



Σχολή Κοινωνικών Επιστημών

Διοίκηση Μονάδων Υγείας

Διπλωματική Εργασία

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στη Μαιευτική-Γυναικολογία:

μία αφηγηματική ανασκόπηση

Ευάγγελος Κοντορούσης

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Αποστολάκης

Πάτρα, Ιούνιος 2023

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Κοντορούση Ευάγγελου που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Η Τεχνητή Νοημοσύνη στη Μαιευτική-Γυναικολογία:
μία αφηγηματική ανασκόπηση

Ευάγγελος Κοντορούσης

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ιωάννης Αποστολάκης

Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Αθανάσιος Νικολέντζος

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Πάτρα, Ιούνιος 2023

*«Τις θερμές ευχαριστίες μου προς τους εκλεκτούς καθηγητές, τα μέλη της πανεπιστημιακής
κοινότητας και το λοιπό προσωπικό του ΕΑΠ!»*

*«Στην αγαπημένη μου σύζυγο Βιολέττα και στις κόρες μου Ειρήνη-Μαρία και Κατερίνα στις
οποίες εύχομαι υγεία και καλή πρόοδο στη ζωή τους!»*

Περίληψη

Σκοπός: Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αναπτύσσεται εκθετικά σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της ιατρικής. Σε αυτή την εργασία αφηγηματικής ανασκόπησης, παρέχουμε ένα υπόβαθρο βασικών εννοιών της TN και διερευνούμε τα τρέχοντα στοιχεία αναφορικά με τις προσεγγίσεις της TN στη Μαιευτική-Γυναικολογία (Μ-Γ).

Μέθοδος: Αναζητήσαμε συστηματικά τις βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων PubMed, Scopus και Cochrane για να εντοπίσουμε συστηματικές ανασκοπήσεις που σχετίζονται με τις κλινικές εφαρμογές της TN στη Μ-Γ που δημοσιεύθηκαν από το 2013 έως τις 30 Δεκεμβρίου 2022 στην αγγλική ή ελληνική γλώσσα.

Αποτελέσματα: Συνολικά συμπεριλήφθηκαν 53 μελέτες που συμπεριλαμβάνουν 1546 αναφορές. Συνοψίζουμε τα ευρήματα της βιβλιογραφίας κατηγοριοποιημένα στους επιμέρους τομείς της Μ-Γ με αναφορά στους στόχους, δίνοντας τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα των μελετών σε πίνακες.

Συζήτηση-Συμπεράσματα: Οι σχετικές μελέτες των εφαρμογών TN στην Μ-Γ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των κύριων θεμάτων που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη ιατρική ειδικότητα. Συγκεκριμένα, εντοπίσαμε εφαρμογές της TN στη φροντίδα μητέρας-εμβρύου, από την παρακολούθηση της φυσιολογικής εμβρυϊκής ανάπτυξης και ευημερίας της εγκύου, έως την πρόβλεψη και τη διάγνωση διαφόρων παθολογικών καταστάσεων και επιπλοκών της εγκυμοσύνης. Όσον αφορά τον γυναικολογικό καρκίνο, υπάρχουν αρκετά ευρήματα μελετών σχετικά με την εφαρμογή τεχνολογίας Βαθιάς Μάθησης (BM) σε συνδυασμό με διάφορες απεικονιστικές τεχνικές. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η ρομποτική χειρουργική παρουσιάζει καλύτερα περιεγχειρητικά αποτελέσματα σε σύγκριση με τη λαπαροτομία και παρόμοια αποτελέσματα με τη συμβατική λαπαροσκόπηση στη διαχείριση καλοήθους νόσου, ενώ στη γυναικολογική ογκολογία οι μελέτες υποστηρίζουν ότι η ογκολογική ασφάλεια είναι παρόμοια, σε σύγκριση με άλλες χειρουργικές τεχνικές. Αντικείμενο συζήτησης παραμένει στο ότι δεν τεκμηριώνεται με σαφήνεια το κλινικό όφελός της σε σχέση με το αυξημένο κόστος απόκτησης και εφαρμογής. Στην εξωσωματική γονιμοποίηση, υπάρχουν αναφορές για την χρήση της TN στην πρόβλεψη του βέλτιστου εμβρύου για εμβρυομεταφορά.

Τα ευρήματα της ανασκόπησης επιβεβαιώνουν το ερευνητικό ερώτημα αναφορικά με τις εφαρμογές και την επωφελή συμβολή της TN στην μαιευτική/γυναικολογική πρακτική.

Λέξεις – Κλειδιά

μαιευτική-γυναικολογία, τεχνητή νοημοσύνη, μηχανική μάθηση, βαθιά μάθηση, ρομποτική χειρουργική

Artificial Intelligence in Obstetrics and Gynecology:

A narrative review

Evangelos Kontorousis

Abstract

Objective: Artificial Intelligence (AI) is growing exponentially in various fields, including medicine. In this narrative review article, we provide a background of basic concepts of AI and we investigate current evidence utilizing AI approaches in obstetrics and gynecology.

Method: We systematically searched PubMed, Scopus and Cochrane Library literature databases to identify studies related to the clinical applications of AI in obstetrics and gynecology published from 2013 up to December 30th 2022 written in English or Greek language.

Results: A total of 53 studies reporting 1546 references were included. We summarize the literature findings grouped by key areas relevant to the clinical practice of obstetrics and gynecology and by reporting the objectives, results and conclusions of the included studies in tables.

Discussion-Conclusion: The studies of AI applications in obstetrics and gynecology cover a broad range of the main subjects related to this particular medical specialty. Specifically, we found applications of AI in maternal-fetal care, from monitoring normal fetal growth and well-being of the pregnant patient to diagnosing and predicting various pathological states and pregnancy complications. With regards to gynecologic cancer efforts have been made to apply deep learning technology in combination with several imaging techniques. According to the available evidence, robotic surgery appears to have better perioperative outcomes compared to laparotomy and comparable outcomes with conventional

laparoscopy in the management of benign disease, and in gynecological oncology current knowledge supports that the oncological safety is similar to other surgical techniques. Controversies arise because the clinical benefit of robot-assisted surgery in relation to the increased costs of the acquisition and application is still not clearly documented. In In Vitro Fertilization (IVF), there are reports on predicting the optimal embryo for embryo transfer. The findings of the review confirm the research question regarding the applications and the potential for beneficial contribution of AI to obstetrics/gynecology practice.

Keywords

obstetrics and gynecology, artificial intelligence, machine learning, deep learning, robotic surgery.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα.....	viii
Κατάλογος Πινάκων	viii
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	x
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Σκοπός και προσδοκώμενα αποτελέσματα.....	3
1.2 Δομή της διπλωματικής εργασίας	Error! Bookmark not defined.
1.3 Στρατηγική αναζήτησης και επιλογή μελετών.....	4
2. Βασικές έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	5
3. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Μαιευτική-Γυναικολογία.....	9
3.1 Παθολογία κύησης-Μαιευτική.....	9
3.2 Γυναικολογικός καρκίνος.....	12
3.2.1 Καρκίνος Ενδομητρίου.....	13
3.2.2 Καρκίνος τραχήλου της μήτρας.....	14
3.2.3 Καρκίνος ωοθηκών.....	15
3.3 Ρομποτική χειρουργική.....	16
4. Αποτελέσματα.....	19
4.1 Παθολογία κύησης-Μαιευτική.....	19
4.2 Γυναικολογικός καρκίνος.....	25
4.3 Ρομποτική χειρουργική.....	29
4.3.1 Υστερεκτομή.....	30
4.3.2 Ιεροκολποπηξία.....	34
4.3.3 Γυναικολογικός καρκίνος.....	35
4.3.3.1 Καρκίνος του ενδομητρίου.....	35
4.3.3.2 Καρκίνος τραχήλου μήτρας.....	41
4.3.3.3 Καρκίνος ωοθηκών.....	46
4.3.3.4 Καρκίνος μαστού.....	49
4.4 Τεχνητή γονιμοποίηση.....	51
5.Συζήτηση.....	53
6.Συμπεράσματα.....	56
Βιβλιογραφία.....	57

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1α: Στρατηγική αναζήτησης βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων

Πίνακας 1β: Αποτελέσματα ανασκόπησης

Πίνακας 1γ: Παραδείγματα αναφερόμενων εφαρμογών TN στο μαιευτικό και γυναικολογικό υπερηχογράφημα

Πίνακας 2α: Μελέτες της TN στην περιγεννητική ιατρική

Πίνακας 2β: Μελέτες της TN στον γυναικολογικό καρκίνο

Πίνακας 2γ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής στη γυναικολογία

Πίνακας 2δ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης υστερεκτομής

Πίνακας 2ε: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης ιεροκολποπηξίας

Πίνακας 2στ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής στον καρκίνο του ενδομητρίου

Πίνακας 2ζ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου του τραχήλου της μήτρας

Πίνακας 2η: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου των ωθηκών

Πίνακας 2θ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου του μαστού

Πίνακας 2ι: Μελέτες TN στην τεχνητή γονιμοποίηση

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΒΜ	Βαθιά Μάθηση
ΗΦΥ	Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας
ΗΥΓ	Ηλεκτροστερογράφημα
ΚΤΓ	Καρδιοτοκογραφία
Μ-Γ	Μαιευτική-Γυναικολογία
ΜΔΥ	Μηχανή Διανυσματικής Υποστήριξης
ΜΜ	Μηχανική Μάθηση
ΡΥΜ	Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Μαστεκτομή
ΡΥΧ	Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Χειρουργική
ΣΝΔ	Συνελκτικό Νευρωνικό Δίκτυο
ΣΛΧ	Συμβατική Λαπαροσκοπική Χειρουργική
ΤΝ	Τεχνητή Νοημοσύνη
ΤΝΔ	Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο
ANN	Artificial Neural Network
CNN	Convolved Neural Network
IVF	In Vitro Fertilization
PET	Positron Emission Tomography
SVM	Support Vector Machine

1. Εισαγωγή

Η Μηχανική Μάθηση (MM), η Βαθιά Μάθηση (BM) και η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) είναι όροι που έχουν εισέλθει σχεδόν σε όλους τους τομείς της ιατρικής (Shrestha et al., 2022). Η TN ορίζεται ως η χρήση σύνθετων αλγορίθμων υπολογιστών προκειμένου οι μηχανές να αιτιολογούν και να εκτελούν γνωστικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της επίλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων (Hashimoto et al., 2018; Emin et al., 2019). Η έννοια της TN εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1950 από τον επιστήμονα Άλαν Τούρινγκ, ο οποίος ονομάζεται ως ο «πατέρας της τεχνητής νοημοσύνης». Ανέπτυξε το «τεστ Τούρινγκ» και περιέγραψε την TN ως παρόμοια αλλά πιο περίπλοκη από τον ανθρώπινο εγκέφαλο (Mintz et al., 2019). Η TN στην ιατρική, έχει δύο κύριους κλάδους: τον εικονικό και τον φυσικό. Ο εικονικός κλάδος περιλαμβάνει προσεγγίσεις πληροφορικής από τη διαχείριση πληροφοριών BM, έως τον έλεγχο των συστημάτων διαχείρισης της υγείας, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών αρχείων υγείας και την ενεργό καθοδήγηση των γιατρών στις αποφάσεις θεραπείας τους. Ο φυσικός κλάδος αντιπροσωπεύεται καλύτερα από ρομπότ που χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν τον ηλικιωμένο ασθενή ή τον θεράποντα χειρουργό (Hamet et al., 2017). Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες για την εφαρμογή τεχνολογίας BM σε ιατρικές εικόνες. Η αναγνώριση εικόνας με τη χρήση τεχνολογίας TN μπορεί να διακριθεί σε ταξινόμηση και ανάδειξη ευρημάτων (Sone et al., 2021). Αναλύοντας τα κλινικά δεδομένα από απεικονιστικές (υπερηχογράφημα, ακτινογραφία, αξονική/μαγνητική τομογραφία), παθολογικές, ενδοσκοπικές και βιοχημικές εξετάσεις, η TN μπορεί να παράγει αποτελέσματα γρήγορα και να δώσει έγκαιρα και ακριβή συμπεράσματα, μειώνοντας τον ανθρώπινο φόρτο εργασίας και βοηθώντας τους επαγγελματίες υγείας να κάνουν πιο λογικά και αποτελεσματικά σχέδια θεραπείας. Επιπλέον, η τεχνολογία TN έχει διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην παραγωγή ιατρικών φαρμάκων, στην ιατρική διαχείριση και στην ιατρική εκπαίδευση (Liu et al., 2021). Οι δύο λόγοι που ευθύνονται για την ραγδαία εξέλιξη της TN είναι η ανάπτυξη των διαφόρων μεθόδων MM (ML-Machine Learning) όπως η BM (DL-Deep Learning) και η σημαντική βελτίωση της υπολογιστικής ισχύος με μονάδες επεξεργασίας γραφικών (GPU-Graphic Processing Units) η οποία κατέστησε δυνατή την επεξεργασία πολύπλοκων υπολογισμών και τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων σε σύντομο χρονικό διάστημα (Emmert-Streib et al., 2020).

Η Μαιευτική-Γυναικολογία (Μ-Γ) θεωρείται μια εξαιρετικά φιλόδοξη ιατρική ειδικότητα, αντιπροσωπεύοντας μεγάλο ποσοστό των αποζημιώσεων λόγω ιατρικών σφαλμάτων. Μεταξύ 2017 και 2018, το εθνικό σύστημα υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου (NHS-National Health System) ανέφερε το ποσό των 4.513,2 εκατομμυρίων λιρών σε συνολικές πληρωμές αποζημίωσης, με το 48% να είναι για μαιευτική και το 2% για αξιώσεις γυναικολογικής αμέλειας (NHS, 2018). Εκτός από τα δικαστικά έξοδα, οι μακροπρόθεσμες κοινωνικοοικονομικές συνέπειες των ιατρικών σφαλμάτων στη μαιευτική πρακτική είναι εξίσου επιζήμιες. Μια συχνή ανεπιθύμητη κατάσταση στη μαιευτική είναι η νεογνική εγκεφαλοπάθεια που προκαλείται από υποξία, η οποία το 2015 είχε συνολική επίπτωση 5,14 ανά 1.000 γεννήσεις ζώντων (Gale et al., 2018). Αυτό μπορεί περιστασιακά να αποδοθεί σε παρερμηνεία της εμβρυϊκής παρακολούθησης κατά τη διάρκεια του τοκετού και είναι γενικά αποδεκτό ότι το 50% αυτών των περιπτώσεων μπορούν να προληφθούν (Warrick, 2010). Αρκετές προκλήσεις και ανεπιθύμητα αποτελέσματα έχουν επίσης αναφερθεί στη γυναικολογία και ιδιαίτερα στη γυναικολογική ογκολογία, όπου η αποτυχία διάγνωσης κακοηθειών σε πρώιμο στάδιο έχει τεράστιο αντίκτυπο στην παροχή θεραπείας και στην πρόγνωση των ασθενών (Williams et al., 2019). Η πολυπλοκότητα και η έλλειψη κατανόησης των μηχανισμών καρκινογένεσης που εμπλέκονται στην εξέλιξη του καρκίνου θέτουν μια τεράστια πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί προκειμένου να επιτευχθεί το όραμα της εξατομικευμένης ιατρικής, η οποία μπορεί να οριστεί ως η χρήση συνδυασμένων γνώσεων σχετικά με ένα άτομο (π.χ. γενετική, ιατρικό ιστορικό) για την πρόβλεψη της ευαισθησίας σε ασθένειες, της πρόγνωσης ή της ανταπόκρισης στη θεραπεία. Μια σύγχρονη στροφή προς νέους ακτινολογικούς ή μοριακούς βιοδείκτες σε συνδυασμό με την TN αναδύεται ως το επόμενο βήμα στη διαστρωμάτωση της θεραπείας στον γυναικολογικό καρκίνο. Επιπλέον, η πρόβλεψη της ανταπόκρισης στην χημειοθεραπεία για την παροχή εξατομικευμένης φροντίδας στη γυναικολογική ογκολογία απαιτεί βαθύτερη κατανόηση των σχετικών μοριακών μηχανισμών που εμπλέκονται (Redekop et al., 2013; Emin et al., 2019). Οι τεχνολογίες υποβοηθούμενης αναπαραγωγής, και η εξωσωματική γονιμοποίηση, είναι ένας κλάδος με αυξανόμενη ζήτηση στην παροχή υπηρεσιών. Η επιλογή εμβρύων και πολλές άλλες σχετικές προκλήσεις πρέπει να αντιμετωπιστούν προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα ποσοστά επιτυχίας της εξωσωματικής γονιμοποίησης, καθώς πολλοί ακόμη άγνωστοι παράγοντες επηρεάζουν την επιτυχή έκβασή της (Curchoe et al., 2019). Οι μεγάλες βάσεις δεδομένων, όπως η υπολογιστική όραση, η απεικόνιση εμβρύων (time-lapse) και τα δεδομένα εικόνας χρησιμοποιούνται για την κατασκευή Τεχνητών

Νευρωνικών Δικτύων (ΤΝΔ) σε μια προσπάθεια αύξησης της προγνωστικής ισχύος, οι δε εξελίξεις στην γενετική μηχανική έχουν θέσει τις βάσεις για νέα γνώση προς τη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας στην καθημερινή πρακτική της εξωσωματικής γονιμοποίησης (Emin et al., 2019).

1.1 Σκοπός και προσδοκώμενα αποτελέσματα

Η Μ-Γ συνδυάζει δύο στενά συνδεδεμένους κλάδους, τη μαιευτική που ασχολείται με την εγκυμοσύνη τον τοκετό και τη λοχεία, και τη γυναικολογία που ειδικεύεται στη διάγνωση και τη θεραπεία παθήσεων της γυναίκας. Βασικές υποειδικότητες είναι: η περιγεννητική ιατρική, που ασχολείται με την αντιμετώπιση προβλημάτων της μητέρας και του εμβρύου που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, η γυναικολογική ογκολογία, που ασχολείται με την παροχή φροντίδας σε ασθενείς με γυναικολογικούς καρκίνους, η αναπαραγωγική ενδοκρινολογία και υπογονιμότητα, όπου αξιολογούνται και αντιμετωπίζονται ζητήματα γονιμότητας και ορμονικές δυσλειτουργίες. Βασικό κομμάτι της ειδικότητας αποτελεί η χειρουργική θεραπεία καλοηθών και κακοηθών παθήσεων, στο οποίο θα πρέπει να τονιστεί ο ιδιαίτερα αυξανόμενος ρόλος της ρομποτικής χειρουργικής.

Στην παρούσα εργασία εξερευνούμε πώς οι εφαρμογές ΤΝ αντιμετωπίζουν κοινές προκλήσεις στη Μ-Γ. Ο κύριος στόχος αυτής της αφηγηματικής ανασκόπησης είναι να περιγράψει πιθανές κλινικές εφαρμογές, να προσδιορίσει σε ποιους τομείς μπορεί η ΤΝ να χρησιμοποιηθεί, και εάν η εφαρμογή των μεθόδων ΤΝ μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της παροχής υγειονομικής περίθαλψης στη Μ-Γ. Για την ρομποτική χειρουργική, ο στόχος είναι να διευκρινιστεί το πλαίσιο εφαρμογής της συγκριτικά με τις συμβατικές χειρουργικές τεχνικές. Με αυτόν τον τρόπο, στοχεύουμε στην ενημέρωση ενός ευρέος φάσματος απασχολούμενων στην Μ-Γ αλλά και στην υγεία γενικότερα, όπως των επαγγελματιών υγείας, των διοικούντων και ασκούντων πολιτικών υγείας αλλά και το ευρύ κοινό, επάνω στην τρέχουσα γνώση σχετικά με την εφαρμογή τεχνικών ΤΝ στη Μ-Γ.

1.2 Δομή της διπλωματικής εργασίας

Η εργασία αρχικά εισάγει τον αναγνώστη σε βασικές τεχνικές γνώσεις και όρους της ΤΝ με αναφορά σε προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στην ιατρική. Εν συνεχεία

αναφέρει γενικά βιβλιογραφικά δεδομένα σχετικά με εφαρμογές της TN στη Μ-Γ. Ακολουθεί το ειδικό μέρος της εργασίας με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανασκόπησης και στο τέλος παρατίθενται σημεία προς συζήτηση και συμπεράσματα.

1.3 Στρατηγική αναζήτησης και επιλογή μελετών

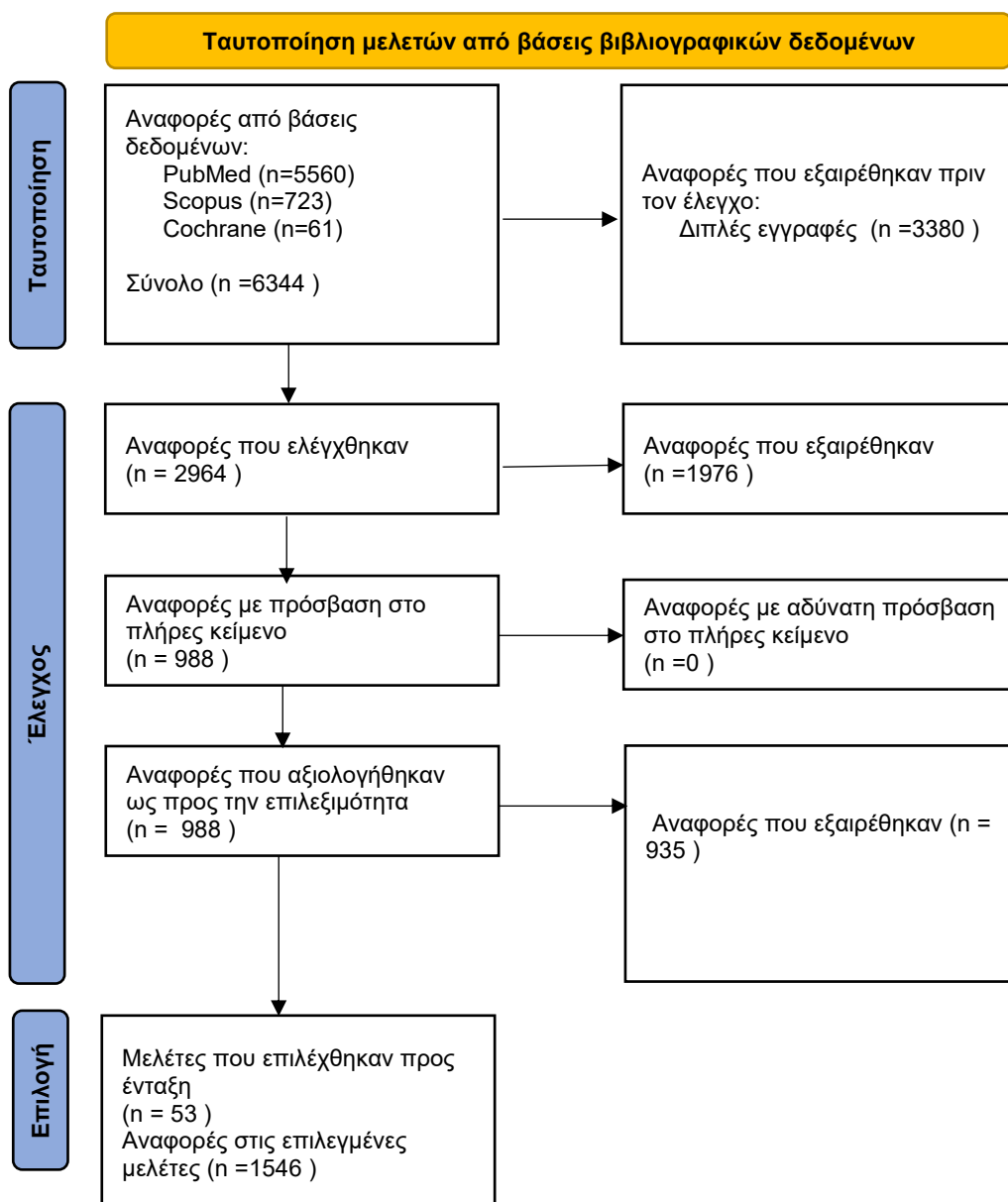
Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων PubMed, Scopus και Cochrane. Η στρατηγική αναζήτησης για κάθε βάση δεδομένων παρατίθενται στον πίνακα 1α. Συνολικά 6344 βιβλιογραφικά ευρήματα προέκυψαν από την αναζήτηση με συνδυασμούς συγκεκριμένων όρων. Συστηματικές ανασκοπήσεις σχετικές με την εφαρμογή μεθόδων TN σε βασικούς τομείς της Μ-Γ, που δημοσιεύθηκαν στα αγγλικά και τα ελληνικά από το 2013 έως τον Δεκέμβριο του 2022, κρίθηκαν επιλέξιμες προς ένταξη στην παρούσα αφηγηματική ανασκόπηση. Αποκλείστηκαν συστηματικές ανασκοπήσεις που σχετίζονται με: εφαρμογές TN στη βασική έρευνα (γενετική, κυτταρολογία, ανοσολογία) χωρίς άμεση κλινική εφαρμογή, πρωτόκολλα συστηματικών ανασκοπήσεων και ανασκοπήσεις σε άλλες γλώσσες εκτός της αγγλικής ή της ελληνικής.

Πίνακας 1α: Αναζήτηση βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων

Αναζήτηση	Όροι αναζήτησης	PubMed	Scopus	Cochrane
#1	Artificial intelligence AND obstetrics AND gynecology	2146	267	17
#2	Artificial intelligence AND diagnosis AND obstetrics AND gynecology	145	24	3
#3	Artificial intelligence AND treatment AND obstetrics AND gynecology	239	31	0

#4	Artificial intelligence AND prognosis AND obstetrics AND gynecology	69	11	0
#5	Artificial intelligence AND clinical decision-making AND obstetrics AND gynecology	45	8	1
#6	Artificial intelligence AND pregnancy	1340	145	7
#7	Artificial intelligence and fetal maternal medicine	132	57	0
#8	Artificial intelligence AND gynecologic cancer	564	66	5
#9	Artificial intelligence AND artificial reproduction	114	10	8
#10	Artificial intelligence AND in vitro fertilization	310	31	14
#11	Robotic surgery AND obstetrics and gynecology	456	73	6

Το πρόγραμμα Zotero (<https://www.zotero.org/>) χρησιμοποιήθηκε για την διαχείριση των βιβλιογραφικών ευρημάτων. Οι βιβλιογραφικές αναφορές που εντοπίστηκαν από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων (PubMed, Scopus, Cochrane) εισήχθησαν στο Zotero, και μετά την εξαίρεση διπλών εγγραφών, οι βιβλιογραφικές αναφορές ήταν 2964. Αρχικά, οι αναφορές ελέγχθηκαν για τον τίτλο, την περίληψη, τη γλώσσα έκδοσης και την πρόσβαση στο πλήρες κείμενο. Εξαιρέθηκαν άρθρα με τίτλο ή περίληψη μη σχετικά με το αντικείμενο της ανασκόπησης, συνολικά 1976. 988 πλήρη άρθρα ελέγχθηκαν προς ένταξη σύμφωνα με τα προκαθορισμένα κριτήρια. 935 από τα 988 πλήρη άρθρα εξαιρέθηκαν καθώς δεν πληρούσαν τα κριτήρια επιλεξιμότητας. Από το παρακάτω διάγραμμα ροής (Σχήμα 1) προκύπτουν τα 53 άρθρα που επιλέχθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση (PRISMA ,2020) (Page et al., 2020). Τα πορίσματα των μελετών παρουσιάζονται στους πίνακες (2 α έως 2ι) στο ειδικό μέρος της εργασίας.



Σχήμα 1 : Διάγραμμα ροής PRISMA (Page et al., 2020)

Στον πίνακα 1β συνοψίζεται ο αριθμός των μελετών ανά θεματική κατηγορία ενδιαφέροντος της Μ-Γ.

Πίνακας 1β: Αποτελέσματα ανασκόπησης

	Αριθμός μελετών
Περιγεννητική ιατρική	12
Γυναικολογική ογκολογία	10

Εξωσωματική γονιμοποίηση	1
Ρομποτική χειρουργική στη Μ-Γ	4
<i>Συγκριτικές μελέτες: (Ρομποτικά υποβοηθούμενη χειρουργική vs Συμβατική λαπαροσκοπική χειρουργική/ Λαπαροτομία)</i>	
Υστερεκτομή	3
Πρόπτωση πυελικών οργάνων (Ιεροκολποπηξία)	4
Καρκίνος του ενδομητρίου	8
Καρκίνος του τραχήλου της μήτρας	7
Καρκίνος των ωοθηκών	2
Καρκίνος του μαστού	2

2. Βασικές έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η ΤΝ περιλαμβάνει τέσσερις βασικές περιοχές: τη Μηχανική Μάθηση (ΜΜ), την επεξεργασία φυσικής γλώσσας, τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ) και την υπολογιστική όραση (Hashimoto et al., 2018; Emin et al., 2019). Η ΜΜ υλοποιείται από μαθηματικούς αλγόριθμους που βελτιώνουν τη μάθηση μέσω της εμπειρίας (Hamet et al., 2017). Αναφέρεται σε αναλυτικές τεχνικές που μαθαίνουν κανονικότητα και αντλούν κριτήρια από δεδομένα με σκοπό την πρόβλεψη και κατηγοριοποίηση άγνωστων αντικειμένων βασιζόμενες σε μοτίβα και συμπεράσματα για να κάνουν μελλοντικές προβλέψεις χρησιμοποιώντας σύνθετα σύνολα δεδομένων (Soguero-Ruiz et al., 2015). Υπάρχουν έξι (6) κύριες προσεγγίσεις (Ahn et al., 2022; Tan et al., 2006) και τρεις (3) τύποι αλγορίθμων ΜΜ (Hamet et al., 2017).

Οι έξι (6) κύριες προσεγγίσεις ΜΜ είναι: (1) Το δέντρο αποφάσεων (decision tree) το οποίο έχει εσωτερικούς κόμβους (οι δοκιμές ως ανεξάρτητες μεταβλητές), κλάδους (τα αποτελέσματα των δοκιμών) και τερματικούς κόμβους (τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής), (2) Το θεώρημα του Bayes για ταξινόμηση, (3) Το τυχαίο δάσος (random forest) το οποίο είναι μια ομάδα πολλών δέντρων αποφάσεων με «πλειοψηφία» στην εξαρτημένη μεταβλητή, (4) Η μηχανή διανυσματικής υποστήριξης (support vector machine) η οποία βρίσκει ένα υπερπλάνο, το οποίο είναι ένας χώρος που διαιρεί τα δεδομένα με τον μέγιστο χώρο μεταξύ διαφορετικών ομάδων, (5) Το ΤΝΔ είναι μια ομάδα νευρώνων, οι οποίοι είναι μονάδες εισόδου/εξόδου που συνδέονται μέσω βαρών. Κανονικά, έχει 3-5 στρώματα (1 στρώμα εισόδου, 1-3 κρυφά στρώματα και 1 στρώμα εξόδου). Τα βάρη χρησιμεύουν ως αριθμητικές τιμές για τις επιδράσεις των νευρώνων από το προηγούμενο στο επόμενο στρώμα και (6) Η Βαθιά Μάθηση (ΒΜ) είναι ένα ειδικό ΤΝΔ με περισσότερα από πέντε (5) κρυμμένα στρώματα.

Οι τρεις (3) τύποι αλγορίθμων ΜΜ είναι (Hamet et al., 2017): (1) η χωρίς επίβλεψη μάθηση (non-supervised learning- αλγόριθμοι εύρεσης μοτίβων), (2) η εποπτευόμενη μάθηση (supervised-learning- αλγόριθμοι ταξινόμησης και πρόβλεψης με βάση προηγούμενα παραδείγματα) και (3) η ενισχυτική μάθηση (reinforcement learning- χρήση ακολουθιών ανταμοιβών και τιμωριών για τη διαμόρφωση στρατηγικής λειτουργίας σε συγκεκριμένο χώρο). Η μη εποπτευόμενη μάθηση είναι ο τύπος που δεν απαιτεί δεδομένα εκπαίδευσης για τον προσδιορισμό της σωστής απάντησης, και χρησιμοποιείται για την ομαδοποίηση δεδομένων και τη σύνοψη πληροφοριών. Ένας τυπικός αλγόριθμος μάθησης

χωρίς επίβλεψη είναι η ομαδοποίηση (clustering) (Sone et al., 2021). Η εποπτευόμενη μάθηση παρέχει ένα αποτέλεσμα ή απάντηση με βάση τα δεδομένα εκπαίδευσης και χρησιμοποιείται κυρίως για παλινδρόμηση (regression) και ταξινόμηση (Emmert-Streib et al., 2020). Στην εποπτευόμενη μάθηση, τα δεδομένα εκπαίδευσης χρησιμοποιούνται ως γνωστές πληροφορίες για τη μάθηση και κατασκευάζεται ένα μοντέλο παλινδρόμησης ή ταξινόμησης που μπορεί να ανταποκριθεί σε άγνωστες πληροφορίες. Μια αντιπροσωπευτική τεχνική είναι μια μέθοδος ανάλυσης που χρησιμοποιεί δέντρα αποφάσεων όπως η μέθοδος τυχαίου δάσους (random forest) και η ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis). Η ενισχυτική μάθηση χρησιμοποιεί τη δοκιμή και το σφάλμα για να δημιουργήσει αλγόριθμους που μαθαίνουν τις πιο ικανοποιητικές συμπεριφορές και επιλογές (Shinde et al., 2018).

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας έχει σχεδιαστεί για την κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας, συμπεριλαμβανομένης της ασυνάρτητης ομιλίας (Hashimoto et al., 2018). Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ) (ANN-Artificial Neural Networks) είναι εμπνευσμένα από βιολογικά νευρικά συστήματα και περιλαμβάνουν πολλές υπολογιστικές μονάδες (δηλαδή «νευρώνες») (Nadkarni et al., 2011) και αντιπροσωπεύουν την πιο δημοφιλή μορφή ΤΝ που εφαρμόζεται στην ιατρική (Feduniw et al., 2022). Είναι ένα σύστημα υπολογιστή με στρώματα εισόδου και εξόδου και πολλούς συνδεδεμένους κόμβους / μονάδες που ονομάζονται τεχνητοί νευρώνες. Οι νευρώνες έχουν τα δικά τους βάρη που προσαρμόζονται στην προπόνηση για να βελτιστοποιήσουν τη δύναμη των συνδέσεων μεταξύ των νευρώνων για να δημιουργήσουν επιθυμητές εξόδους (Shrestha et al., 2021). Τα ΤΝΔ μπορούν να μάθουν και να αναλύσουν ανακριβείς πληροφορίες, μη γραμμικά δεδομένα και προηγούμενα παραδείγματα. Αυτές οι ικανότητες επιτρέπουν την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων ιατρικών δεδομένων και βοηθούν στις αποφάσεις διάγνωσης και θεραπείας. Προοδευτικά εξελίσσονται σε συστήματα νευρωνικής πλαστικότητας, ικανά να μαθαίνουν μέσω της εξέλιξης τους αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον (Ramesh et al., 2004). Η υπολογιστική όραση (computer vision) είναι η κατανόηση εικόνων και βίντεο (Volkov et al., 2017). Τα συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα-ΣΝΔ (CNN-Convolutional Neural Networks) είναι ένας υποτύπος βαθιών νευρωνικών δικτύων που εφαρμόζεται για ανάλυση εικόνας και η υλοποίησή του οφείλεται στην εξέλιξη μονάδων γραφικής επεξεργασίας (GPU/Graphic Processing Units). Ένα ΣΝΔ αποτελείται από μια ιεραρχία επιπέδων μαθησιακών παραμέτρων, καθένα από τα οποία υπολογίζει χαρακτηριστικά «υψηλότερου επιπέδου» με βάση την αναπαράσταση εικόνας από προηγούμενα επίπεδα.

Ως αποτέλεσμα, τα ΣΝΔ μπορούν να μάθουν και να δώσουν πλούσιες αναπαραστάσεις από τις εικόνες εισόδου έχοντας κυριαρχήσει στις εφαρμογές υπολογιστικής (Krizhevsky et al., 2017).

Η ΒΜ είναι μια εξειδικευμένη προσέγγιση ΜΜ που βασίζεται σε ΤΝΔ με περισσότερο από 90% εποπτευόμενη μάθηση. Αποτελείται από πολλά επίπεδα που μαθαίνουν ισχυρές αναπαραστάσεις χαρακτηριστικών και περιγράφουν το βάθος της ιεραρχίας των στρωμάτων (Shrestha et al., 2021). Χρησιμοποιεί μαθηματικά μοντέλα για να μιμηθεί νευρώνες στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Το νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από τρεις τύπους κατηγοριών στρωμάτων, καθένας από τους οποίους μπορεί να αποτελείται από διάφορα επίπεδα: τις κατηγορίες επιπέδων εισόδου, ενδιάμεσου και εξόδου. Η έξοδος του νευρωνικού δικτύου συγκρίνεται με τα δεδομένα εκπαίδευσης (training) και η στάθμιση των πληροφοριών προσαρμόζεται έτσι ώστε να αυξάνεται ο ρυθμός της σωστής εξόδου (Sone et al., 2021). Η εισαγωγή της ΒΜ κατέστησε δυνατή την αναγνώριση εικόνας και ομιλίας, την επεξεργασία φυσικής γλώσσας και την ανίχνευση ανωμαλιών (Emmert-Streib et al., 2020; Hamamoto et al., 2020).

‘Άλλοι αλγόριθμοι ΜΜ είναι κατάλληλοι για ταξινόμηση, συμπεριλαμβανομένης της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression), των διανυσματικών μηχανών υποστήριξης (support vector machines) και των τυχαίων δασών (random forest). Αυτοί οι αλγόριθμοι είναι κατάλληλοι για να λειτουργούν με συνδυασμούς αριθμητικών χαρακτηριστικών που είναι τυπικοί για κλινικούς παράγοντες, όπως η ηλικία, ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) ή οι παραλλαγές αριθμού γονιδιωματικών παραλλαγών (Shrestha et al., 2021). Η ραδιομική (radiomics) είναι ένας τομέας της ιατρικής επιστήμης που εξάγει ποσοτικά χαρακτηριστικά από ακτινολογικές εικόνες χρησιμοποιώντας αλγόριθμους υπολογιστών, όπως η μέτρηση σχετικών στατιστικών εικόνας και υφών που σχετίζονται με την αναπαράσταση της εικόνας. Χιλιάδες ραδιομικά χαρακτηριστικά έχουν αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας μια σειρά παραμέτρων που μπορούν να ρυθμιστούν χειροκίνητα για την εξαγωγή των πιο σχετικών πληροφοριών από τις εικόνες (Shrestha et al., 2021). Πολλές μελέτες χρησιμοποιούν μεθόδους επιλογής χαρακτηριστικών (feature selection) για να μειώσουν περαιτέρω το μέγεθος του διανύσματος χαρακτηριστικών. Ο τελεστής ελάχιστης απόλυτης συρρίκνωσης και επιλογής (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator-LASSO) είναι μια τέτοια τεχνική και στοχεύει στον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών που περιέχουν μοναδικές πληροφορίες που λειτουργούν διακριτά στην εργασία ταξινόμησης, μειώνοντας το μέγεθος του διανύσματος χαρακτηριστικών κατά αρκετές

δεκάδες χαρακτηριστικά, και μειώνοντας σημαντικά το υπολογιστικό κόστος (Shrestha et al., 2021).

Η τρισδιάστατη εκτύπωση (3-DP-3-Dimensional Printing) είναι ένας τύπος τεχνολογίας ταχείας δημιουργίας πρωτοτύπων για την κατασκευή αντικειμένων με εκτύπωση ανά στρώμα με βάση ψηφιακά αρχεία μοντέλων που δημιουργούνται από δεδομένα Υπολογιστικής Τομογραφίας (Computer Tomography-CT) ή Μαγνητικής Τομογραφίας (Magnetic Resonance Imaging-MRI) με τεχνολογία TN. Τα δεδομένα κλινικής απεικόνισης εισάγονται σε έξυπνο λογισμικό όπου μετά την τεχνητή επιλογή των περιοχών ενδιαφέροντος από τον χειριστή, το λογισμικό μπορεί εύκολα να εξάγει μια κύρια εικονική τρισδιάστατη ανακατασκευή για εκτύπωση (Liu et al., 2021). Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας (virtual reality), επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) και μεικτής πραγματικότητας (mixed reality) είναι νέοι τύποι ψηφιακών τεχνολογιών ολογραφικής εικόνας που είναι παρόμοιοι με το 3DP, καθώς χρησιμοποιούν εν μέρει τεχνολογία TN για την ανακατασκευή κλινικών δεδομένων μέσα από τις διαδικασίες τους. Η εικονική πραγματικότητα προσφέρει την δυνατότητα εξάσκησης των χειρουργών χρησιμοποιώντας ένα εικονικό σύστημα, βελτιώνοντας έτσι τις χειρουργικές τους ικανότητες (Sadeghi et al., 2020). Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια σύνθεση πληροφορίας εικονικού και πραγματικού περιβάλλοντος, που μπορεί να βοηθήσει τη χειρουργική επέμβαση προεγχειρητικά ή διεγχειρητικά αναγνωρίζοντας τις πολύπλοκες ανατομικές δομές και την πλοήγηση κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Με την εμφάνιση της νεότερης τεχνολογίας μικτής πραγματικότητας, η οποία χαρακτηρίζεται από τον κλειστό συνδυασμό μεταξύ εικονικότητας και πραγματικότητας, την αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο και την ακριβή αντιστοίχιση, ο χειρουργός μπορεί να „βυθιστεί“ σε έναν μικτό χειρουργικό κόσμο και να διαμορφώσει ένα καλύτερο θεραπευτικό πρόγραμμα (Goo et al., 2020).

3. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Μαιευτική-Γυναικολογία

3.1 Παθολογία Κύησης-Μαιευτική

Πολλές επιπλοκές της εγκυμοσύνης δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν άμεσα μόλις διαγνωσθούν, συνεπώς η αξιολόγηση διαφόρων παραμέτρων (π.χ το ατομικό αναμνηστικό και κλινικό ιστορικό της εγκύου, εργαστηριακά και υπερηχογραφικά ευρήματα) αποτελεί θεμελιώδη πρακτική στην πρόβλεψη του περιγεννητικού αποτελέσματος. Για παράδειγμα, βιοχημικοί δείκτες όπως η ανθρώπινη χοριακή γοναδοτροπίνη (β hCG), η πρωτεΐνη πλάσματος Α (PAPP-A) και ο αυξητικός παράγοντας του πλακούντα (PLGF), σε συνδυασμό με υπερηχογραφικούς δείκτες, χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του κινδύνου χρωμοσωμικών ανωμαλιών ή άλλων δυσλειτουργιών του εμβρύου και του πλακούντα (Nicolaidis, 2011a ; Boutin et al., 2018) και την αξιολόγηση της εμβρυϊκής ανάπτυξης (Gardosi et al., 2013). Ως εκ τούτου, η περιγεννητική ιατρική προσπαθεί να προβλέψει τις ομάδες/κυήσεις υψηλού κινδύνου και εφαρμόζει παρεμβάσεις για την ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων περιγεννητικών εκβάσεων (Nicolaidis, 2011b). Παραδείγματα τέτοιων παρεμβάσεων είναι η ασπιρίνη για την προεκλαμψία (Ginsberg et al., 2020 ; Huai et al., 2021), η προγεστερόνη για τον πρόωρο τοκετό (Norman, 2020), η διαίτα και η ινσουλίνη για το διαβήτη της κύησης (Mohsenzadeh et al., 2020).

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκτίμηση του κινδύνου και στην πρόβλεψη της ανεπιθύμητης έκβασης της εγκυμοσύνης είναι μια σημαντική ευκαιρία για την περιγεννητική ιατρική, καθώς δύναται να βελτιώσει σημαντικά τις διαγνωστικές και θεραπευτικές αποφάσεις και να ενισχύσει την θετική έκβαση της περιγεννητικής φροντίδας. Υπάρχει μια ποικιλία προγνωστικών παραγόντων που σχετίζονται με την εκτίμηση κινδύνου της εγκυμοσύνης όπως: κλινικοί παράγοντες (ηλικία μητέρας και κύησης, δείκτης μάζας σώματος, αρτηριακή πίεση, τρόπος ζωής, διατροφή κ.λπ.), οι επιπλοκές της εγκυμοσύνης (πρόωρος τοκετός, αιμορραγία κατά την εγκυμοσύνη, διαβήτη κύησης, υπέρτασικές διαταραχές, σύνδρομο HELLP, χολόσταση /ηπατικές διαταραχές, θρομβοφιλία, αυτοάνοσα νοσήματα κ.λπ.), εργαστηριακές παράμετροι (λευκωματουρία, υπεργλυκαιμία, λευκοκυτταραιμία κ.λπ.) αλλά και παράμετροι παρακολούθησης του εμβρύου όπως η καρδιοτοκογραφία, ο υπέρηχος και το Doppler. Η ενσωμάτωση όλων αυτών των παραμέτρων αποτελεί πρόκληση για την αντιπροσωπευτικότητα, την ακρίβεια

και την αποτελεσματικότητα του μοντέλου TN (Feduniw et al., 2022). Ένα θεμελιώδες χαρακτηριστικό των επιπλοκών της κύησης είναι ότι είναι δύσκολο να προβλεφθούν και να διαγνωσθούν έγκαιρα και επομένως, η αποτελεσματικότητα της θεραπείας είναι χαμηλή. Οι τεκμηριωμένες παραδοσιακές ερευνητικές μεθοδολογίες είναι τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τη περιγεννητική περίθαλψη, χαρακτηρίζονται ωστόσο από την ύπαρξη περιορισμών που μειώνουν την αντικειμενικότητα των ευρημάτων και επιπλέον, έχουν το μειονέκτημα ότι απαιτούν υψηλές δαπάνες και μεγάλο χρονικό διάστημα προκειμένου να ληφθούν αποτελέσματα υψηλής ποιότητας. Αυτή είναι η βάση για την αξιοποίηση της TN στην επίλυση τέτοιων προβλημάτων (Ahn et al., 2022).

Παραδείγματα εφαρμογών TN στην εμβρυομητρική ιατρική είναι: Η χρήση του TNΔ στην έγκαιρη διάγνωση του πρόωρου τοκετού (Lee et al., 2019; Lee et al., 2020). Η χρήση μέτρων MM και υπερήχων για την πρόβλεψη του εκτιμώμενου εμβρυϊκού βάρους, και της υπολειπόμενης ενδομήτριας ανάπτυξης (Naimi et al., 2018; Pini et al., 2021). Η χρήση εκτιμήσεων γραμμικής παλινδρόμησης και υπερήχων για την πρόβλεψη της εβδομάδας κύησης της εγκυμοσύνης (Fung et al., 2020; Kojita et al., 2021). Η πρόβλεψη του δείκτη μάζας σώματος του νεογέννητου με αξιοποίηση συνδυασμού πληροφοριών υπερηχογραφήματος-μητέρας-τοκετού με τη χρήση MM (Lee et al., 2021). Η εφαρμογή του Συνελκτικού Νευρωνικού Δικτύου (ΣΝΔ) με δεδομένα υπερηχογραφικής εικόνας για την πρόβλεψη καθεμιάς από τις 14 εμβρυϊκές δομές που σχετίζονται με μη φυσιολογική εμβρυϊκή ανάπτυξη (Stridar et al., 2019). Η εφαρμογή μοντέλων MM σε κλινικά και εργαστηριακά χαρακτηριστικά γυναικών με ενδοηπατική χολόσταση της εγκυμοσύνης για τη δημιουργία αλγορίθμων για τον εντοπισμό ασθενών χωρίς την εκτέλεση μετρήσεων χολικών οξέων (Asali et al., 2021), και εφαρμογές της MM σε διαβήτη (Gnanadass et al., 2020 ; Wu et al., 2021) ή υπέρταση κύησης (Hoffman et al., 2021 ; Yang et al., 2020). Η δυνατότητα εφαρμογής μοντέλων MM στην πρόβλεψη επιτυχούς κοιλιακού τοκετού (Guedalia et al., 2020), δυστοκίας ώμου (Tsur et al., 2020) και σοβαρών ανεπιθύμητων νεογνικών εκβάσεων (Guedalia et al., 2021) που είναι πολύ σημαντικά ζητήματα για τους μαιευτήρες. Ο προσδιορισμός του κινδύνου για επιπλοκές μετά τον τοκετό, όπως αιμορραγία κατά τον τοκετό (Venkatesh et al., 2020), διαταραχή υπέρτασης και λοιμώξεις τραύματος μετά τον τοκετό (Betts et al., 2019). Η εφαρμογή μοντέλων MM για την πρόβλεψη φυσιολογικού τοκετού μετά από καισαρική (Meyer et al., 2020). Η εφαρμογή

TNΔ στον αποτελεσματικό προγεννητικό έλεγχο για εμβρυικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες με χαμηλό ποσοστό ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων και με συγκρίσιμα αποτελέσματα με τις υφιστάμενες μεθόδους (Neocleus et al., 2016; Neocleus et al., 2017; Neocleus et al., 2018).

Η καρδιοτοκογραφία (ΚΤΓ) χρησιμοποιείται ευρέως για την παρακολούθηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού και της σύσπασης της μήτρας ως μέσο ανίχνευσης της εμβρυϊκής δυσφορίας στη λήψη αποφάσεων κατά τη διάρκεια του τοκετού. Η ευαισθησία της ΚΤΓ εκτιμάται ότι είναι περίπου 60% και εξακολουθεί να είναι αμφιλεγόμενη η συμβολή της στην βελτίωση των περιγεννητικών αποτελεσμάτων από την εισαγωγή της πριν από 45 χρόνια. Η ερμηνεία της ΚΤΓ είναι επιρρεπής σε ανθρώπινο σφάλμα και παρερμηνεία, καθώς εμπεριέχει ένα σημαντικό στοιχείο υποκειμενικότητας. Η παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού του εμβρύου έχει οδηγήσει σε μείωση του ποσοστού των νεογνικών επιληπτικών κρίσεων, ωστόσο, σχετίζεται με αύξηση των καισαρικών τομών και της εμβρυουλκίας (Emin et al., 2019).

Οι αλγόριθμοι TN που βασίζονται σε πλήρως συνελκτικά δίκτυα φαίνεται να προβλέπουν μη καθησυχαστικά μοτίβα καρδιακού ρυθμού του εμβρύου με μεγάλη ακρίβεια (Liu et al., 2021), και υπάρχουν επίσης αναφορές επιτυχούς πρόβλεψης μη φυσιολογικού μοτίβου καρδιακού ρυθμού εμβρύου και εμβρυϊκού ηλεκτροκαρδιογραφήματος χρησιμοποιώντας BM (Zhong et al., 2018) και MM (Emin et al., 2019). Το 2010, ερευνητές μετέτρεψαν τη μεταβλητότητα του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού σε ενεργειακές ζώνες κίνησης και συσχέτισαν αυτές τις ζώνες με άλλες παραμέτρους δραστηριότητας του εμβρύου, δημιουργώντας έτσι τμήματα δεδομένων για φυσιολογικές και παθολογικές περιπτώσεις. Αυτή η μορφή εποπτευόμενης μάθησης επέτρεψε την ανίχνευση των μισών παθολογικών περιπτώσεων, με αποδεκτό ποσοστό ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων 7,5% (Warrick et al., 2010). Το 2014, ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων ΚΤΓ τροφοδοτήθηκε σε έναν τυχαίο ταξινομητή δασών (random forest classifier), μια μορφή δέντρου αποφάσεων, χρησιμοποιώντας ανάλυση λανθάνουσας τάξης (latent class analysis) για τον εντοπισμό φυσιολογικών και μη φυσιολογικών προτύπων ΚΤΓ (Spilka et al., 2014).

Η TN παρουσιάζει πολλές δυνατότητες στις τεχνικές απεικόνισης του εμβρύου και της εγκύου, όπως στην καθοδήγηση της υπερηχογραφικής κεφαλής, στην πληρότητα της σάρωσης ανωμαλιών, στην επισήμανση ανωμαλιών και στην ταξινόμηση κύστεων

(Drukker et al., 2020) (Πίν.1γ). Ένα άλλο παράδειγμα είναι η ανίχνευση αλλαγών στις εμβρυϊκές καρδιακές δομές (Morris et al., 2021) ή στις εκφράσεις του προσώπου χρησιμοποιώντας τεχνολογίες TN (Miyagi et al., 2021), και η χρήση πλήρως αυτοματοποιημένης τμηματοποίησης υπερήχων 3D σε πραγματικό χρόνο για την εκτίμηση του όγκου του πλακούντα του πρώτου τριμήνου χρησιμοποιώντας BM (Looney et al., 2018).

Πίνακας 1γ: Παραδείγματα αναφερόμενων εφαρμογών TN στο μαιευτικό και γυναικολογικό υπερηχογράφημα

Εφαρμογή TN	Περιγραφή	Κλινική χρησιμότητα
Καθοδήγηση υπερηχογραφικής κεφαλής.	Ο χειριστής καθοδηγείται κατά τον χειρισμό της υπερηχογραφικής κεφαλής για να εντοπίσει το εμβρυϊκό βιομετρικό επίπεδο.	Διευκόλυνση της εκπαίδευσης υπερήχων. Η βασική σάρωση μπορεί να εκτελείται από μη ειδικούς (π.χ. γενικούς ιατρούς).
Εύρεση βιομετρικού επιπέδου του εμβρύου.	Τα τυπικά εμβρυϊκά βιομετρικά επίπεδα εντοπίζονται αυτόματα, μετρώνται και αποθηκεύονται.	Μείωση του χρόνου εκτέλεσης της υπερηχογραφικής εξέτασης, και φαινομένων μεροληψίας του χειριστή. Άμεσος ποιοτικός έλεγχος.
Πληρότητα σάρωσης ανωμαλιών.	Η λίστα ελέγχου σάρωσης ανωμαλιών των υποχρεωτικών βιομετρικών επιπέδων συμπληρώνεται αυτόματα.	Διασφάλιση της πληρότητας της απεικόνισης και ότι όλα τα ανατομικά μέρη ελέγχονται.
Επισήμανση ανωμαλιών.	Ασυνήθιστα εμβρυϊκά ευρήματα εντοπίζονται σε ένα βιομετρικό επίπεδο.	Επισήμανση ύποπτου μη φυσιολογικού ευρήματος. Συμβουλευτική του χειριστή αναφορικά με απόφαση παραπομπής.
Ταξινόμηση κύστεων.	Οι κύστες των ωοθηκών ταξινομούνται σύμφωνα με τα κριτήρια ΙΟΤΑ.	Βελτίωση της συνέπειας. Μείωση πιθανότητας σφάλματος.

Υπερηχογραφία πνευμόνων για μαιευτήρες/γυναικολόγους.	Οι μαιευτήρες / γυναικολόγοι διδάσκονται πώς να εκτελούν υπερηχογράφημα πνεύμονα σε ασθενείς με COVID19.	Μείωση καμπύλης εκμάθησης.
---	--	----------------------------

Πηγή: Drukker et al., 2020

3.2 Γυναικολογικός καρκίνος

Οι κακοήθειες στις γυναίκες συνδέονται διαχρονικά με σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα. Συνεπώς η έγκαιρη διάγνωση αποτελεί μια ουσιώδους σημασίας πρόκληση. Ο πιο συχνός συνολικά από τους γυναικολογικούς καρκίνους, είναι ο καρκίνος του μαστού, ακολουθούμενος από τις γυναικολογικές κακοήθειες του ενδομητρίου, των ωοθηκών και του τραχήλου του μήτρας (CDC, 2019). Η θνησιμότητα είναι η υψηλότερη μεταξύ των ασθενών με καρκίνο των ωοθηκών, ενώ ο καρκίνος του ενδομητρίου έχει επιδείξει ανησυχητική αύξηση τόσο στη συχνότητα εμφάνισης όσο και στη θνησιμότητα. Η παραδοσιακή διαγνωστική απεικόνιση βασίζεται στην οπτική αναγνώριση προτύπων από έμπειρους ακτινολόγους προκειμένου να αιτιολογηθούν και να εξαχθούν συμπεράσματα από διάφορες πηγές πληροφοριών (Shrestha et al., 2022).

Η τεχνολογία TN βοηθά μέσω της ανακατασκευής, της επεξεργασίας εικόνας και της αυτοματοποιημένης ανάλυσης, στην τυποποίηση και τον εξορθολογισμό αυτής της διαδικασίας. Παρατηρείται αυξανόμενος αριθμός αναφορών σχετικά με τη χρήση της TN στον τομέα των γυναικολογικών κακοηθειών. Τα εργαλεία TN είναι σε θέση να χαρακτηρίσουν κακοήθειες με ποσοτικές μεθόδους (ραδιομική), να τυποποιήσουν μετρήσεις και αναφορές και να βελτιώσουν την ευαισθησία καθιστώντας τα εξαιρετικά χρήσιμα για τον ασκούμενο ακτινολόγο (Shrestha et al., 2022). Για τους καρκίνους του τραχήλου της μήτρας και του ενδομητρίου, αναφέρεται συχνά η αξιολόγηση ιατρικών εικόνων από κολποσκόπηση, υστεροσκόπηση και μαγνητική τομογραφία με ραδιομική (Ai et al., 2020; Manganaro et al., 2021; Zhang et al., 2021). Στον καρκίνο των ωοθηκών, αναφορές συνδυάζουν την αξιολόγηση ιατρικών εικόνων με την πολυ-ομική ανάλυση κλινικών και γονιδιωματικών δεδομένων χρησιμοποιώντας TN (Sone et al., 2021), την MM βασισμένη σε Μαγνητική Τομογραφία (MT) και ραδιομική για τη διαφοροποίηση των όγκων οριακής κακοήθειας από τους κακοήθεις επιθηλιακούς όγκους των ωοθηκών (Li et

al, 2020; Chiappa et al., 2020), και στην ανάπτυξη συστήματος προεγχειρητικής πρόβλεψης για διάγνωση και πρόγνωση στον επιθηλιακό καρκίνο των ωοθηκών βασισμένο στην TN (Wu et al., 2022). Η τεχνολογία απεικόνισης (whole-slide) επαυξημένη με αλγόριθμο TN, έχει επισημανθεί ως ένα σημαντικό βήμα της παθολογίας ακριβείας (Acs et al., 2020 ; Allen, 2019). Οι διαδικασίες της παθολογικής κατάτμησης της εικόνας, της ταυτοποίησης του όγκου και του προσδιορισμού της μετάστασης έχουν επιταχυνθεί και η παθολογική εργασία εκτελείται σε υψηλότερα πρότυπα ποιότητας και μικρότερο χρονικό διάστημα (Wang et al., 2019). Μια μελέτη συνέκρινε την αυτόνομη απόδοση ενός συστήματος TN με εκείνη των ακτινολόγων στη διάγνωση του καρκίνου του μαστού με μαστογραφία. Με βάση 2652 εξετάσεις συνολικά, η απόδοση του συστήματος TN ήταν το ίδιο ακριβής με εκείνη των κλινικών ακτινολόγων (Rodriguez et al., 2019). Ομοίως, σε μια άλλη μελέτη σχετικά με τον προσυμπτωματικό έλεγχο του καρκίνου του μαστού, η „έξυπνη τεχνολογία“ απέδωσε καλύτερα από τους κλινικούς ακτινολόγους, παρουσιάζοντας χαμηλότερο ποσοστό λανθασμένης διάγνωσης και σημαντική μείωση του φόρτου εργασίας κατά 88% (McKinney et al., 2020).

3.2.1 Καρκίνος ενδομητρίου

Οι περισσότεροι ασθενείς, που συνήθως παρουσιάζουν μετεμμηνοπαυσιακή αιμορραγία, διαγιγνώσκονται νωρίς με ποσοστό επιβίωσης 5 ετών 81,1%. Ωστόσο, οι ασθενείς με ορώδες καρκίνωμα του ενδομητρίου (ένας λιγότερο κοινός αλλά πιο επιθετικός υπότυπος) συνήθως διαγιγνώσκονται σε μεταγενέστερο στάδιο, αφήνοντας λιγότερες θεραπευτικές επιλογές και σχετίζεται με φτωχότερη πρόγνωση (Clarke et al., 2018). Ως εκ τούτου, η έγκαιρη διάγνωση του υψηλού κινδύνου καρκίνου του ενδομητρίου είναι υψίστης σημασίας. Η προεγχειρητική διαστρωμάτωση κινδύνου μέσω απεικόνισης έχει σημαντικό αντίκτυπο στον προγραμματισμό της χειρουργικής επέμβασης. Περιορισμοί στην κλινική διάγνωση και τη θεραπεία είναι τα σφάλματα βιοψίας και χαρτογράφησης των φρουρών λεμφαδένων, που δυσχεραίνουν την σταδιοποίηση και τον σχεδιασμό της θεραπείας του καρκίνου, και οι μη χειρουργήσιμοι καρκίνοι (Shrestha et al., 2021).

Οι μελέτες της TN στον καρκίνο του ενδομητρίου διακρίνονται σε αναφορές σε βάση δεδομένων κλινικών πληροφοριών και ομικής για την πρόβλεψη λεμφαδενικών μεταστάσεων (Gunakan et al., 2019), στη χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων (ΤΝΔ) και δέντρων ταξινόμησης και παλινδρόμησης στην πρόβλεψη του ενδομητρικού καρκίνου

στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Pergalioitis et al., 2018), στη χρήση του Συνελκτικού Νευρωνικού Δικτύου (ΣΝΔ) για την ταυτοποίηση του βάθους διήθησης του μυομητρίου σε εικόνες Μαγνητικής Τομογραφίας (MT) (Dong et al., 2020 ; Chen et al., 2020), στην ανάλυση εικόνων με χρήση ΤΝΔ στη διαφοροποίηση καλοθών και κακοθών αλλοιώσεων του ενδομητρίου (Makris et al., 2017) και στη χρήση ΒΜ στην υστεροσκόπηση (Takahashi et al., 2021). Η ΜΤ είναι ένα απαραίτητο εργαλείο στην προεγχειρητική διάγνωση του καρκίνου του ενδομητρίου και υπάρχουν αναφορές για τη χρήση της με προσεγγίσεις ΒΜ, στη σταδιοποίηση του καρκίνου του ενδομητρίου (προεγχειρητική διάγνωση της μετάστασης των λεμφαδένων της πυέλου), στην πρόβλεψη χαρακτηριστικών καρκίνου του ενδομητρίου υψηλότερου κινδύνου, στη δημιουργία μοντέλων ραδιομικής για την πρόβλεψη της νόσου προχωρημένου σταδίου, του βάθους διήθησης του μυομητρίου και της 5ετούς επιβίωσης (Shrestha, 2021). Επίσης έχει αναφερθεί η ανάπτυξη ενός αυτοματοποιημένου συστήματος διάγνωσης ενδομητρικού καρκίνου με την ανάλυση εικόνων κυτταρολογίας ενδομητρίου με τη χρήση ΒΜ (Sone et al., 2021).

3.2.2 Καρκίνος τραχήλου της μήτρας

Ο καρκίνος του τραχήλου της μήτρας είναι ο τέταρτος συχνότερος γυναικολογικός καρκίνος παγκοσμίως, τόσο ως προς τη συχνότητα εμφάνισης όσο και ως προς τη θνησιμότητα (Sung et al., 2021). Ο σημαντικότερος παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη πλακώδους καρκίνου του τραχήλου της μήτρας είναι η εμμένουσα λοίμωξη από υποτύπους υψηλού κινδύνου του ιού των ανθρωπίνων θηλωμάτων (Human Papilloma Virus-HPV), με μέση ηλικία κατά τη διάγνωση τα 50 έτη (NCI, 2022). Σημαντικό βήμα στην πρόληψη του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας αποτέλεσε ο εμβολιασμός, ωστόσο οι κοινωνικοοικονομικές και φυλετικές ανισότητες συμβάλλουν στον αυξημένο επιπολασμό της νόσου σε συγκεκριμένες κοινωνικές ομάδες. Επιπλέον, η συχνότητα εμφάνισης αδενοκαρκινώματος του τραχήλου της μήτρας συνεχώς αυξάνεται (Siegel et al., 2021).

Πολλές μελέτες για τον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας και την τραχηλική ενδοεπιθηλιακή νεοπλασία αναφέρουν εφαρμογές της ΒΜ στην ταξινόμηση εικόνων από την κολποσκόπηση (Sato et al., 2018), τη χρήση υβριδικής μεταφοράς μάθησης (hybrid transfer learning) στην ταξινόμηση εικόνων του τραχήλου της μήτρας για εφαρμογή στον προσυμπτωματικό έλεγχο (Kudva et al., 2020), την διάγνωση του τραχηλικού καρκίνου σε μονήρη εικόνα ΜΤ (Urushibara et al 2021), την πρόβλεψη της ανταπόκρισης στην

προεγχειρητική νεοεπικουρική χημειοθεραπεία με ραδιομική ανάλυση βασισμένη στην Υπολογιστική Τομογραφία (ΥΤ) (Tian et al., 2020), τη χρήση ΣΝΔ στον έλεγχο συμβατικών τέστ Παπανικολάου (Sanyal et al., 2020), και τη χρήση κυτταρολογίας υποβοηθούμενης με TN στην διάγνωση τραχηλικής ενδοεπιθηλιακής νεοπλασίας και καρκίνου του τραχήλου της μήτρας (Bao et al., 2020). Επίσης, μελέτες ενσωμάτωσαν κλινικές παραμέτρους (π.χ. ατομικό ιστορικό, χαρακτηριστικά του όγκου, στάδιο της νόσου) και βιοδείκτες (π.χ.καρκινικοί δείκτες) με ραδιομικές υπογραφές (Shrestha et al., 2021). Άλλα παραδείγματα είναι η ανάπτυξη μοντέλου για την πρόβλεψη της χημειοευαισθησίας στον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας μέσα από την ανάλυση χαρακτηριστικών εικόνας ΥΤ και πληροφοριών χημειοευαισθησίας, και η ανάλυση τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων Positron Emission Tomography (PET) ενσωματωμένη με εικόνες ΥΤ (18F-FDG PET / CT) για την πρόβλεψη υποτροπής της νόσου μετά από χημειοακτινοθεραπεία (Shen et al., 2019; Sone et al., 2021).

3.2.3 Καρκίνος ωοθηκών

Ο καρκίνος των ωοθηκών είναι η κακοήθεια με την υψηλότερη θνησιμότητα. Η 5ετής επιβίωση για τον καρκίνο των ωοθηκών είναι μόλις 49,1%, και οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο προχωρημένο στάδιο της νόσου κατά την διάγνωση της νόσου, και στην έλλειψη αποτελεσματικών μεθόδων προσυμπτωματικού ελέγχου (Siegel et al., 2021). Μία μελέτη αναφέρει την ταυτοποίηση ενός νέου προγνωστικού βιοδείκτη στη βάση ΥΤ με χρήση BM για την πρόβλεψη υποτροπής στο ορώδες καρκίνωμα των ωοθηκών υψηλής κακοήθειας (Wang et al., 2016). Σε άλλες μελέτες αναφέρεται η χρήση του ΣΝΔ με MT στην διαφορική διάγνωση (Wang et al., 2021), και η χρήση MM στην ταξινόμηση των ωοθηκικών όγκων σε εικόνες υπερήχων (Martinez-Mas et al., 2019).

Επίσης σημαντικές είναι οι αναλύσεις ομικής που στοχεύουν στην καλύτερη κατανόηση της βιολογίας των καρκινικών κυττάρων και στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων και βιοδεικτών για τη βελτιστοποίηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων (Desbois et al., 2020 ; Lu et al., 2019). Στη χειρουργική θεραπεία του καρκίνου των ωοθηκών, είναι σημαντικό να προβλεφθεί η επιτυχία της πρωτογενούς κυτταρομειωτικής χειρουργικής επέμβασης (R0) προεγχειρητικά. Στον προχωρημένο καρκίνο των ωοθηκών, η ενδιάμεση επέμβαση κυτταρομείωσης μπορεί να βελτιώσει την πρόγνωση, αλλά τα κριτήρια εφαρμογής της παραμένουν ασαφή (Sone et al., 2021). Η χρήση ΤΝΔ για την ανάλυση των

κλινικών πληροφοριών που αποτελούν σημαντικό προγνωστικό παράγοντα (όπως η διάρκεια του διαστήματος χωρίς νόσο και η παρουσία υποτροπιάζοντος όγκου στο οπισθοπεριτόναιο) μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της πρόγνωσης της ασθενούς με σαφή καθορισμό των κριτηρίων διενέργειας μίας ενδιάμεσης κυτταρομειωτικής επέμβασης (Bogani et al., 2018).

3.3 Ρομποτική χειρουργική

Κατά την περίοδο της Αναγέννησης, ο Λεονάρντο ντα Βίντσι έκανε μια λεπτομερή μελέτη της ανθρώπινης ανατομίας, που αποτέλεσε πηγή έμπνευσης για μια γενιά ρομποτικών ερευνητών (Hamet et al., 2017). Η ανάπτυξη της τεχνολογίας TN, οδήγησε στη σύλληψη ενός χειρουργικού συστήματος (Artificial Intelligence plus surgery), το οποίο οδήγησε στην παραγωγή του χειρουργικού συστήματος Da Vinci. Ως μια μεγάλη εφεύρεση άνευ προηγουμένου στην ανθρώπινη ιστορία, η εμφάνιση του χειρουργικού συστήματος Da Vinci καθιστά τη χειρουργική θεραπεία ελάχιστα επεμβατική, προσφέροντας τα πλεονεκτήματα της σαφέστερης εικόνας χειρουργικού πεδίου, καθώς και ακριβέστερης, πιο άνετης αλλά και απομακρυσμένης λειτουργίας. Υπάρχουν τρία συστατικά στοιχεία στο χειρουργικό σύστημα TN Da Vinci: η κονσόλα χειρουργού, το λειτουργικό σύστημα χειριστή και το σύστημα απεικόνισης. Το 2000, η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA-Food and Drug Administration) ενέκρινε την εφαρμογή του χειρουργικού συστήματος Da Vinci στη κλινική χειρουργική (Hamet et al., 2017; Liu et al., 2021). Με τη χρήση αλγόριθμου BM είναι εφικτή η επεξεργασία κλινικών ψηφιοποιημένων δεδομένων με σημαντικά χειρουργικά οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της διαμόρφωσης του εύρους χειρουργικής εκτομής, του καθορισμού υπολειπόμενου όγκου μετεγχειρητικά, της πρόβλεψης λεμφαδένων με πιθανώς θετική μετάσταση (Navarrete et al., 2020), και της ιστολογικής διάγνωσης κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης (in vivo και in situ), καθιστώντας πραγματικότητα την αποτελεσματική παθολογική ανάλυση σε πραγματικό χρόνο (Zuo et al., 2017). Η ρομποτική υστερεκτομή παρέχει 3D προβολή, μεγαλύτερο εύρος κίνησης με εργαλεία καρπού, βελτιωμένη επιδεξιότητα, υψηλότερη σταθερότητα και ιδιότητες ανθεκτικές στην κόπωση επιτρέποντας καλύτερη απεικόνιση και ακριβέστερη χειρουργική τεχνική (Han et al., 2019; Maenraa et al., 2016), ενώ η καμπύλη εκμάθησης για τη ρομποτική υστερεκτομή είναι σημαντικά μικρότερη (Chen et al., 2016).

Η χρήση της ρομποτικής στην γυναικολογική χειρουργική για καλοήθη νόσο έχει επιδείξει ασφάλεια και ισοδύναμα κλινικά αποτελέσματα με τη συμβατική λαπαροσκόπηση, καλύτερα κλινικά αποτελέσματα σε σύγκριση με τη λαπαροτομία και έχει περιγραφεί για διάφορες γυναικολογικές επεμβάσεις όπως υστερεκτομή (Tapper et al., 2014 ; Albright et al., 2016), ινομυωματεκτομή (Gobern et al., 2013; Griffin et al., 2013), ιεροκολποπηξία (Yang et al., 2021; Chang et al., 2022), σαλπγγική επαναστόμωση μετά από προηγηθείσα επέμβαση στείρωσης (Van Seeters et al., 2017), κοιλιακή περιίδεση τραχήλου επί τραχηλικής ανεπάρκειας (Smith et al., 2020), αποκατάσταση ισθμοκήλης και αντιμετώπιση έκτοπης κύησης στην καισαρική τομή (Yoon et al., 2021; Truong et al., 2016). Η ενδομητρίωση είναι μια γυναικολογική διαταραχή που ορίζεται ως η παρουσία ενδομητρικών αδένων και στρώματος έξω από την κοιλότητα της μήτρας. Επηρεάζει περίπου το 6% έως 15% των γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας, το 20% έως 50% των υπογόνιμων γυναικών και το 71% έως 87% των γυναικών με χρόνια πυελικό πόνο (Nezhat et al., 2014). Η ρομποτική έχει αποδειχθεί ασφαλής προσέγγιση στη θεραπεία της ενδομητρίωσης και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη θεραπεία αυτής της πολύπλοκης νόσου (Nezhat et al., 2014), ενώ φαίνεται να παρέχει πλεονεκτήματα σε δυσκοιλιότητες και τμηματικές εκτομές του παχέος εντέρου (Ferrier et al., 2022).

Ως μειονεκτήματα αναφέρονται ότι το ρομποτικό σύστημα είναι πολύπλοκο και ογκώδες, και επομένως απαιτεί ένα μεγάλο χειρουργείο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό (Takmaz et al., 2020). Επιπλέον, οι τομές εισόδου είναι περισσότερες και μεγαλύτερες, οδηγώντας σε αισθητικά δυσμενή αποτελέσματα και αυξάνοντας τον κίνδυνο μετεγχειρητικών επιπλοκών (Gungor et al., 2018). Η ρομποτική χειρουργική μίας τομής έχει διερευνηθεί από περιορισμένο αριθμό μελετών, αλλά δείχνει πιο ελπιδοφόρα χειρουργικά αποτελέσματα σε σύγκριση με την αντίστοιχη της συμβατικής λαπαροσκόπησης (Gueli et al., 2016). Επιπλέον, το υψηλότερο κόστος και η απουσία απτικής ανάδρασης αποτελούν άλλους σημαντικούς περιορισμούς της ρομποτικής χειρουργικής (Deimling et al., 2016).

3.4 Τεχνητή γονιμοποίηση

Τα επιχειρήματα υπέρ της TN στην τεχνητή γονιμοποίηση υπογραμμίζουν την επιτυχία της μέσω της μείωσης των σφαλμάτων επιλογής του καλύτερου εμβρύου για εμβρυομεταφορά (Bormann et al., 2020) της υψηλότερης παραγωγικότητας, αλλά και της δυνατότητας εξατομίκευσης της φροντίδας των ασθενών μέσω της έξυπνης λήψης

αποφάσεων και της άμεσης επικοινωνίας με τους ασθενείς (Curchoe et al., 2019). Τα προβλήματα της υπογονιμότητας, της κακής ανταπόκρισης στα πρωτόκολλα διέγερσης των ωοθηκών, της επαναλαμβανόμενης αποβολής ή της αποτυχίας εμφύτευσης, είναι πολύπλοκα και πολυπαραγοντικά, και η TN φαίνεται ως η μοναδικά κατάλληλη για να τα επιλύσει (Trollice et al., 2021). Ο αυτοματισμός μέσω της TN υπόσχεται να καταργήσει τις υποκειμενικές και χρονοβόρες εργασίες, όπως τη βαθμολόγηση εμβρύων (Coticchio et al., 2021), την ανάλυση σπέρματος (Agarwal et al., 2019) και τη διασφάλιση ποιότητας των θεραπευτικών πρωτοκόλλων (Bormann et al., 2021), ενώ θα συμβάλλει στην επίτευξη υψηλού επιπέδου ασφάλειας και τυποποίησης, και στην αυτοματοποίηση της κατάταξης των εμβρύων μέσω της ανάλυσης εικόνων, με απώτερο στόχο την πρόβλεψη της επιτυχούς εμφύτευσης (Zaninovic et al., 2020). Η TN στην αναπαραγωγική ιατρική ακριβείας έχει τη δυνατότητα να ενσωματώσει τη γενετική μοναδικότητα των ατόμων και τους μοριακούς μηχανισμούς της υπογονιμότητάς τους, και να εξατομικεύσει την θεραπεία (Hajisarouliha et al., 2020). Ήδη, συστήματα TN έχουν εκπαιδευτεί για να παρέχουν καθοδήγηση για τη διάγνωση καταστάσεων υπογονιμότητας (Liao et al., 2020) και την προσαρμογή των πρωτοκόλλων ελεγχόμενης διέγερσης των ωοθηκών (Letterie et al., 2020). Οι προηγμένες υπολογιστικές δυνατότητες της TN χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη σύνθετων προγνωστικών μοντέλων για την επιλογή του καλύτερου εμβρύου για μεταφορά (Bormann et al., 2020; Miyagi et al., 2019; Khosravi et al., 2019), την πρόβλεψη της πλοειδίας των εμβρύων και της εμφύτευσης (Chavez-Badiola et al., 2020; VerMilyea et al., 2020), και προβλέπουν δυσμενείς εκβάσεις κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης όπως πρόωρος τοκετός, προεκλαμψία, και επαναλαμβανόμενες αποβολές που έχουν περίπλοκη και απροσδιόριστη αιτιολογία (Davidson et al., 2021; Gupta et al., 2022 ; Mora-Sanchez et al., 2019).

4. Αποτελέσματα

4.1 Παθολογία κύησης-Μαιευτική

Οι εφαρμογές της TN μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων της εγκυμοσύνης, συμβάλλοντας στην εκτίμηση του κινδύνου και στην πρόβλεψη ανεπιθύμητων συμβάντων (Davidson et al., 2021; Feduniw et al., 2022). Μία μελέτη εξετάζει τις πρόσφατες εξελίξεις σχετικά με την εφαρμογή της TN για την έγκαιρη διάγνωση διαφόρων επιπλοκών της κύησης όπως πρόωρος τοκετός και μη φυσιολογική εμβρυϊκή ανάπτυξη. Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, διαφορετικές μέθοδοι MM θα ήταν κατάλληλες για διαφορετικά είδη δεδομένων (Ahn et al., 2022), ενώ τα αποτελέσματα άλλης μελέτης έδειξαν ότι μοντέλα MM και BM σε συνδυασμό με κλινικά δεδομένα θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ακριβή πρόβλεψη του πρόωρου τοκετού (Akazawa et al., 2022).

Η χρήση TN και υπολογιστικής ανάλυσης για την ερμηνεία του καρδιοτοκογραφήματος (ΚΤΓ) κατά τη διάρκεια του τοκετού δεν βελτίωσε τα νεογνικά αποτελέσματα με βάση τα έως τώρα δεδομένα (Balayla et al., 2019). Αναφορές που σχετίζονται με την TN και την φαρμακευτική αγωγή στην εγκυμοσύνη αποτέλεσαν αντικείμενο διερεύνησης σε μία μελέτη η οποία εντόπισε ένα μικρό αριθμό σχετικών αναφορών στις οποίες η εξωτερική επικύρωση των μοντέλων και των τεχνικών που περιγράφονται ήταν περιορισμένη, εμποδίζοντας την γενίκευσή τους (Davidson et al., 2020). Οι τεχνικές MM για την επιτυχή πρόβλεψη του κινδύνου επιλόχειου κατάθλιψης είναι ακόμη σε πρώιμο στάδιο και απαιτούνται περισσότερα δεδομένα προκειμένου να εφαρμοστεί σε κλινικά περιβάλλοντα (Zhong et al., 2022). Η κατανάλωση αλκοόλ στην εγκυμοσύνη συνδέεται με σοβαρές επιπλοκές για το έμβρυο και την έγκυο. Σε μία μελέτη υπογραμμίζονται οι δυνατότητες των ψηφιακών παρεμβάσεων για την πρόληψη της κατανάλωσης αλκοόλ μεταξύ εγκύων γυναικών (Oh et al., 2022). Μία μελέτη παρουσιάζει ένα πλαίσιο που υιοθετεί τους αλγορίθμους MM στην πρόβλεψη της βέλτιστης οδού τοκετού και των διαφόρων επιπλοκών κατά τον τοκετό (Islam et al., 2022). Τα υπολογιστικά μοντέλα πρόβλεψης του ενδομήτριου και νεογνικού θανάτου είναι πολύ σημαντικά καθώς δύναται να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής της μητέρας και αποτελούν ένα ισχυρό και χαμηλού κόστους εργαλείο προς την μείωση των ποσοστών θνησιμότητας. Με βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι έχουν γίνει επιστημονικές προσπάθειες σε αυτόν τον

τομέα, όμως απαιτούνται περισσότερα ερευνητικά δεδομένα (Silva-Rocha et al., 2022). Απαιτούνται περισσότερες μελέτες σχετικά με την κλινική εφαρμογή των μεθόδων TN αλλά και τις ηθικές επιπτώσεις που αυτό συνεπάγεται (Davidson et al., 2021) καθώς στην πλειοψηφία πρόκειται για προκαταρκτικές εργασίες εφαρμογών της TN στην Μ-Γ χωρίς κλινική επικύρωση (Dhombres et al., 2022) (Πίνακας 2α)

Πίνακας 2α: Μελέτες της TN στην περιγεννητική ιατρική

Συγγραφείς/ Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Balayla et al., 2019 Καναδάς	Συστηματική Ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=9)	N=55.064 έγκυες	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Σε σχέση με τη χρήση κλινικής (οπτικής) αξιολόγησης του καρδιοτοκογραφήματος (ΚΤΓ), η χρήση της TN δεν βελτίωσε τα ποσοστά επίπτωσης: <ul style="list-style-type: none"> ➤ νεογνικής οξέωσης ➤ pH ομφάλιου λώρου < 7,20 ➤ APGAR σκορ 5 λεπτών < 7 ➤ οδού του τοκετού ➤ εισαγωγής σε νεογνική ΜΕΘ ➤ νεογνικές επιληπτικές κρίσεις ➤ περιγεννητικού θανάτου ▪ Όσον αφορά τον βαθμό αξιοπιστίας παρατηρήθηκε μέτρια συμφωνία μεταξύ ιατρών και πληροφοριακών συστημάτων/ Weighted mean Cohen's K*1 0,49 (0,32-0,66)
Davidson L. et al., 2020 ΗΠΑ	Αφηγηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=31)	Non-Applicable (NA)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Τρεις τομείς όπου αναδείχθηκαν μέθοδοι TN στη διαχείριση φαρμακευτικών

			<p>παρεμβάσεων στην κύηση:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1.Ανάλυση με κλινικά δεδομένα (n=15 αναφ.): <ul style="list-style-type: none"> • Τεχνικές τεχνητής αναπαραγωγής (n=7) • Βιοδείκτες (n=1) • Απεικόνιση(n=1) • Πρόβλεψη (n=6) ➤ 2.Μετάφραση αποτελεσμάτων από μελέτες σε ζώα προς επικύρωση συγκεκριμένων υποθέσεων (n=1) ➤ 3.Υποστήριξη κλινικών αποφάσεων: <ul style="list-style-type: none"> • Διάγνωση (n=3) • Διαχείριση νόσου (n=4) • Έκβαση εγκυμοσύνης (n=1) • Ειδικά συστήματα (expert systems) (n=3)
Davidson et al.,2021 ΗΠΑ	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=127)	NA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογές της TN στην εγκυμοσύνη στις μελέτες: ➤ προγεννητική φροντίδα (π.χ. εμβρυϊκές ανωμαλίες, λειτουργία του πλακούντα) (n = 73) ➤ περιγεννητική φροντίδα/τοκετός (n = 20)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ πρόωρος τοκετός (n = 13) ▪ Οι προσπάθειες για τη ενσωμάτωση της TN στην κλινική φροντίδα περιλαμβάνουν: <ul style="list-style-type: none"> ➤ συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων (n = 24) ➤ εφαρμογές υγείας κινητού τηλεφώνου (n = 9) <p>Μέθοδοι TN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέθοδοι εποπτευόμενης μάθησης (n=69) ➤ Μέθοδοι μη εποπτευόμενης μάθησης (n = 9) <p>Τεχνικές TN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μηχανές διανυσματικής υποστήριξης/ ΜΔΥ (n = 30) ➤ Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα/ ΤΝΔ (n = 22) ➤ Ανάλυση παλινδρόμησης (n = 17) ➤ Τυχαία δάση (n = 16) ➤ ΒΜ (n = 13)
Feduniw et al., 2022 Πολωνία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=49)	N=17.344.739 (αρχεία κυήσεων και προοπτικές μελέτες)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η χρήση Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου / ΤΝΔ ήταν η δημοφιλέστερη τεχνική (ακρίβεια 80-90%) <p>Εφαρμογές TN εντοπίζονται σε:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ γενική εκτίμηση κινδύνου εγκυμοσύνης ➤ προγεννητική διάγνωση ➤ διαταραχές υπέρτασης εγκυμοσύνης ➤ εμβρυϊκή ανάπτυξη ➤ διαβήτη κύησης ➤ πρόωρος τοκετός ➤ είδος τοκετού (φυσιολογικός /καισαρική τομή)
Zhong et al.,2022 Κίνα	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=17)	Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΑ) & δεδομένα ερωτηματολογίων (n=1.153.249) Έγκυες (n=8306)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν στην πρόβλεψη της επιλόχειου κατάθλιψης προέρχονταν από: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Κώδικες διάγνωσης (ICD 9-10) ή συνταγογραφήσεις για επιλόχειο κατάθλιψη σε ιατρικά αρχεία(n=5 αναφ./17,29%) ➤ Ειδικά ερωτηματολόγια (Edinburgh Postnatal Depression Scale, Beck Depression Inventory II, Patient Health Questionnaire II (n=8 / 17,47%) ➤ Αρχεία ψυχιατρικών κλινικών συνεντεύξεων (n=2/ 17,12%) ➤ Γλωσσικά χαρακτηριστικά κειμένων (n=2/ 17,12%) ▪ Η εποπτευόμενη μάθηση ήταν η κύρια μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε και οι συνηθέστερες τεχνικές ήταν:

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μηχανή διανυσματικής υποστήριξης ➤ Τυχαίο δάσος ➤ Λογιστική παλινδρόμηση
Ahn et al.,2022 Νότιος Κορέα	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=13)	(n=16.424.928) Δεδομένα (αριθμητικά/ κείμενο, Μαγνητική Τομογραφία, Ηλεκτροστερογραφία)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Τεχνικές TN στην αξιολόγηση της εμβρυικής ανάπτυξης: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ΤΝΔ ➤ Δέντρο αποφάσεων ➤ Γραμμική παλινδρόμηση ▪ Τεχνικές TN στην πρόβλεψη του πρόωρου τοκετού: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Λογιστική παλινδρόμηση ▪ Προγνωστική αξία (Area under curve/ AUC*² 0,54-0,83)
Dhombres et al.,2022 Γαλλία/ Ηνωμένο Βασίλειο	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=66)	NA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Μαιευτική (41%, n=27/66) ▪ Γυναικολογία (3%, n=2/66) ▪ Τεχνητή αναπαραγωγή (33%, n=22/66) ▪ Κύηση 1ου Τριμ.(2%, n=1/66) ▪ Εμβρυική ιατρική (21%, n=14/66) <p>Τεχνικές TN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ MM (n=39/66) ➤ Γνωστικές μέθοδοι (knowledge base) (n=25/66) <p>Οι εφαρμογές TN αφορούσαν στην:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ανάπτυξη μεθόδων/αλγορίθμων (53%, n=35/66) ➤ Δημιουργία υποθέσεων (42%, n=28/66) ➤ Ανάπτυξη λογισμικού (3%, n=2/66)
Oh et al.,2022 Νότιος Κορέα/ ΗΠΑ	Συστηματική Ανασκόπησηκαι Μετα-ανάλυση Αναφορές (n=6)	(n=972) έγκυες	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η πρωτογενής μετα-ανάλυση παρήγαγε ένα σταθμισμένο δείγμα σχετικού λόγου συμπληρωματικών πιθανοτήτων (Odds Ratio/OR*³: 0,62 95% CI*⁴ 0,42-0,91) υπέρ των ψηφιακών παρεμβάσεων που μειώνουν τον κίνδυνο κατανάλωσης αλκοόλ κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. ▪ Οι παρεμβάσεις μέσω ΗΥ/Διαδικτύου (OR 0.59, 95% CI 0.38-0.93) ήταν οι πιο αποτελεσματικές.
Islam et al.,2022 Μπαγκλαντ ές	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=26)	NA	<p>Τεχνικές TN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μηχανή Διαγνωστικής Υποστήριξης /ΜΔΥ (n =9) ➤ Πολυπαραγοντική ανάλυση (n=8) ➤ Τυχαίο δάσος (n=8) ➤ Δέντρο αποφάσεων (n=7) ➤ Μονοπαραγοντική ανάλυση (n=5) ➤ Θεώρημα Bayes (n=4) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Πρόβλεψη κινδύνων / επιπλοκών στην εγκυμοσύνη (πρόωρος

			<p>τοκετός,μητρικός θάνατος, ρήξη μήτρας) (35%, n = 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Διερεύνηση παραγόντων της εγκυμοσύνης που σχετίζονται με (27%, n=7): <ul style="list-style-type: none"> ➤ επιτυχή κοιλικό τοκετό ➤ επείγουσα καισαρική τομή ➤ πρόβλεψη νεογνικής θνησιμότητας ➤ πρόωρο τοκετό ➤ χαμηλό βάρος γέννησης ▪ Πρόβλεψη οδού τοκετού (15%, n=4) ▪ Πρόβλεψη αποτελεσμάτων εξωσωματικής γονιμοποίησης (11%, n=3) ▪ Πρόβλεψη της έκβασης του τοκετού (8%, n=2) ▪ Σύγκριση των αποτελεσμάτων κοιλικού τοκετού σε κάθετη ισχιακή προβολή μεταξύ της ομάδας χαμηλού και υψηλού εμβρυικού βάρους (4%, n=1)
Silva-Rocha et al.,2022 Βραζιλία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=18)	Αρχεία κηύσεων (n=59.106.962)	<p>Πρόβλεψη νεογνικών θανάτων με μοντέλα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ MM (τυχαίο δάσος)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ BM (FCNN-Fully Connected Neural Network) ▪ Τα πιο κοινά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση των μοντέλων είναι: <ul style="list-style-type: none"> ➤ το βάρος γέννησης ➤ η ηλικία κύησης ➤ το νεογνικό φύλο ➤ η βαθμολογία Apgar*⁵ ➤ η ηλικία μητέρας
Akazawa et al.,2022 Ιαπωνία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=22)	Αρχεία κήσεων (n=17.648.011) Έγκυες (n=959)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Οι συχνότερες τεχνικές TN πρόβλεψης πρόωρου τοκετού ήταν: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Τυχαίο Δέντρο ➤ Μηχανή Διανυσματικής Υποστήριξης/ΜΔΥ ➤ Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο/TNΔ ▪ Ως δεδομένα εισόδου (input data) χρησιμοποιήθηκαν: <ul style="list-style-type: none"> ➤ εικόνεςηλεκτροστερογραφήματος (ΗΥΓ) /Ηλεκτρομυογραφήματος της μήτρας (ΗΜΓ-M)(n=8/AUC 0,82-0,98) ➤ βιολογικό προφίλ(n=7) (AUC 0,62-0,97) ➤ μεταβολικό πάνελ (αμνιακό υγρό- μητρικό αίμα)(n=5)(AUC 0,73-0,89) ➤ υπερηχογραφικές εικόνες του τραχήλου της

			μήτρας(n=2)(AUC 0,75-0,78)
Bertini et al.,2022 Αυστραλία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=31)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ηλεκτρονικοί Φάκελοι Υγείας (ΗΦΥ): (3.237.528 / n=14 αναφ./ 48%) ▪ Ιατρικές εικόνες (2.701.717 / n=10 /29%) ▪ Βιοδείκτες (2470 / n=5/ 19%) ▪ Εμβρυικός καρδιακός ρυθμός (577 / n=2/ 4%) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Πρόβλεψη της προωρότητας από ιατρικές εικόνες χρησιμοποιώντας τεχνική ΜΔΥ (ακρίβεια 95,7%) ▪ Πρόβλεψη νεογνικής θνησιμότητας με την τεχνική XGBoost (ακρίβεια 99,7%)

*¹ Weighted mean Cohen's K: Μέτρο συμφωνίας μεταξύ των αξιολογητών όταν το αποτέλεσμα που μας ενδιαφέρει μετράται σε ονομαστική κλίμακα. τιμή 0,0- (καμία συμφωνία) / 1,0-(πλήρης συμφωνία)

*²Area Under Curve (AUC): Δείκτης προγνωστικής αξίας μοντέλου: <0,5-(φτωχή) =0,5-(παρόμοια με την τυχαία πρόγνωση) >0,7-(καλή) >0,8-(δυνατή) 1,0-(100%)

*³Σχετικός λόγος πιθανοτήτων -Odds Ratio (OR): εκφράζει τη δύναμη της συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών: OR =1 (οι πιθανότητες εμφάνισης ή μη εμφάνισης του ενδεχομένου που εξετάζεται είναι ίσες δηλαδή 50%).) >1 (η πιθανότητα εμφάνισης του ενδεχομένου είναι πιο πιθανή από την πιθανότητα μη εμφάνισης.) <1 (η πιθανότητα

εμφάνισης του ενδεχομένου είναι λιγότερο πιθανή από την πιθανότητα μη εμφάνισής του.)

Σε μία κλινική δοκιμή:

OR = 1: καμία επίδραση παράγοντα

OR>1: σημαίνει βλαπτική επίδραση, καθώς υπάρχει υψηλός σχετικός κίνδυνος

OR<1: σημαίνει προστατευτική επίδραση αφού ο σχετικός κίνδυνος είναι χαμηλός

*⁴Διάστημα Εμπιστοσύνης 95% Confidence Interval (95% CI): Είναι ένα εύρος τιμών για το οποίο μπορεί κάποιος να είναι 95% σίγουρος ότι περιέχει τον πραγματικό μέσο όρο του υπό εξέταση πληθυσμού.

*⁵Η βαθμολογία Argar, γνωστή και ως δείκτης Argar, είναι ένα σύστημα σημείων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της κλινικής κατάστασης των νεογνών με τυποποιημένο τρόπο.

4.2 Γυναικολογικός καρκίνος

Οι τεχνικές TN επιδεικνύουν καλές αποδόσεις στην διερεύνηση των πιο συνηθέστερων γυναικολογικών καρκίνων. Μοντέλα τα οποία συνδυάζουν χρήση TNΔ με κλινικές παραμέτρους και απεικονιστικά δεδομένα αποδίδουν πολύ καλύτερα σε σύγκριση με τη ραδιομική και τις παραδοσιακές μεθόδους MM (Shrestha et al., 2022). Σε άλλη μελέτη υπογραμμίζεται ο αναδυόμενος ρόλος της MM στην διερεύνηση του γυναικολογικού καρκίνου μέσα από τα βασικά ευρήματα δημοσιευμένων μελετών, παράλληλα όμως τονίζεται η ετερογένεια και ο αναδρομικός σχεδιασμός τους (Fiste et al., 2022). Τόσο τα λογιστικά μοντέλα παλινδρόμησης όσο και οι αλγόριθμοι TN μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για τη διάκριση των εξαρτηματικών όγκων σε καλοήθεις/κακοήθεις με υψηλό ποσοστό ακριβείας (Grigore et al., 2020). Οι τεχνικές TN μπορούν να συμβάλλουν στην ταξινόμηση, σταδιοποίηση, πρόγνωση και διερεύνηση τις ετερογένειας των όγκων καρκίνου των ωοθηκών (Chen et al., 2021; Xu et al., 2022). Η πρόγνωση ήταν η κύρια έκβαση που αξιολογήθηκε στις μελέτες του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας, ενώ η διάγνωση στις μελέτες του καρκίνου των ωοθηκών. Τα δεδομένα για τον καρκίνο του ενδομητρίου και το σάρκωμα της μήτρας ήταν ασαφή λόγω του μικρού αριθμού μελετών. Το μικρό μέγεθος του συνόλου δεδομένων και η έλλειψη δεδομένων για εξωτερική επικύρωση υποδείχθηκαν ως σημαντικές προκλήσεις των μελετών (Akazawa et

al., 2021). Τα συστήματα TN παρουσιάζουν αποδεκτές επιδόσεις στην πρόβλεψη, τον έλεγχο ή την ανίχνευση του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας και των προκαρκινικών αλλοιώσεων και αναμένεται να χρησιμεύσουν ως πρακτικό εργαλείο για τους γιατρούς (Allahqoli et al., 2022; Hou et al., 2022). Δεν υπάρχουν επί του παρόντος επαρκή στοιχεία σχετικά με το όφελος της ραδιομικής στον καρκίνο του ενδομητρίου, παρόλα αυτά πρόκειται για έναν πολλά υποσχόμενο τομέα στην μελλοντική κλινική πρακτική (Le Cointre et al., 2021). Η ραδιομική είναι ένα ενδιαφέρον εργαλείο στην πρακτική της ακτινοθεραπευτικής ογκολογίας, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα διάφορα στάδια προετοιμασίας ή αξιολόγησης της θεραπείας. Απαιτούνται περισσότερα δεδομένα για τη γενίκευση της ραδιομικής στην καθημερινή πρακτική (Michalet et al., 2021) (Πίνακας2β).

Πίνακας 2β: Μελέτες της TN στον γυναικολογικό καρκίνο

Συγγραφείς/Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Grigore et al., 2020 Ρουμανία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=18)	Λογιστικά μοντέλα (n=9 /3346 ασθενείς) BM & MM (n=9 /1411 ασθενείς)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης*¹ και τεχνικές TN στη διαφορική διάγνωση καλοήθων και κακοήθων εξαρτηματικών όγκων ▪ Διαπιστώθηκαν παρόμοια % ευαισθησίας*² /ειδικότητας*³) στη διάγνωση κακοήθων εξαρτηματικών όγκων: ➤ TN (ευαισθησία/ ειδικότητα:

			<p>81,48-98,78 % / 85-98,90%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Λογιστικά υποβοηθούμενη διαγνωστική (83-93% /82- 97,7% αντίστοιχα)
Chen et al.,2021 Κίνα	Αφηγηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=18)	n=2726 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Οι μελέτες εφαρμογής TN στον καρκίνο των ωοθηκών είχαν προσανατολισμό: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Διαγνωστική απεικόνιση (n=7) ➤ Διάγνωση μετάστασης (n=2) ➤ Στοχευμένη λήψη βιοψίας (n=1) ➤ Πρόγνωση (συνολική επιβίωση, απουσία υποτροπιάζουσας νόσου) του καρκίνου(n=8) ▪ Μοντέλο BM για διάγνωση καρκίνου των ωοθηκών βασισμένο σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ εικόνες υπερήχων στην πρόβλεψη οριστικής διάγνωσης: (Ακρίβεια/ Accuracy 0,99)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ εικόνες ΜΤ και κλινικές παραμέτρους (Ακρίβεια 0,87) ▪ Ιστολογική ταξινόμηση καρκίνου των ωοθηκών με αλγόριθμο ΜΜ(XGBoost)- Ακρίβεια 0,80
<p>Akazawa et al.,2021 Ιαπωνία</p>	<p>Συστηματική Ανασκόπηση</p> <p>Αναφορές: (n=71)</p>	<p>n=123.479 ασθενείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Κατανομή των αναφορών ανάλογα με τον υπό εξέταση καρκίνο: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Καρκίνος του τραχήλου της μήτρας (n=34 / 29.759 ασθ.) ➤ Καρκίνος του ενδομητρίου (n=13/ 83.464 ασθ.) ➤ Σάρκωμα μήτρας (n=3/ 1241 ασθ.) ➤ Καρκίνος των ωοθηκών (n=21 / 9015 ασθ.) ▪ Δεδομένα εισόδου (input data): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεδομένα απεικόνισης:

			<p>ΜΤ,ΥΤ,ΥΧ (n=35 / 49%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Κλινικές παράμετροι (n=36/ 51%): (ιστορικό ασθενούς, αιματολογικές εξετάσεις, καρκινικοί δείκτες, ιστολογικές εξετάσεις) <p>Ακρίβεια (Μεσ.Τιμ.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεδομένα απεικόνισης (0,89/0,84) ➤ Κλινικές παράμετροι (0,93 /0,82)
Lecointr e et al., 2021 Γαλλία/ Καναδάς	<p>Συστηματική ανασκόπηση</p> <p>Αναφορές:(n=17)</p>	n=3496 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Μοντέλα ραδιομικής με στον καρκίνο του ενδομητρίου - Παράμετροι που αξιολογήθηκαν: ➤ διήθηση μυομητρίου(n=5) ➤ λεμφο-αγγειακή μετάσταση(n=3) ➤ συμμετοχή λεμφαδένων(n=4) ➤ Καρκίνος ενδομητρίου υψηλού κινδύνου(n=2)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ιστολογικός βαθμός-Grade (n=5) ➤ Ιστολογικός υποτύπος(n=1) ▪ Απεικονιστική τεχνική: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ΜΤ (n=14) ➤ Positron Emission Tomography/PET(n=2) ➤ ΥΤ(n=1) ▪ Τεχνική TN: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ΒΜ (n=2) ➤ ΜΜ (n=15)
Michalet et al., 2021 Γαλλία	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=24)	n=3866 ασθενείς.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογή της ραδιομικής στη σταδιοποίηση και πρόβλεψη της συνολικής επιβίωσης και επιβίωσης με απουσία νόσου σε ασθενείς με: <ul style="list-style-type: none"> ➤ καρκίνο του τραχήλου της μήτρας (n=18 / 2426 ασθ.) /ακρίβεια (0,75-0,87) ➤ καρκίνο του ενδομήτριου (n=8 / 1440 ασθ.) /

			ακρίβεια (0,81-0,84)
Hou et al.,2022 Κίνα	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=31)	n=844.161	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογή της TN στον έλεγχο προκαρκινικών αλλοιώσεων (screening) και στη διάγνωση του τραχηλικού καρκίνου: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Human Papilloma Virus /HPV/ testing (n=3 /13.639 εικόνες) ➤ Κατάτμηση τραχηλικών κυττάρων (n=4 / 2226 εικόνες) ➤ Ταξινόμηση κυττάρων (n=6 /46.286 εικόνες) ➤ Κυτταρολογία ανίχνευσης CIN (n=6 /708.950 εικόνες) ➤ Κολποσκόπηση (n=12 /35.372 αρχεία εικόνων/ 37.688 ασθ.)
Xu et al.,2022 Κίνα	Συστηματική Ανασκόπηση και Μετα-ανάλυση Αναφορές (n=34)	n=117.625 εικόνες	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η TN στη διάγνωση καρκίνου των ωοθηκών με απεικονιστικές τεχνικές: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Συγκεντρωτική ευαισθησία 89% (85-92%) /ειδικότητα 88%

			<p>(82-92%) για τη ΜΜ.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Συγκεντρωτική ευαισθησία 88% (84-91%) / ειδικότητα 84% (80-87%) για τη ΒΜ.
<p>Allahqoli et al., 2022 Ιράν/ Ιταλία/ Γερμανία</p>	<p>Συστηματική ανασκόπηση</p> <p>Αναφορές (n=117)</p>	<p>n=921.027 εικόνες</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η ΤΝ στη διάγνωση προκαρκινικών και καρκινικών αλλοιώσεων του τραχήλου της μήτρας: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Πρόβλεψη καρκίνου τραχήλου μήτρας (n = 22 / 14.053) ➤ Screening καρκίνου τραχήλου της μήτρας (n = 25 / 297.661) ➤ Κυτταρολογία (n = 44 / 422.103) ➤ Κολποσκόπηση (n = 26 / 187.210) ▪ Πρόβλεψη καρκίνου του τραχήλου της μήτρας (Ακρίβεια 70%- 100%).

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διάκριση μεταξύ παθολογικών και φυσιολογικών τεστ Παπ. (Ακρίβεια 80-100%). ▪ Εφαρμογή TN στην κολποσκόπηση για την ανίχνευση CIN2+ ευαισθησία/ειδικότητα (71,9–98,2% / 51,8–96,2% αντίστοιχα)
Fiste et al.,2022 Ελλάδα	Αφηγηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=46)	n=96.278 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογές MM στον γυναικολογικό καρκίνο: <p>Μελέτες για:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ καρκίνο ωοθηκών (n=20 / 6535 ασθ.) ➤ καρκίνο τραχήλου της μήτρας (n=13 / 28.728 ασθ.) ➤ καρκίνο ενδομητρίου & σάρκωμα της μήτρας (n=7 /61.015 ασθ.) ➤ γυν. καρκίνο γενικά (n=6 / 2816 ασθ.)
Shrestha et al.,2022 ΗΠΑ	Συστηματική Ανασκόπηση Αναφορές (n=61)	NA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογές της TN με απεικονιστικές τεχνικές: ➤ Καρκίνος του ενδομητρίου (n=14)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καρκίνος του τραχήλου της μήτρας (n=23) ➤ Ωοθηκικός καρκίνος (n=21) ➤ Σάρκωμα μήτρας (n=1) ➤ Καρκίνος αιδοίου (n=1) ➤ Γυν.καρκίνος (n=1) ▪ Ραδιομική βασισμένη σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ MT (n=35) ➤ YT(n=17) ➤ PET (n=6) ➤ YX (n=8) ▪ MM (n=47) ▪ BM (n=14)
--	--	--	---

*¹Τα λογιστικά μοντέλα εφαρμόζουν μαθηματικές μεθόδους στην αναφερόμενη συχνότητα συμβάντων προκειμένου να δημιουργήσουν έναν αλγόριθμο, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη περαιτέρω περιστατικών. Χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη διχοτομικών αποτελεσμάτων, π.χ. καλοήθεια έναντι κακοήθειας.

*²Ευαισθησία: η ικανότητα ενός τεστ να αναγνωρίζει σωστά άτομα με τη νόσο.

*³Ειδικότητα: η ικανότητα ενός τεστ να εντοπίζει σωστά άτομα χωρίς τη νόσο.

4.3 Ρομποτική Χειρουργική

Οι μελέτες γενικά συμφωνούν ότι η χρήση της Ρομποτικά Υποβοηθούμενης Χειρουργικής (ΡΥΧ) σε γυναικολογικές επεμβάσεις έχει επιδείξει ασφάλεια και ισοδύναμα κλινικά αποτελέσματα με τη Συμβατική Λαπαροσκοπική Χειρουργική (ΣΛΧ), καλύτερα κλινικά

αποτελέσματα σε σύγκριση με τη λαπαροτομία και έχει περιγραφεί για διάφορες επεμβάσεις καλοήθους και κακοήθους παθολογίας. Παρόλο που υπάρχουν δεδομένα που υποστηρίζουν την εφαρμογή της, είναι σημαντικό να αναγνωριστεί η περιορισμένη διαθεσιμότητα μελετών υψηλής απήχησης. Οι μεροληψίες (bias) και οι συγχυτικοί παράγοντες όπως ο όγκος των χειρουργικών περιστατικών, η εμπειρία και η προτίμηση για την εκάστοτε χειρουργική προσέγγιση μπορούν να επηρεάσουν την δυνατότητα επαρκούς σύγκρισης των διαφορετικών χειρουργικών προσεγγίσεων. Στην παρούσα ανασκόπηση αναζητήθηκαν συγκριτικές μελέτες μεταξύ της ρομποτικής χειρουργικής και των υπολοίπων χειρουργικών τεχνικών (Πίνακας 2γ).

Πίνακας 2γ: Μελέτες ρομποτικής χειρουργικής στη γυναικολογία

Συγγραφείς/ Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Gala et al.,2014 ΗΠΑ	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=44)	n=4868 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Συγκριτικές αναφ.(n=30) ▪ Μη συγκριτικές (n=14) ➤ Καρκίνος ενδομητρίου (n= 13 / 2669 ασθ.) ➤ Καρκίνος τραχήλου μήτρας (n=13 / 495 ασθ.) ➤ Ινομυωματεκτομή (n=5 /167 ασθ.) ➤ Υστερεκτομή για καλοήθη νόσο (n=3 / 799 ασθ.) ➤ Ιεροκολποπηξία (n=3 / 246 ασθ.)

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Χειρουργική / ΡΥΧ vs Συμβατική Λαπαροσκοπική Χειρουργική /ΣΛΧ στην θεραπεία του καρκίνου του ενδομητρίου: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο: (Μέση Τιμή 1,52 vs 2,24 ημ.) ➤ Μικρότερος χειρουργικός χρόνος (Μέση Τιμή 191,68 vs 205,36 λ.) ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (Μέση Τιμή 99,91 vs 206,50 ml) ➤ Επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες περίπου 1 εβδομάδα νωρίτερα (24,1 ημ. vs 31,6 ημ). <p>ΡΥΧ vs λαπαροτομία στον καρκίνο του ενδομητρίου:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (Μ.Τ. 1,62 vs 4,27 ημ.) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (Μ.Τ. 181,48 vs 130,48 λ.)
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (Μ.Τ. 112,57 vs 318,78 ml) ➤ Χαμηλότερο κόστος κυρίως λόγω της μικρότερης παραμονής στο νοσοκομείο ((8.212 vs 12.944 δολ.) <p>PYX vs λαπαροτομία στον καρκίνο τραχήλου της μήτρας:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (Μ.Τ. 3,28 vs 5,98 ημ.) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (Μ.Τ. 232,96 vs 208,06 λ.) ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (Μ.Τ.121,00 vs 400,35 ml) <p>PYX vs ΣΛΧ στην ινομυωμάτεκτημή:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Συγκρίσιμοι χειρουργικοί χρόνοι ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (100_226,3 vs 200_459 ml) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (0,51 vs 3,28 ημ.) ➤ Μικρότερο χρονικό διάστημα
--	--	--	---

			<p>επιστροφής στην κανονική σίτιση (0,85 vs 2,3 ημ.)</p> <p>Υστερεκτομή για καλοήθη νόσο</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο ➤ Διάρκεια χειρουργικού χρόνου-μη εξαγωγή συμπεράσματα ▪ PYX vs λαπαροτομία: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (117,2 vs 83,7 λ.) ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (Μ.Τ.85_350 ml) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (Μ.Τ. 1,4 -3,1 ημ.) <p>Ιεροκολποπηξία</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ:
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (227 vs 162 λ.) ➤ Παρόμοια διάρκεια παραμονής στον νοσοκομείο (34 vs 43 ώρ.) <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs λαπαροτομία: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (103 vs 255 ml) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (328 vs 105 λ.) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο(1,3 vs 2,7 ημ.)
Kristensen et al.,2017 Δανία	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=37)	n=17.165 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καρκίνος τραχήλου μήτρας (n=16 / 6816 ασθ.) ▪ Καρκίνος ενδομητρίου (n=14 / 9837 ασθ.) ▪ Ωοθηκικός καρκίνος (n=7 / 512 ασθ.) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ογκολογική ασφάλεια της Ρομποτικά Υποβοηθούμενης

			<p>Χειρουργικής /ΡΥΧ παρόμοια, σε σύγκριση με άλλες χειρουργικές μεθόδους.</p> <p>➤ Δυσμενείς επιπτώσεις στις αξιολογήσεις κόστους-οφέλους.</p>
Lawrie et al.,2019 Κίνα	<p>Συστηματική ανασκόπηση</p> <p>Τυχαιοποιημένες-ελεγχόμενες δοκιμές (n=12)</p>	n=1.016 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Υστερεκτομή (n=8): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μη-κακοήθης νόσος (n=6) ➤ Καρκίνος του ενδομητρίου (n=2) ▪ Ιεροκολποπηξία (n=3) ▪ Ενδομητρίωση (n=1) ▪ ΡΥΧ vs ΣΛΧ (καλοήθης νόσος): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά συνολικών επιπλοκών (risk ratio 0,92/ 95% confidence interval (CI) 0,54_1,59) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά διεγχειρητικών επιπλοκών (RR 1,05/ 95% CI 0,31_3,56) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στα

			<p>ποσοστά μετεγχειρητικών επιπλοκών (RR 0,82/ 95% CI 0,42_1,59)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στις μεταγγίσεις αίματος (RR 2,49/ 95% CI 0,75_ - 8,23) ➤ Μεγαλύτερος μέσος χειρουργικός χρόνος (mean difference (MD) 41,18λ./ 95% CI -6,17_88,53) ➤ Μικρότερη μέση παραμονή στο νοσοκομείο (MD - 0,30 ημ./ 95% CI - 0,53_-0,07) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Απουσία στατιστικά σημαντικής διαφοράς στα ποσοστά επιπλοκών μεταξύ των ομάδων καλοήθους και κακοήθους νόσου <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs λαπαροτομία (υστερεκτομή) ▪ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (233 λ. (εύρος 166_320 λ.) vs 187 λ. (εύρος 109_300 λ.) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (M.T. 2 ημ. /1-5/ vs 5 ημ. /4-9/)
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερο συνολικό κόστος (Μ.Τ. - 1568.00 δολ, 95% CI -3100.75 _ -35.25) <p>Ιεροκολλοπηξία</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στα ποσοστά συνολικών επιπλοκών (RR 0,95/ 95% CI 0,21 _ 4,24) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στις διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,82/ 95% CI 0,09 _ 7,59) ➤ Υψηλότερα ποσοστά μετεγχειρητικών επιπλοκών (RR 3,54/ 95% CI 1,31 _ 9,56) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (MD 40.53 λ./ 95% CI 12,06 _ 68,99) ➤ Χωρίς διαφορά στη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (Μ.Τ. 0,26 ημ. 95% CI 0,15 _ 0,67) <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ (ενδομητρίωση)
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ανεπαρκές μέγεθος δείγματος ➤ προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα
Carozzi et al.,2022 Ιταλία	<p>Συστηματική ανασκόπηση</p> <p>Αναφορές (n=22) (12-τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές)</p>	n=269.728 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ινωμοματεκτομή (n=1721 ασθ.) ▪ Υστερεκτομή (n=265.100 ασθ.) ▪ Ενδομητρίωση (n=1527 ασθ.) ▪ Ιεροκολποπηξία (n=1380 ασθ.) ➤ Συγκρίσιμα κλινικά αποτελέσματα με τη ΣΛΧ. ➤ Επίπεδη καμπύλη εκμάθησης, βελτιωμένη επιδεξιότητα και οπτικοποίηση κατά την χειρουργική επέμβαση.

4.3.1 Υστερεκτομή

Η υστερεκτομή είναι μια συνήθης γυναικολογική χειρουργική επέμβαση που πραγματοποιείται για καλοήθεις και κακοήθεις ενδείξεις. Η εξέλιξη της χειρουργικής προσέγγισης στη γυναικολογία σε ημι-επεμβατική χειρουργική μείωσε δραστικά την

περιεγχειρητική νοσηρότητα που σχετίζεται με την υστερεκτομή. Παρά τα ισχυρά στοιχεία που υποδηλώνουν βελτιωμένα χειρουργικά αποτελέσματα και εκβάσεις των ασθενών της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής σε σύγκριση με την ανοικτή χειρουργική προσέγγιση, τα οφέλη της ρομποτικής υστερεκτομής έναντι της συμβατικής λαπαροσκοπικής υστερεκτομής εξακολουθούν να αποτελούν σημείο συζήτησης (Πίνακας 2δ).

Πίνακας 2δ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης υστερεκτομής

Συγγραφείς / Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Tapper et al.,2014 Φινλανδία	Συστηματική ή ανασκόπηση Αναφορές (n=34)	n1=10.305 ασθενείς n2= 220.842 δεδομένα.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καλοήθης νόσος (n=8 / 2992 ασθ./ 86568 δεδομ.) ▪ Κακοήθης νόσος (n=12 / 7313 ασθ.) ▪ Αναλύσεις κόστους (n=14 /134.274 δεδομ.) ▪ PYX (+/- λεμφαδενεκτομή) vs ΣΛΧ vs Λαπαροτομία vs κολπική υστερεκτομή (καλοήθης νόσος) ➤ Μέσος χειρουργικός χρόνος (λ.): (188/148 vs 175/128 vs 133/99 vs 68) ➤ Μέση παραμονή στο νοσοκομείο (ημ.): (2,3/1,7 vs 2,3/2,2 vs 5,5/5,2 vs 1,8) ▪ Κλινικά αποτελέσματα-κακοήθης νόσος (PYX vs λαπαροτομία / PYX vs ΣΛΧ):

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέσος χειρουργικός χρόνος (ωρ.) (2,4–3,5 vs 1,9–4,1) / 2,4–3,9 vs 2,2–3,0) ➤ Μέση παραμονή στο νοσοκομείο (ημ.) (1–3,7 vs 3,2–5,0 / 1,0–2,6 vs 1,2–2,4) ➤ Ποσοστά συνολικών επιπλοκών (%) (7–26 vs 16–29 / 7–26 vs 8–23) ➤ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος (ml) (78–166 vs 222–444 / 75–166 vs 146–253) ▪ Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Χειρουργική /ΡΥΧ vs Συμβατική Λαπαροσκοπική Χειρουργική/ΣΛΧ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Λιγότερες μετατροπές ➤ Μεγαλύτερη διάρκεια επέμβασης ▪ ΡΥΧ & ΣΛΧ vs Λαπαροτομία: (κακοήθης νόσος) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη απώλεια αίματος ➤ Λιγότερες επιπλοκές ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο ▪ Απουσία σημαντικών διαφορών μεταξύ των τεχνικών σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ογκολογικά αποτελέσματα ➤ Καλοήθεις καταστάσεις
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Κόστος ΡΥΧ 1.5-3 φορές μεγαλύτερο από τις συμβατικές τεχνικές/ διαφορά κόστους μεγαλύτερη επί καλοήθων νοσημάτων και μεγαλύτερο κόστος μονάδος ανεξαρτήτως ετήσιου αριθμού ρομποτικών επεμβάσεων λόγω αυξημένου κόστους αναλώσιμων υλικών.
Albright et al.,2016 ΗΠΑ	<p>Συστηματική ή ανασκόπηση και μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=4 / τυχαιοποιημένες.ελεγχόμενες δοκιμές)</p>	n=326 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ΡΥΧ vs ΣΛΧ (καλοήθης νόσος): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών στο ποσοστό των επιπλοκών τύπου 1-2(ήπιες/μέτριου βαθμού) (RR=0,66/ 95% Confidence Interval (CI) 0,23_1,89) ή στο % επιπλοκών τύπου 3-4 (σοβαρού /πολύ σοβαρού βαθμού> απαιτούν παρέμβαση) (RR=0,99/ 95% CI 0,22–4,40) ▪ Οι αναλύσεις των δευτερογενών αποτελεσμάτων δεν έδειξαν σημαντικό όφελος όσον αφορά: <ul style="list-style-type: none"> ➤ τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο Weighted Mean Diffrence

			<p>(WMD= -0,39 days/ 95%CI -0,92_ -0,14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ τον συνολικό χειρουργικό χρόνο (WMD=9,0λ. 95%CI -31,27_ -47,26) ➤ τις μετατροπές σε λαπαροτομία/ μόλις 3 περιπτώσεις σε 326 ασθενείς (0.9%; n/N=3/326) ➤ την απώλεια αίματος (standard mean difference -0,28/ 95% CI -0,69_ - 0,13) ▪ Τα αποτελέσματα του κόστους, του μετεγχειρητικού άλγους και της ποιότητας ζωής αναφέρθηκαν με ασυνέπεια και δεν επιδέχονται εξαγωγικών συμπερασμάτων. ▪ Κόστος μονάδος σε μία μελέτη σημαντικά αυξημένο για τη PYX (\$8,771 vs. \$7,059 για τη ΣΛΧ /μέση διαφορά=\$1,711, 95%CI \$1,202 - \$2,221)
Alshowa ikh et al.,2021 ΗΠΑ	Συστηματική ή ανασκόπηση Αναφορές (n=25)	n= 57,697 (PYX -16.826 ασθ. / ΣΛΧ - 40.871 ασθ.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Μέσος συνολικός χρόνος επέμβασης (75,42 - 306,03 λ. vs 53,18 - 323,25 λ.)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέση διάρκεια νοσηλείας (1-18,57 vs 1-18,23 ημ.) ➤ Ποσοστά επιπλοκών (μη εξαγωγή συμπεράσματα λόγω συγχυτικών παραγόντων) ➤ Απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών στην επιβίωση ➤ Σαφής τεχνική υπεροχή και μικρότερη καμπύλη εκμάθησης ▪ Μειονεκτήματα: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Πολύπλοκος και ογκώδης εξοπλισμός απαιτεί (μεγάλο χειρουργείο/ εκπαίδευση εργαζομένων) ➤ Πολλαπλές πύλες εισόδου > χειρουργικές επιπλοκές ➤ Απουσία απτικής ανάδρασης ➤ Μεγαλύτερο κόστος(1,43x)
--	--	--	---

ΡΥΧ Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Χειρουργική

ΣΛΧ Συμβατική Λαπαροσκοπική Χειρουργική

Από τις μελέτες προκύπτει ότι η ρομποτικά υποβοηθούμενη λαπαροσκοπική υστερεκτομή είναι μια εφικτή και ασφαλής μέθοδος για τη θεραπεία ασθενών με καλοήθη παθολογία της μήτρας, με παρόμοια περιεγχειρητικά αποτελέσματα σε σύγκριση με την συμβατική λαπαροσκόπηση, και εμφανώς βελτιωμένα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και λιγότερες επιπλοκές σε σύγκριση με την λαπαροτομία. Τα έως τώρα δεδομένα δείχνουν ότι η ογκολογική ασφάλεια της ΡΥΧ είναι σε συγκριτικά παρόμοια επίπεδα με τις συμβατικές χειρουργικές τεχνικές επί κακοήθων παθήσεων.

4.3.2 Ιεροκολποπηξία

Ως Πρόπτωση Πυελικών Οργάνων (ΠΠΟ) ορίζεται η προεξοχή ή κήλη των πυελικών οργάνων μέσω των κοιλικών τοιχωμάτων και του πυελικού εδάφους. Ποσοστό 6% των γυναικών ηλικίας μεταξύ 20 και 29 ετών πάσχουν από ΠΠΟ. Ο αριθμός αυξάνεται στο 31% μεταξύ της ηλικίας των 50-59 ετών και σχεδόν στο 50% στην ηλικία των 80 ετών και άνω (Barber et al., 2013). Η καθιερωμένη χειρουργική θεραπεία είναι η ιεροκολποπηξία, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ελάχιστα επεμβατικής πρόσβασης (συμβατική λαπαροσκόπηση ή ρομποτική χειρουργική) ή ανοικτής επέμβασης (De Gouveia De Sa et al., 2016). Παρά τον σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο επέμβασης, η ρομποτική και η συμβατική λαπαροσκόπηση παρέχουν καλύτερα ανατομικά αποτελέσματα, μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος και λιγότερες συνολικές μετεγχειρητικές επιπλοκές από την ανοικτή χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ της ρομποτικά υποβοηθούμενης και συμβατικής λαπαροσκόπησης στην αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια (Yang et al., 2021) (Πίνακας 2ε).

Πίνακας 2ε: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης ιεροκολποπηξίας

Συγγραφείς/ Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
De Gouveia De Sa et al., 2016 Ηνωμένο Βασίλειο/ Βενεζουέλα	Συστηματική ανασκόπηση και μετα- ανάλυση Αναφορές (n=9)	n=157 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Περισσότερος μετεγχειρητικός πόνος ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος ➤ Λιγότερες συνολικές επιπλοκές σε ταυτόχρονη υστερεκτομή (OR 0,35/ 95 % CI 0,19_0,64) ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (MD: -95,51ml / 95 % CI -173,48_ -17,54) ▪ Δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά σε:

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ανατομικά αποτελέσματα ➤ Παραμονή στο νοσοκομείο (MD: -0,72 ημ./95 % CI 1,72_ 0,28) ➤ Μετεγχειρητικό άλγος ➤ Μετεγχειρητική ποιότητα ζωής ➤ Ενδοεγχειρητικές επιπλοκές (OR: 0,78/ 95 % CI 0,42_1,43) ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές (OR: 0,90 /95 % CI 0,33_2,43)
Yang et al.,2021 Κίνα	<p>Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=49)</p>	n=3.014 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Συγκριτικές αναφορές (n=18) ▪ Μη συγκριτικές (n=31) ▪ Ρομποτικά Υποβοηθούμενη Χειρουργική /PYX: ➤ Μέσος χειρουργικός χρόνος 226 (90–604) λ. ➤ Εκτιμώμενη μέση απώλεια αίματος 56 (5–1.500) mL ➤ Μέσος χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο 1,55 (1–16) ημέρες ➤ Διεγχειρητικές επιπλοκές σε 74 ασθ.(2,7%) ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές σε 360 ασθ. (13,0%) ➤ Μετατροπή σε ανοικτό χειρουργείο 40/2.768 ασθ. (1,44%) ➤ Υποτροπιάζουσα πρόπτωση 134/1852 ασθ. (7,2%)

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Σημαντικά χαμηλότερη απώλεια αίματος (WMD =-58.48 mL/ 95% CI: -100,58_ -16,39) ➤ Χαμηλότερο ποσοστό μετατροπής (OR =0,35/ 95% CI 0,15_0,79) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (WMD =37,35 λ./ 95% CI: 24,46_ 50,24) ▪ Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε: ➤ Περιεγχειρητική μετάγγιση αίματος ➤ Διε-μετεγχειρητικές επιπλοκές ➤ Υποτροπιάζουσα πρόπτωση
Chang et al.,2022 Ταϊβάν	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=13)	n=2115 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Μεγαλύτερος χρόνος επέμβασης (weighted mean difference: 29,53 λ./ 95% CI 12.88_ 46.18) ➤ Λιγότερες συνολικά διεγχειρητικές επιπλοκές (odds ratio [OR] 0,6/ 95% CI 0,40_0,91) ➤ Σημαντικά μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (weighted mean difference -86,52 ml/ 95% CI -130,26_ -42,79 ml)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά μετατροπής (OR 0,39 / 95% CI 0,19_0,82) ▪ Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές σε: ➤ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (weighted mean difference, -0,28 ημ./ 95% CI -1,18_0,62) ➤ Μετεγχειρητική ακράτεια προσπάθειας (OR 0,89/ 95% CI 0,32_2,48) ➤ Διάβρωση πλέγματος (OR 0,87 / 95% CI 0,47_1,63) ➤ Συγκρίσιμα ανατομικά αποτελέσματα στους 6 μήνες μετά το χειρουργείο (με βάση την σκάλα POP-Q*¹) ➤ Συνολικές μετεγχειρητικές επιπλοκές (OR 0,9 / 95% CI 0,57_1,41)
Chang et al.,2022 Ταιβάν	Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=6-τυχαιοποιημένες	n=486 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ΡΥΧ vs Λαπαροτομία: ➤ Χειρουργικός χρόνος σημαντικά μεγαλύτερος ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος

	ελεγχόμενες δοκιμές)		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετεγχειρητικών επιπλοκών ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Σημαντικά μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (weighted MD: 43.76 λ./ 95% CI 19,99_67,53) Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές σε: ➤ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD: - 2,78 ml./ 95% CI- 15,67_10,11) ➤ Συνολικές μετεγχειρητικές επιπλοκές(OR: 0,6/ 95% CI 0,31_1,18) ➤ Συγκρίσιμα ανατομικά αποτελέσματα
--	----------------------	--	---

*¹ Pelvic Organ Prolapse Quantification System (POP-Q): Σύστημα κλινικής σταδιοποίησης της πρόπτωσης των πυελικών οργάνων

4.3.3 Ρομποτική χειρουργική στο γυναικολογικό καρκίνο

4.3.3.1 Καρκίνος του ενδομητρίου

Ο καρκίνος του ενδομητρίου, γνωστός ως καρκίνος του σώματος της μήτρας, αντιπροσωπεύει μία από τις πιο συχνές κακοήθειες (20% - 30%) των κακοηθειών του

γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος (Lee et al., 2017; Siegel et al., 2021). Η βασική αντιμετώπιση είναι κυρίως η χειρουργική επέμβαση, η οποία παρέχει άριστη θεραπεία για τους ασθενείς και είναι το κλειδί για την πρόγνωση και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Liu et al., 2022). Όπως προκύπτει από τις μελέτες, η ρομποτική χειρουργική είναι γενικά ασφαλής και αξιόπιστη προσέγγιση σε ασθενείς με καρκίνο του ενδομητρίου. Οι περισσότερες μελέτες συμφωνούν ότι η ΡΥΧ σχετίζεται με σημαντικά χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος τόσο σε σχέση με την ΣΛΧ όσο και με την λαπαροτομία, λιγότερες μετατροπές σε ανοικτό χειρουργείο από τη ΣΛΧ, μικρότερο χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο, λιγότερες επιπλοκές και μεταγίσεις, αλλά μεγαλύτερο χειρουργικό χρόνο από τη λαπαροτομία. Αναφορικά με τον χειρουργικό χρόνο σε σύγκριση με τη ΣΛΧ προκύπτουν συγκεκριμένα αποτελέσματα. Η μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών δεν έδειξε σημαντικές διαφορές στην επιβίωση χωρίς νόσο και στη συνολική επιβίωση μεταξύ των τριών προσεγγίσεων. Σύμφωνα με πρόσφατη μεταανάλυση, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα και το προφίλ ασφάλειας όσον αφορά τη θεραπεία του καρκίνου του ενδομητρίου, φαίνεται ότι η ΡΥΧ αποδίδει καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τις άλλες τεχνικές (Liu, 2022) (Πίνακας 2στ.).

Πίνακας 2στ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής στον καρκίνο του ενδομητρίου

Συγγραφείς / Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Ran et al., 2014 Κίνα	Μετα-ανάλυση Αναφορές (n=22)	n= 4420 ασθενείς (ΡΥΧ vs ΣΛΧ - 3403 ασθ. / ΡΥΧ vs Λαπαροτομία -1017 ασθ.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ΡΥΧ vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -59,67 ml/ 95% CI -107,41_11,94) ➤ Λιγότερος αριθμός μετατροπών (OR 0,38 /95% CI 0,21_0,67) ➤ Μεγαλύτερος αριθμός επιπλοκών (OR 0,62/ 95% CI 0,50_0,77) ▪ Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικό χρόνο (WMD 10,19 λ./ 95% CI -12,30_32,68)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD - 0,23/ 95% CI -0,47_0,02) ➤ Αριθμό μεταγγίσεων (OR 0.60/ 95% CI 0,34_1,08) ➤ Λεμφαδένες που συλλέχθηκαν (WMD - 1,71/ 95% CI -6,61_3,19) <p>▪ PYX vs λαπαροτομία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερος αριθμός επιπλοκών (WMD 0,26/ 95% CI 0,17_0,41) ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -2,78 ημ./ 95%CI -3,28_-2,29) ➤ Λιγότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -130.41ml/ 95% CI -168,87_-91,95) ➤ Μικρότερος αριθμός μεταγγίσεων (WMD 0,39/ 95% CI 0,17_0,93) ➤ Χειρουργικός χρόνος σημαντικά μεγαλύτερος (WMD 53,69 min./ 95% CI 32,7_74,68) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά για το σύνολο των λεμφαδένων που συλλέχθηκαν (WMD 0,03/ 95% CI -3,66_3,73)
Chen et al.,2016 Κίνα	Μετα- ανάλυση Αναφορές (n=17)	n= 2105 ασθενείς (PYX-912 ασθ. / ΣΛΧ -1193 ασθ.)	<p>▪ PYX vs ΣΛΧ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερα ποσοστά επιπλοκών (RR 0,72/ 95% CI 0,56_0,94) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετατροπών (RR 0,4/ 95% CI 0,25_0,64) <p>➤ Μικρότερη διεγχειρητική απώλεια αίματος (WMD</p>

			<p>-79,2 ml/ 95% CI -103,43 _ -54,97)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη διάρκεια νοσηλείας (WMD -0,37 ημ./ 95% CI -0,57_ - 0,17) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικό χρόνο (WMD 13,28 λ./ 95% CI -6,66_ 33,22) ➤ Αριθμό λεμφαδένων που συλλέχθηκαν (WMD 0,86/ 95% CI -2,24_ 3,96)
Xie et al.,2016 Κίνα	<p>Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=19)</p>	n=3056 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -77,65ml / 95 % CI -105,58_ -49,72) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετατροπής σε ανοικτό χειρουργείο (OR 0,29/ 95 % CI 0,18_ 0,46) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD -0,48/ 95 % CI -0,70_ -0,26) ▪ Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Διεγχειρητικές επιπλοκές (OR 0,57/ 95 % CI 0,32_ 1,02) ➤ Χειρουργικό χρόνο (WMD 8,40 λ./ 95 % CI -16,25_ 33,06) ➤ Ποσοστό μετάγγισης (OR 0,62/ 95 % CI 0,36_ 1,07) ➤ Σύνολο λεμφαδένων που συλλέχθηκαν (WMD 0,06/ 95 % CI -4,32_ 4,45)

<p>Park et al.,2016 Νότια Κορέα</p>	<p>Συστηματική ανασκόπηση & μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=48)</p>	<p>n=7266 ασθενείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs Λαπαροτομία (n=24) PYX vs ΣΛΧ (n=24) ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Σημαντικά μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -0,51 ημ./ 95% CI -0,89_ - 0,12) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στον χειρουργικό χρόνο (WMD 11,56 λ./ 95% CI -12,36_ 35,48) ➤ Σημαντικά μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -93,09 ml/ 95% CI-103,97_ - 82,20) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά μεταγίσεων (RR 0,66/ 95% CI 0,42_ 1,04) ➤ Λιγότερο μετεγχειρητικό άλγος (WMD -0,56/ 95% CI -0,80_ -0,32) ➤ Χαμηλότερες τιμές μετατροπής(Pooled Conversion Rate 0,083 / 95% CI 0,066_ 0,104); (RR 0,36 /95% CI 0,24_ 0,54) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά συνολικών (RR 0,76/ 95% CI 0,57_ 1,01) και μετεγχειρητικών επιπλοκών (RR 0,76/ 95% CI 0,57_ 1,02) ➤ Σημαντικά λιγότερες ενδοεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,23/ 95% CI 0,11_ 0,46) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων (WMD
---	---	------------------------	--

			<p>0,21/ 95% CI -4,21_4,64)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στην επιβίωση και στα ποσοστά υποτροπής <p>▪ ΡΥΧ vs λαπαροτομία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -2,87 ημ./ 95% CI-3,28_ -2,47) ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -171,22 ml/ 95% CI -200,13_ -142,31) ➤ Λιγότερες συνολικές επιπλοκές (RR 0,37/ 95% CI 0,29_0,49) ➤ Λιγότερες διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,43/ 95% CI 0,25_0,76) ➤ Λιγότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,48/ 95% CI 0,35_0,66) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά επανεισαγωγών (RR 0,48/ 95% CI 0,30_0,77) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά εισαγωγής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/ΜΕΘ (RR 0,16/ 95% CI 0,05_0,56) ➤ Αυξημένο κίνδυνο διάνοιξης κοιλιακού κολοβώματος (RR 3,11/ 95% CI 1,42_6,80) ➤ Χαμηλότερη επίπτωση μεταγίσεων (RR 0,28/ 95% CI 0,19_0,40) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (WMD 30,43 λ./ 95% CI 8,90_51,96)
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων (WMD 1,51/ 95% CI - 1,04_4,07) ➤ Συνολική επιβίωση και επιβίωση ελεύθερη νόσου-μη εξαγωγήμα συμπεράσματα ➤ Ποσοστά υποτροπής-δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές/ ευνοική τάση μετά από ΡΥΧ (RR 0,53/ 95% CI 0,24_1,19) ➤ Λιγότερο μετεγχειρητικό άλγος ➤ Μικρότερο χρονικό διάστημα επιστροφής στην εργασία (24,1 +/- 6,9 ημ. vs 52,0 +/- 71,8 ημ.) ➤ Λιγότερος χρόνος επιστροφής στις καθημερινές δραστηριότητες (5 vs 14 ημ.)
Ind et al.,2017 Ηνωμένο Βασίλειο	Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=36)	n=8152 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ΡΥΧ vs ΣΛΧ: ➤ Λιγότερη απώλεια αίματος (WMD 57,74 mL/ 95%CI 38,29_77,20) ➤ Λιγότερες μετατροπές σε λαπαροτομία (RR 0,41/ 95% CI 0,29_0,59) ➤ Λιγότερες συνολικές επιπλοκές (RR 0,82/ 95% CI 0,72_0,93) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD 0,46 ημ. 95%CI 0,26_0,66) ➤ Υψηλότερο κόστος (1746.20 δολάρια/ 95% CI 63,37_3429,03)

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Δεν υπάρχουν διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Διάρκεια χειρουργικής επέμβασης ➤ Βαθμολογίες πόνου ή μετεγχειρητική χρήση αναλγησίας ➤ Κίνδυνο υποτροπής ➤ Συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης μετεγχειρητικά ➤ Συνολικό αριθμό λεμφαδένων που αφαιρέθηκαν ➤ Ποσοστά επανεισαγωγής/ επανεπέμβασης ➤ Ενδο ή μετεγχειρητικές επιπλοκές
Cusimano et al.,2019 Καναδάς /Ιταλία	Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=51)	n=10.800 (ασθενείς με παχυσαρκία-δείκτης μάζας σώματος, ≥ 30 kg/m ²)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ποσοστά μετατροπής σε ανοικτό χειρουργείο: 5,5% (95% CI 3,3_9,1) vs 6,5% (95% CI 4,3_9,9) (BMI ≥ 30 kg/m²) ➤ 3,8% (95% CI 1,4_9,9) vs 7,0% (95% CI 3,2_14,5) (BMI ≥ 40 kg/m²) αντίστοιχα ▪ Αιτία μετατροπής λόγω: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ανεπαρκούς έκθεσης (συμφύσεις /λιπώδης ιστός : 61% vs 32%) ➤ Δυσανεξίας στη θέση Trendelenburg (6% vs 31%) ▪ Χαμηλά ποσοστά και χωρίς σημαντικές διαφορές σε:

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Κακώσεις οργάνων/αγγείων 1,2% (95% CI 0,4_3,4) vs 3,5% (95% CI 2,2_5,5) ➤ Φλεβοθρόμβωση 0,5% (95% CI 0,1_2,0) ➤ Μετάγγιση αίματος 2,1% (95% CI 1,6_3,8) vs 2,8% (95% CI 1,5_5,1)
Wang et al.,2020 Κίνα	Μετα- ανάλυση Αναφορές (n=26)	n=6568 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Χαμηλότερη αλλά χωρίς σημαντική διαφορά εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -53.66 ml/ 95% CI -74.86_ -32.47) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετάγγισης αίματος (RR 0,65/ 95% CI 0,44_0,96) ➤ Λιγότερες διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,52 95% CI 0,35_0,77) ➤ Λιγότερες αλλά χωρίς σημαντική διαφορά μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,69/ 95% CI 0,76_1,20) ➤ Λιγότερα ποσοστά μετατροπής (RR 0,55/ 95% CI 0,38_0,81) ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (WMD 19,87 λ./ 95% CI 0,60_39,15) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων (WMD 0,73/ 95% CI -3,62_5,08) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD -

			<p>0,35 ημ./ 95% CI -0,54_ - 0,17)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs λαπαροτομία: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Λιγότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -147,02ml/ 95% CI - 185,72_ -108,31) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετάγγισης αίματος ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (WMD 29,97λ./ 95% CI 7,60_ 50,35) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD - 2,76 ημ./ 95% CI -3,08 _ -2,43) ➤ Λιγότερες διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,76/ 95% CI 0,53_ 1,10) ➤ Λιγότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,41/ 95% CI 0,33_ 0,50) ➤ Λιγότερες μεταγγίσεις αίματος (RR 0,22/ 95% CI 0,15_ 0,32) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στον αριθμό λεμφαδένων (WMD 3,30/ 95% CI 0,06_ 6,54)
Liu et al.,2022 Κίνα	<p>Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=30)</p>	n=12025 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μειωμένη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD - 48,40 ml/ 95% CI - 64,09_ - 32,72) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις συνολικές επιπλοκές (RR: 0,836/ 95% CI 0,648_ 1,080) ➤ Μειωμένη συχνότητα εμφάνισης διεγχειρητικών

			<p>επιπλοκών (RR 0,370/ 95% CI 0,200_0,685)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 1,155/ 95% CI 0,858_1,555) ➤ Μειωμένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD – 0,363/ 95% CI – 0,619 _ – 0,106) ➤ Χαμηλότερο ποσοστό μετατροπής (RR 0,446/ 95% CI 0,286_0,694) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στον χειρουργικό χρόνο (WMD 18,697 λ./ 95% CI – 2,999_40,393) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στις μεταγγίσεις αίματος (RR 0,722/ 95% CI 0,436_1,194) ➤ Αυξημένα ποσοστά επανεισαγωγής (RR 2,623/ 95% CI 1,085_6,342) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στα ποσοστά επανεπέμβασης (RR 0,440/ 95% CI 0,104_1,864) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στον ολικό αριθμό λεμφαδένων (WMD 0,545/ 95% CI – 4,813_5,903) <p>▪ PYX vs λαπαροτομία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD – 173,490 ml /95% CI – 213,582_ – 133,397)
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Λιγότερες μεταγγίσεις αίματος (RR 0,416,/ 95% CI 0,347_0,499) ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD – 2,528 ημ./ 95% CI – 3,317 _ – 1,740) ➤ Μικρότερο ποσοστό ολικών επιπλοκών (RR 0,571/ 95% CI 0,521_0,625) ➤ Μικρότερο ποσοστό διεγχειρητικών επιπλοκών (RR 0,386/ 95% CI 0,268_0,556) ➤ Μικρότερο ποσοστό μετεγχειρητικών επιπλοκών (RR 0,511/ 95% CI 0,366_0,713) ➤ Μικρότερο ποσοστό επανεισαγωγής και επανεπέμβασης ➤ Αυξημένος χειρουργικός χρόνος (WMD 29,412 λ./ 95% CI 9,239_49,586) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά επανεισαγωγής (RR 0,586/ 95% CI 0,476_0,721) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά επανεπέμβασης (RR 0,295/ 95% CI 0,120_0,727) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στον ολικό αριθμό λεμφαδένων (WMD 2,528/ 95% CI – 0,667_5,723)
--	--	--	---

4.3.3.2 Καρκίνος τραχήλου μήτρας

Ο καρκίνος του τραχήλου της μήτρας είναι ο τέταρτος συχνότερος καρκίνος μεταξύ των γυναικών παγκοσμίως και περισσότερο από το ένα τρίτο των περιπτώσεων

διαγιγνώσκονται σε γυναίκες κάτω των 45 ετών (Sung et al., 2021). Η ριζική υστερεκτομή είναι η χειρουργική αντιμετώπιση για καρκίνο του τραχήλου της μήτρας πρώιμου σταδίου και σχετίζεται με μετεγχειρητικές νοσηρότητες όπως δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης, σεξουαλική δυσλειτουργία και διαταραχές κινητικότητας του παχέος εντέρου (Long et al., 2014). Τα υπάρχοντα στοιχεία δείχνουν ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ρομποτική ριζική υστερεκτομή έχουν βελτιωμένα αποτελέσματα σε σύγκριση με ασθενείς που υποβάλλονται σε συμβατική λαπαροσκοπική ριζική υστερεκτομή στην μετεγχειρητική αποκατάσταση, ενώ και στις δύο τεχνικές, παρατηρούνται παρόμοια χειρουργικά αποτελέσματα και παρόμοιοι περιορισμοί στην κλινική πρακτική (Πίνακας 2ζ).

Πίνακας 2ζ: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου του τραχήλου της μήτρας

Συγγραφείς / Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Xianhua et al., 2015 Κίνα	Μετα-ανάλυση Αναφορές (n=12)	n=701 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Μικρότερη απώλεια αίματος (PYX n=270 ασθ. / M.T.112,87 ml vs ΣΛΧ n= 291 ασθ. / M.T.188,32 ml) ➢ Συντριπτικό πλεονέκτημα όσον αφορά τις επιπλοκές (risk ratio 1,31/ CI 0,99_1,74) ▪ Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Χειρουργικό χρόνο (PYX n=304 ασθ. / ΣΛΧ n=322 ασθ. (95% CI -19,46_1,88) ➢ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο: (PYX n=302 ασθ. / 5,14 ημ. vs ΣΛΧ n=308 ασθ./ 6,06 ημ.) (95% CI -0,22_0,8) ➢ Αριθμό πυελικών λεμφαδένων που συλλέχθηκαν (95% CI -1,87_1,70) ➢ Χειρουργικά αποτελέσματα
Shazly et al., 2015 ΗΠΑ / Αίγυπτος	Συστηματική ή ανασκόπηση και μετα-ανάλυση	n=4013 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX (n=1013 ασθ.) ▪ ΣΛΧ (n=710 ασθ.) ▪ Λαπαροτομία (n=2290 ασθ.)

	Αναφορές (n=26)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <p>Χωρίς σημαντικές διαφορές σε:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD - 44,31/ 95% CI -89,19_0,56) ➤ Χειρουργικό χρόνο ➤ Διεγχειρητικές επιπλοκές ➤ Συνολικό αριθμό λεμφαδένων που εξαιρέθηκαν ➤ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs λαπαροτομία: ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD 384,3ml/ 95% CI 233,7_ 534,8) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD 3,55 ημ./ 95% CI 2,10_ 5,00) ➤ Χαμηλότερες πιθανότητες: <ul style="list-style-type: none"> • εμπύρετου νοσηρότητας (OR 0,43/ 95% CI 0,20_ 0,89) • μετάγγισης αίματος (OR 0,12/ 95% CI 0,06_ 0,25) • επιπλοκών χειρουργικού τραύματος (OR 0,31/ 95% CI 0,13_ 0,73)
Zhou et al.,2016 Κίνα	Συστηματική ή ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=15)	n=1335 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ➤ Λιγότερη απώλεια αίματος (WMD -66,37ml/ 95% CI - 115,45_ -17,30) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD -1,10 ημ./ 95% CI -1,71_ -0.48) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικό χρόνο (WMD 13,30 min/ 95% CI -40,39_ 13,79)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Συνολικές επιπλοκές (OR 0,73/ 95% CI 0,41_1,31) ➤ Ποσοστά μεταγίσεων (OR 0,50/ 95% CI 0,23_1,09) ➤ Μετατροπές σε ανοικτή χειρουργική επέμβαση (OR 0,49/ 95% CI 0,16_1,48) ➤ Αριθμό ανακτηθέντων λεμφαδένων (WMD 1,33/ 95% CI -0,72_3,38) ➤ Ποσοστά υποτροπής (OR 0,91/ 95% CI 0,36_2,31) ➤ Ποσοστά συνολικής επιβίωσης /επιβίωσης απαλλαγμένη από νόσο (OR 1,90/ 95% CI 0,38_9,44)
<p>Liu et al., 2017 Κίνα</p>	<p>Συστηματική ή ανασκόπηση και μετα-ανάλυση</p> <p>Αναφορές (n=19)</p>	<p>n=6081 ασθενείς</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεγαλύτερος χειρουργικός χρόνος (MD 11,78λ./ 95%CI 7,09_16,48) ➤ Μεγαλύτερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (MD 51,97ml/ 95% CI 49,07_54,87) ➤ Μεταγίσεις/ ασαφή αποτελέσματα (OR 0,39/ 95% CI 0,14_1,07) ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (MD -0,39 ημ./ 95% CI -0,58_0,21) ➤ Καμία διαφορά στη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών (OR 0,63/ 95% CI 0,32_1,24) ➤ Χωρίς διαφορές στον αριθμό ανακτηθέντων λεμφαδένων (MD 0,74/ 95% CI -0,55_2,03) ▪ PYX vs λαπαροτομία: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικός χρόνος/ ασαφή αποτελέσματα (MD 39,71λ./ 95% CI -6,69_86,11) ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (MD -3,36ημ./ 95% CI -3,99_-2,73)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (MD -3,36 ml/ 95% CI -3,99_ - 2,73) ➤ Μικρότερη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών (OR 0,34/ 95% CI 0,21_0,56) ➤ Μικρότερα ποσοστά μετάγγισης αίματος (OR 0,10/ 95% CI 0,02_0,41) ➤ Μικρότερος αριθμός ανακτηθέντων λεμφαδένων (MD -6,66/ 95% CI -8,19_-5,13)
Park et al.,2017 Νότια Κορέα	Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση Αναφορές (n=26)	n=1062 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΑΧ ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις συνολικές επιπλοκές (RR 0,62/ 95% CI 0,30_1,28) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,87 / 95% CI 0,43_1,77) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,78/ 95% CI 0,49_1,23) ➤ Ελαφρώς χαμηλότερα ποσοστά μετατροπής (RR 0,23/ 95% CI 0,04_1,29) ➤ Μικρότερος χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -1,39 ημ./ 95% CI -2,44_-0,35) ➤ Χωρίς διαφορά στον χειρουργικό χρόνο (WMD -24,90 (95% CI -78,96_29,16) ➤ Χωρίς διαφορές στην εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -78,08 ml/ (95% CI -192,08_35,92) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μετάγγισης (RR 0,32/ 95% CI 0,13_0,77) ➤ Χωρίς διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων (ολικοί) (WMD 2,81/ 95% CI -3,68_9,30) ➤ Χωρίς διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων (πυελικοί) (WMD 0,44 / 95% CI -3,46_4,35)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Παρόμοια ποσοστά επιβίωσης ➤ Χωρίς διαφορές στη διάρκεια χορήγησης αναλγητικών (MD 1,60 (95% CI 5,26_2,06) ➤ Χωρίς διαφορές στον χρόνο επιστροφής στην εργασία (MD -0,40/ 95% CI -5,07_4,27) ➤ Σημαντικά καλύτερη βαθμολογία πόνου στις 24 ώρες μετά το χειρουργείο ➤ Σημαντικά μικρότερο χρονικό διάστημα επιστροφής στην πλήρη σίτιση (1,9 +/- 0,7 vs 3,4 +/- 1,7 ημ.) <p>▪ PYX vs λαπαροτομία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -4,33/ 95% CI -5,96_ -2,70) ➤ Παρόμοιος χειρουργικός χρόνος (WMD 16,76 λ./ 95% CI 11,87_45,38) ➤ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος σημαντικά μειωμένη (WMD -409,04 ml/ 95% CI -551,97_ -266,11) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά μεταγγίσεων (RR 0,12/ 95% CI 0,07_0,22) ➤ Σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά συνολικών επιπλοκών (RR 0,59/ 95% CI 0,35_0,99) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις διεγχειρητικές επιπλοκές (RR 1,18/ 95% CI 0,43_3,27) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις μετεγχειρητικές επιπλοκές (RR 0,78/ 95% CI 0,42_1,43) ➤ Χωρίς σημαντικές διαφορές στον αριθμό λεμφαδένων που ανακτήθηκαν (WMD 0,56/ 95% CI -2,76_3,88) ➤ Δεν υπάρχουν διαφορές στα αποτελέσματα επιβίωσης (συνολικής / ελεύθερης νόσου)
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μικρότερος χρόνος μέχρι την επανέναρξη της σίτισης (WMD -1,78 ημ./ 95% CI -2,24_ -1,32) ➤ Μικρότερη διάρκεια χορήγησης αναλγητικών (MD -18,7 /95% CI -22,59_ -14,81) ➤ Σημαντικά καλύτερη βαθμολογία πόνου στις 24 ώρες μετά το χειρουργείο ➤ Μικρότερο χρονικό διάστημα επιστροφής στην εργασία (MD -22,90 ημ./ 95% CI -33,38_ - 12,42)
Jin et al., 2018 Κίνα	Μετα- ανάλυση Αναφορές (n=17)	n=2100 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΔΧ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη επίπτωση μετεγχειρητικών επιπλοκών (OR 0,42/ 95% CI 0,20_0,87) ▪ PYX vs λαπαροτομία: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD - 399,52 ml/ 95% CI -600,64_ - 204,78) ➤ Μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο (WMD -3,49 ημ./ 95% CI -5.79_ -1.24) ➤ Χαμηλότερη συχνότητα μετεγχειρητικών επιπλοκών (OR 0,21/ 95%CI 0,08_0,65) ➤ Χωρίς σημαντική διαφορά στον αριθμό ανακτηθέντων πυελικών λεμφαδένων (WMD -2,25/ 95% CI -4,03_ -0,48)
Zhang et al., 2018 Κίνα	Μετα- ανάλυση Αναφορές (n=12)	n=2197 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΔΧ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεγαλύτερος μέσος αριθμός ανακτηθέντων λεμφαδένων (WMD 2,46/ 95% CI - 0,46_5,38) ▪ Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά σε:

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικό χρόνο (WMD 18,10 λ./ 95% CI-14,94_51,13) ➤ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -22,25 mL/ 95% CI -81,38_36,87) ➤ Επίπτωση μεταγίσεων (OR 0,53/ 95% CI 0,16_1,75) ➤ Ποσοστό μετατροπής (OR 0,66/ 95% CI 0,09_4,67) ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές (OR 0,66/ 95% CI 0,39_1,12) ➤ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD -0,24 ημ./ 95% CI -1,33_0,85) ➤ Ποσοστά επιβίωσης /υποτροπής νόσου (OR 0,96/ 95% CI 0,50_1,87) <ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs λαπαροτομία: ▪ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD -322,59 ml/ 95% CI -502,75 _ -142,43) ▪ Χαμηλότερο ποσοστό μεταγίσεων (OR 0,19/ 95% CI 0,06_0,34) ▪ Μικρότερη διάρκεια διαμονής στο νοσοκομείο (WMD -2,71ημ./ 95% CI -3,74_-1,68) ▪ Μικρότερη επίπτωση διεγχειρητικών επιπλοκών (OR 0,52/ 95% CI 0,27_0,98) ▪ Χωρίς σημαντικές διαφορές στις μετεγχειρητικές επιπλοκές (OR 0,74/ 95% CI 0,45_1,22) ▪ Χωρίς σημαντική διαφορά στον αριθμό ανακτηθέντων λεμφαδένων (WMD -3,43/ 95% CI -7,74_0,88) ▪ Χωρίς διαφορά στα ποσοστά υποτροπής νόσου (OR 0,85/ 95% CI 0,58_1,27)
--	--	--	---

Οι μελέτες αξιολογούν διάφορες κλινικές εκβάσεις και αποτελέσματα μεταξύ των χειρουργικών τεχνικών, όπως ο χειρουργικός χρόνος, η εκτιμώμενη απώλεια αίματος, η

διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, οι ενδο-μετεγχειρητικές επιπλοκές, η εξαίρεση των πυελικών λεμφαδένων. Σε σύγκριση με την λαπαροτομία, η ΡΥΧ φαίνεται να είναι επωφελής με βελτιωμένα κλινικά αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένης της μικρότερης εκτιμώμενης απώλειας αίματος, της μικρότερης παραμονής στο νοσοκομείο, των χαμηλότερων πιθανοτήτων εμπύρετης νοσηρότητας, των χαμηλότερων ποσοστών μετάγγισης αίματος και των επιπλοκών που σχετίζονται με τα χειρουργικά τραύματα. Όταν η ΡΥΧ συγκρίνεται με τη ΣΛΧ, φαίνεται ότι και οι δύο τεχνικές είναι ισοδύναμες στα περιεγχειρητικά αποτελέσματα, με τη ΡΥΧ να πλεονεκτεί όσον αφορά τη χαμηλότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος και τη μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο. Τα ποσοστά υποτροπής και επιβίωσης είναι παρόμοια και για τις τρεις τεχνικές.

4.3.3.3 Καρκίνος Ωοθηκών

Παραδοσιακά, η κυτταρομειωτική χειρουργική επέμβαση στον καρκίνο των ωοθηκών πραγματοποιείται μέσω λαπαροτομίας. Η βιολογία και η πολυπλοκότητα του ωοθηκικού καρκίνου εγείρει ογκολογικές ανησυχίες κατά τη χρήση της ελάχιστα επεμβατικής προσέγγισης. Αυτές οι ανησυχίες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την ανεπαρκή ταυτοποίηση και εκτομή του όγκου και τροκάρ μεταστάσεις. Η επαρκής έκθεση και ταυτοποίηση του όγκου είναι κρίσιμη, η δε εκτέλεση σύνθετων και εκτεταμένων χειρουργικών επεμβάσεων, όπως η εκτομή του παχέος ή λεπτού εντέρου, η απογύμνωση του διαφράγματος, η σπληνεκτομή, η μερική κυστεκτομή, ο λεμφαδενικός καθαρισμός πυέλου και παρααορτής, μπορεί να έχει ορισμένους περιορισμούς στην ελάχιστα επεμβατική χειρουργική (Cardenas-Goichochea et al., 2019). Σε ορισμένους πληθυσμούς ασθενών, η πλήρης εκτομή φαίνεται να είναι εφικτή με ελάχιστα επεμβατική χειρουργική επέμβαση. Μια ρομποτική προσέγγιση για τη διαχείριση του επιθηλιακού καρκίνου των ωοθηκών, συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων με προχωρημένο καρκίνο των ωοθηκών μετά τη λήψη νεοεπικουρικής χημειοθεραπείας, είναι εφικτή και αποτελεσματική, με ποσοστά ολικής αφαίρεσης του όγκου, υποτροπής και επιβίωσης παρόμοια με τη λαπαροτομία σε 1 έτος (Psomiadou et al., 2021). Μία μετα-ανάλυση απέτυχε να δείξει βελτιωμένη ογκολογική ασφάλεια και τονίζει την ανάγκη μελετών με μεγαλύτερο αριθμό τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών για τον καθορισμό της καταλληλότερης μέθοδο θεραπείας για ασθενείς με διαφορετικούς τύπους και στάδια καρκίνου των ωοθηκών (Shi et al., 2019) (Πίνακας 2η).

Πίνακας 2η: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου των ωοθηκών

Συγγραφείς / Χώρα	Τύπος Αναφορές	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Shi et al., 2019 Κίνα	Μετα-ανάλυση Αναφορές (n=8)	n=647 ασθενείς	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PYX vs ΣΛΧ: ▪ Παρόμοια αποτελέσματα σε: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD - 55,08ml/ 95% CI - 139,00_28,83) ➢ Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD - 1,42/ 95% CI - 3,53_0,67) ➢ Χειρουργικό χρόνο (WMD 0,85/ 95% CI 46,37_ 44,66) ➢ Μετεγχειρητικές επιπλοκές (OR 1,45/ 95% CI 0,65_3,25) ➢ Πνευλικούς λεμφαδένες που ανακτήθηκαν (WMD 0,56/ 95% CI -3,16_2,02) ➢ Υποτροπή νόσου (OR 0,23/ 95% CI 0,04_1,27) ➢ Ολική επιβίωση (OR 2,20/ 95% CI 0,08_57,48) ▪ PYX vs Λαπαροτομία: ➢ Μικρότερη εκτιμώμενη απώλεια αίματος (WMD - 521,70 ml/ 95% CI - 809,78_ - 233,62) ➢ Μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (WMD - 5,22/ 95% CI - 6,14_ - 4,29) ➢ Μικρότερη επίπτωση μετεγχειρητικών επιπλοκών (OR 0,47/ 95% CI 0,25_0,87) ➢ Υψηλότερο συνολικό ποσοστό επιβίωσης (OR 6,43/ 95% CI 1,67_24,76)
Psomiadou et al., 2021 Ελλάδα	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=4)	n=102 ασθενείς	<p>Κυτταρομειωτική επέμβαση σε προχωρημένο επιθηλιακό καρκίνο των ωοθηκών μετά από νεοεπικουρική χημειοθεραπεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Μέσος χρόνος επέμβασης (164_312 λ.)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέση εκτιμώμενη απώλεια αίματος (106,9_262,5 ml) ➤ Μετεγχειρητικό ποσοστό μετάγγισης αίματος (19%) (n=19/98) ➤ Πλήρης κυτταρομείωση (εκτομή R0) /75 ασθ. (76,5%) ➤ Υπολειπόμενη νόσος ≤ 1 cm - 21 ασθ. (21,5%) ➤ Μέση παραμονή στο νοσοκομείο (2,4 ημ.) ➤ Καμία διεγχειρητική/ 6-μετεγχειρητικές (14,6%) επιπλοκές ➤ Ποσοστό μετατροπής σε λαπαροτομία 9,2% (n=9/98) κυρίως όσον αφορά την επίτευξη πλήρους κυτταρομείωσης ➤ Ποσοστό θνησιμότητας 30 ημερών 9,2% (n = 9/98) ➤ Μέση συνολική επιβίωση (39,7_47,2 μίν.) ➤ Επιβίωση χωρίς υποτροπή της νόσου (20,6_21,2 μίν.) κατά τη διάρκεια μιας περιόδου παρακολούθησης από 2 έως 86 μήνες (μέση τιμή 25,3 μίν.) ➤ Υποτροπή (n=60) 61%
--	--	--	---

4.3.3.4 Καρκίνος Μαστού

Περίπου το 40% των ασθενών με διηθητικό καρκίνο του μαστού και το 30% των ασθενών με πορογενές καρκίνωμα *in situ* υποβάλλονται σε μαστεκτομή, ενώ φορείς μετάλλαξης γονιδίων BRCA1 ή BRCA2 υποβάλλονται σε προφυλακτική μαστεκτομή (Van Bommel et al., 2017). Καθώς η μαστεκτομή συνοδεύεται από επιπλοκές μαζί με σοβαρές αισθητικές και ψυχολογικές συνέπειες, είναι σημαντικό η χειρουργική επέμβαση να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο επεμβατική, διατηρώντας παράλληλα την ογκολογική ασφάλεια που απαιτείται (Kim et al., 2019). Η ρομποτική μαστεκτομή με διατήρηση της θηλής έχει αποδειχθεί εφικτή και ασφαλής, τόσο ως θεραπευτική όσο και ως προφυλακτική θεραπεία, χωρίς αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης μετεγχειρητικών επιπλοκών (Filipe, 2021), και με

αποδεκτά βραχυπρόθεσμα ογκολογικά αποτελέσματα τόσο σε θεραπευτικές όσο και σε προληπτικές επεμβάσεις, όμως δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να τεκμηριώνουν ότι προσφέρει κάποιο πλεονέκτημα σε σύγκριση με τη συμβατική χειρουργική (Angarita, 2020) (Πίνακας 20).

Πίνακας 20: Μελέτες ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής καρκίνου του μαστού

Συγγραφείς /Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Angarita et al.,2020 Καναδάς	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=8)	n=187 ασθενείς	Ρομποτική μαστεκτομή(PM): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χειρουργικός χρόνος (30-70λ.) ➤ Χειρουργικός χρόνος με ταυτόχρονη προσθετική ανάπλαση στήθους (PM vs συμβατική μαστεκτομή/ΣΜ: 84_522 λ. vs 180 λ.) ➤ Μετατροπή σε ανοικτό χειρουργείο (2/187 ασθ.) εξαιτίας αιμορραγίας ➤ Επανεπέμβαση λόγω επιπλοκών (11/187 ασθ.) ➤ Χαμηλότερα ποσοστά νέκρωσης του συμπλέγματος θηλής/θηλαίας άλλως (0,5%) ➤ Εκτιμώμενη μέση απώλεια αίματος 30,0 ml (εύρος 10_200 ml) ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές: <ul style="list-style-type: none"> • Δέρμα (εσχαροποίηση, ερυθρότητα, οίδημα) (n=14/ 7,5%) • Λεμφοίδημα (n=10/ 5,3%)

			<ul style="list-style-type: none"> • Λοίμωξη (n=9/ 4,8%) • Ορώδης συλλογή (n=9/4,8%) • Αιμάτωμα (n=8/4,3%) • Ισχαμία/νέκρωση δέρματος (n=5/ 2,7%) • Καθυστερημένη επούλωση τραύματος μασχαλαίας περιοχής (n=2/ 1,1%) ▪ Επιπλοκές θηλής/ θηλαίας άλως: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ισχαμία (n=6 /3,2%) ○ Νέκρωση (n=1 /0,5%) ▪ Επιπλοκές των προθεμάτων ανάπλασης του μαστού (n=8/ 4,18%) • Ογκολογική ασφάλεια (θετικά όρια/ ποσοστά υποτροπής): οι μελέτες γενικά αναφέρουν αποδεκτά βραχυπρόθεσμα ογκολογικά αποτελέσματα/ ανεπαρκή δεδομένα όσον αφορά τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα • Οι αναφερόμενες από τον ασθενή εκβάσεις ποιότητας ζωής αναφέρθηκαν σποραδικά στις μελέτες.
Filipe et al.,2021 Ολλανδία	Συστηματική ανασκόπηση & μετα-ανάλυση Αναφορές (n=49)	n=13886 ασθενείς	Ρομποτική μαστεκτομή vs Συμβατική μαστεκτομή: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές αναφορικά με: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μετεγχειρητικές επιπλοκές (3,9% vs 7,0%)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μετεγχειρητική απώλεια εμφυτεύματος (4,1% vs 3,2%) ➤ Αιματώματα (4,3% vs 2,0%) ➤ Νέκρωση (4,3% vs 7,4%) ➤ Λοίμωξη (8,3% vs 4,0%) ➤ Συλλογή ορώδους υγρού (3,0% vs 2,0%)
--	--	--	---

4.4 Εξωσωματική γονιμοποίηση

Η μείωση των ποσοστών γονιμότητας τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει σε αυξημένη εφαρμογή τεχνικών υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (Murray et al., 2018). Τα αποτελέσματα της εξωσωματικής γονιμοποίησης (IVF) εξαρτώνται από πολλαπλές παραμέτρους. Αναμφίβολα, ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας για ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα εξωσωματικής γονιμοποίησης είναι η ποιότητα του εμβρύου (Barash et al., 2017). Σε μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση η οποία προσπάθησε να συγκρίνει την TN με τις ανθρώπινες δυνατότητες πρόβλεψης, η πλειοψηφία των μοντέλων πρόβλεψης που βασίζονται στην TN ήταν επιτυχής στην ακριβή πρόβλεψη του αποτελέσματος της εξωσωματικής γονιμοποίησης όσον αφορά τη γέννηση ζώντος νεογνού, την κλινική εγκυμοσύνη με εμβρυϊκό καρδιακό παλμό και την κατάσταση πλοειδίας (Sfakianoudis et al., 2022) (Πίνακας 2ι).

Πίνακας 2ι: Μελέτες TN στην τεχνητή γονιμοποίηση

Συγγραφείς / Χώρα	Τύπος	Εκβάσεις που αξιολογήθηκαν	Αποτελέσματα
Sfakianoudis et al., 2022 Ελλάδα	Συστηματική ανασκόπηση Αναφορές (n=18)	n=9647 (εικόνες time-lapse και στατικές)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Αναφορές που αξιολόγησαν: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Time-lapse μικροσκοπία ή/και μορφοκινητικά δεδομένα(n=11) ➤ Στατικές εικόνες βλαστοκύστης (n=6) ➤ Time-lapse και στατικές εικόνες βλαστοκύστης (n=1) ▪ Πρόβλεψη γέννησης ζώντος νεογνού: <ul style="list-style-type: none"> ➤ (n=4 αναφ./ εμβρυομεταφορές (n1=1981)/ γεννήσεις ζώντων νεογνών (n2=578)- (Area Under Curve/AUC

			<p>0,905)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Πρόβλεψη κλινικής εγκυμοσύνης : <ul style="list-style-type: none"> ➤ (n=10 αναφ./ εμβρυομεταφορές (n1=6794) κλινική εγκυμοσύνη (n2=2765)-(AUC 0,716) ▪ Πρόβλεψη κλινικής εγκυμοσύνης με εμβρυικό καρδιακό παλμό: <ul style="list-style-type: none"> ➤ (n=7 αναφ./ εμβρυομεταφορές (n1=5828) κλινική εγκυμοσύνη με εμβρυικό καρδιακό παλμό (n2=2255)-(AUC 0,722) ▪ Πρόβλεψη πλοειδίας <ul style="list-style-type: none"> ➤ (n=4 αναφ.)/ έμβρυα που αξιολογήθηκαν(n1=722) Αξιολογήθηκαν ως: ευπλοειδικά (n2=293) ανευπλοειδικά(n3=479) -(AUC 0,78) ▪ Η πλειοψηφία των μελετών χρησιμοποίησε το συνελκτικό νευρωνικό δίκτυο (ΣΝΔ) για την ανάπτυξη του μοντέλου.
--	--	--	--

5.Συζήτηση

Τα μέχρι τώρα δεδομένα επικυρώνουν τις δυνατότητες των μεθόδων TN για τη βελτίωση της εκτίμησης κινδύνου και την πρόβλεψη δυσμενών περιγεννητικών αποτελεσμάτων, με υψηλές τιμές πρόβλεψης (έως 80-90%). Με βάση τις μελέτες, τα μοντέλα TN φαίνονται τα ως επί το πλείστον εφαρμοζόμενα στα περισσότερα ερευνητικά πρωτόκολλα για την πρόβλεψη δυσμενών αποτελεσμάτων της εγκυμοσύνης. Ωστόσο, ο καθορισμός των καλύτερων μεθόδων TN που θα εφαρμοστούν στην κλινική πρακτική ρουτίνας δεν είναι προς το παρόν εφικτός λόγω της ετερογένειας των αποτελεσμάτων, καθώς ποικίλλοι παράγοντες αλληλοεπιδρούν στην έκβαση της κύησης και οι οποίοι εξετάζονται ανομοιογενώς στις μελέτες. Επίσης, η εμφάνιση φαινομένων μεροληψίας (bias) των ληφθέντων αποτελεσμάτων κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, λόγω των δοκιμών σε δείγματα μικρών ομάδων και του συγχρονικού αναδρομικού σχεδιασμού της πλειονότητας των μελετών που περιλαμβάνονται στις συστηματικές ανασκοπήσεις.

Οι παράγοντες που εξετάστηκαν και αποτέλεσαν δεδομένα εισόδου (input data) των εφαρμογών TN, ήταν κυρίως κοινωνιολογικοί και κλινικοί δείκτες, η υγεία της μητέρας, τα προβλήματα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, οι συννοσηρότητες, οι εργαστηριακές τιμές και οι παράμετροι παρακολούθησης του εμβρύου. Ωστόσο, πολλά περισσότερα χαρακτηριστικά μπορούν να ληφθούν υπόψη για τη μέτρηση του συνολικού κινδύνου εγκυμοσύνης, τα οποία δύναται να αυξήσουν την αντιπροσωπευτικότητα και την ακρίβεια του μοντέλου. Για παράδειγμα, οι ανοσοϊστοχημικοί και γενετικοί προγνωστικοί παράγοντες συνήθως δεν λαμβάνονται υπόψη και ο συνδυασμός τους με τις υπόλοιπες παραμέτρους μπορεί να βελτιώσει ακόμη περισσότερο την διαγνωστική και προβλεπτική τους ικανότητα.

Κοινές προκλήσεις της TN που εφαρμόζεται στην ιατρική απεικόνιση είναι η γενίκευση και η αναπαραγωγιμότητα. Παράγοντες, όπως η διαφορετικότητα των απεικονιστικών εικόνων λόγω διαφορετικών παραμέτρων ανακατασκευής ή διαφορετικού λογισμικού επεξεργασίας, οι ουσιαστικές διαφορές στους υποκείμενους πληθυσμούς ασθενών όσον αφορά τα δημογραφικά, τα κοινωνικοοικονομικά στοιχεία και την επίπτωση των ασθενειών μεταξύ των ερευνητικών κέντρων δημιουργούν εμπόδια στη γενίκευση των

αποτελεσμάτων. Η αναπαραγωγιμότητα είναι μια άλλη πρόκληση, καθώς οι περισσότερες από τις εργασίες περιγράφουν τις μεθόδους τους και τη γενική προσέγγιση στη δημιουργία μοντέλων, αλλά δεν αναφέρουν συγκεκριμένες εκδόσεις λογισμικού που χρησιμοποιείται. Ορισμένες μελέτες συνδυάζουν τυπικά ραδιομικά χαρακτηριστικά, ενώ άλλες χρησιμοποιούν χαρακτηριστικά αναπτυγμένα εντός του εκάστοτε ερευνητικού κέντρου, με αποτέλεσμα οι αναγνώστες της εκάστοτε μελέτης να μην μπορούν να επικυρώσουν το προτεινόμενο μοντέλο στο δικό τους ερευνητικό κέντρο.

Η εισαγωγή της ρομποτικής χειρουργικής επέτρεψε σε έναν αυξανόμενο αριθμό ασθενών να αποκτήσουν πρόσβαση και να επωφεληθούν από μια ελάχιστα επεμβατική θεραπεία ενώ για τον χειρουργό παρέχει καλύτερη εργονομία σε σύγκριση με πιο παραδοσιακές χειρουργικές προσεγγίσεις. Οι έως τώρα μελέτες δείχνουν ότι η ρομποτική χειρουργική είναι μια ασφαλής προσέγγιση για διάφορες καλοήθειες γυναικολογικές επεμβάσεις και έχει επιδείξει ανώτερα περιεγχειρητικά αποτελέσματα σε σύγκριση με τη λαπαροτομία, παρόμοια περιεγχειρητικά αποτελέσματα με τη συμβατική λαπαροσκόπηση, ενώ φαίνεται να προσφέρει σημαντικά άμεσα οφέλη σε επιλεγμένες γυναίκες (π.χ. παχυσαρκία). Επιπλέον, φαίνεται να είναι ισοδύναμη με τις συμβατικές χειρουργικές μεθόδους όσον αφορά την ογκολογική ασφάλεια και την έκβαση για τις γυναίκες με καρκίνο του ενδομητρίου ή του τραχήλου της μήτρας. Η ΡΥΧ είναι ακριβότερη από τη ΣΛΧ και αυτό οφείλεται στην απόκτηση του ρομποτικού συστήματος και των αναλώσιμων εργαλείων και υλικών. Αν και το κόστος είναι ένα συχνά αναφερόμενο μειονέκτημα του ρομποτικού συστήματος, η καινοτομία και ο ανταγωνισμός πιθανότατα θα μειώσουν το κόστος με την πάροδο του χρόνου.

Παρόλο που αρκετοί αλγόριθμοι ΤΝ έχουν δώσει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα σε μια ποικιλία μελετών γυναικολογικής ογκολογίας, συμπεριλαμβανομένης της διάγνωσης, της εκτίμησης κινδύνου, της πρόβλεψης της ανταπόκρισης στη θεραπεία και της πρόγνωσης, ωστόσο δεν έχουν σημειωθεί πρόοδοι στην ενσωμάτωσή τους στην καθημερινή κλινική πρακτική. Πολλές προκλήσεις, τόσο τεχνικές όσο και δεοντολογικές, παραμένουν προς αντιμετώπιση μέχρι την εκπλήρωση της εφαρμογής εργαλείων ΤΝ σε αυτόν τον τομέα.

Η χρήση της ΤΝ φαίνεται να έχει σημαντικές εφαρμογές στον τομέα της υπογονιμότητας και της εξωσωματικής γονιμοποίησης. Ωστόσο, τα διαθέσιμα δεδομένα

μέχρι σήμερα είναι λιγοστά και με σημαντικά υψηλή ετερογένεια, γεγονός που αποδίδεται στα διαφορετικά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των μοντέλων, περιορίζοντας το βαθμό βεβαιότητας.

Οι μελέτες που περιλαμβάνονται στις ανασκοπήσεις χαρακτηρίζονται από ανάπτυξη μοντέλων TN χρησιμοποιώντας ποικίλλες εισροές δεδομένων και αξιολογώντας διαφορετικές εκβάσεις (τελικά σημεία), καθιστώντας δύσκολη τη σύγκρισή τους. Επιπλέον, οι αναφορές προγνωστικής ή διαγνωστικής ακρίβειας είναι συχνά ελλιπείς. Είναι επιτακτική ανάγκη να διεξαχθούν μελλοντικές δοκιμές με σχεδιασμούς μελετών που βασίζονται σε κοινές βασικές αρχές και να εφαρμοστούν τα ίδια εργαλεία απόδοσης στα διαφορετικά μοντέλα πρόβλεψης, προκειμένου να ληφθούν συγκρίσιμα και ερμηνεύσιμα αποτελέσματα. Επιπλέον, απαιτούνται μελλοντικές προοπτικές και πληθυσμιακές μελέτες για την αξιολόγηση της κλινικής χρησιμότητας των μοντέλων TN στον εντοπισμό των κρίσιμων χαρακτηριστικών που έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στα αποτελέσματα των ασθενών. Η βάση κλινικών δεδομένων αποτελεί βασικό συστατικό στοιχείο για οποιοδήποτε μοντέλο TN, καθώς οι αποφάσεις λαμβάνονται ανάλογα με τις πληροφορίες των ασθενών. Δεδομένου ότι αυτά τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν για τη λήψη ιατρικών αποφάσεων, πρέπει να είναι αυθεντικά και ακριβή. Μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων που καλύπτουν δεδομένα από διαφορετικά κέντρα, σε εθνικό και διεθνές περιβάλλον, θα βοηθήσουν στην κατασκευή ισχυρών αλγορίθμων και στην επίτευξη της απαραίτητης διαγνωστικής/προγνωστικής ακρίβειας προκειμένου να διασφαλιστεί η εξωτερική επικύρωση και η κλινική εφαρμογή τους. Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να παρουσιάσουν περισσότερα αποτελέσματα με βάση την ποιότητα ζωής του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένης της επιστροφής στις δραστηριότητες και την εργασία, και της βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης ικανοποίησης των ασθενών, για τον καλύτερο καθορισμό του ρόλου της ρομποτικής στη γυναικολογική χειρουργική. Αυτά τα δεδομένα θα συμβάλλουν στην αξιολόγηση της οικονομικής αποδοτικότητας της επένδυσης σε αυτήν την τεχνολογία και θα βοηθήσουν στον προσδιορισμό των χειρουργικών διαδικασιών στις οποίες ενδείκνυται η ρομποτική προσέγγιση.

6. Συμπεράσματα

Τα ευρήματα της ανασκόπησης επιβεβαιώνουν ότι υπάρχουν εφαρμογές της TN στην Μ-Γ οι οποίες αφορούν σε διάφορους τομείς της ειδικότητας και οι οποίες μπορούν να συμβάλλουν στην λήψη κλινικών αποφάσεων. Η εφαρμογή τεχνολογιών TN στην εμβρυομητρική ιατρική παρουσιάζει μια σημαντική αύξηση και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε ερευνητικά πρωτόκολλα σε προγνωστικές, διαγνωστικές και θεραπευτικές ιατρικές αποφάσεις. Η προγνωστική αξία των ανεπιθύμητων συμβάντων εγκυμοσύνης των τεχνικών TN θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά την πρώτη αξιολόγηση μιας εγκύου γυναίκας ή ακόμα και κατά τον προγραμματισμό της εγκυμοσύνης, συμβάλλοντας στη βελτίωση των περιγεννητικών αποτελεσμάτων. Η TN φαίνεται πολλά υποσχόμενη και στην εξέλιξη της γενικής και ογκολογικής γυναικολογικής πρακτικής, με τη διαστρωμάτωση ατόμων υψηλού κινδύνου, τη βελτίωση του ελέγχου και την έγκαιρη ανίχνευση κακοήθειας, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των ασθενών, την πρόβλεψη της πρόγνωσης και την ενίσχυση των γνώσεών μας για τη βιολογία των ασθενειών. Πολλές μελέτες αναφέρουν εφαρμογές της TN σε συνδυασμό με την ιατρική απεικόνιση, τις κυτταροπαθολογικές εικόνες και τις βιοχημικές εξετάσεις, και ο αριθμός των μελετών που αξιολογούν το γονιδίωμα και τις κλινικές πληροφορίες αυξάνεται επίσης. Η TN μπορεί να δώσει έγκαιρα και ακριβή συμπεράσματα σε μικρό χρονικό διάστημα βελτιώνοντας τα αποτελέσματα της υγειονομικής περίθαλψης και μειώνοντας τον φόρτο εργασίας του προσωπικού στην μαιευτική-γυναικολογική κλινική. Στο εμβρυολογικό εργαστήριο, η TN αναμένεται να βελτιώσει την κλινική ροή εργασίας, βελτιώνοντας τις αξιολογήσεις του ποιοτικού ελέγχου και, τελικά, να επιταχύνει το χρόνο μέχρι την εγκυμοσύνη. Η πιο σημαντική συνεισφορά της όμως, αφορά στην κατάταξη των εμβρύων και την πρόβλεψη γέννησης ζώντος νεογνού. Η ρομποτική χειρουργική έχει καθιερωθεί ως μια εφικτή και ασφαλής προσέγγιση για διάφορες γυναικολογικές επεμβάσεις. Εκτός από την προτεραιότητα στην ασφάλεια και τα αποτελέσματα των ασθενών, η ρομποτική χειρουργική προσφέρει βελτιωμένη εργονομία και λιγότερη σωματική καταπόνηση, γεγονός που έχει θετικό αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα του χειρουργού σε μακροχρόνια βάση και στην ελαχιστοποίηση των τραυματισμών που σχετίζονται με την εργασία.

Πολιτικές Υγείας

Η παρούσα εργασία αποτέλεσε μια προσπάθεια, μέσα από μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, να διερευνηθεί και να αποτυπωθεί η τρέχουσα έρευνα αναφορικά με την εφαρμογή των τεχνικών TN στη Μ-Γ. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την εφαρμογή της TN και τον επωφελή ρόλο της στην μαιευτική/γυναικολογική περίθαλψη. Ο στόχος ήταν η ενημέρωση των επαγγελματιών υγείας αλλά και των ασκούντων πολιτικές υγείας. Η εισαγωγή της TN στην υγειονομική περίθαλψη είναι αναμφισβήτητα μία πρωτοποριακή εξέλιξη με τεράστιο παγκόσμιο ενδιαφέρον που αναδιαμορφώνει ριζικά τον τρόπο διάγνωσης, θεραπείας και παρακολούθησης των ασθενών και βελτιώνοντας δραστικά την έρευνα και τα αποτελέσματα της υγειονομικής περίθαλψης, δίνοντας ακριβέστερες διαγνώσεις και επιτρέποντας πιο εξατομικευμένες θεραπείες. Η TN μέσω της επιταχυνόμενης ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων κλινικής τεκμηρίωσης βοηθά τους επαγγελματίες του ιατρικού τομέα να εντοπίζουν δείκτες, να προβλέπουν και εν τέλει να διαγιγνώσκουν παθήσεις και ιατρικά προβλήματα που διαφορετικά θα παραβλέπονταν, συμβάλλοντας στην λήψη αποφάσεων θεραπευτικών παρεμβάσεων στη βάση μίας ακριβέστερης και πληρέστερης πληροφορίας για τον ασθενή. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής για την υγεία θα πρέπει να διασφαλίσουν κριτήρια ποιότητας και διαφάνειας των συστημάτων TN, να προωθήσουν τη διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών κλινικών κέντρων και ηλεκτρονικών μητρώων υγείας, την ποικιλομορφία και τη διεπιστημονικότητα στις τεχνολογικές, επιστημονικές, κλινικές ομάδες και ομάδες χάραξης πολιτικής, και να συμβάλλουν στην αποφυγή ανισοτήτων και διακρίσεων στους τρόπους συλλογής δεδομένων και της πρόσβασης σε ποιοτικές ψηφιακές τεχνολογίες. Εν κατακλείδι, αξιοποιώντας την TN σε μαιευτικά-γυναικολογικά περιβάλλοντα και κλινικές, οι ασθενείς αναμένεται να λαμβάνουν ποιοτική φροντίδα και θεραπεία ταχύτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια από ποτέ, διευκολύνοντας το έργο του υγειονομικού προσωπικού, μετριάζοντας το κόστος παροχής υπηρεσιών και βελτιώνοντας τα αποτελέσματα της υγείας.

Βιβλιογραφία

- Acs, B., Rantalainen, M., & Hartman, J. (2020). Artificial intelligence as the next step towards precision pathology. In *Journal of Internal Medicine* (Vol. 288, Issue 1, pp. 62–81). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/joim.13030>
- Agarwal, A., Henkel, R., Huang, C. C., & Lee, M. S. (2019). Automation of human semen analysis using a novel artificial intelligence optical microscopic technology. *Andrologia*, 51(11). <https://doi.org/10.1111/and.13440>
- Ahn, K. H., & Lee, K. S. (2022). Artificial intelligence in obstetrics. *Obstetrics and Gynecology Science*, 65(2), 113–124. <https://doi.org/10.5468/ogs.21234>
- Ai, Y., Zhu, H., Xie, C., & Jin, X. (2020). Radiomics in cervical cancer: Current applications and future potential. In *Critical Reviews in Oncology/Hematology* (Vol. 152). <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.102985>
- Akazawa, M., & Hashimoto, K. (2021). Artificial intelligence in gynecologic cancers: Current status and future challenges – A systematic review. In *Artificial Intelligence in Medicine* (Vol. 120). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2021.102164>
- Akazawa, M., & Hashimoto, K. (2022). Prediction of preterm birth using artificial intelligence: a systematic review. In *Journal of Obstetrics and Gynaecology* (Vol. 42, Issue 6, pp. 1662–1668). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/01443615.2022.2056828>
- Albright, B. B., Witte, T., Tofte, A. N., Chou, J., Black, J. D., Desai, V. B., & Erekson, E. A. (2016). Robotic Versus Laparoscopic Hysterectomy for Benign Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. In *Journal of Minimally Invasive Gynecology* (Vol. 23, Issue 1, pp. 18–27). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2015.08.003>
- Allahqoli, L., Laganà, A. S., Mazidimoradi, A., Salehiniya, H., Günther, V., Chiantera, V., Karimi Goghari, S., Ghiasvand, M. M., Rahmani, A., Momenimovahed, Z., & Alkatout, I. (2022). Diagnosis of Cervical Cancer and Pre-Cancerous Lesions by Artificial Intelligence: A Systematic Review. In *Diagnostics* (Vol. 12, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112771>
- Allen, T. C. (2019). Regulating artificial intelligence for a successful pathology future. In *Archives of Pathology and Laboratory Medicine* (Vol. 143, Issue 10). <https://doi.org/10.5858/arpa.2019-0229-ED>
- Alshowaikh, K., Karpinska-Leydier, K., Amirthalingam, J., Paidi, G., Iroshani Jayarathna, A. I., Salibindla, D. B. A. M. R., & Ergin, H. E. (2021). Surgical and Patient Outcomes of Robotic Versus Conventional Laparoscopic Hysterectomy: A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.16828>
- Angarita, F. A., Castelo, M., Englesakis, M., McCready, D. R., & Cil, T. D. (2020). Robot-assisted nipple-sparing mastectomy: systematic review. In *British Journal of Surgery* (Vol.

107, Issue 12, pp. 1580–1594). John Wiley and Sons Ltd.

<https://doi.org/10.1002/bjs.11837>

Asali, A., Ravid, D., Shalev, H., David, L., Yogeve, E., Yogeve, S. S., Schonman, R., Biron-Shental, T., & Miller, N. (2021). Intrahepatic cholestasis of pregnancy: machine-learning algorithm to predict elevated bile acid based on clinical and laboratory data. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 304(3). <https://doi.org/10.1007/s00404-021-05994-z>

Balayla, J., & Shrem, G. (2019). Use of artificial intelligence (AI) in the interpretation of intrapartum fetal heart rate (FHR) tracings: a systematic review and meta-analysis. In *Archives of Gynecology and Obstetrics* (Vol. 300, Issue 1, pp. 7–14). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05151-7>

Bao, H., Bi, H., Zhang, X., Zhao, Y., Dong, Y., Luo, X., Zhou, D., You, Z., Wu, Y., Liu, Z., Zhang, Y., Liu, J., Fang, L., & Wang, L. (2020). Artificial intelligence-assisted cytology for detection of cervical intraepithelial neoplasia or invasive cancer: A multicenter, clinical-based, observational study. *Gynecologic Oncology*, 159(1), 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.07.099>

Barash, O., Ivani, K., Huen, N., Willman, S., & Weckstein, L. (2017). Morphology of the blastocysts is the single most important factor affecting clinical pregnancy rates in IVF PGS cycles with single embryo transfers. *Fertility and Sterility*, 108(3), e99. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.07.301>

Barber, M. D., & Maher, C. (2013). Epidemiology and outcome assessment of pelvic organ prolapse. In *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction* (Vol. 24, Issue 11). <https://doi.org/10.1007/s00192-013-2169-9>

Bertini, A., Salas, R., Chabert, S., Sobrevia, L., & Pardo, F. (2022). Using Machine Learning to Predict Complications in Pregnancy: A Systematic Review. In *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology* (Vol. 9). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.780389>

Betts, K. S., Kisely, S., & Alati, R. (2019). Predicting common maternal postpartum complications: leveraging health administrative data and machine learning. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 126(6). <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15607>

Bogani, G., Rossetti, D., Ditto, A., Martinelli, F., Chiappa, V., Mosca, L., Maggiore, U. L. R., Ferla, S., Lorusso, D., & Raspagliesi, F. (2018). Artificial intelligence weights the importance of factors predicting complete cytoreduction at secondary cytoreductive surgery for recurrent ovarian cancer. *Journal of Gynecologic Oncology*, 29(5). <https://doi.org/10.3802/jgo.2018.29.e66>

Bormann, C. L., Kanakasabapathy, M. K., Thirumalaraju, P., Gupta, R., Pooniwala, R., Kandula, H., Hariton, E., Souter, I., Dimitriadis, I., Ramirez, L. B., Curchoe, C. L., Swain, J., Boehnlein, L. M., & Shafiee, H. (2020). Performance of a deep learning based neural network in the selection of human blastocysts for implantation. *ELife*, 9. <https://doi.org/10.7554/ELIFE.55301>

Bormann, C. L., Curchoe, C. L., Thirumalaraju, P., Kanakasabapathy, M. K., Gupta, R., Pooniwal, R., Kandula, H., Souter, I., Dimitriadis, I., & Shafiee, H. (2021). Deep learning early warning system for embryo culture conditions and embryologist performance in the ART laboratory. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 38(7).

<https://doi.org/10.1007/s10815-021-02198-x>

Boutin, A., Demers, S., Gasse, C., Giguère, Y., Tétu, A., Laforest, G., & Bujold, E. (2018). First Trimester Screening for Fetal Aneuploidies Using Placental Growth Factor: The Great Obstetrical Syndrome (GOS) Study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 40(8). <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2017.11.032>

Capozzi, V. A., Scarpelli, E., Armano, G., Monfardini, L., Celardo, A., Munno, G. M., Fortunato, N., Vagnetti, P., Schettino, M. T., Grassini, G., Labriola, D., Loreto, C., Torella, M., & Cianci, S. (2022). Update of Robotic Surgery in Benign Gynecological Pathology: Systematic Review. In *Medicina (Lithuania)* (Vol. 58, Issue 4). MDPI.

<https://doi.org/10.3390/medicina58040552>

Cardenas-Goicoechea, J., Wang, Y., McGorray, S., Saleem, M. D., Carbajal Mamani, S. L., Pomputius, A. F., Markham, M. J., & Castagno, J. C. (2019). Minimally invasive interval cytoreductive surgery in ovarian cancer: systematic review and meta-analysis. In *Journal of Robotic Surgery* (Vol. 13, Issue 1, pp. 23–33). Springer London.

<https://doi.org/10.1007/s11701-018-0838-x>

Centers for Disease Control and Prevention (CDCP 2019) Gynecologic Cancer Incidence, United States - 2012-2016. <https://www.cdc.gov/cancer/uscs/about/data-briefs/no11-gynecologic-cancer-incidence-UnitedStates-2012-2016.htm> 2019

Chang, C. L., Chen, C. H., Yang, S. S. D., & Chang, S. J. (2022). An updated systematic review and network meta-analysis comparing open, laparoscopic and robotic-assisted sacrocolpopexy for managing pelvic organ prolapse. *Journal of Robotic Surgery*, 16(5), 1037–1045. <https://doi.org/10.1007/s11701-021-01329-x>

Chang, C.-L., Chen, C.-H., & Chang, S.-J. (2022). Comparing the outcomes and effectiveness of robotic-assisted sacrocolpopexy and laparoscopic sacrocolpopexy in the treatment of pelvic organ prolapse. <https://doi.org/10.1007/s00192-021-04741-x>/Published

Chavez-Badiola, A., Flores-Saiffe-Farías, A., Mendizabal-Ruiz, G., Drakeley, A. J., & Cohen, J. (2020). Embryo Ranking Intelligent Classification Algorithm (ERICA): artificial intelligence clinical assistant predicting embryo ploidy and implantation. *Reproductive BioMedicine Online*, 41(4). <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2020.07.003>

Chen, X., Wang, Y., Shen, M., Yang, B., Zhou, Q., Yi, Y., Liu, W., Zhang, G., Yang, G., & Zhang, H. (2020). Deep learning for the determination of myometrial invasion depth and automatic lesion identification in endometrial cancer MR imaging: a preliminary study in a single institution. *European Radiology*, 30(9). <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06870-1>

Chen, S. H., Li, Z. A., Huang, R., & Xue, H. Q. (2016). Robot-assisted versus conventional laparoscopic surgery for endometrial cancer staging: A meta-analysis. In

Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology (Vol. 55, Issue 4, pp. 488–494). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2016.01.003>

Chen, X., Huo X. F., Wu, Z., Lu, J. J. (2021). Advances of Artificial Intelligence Application in Medical Imaging of Ovarian Cancers. *Chin Med Sci J.* 2021 Sep 30;36(3):196-203. doi: 10.24920/003963 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34666872/>

Chiappa, V., Bogani, G., Interlenghi, M., Salvatore, C., Bertolina, F., Sarpietro, G., Signorelli, M., Castiglioni, I., & Raspagliesi, F. (2021). The Adoption of Radiomics and machine learning improves the diagnostic processes of women with Ovarian MAsses (the AROMA pilot study). *Journal of Ultrasound*, 24(4), 429–437. <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00503-5>

Clarke, M. A., Long, B. J., Del Mar Morillo, A., Arbyn, M., Bakkum-Gamez, J. N., & Wentzensen, N. (2018). Association of endometrial cancer risk with postmenopausal bleeding in women a systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 178(9). <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.2820>

Coticchio, G., Fiorentino, G., Nicora, G., Sciajno, R., Cavalera, F., Bellazzi, R., Garagna, S., Borini, A., & Zuccotti, M. (2021). Cytoplasmic movements of the early human embryo: imaging and artificial intelligence to predict blastocyst development. *Reproductive BioMedicine Online*, 42(3). <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2020.12.008>

Curchoe, C. L., & Bormann, C. L. (2019). Artificial intelligence and machine learning for human reproduction and embryology presented at ASRM and ESHRE 2018. In *Journal of Assisted Reproduction and Genetics* (Vol. 36, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s10815-019-01408-x>

Cusimano, M. C., Simpson, A. N., Dossa, F., Liani, V., Kaur, Y., Acuna, S. A., Robertson, D., Satkunaratnam, A., Bernardini, M. Q., Ferguson, S. E., & Baxter, N. N. (2019). Laparoscopic and robotic hysterectomy in endometrial cancer patients with obesity: a systematic review and meta-analysis of conversions and complications. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 221, Issue 5, pp. 410-428.e19). Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.05.004>

Davidson, L., & Boland, M. R. (2020). Enabling pregnant women and their physicians to make informed medication decisions using artificial intelligence. In *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics