια για απόκτηση τέκνου προκαλεί συναισθηματική και ψυχολογική φθορά στα ζευγάρια. Η διενέργεια της υστεροσαλπιογραφίας, εκτός των διαγνωστικών και προγνωστικών πληροφοριών, παρέχει ταυτόχρονα και ψυχολογική υποστήριξη στα εν λόγω ζευγάρια, δίνοντας το εναρκτήριο λάκτισμα για την επίλυση του προβλήματος. Παράλληλα, αναγνωρίζεται και ο θεραπευτικός της χαρακτήρας, αφού μέσω της πίεσης που ασκείται για την έγχυση σκιαγραφικού μέσου, είναι πιθανό να επέλθει η απόφραξη και η βατότητα των σαλπίνγων.

Για μια πλήρη διάγνωση είναι επιτακτική η ανάγκη για τη λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού. Καλό είναι να λαμβάνονται πληροφορίες τόσο από την εξεταζόμενη όσο και από το σύντροφο της. Χρήσιμη είναι η γνώση προηγούμενων συμπτωμάτων, ευρημάτων ή παθήσεων, οποιαδήποτε λήψη φαρμακευτικής αγωγής, καθώς και ενδεχόμενων χειρουργικών επεμβάσεων. Δίδονται παράλληλα πληροφορίες σχετικές με τη συχνότητα των επαφών και τον έμμηνο κύκλο.

#### 3.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη γυναικεία υπογονιμότητα

Έπειτα από έρευνες που έχουν διεξαχθεί, έχουν διατεθεί ορισμένα ποσοστά όσον αφορά την αιτιολογία της υπογονιμότητας. Πιο συγκεκριμένα, «το 40% οφείλεται σε παράγοντες που αφορούν τον άνδρα, ενώ το 55% αφορά τις γυναίκες, το 5% αφορά μη προφανείς λόγους και το 15-20% συνδυασμό των παραπάνω». Οι γυναικολογικοί παράγοντες διακρίνονται περαιτέρω σε σαλπινγικούς, ωορρηκτικούς, τραχηλικούς, μητρικούς και πυελικούς.

Σαλπινγικοί παράγοντες: αν και τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί περαιτέρω ενδοσκοπικές και λαπαροσκοπικές μέθοδοι, η υστεροσαλπιογραφία ενδείκνυται

ακόμα ως η καλύτερη απεικονιστική λύση, η οποία τουλάχιστον πρέπει να προηγείται άλλων απεικονιστικών τεχνικών, ώστε να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο ύπαρξης ανωμαλιών των σαλπίνγων. Η υπογονιμότητα προερχόμενη από σαλπινγικούς παράγοντες συνήθως οφείλεται σε προηγηθείσες σαλπινγίτιδες, έπειτα από φλεγμονώδεις νόσους της πυέλου, αφροδίσια νοσήματα ή μολύνσεις ενδεχόμενης προηγούμενης έκτρωσης. Το αποτέλεσμα αυτών είναι η έμφραξη μίας ή αμφοτέρων των σαλπίνγων. Προκειμένου να δοθεί η καταλληλότερη θεραπευτική λύση, είναι αναγκαίο να συνυπολογιστεί ο βαθμός επέκτασης της βλάβης στις σάλπιγγες, καθώς και το ακριβές σημείο εντοπισμού αυτής.

Ωορρηκτικοί παράγοντες: οι συγκεκριμένοι παράγοντες διερευνώνται σε περιπτώσεις όπου η εξεταζόμενη δε φαίνεται να έχει ρυθμισμένο έμμηνο κύκλο. Εάν ο κύκλος είναι μικρότερος των 25 ημερών ή μεγαλύτερος των 35 και η έμμηνος ρύση διαρκεί περισσότερες από 7 ημέρες, τότε πρόκειται για παθολογικές ωοθήκες. Ο διαβήτης, η αναιμία, ο υποθυρεοειδισμός και η υπερπρολακτιναιμία μπορούν να θεωρηθούν ενοχοποιητικοί παράγοντες. Σε τέτοιες περιπτώσεις, εκτός από την απεικόνιση, πρέπει να διερευνάται η λειτουργία του ωχρού σωματίου για κάποιο ελάττωμα κατά τη διάρκεια της ωχρινικής φάσης, καθώς και να πραγματοποιείται μέτρηση της προγεστερόνης. Η θεραπεία που προτιμάται συνηθέστερα είναι η φαρμακευτική για άμεση ή έμμεση πρόκληση ωορρηξίας.

Τραχηλικοί παράγοντες: στη συγκεκριμένη περίπτωση σημαίνει ότι έχει επηρεαστεί η λειτουργία του τραχήλου είτε από κάποιο τραυματισμό, συνήθως μαιευτικού χαρακτήρα, είτε λόγω ιστορικού τραχηλίτιδας της ασθενούς. Η λειτουργία του τραχήλου είναι καλύτερο να αξιολογείται με τη διενέργεια test μετασυνουσιακά. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται ποιοτική αξιολόγηση, κατά τις γόνιμες μέρες, της τραχηλικής βλέννης, καθώς και της ύπαρξης κινητικών σπερματοζωαρίων σε αυτή.

Μητρικοί παράγοντες: όσον αφορά τη μήτρα, κύριοι ενοχοποιητικοί παράγοντες υπογονιμότητας είναι οι πολύποδες αυτής, και φυσικά οι εκ γενετής ανατομικές της παραλλαγές που δεν είναι άλλες από τις συγγενείς ανωμαλίες. Πρόκειται για ουσιώδες και αναπόσπαστο κεφάλαιο της εν λόγω εργασίας και αναλύεται εκτενέστερα στη συνέχεια. Παράλληλα, η ενδομητρίτιδα, δηλαδή, η φλεγμονή του βλεννογόνου του ενδομητρίου, μπορεί να θεωρηθεί ως ένας ακόμη λόγος πρόκλησης της υπογονιμότητας

Πυελικοί παράγοντες: για τη διερεύνηση των εν λόγω παραγόντων κύρια εξέταση είναι συνήθως η εξωτερική λαπαροσκόπηση, με την οποία αξιολογούνται τα ενδοκοιλιακά και πυελικά όργανα. Έτσι, διερευνώνται πιθανές ανωμαλίες στις δομές και τα εξαρτήματα της λεκάνης. Συχνοί αιτιολογικοί παράγοντες που έχουν ως συνέπεια την υπογονιμότητα είναι η ενδομητρίωση, όπως και κάποια πιθανή πυελική πρόσφυση.

### 3.5.2 Ενδείξεις – Αντενδείξεις Υστεροσαλπιγγογραφίας

Οι βασικότερες ενδείξεις για τη διενέργεια της υστεροσαλπιγγογραφίας είναι τρεις. Πιο συγκεκριμένα, ο έλεγχος για κάποιο ενδεχόμενο ανατομικό πρόβλημα, η διερεύνηση των συγγενών ανωμαλιών και τέλος ο έλεγχος για την ομαλή βατότητα των σαλπίγγων. Πρόκειται για μία εξέταση μείζονος σημασίας σε περιπτώσεις όπου προτιμάται η υποβοηθούμενη αναπαραγωγή και είναι αναγκαίο να προηγείται αυτής. Αν και διαδικασίες όπως η λαπαροσκόπηση και υστεροσκόπηση θεωρούνται πιο διεισδυτικές, καλό είναι να πραγματοποιούνται συμπληρωματικά της υστεροσαλπιγγογραφίας. Η αναισθητική τους φύση αποτελεί ρίσκο, είναι λιγότερο οικονομικά προσιτές και δεν παρέχουν ολοκληρωτικό έλεγχο του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος. Αντίθετα, η υστεροσαλπιγγογραφία προσφέρει ενδεδειγμένη μορφολογική απεικόνιση όσον αφορά το ενδοτραχηλικό κανάλι, την κοιλότητα της μήτρας, καθώς και των σαλπίγγων.

Από την άλλη πλευρά, οι συνθήκες πολλές φορές αντενδείκνυνται για την εξέταση της ασθενούς με υστεροσαλπιγγογραφία. Εάν υπάρχει κάποια ενεργεία φλεγμονώδους νόσος στην περιοχή της πυέλου ή κάποιο χειρουργείο με εντόπιση στη μήτρα ή τις σάλπιγγες πρόσφατα, η διενέργεια είναι απαγορευτική. Το ίδιο συμβαίνει και σε περιπτώσεις ενδεχόμενης ψηλαφητής μάζας ή αιμορραγίας. Φυσικά, απόλυτη αντένδειξη αποτελεί η εγκυμοσύνη της εξεταζόμενης. Για το σίγουρο αποκλεισμό της εγκυμοσύνης συνήθως προηγείται η διενέργεια test.

### 3.5.3 Τεχνική Υστεροσαλπιγγογραφίας

Εφόσον έχει διαβεβαιωθεί ότι η ασθενής είναι κατάλληλη για τη διενέργεια της εξέτασης και αφού έχει ληφθεί πλήρες ιστορικό, το επόμενο βήμα είναι η πραγματοποίηση της υστεροσαλπιγγογραφίας. Έχει σχεδιαστεί ώστε να διενεργείται πριν την ωορρηξία, προκειμένου να αποφευχθεί η ακτινοβολή σε δυνητική σύλληψη. Προτού ξεκινήσει η διαδικασία, δίδονται στην εξεταζόμενη είτε αναλγητικά είτε ήπια ηρεμιστικά για την ανεκτικότερη αντιμετώπιση οποιασδήποτε ενόχλησης. Συνήθως ο πόνος είναι παρόμοιος με εκείνον της εμμήνου ρύσεως. Παράλληλα, έχουν χορηγηθεί αντιβιοτικά λίγες ημέρες πριν την υστεροσαλπιγγογραφία για την άμυνα της ασθενούς σε ενδεχόμενη μόλυνση. Έπειτα, δίδονται οδηγίες για το προσεχές διάστημα. Γίνεται αντιληπτό από την εξεταζόμενη ότι η παρουσία μικρής ποσότητας αίματος θεωρείται απόλυτα φυσιολογική. Ωστόσο, συνίσταται επανέναρξη των σεξουαλικών συνευρέσεων με το πέρας της αιμορραγίας.



Το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό οφείλει να λύνει οποιαδήποτε απορία και να δίνει ακριβείς οδηγίες για τη σωστή διεξαγωγή της εξέτασης και την καθοδήγηση της ασθενούς.

Πρόκειται για μία εξέταση που διενεργείται σε πραγματικό χρόνο. Επομένως, το καταλληλότερο απεικονιστικό μηχάνημα είναι αυτό της ακτινοσκοπήσεως. Χρησιμοποιούνται στοιχεία της τάξης των 70-90kVp, αναλόγως των ανατομικών δομών. Παρακολουθείται η έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην κοιλότητα της μήτρας και των σαλπίνγων, ενώ ανιχνεύονται άμεσα επιπλοκές στην εξέταση και ελέγχεται η ικανοποιητική αντίθεση στην εικόνα. Λαμβάνονται όσο το δυνατόν λιγότερες εικόνες, ικανοποιητικής διαγνωστικής αξίας, για μείωση της ακτινοβόλησης. Όσον αφορά τα σκιαγραφικά μέσα, προτιμητέα θεωρούνται τα υδατοδιαλυτά. Οι βασικοί λόγοι είναι η γρήγορη πλήρωση και αντίστοιχα η απορρόφηση τους, όπως και η απουσία κινδύνου εμβολισμού. Παρόλα αυτά, με τα υδατοδιαλυτά σκιαγραφικά έχει παρατηρηθεί περισσότερο επώδυνη διαδικασία. Η ποσότητα που χορηγείται διαφέρει σε κάθε εξέταση αλλά είθισται να κυμαίνεται στα 5-6mL.

Τα εργαλεία στη διάθεση του ιατρού πρέπει να είναι εύκολα στη χρήση και πλήρως αποστειρωμένα προηγουμένως. Για την έγχυση του σκιαγραφικού χρησιμοποιείται σύριγγα, από την οποία έχει αφαιρεθεί ο αέρας και έχει ελεγχθεί σχολαστικά για τυχόν σημείο διαρροής. Πέραν των καθιερωμένων εργαλείων και υλικών, καλό είναι να υπάρχουν διαθέσιμοι καθετήρες τύπου Foley, καθώς και γλυκαγόνα σε περίπτωση δυσφορίας της εξεταζόμενης λόγω σαλπιγγικών σπασμών.

Στο χώρο της εξέτασης πρέπει να επικρατεί κατάλληλος φωτισμός. Η ασθενής έπειτα από καθοδήγηση του προσωπικού, τοποθετείται σε γυναικολογική θέση. Στο δωμάτιο παραμένει ο ιατρός ακτινολόγος, συνεργαζόμενος με τον τεχνολόγο ακτινολόγο, συνήθως σε ξεχωριστό θάλαμο. Με τη βοήθεια ενός κατόπτρου εισάγεται ο κολποδιαστολέας για διάταση του αντίστοιχου οργάνου και εν συνεχεία πραγματοποιείται σχολαστικός καθαρισμός του τραχήλου με κατάλληλο απολυμαντικό. Έπειτα, μέσω λαβίδας εφαρμόζεται έλξη στον τράχηλο. Για την αποφυγή τραυματισμού αυτού, η λαβίδα τοποθετείται στο οπίσθιο τραχηλικό χείλος, συμπεριλαμβανομένου ενός ευμεγέθους ιστικού τμήματος. Τα εργαλεία σφραγίζονται με μεγάλη προσοχή ερμητικά, ώστε να μην υπάρξει διαρροή του σκιαγραφικού μέσου. Αμέσως μετά ακολουθεί η διαδικασία της έγχυσης. Η πίεση πρέπει να διατηρείται σταθερή και ο ρυθμός να είναι σχετικά αργός. Την ίδια στιγμή ξεκινά και η συνεχής ακτινοσκοπική παρακολούθηση.

Αρχικά, γίνεται έγχυση μιας μικρής ποσότητας σκιαγραφικής ουσίας προς αποφυγή της επώδυνης εμπειρίας από την εξεταζόμενη. Παράλληλα, η μικρή πρωταρχική ποσότητα συμβάλλει απεικονιστικά, αφού δίδεται εικόνα ορισμένων πολύ λεπτών ανωμαλιών του ενδομητρίου, λόγου χάριν πολύποδες αυτού, οι οποίες ενδεχομένως να μην απεικονιστούν με τη μητρική κοιλότητα πληρωθείσα (για την πλήρωση της η συνήθης ποσότητα σκιαγραφικού μέσου που απαιτείται είναι περίπου 1,7mL). Η

εξέταση λήγει τη στιγμή που οι σάλπιγγες θα είναι πλήρως κενές περιεχομένου. Η απεικόνιση διαρκεί περίπου ένα λεπτό και λαμβάνονται συνήθως τρεις λήψεις, ύπτια, πλάγια δεξιά και πλάγια αριστερά. Απαραίτητη είναι η λήψη εικόνων με πληρωθείσα τη μήτρα αλλά όχι τις σάλπιγγες, καθώς και με πλήρωση αμφότερων των δομών. Η λυχνία είναι τοποθετημένη κάτωθεν της εξεταζόμενης για λόγους που αφορούν την ακτινοπροστασία. Σύμφωνα με έρευνα του Fred van Swearingen η δόση για κάθε εξέταση κυμαίνεται στα 0,6cGy – 1,05cGy και εξαρτάται από παράγοντες όπως ο εξοπλισμός και η σωματοδομή της εξεταζόμενης.



Δωμάτιο υστεροσαλπιγγογραφίας – Ακτινοσκοπικό μηχάνημα (Fertility and Sterility, J. Philipps – S. Cochavi – S.E. Silberzweig)

### 3.5.4 Τεχνικά Προβλήματα

Όπως σε κάθε δυναμική διαδικασία, έτσι και στην υστεροσαλπιγγογραφία είναι πιθανό να προκύψουν κατά τη διάρκεια αυτής ορισμένα τεχνικά προβλήματα. Αρχικά, η ενδεχόμενη δυσλειτουργία των χρησιμοποιούμενων εργαλείων. Προς αποτροπή αυτού του προβλήματος πρέπει να ελέγχονται σχολαστικά πριν από τη διενέργεια της εξέτασης. Σημαντική επιπλοκή δύναται να προκαλέσουν οι ανατομικές ανωμαλίες. Σε συχνές περιπτώσεις όπου επικρατούν στενωτικά φαινόμενα, η χρήση εναλλακτικών εργαλείων έρχεται να δώσει τη λύση. Παραδείγματος χάριν, κοινή είναι η χρήση του αγγειογραφικού διαστολέα. Οι λειτουργικές αναταραχές κωλύουν, επιπλέον, την εξέταση. Εάν μετά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας είναι αδύνατο να επέλθει πλήρωση, δίχως γνωστή σαλπιγγική αιτία, τότε είναι απαραίτητο να διατηρηθεί είτε σταθερή πίεση είτε να γίνει επανέγχυση. Και στις δύο περιπτώσεις η εξεταζόμενη πρέπει να δείχνει καλή ανοχή στη διαδικασία και να είναι σύμφωνη. Τέλος, σημαντική παρεμπόδιση για την εξέταση αποτελούν τα artifacts στην εικόνα. Καθ' όλη τη διάρκεια ελέγχεται η

αντίθεση, ενώ αν παρουσιαστούν φυσαλίδες αέρα από την έγχυση που μειώνουν τη διαγνωστική αξία της υστεροσαλπιγγογραφίας, καλό είναι η ασθενής να επανατοποθετηθεί ή να επαναπληρωθεί η κοιλότητα της μήτρας.



Φυσαλίδα αέρα στο κατώτερο τμήμα της κοιλότητας της μήτρας

### 3.5.5 Απεικόνιση Ανατομικών Δομών

Η ραδιολογική απεικόνιση τόσο της μήτρας όσο και των σαλπίγγων εξαρτάται, και αντίστοιχα επηρεάζεται, από ορισμένους παράγοντες: «α) τις τεχνικές παραμέτρους, β) τον τύπο του σκιαγραφικού μέσου αντίθεσης, γ) την ποσότητα και την πίεση κατά την έγχυση του σκιαγραφικού μέσου, δ) τις παραλλαγές στη θέση της φυσιολογικής μήτρας, ε) το μυϊκό τόνο της μήτρας».

Στην εξέταση της υστεροσαλπιγγογραφίας απεικονίζονται και διερευνώνται κυρίως τα κανάλια της μήτρας και του ενδοτραχήλου, καθώς και οι σάλπιγγες. Ο σχεδιασμός της εξέτασης γίνεται κατά προτίμηση προωορρηξιακά, ώστε το ενδομήτριο να αναδειχθεί λείο και πεπαχυσμένο. Προκειμένου να διευκολυνθεί η μελέτη της μήτρας, διαχωρίζεται κυρίως σε τρεις διαγνωστικές ζώνες, το ενδοτραχηλικό κανάλι και τους μητρικούς σωλήνες, καθώς και το κυρίως σώμα της μήτρας. Η μήτρα φυσιολογικά διαθέτει συμμετρικό τριγωνικό σχήμα με τον πυθμένα να αποτελεί τη βάση του. Η ομαλή κυρτότητα που εμφανίζει ο πυθμένας κατά τη διάταση της μητρικής κοιλότητας με την έγχυση του σκιαγραφικού μέσου θεωρείται γενικά φυσιολογική, ενώ τα πλευρικά περιθώρια μπορεί να είναι είτε ευθεία είτε κυρτά είτε κοίλα. Το περίγραμμα της μήτρας ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τη φάση του έμμηνου κύκλου. Όσον αφορά τις διαστάσεις μιας φυσιολογικής μήτρας, κυμαίνονται περίπου ως εξής: «μήκος: 7-7,5εκ., πλάτος: 4-5εκ., πάχος: 2,5εκ.». Ο ισθμός της

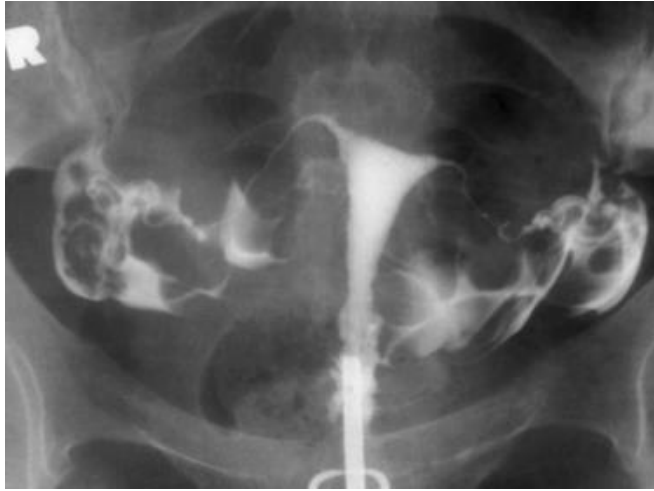
μήτρας, όπου ο τράχηλος μεταπίπτει στο σώμα αυτής, απεικονίζεται ως μία στενωτική περιοχή. Ο βαθμός στον οποίο έχει διασταλεί το τραχηλικό κανάλι καθορίζει αντίστοιχα και την εμφάνιση του απεικονιστικά. Σε φυσιολογικά πλαίσια, το σχήμα είναι ατρακτοειδές και το στενωτικό σημείο κωνοειδές. Τα όρια του ενδοτραχηλικού καναλιού πολλές φορές εμφανίζονται οδοντωτά, χωρίς αυτό να συνεπάγεται την ύπαρξη ανωμαλίας, πιθανόν προερχόμενη από ενδοτραχηλίτιδα. Τα ανώτερα όρια της δομής είναι πιθανό να μη διακριθούν, ενώ ο βλεννογόνος τείνει να σχηματίζει παράλληλες μικρές αναδιπλώσεις, με αποτέλεσμα τη δημιουργία λεπτού οδοντωτού περιθωρίου. Παρόλα αυτά, η απεικόνιση διαφέρει σημαντικά σε κάθε εξέταση.

Για την παρακολούθηση της ομαλής βατότητας των σαλπίγγων, ελέγχεται η διαρροή της σκιαγραφικής ουσίας στο περιτόναιο. Η διασπορά της ουσίας ενδοπεριτοναϊκά εξαρτάται κυρίως από το ίδιο το σκιαγραφικό μέσο που χρησιμοποιήθηκε και την ποσότητα αυτού, όπως και από το χρόνο που μεσολάβησε μεταξύ της απεικόνισης και της χορήγησης. Η μη ολοκληρωμένη πλήρωση των σαλπίγγων δε συνεπάγεται πάντοτε παθολογία και ανατομική παρεμπόδιση. Η παρεμπόδιση ενδέχεται να είναι βλεννογονικής αιτιολογίας, να προκληθεί σπασμός του κέρατος της μήτρας ή, τέλος, η ποσότητα της χορηγούμενης σκιαγραφικής ουσίας να είναι ανεπαρκής.

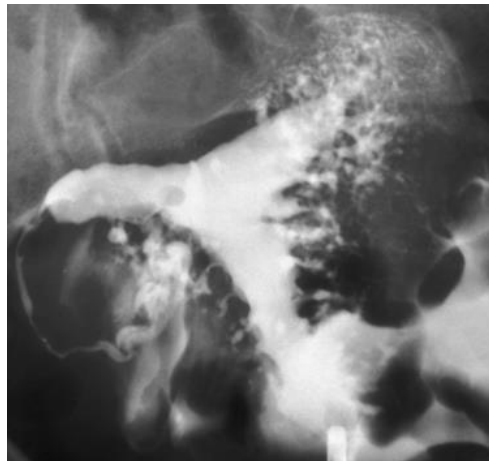
Οι ωοθήκες φυσιολογικά δεν απεικονίζονται υστεροσαλπιγγογραφικά, με εξαίρεση ορισμένες περιπτώσεις όπου αναδεικνύονται ως στρογγυλοποιημένες δομές. Οι κύστεις αυτών απεικονίζονται μόνο εάν οι διαστάσεις τους είναι αρκετά αυξημένες, ενώ καλό θα ήταν να ακολουθήσει περαιτέρω έλεγχος με υπερηχογράφημα ή CT/MRI της εν λόγω περιοχής για καλύτερη διερεύνηση.



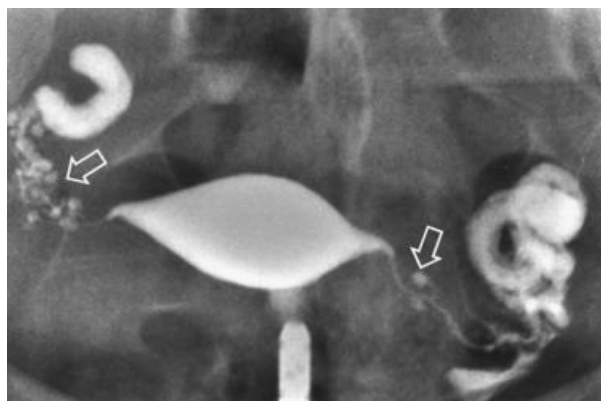
Ανατομία φυσιολογικής απεικόνισης υστεροσαλπιγγογραφίας με έγχυση σκιαγραφικού μέσου (Center for Reproductive Health & Gynecology, Sam Najambadi, MD)



Φυσιολογική υστεροσαλπιγγική μελέτη, όπου η έλξη στον τράχηλο έχει φέρει τη μήτρα σε θέση κάθετη ως προς τη δέσμη ακτινοβολίας, η σύριγγα έχει παραμείνει στην αρχική της θέση έγχυσης, υπάρχει το διακριτικό για την ακρίβεια του προσανατολισμού, ενώ η διαρροή του μέσου αντίθεσης ξεκινά να σκιαγραφεί τις εντερικές έλικες (Abdominal Key)



Σοβαρή περίπτωση αδενώμωσης, όπου απεικονίζεται πλήρωση του σκιαγραφικού μέσου σε ενδομυϊκά εκκολπώματα. Πολλές φορές δίνει την εντύπωση ενδαγγείωσης (Abdominal Key)



Περίπτωση σαλπιγγίτιδας, όπου τα βέλη υποδεικνύουν τα εκκολπώματα του βλεννογόνου που εκτείνονται προς το κέρασ της μήτρας (Abdominal Key)

### 3.5.6 Ανατομικές Παραλλαγές

- 1) Μητρική κοιλότητα με «αιχμές»: Η εν λόγω εμφάνιση της μήτρας συνήθως συνοδεύεται από ενδομήτριο πλέον ανενεργό και αρκετά λεπτό, ενώ η ίδια η μήτρα απεικονίζεται ατροφικής υφής, λόγω πιθανών παθολογικών καταστάσεων που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης ή λόγω μειωμένης ορμονικής έκκρισης. Η αιτία που απεικονίζεται «αιχμηρή» δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρη. Κοινά αποδεκτό ενδεχόμενο αποτελεί ο τραυματισμός του ενδομητρίου, και συγκεκριμένα της βλεννογονικής του επιφάνειας, κατά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας εντός του βλεννογονικού αδένου. Η απεικόνιση «αιχμών» είναι συχνότερη σε γυναίκες εμμηνοπαυσιακής ηλικίας, ενώ σε νεαρές ηλικίες υποδηλώνουν ίσως παθολογία του ενδομητρίου, μέχρι και κακοήθεια αυτού, καθώς και αδеноμύωση.
- 2) Πολύποδες μήτρας: Σε αυτή την περίπτωση το ενδομήτριο απεικονίζεται φυσιολογικής μορφολογίας. Συνήθως, εάν υπάρχουν, οι πολύποδες έχουν διαστάσεις 5-10χιλ. και είναι καλοήθους ταυτοποίησης κατά τη διενέργεια βιοψίας. Παρόλα αυτά, δεν αποκλείεται το ενδεχόμενο της ενδομητρίωσης ή της κακοήθειας του ενδομητρίου σε μεγαλύτερες ηλικίες.
- 3) Τοίχωμα μήτρας με κυστικούς σχηματισμούς: Είναι αρκετά συχνό απεικονιζόμενο εύρημα κατά την υστεροσαλπιγγογραφία, τις περισσότερες φορές άνευ κλινικής σημασίας. Εντοπίζονται κυρίως στον ενδοτράχηλο. Όταν αναπτύσσονται στο κάτω μέρος αυτού, αφορούν διαστολή των τραχηλικών αδένων, ενώ όταν αναπτύσσονται στο πάνω μέρος, το πιθανότερο σενάριο αφορά την αδеноμύωση. Ωστόσο, ο διαχωρισμός τους από κυστικούς αδένες είναι δυσχερής και ως εκ τούτου ο ακτινολογικός έλεγχος δεν επαρκεί.
- 4) Μητρικές αναδιπλώσεις: Απεικονίζονται όταν στην έσω επιφάνεια του μυομητρίου ελέγχονται κυματισμοί.
- 5) Διπλό περίγραμμα μητρικής κοιλότητας: Πρόκειται για ένα σπάνιο φαινόμενο στην απεικόνιση με υστεροσαλπιγγογραφία (<1%) και δεν παρουσιάζει παθολογική σημασία. Εμφανίζεται όταν το ενδομήτριο βρίσκεται σε εκκριτική φάση, με αποτέλεσμα οι αδένες αυτού να είναι διευρυμένοι.

### 3.6. Μαγνητική Τομογραφία (Magnetic Resonance Imaging - MRI)

Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί τα τελευταία χρόνια μία από τις πιο χρήσιμες εξετάσεις για την διάγνωση στο χώρο της υγείας. Η ακτινολογική της σημασία είναι ζωτική για τον καθορισμό της προοδευτικής πορείας κάθε εξεταζόμενου, ενώ ταυτόχρονα επιλύει απαιτητικά διαγνωστικά θέματα που δεν είναι δυνατό να προσεγγιστούν με άλλες απεικονιστικές μεθόδους. Παρόλο που είναι μια αρκετά χρονοβόρα, ακριβή και πολλές φορές δυσάρεστη για τον ασθενή εξέταση (αίσθημα κλειστοφοβίας παραδείγματος χάριν), αποτελεί διαγνωστικό «κλειδί» λόγω των ποικίλων πλεονεκτημάτων που δύναται να προσφέρει ως προς την ακέραιη απεικόνιση των δομών και των μαλακών μορίων. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι δε χρησιμοποιείται σε αυτή ιοντίζουσα ακτινοβολία που να επιβαρύνει τον εξεταζόμενο, ενώ οι βιολογικές επιδράσεις της είναι μη επιβλαβείς.

Βασικός σκοπός του μηχανήματος του μαγνήτη είναι η παραγωγή ενός μαγνητικού πεδίου. Το πεδίο αυτό είναι ανάγκη να χαρακτηρίζεται από σταθερότητα, ομοιογένεια και μεγάλη ισχύ. Όσον αφορά τον επιμήκη άξονα ως προς τον ύπτιο εξεταζόμενο, το μαγνητικό πεδίο μπορεί να είναι είτε οριζόντιο (παράλληλο) είτε κάθετο σε αυτό. Συνηθέστερα, χρησιμοποιείται το οριζόντιο, ενώ το κάθετο αναπτύσσεται όλο και ταχύτερα λόγω των «ανοικτών» μαγνητών, οι οποίοι επιλύουν σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα των κλειστοφοβικών ασθενών.

Για να επιτευχθούν τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά της ιδανικής μαγνήτισης είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν τα λεγόμενα πηνία, τα οποία διακρίνουμε σε δύο είδη ανάλογα με το ρόλο που επιτελούν, τα πηνία ραδιοσυχνότητας και τα πηνία βαθμίδας. Τα πηνία ραδιοσυχνότητας διεγείρουν ουσιαστικά τους προς εξέταση ιστούς, ενώ έπειτα λαμβάνουν και το παραγόμενο σήμα από αυτούς. Είναι ενσωματωμένα στο μαγνητικό τομογράφο, έχουν κατά προσέγγιση σωληνοειδές σχήμα και συνήθως αποκαλούνται πηνία σώματος. Ωστόσο, για την καλύτερη κάλυψη του σήματος από κάθε εξεταζόμενη ανατομική δομή υπάρχουν και ειδικά πηνία που έχουν σχεδιαστεί για καθεμία από αυτές. Σύγχρονη μέθοδος θεωρείται και η χρήση πολυκάναλων πηνίων, δηλαδή πολλαπλά πηνία και συνδυασμό του σήματος που αυτά παράγουν για τη δημιουργία καλύτερης ποιότητας της εικόνας. Εν συνεχεία, η δεύτερη κατηγορία πηνίων, τα πηνία βαθμίδας χρησιμοποιούνται για την επίτευξη χωρικού προσδιορισμού του παραγόμενου σήματος από τους εξεταζόμενους ιστούς. Δεν πρόκειται παρά για τρία παράλληλα σετ πηνίων ως προς τις διευθύνσεις  $x$ ,  $y$  και  $z$ . Η ραδιοσυχνότητα είναι αυτή στην οποία βασίζεται κατά μεγάλο βαθμό η εξέταση και επομένως πρέπει να είναι ακέραιη, χωρίς εξωτερικές παρεμβολές. Για το λόγο αυτό το απεικονιστικό σύστημα του μαγνήτη είναι θωρακισμένο σε έναν μεταλλικό κλωβό, γνωστό ως κλωβό Faraday.

Ωστόσο, τα ισχυρά μαγνητικά πεδία απαιτούν προσεκτικό χειρισμό τόσο για την ασφάλεια του προσωπικού όσο και για τους εξεταζόμενους. Οι χώροι σχεδιάζονται

ειδικά και η πρόσβαση σε αυτούς γίνεται αυστηρά υπό όρους. Τα μεταλλικά υλικά είναι απαγορευμένα δια ροπάλου και για το λόγο αυτό πριν τη διενέργεια της εξέτασης καθένας από τους ασθενείς συμπληρώνει ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με την ύπαρξη εμφυτευμάτων, μεταλλικών τμημάτων στα οστά, stent, βηματοδότες και καθετί άλλο που θα μπορούσε να θέσει τη σωματική τους ακεραιότητα σε κίνδυνο. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια για τη χρήση υλικών σε χειρουργικές επεμβάσεις που θα επιτρέπουν την είσοδο των χειρουργηθέντων στο μαγνητικό τομογράφο. Η απαγόρευση των μεταλλικών αντικειμένων συμβάλλει ταυτόχρονα και στη μείωση των τεχνικών σφαλμάτων στην παραγόμενη εικόνα.

### 3.6.1 Αρχή Λειτουργίας

Όπως και στην αξονική τομογραφία, έτσι και στη μαγνητική, η εικόνα σχηματίζεται βάσει των αποχρώσεων του γκρι, όπου κάθε μία διαβάθμιση αντιπροσωπεύει και έναν ιστό. Προκειμένου να παραχθούν οι εν λόγω αποχρώσεις, εκμεταλλευόμαστε το νερό και το λίπος, καθώς και τα σήματα που αυτά παράγουν. Πιο συγκεκριμένα, το στοιχείο που παρέχει αυτές τις δυνατότητες είναι το υδρογόνο και το μοναδικό πρωτόνιο που αυτό διαθέτει, λειτουργώντας σαν ένας μικρός μαγνήτης. Σα λογική συνέχεια, οι περιοχές με το υψηλότερο σήμα είναι πιο φωτεινές και οι περιοχές με το χαμηλότερο σήμα είναι σκοτεινότερες, ενώ υπάρχουν και οι ενδιάμεσες. Για την ένταση του σήματος του εκάστοτε ιστού λαμβάνονται υπόψη οι χρόνοι χαλάρωσης T1, T2 και η πυκνότητα των πρωτονίων. Τα προαναφερθέντα αποτελούν ενδογενή χαρακτηριστικά των ιστών. Αντιστοίχως, διακρίνουμε και τις εικόνες βάρους T1 και T2, ανάλογα σε ποιον από τους δύο χρόνους βασίζεται η αντίθεση.

Όταν τα πρωτόνια δε βρίσκονται υπό την επίρεια εξωτερικής μαγνήτισης κινούνται σε τυχαίες διευθύνσεις. Προκειμένου να επιτύχουμε την ευθυγράμμιση τους χρησιμοποιείται ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο, το οποίο ονομάζεται  $B_0$ . Έτσι, εναρμονίζονται με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η διεύθυνση τους είναι είτε παράλληλη είτε αντιπαράλληλη, με την πλειοψηφία των πρωτονίων να τείνουν στην παράλληλη λόγω χαμηλής στάθμης ενέργειας. Σημαντικό είναι να αναφερθεί η αλληνοαντίθεση που υπάρχει μεταξύ παράλληλων και αντιπαράλληλων πρωτονίων, οδηγώντας έτσι στη διαμήκη μαγνήτιση, δηλαδή στη δημιουργία μιας μακροσκοπικής μαγνήτισης που προκύπτει από τα περισσευούμενα πρωτόνια που δεν αλληλοαναιρέθηκαν.

Ωστόσο, για να είναι μετρήσιμη η μαγνήτιση δεν αρκεί να είναι παράλληλη με το μαγνητικό πεδίο και γι' αυτό είναι αναγκαίο να στραφεί από τη διεύθυνση z στη xy. Έτσι, εφαρμόζεται και ένα δεύτερο μαγνητικό πεδίο  $B_1$  κάθετο ως προς το  $B_0$ . Τα πρωτόνια ανακατανέμονται και μεταπίπτουν σε υψηλότερη ενεργειακή στάθμη,



γίνονται δηλαδή αντιπαράλληλα και σταματά η τυχαία κατανομή τους στο χώρο (συμφασικότητα). Άμεσο αποτέλεσμα αποτελεί και η αναπόφευκτη μείωση της διαμήκουσ μαγνήτισης και η αύξηση της νέας μαγνήτισης, της εγκάρσιας. Τέλος, μόλις ολοκληρωθούν τα δύο αυτά φαινόμενα η μαγνήτιση χαλαρώνει, δηλαδή, σταματά να εφαρμόζεται παλμός ραδιοσυχνότητας που προκαλεί τη μαγνήτιση και τα πρωτόνια επιστρέφουν στην αρχική και άναρχη διάταξη τους. Στο σημείο αυτό μπορούν να ερμηνευθούν και οι χρόνοι χαλάρωσης T1 και T2. *Ως χρόνος χαλάρωσης T1 ορίζεται ο χρόνος που χρειάζεται για να ανακτηθεί το 63% της διαμήκουσ μαγνήτισης αμέσως μετά τον παλμό ραδιοσυχνότητας, ενώ ως χρόνος T2 ορίζεται ο χρόνος που χρειάζεται για να μειωθεί η εγκάρσια μαγνήτιση στο 37% αμέσως μετά τον παλμό ραδιοσυχνότητας . Ταυτόχρονα, ισχύει  $T1 > T2$ .*

Όσον αφορά τα μέσα σκιαγραφικής αντίθεσης στη μαγνητική τομογραφία χρησιμοποιούνται κυρίως αυτά με σύνθεση παραμαγνητικών σωματιδίων, συνήθως με βάση το γαδολίνιο. Στόχος τους είναι να ασκήσουν επιρροή στους χρόνους T1 και T2. Με τον τρόπο αυτό, οι περιβάλλοντες ιστοί με τους αντίστοιχους χρόνους επιτρέπουν τον εντοπισμό και τη διάγνωση μιας βλάβης. Κυρίως γίνεται χρήση των σκιαγραφικών μέσων όταν η εξέταση διενεργείται προκειμένου να ανιχνευθούν βλάβες όπως φλεγμονές, λοιμώξεις, καθώς και όγκοι.

### 3.6.2 Γυναικολογικό Πρωτόκολλο

Όπως για την πλειοψηφία των δομών, έτσι και για τη γυναικεία πύελο, η μαγνητική τομογραφία αποτελεί εξαιρετική μέθοδο εξέτασης. Χαρακτηριστικό της αποτελεί η αυξημένη αντίθεση των ιστών, γεγονός που την καθιστά ιδανική για τη μελέτη της εν λόγω ανατομικής περιοχής. Λαμβάνονται εκτενείς πληροφορίες που αφορούν την αιμάτωση, την περιεκτικότητα του νερού και του λίπους, δηλαδή πληροφορίες χρήσιμες για τη σύσταση των ιστών και των μαλακών μορίων. Έτσι, διευκολύνεται η κατανόηση των εξεργασιών παθολογικής φύσεως. Επιπλέον, η χρήση των σκιαγραφικών μέσων συμβάλλει στην ακόμα πιο έγκυρη διάγνωση διαχωρίζοντας τους παθολογικούς ιστούς από τους φυσιολογικούς αυξάνοντας τη μεταξύ τους αντίθεση και ξεκαθαρίζοντας τα όρια ανάμεσα στα διάφορα πυελικά όργανα. Γενικά, τα σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης που χρησιμοποιούνται στη μαγνητική τομογραφία είναι καλά ανεκτά από την εκάστοτε εξεταζόμενη και δεν χαρακτηρίζονται από δυνητικές παρενέργειες ή αυτές είναι εξαιρετικά ηπίου βαθμού. Ωστόσο, απαγορευτική θεωρείται η χορήγηση τους σε έγκυες γυναίκες. Ένα μέρος του σκιαγραφικού διέρχεται από τον πλακούντα και από εκεί περνά στην κυκλοφορία του εμβρύου. Στη συνέχεια, γίνεται η απέκκριση του στο αμνιακό υγρό (όπου και παραμένει για αρκετό χρονικό διάστημα) από τους νεφρούς. Επομένως, η διαδικασία αυτή μπορεί να επηρεάσει με τοξικό τρόπο το έμβρυο.

Ο σχεδιασμός κάθε μαγνητικής τομογραφίας πυέλου σχεδιάζεται πάντα με βάση τις κλινικές πληροφορίες που διατίθενται. Σχεδιάζεται με άλλα λόγια ο συνδυασμός των ακολουθιών παλμών που θα χρησιμοποιηθούν, με δεδομένο ότι κάθε ακολουθία είναι ξεχωριστή και αναδεικνύει με μοναδικό τρόπο την παθολογία. Βασικό μέρος της εξέτασης αποτελεί η λήψη ενός καλού γυναικολογικού ιστορικού, καθώς και η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου που επιβάλλει κάθε τμήμα σχετικά με τις αντενδείξεις διενέργειας της διαδικασίας (αλλεργία σε σκιαγραφικά μέσα, μεταλλικά αντικείμενα όπως βηματοδότες). Από την ασθενή ζητείται τουλάχιστον 4 – 6 ώρες πριν την εξέταση να έχει υποβληθεί σε νηστεία όσο αυτό είναι δυνατό και η ουροδόχος κύστη της να είναι είτε άδεια είτε γεμάτη κατά το ήμισυ. Είναι πιθανό να κριθεί απαραίτητη και η χορήγηση ορισμένων σπασμολυτικών φαρμάκων, έτσι ώστε να ελαττωθεί ο περισταλτισμός των εντερικών ελίκων. Η εξεταζόμενη τοποθετείται σε ύπτια θέση στο μαγνητικό τομογράφο (συνήθως μαγνήτης της τάξης του 1,5 Tesla για το συγκεκριμένο πρωτοκόλλο και βασικό επίπεδο το εγκάρσιο – κάθετες τομές), ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται επιφανειακό πηνίο, ώστε να καλυφθεί η περιοχή ενδιαφέροντος και να επιτευχθεί μέγιστη αύξηση της χωρικής διακριτικής ικανότητας. Σε ορισμένα κέντρα δύναται να χρησιμοποιηθεί και ειδικό ενδοκολπικό gel, το οποίο συνεπικουρεί στο να διαταθεί και να σκιαγραφηθεί ικανοποιητικά ο κόλπος, ώστε να αναδειχθεί ευκολότερα το τοίχωμα του.

Σε εξειδικευμένα κέντρα διατίθενται και τα λεγόμενα «ενδοκοιλιακά/ενδορθικά πηνία» για καλύτερο διαγνωστικό αποτέλεσμα. Κυρίως αφορούν περιπτώσεις καρκίνου του τραχήλου της μήτρας, ιδιαίτερα σε διηθητικές περιπτώσεις αυτού. Παρόλα αυτά, η χρήση του δεν είναι ευρεία λόγω της δυσφορίας που προκαλούν στην εξεταζόμενη δυσχεραίνοντας την εξέταση. Την ίδια στιγμή, το κόστος τους είναι υψηλό και το πεδίο απεικόνισης που προσφέρουν είναι περιορισμένο.

### 3.6.3 Ενδείξεις

Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί αναμφίβολα μέθοδο εκλογής για τη διάγνωση των συγγενών ανωμαλιών της μήτρας αντικαθιστώντας με το πέρασμα των χρόνων την κλασική εξέταση της υστεροσαλπιγγογραφίας. Παράλληλα, είναι μία συμπληρωματική ή εναλλακτική λύση για τη διερεύνηση των καλοήθων παθήσεων του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, καθώς και για τη σταδιοποίηση των κακοηθειών, ιδιαίτερα του καρκίνου του ενδομητρίου και του τραχήλου της μήτρας. Όσον αφορά τις κακοήθειες, χρησιμοποιείται και στη μετέπειτα πορεία της εξεταζόμενης για την παρακολούθηση της μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας. Τέλος, λόγω της απουσίας ιοντίζουσας ακτινοβολίας διενεργείται και για τη διερεύνηση παθολογικών καταστάσεων κατά της διάρκεια της εγκυμοσύνης.

### 3.6.4 Αντενδείξεις

Απόλυτη αντένδειξη για τη διενέργεια της εξέτασης αποτελεί η ύπαρξη οποιουδήποτε μεταλλικού αντικειμένου (*βηματοδότης, κοχλιακά εμφυτεύματα, μεταλλικές προσθετικές βαλβίδες, σιδηρομαγνητικά υλικά*). Σχετική αντένδειξη αποτελεί η εγκυμοσύνη κατά το διάστημα του πρώτου τριμήνου. Δεν έχει αποδειχθεί ότι η μαγνητική τομογραφία δρα βλαπτικά, ωστόσο καλό είναι να αποφεύγεται, εάν δεν πρόκειται για απόλυτη ανάγκη. Για τεχνικούς λόγους, σε περίπτωση παχυσαρκίας η εξέταση αντενδείκνυται, ενώ σε κλειστοφοβικούς ασθενείς δε δύνανται να πραγματοποιηθεί, τουλάχιστον με τη χρήση μαγνήτη κλειστού τύπου.

### 3.6.5 Ακολουθία T2 Προσανατολισμού

Η βασική ακολουθία που περιλαμβάνει το πρωτόκολλο για την απεικόνιση της γυναικείας πυέλου είναι η ακολουθία T2. Συμβάλλει κατασταλτικά στην εκτίμηση των εσωτερικών γεννητικών οργάνων, καθώς προσφέρει βελτιωμένη αντίθεση μεταξύ των φυσιολογικών και παθολογικών ιστών. Τα επίπεδα απεικόνισης που προτιμώνται είναι το εγκάρσιο και το οβελιαίο, ενώ ορισμένες φορές είναι απαραίτητη η χρήση και επιπρόσθετων επιπέδων, όπως οι λοξές εγκάρσιες (κάθετες στον άξονα του τραχήλου) και οι λοξές στεφανιαίες (παράλληλες στον άξονα του ενδομητρίου). Οι επιπλέον τομές αξιολογούν ταυτόχρονα τον τράχηλο, το ενδομήτριο και τις παρακείμενες τους δομές.

Στην απεικόνιση με T2 ακολουθία διακρίνουμε την αναπαραγωγική μήτρα σε τρεις βασικές ζώνες:

- 1) Μία κεντρική περιοχή, όπου το σήμα είναι υψηλής έντασης. Πρόκειται για την απεικόνιση του φυσιολογικού ενδομητρίου, καθώς και τον εκκρίσεων εντός της κοιλότητας αυτού.
- 2) Μία μεταβατική ζώνη ή αλλιώς την έσω στιβάδα (πέταλο) του μυομητρίου. Δεν είναι παρά μία ταινιοειδής περιοχή με μειωμένη ένταση σήματος περιφερικά της ενδομητριακής κοιλότητας. Η μειωμένη ένταση οφείλεται στην απουσία μεγάλης ποσότητας νερού και επομένως στη μειωμένη ύπαρξη πρωτονίων υδρογόνου. Το πάχος της μεταβατικής ζώνης είναι ουσιώδους σημασίας για τη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων (παραδείγματος χάριν στην αδενομύωση το πάχος είναι αυξημένο). Φυσιολογικά, οι τιμές πάχους κυμαίνονται από 2 – 8χιλ., ανάλογα με τη φάση του έμμηνου κύκλου. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε γυναίκες που βρίσκονται υπό την αγωγή αντισυλληπτικών χαπιών ή έχουν εισέλθει στη διαδικασία της εμμηνόπαυσης, η μεταβατική ζώνη τείνει να απεικονίζεται ασαφοποιημένα.
- 3) Το εξωτερικό μυομήτριο, όπου η ένταση του σήματος είναι ενδιάμεση, δηλαδή τείνει να είναι παρόμοια με αυτή των μυών. Όταν η ένταση

απεικονίζεται μειωμένη, είναι ενδεικτικό της επέκτασης όγκου του ενδομητρίου.

Όσον αφορά το ενδομήτριο, αυτό απεικονίζεται φυσιολογικά με αυξημένο πάχος και αυξημένο σήμα, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της παραγωγικής φάσης του έμμηνου κύκλου. Επιπλέον, το σήμα παραμένει υψηλό και κατά την παραμονή υγρού ή βλέννης εντός της μητριάιας κοιλότητας. Σε γυναίκες μετεμμηνοπαυσιακής ηλικίας συνήθως το ενδομήτριο απεικονίζεται αρκετά λεπτό. Παράλληλα, το μυομήτριο στις γυναίκες της ίδιας κατηγορίας τείνει να χάνει το σήμα του, γεγονός που οδηγεί αναπόφευκτα και σε μείωση της αντίθεσης στην τελική εικόνα ανάμεσα στον εξωτερικό χιτώνα αυτού και στη μεταβατική ζώνη. Επομένως, η μεταβατική ζώνη δεν είναι διακριτή ή διακρίνεται ελάχιστα.

Όπως στη μήτρα, αντίστοιχα και στον τράχηλο έχουν καθιερωθεί τέσσερις ζώνες κατά την απεικόνιση της μαγνητικής τομογραφίας και είναι οι εξής με σειρά από το εσωτερικό προς το εξωτερικό:

- 1) Μία κεντρική περιοχή, όπου το σήμα είναι αυξημένης έντασης. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην παρουσία βλέννης εντός του ενδοτραχηλικού σωλήνα, καθώς και των αντίστοιχων αδένων.
- 2) Μία περιοχή επίσης αυξημένου σήματος (μικρότερη ένταση συγκριτικά με την κεντρική) που αντιστοιχεί στον τραχηλικό βλεννογόνο, ο οποίος διατηρεί επαφή με ένα ινώδες στρώμα, αποτελούμενο κατά κύριο λόγο από ελαστίνη και κολλαγόνο. Σημειωτέον, όσον αφορά τον τραχηλικό βλεννογόνο, οι φοινικοειδείς πτυχές του απεικονίζονται με τη μορφή γραμμοειδών πτυχών προβάλλοντας στον ενδοτραχηλικό σωλήνα.
- 3) Το προαναφερθέν ινώδες στρώμα που με τη σειρά του έρχεται σε επαφή με τη μεταβατική ζώνη. Από τη φύση του το σώμα αυτό εμφανίζεται με χαμηλής εντάσεως σήμα. Εάν απεικονίζεται τοιουτοτρόπως σε περιπτώσεις καρκίνου του τραχήλου της μήτρας, σημαίνει ότι η κακοήθεια δεν έχει προχωρήσει στους παρακείμενους ιστούς.
- 4) Ένα εξωτερικό μυϊκό στρώμα με ενδιάμεση την ένταση του σήματος. Το μυομήτριο συνέχεται με το στρώμα αυτό.

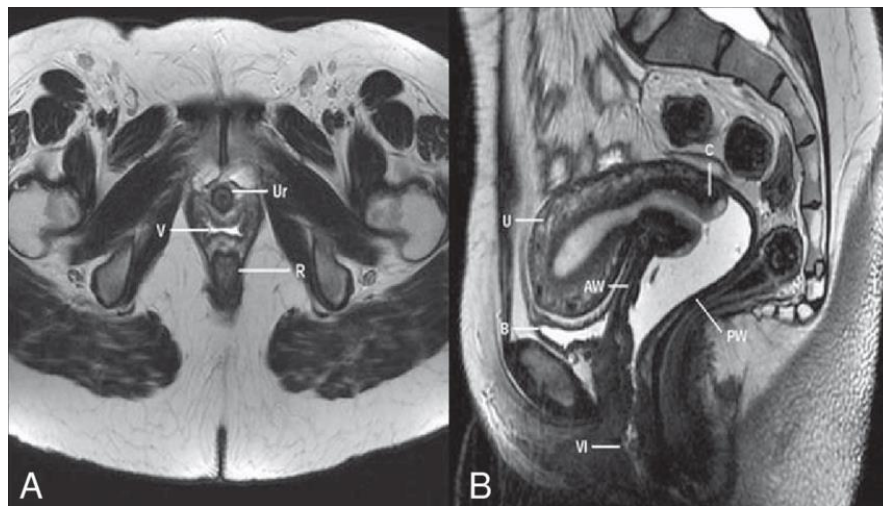
Το παραμήτριο, αποτελούμενο από χαλαρό συνδετικό ιστό, απεικονίζεται με αρκετά υψηλό σήμα στις ακολουθίες T2. Τοποθετείται επί της βάσης του πλατέως συνδέσμου και η περιεκτικότητά του σε αιμοφόρα αγγεία, λεμφαγγεία και λίπος είναι άφθονη. Επομένως, με αυτό τον τρόπο δικαιολογείται και το αυξημένο σήμα απεικόνισης. Η πορεία του είναι χαρακτηριστικά ελικοειδής.

Οι σύνδεσμοι της μήτρας, πλην του πλατέως που δεν απεικονίζεται φυσιολογικά παρά σε περιπτώσεις ασκτικής συλλογής, διακρίνονται κατά μήκος της γνωστής

πορείας τους με τη μορφή ταινιοειδών δομών, ενώ το σήμα τους είναι μειωμένης έντασης.

Οι ωοθήκες δίδουν την εντύπωση συμπαγών σχηματισμών. Ωστόσο, η μορφή τους είναι μεταβλητή ανάλογα με την ηλικία της εκάστοτε γυναίκας. Το ωοθηκικό στρώμα φυσιολογικά έχει χαμηλό σήμα, αλλά σε εξεταζόμενες αναπαραγωγικής ηλικίας εμφανίζονται σε αυτό και ορισμένες εστίες όπου το σήμα φαίνεται να είναι υψηλό. Παράλληλα, το μέγεθος των ωοθηκών δεν είναι συγκεκριμένο αλλά διαφοροποιείται βάσει της εμμηνου ρύσεως. Συχνά απεικονίζονται και κυστικοί χαρακτήρες, οι οποίοι δεν αντιστοιχούν παρά σε ωοθυλάκια. Είναι λογικό ότι σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες οι ωοθήκες διακρίνονται συρρικνωμένες, με μειωμένο σήμα και χωρίς την παρουσία ωοθυλακίων.

Τέλος, η ινομυώδης σύσταση του τοιχώματος του κόλπου του προσδίδει και χαμηλής εντάσεως σήμα. Εν αντιθέσει, στο εσωτερικό του αυλού του κόλπου το σήμα είναι ενισχυμένο λόγω του αντίστοιχου βλεννογόνου και των κολλικών εκκρίσεων.



Μαγνητική Τομογραφία T2 ακολουθίας, (A) με φυσιολογική απεικόνιση της γυναικείας πυέλου σε εγκάρσια τομή και (B) σε οβελιαία τομή με παρουσία υγρού στον κόλπο ως εύρημα (ResearchGate)

### 3.6.6 Ακολουθία T1 Προσανατολισμού

Με τη συγκεκριμένη ακολουθία είναι δυσχερής η διάκριση μίας συμπαγούς βλάβης τόσο στο σώμα και τον τράχηλο της μήτρας όσο και στον κόλπο. Η δυσχέρεια αυτή στη συγκεκριμένη ακολουθία προκύπτει από τη μη καλή διαφοροποίηση ανάμεσα σε φυσιολογικούς και παθολογικούς ιστούς.

Η T1 ακολουθία χρησιμοποιείται λοιπόν κυρίως για τέσσερις σκοπούς:

α) Την ανάδειξη υποξείας φάσης αιμορραγικών στοιχείων, όπου το σήμα τους έχει αυξημένη ένταση. Τα στοιχεία αυτά αφορούν κυρίως αιμορραγικές εκκρίσεις είτε στη μήτρα είτε στις σάλπιγγες, αιματόμητρα και αιματοσάλπιγγες αντίστοιχα.

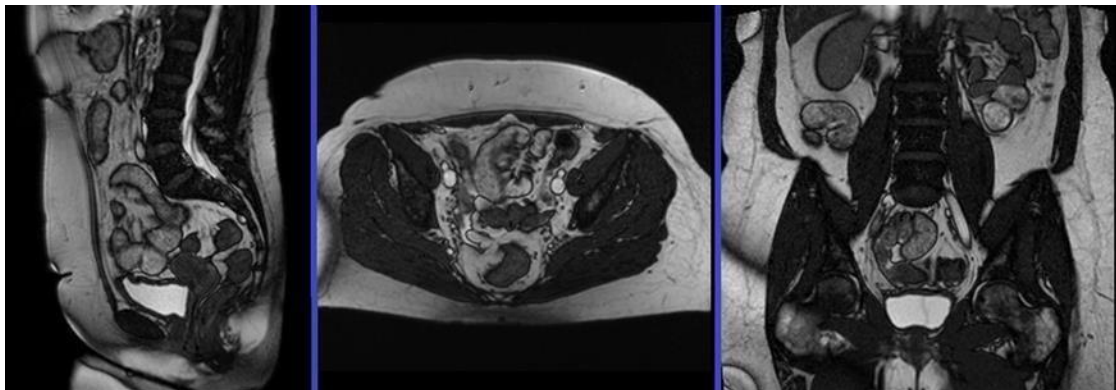
β) Την ανάδειξη εστιών ενδομητρίωσης που μπορεί να προκύψουν στις ωοθήκες και στο περιτόναιο.

γ) Την ανάδειξη διογκώσεων των λεμφαδένων.

δ) Τη διερεύνηση του οστικού μυελού.

Υπό φυσιολογικές συνθήκες η μήτρα απεικονίζεται ως μία δομή με ενδιάμεσο σήμα, ενώ η μεταβατική της ζώνη σπάνια είναι διακριτή. Ίδιας ποιότητας σήμα παρατηρείται και στο ωοθηκικό στρώμα.

Στην ακολουθία T1 είναι συνήθης η έγχυση σκιαγραφικής ουσίας. Όπως προαναφέρθηκε, τα σκιαγραφικά μέσα που χρησιμοποιούνται στη μαγνητική τομογραφία έχουν ως βάση τις ενώσεις του γαδολινίου. Η έγχυση πραγματοποιείται σκοπεύοντας στην καλύτερη απεικόνιση της μήτρας, των ζωνών του τραχήλου, καθώς και του ωοθηκικού στρώματος. Όσον αφορά τον τράχηλο, ο βλεννογόνος του ενισχύεται εν τάχει, ενώ το ινώδες στρώμα αυτού παρουσιάζει βαθμιαία ενίσχυση, πιο αργή συγκριτικά με το εξωτερικό μυομήτριο. Η ενίσχυση της μήτρας εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη φάση του έμμηνου κύκλου. Εάν η εξεταζόμενη βρίσκεται στην παραγωγική φάση, τότε απεικονίζεται ενισχυμένο σαν ένα λεπτό στρώμα το έσω πέταλο του μυομητρίου (υποενδομήτρια ζώνη ενίσχυσης σκιαγραφικής ουσίας). Σκοπός είναι ο έλεγχος των περιπτώσεων όπου υπάρχει διήθηση του μυομητρίου προερχόμενη από καρκίνο του ενδομητρίου.



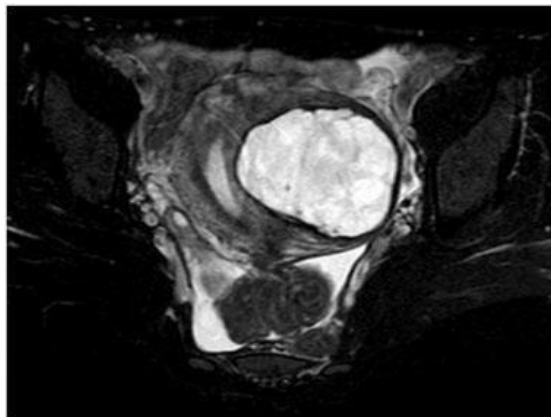
Μαγνητική Τομογραφία T1 ακολουθίας, με φυσιολογική απεικόνιση της γυναικείας πυέλου σε οβελιαία, εγκάρσια και στεφανιαία τομή (MRI Master)

### 3.6.7 Τεχνική Καταστολής Λίπους (Fat Supression)

Η καταστολή του λίπους στην ακολουθία εκλογής T2 διενεργείται για τρεις βασικούς σκοπούς:

- 1) Την ανάδειξη ενδοπυελικού υγρού.
- 2) Την ανάδειξη οιδήματος στα μαλακά μέρη της πυέλου
- 3) Την ανάδειξη πιθανών αλλοιώσεων τόσο στον οστικό μυελό όσο και στα συρίγγια.

Εκτός από την T2 ακολουθία, η καταστολή του λίπους εφαρμόζεται και στην T1, κυρίως για να επιτευχθεί η διαφοροδιάγνωση μεταξύ του λίπους και των αιμορραγικών στοιχείων. Το λίπος φυσιολογικά εμφανίζει υψηλό σήμα. Επομένως, αν επιτευχθεί η καταστολή του, πραγματοποιείται ευκολότερα η διάκριση των παθολογικών περιοχών που εμφανίζουν ενίσχυση της σκιαγραφικής ουσίας. Κυρίως, ερευνώνται ενδοπυελικές και εξεργασίες που αφορούν τον οστικό μυελό.



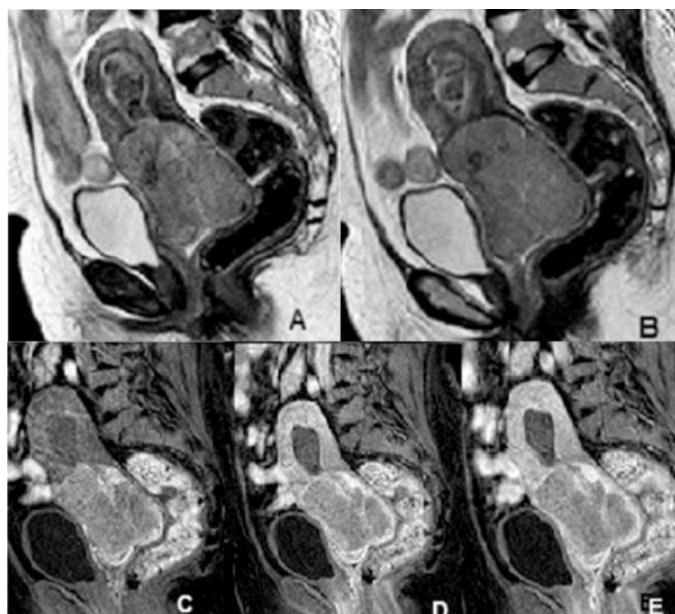
MRI T2 προσανατολισμού με καταστολή λίπους, αναδεικνύοντας βλάβη με ανομοιογενές σήμα στη θέση του αριστερού τοιχώματος της μητρικής κοιλότητας (ResearchGate)

### 3.6.8 Δυναμική Μαγνητική Τομογραφία ( DCE - Dynamic Contrast Enhanced MRI)

Σκοπός εφαρμογής της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η εκτίμηση της σκιαγραφικής ενίσχυσης μιας περιοχής ενδιαφέροντος συναρτήσει του χρόνου. Σαν τεχνική πρέπει πάντοτε να ερμηνεύεται σε συνδυασμό με την ακολουθία T2, αφού πρόκειται για συμπληρωματική μέθοδο που παρέχει σχετικά μειωμένη χωρική διακριτική

ικανότητα σε συνδυασμό με περιορισμένο πεδίο απεικόνισης. Κυρίως, πραγματοποιείται για την εκτίμηση περιπτώσεων καρκίνου της μήτρας.

Πρωταρχικά, ανάλογα με το εξεταζόμενο όργανο, λαμβάνεται σε εγκάρσιο ή οβελιαίο επίπεδο μια ακολουθία προσανατολισμού T1, με μειωμένο αριθμό τομών και χωρίς τη χορήγηση κάποιου σκιαγραφικού μέσου. Εν συνεχεία, προστίθεται με bolus ενδοφλέβια χορήγηση η παραμαγνητική ουσία και λαμβάνεται εκ νέου μία T1 ακολουθία. Με αυτό τον τρόπο, οι φάσεις αιμάτωσης του εκάστοτε εξεταζόμενου οργάνου δίνουν πληροφορίες για τη γενική αιμοδυναμική του συμπεριφορά. Όταν πρόκειται για κακοήθεια του τραχήλου, συνηθέστερα ο όγκος σκιαγραφείται νωρίτερα και πιο έντονα απ' ότι ο φυσιολογικός ιστός, ενώ στην περίπτωση του καρκίνου του ενδομητρίου παρατηρείται η ακριβώς αντίθετη συμπεριφορά του όγκου, δηλαδή πιο αργή και ασθενέστερη σκιαγράφιση συγκριτικά με το υπόλοιπο φυσιολογικό παρέγχυμα.



Δυναμική Μαγνητική Τομογραφία ελάσσονος πύελου. (A,B): T2 ακολουθίες σε οβελιαίες τομές αναδεικνύοντας μια ευμεγέθη τραχηλική μάζα, με διάταση της κοιλότητας της μήτρας που περιέχει αιμορραγικά στοιχεία (C,D,E): οβελιαία δυναμική απεικόνιση στα 40s, 1min και 4min . Αναδεικνύεται αντίστοιχα ο πρώτος ετερογενής εμπλουτισμός της τραχηλικής μάζας συγκριτικά με το λιγότερο εμπλουτισμένο τραχηλικό στρώμα (ResearchGate)



**Female Pelvis such as for Uterine or Adnexal Disease**

**This examination is a high-resolution female pelvis protocol. Single shot techniques (HASTE, SSFSE, SSTSE and steady state free precession such as FIESTA, TRUE FISP, BFFE) are not acceptable substitutions for the female pelvis high resolution sequence.**

**The exam must include a uterus.**

| <b>Required Sequences</b>  | <b>Category A:<br/>Pulse Sequence and Image Contrast</b>   | <b>Category B:<br/>Anatomic Coverage and Imaging Planes</b>  | <b>Category C:<br/>Spatial Resolution</b>   |
|--|--|--|---|
| <b>Sagittal high resolution bright fluid</b>                           | The uterine corpus zonal anatomy must be clearly defined<br>The uterine cervix zonal anatomy must be clearly defined             | Must cover the uterus, cervix, adnexa and pelvic sidewalls   | Slice thickness ≤ 5.0 mm<br>Gap ≤ 1.5 mm<br>Pixel area ≤ 1.0 mm <sup>2</sup>  |
| <b>Axial or oblique axial high resolution bright fluid</b>             | The uterine corpus zonal anatomy must be clearly defined<br>The uterine cervix zonal anatomy must be clearly defined             | Must cover from iliac crests to vaginal introitus<br>Must cover pelvic sidewalls                           | Slice thickness ≤ 5.0 mm<br>Gap ≤ 1.5 mm<br>Pixel area ≤ 1.0 mm <sup>2</sup>  |
| <b>Axial whole pelvis dark fluid</b>                                   | Fat must be hyperintense   | Must cover entire bony pelvis  | Slice thickness ≤ 5.0 mm<br>Gap ≤ 1.5 mm<br>Pixel area ≤ 2.4 mm <sup>2</sup>  |
| <b>Sagittal or axial dark fluid with fat suppression</b>               | Fat must be hypointense<br>All scan parameters must be identical to the post contrast  | Sagittal must cover the uterus, cervix, adnexa and pelvic sidewalls<br>Axial must cover entire bony pelvis | <b>If sagittal:</b><br>Slice thickness ≤ 4.0 mm<br>Gap ≤ 0.0 mm<br>Pixel area ≤ 2.4 mm <sup>2</sup><br><b>If axial:</b><br>Slice thickness ≤ 5.0 mm<br>Gap ≤ 1.5 mm<br>Pixel area ≤ 2.4 mm <sup>2</sup> |
| <b>Sagittal or axial dark fluid with fat suppression post contrast</b> | Fat must be hypointense<br>All scan parameters must be identical to the pre-contrast<br>Must show sufficient uterine enhancement | Sagittal must cover the uterus, cervix, adnexa and pelvic sidewalls<br>Axial must cover entire bony pelvis | <b>If sagittal:</b><br>Slice thickness ≤ 4.0 mm<br>Gap ≤ 0.0 mm<br>Pixel area ≤ 2.4 mm <sup>2</sup><br><b>If axial:</b><br>Slice thickness ≤ 5.0 mm<br>Gap ≤ 1.5 mm<br>Pixel area ≤ 2.4 mm <sup>2</sup> |

#### 4. Ινομύματα Μήτρας και Υπογονιμότητα

Μία από τις επικρατέστερες καλοήθειες του γυναικείου γεννητικού συστήματος είναι τα ινομύματα ή λειομύματα της μήτρας. Τα συγκεκριμένα καλοήθη μορφώματα αφορούν κατά κύριο λόγο γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας (30 – 50 ετών) και το ποσοστό εμφάνισης τους κυμαίνεται στο 20 – 50%. Η ανάπτυξη τους κυρίως σε αναπαραγωγικές ηλικίες συνδέεται με την αυξημένη παραγωγή οιστρογόνων, ενώ σε μεγαλύτερα έτη παρατηρείται συρρίκνωση αυτών.

Ουσιαστικά, ένα ινομύωμα δεν είναι παρά μία υπερπλασία καλοήθους μορφολογίας των λείων μυϊκών ινών και παράλληλα του συνδετικού ιστού. Η εύρεση τους πραγματοποιείται πλειοψηφικά τυχαία κατά το υπερηχογράφημα λόγω της ασυμπτωματικής τους φύσης. Όταν εμφανιστούν συμπτώματα, τότε αυτά αφορούν υπερμηνόρροια ή μητρορραγία, συνοδευόμενες πιθανώς και από πυελικό άλγος. Ωστόσο, η βαρύτητα των συμπτωμάτων μπορεί να εξαρτάται τόσο από τη θέση όσο και από το μέγεθος του ινομώματος.

Γενικά, διακρίνουμε τρεις τύπους ινομωμάτων:

Ενδοτοιχωματικά: πρόκειται για την πιο συχνή μορφή ινομώματος με ανάπτυξη στο μυϊκό στρώμα του τοιχώματος της μήτρας

Υπορογόνια: αναπτύσσονται κάτωθεν του ορογόνου χιτώνα, εξωτερικά από το τοίχωμα

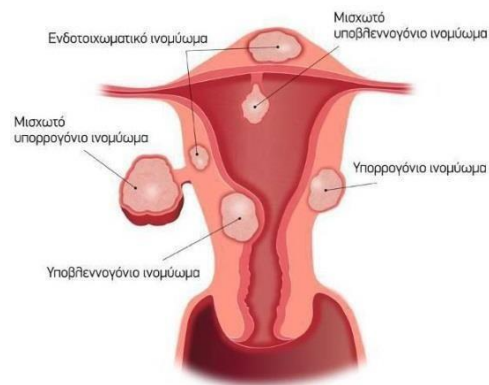
Υποβλεννογόνια: αναπτύσσονται κάτωθεν του ενδομητρίου

Όσον αφορά τα υποβλεννογόνια λειομύματα, αυτά αναλύονται περαιτέρω σύμφωνα με το σύστημα FIGO. Πιο συγκεκριμένα:

A) Τύπος 0: εμφανής η παρουσία μίσχου, προβάλλουν στην ενδομητρική κοιλότητα, χωρίς ωστόσο να επεκτείνονται στο μυϊκό στρώμα

B) Τύπος I: χωρίς την παρουσία μίσχου και <50% επεκτείνεται στο μυϊκό στρώμα

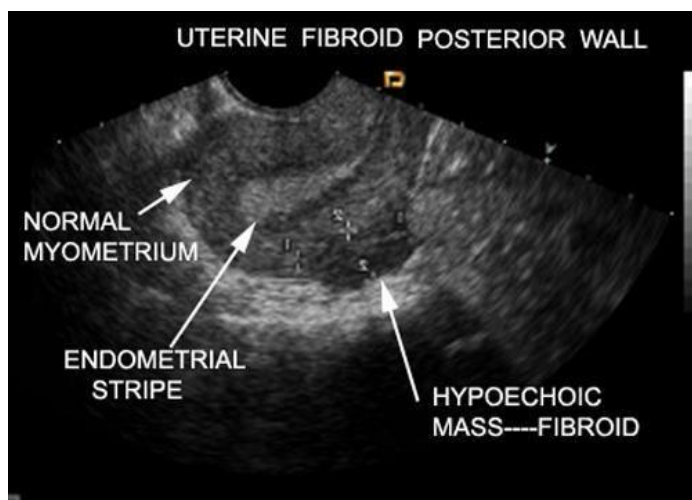
Γ) Τύπος II: χωρίς την παρουσία μίσχου και >50% επεκτείνεται στο μυϊκό στρώμα



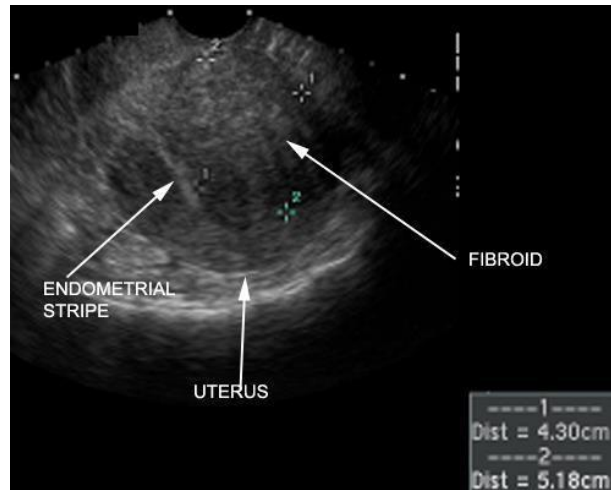
Κατηγοριοποίηση ινομυωμάτων (Μάνου Δήμητρα Μαιευτήρας Χειρουργός Γυναικολόγος)

Για την αντιμετώπιση των ινομυωμάτων συστήνεται είτε φαρμακευτική αγωγή για τη συρρίκνωση του μεγέθους τους είτε χειρουργική αφαίρεση, και συγκεκριμένα ινομυωματεκτομή.

Μέθοδο εκλογής για την απεικόνισή τους αποτελεί το υπερηχογράφημα. Σε περίπτωση που υπερτερούν τα ινώδη στοιχεία, τότε τα μορφώματα απεικονίζονται ως ηχογενή, ενώ αν υπερτερούν τα μυϊκά, τότε απεικονίζονται ως υποηχογενή. Τα αποτιτανωμένα ινομυώματα εμφανίζουν ακουστική σκιά και τα εκφυλισμένα απεικονίζονται ως άνηχες περιοχές.



Υπόηχο ινομύωμα υπερηχογραφικά (lumen. luc. edu)

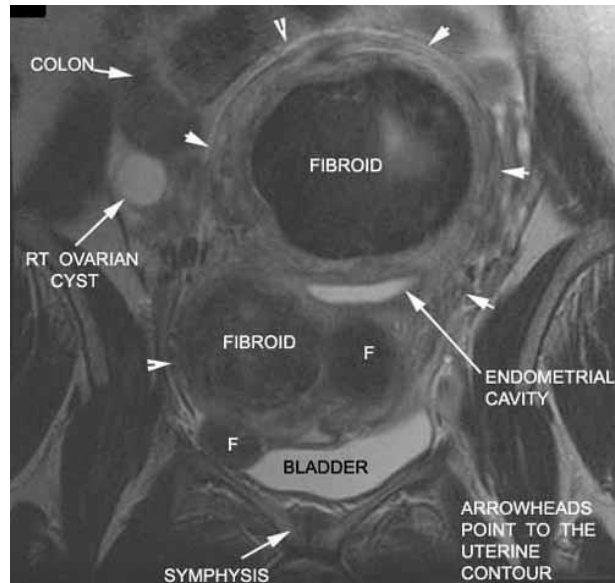


Απεικόνιση ενδοκολπικού ινομώματος υπερηχογραφικά (lumen. luc. edu)

Στην υστεροσαλπιγγογραφία αναδεικνύονται μόνον όταν το μέγεθος των ινομωμάτων είναι αυξημένο και η κοιλότητα της μήτρας παραμορφωμένη. Όσον αφορά την απεικόνιση με μαγνητική τομογραφία, η μήτρα εμφανίζεται οζωδώς παραμορφωμένη και διογκωμένη σε μέγεθος. Τα ίδια τα ινομώματα απεικονίζονται με χαμηλό σήμα τόσο σε T1 όσο και σε T2 ακολουθίες, ενώ αν το περιεχόμενό τους είναι είτε κυτταρικό είτε αιμορραγικό, το σήμα εντοπίζεται αυξημένο.



Εξέταση υστεροσαλπιγγογραφίας με αδυναμία πλήρωσης στο σημείο του αστερίσκου, πιθανόν λόγω υποβλεννογόνιου ινομώματος (Ykhoa. Org)



Μαγνητική Τομογραφία σε στεφανιαία τομή με παρουσία χαμηλού σήματος ινομυωμάτων, η ενδομητρική κοιλότητα με παρουσία υγρού απεικονιζόμενη με υψηλό σήμα και η ουροδόχος κύστη παρουσία ούρων, με αυξημένο σήμα (lumen. luc. edu)

Όπως αναφέρθηκε, τα ινομυώματα είναι καλοήθους μορφολογίας. Ωστόσο, γίνεται λόγος για το εάν αυτά συνδέονται με την υπογονιμότητα στις γυναίκες. Οι απόψεις επάνω στο θέμα αντικρούονται, καθώς δεν υπάρχει αποδεδειγμένη αιτιολογική σχέση μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τη μεταπτυχιακή μελέτη του Χαριλάου Χαραλαμπίδη (*«Υπογονιμότητα και Ινομυώματα: Ο ρόλος της ινομυωματεκτομής στη βελτίωση της γονιμότητας και στη μείωση των αποβολών»*, Αλεξανδρούπολη 2021), ως υπογονιμότητα ορίζεται «η αδυναμία ενός ζευγαριού να επιτύχει σύλληψη και να αποκτήσει τέκνο μετά από τουλάχιστον ένα έτος τακτικών σεξουαλικών επαφών, χωρίς τη χρήση αντισύλληψης. Ως τακτικές ορίζονται οι επαφές κάθε 2 με 3 ημέρες, με επίκεντρο τις γόνιμες ημέρες της γυναίκας».

Βάσει της ταξινόμησης του NICE (National Institute for Health and Care Excellence) οι αιτίες υπογονιμότητας πιθανόν είναι οι εξής:

- 1) Διαταραχές που αφορούν την ωοθυλακιορρηξία, όπως το σύνδρομο των πολυκυστικών ωοθηκών
- 2) Βλάβες στο δίκτυο των σαλπίγγων, όπως λοιμώξεις στην αντίστοιχη περιοχή
- 3) Αλλοιώσεις στη μήτρα ή το περιτόναιο, όπως τα ινομυώματα και οι συγγενείς ανωμαλίες
- 4) Υπογονιμότητα που αφορά τους άνδρες
- 5) Ανεξήγητη υπογονιμότητα χωρίς ευρήματα στα δύο φύλα

Μέσω ερευνών που έχουν διεξαχθεί σχετικά με τη διαπίστωση της σύνδεσης ανάμεσα στα ινομύματα και την υπογονιμότητα, έχει βρεθεί ότι ενδεχομένως η ανατομική θέση του εκάστοτε ινομώματος να είναι αυτή που διαδραματίζει το σημαντικότερο ρόλο. Πιο συγκεκριμένα, τα υποορογόνια ινομύματα δε συνδέονται με τη γονιμότητα, τα ενδοτοιχωματικά αντιμετωπίζονται ως αμφίβολα, ενώ τα υποβλεννογόνια είναι αυτά που φέρονται ως υπαίτια. Εξήγηση αποτελεί η παραμόρφωση που αυτά προκαλούν στην κοιλότητα του ενδομητρίου. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως σε γυναίκες οι οποίες είχαν ήδη έναν τοκετό, η εμφάνιση των ινομωμάτων είναι σπάνια.

## 5. Συγγενείς Ανωμαλίες της Μήτρας

Σημαντικό κομμάτι της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας αποτελούν οι συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας και του τραχήλου. Πρόκειται για ένα μεγάλο γυναικολογικό κεφάλαιο που κυρίως διερευνάται σε περιπτώσεις υπογονιμότητας, αλλά και πολλαπλών αποβολών σε γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας, οι οποίες προσπαθούν κατ' εξακολούθηση για την απόκτηση παιδιού. Οι περισσότερες από αυτές συνήθως είναι ασυμπτωματικές ως προς τις συγγενείς ανωμαλίες, με τη μειοψηφία να εμφανίζει συμπτώματα. Το χρόνια πυελικό άλγος, η μητρορραγία, η αμηνόρροια και η δυσπαρευνία είναι ορισμένα από τα αυτά τα συμπτώματα που τις περισσότερες φορές οφείλονται σε φαινόμενα απόφραξης. Για την αντιμετώπιση των συγγενών ανωμαλιών ενδείκνυται η χειρουργική επέμβαση. Δεν είναι πάντοτε κατοχυρωμένη η πλήρης αποκατάσταση της βλάβης και κατ' επέκταση της αναπαραγωγικής ικανότητας, αλλά ως ένα βαθμό γίνεται προσπάθεια για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη βελτίωση των γεννητικών δομών.

### 5.1 Φυσιολογική Ανάπτυξη Μήτρας

Υπεύθυνος για τη φυσιολογική ανάπτυξη τόσο της μήτρας όσο και των σαλπίγγων είναι ο πόρος του Müller ή αλλιώς ο παραμεσονεφρικός πόρος. Ο Johannes Peter Müller υπήρξε γνωστός φυσιολόγος και φυσιολόγος, όπως και ανατόμος. Για το λόγο αυτό, εκτός από συγγενείς ανωμαλίες ονομάζονται και Μυλλεριανές.



Johannes Peter Müller

Δεν είναι ακόμα γνωστό ποιοι παράγοντες είναι εκείνοι που οδηγούν στην ανάπτυξη συγγενών ανωμαλιών, όπως και κατά πόσο αυτοί είναι είτε κληρονομικοί είτε επίκτητοι. Ορισμένοι από τους εξωτερικούς παράγοντες που έχουν περιγραφεί σαν

υπαίτιοι είναι ενδεχομένως οι χημικές και φαρμακευτικές ουσίες που πιθανόν λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της φάσης της ορμονογένεσης στα νεαρά κορίτσια.

Για να αναπτυχθούν με φυσιολογικό τρόπο τόσο η μήτρα όσο και οι σάλπιγγες ακολουθούνται τέσσερα βασικά βήματα. Αν προκύψει δυσμορφία σε κάποιο από αυτά τα στάδια, τότε διερευνάται κυρίως με τη διενέργεια υστεροσαλπιγγογραφίας η ύπαρξη συγγενών ανωμαλιών. Αρχικά, οι πόροι του Müller είναι συζευγμένοι και η ανάπτυξη τους είναι κεφαλουραία. Έπειτα, τα ουραία τμήματα συντήκονται και στη συνέχεια το διάφραγμα που τα διαχωρίζει αναρροφάται. Σε τελικό στάδιο προκύπτει η ορμονική διέγερση (μητρική ή πλακούντια) των φυσιολογικά διαμορφωμένων δομών.



Φυσιολογική υστεροσαλπιγγογραφία. Τραχηλικός αυλός φυσιολογικός. Κοιλότητα μήτρας φυσιολογική. Οι σάλπιγγες ελέγχονται διαβατές (αρχείο EYTONIAS).

## 5.2 Τμηματική Αγενεσία

Συχνή είναι επίσης η περίπτωση όπου διακρίνεται τμηματική αγενεσία ή και ατρησία του πόρου του Müller. Δεν είναι δεδομένο σε ποιο ακριβώς τμήμα του θα συμβεί (κατά μήκος του κόλπου έως και τις σάλπιγγες). Όταν πρόκειται για κάποια αγενεσία του κόλπου, τότε αυτή είναι προφανής κατά την κλινική εξέταση. Σε περίπτωση που στην πυελική εξέταση είναι διακριτή είτε κολπική είτε τραχηλική αγενεσία, δημιουργείται η υποψία και για αγενεσία της μήτρας. Επομένως, για τη διερεύνηση της διενεργείται ανάλογα με τη σύσταση του θεράποντα ιατρού μαγνητική τομογραφία ή υστεροσαλπιγγογραφία ή υπέρηχος. Ο υπέρηχος αποτελεί τη λιγότερο διαγνωστική προσέγγιση και είναι απαραίτητη η συμπληρωματική κλινική εξέταση για τη διαπίστωση ύπαρξης της μήτρας. Παρόλα αυτά, αν η διάγνωση είναι δυσχερής



με τη χρήση των προαναφερθέντων εξετάσεων, τη λύση δίνει εν τέλει η λαπαροσκοπική εξέταση. Όσον αφορά την αγενεσία στο τμήμα των σαλπίνγων, αυτή είναι σπάνια. Απεικονιζόμενη με υστεροσαλπιγγογραφία είναι πιθανό να εμφανιστεί λανθασμένα ως εικόνα σαλπιγγικής απόφραξης στη δευτερεύουσα μορφή της. Ωστόσο, η συγκεκριμένη αγενεσία προσφέρει τρόπο επίλυσης παρόμοιο με εκείνον της σαλπιγγικής απόφραξης, δηλαδή μια διαδικασία αναστόμωσης των τμημάτων που έχουν αποφραχθεί.

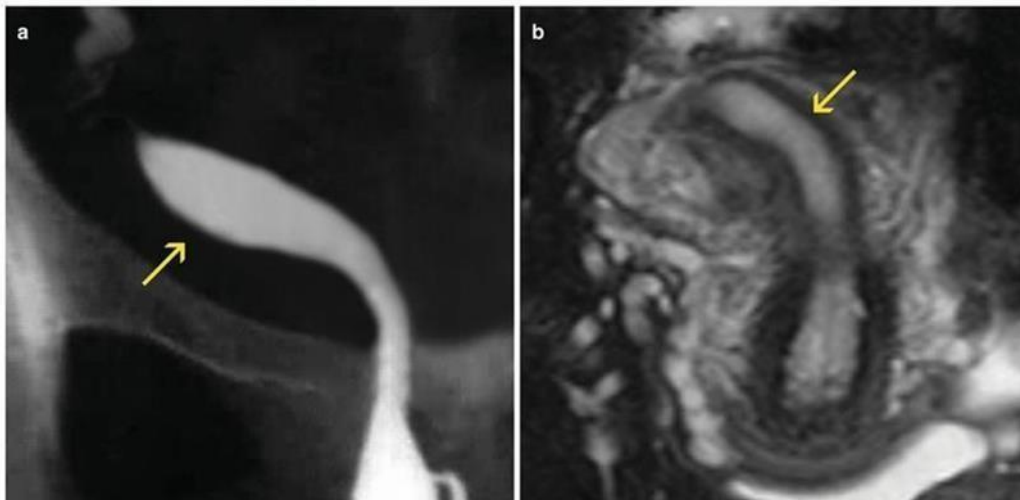
Ανάλογα με την τελική μορφή, καθώς και βάσει του τρόπου με τον οποίο προέκυψαν οι συγγενείς ανωμαλίες, διακρίνουμε την παθολογική μήτρα σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Οι τύποι αυτοί είναι η μονόκερος και δίκερος μήτρα, η μήτρα με παρουσία διαφράγματος, καθώς και η διδελφός.

### **5.3 Μονόκερος μήτρα**

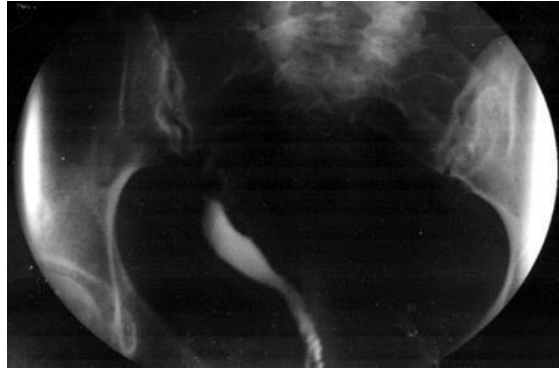
Η τελική μορφή της μονοκέρου μήτρας προκύπτει από το συνδυασμό της πλήρους ανάπτυξης του ενός από τους συζευγμένους πόρους του Müller και από την ατελή ανάπτυξη του ετέρου. Επομένως, το κέρασ του πρώτου αναπτύσσεται με τρόπο όπως στην περίπτωση της δικέρου μήτρας. Διενεργώντας την εξέταση της υστεροσαλπιγγογραφίας διακρίνεται ο τράχηλος με μειωμένες διαστάσεις. Οι περισσότερες πληροφορίες εκμαιεύονται κυρίως μετά τη χορήγηση μέσου σκιαγραφικής αντίθεσης και αφού επέλθει η πλήρωση της μήτρας. Λόγω της έλλειψης των ετερόπλευρων τμημάτων της ή της ατελούς ανάπτυξης αυτών, η μητρική κοιλότητα φαίνεται να μετατοπίζεται από τη μέση γραμμή. Διακρίνεται ταυτόχρονα η ατρακτοειδούς σχήματος κοιλότητα του ενδομητρίου, η οποία εμφανίζει στένωση προς την κορυφή της και τελικά καταλήγει να συνδέεται μόνο με μία εκ των σαλπίνγων. Σε περίπτωση παρουσίας ενός μητρικού κέρατος σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, είναι πιθανό να υπάρξει σύσταση για συμπληρωματική διερεύνηση με μαγνητική τομογραφία. Λόγος για την περαιτέρω αυτή διερεύνηση είναι η δυνητική απουσία της αντίστοιχης ενδομητριακής κοιλότητας, καθώς και η μη επικοινωνία αυτής (σε περίπτωση ύπαρξης της) με το επικρατέστερο κέρασ. Επομένως, η παρουσία της δεν αποκλείεται ακόμα και αν η κοιλότητα δεν εμφανίσει πλήρωση του μέσου σκιαγραφικής αντίθεσης.

Σε ένα γενικό πλαίσιο, η διάγνωση για τη μονόκερω μήτρα βασίζεται ταυτόχρονα στην κλινική εξέταση και στην υστεροσαλπιγγογραφία. Παρόλα αυτά, ορισμένα μειονεκτήματα της υστεροσαλπιγγογραφίας «κλονίζουν» την αξιοπιστία της. Πρωταρχικά, τα ευρήματα πολλές φορές μιμούνται αυτά της διδελφούς μήτρας, με αποτέλεσμα να μην είναι πειστικά, ώστε να χρησιμοποιηθούν για έγκυρη γνωμάτευση. Επιπλέον, δεν είναι δυνατό να προσδιορίσει ικανοποιητικά το βαθμό επικοινωνίας ενός μητρικού κέρατος με τις αντίστοιχες κοιλότητες. Συμπληρωματικά χρησιμοποιείται για την επίλυση των άνω προβλημάτων ο υπέρηχος, και κατά κύριο λόγο, η μαγνητική τομογραφία. Όσον αφορά τον υπέρηχο, τα ευρήματα του μπορούν να χαρακτηριστούν ως ήπια. Η μήτρα δηλαδή δεν απεικονίζεται με το φυσιολογικό της σχήμα (δίκτην αχλαδιού) και είναι ορατή η πλευρική της μετατόπιση, καθώς και η ασυμμετρία. Στη μαγνητική τομογραφία βασικό εύρημα αποτελεί η ύπαρξη ενός κέρατος μόνο και αντίστοιχα ενός ενδομητριακού καναλιού με πολύ μικρή πλάτυνση προς τον πυθμένα.

Η μονόκερω μήτρα μπορεί να συνυφανθεί με επιτυχημένη εγκυμοσύνη. Με τη χρήση του υπέρηχου αναδεικνύεται ιδανικά η βιωσιμότητα του εμβρύου και η ηλικία κύησης. Πάντα, ωστόσο, εγκυμονεί ο κίνδυνος για πρόωρο τοκετό και για πιθανή αποβολή του εμβρύου. Μια λύση που προτείνεται ενδεικτικά για την επιδιόρθωση της μονοκέρου μήτρας είναι η περιίδεση του τραχήλου. Ωστόσο, πριν από κάθε επέμβαση που αφορά τις συγγενείς ανωμαλίες είναι απαραίτητο να αποκλείονται άλλοι πιθανοί υπαίτιοι παράγοντες, όπως διαταραχές ενδοκρινικής, γενετικής ή μεταβολικής φύσεως.



Μονόκερω μήτρα. Σύγκριση διαφορετικών τρόπων απεικόνισης. (a) HSG απεικόνιση, η οποία δείχνει μία μονόκερω μήτρα που βρίσκεται στα αριστερά. Ο πόρος έχει κανονικό σχήμα και μέγεθος. (b) Απεικόνιση μαγνητικής τομογραφίας (Axial T2 weighted MRI) μίας μονοκέρου μήτρας. (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Συγγενείς ανωμαλίες μήτρας θεραπευτική προσέγγιση», Δαρδαμάνης Δημήτριος, 2020)

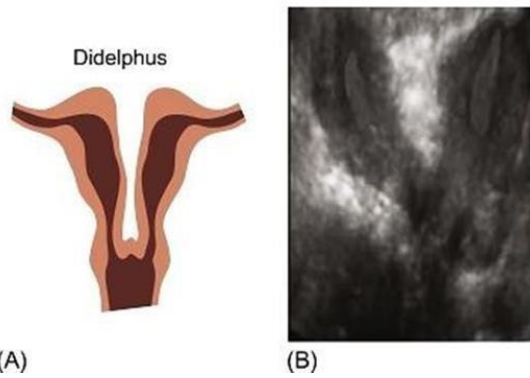


Μονόκερως μήτρα (υστεροσαλπιγγογραφική εικόνα, αρχείο ΕΥΓΟΝΙΑΣ).

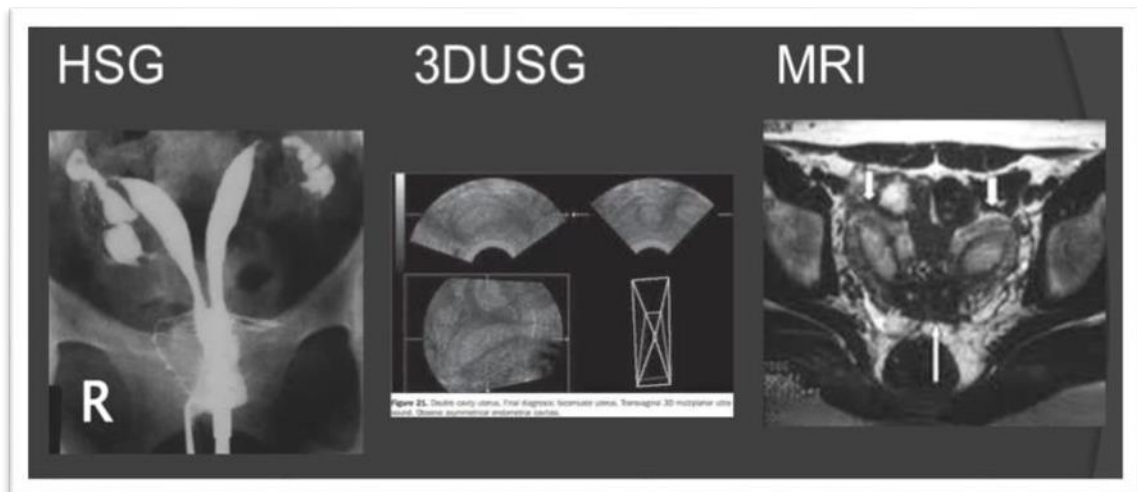
#### 5.4 Δίδελφους μήτρα

Η δίδελφους μήτρα προκύπτει από ολοκληρωτική αδυναμία σύντηξης του παραμεσονεφρικού πόρου. Απεικονίζοντας τη συγκεκριμένη συγγενή ανωμαλία με υστεροσαλπιγγογραφία προκύπτουν χαρακτηριστικά ευρήματα. Αρχικά, διακρίνονται δύο εντελώς διαφορετικές ενδομητριακές κοιλότητες με ατρακτοειδές σχήμα, οι οποίες προέρχονται από δύο επίσης εντελώς διαχωρισμένα αντίστοιχα κανάλια. Η κλινική εξέταση οφείλει να είναι λεπτομερής, ενώ πολλές φορές αναγκαία είναι και η συνεκτίμηση με μαγνητική τομογραφία ή υπέρηχο. Η μαγνητική τομογραφία χρησιμοποιείται κυρίως για διαφοροδιάγνωση από τη μονόκερω μήτρα, ενώ ο υπέρηχος αναδεικνύει παρόμοια ευρήματα με την υστεροσαλπιγγογραφία, δηλαδή συμμετρικό διαχωρισμό τόσο των μητρικών καναλιών όσο και των αντίστοιχων τους ενδομητριακών κοιλοτήτων.

Η γονιμότητα στην περίπτωση της διδελφούς μήτρας μπορεί να είναι φυσιολογική, αν και ο κίνδυνος για μια απρόσμενη αποβολή είναι αυξημένος. Σε αντίθεση με τις περισσότερες συγγενείς ανωμαλίες, η δυνατότητα για χειρουργική επέμβαση στη διδελφύ μήτρα είναι αποκλεισμένη λόγω αυξημένης πολυπλοκότητας.



(A) Σχηματική απεικόνιση που δείχνει τη δίδελφου μήτρα με δύο μη επικοινωνούντες μητριάδες κοιλότητες και δύο τραχήλους, (B) 3D υπερηχογράφημα ασθενούς με παρόμοια μορφολογία. (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Συγγενείς ανωμαλίες μήτρας θεραπευτική προσέγγιση», Δαρδαμάνης Δημήτριος, 2020)



Δίδελφους μήτρα ως απεικονιστικό εύρημα σε υστεροσαλπιγγογραφία (HSG), τρισδιάστατο υπερηχογράφημα (3D USG) και μαγνητική τομογραφία (MRI). (Μεταπτυχιακή – Διπλωματική Εργασία «ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΜΗΤΡΑΣ ΚΑΙ Η ΚΛΙΝΙΚΗ ΤΟΥΣ ΣΗΜΑΣΙΑ», ΧΑΛΚΙΔΟΥ ANNA, 2018)

## 5.5 Δίκερως μήτρα

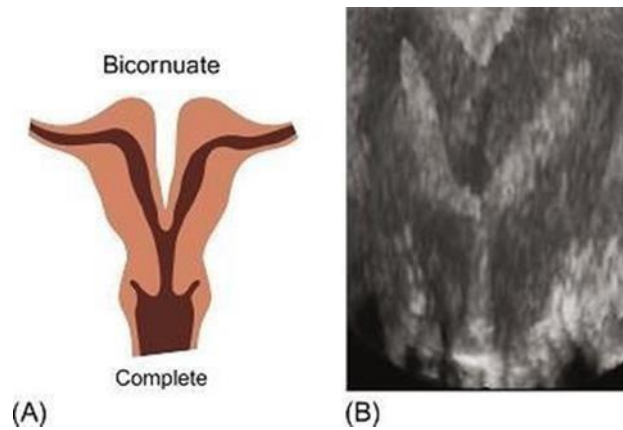
Μια αρκετά περίπλοκη κατηγορία συγγενούς ανωμαλίας αποτελεί η δίκερως μήτρα, προερχόμενη από την ελαττωματική σύντηξη του πόρου του Müller. Διακρίνεται σε διάφορους βαθμούς σοβαρότητας ανάλογα τη σύντηξη που έχει προηγηθεί. Η πιο σοβαρή μορφή αφορά την εντελώς δίκερω μήτρα. Σε αυτή την περίπτωση, η αδυναμία σύντηξης υπερβαίνει το σώμα της μήτρας σε όλο το μήκος του. Ηπιότερου

βαθμού μορφές είναι η μερικώς δίκερως και η απιδωτής μορφής μήτρα. Η απιδωτή μορφή είναι αποτέλεσμα ατελούς σύντηξης μόνο στον πυθμένα της μήτρας. Η μερικώς δίκερως μήτρα απεικονίζεται με μία διακριτή εσοχή στο ανώτερο τμήμα της μητρικής κοιλότητας. Τηρείται η συμμετρία των κεράτων, καθώς και η εγκάρσια διάμετρος. Πιθανόν να είναι ελάχιστα μικρότερη του φυσιολογικού. Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, η συγκεκριμένη μορφή συγγενούς ανωμαλίας συμβαδίζει με φυσιολογική κύηση.

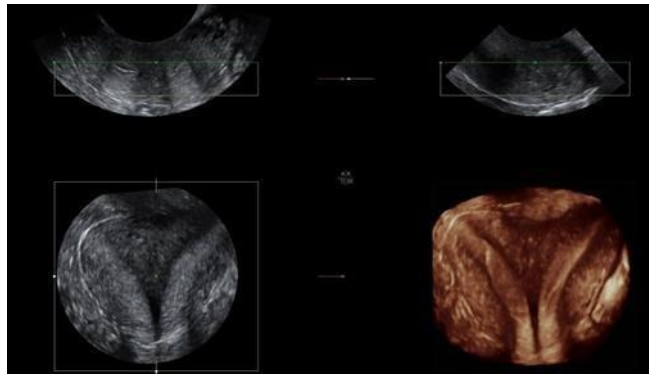
Η εξέταση της υστεροσαλπιγγογραφίας σε μία εντελώς δίκερω μήτρα αναδεικνύει τη μητρική κοιλότητα με δύο εντελώς διαφορετικά κέρατα, τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους με μία αμβλεία γωνία, συγκεκριμένα  $105^\circ$ . Διακρίνεται το ατρακτοειδές σχήμα καθενός από τα κέρατα της μήτρας. Η κορυφή τους είναι κωνική και καταλήγει σε μία από τις σάλπιγγες.

Η δίκερως μήτρα κατά την εξέταση μπορεί να μιμηθεί τόσο τη δίδελφου όσο και τη μήτρα με παρουσία διαφράγματος. Η διαφορά όσον αφορά τη δίδελφου έγκειται στο γεγονός ότι το απεικονιζόμενο τραχηλικό κανάλι είναι μοναδικό. Η μήτρα με παρουσία διαφράγματος διαχωρίζεται από τη δίκερω λόγω του γεγονότος ότι η τελευταία διαθέτει μεταξύ των κεράτων και μία εσοχή. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η διαφοροδιάγνωση μεταξύ τους κυρίως με τη βοήθεια της μαγνητικής τομογραφίας όπου μπορεί να διακριθεί ορθότερα το σχήμα της μήτρας εξωτερικά. Στην περίπτωση της δικέρου, απεικονίζονται ουσιαστικά δύο ξεχωριστές μήτρες ή διακρίνεται μια ενδιάμεση στα μυομητρικά κέρατα σχισμή. Εάν υπάρχει παρουσία διαφράγματος, τότε το σχήμα θα είναι είτε φαινομενικά φυσιολογικό ή θα εμφανίζεται μια εσοχή μικρού μεγέθους προς το άνω μέρος του σώματος, χωρίς καμία ένδειξη για ύπαρξη διαχωριστικής σχισμής. Ο κίνδυνος για πρόωρο τοκετό, καθώς και για επιπλοκές κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε αποβολή του εμβρύου είναι αυξημένος σε μία μήτρα με παρουσία διαφράγματος από ότι σε μία δίκερω. Επομένως, είναι ζωτικής σημασίας η σωστή γνωμάτευση όσον αφορά και τις θεραπευτικές επιλογές. Ο υπέρηχος δεν αποδεικνύεται διόλου χρήσιμος στη συγκεκριμένη περίπτωση, αφού δε δύναται να αναγνωρισθεί ικανοποιητικά η εξωτερική σχισμή της δικέρου μήτρας.

Αν και δεν είναι ιδιαίτερα συχνή η συσχέτιση της με αποβολή, η θεραπευτική προσέγγιση όσον αφορά τη δίκερω μήτρα έγκειται κυρίως στη χειρουργική επέμβαση με μετροπλαστική Strassman. Η μέθοδος αυτή ουσιαστικά στοχεύει στην ένωση των δύο μητρικών κεράτων μέσω της αφαίρεσης ενός μικρού μυομητρικού τμήματος. Έπειτα, η επιδιόρθωση ολοκληρώνεται με αναστόμωση του εναπομείναντος μυομητρίου καταλήγοντας έτσι σε μία σχετικά φαρδιά μητρική κοιλότητα με τριγωνικό σχήμα.



(A) Σχηματική απεικόνιση μιας δικέρου μήτρας και έναν ενιαίο τράχηλο. (B) 3D υπερηχογράφημα ασθενούς με παρόμοια μορφολογία. (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Συγγενείς ανωμαλίες μήτρας θεραπευτική προσέγγιση», Δαρδαμάνης Δημήτριος, 2020)



Δίκερος Μήτρα Με Τρισδιάστατη Υπερηχογραφία (Αρχείο Πέτρου Ζαργάνη, Μαιευτήρα – Γυναικολόγου)

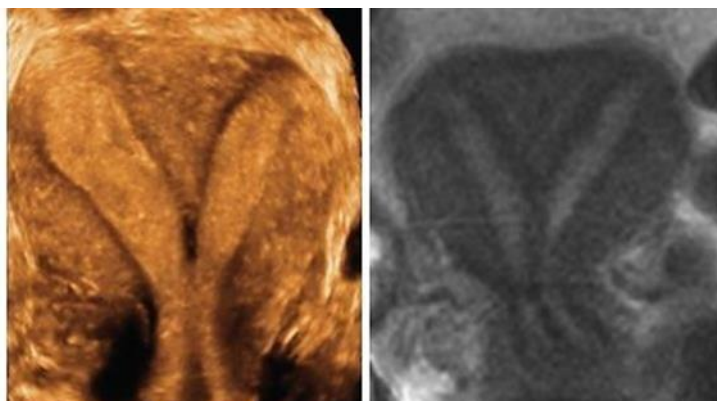
## 5.6 Μήτρα με παρουσία διαφράγματος

Η συγκεκριμένη κατηγορία συγγενούς ανωμαλίας αποτελεί τη συχνότερη αιτία μεταξύ των ανωμαλιών της μήτρας για πολλαπλές αποβολές. Η προέλευση της είναι πολύπλοκη. Κατά κύριο λόγο οφείλεται στην αδυναμία αναρρόφησης, μετά τη σύντηξη, του διαφράγματος που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο παραμεσονεφρικών πόρων στο ουραίο τμήμα τους. Η σύντηξη μπορεί να είναι είτε πλήρης είτε μερική.

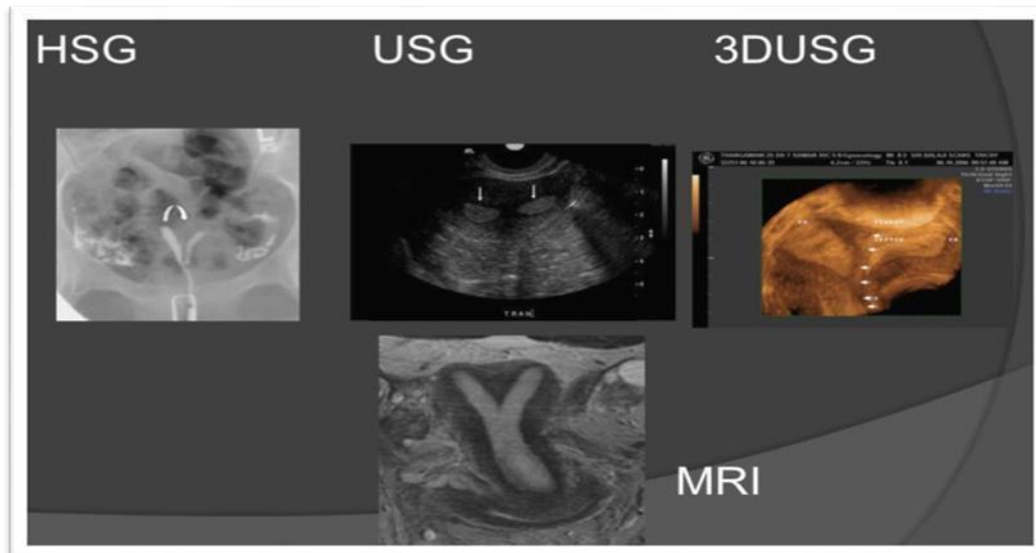
Όσον αφορά τα ευρήματα στην υστεροσαλπιγγογραφία, η εξωτερική ανατομία είναι φαινομενικά φυσιολογική. Απεικονίζονται δύο μητρικά κέρατα. Στην περίπτωση της πλήρους σύντηξης η έκταση του διαχωριστικού διαφράγματος κυμαίνεται από τον πυθμένα της μήτρας έως και το κατώτερο τμήμα αυτής. Η μερική σύντηξη απομονώνεται κυρίως στο ανώτερο τμήμα της μήτρας. Η γωνία των 75° που σχηματίζεται μεταξύ των κεράτων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διαφοροδιάγνωση

από τη δίκερω μήτρα. Όπως όμως αναφέρθηκε, τα ευρήματα των δύο αυτών συγγενών ανωμαλιών αλληλεπικαλύπτονται, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται πολλαπλές συμπληρωματικές εξετάσεις (υπέρηχος, μαγνητική τομογραφία, υστεροσκόπηση, λαπαροσκόπηση) για την τελική διάγνωση.

Λόγω του μεγάλου κινδύνου για αποβολή κατά τη διάρκεια της κύησης, καθώς και του πρόωρου τοκετού, η μήτρα με παρουσία διαφράγματος προσεγγίζεται θεραπευτικά με δύο διαφορετικές χειρουργικές μεθόδους. Η πρώτη από αυτές είναι η διαδικασία Jones. Αρχικά αφαιρείται από το μυομήτριο ένα τμήμα του πυθμένα και στη συνέχεια επέρχεται η ένωση της μητρικής κοιλότητας. Η δεύτερη μέθοδος είναι η τροποποίηση Tompkins, όπου πραγματοποιείται μια μέση οβελιαία τομή εισερχόμενη στα δύο μητρικά κέρατα με συνοδό μετέπειτα αναστόμωση. Η χρήση της τροποποίησης Tompkins είναι περισσότερο διαδεδομένη λόγω του πλεονεκτήματος της να μην προηγηθεί αφαίρεση του μυομητρικού ιστού. Με το πέρας καθεμίας από τις δύο προαναφερθείσες επεμβάσεις ακολουθεί επαναληπτικά η διενέργεια υστεροσαλπιγγογραφίας με χαρακτηριστικό εύρημα το τριγωνικό σχήμα της μητρικής κοιλότητας και την ύπαρξη μιας μικρού μεγέθους εσοχής στο ανώτερο τμήμα της. Το μέγεθος της εσοχής διαφέρει στη Jones και Tompkins μέθοδο, αφού στην πρώτη είναι μικρότερο, ενώ στη δεύτερη μεγαλύτερο αντίστοιχα. Με τις παρεμβάσεις αυτές, η πιθανότητα μιας γυναίκας για φυσιολογική εγκυμοσύνη αυξάνεται μέχρι και 80%. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η πλέον προτεινόμενη τεχνική είναι αυτή της ενεργού υστεροσκόπησης για αφαίρεση του διαφράγματος, λόγω του μειωμένου κόστους και του ποσοστού επιπλοκών, καθώς και του βραχέος χρόνου νοσηλείας.



Αριστερά: 3D υπερηχογραφία μιας πλήρους διαφραγματοφόρου μήτρας . Το διάφραγμα διαιρεί πλήρως την κοιλότητα της μήτρας μέχρι το επίπεδο του έσω τραχηλικού στομίου. Δεξιά: Μαγνητική τομογραφία πλήρους διαφραγματοφόρου μήτρας. Το διάφραγμα διαιρεί πλήρως την κοιλότητα της μήτρας. (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Συγγενείς ανωμαλίες μήτρας θεραπευτική προσέγγιση», Δαρδαμάνης Δημήτριος, 2020)



Απεικονιστική προσέγγιση της διαφραγματοφόρου μήτρας με υστεροσαλπιγγογραφία (HSG), δισδιάστατο υπερηχογράφημα (USG), τρισδιάστατη υπερηχογραφία (3D USG) και μαγνητική τομογραφία (MRI). (Μεταπτυχιακή – Διπλωματική Εργασία «ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΜΗΤΡΑΣ ΚΑΙ Η ΚΛΙΝΙΚΗ ΤΟΥΣ ΣΗΜΑΣΙΑ», ΧΑΛΚΙΔΟΥ ANNA, 2018)

## 5.7 Υποπλαστική Μήτρα

Μια τελευταία κατηγορία συγγενών ανωμαλιών αποτελεί και η υποπλαστική μήτρα. Δεν είναι γνωστή η αιτία δημιουργίας της αλλά εικάζεται ότι πιθανόν προέρχεται από την ελλιπή ορμονική διέγερση στη μήτρα. Η διάγνωση πραγματοποιείται με το συνδυασμό της πυελικής εξέτασης και της ακτινολογικής εικόνας που προέρχεται από τη διενέργεια υστεροσαλπιγγογραφίας. Όσον αφορά τη μορφολογία της, η υποπλαστική μήτρα απεικονίζεται φυσιολογικά, ανατομικά όμως είναι μικροσκοπική σε μέγεθος.



Υποπλαστική, σε σχήμα T, μητρική κοιλότητα, η οποία πιθανόν σχετίζεται με έκθεση σε διαιθυλοστυλβεστρούλη, μη στεροειδές οιστρογόνο (Abdominal Key).



*Σημειωτέον:* λόγω του άρρηκτου δεσμού που υπάρχει μεταξύ του γεννητικού και του ουροποιητικού συστήματος, είναι πολύ συχνό φαινόμενο να συνυπάρχουν ανωμαλίες και του ουροποιητικού σε άτομα με ήδη συγγενείς ανωμαλίες. Αυτό συμβαίνει περίπου στο 1/3 των ασθενών. Σε κάθε περίπτωση είναι αναγκαίο να διενεργούνται όλες οι απαραίτητες εξετάσεις προκειμένου να αποκλεισθεί ένα τέτοιο πιθανό ενδεχόμενο.

## **5.8 Απεικονιστική Προσέγγιση Συγγενών Ανωμαλιών Συνοπτικά**

*ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ (AFS: AMERICAN FERTILITY SOCIETY) ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ :*

**Γυναικολογική – κλινική εξέταση:** Δεν πρόκειται παρά για το κλασικό ενδοκολπικό υπερηχογράφημα. Αποτελεί κατά κύριο λόγο το σημείο αφετηρίας και αναφοράς για την αρχική εκτίμηση της κατάστασης της ασθενούς. Παρέχει βασικές πληροφορίες για το γεννητικό σύστημα προκειμένου να καθοριστεί η προοδευτική πορεία της εξεταζόμενης. Είναι μια διαδικασία σχετικά ανώδυνη, εύκολα πραγματοποιήσιμη, μη επεμβατική και οικονομικά προσιτή. Ωστόσο, είναι προφανές ότι δε χρησιμοποιείται στη διερεύνηση των συγγενών ανωμαλιών σε σεξουαλικά ανενεργές γυναίκες.

**Υστεροσαλπιγγογραφία (HSG):** Πρόκειται για την κατεξοχήν κλασική καθιερωμένη εξέταση που διενεργείται πρωταρχικά για τη διερεύνηση των συγγενών ανωμαλιών της μήτρας. Η ειδικότητα της μεθόδου κυμαίνεται στο 96%, ωστόσο η ευαισθησία της είναι χαμηλή, περίπου στο 44%. Ο λόγος στον οποίο οφείλεται η μειωμένη ευαισθησία είναι η ανικανότητα της υστεροσαλπιγγογραφίας να προσφέρει πάντα διαφοροδιάγνωση μεταξύ των συγγενών ανωμαλιών. Δεν παρέχει επαρκείς πληροφορίες όσον αφορά την ολοκληρωμένη ανατομία της μήτρας και του τοιχώματός της, ενώ δεν αναδεικνύει πιθανές επικοινωνίες μεταξύ των κοιλοτήτων και των κεράτων σε μία παθολογική μήτρα. Επιπλέον, τα διαγνωστικά στοιχεία για τη δομή και το τοίχωμα του κόλπου είναι και αυτά λιγοστά. Επομένως, είναι πιθανό μέσω της μεθόδου της υστεροσαλπιγγογραφίας να παρέχονται ορισμένες φορές είτε ψευδώς θετικά είτε ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα.

**Υπερηχογράφημα:** Αποτελεί την πιο ανώδυνη και εύκολα προσιτή εξέταση για την αρχική διερεύνηση των συγγενών ανωμαλιών. Προτιμάται συνήθως η πραγματοποίησή του κατά τη διάρκεια της εκκριτικής φάσης του έμμηνου κύκλου,

όπου το ενδομήτριο απεικονίζεται πεπαχυμένο και η κοιλότητα του διαχωρίζεται ικανοποιητικά από το μυομήτριο. Αν και η ειδικότητα του υπερηχογραφήματος είναι 100%, η ευαισθησία παρουσιάζεται μειωμένη, στο 60%, λόγω του εντερικού αέρα που πιθανόν να παρεμποδίζει την εξέταση και του δυσχερούς σωματότυπου της εκάστοτε εξεταζόμενης.

**Υπερηχοσαλπιγγογραφία:** Η συγκεκριμένη εξέταση δεν είναι παρά ένα απλό υπερηχογράφημα συνοδευόμενο από έγχυση σκιαγραφικής ουσίας (ενισχυτής ηχογένειας). Κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος στη σύγχρονη ακτινολογία έναντι της υστεροσαλπιγγογραφίας. Παρακολουθείται με ανώδυνο τρόπο, χωρίς επιβάρυνση ακτινοβολίας στην εξεταζόμενη και σε πραγματικό χρόνο η πορεία του σκιαγραφικού μέσου αναδεικνύοντας ενδεχομένως δυσμορφίες του τραχήλου, ενώ παράλληλα γίνεται έλεγχος για τη βατότητα των σαλπίγγων, με τη συνεπικουρία του ενισχυτή ηχογένειας στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Μειονέκτημα της υπερηχοσαλπιγγογραφίας αποτελεί η εξαιρετική εμπειρία που θα πρέπει να διαθέτει ο ακτινοδιαγνώστης στο χειρισμό όλων των παραμέτρων κατά τη διάρκεια της εξέτασης.

**Μαγνητική Τομογραφία (MRI):** Η μέθοδος εκλογής για την ακριβέστερη διαγνωστική προσέγγιση της γυναικείας πυέλου (ακρίβεια που κυμαίνεται από 95% μέχρι και 100%). Όχι μόνο ανιχνεύει βλάβες στη μήτρα και το περίγραμμα της, στο ενδομήτριο, στον τράχηλο και στον κόλπο, αλλά δίνει και πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των παρακείμενων τους δομών. Παράλληλα, συμβάλλει στον εντοπισμό παθολογικών καταστάσεων ως απόρροια των συγγενών ανωμαλιών, όπως είναι η ενδομητρίωση ή η αιματοσάλπιγγα παραδείγματος χάριν.

**Υστεροσκόπηση:** Συνήθως συμπληρώνει την αρχική εξέταση του υπερηχογραφήματος. Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται ελαφρώς επεμβατική. Ένα πολύ λεπτό ενδοσκόπιο, διαμέτρου περίπου 3χιλ., εισάγεται στη μήτρα μέσω μιας διαδρομής που ακολουθείται από τον κόλπο και στη συνέχεια τον τράχηλο. Οι ανατομικές πληροφορίες αφορούν την ανατομία του κόλπου, του τραχήλου, των στομίων των σαλπίγγων, καθώς και της κοιλότητας του ενδομητρίου. Ωστόσο, με την υστεροσκόπηση είναι σχεδόν αδύνατο να αξιολογηθεί η κατάσταση του περιγράμματος της μητρικής κοιλότητας.

## 6. Εισαγωγή στις Συνηθέστερες Κακοήθειες του Γυναικείου Γεννητικού Συστήματος

### 6.1 Τι ορίζεται ως κακοήθεια ή νεόπλασμα ή καρκίνος;

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO: World Health Organization) πρόκειται για *μεγάλη ομάδα ασθενειών που μπορούν να εμφανιστούν σε οποιοδήποτε όργανο ή ιστό του σώματος, όταν μη φυσιολογικά κύτταρα αναπτύσσονται ανεξέλεγκτα, ξεπερνούν τα συνήθη όρια τους και εισβάλλουν σε παρακείμενες δομές του σώματος ή/και εξαπλώνονται σε άλλα όργανα. Η τελευταία αυτή διαδικασία ονομάζεται μετάσταση και είναι βασική αιτία θανάτου από καρκίνο. Γενικά, αποτελεί τη 2η αιτία θανάτων παγκοσμίως με συχνότερους τύπους αυτούς του πνεύμονα, του προστάτου, του παχέος εντέρου, του στομάχου και του ήπατος για τους άνδρες, ενώ των μαστών του παχέος εντέρου, του πνεύμονα, του τραχήλου της μήτρας και του θυρεοειδούς για τις γυναίκες.*

Στις σύγχρονες και ανεπτυγμένες κοινωνίες, όπου οι ιατρικές και τεχνολογικές πρακτικές έχουν εξελιχθεί σε σημαντικό βαθμό, τα ποσοστά επιβίωσης των ασθενών που πάσχουν από κάποιο τύπο καρκίνου αυξάνονται ορατά. Πρωταγωνιστικό ρόλο διαδραματίζουν οι όλο και περισσότερο αναπτυσσόμενες θεραπευτικές προσεγγίσεις, καθώς και τα ακέραια συστήματα υγείας, απαρτιζόμενα από καταρτισμένο προσωπικό και προηγμένα μηχανήματα. Ωστόσο, «κλειδί» για όλα τα παραπάνω αποτελεί κυρίως η πρόληψη με σωστή καθοδήγηση από τους θεράποντες ιατρούς. Η πρόωπη διάγνωση είναι στατιστικά το σημαντικότερο βήμα για την αντιμετώπιση της ασθένειας και τη θεραπευτική βελτίωση του τελικού αποτελέσματος. Η κάθε θεραπευτική προσέγγιση προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε ασθενούς και το πλάνο εξαρτάται από τρεις θεμελιώδεις παραμέτρους, δηλαδή την ανατομία των φυσιολογικών ιστών, το ποσοστό επέκτασης της νόσου, καθώς και την ανταπόκριση που παρουσιάζει ο ασθενής ως προς την προτεινόμενη θεραπεία.

### 6.2 Καρκινογένεση

Ο βασικός μηχανισμός της καρκινογένεσης αφορά κύτταρα τα οποία έχουν «ξεφύγει» από τη φυσιολογική γονιδιακή ρύθμιση. Σαν αποτέλεσμα, αναπτύσσονται ανεξάρτητα και πολλαπλασιάζονται ανεξέλεγκτα και ταχύτατα, ενώ παράλληλα αποκτούν ανθεκτικότητα μεγαλύτερη συγκριτικά με τα φυσιολογικά κύτταρα. Οι γενετικές αυτές αλλαγές στα σωματικά κύτταρα συνήθως δεν αφορούν κληρονομικούς παράγοντες, αλλά πιθανόν εξωγενείς επιρροές που αυξάνουν την πιθανότητα για καρκινογένεση, όπως παραδείγματος χάριν το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ ή η έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία.

### **6.3 Εισαγωγή στη Χημειοθεραπεία**

Τις τελευταίες δεκαετίες η επιστήμη έχει κάνει άλματα σε ότι αφορά την καταπολέμηση του καρκίνου συγκριτικά με προηγούμενα χρόνια, όπου η νόσος έμοιαζε «ανίκητη» και ανίατη. Οι θεραπευτικές προσεγγίσεις πλέον, πέραν της πλήρους ίασης, μπορούν να προσφέρουν ταυτόχρονα στον ασθενή και μια παρηγορική θεραπεία για την ανακούφιση των συμπτωμάτων του.

Μία λοιπόν από τις παλαιότερες και πιο διαδεδομένες μεθόδους αντιμετώπισης του εκάστοτε καρκίνου αποτελεί η χημειοθεραπεία, η χρήση δηλαδή φυσικών ή τεχνητών ενώσεων για την ίαση νοσημάτων. Ουσιαστικά, ο τρόπος δράσης των χημειοθεραπευτικών σκευασμάτων βασίζεται στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης και του ανεξέλεγκτου πολλαπλασιασμού των παθολογικών κυττάρων. Η δράση τους αναπόφευκτα επηρεάζει και τα φυσιολογικά κύτταρα, τα οποία όμως έχουν τη δυνατότητα ταχύτερης ανάπλασης. Η χορήγηση χημειοθεραπευτικών φαρμάκων πραγματοποιείται με ποικίλους τρόπους, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τη χορήγηση *per os* ή ενδοφλεβίως. Λόγω της σύνθετης φύσης της νόσου είναι εξαιρετικά σπάνιο να πραγματοποιηθεί ο συνδυασμός της χημειοθεραπείας με άλλες θεραπευτικές μεθόδους, όπως η ακτινοθεραπεία και η χειρουργική επέμβαση για αποτελεσματικότερη ίαση.

### **6.4 Εισαγωγή στην ακτινοθεραπεία**

Ως ακτινοθεραπεία ορίζεται η χρήση διαφορετικών μορφών ακτινοβολίας προκειμένου να αντιμετωπιστούν με ασφάλεια και αποτελεσματικό τρόπο οι διάφοροι τύποι καρκίνου. Ουσιαστικά, η ακτινοθεραπεία δρα ως εξής: ακτινοβολία συγκεκριμένης έντασης κατευθύνεται προς τα καρκινικά κύτταρα καταστρέφοντας

έτσι το γενετικό τους υλικό. Επομένως, αυτά με τη σειρά τους δεν μπορούν να συνεχίσουν την αναπαραγωγή τους (σε αντίθεση με τα υγιή κύτταρα που ανακατασκευάζονται) και οδηγούνται σε κυτταρικό θάνατο.

Βασικός στόχος της ακτινοθεραπείας είναι η ακτινοβόληση με μέγιστη δόση στην περιοχή του όγκου και η ελαχιστοποίηση της βλάβης στους παρακείμενους υγιείς ιστούς. Για την προστασία των υγιών οργάνων χρησιμοποιείται η μέθοδος της κλασματοποίησης, δηλαδή του διαμοιρασμού της δόσης αυτής σε συγκεκριμένο αριθμό συνεδριών. Στατιστικά, η μέθοδος της ακτινοθεραπείας προσφέρει σταθερά αποτελέσματα για πάνω από εκατό χρόνια, ενώ παράλληλα είναι γνωστό ότι τουλάχιστον τα 2/3 των ασθενών με καρκίνο θα υποβληθούν στη διαδικασία της ακτινοθεραπείας σε κάποιο στάδιο της νόσου. Για την ακόμα αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της νόσου, η ακτινοθεραπεία μπορεί να συνδυαστεί παράλληλα είτε με χημειοθεραπεία είτε με χειρουργική επέμβαση είτε με συνδυασμό αυτών.

#### **6.4.1 Κατηγορίες Ακτινοθεραπείας**

Οι δύο βασικές κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται η ακτινοθεραπεία είναι η τηλεθεραπεία και η βραχυθεραπεία.

Τηλεθεραπεία: Ως τηλεθεραπεία ορίζεται η ακτινοβόληση, των σημείων με όγκους, μακριά από το σώμα του ασθενούς. Η μέθοδος αυτή είναι ίσως η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη και η ακτινοβόληση μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο ξεχωριστούς τρόπους. Η διαφορά τους έγκειται στο είδος της ακτινοβολίας που παράγεται σε κάθε περίπτωση, δηλαδή είτε ηλεκτρομαγνητική (ακτίνες X, γ) είτε σωματιδιακή (ηλεκτρόνια, πρωτόνια κλπ).

Η τηλεθεραπεία ωστόσο διαχωρίζεται και περαιτέρω, αν λάβει κανείς υπόψη, όχι τα χορηγούμενα σωματίδια, αλλά τον τρόπο με τον οποίο αυτά χορηγούνται στο σώμα του ασθενούς. Έτσι λοιπόν διακρίνουμε τις εξής μεθόδους:

Συμβατική Δισδιάστατη Ακτινοθεραπεία – 2D: Ο συγκεκριμένος τύπος ακτινοθεραπείας χορηγείται πλέον παρηγορικά, δηλαδή για τη μερική ανακούφιση των συμπτωμάτων του ασθενούς. Κατά κύριο λόγο, η δέσμη που χρησιμοποιείται έχει σχήμα είτε τετράγωνο είτε παραλληλόγραμμο, με αποτέλεσμα να βλάπτονται σε σημαντικό βαθμό οι παρακείμενοι υγιείς ιστοί. Επομένως, για τη μείωση της δόσης γίνεται χρήση δέσμης χαμηλότερης ενέργειας που δεν επαρκεί για την αντιμετώπιση του όγκου, αλλά είναι ικανή να προσφέρει καταπράυνση στον ασθενή.

Σύμμορφη Τρισδιάστατη Ακτινοθεραπεία – 3D CRT: Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα για ακριβή προσαρμογή της περιοχής υψηλής δόσης με ακρίβεια στον καθορισμένο όγκο – στόχο. Η ικανότητα αυτή σαφώς και περιορίζει τη δόση στους γειτονικούς ιστούς, καθώς τα πολλαπλά πεδία που χρησιμοποιούνται έχουν ομοιόμορφη ένταση, αλλά τροποποιείται έτσι το σχήμα τους, ώστε να ταιριάζει με το αντίστοιχο του όγκου.

Ογκομετρικές Ακτινοθεραπείες (IMRT & IGRT): Η IMRT (Intensity Modulated Radiotherapy) αποτελεί ουσιαστικά μια υποκατηγορία της 3D-CRT θεραπείας με τη διαφορά ότι στη συγκεκριμένη μέθοδο τα πεδία που χρησιμοποιούνται δεν είναι ομοιόμορφης έντασης, αλλά διαμορφούμενης, ανάλογα τις ανάγκες της εκάστοτε περίπτωσης. Επομένως, αυτό μειώνει ακόμα περισσότερο τον κίνδυνο βλάβης στα υγιή όργανα και αυξάνει τις πιθανότητες του ασθενούς για ίαση. Η IGRT (Image Guided Radiotherapy) είναι ουσιαστικά τρισδιάστατη ακτινοθεραπεία που καθοδηγείται από εικόνες προερχόμενες από αξονικό τομογράφο, ο οποίος είναι ενσωματωμένος στο ακτινοθεραπευτικό μηχάνημα. Στόχος της τεχνικής αυτής είναι η ακτινοβόληση του όγκου – στόχου με υψηλά επίπεδα ακρίβειας.

Στερεοτακτική Ακτινοθεραπεία (SRS & SBRT): Η SRS (Stereotactic Radiosurgery) είναι μία ακτινοχειρουργική μέθοδος, η οποία εναποθέτει σε μία και μόνο συνεδρία ή σε μικρό αριθμό αυτών, ικανή δόση για την καταστροφή των καρκινικών κυττάρων. Στην περίπτωση αυτή, είναι δεδομένη η μεγάλη ακρίβεια με την οποία πρέπει να γίνει η ακτινοβόληση, καθώς οι υγιείς παρακείμενοι ιστοί είναι πολύ πιθανό να υποστούν βλάβη. Ο έλεγχος για την ακριβή ακτινοβόληση πραγματοποιείται με νέες τεχνολογίας υπολογιστικά συστήματα, όπως το Cyberknife, δηλαδή ένα ρομποτικό βραχίονα στον οποίο είναι ενσωματωμένος ένας γραμμικός επιταχυντής που παράγει πολύ λεπτές δέσμες ακτινών X. Στην SBRT (Stereotactic Body Radiotherapy) γίνεται μεταφορά αρκετά έντονων δόσεων ακτινοβολίας στον όγκο - στόχο με ταυτόχρονη εικονική καθοδήγηση που εντοπίζει τρισδιάστατα και με ακρίβεια το σημείο ακτινοβόλησης. Έτσι, παρέχει το πλεονέκτημα βελτιωμένων αποτελεσμάτων σε μικρό αριθμό συνεδριών με λιγότερες παρενέργειες.

Βραχυθεραπεία: Ως βραχυθεραπεία ορίζεται η χρήση ραδιενεργών ισοτόπων, τα οποία αποστέλλονται κοντά στους όγκους – στόχους συνήθως με επεμβατικό τρόπο. Όπως η τηλεθεραπεία, έτσι και η βραχυθεραπεία διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες. Η κατηγοριοποίηση της βραχυθεραπείας είναι η εξής: α) επιφανειακή ή πλησίον του όγκου, β) ενδοϊστική και γ) ενδοκοιλιακή, οι οποίες δρουν μέσα στον ίδιο τον όγκο. Η συγκεκριμένη μέθοδος ακτινοθεραπείας μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους, παραδείγματος χάριν σαν παρηγορική θεραπεία ή επικουρικά με την τηλεθεραπεία. Το βασικό ραδιοϊσότοπο που χορηγείται στη βραχυθεραπεία είναι το ιρίδιο 192 (Ir-192) με χρόνο ημιζωής 74 ημέρες. Η βραχυθεραπεία διαθέτει δύο βασικά πλεονεκτήματα που την κάνουν να ξεχωρίζει έναντι της τηλεθεραπείας. Πρώτον, όσον αφορά την ακτινοπροστασία, παρέχει έλεγχο της νόσου τοπικά χωρίς

να επιβαρύνει με περιττή ακτινοβολία τους παρακείμενους υγιείς ιστούς. Το ραδιοϊσότοπο χορηγείται με τη βοήθεια καθετήρων σε προκαθορισμένες θέσεις και μένει εκεί για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Συνεπώς, η δόση είναι στοχευμένη και σύμφωνα με το νόμο του αντιστρόφου τετραγώνου ( $1/r^2$ ) η ακτινική επιβάρυνση μειώνεται σημαντικά για τις παρακείμενες δομές. Ωστόσο, οφείλει να αναφερθεί και η μεγάλη προσοχή που δίνεται στο σχεδιασμό των χώρων χορήγησης του Ir-192, καθώς πρόκειται για πηγή μικρών διαστάσεων αλλά μεγάλης ενεργότητας. Παράλληλα, η μέθοδος της βραχυθεραπείας έχει αποδεδειγμένα λιγότερες παρενέργειες σε σχέση με τις υπόλοιπες θεραπείες που προτείνονται για την αντιμετώπιση του καρκίνου. Βασικές περιπτώσεις στις οποίες αποτελεί πρωτεύουσα επιλογή η βραχυθεραπεία είναι οι γυναικολογικοί καρκίνοι.

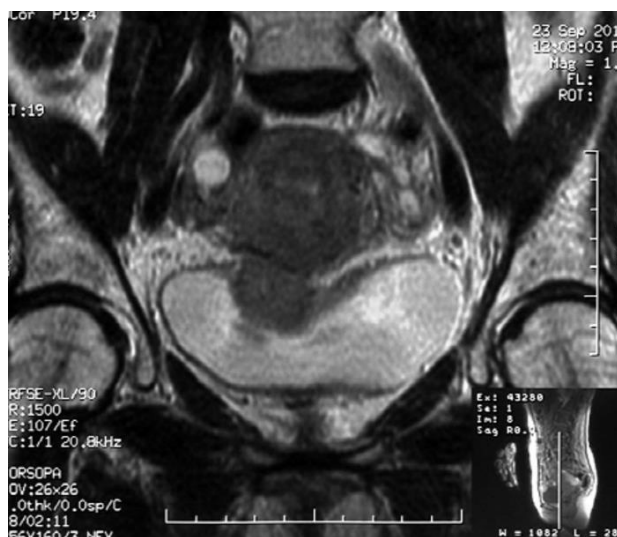
## 6.5 Καρκίνος του Τραχήλου της Μήτρας

Πρόκειται για έναν από τους συνηθέστερους γυναικολογικούς καρκίνους, και συγκεκριμένα για τον τρίτο κατά σειρά. Η κατεξοχήν χρήσιμη εξέταση για την πρώιμη διάγνωση του είναι το Test Παπανικολάου, το οποίο συστήνεται να διενεργείται μία φορά το χρόνο σε γυναίκες οι οποίες είναι σεξουαλικά ενεργές. Συναντάται συχνότερα σε γυναίκες σχετικά μικρής ηλικίας, δηλαδή ανάμεσα στα 45 με 55 έτη. Η εκδήλωση της νόσου περιλαμβάνει κολπικές αιμορραγίες, κυρίως έπειτα από σεξουαλική επαφή, ενώ σε προχωρημένα στάδια της νόσου έχει παρατηρηθεί αιματουρία ή/και πόνος στην πύελο. Παράγοντες που ενδεχομένως συμβάλλουν στην ανάπτυξη της συγκριμένης νεοπλασίας είναι η μόλυνση από ιούς, όπως ο HPV και ο HIV, η εναλλαγή πολλών ερωτικών συντρόφων, καθώς και το κάπνισμα.

Για την απεικονιστική προσέγγιση του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας χρησιμοποιείται κυρίως το υπερηχογράφημα και η μαγνητική τομογραφία. Όσον αφορά το υπερηχογράφημα, ο τράχηλος απεικονίζεται διογκωμένος και με μειωμένη ηχογένεια σε σύγκριση με το φυσιολογικό μυομήτριο. Η μαγνητική τομογραφία χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για τη σταδιοποίηση της νόσου και τον έλεγχο πιθανής επέκτασης σε γειτονικούς ιστούς ή λεμφαδένες. Η εξεργασία εμφανίζεται με την ένταση του σήματος μειωμένη σε T1 ακολουθία και αυξημένη σε T2. Έπειτα από έγχυση παραμαγνητικής ουσίας, ο όγκος παρουσιάζει έντονη πρόσληψη αυτής.

Αναφορικά με τη θεραπεία που ενδείκνυται για τη νεοπλασία, ποικίλλει ανάλογα με το στάδιο αυτής. Γενικά, θεωρείται ιάσιμη σε περιπτώσεις που διαγιγνώσκεται νωρίς. Σε πρώιμο στάδιο προτιμάται η χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, προκειμένου η χειρουργική επέμβαση να μην πραγματοποιηθεί σε βάρος της γονιμότητας, διενεργείται κωνοειδής εκτομή του τραχήλου ή και ριζική τραχηλεκτομή. Σε

μεταγενέστερα στάδια της νόσου, συστήνεται ο συνδυασμός χημειοθεραπείας και ακτινοθεραπείας. Για την ακτινοθεραπευτική προσέγγιση εφαρμόζεται συνήθως είτε η 3D-CRT είτε η IMRT τεχνική, με OARs (Organs At Risk) την ουροδόχο κύστη, το έντερο, τις κεφαλές των μηριαίων και φυσικά το μυελό των οστών. Η ακτινοθεραπεία τείνει να εφαρμοστεί και μετεγχειρητικά για το συγκεκριμένο τύπο (εξωτερική/βραχυθεραπεία).



Καρκίνος του τραχήλου της μήτρας IVa με επέκταση προς την ουροδόχο κύστη (ResearchGate)

## 6.6 Καρκίνος Ενδομητρίου

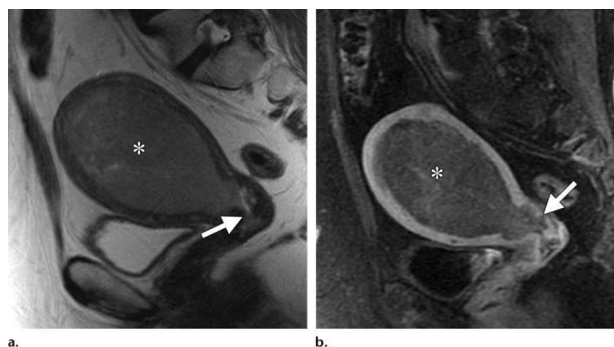
Ο συγκεκριμένος τύπος καρκίνου αφορά σε μεγάλο βαθμό γυναίκες μετεμμηνοπαυσιακής ηλικίας, συνήθως άνω των 55 ετών, και πρόκειται για τον πιο συχνό τύπο κακοήθειας που αφορά τα έσω γεννητικά όργανα. Ορισμένοι από τους παράγοντες που πυροδοτούν την εμφάνιση του είναι η παχυσαρκία (ιδιαίτερα εάν συνδυάζεται από διαβήτη και υπέρταση), η ατοκία, καθώς και η λήψη οιστρογόνων. Κοινά συμπτώματα αποτελούν η κολπική αιμορραγία, όπως και τα πιεστικά φαινόμενα με κύρια εντόπιση την κύστη και το έντερο.

Μεγάλη σημασία στη διάγνωση διαδραματίζει η γυναικολογική εξέταση με σκοπό τη λήψη βιοψίας, ενώ απεικονιστικά η επικρατέστερη μέθοδος με την πιο ακριβή διαγνωστική αξία είναι η μαγνητική τομογραφία. Συμβάλλει παράλληλα τόσο στη σταδιοποίηση της κακοήθειας όσο και στον έλεγχο για προσβολή των επικείμενων λεμφαδένων (για τον έλεγχο μεταστάσεων χρήσιμη είναι η υπολογιστική τομογραφία). Στην T2 ακολουθία το σήμα του όγκου είναι ενδιάμεσο και μειωμένο συγκριτικά με αυτό του μυομητρίου, ενώ σε T1 ακολουθίες είναι ανάλογο με το



μυομήτριο. Κατά τη διαδικασία χορήγησης παραμαγνητικής ουσίας ενδοφλεβίως, παρατηρείται μειωμένη πρόσληψη αυτού. Αν ωστόσο παρατηρηθεί ή διακοπή ή απουσία του μειωμένου σήματος, τότε συνεπάγεται διήθηση του μυομητρίου.

Θεραπευτικά, ως μέθοδος εκλογής ορίζεται η χειρουργική αφαίρεση, ενώ ακτινοθεραπευτικά η 3D-CRT και η IMRT αποτελούν προτεινόμενες τεχνικές, με προστατευόμενα όργανα την ουροδόχο κύστη και το λεπτό έντερο. Η βραχυθεραπεία ενδοκοιλικά προσφέρει επίσης εξαιρετικά αποτελέσματα.



2<sup>ο</sup> στάδιο καρκίνου ενδομητρίου σε 64χρονη γυναίκα. α) T2 ακολουθία MRI όπου απεικονίζεται διαστολή της μητρικής κοιλότητας λόγω του όγκου, ο οποίος εκτείνεται προς τον τράχηλο.

β) Οβελιαία τομή σε δυναμική μαγνητική τομογραφία μετά από 2 λεπτά έγχυσης σκιαγραφικού μέσου αντίθεσης, όπου αναδεικνύεται η επέκταση προς τον τράχηλο (ResearchGate)

## 6.7 Καρκίνος Ωοθηκών

Ο καρκίνος των ωοθηκών σχετίζεται άμεσα με την ηλικία της ασθενούς. Ο κίνδυνος για την εμφάνιση του συνδέεται αναλογικά με αυτή, δηλαδή όσο αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται και ο κίνδυνος. Μία συνήθης ηλικία εμφάνισης είναι τα 55-59 έτη. Συχνότερες δε είναι οι ωοθηκικές μεταστάσεις, οι οποίες αποτελούν και τη συχνότερη εστία εντόπισης μεταστάσεων όσον αφορά τη γυναικεία πύελο. Οι μεταστάσεις μπορεί να είναι είτε κυστικές είτε συμπαγείς και οι κύριες πρωτοπαθείς εστίες προέλευσης τους είναι αυτές της ελάσσοнос πύελου και του γαστρεντερικού συστήματος. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί ένας θετικός συσχετισμός μεταξύ του καρκίνου των ωοθηκών και αυτού του μαστού.

Ο συγκεκριμένος τύπος διαθέτει τα μειονέκτημα της σχετικά καθυστερημένης διάγνωσης, αφού πολλές φορές δεν υπάρχει ενοχοποιητική συμπτωματολογία. Αν τα

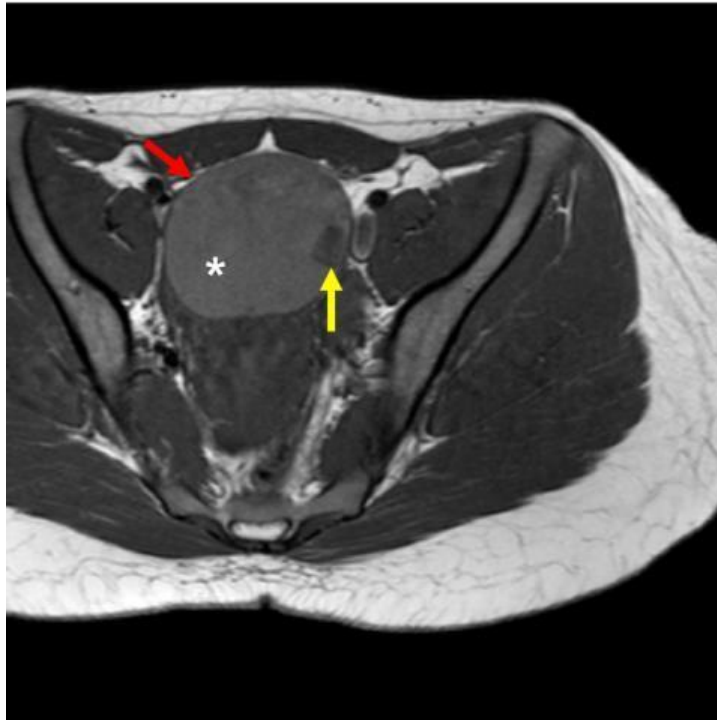
συμπτώματα εμφανιστούν, τότε αφορούν διαταραχές στην ούρηση και στις κενώσεις, καθώς και πυελικό άλγος.

Στο υπερηχογράφημα ο όγκος απεικονίζεται σαν ένα κυστικό ή συμπαγές μόρφωμα με συνοδό εύρημα τα πεπαχυσμένα τοιχώματα και τις οζώδεις προσεκβολές. Στη μαγνητική τομογραφία οι εξεργασίες εμφανίζουν χαμηλό σήμα σε T1 ακολουθίες και υψηλό στις αντίστοιχες T2. Η πρόσληψη της παραμαγνητικής ουσίας πραγματοποιείται μόνο στα συμπαγή σημεία του όγκου. Πέραν της διάγνωσης, η μαγνητική τομογραφία χρησιμεύει ταυτόχρονα και στη διερεύνηση για υποτροπή της νόσου.

Σε ένα γενικότερο πλαίσιο, η αντιμετώπιση του καρκίνου των ωοθηκών είναι δυσχερής και δυστυχώς η πρόγνωση σχετικά πτωχή. Η θεραπευτική προσέγγιση εξαρτάται από το στάδιο της ασθένειας. Βασικότερη αντιμετώπιση αποτελεί η χειρουργική επέμβαση, και συγκεκριμένα η ολική υστερεκτομή μαζί με τα εξαρτήματα. Σε πιο προχωρημένα στάδια προτιμάται συστηματική χημειοθεραπεία και ενδεχομένως ορμονοθεραπεία. Η ακτινοθεραπεία δεν είναι προτιμητέα λόγω της αναπόφευκτης ανατομικά ακτινοβόλησης τόσο της πυέλου όσο και της κοιλίας.



Οβελιαία τομή T2 ακολουθίας: στο κόκκινο βέλος αναδεικνύεται μια ευμεγέθους κυστική μάζα, ορμώμενη από τη δεξιά ωοθήκη (λευκό βέλος), στο κίτρινο βέλος αναδεικνύεται μια μικρή, κομβώδης, χαμηλού σήματος έτερη βλάβη (Eurograd)



Εικόνα από την ίδια περίπτωση. Εγκάρσια τομή ακολουθίας T1. Στο κόκκινο βέλος αναδεικνύεται μια μεγάλη κυστική μάζα. Στο κίτρινο βέλος αναδεικνύεται χαμηλού σήματος βλάβη, ενώ το περιεχόμενο απεικονίζεται διαμέσου σήματος (αστερίσκος) (Eurorad)

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Σκοπό της εν λόγω πτυχιακής εργασίας αποτέλεσε η μελέτη του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, με έμφαση στο θεμελιώδες όργανο αυτού, τη μήτρα.

Ανατομικά, αποτελείται από τρεις βασικές δομές, τον πυθμένα, το σώμα και τον τράχηλο, ενώ παράλληλα την περιβάλλουν και τρεις χιτώνες, το περιμήτριο, το μυομήτριο και το ενδομήτριο. Μεταξύ της 10<sup>ης</sup> – 20<sup>ης</sup> εβδομάδας της κύησης ξεκινά σταδιακά ο φυσιολογικός ή μη σχηματισμός αυτής. Καίριο ρόλο στην ανάπτυξη του σώματος και του τραχήλου της μήτρας, καθώς και των σαλπίνγων διαδραματίζουν οι παραμεσονεφρικοί πόροι του Müller και η συνένωση τους.

Η απεικονιστική προσέγγιση της μήτρας πραγματοποιείται κυρίως μέσω του υπερηχογραφήματος και της μαγνητικής τομογραφίας. Ο υπερηχογραφικός έλεγχος είναι είτε ενδοκολικός είτε διακοιλιακός, με τον πρώτο να προσφέρει μεγαλύτερη απεικονιστική ακρίβεια. Η Μαγνητική Τομογραφία και η διαγνωστική εγκυρότητα της αποτελεί με το πέρασμα των χρόνων μία από τις πιο διαδεδομένες εξετάσεις, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται κατά κόρων στο γυναικείο αναπαραγωγικό σύστημα. Συμβάλλει στη μελέτη τόσο καλοήθων και κακοήθων παθήσεων όσο και στη διερεύνηση των συγγενών ανωμαλιών. Εξέταση εκλογής, ωστόσο, για τη μελέτη των συγγενών ανωμαλιών αποτελεί η υστεροσαλπιγγογραφία. Πρόκειται για μία εξέταση άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μελέτη της υπογονιμότητας σε γυναίκες, οι οποίες προσπαθούν για τεκνοποίηση.

Όσον αφορά τις συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας, προκύπτουν από σφάλμα στην ανάπτυξη και συνένωση των παραμεσονεφρικών πόρων του Müller. Διακρίνονται τέσσερις βασικές τελικές μορφές της μήτρας αναλόγως του τρόπου με τον οποίο προήλθαν. Οι τέσσερις αυτοί τύποι είναι η μονόκερως μήτρα, η δίκερως μήτρα, η δίδελφως μήτρα, καθώς και η μήτρα με παρουσία διαφράγματος.

Λιγότερο διαγνωστικές μέθοδοι για τη γυναικεία πύελο είναι η κλασική ακτινογραφία, η ακτινοσκόπηση, Αξονική Τομογραφία (CT) και τέλος η Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET), χωρίς ωστόσο να σημαίνει ότι δεν έχουν καμία διαγνωστική αξία. Παραδείγματος χάριν, οι δύο τελευταίες πραγματοποιούνται για τον έλεγχο απομακρυσμένων μεταστάσεων, όταν έχει διαγνωσθεί ως πρωτοπαθής εστία κακοήθεια που αφορά το γυναικείο αναπαραγωγικό σύστημα.

Συχνότερη καλοήθεια όσον αφορά τη μήτρα αποτελούν τα ινομώματα σε γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας, όπου πρόκειται για υπερπλασία των λείων μυϊκών ινών ή του συνδετικού ιστού. Τα ινομώματα διακρίνονται σε τρεις τύπους, τα ενδοτοιχωματικά, τα υποορογόνια και τα υποβλενογόνια. Απεικονίζονται κυρίως υπερηχογραφικά και συνήθως δε διακρίνεται κάποια συμπτωματολογία. Επί προσθέτως, ακόμα διερευνάται η υπόθεση ανάμειξης τους στην υπογονιμότητα των γυναικών, με τα υποβλενογόνια να επικρατούν ως περισσότερο ύποπτα.

Αναφορικά με τις κακοήθειες, επικρατέστερες στο γυναικείο γεννητικό σύστημα είναι αυτές του ενδομητρίου, του τραχήλου της μήτρας, καθώς και των ωοθηκών, προερχόμενες συνήθως μεταστατικά. Η απεικόνιση τους πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο με τη βοήθεια της Μαγνητικής Τομογραφίας, ενώ η θεραπευτική τους προσέγγιση έγκειται κατά κύριο λόγο στο στάδιο που βρίσκεται η νόσος. Η χειρουργική επέμβαση σε συνδυασμό με την Ακτινοθεραπεία και τη Χημειοθεραπεία αποτελούν τα συνηθέστερα θεραπευτικά πλάνα.

Συμπερασματικά, είναι αξιοσημείωτη η σημασία της απεικόνισης της μήτρας ως ένα μέσο που συμβάλλει με τη σειρά του στην αντιμετώπιση των ποικίλων παθολογικών καταστάσεων αυτής. Δίχως την απεικονιστική προσέγγιση θα ήταν αδύνατο να προσδιοριστεί με ακρίβεια η θέση, το μέγεθος και η φύση του προβλήματος, έτσι ώστε στη συνέχεια να αναζητηθεί και η κατάλληλη θεραπευτική εναλλακτική. Άλλωστε, στις περισσότερες των περιπτώσεων, δεν μπορεί να υπάρξει διάγνωση χωρίς τη συμβολή της απεικόνισης. Για το λόγο αυτό, όσο η τεχνολογία και η ιατρική συμβαδίζουν παράλληλα, διατίθενται όλο και πιο σύγχρονες τεχνικές για την ορθή και ακριβέστερη ακτινολογική προσέγγιση ενός τόσο σημαντικού συστήματος για την ανθρώπινη ζωή, του αναπαραγωγικού της γυναίκας.

## 8. Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Δημ. Αλειφερόπουλος – Σταύρος Καλλιβώκας «*Αξονική Τομογραφία – Ακτινοτεχνολογία, Αρχές – Σύγχρονες Εφαρμογές*», Αθήνα 2016, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας
2. Αριστείδης Αντωνίου - Χάρις Μπουργιώτη - Λία Ευαγγελία Μουλοπούλου «*Απεικονιστική προσέγγιση των παθήσεων της γυναικείας πυέλου: Κεφάλαιο 2 Ανατομία Γεννητικών Οργάνων Θήλεος*» Αθήνα 2015, 1<sup>ο</sup> Εργαστήριο Ακτινολογίας, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
3. Αριστείδης Αντωνίου - Χάρις Μπουργιώτη - Λία Ευαγγελία Μουλοπούλου «*Απεικονιστική προσέγγιση των παθήσεων της γυναικείας πυέλου: Κεφάλαιο 4 Απεικονιστικές Τεχνικές*» Αθήνα 2015, 1<sup>ο</sup> Εργαστήριο Ακτινολογίας, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
4. Ευάγγελος Γεωργίου «*Ιατρική Φυσική – Διαγνωστικές και Θεραπευτικές Εφαρμογές, 2<sup>η</sup> Έκδοση*» Λευκωσία 2014, Broken Hill Publishers Ltd, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
5. Ευγονία «*Τα αναπαραγωγικά όργανα της γυναίκας*» Διαθέσιμο στην <https://www.eugonia.com.gr/el/anthropini-anaparagogi/ta-anaparagogika-organa-tis-gynaikas/esoterika-gennitika-organa/mitra> Ανακτήθηκε 03/11/2021
6. Ευγονία «*Συγγενείς Ανωμαλίες Διαπλάσεως της Μήτρας*» Διαθέσιμο στην <https://www.eugonia.com.gr/el/yteroskopisi-laparoskopisi/laparoskopisi/diagnostiki-laparoskopisi/syggeneis-anomalies-diaplasteosis-tis-mitras> Ανακτήθηκε 09/02/2022
7. Ευγονία «*Υστεροσαλπιγγογραφία*» Διαθέσιμο στην <https://www.eugonia.com.gr/el/gonimotita/diagnosi-yrogonimotitas/diagnostikes-eksetaseis-gia-ti-gynaika/ysterosalpiggografia> Ανακτήθηκε 13/03/2022
8. Embryolab Fertility Clinic «*Ανώδυνη Υπερηχογραφική Υστεροσαλπιγγογραφία-ΗγFosy*» 13 Φεβρουαρίου 2019, Διαθέσιμο στην

<https://embryolab.eu/%CE%B1%CE%BD%CF%8E%CE%B4%CF%85%CE%BD%CE%B7-%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B1%CE%BB%CF%80%CE%B9%CE%B3%CE%B3%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1-hyfosal/> Ανακτήθηκε  
16/02/2022

9. Λήδα Γώγου «*Μαθήματα Πυρηνικής Ιατρικής, Β' Έκδοση*» Αθήνα 2015, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης Α.Ε.
10. Λήδα Γώγου «*<sup>18</sup>F- FDG PET*» Αθήνα 2004, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης Α.Ε.
11. Δημήτριος Δαρδαμάνης «*Συγγενείς Ανωμαλίες της Μήτρας Θεραπευτική Προσέγγιση*» Αλεξανδρούπολη 2020, «Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Εκπαίδευσης στον Προγεννητικό Έλεγχο – στην Αντισύλληψη – στον Τοκετό», Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής
12. Α. Δρεβελέγκας et al. «*Κλινική Ακτινολογία*» Αθήνα 2012, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
13. Ιωάννης Κανδαράκης «*Ιατρική Φυσική – Βιοϊατρική Τεχνολογία Πυρηνική Ιατρική*» Αθήνα 2007, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Αράκυνθος
14. Η. Κατσίκης - Δ. Ρούσσο - Α. Πιούκα - Χ. Αστεριάδης - Τ. Μούσλεχ - Δ. Πανίδης «*Ελληνική Μαιευτική και Γυναικολογία: Ο ρόλος των Ινομωμάτων στη Γονιμότητα*» 18(2):111-118, 2006
15. Δημήτρης Κουμαριανός «*Από τις Βασικές Αρχές στην Κλινική Πράξη – Μαγνητική Τομογραφία*» Αθήνα 2013, Εκδόσεις Ζεβελεκάκη
16. Σοφία Κόττου «*Ακτινοσκόπηση*» Μάρτιος 2017, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών, Διαθέσιμο στην [https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED319/%CE%91%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%BA\\_%CE%9C%CE%AC%CF%81%CF%842017\\_%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83.pdf](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED319/%CE%91%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%BA_%CE%9C%CE%AC%CF%81%CF%842017_%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83.pdf) Ανακτήθηκε 05/01/2022
17. Μυρσίνη Μπαλαφούτα «*Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας*» Αθήνα 2019, Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις

18. Γ. Τσακίρης - Ν. Θρουβαλάς – Γ. Κύργιας «*Ιατρική Φυσική, Ακτινική Βιολογία, Κλινική Ογκολογία, Τεχνική Ακτινοθεραπείας – Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία Β' Τόμος*» Αθήνα 2006, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας
19. Περικλής Τσέκερης «*Αρχές Ακτινοβιολογίας – Ακτινοθεραπείας*» Ιωάννινα 2006, Εκδόσεις Εφύρα
20. Άννα Χαλκίδου «*Συγγενείς Ανωμαλίες Μήτρας και η Κλινική τους Σημασία*» Αλεξανδρούπολη 2018, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Κλινική – Χειρουργική Ανατομία», Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, Εργαστήριο Ανατομίας
21. Χαρίλαος Χαραλαμπίδης «*Υπογονιμότητα και Ινομώματα: Ο ρόλος της Ινομωματεκτομής στη Βελτίωση της Γονιμότητας και στη Μείωση των Αποβολών*», Αλεξανδρούπολη 2021, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ανθρώπινη Αναπαραγωγή», Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής
22. Κυριάκος Ψαρρακός et al «*Ιατρική Φυσική – Στοιχεία Ακτινοφυσικής και Εφαρμογές στην Ιατρική – Ακτινοβιολογία – Ακτινοπροστασία 5<sup>η</sup> Έκδοση Τόμος Α*» Θεσσαλονίκη 2009, University Studio Press

#### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

23. Anne M.R. Agur – Arthur F. Dalley , Γενική Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Αλίκη Θ. Φίσκα «*Grant's Ανατομία Έγχρωμος Άτλας*» Λευκωσία 2012, Broken Hill Publishers Ltd, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
24. Britannica «*The Female Reproductive System*» Διαθέσιμο στην <https://www.britannica.com/science/human-reproductive-system/The-female-reproductive-system> Ανακτήθηκε 13/11/2021
25. Muhammed Elmaoglu – Azim Celik, Γενική Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Μαρία Ζαρίφη, Βασίλης Συργιαμιώτης, Μαρία Γ. Δούση «*Εγχειρίδιο Μαγνητικής Τομογραφίας*» 2017, Εκδόσεις Παρισιανού



26. William D. Middleton, Alfred B. Kurtz, Barbara S. Hertzberg, Μετάφραση Α. Μπουρνάζος, Δ. Μπατζιάκος, Δ. Φωτόπουλος «Υπερηχοτομογραφία *The Requisites*» Ελληνική Έκδοση 2006, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
27. T.B. Moeller - E. Reit, Επιμέλεια Θεοδ. Πέτσας «Συνοπτικό Εγχειρίδιο Ανατομικών Τομών Αξονικής και Μαγνητικής Τομογραφίας 3<sup>η</sup> Έκδοση» Λευκωσία 2014, Broken Hill Publishers Ltd, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
28. Keith L. Moore – Arthur F. Dalley – Anne M.R. Agur, Γενική Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Δημήτριος Λ. Αρβανίτης, Κων. Ι. Νάτσης, Παναγ. Η. Καναβάρος, Γεωργ. Ν. Τζανάκης «Κλινική Ανατομία 3<sup>η</sup> Έκδοση» Λευκωσία 2016, Broken Hill Publishers Ltd, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
29. National Cancer Institute «*Female Reproductive System*» Διαθέσιμο στην <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/reproductive/female/> Ανακτήθηκε 25/10/2021
30. David J. Ott – Jamil A. Fayes – Ronald J. Zagoria «*Hysterosalpingography A Text and Atlas 2<sup>nd</sup> Edition*» 1998, Williams and Wilkins
31. Permanente Medicine «*Imaging of Fallopian Tubes and Uterus (Hysterosalpingography)*» Διαθέσιμο στην [https://mydoctor.kaiserpermanente.org/ncal/structured-content/Procedure\\_Hysterosalpingography\\_-\\_Radiology.xml?co=%2Fregions%2Fncal](https://mydoctor.kaiserpermanente.org/ncal/structured-content/Procedure_Hysterosalpingography_-_Radiology.xml?co=%2Fregions%2Fncal) Ανακτήθηκε 12/03/2022
32. Stephanie Ryan – Michelle McNicholas – Stephen Eustace, Μετάφραση Διονύσιος Δρακόπουλος «*Απεικονιστική Ανατομική*» Ελληνική Έκδοση 2013, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
33. Donald H. Schlafer – Robert A. Foster «*Female Genital System*» 18 March 2018, National Library of Medicine Διαθέσιμο στην <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158333/> Ανακτήθηκε 02/11/2021
34. «*Sobotta Άτλας Ανατομικής του Ανθρώπου Τόμος 2<sup>ος</sup>*» Μετάφραση Ν. Νηφόρου, Ι. Παπαδοπούλου, Α. Πέτροβα, Αθήνα 1983, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγ. Κ. Παρισσιανού
35. Louisa Thomson «*Teach Me Anatomy: The Cervix*» February 7, 2020 Διαθέσιμο στην <https://teachmeanatomy.info/pelvis/female-reproductive-tract/cervix/> Ανακτήθηκε 22/10/2021

36. Louisa Thomson «*Teach Me Anatomy: The Uterus*» May 12, 2019 Διαθέσιμο στην <https://teachmeanatomy.info/pelvis/female-reproductive-tract/uterus/> Ανακτήθηκε 20/10/2021
37. A. Vander - J. Sherman – D. Luciano, Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Ν. Γελαδάς, Μ. Τσακόπουλος «*Φυσιολογία του Ανθρώπου – Μηχανισμοί της Λειτουργίας του Οργανισμού 8<sup>η</sup> Έκδοση*» Λευκωσία 2011, Broken Hill Publishers Ltd, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη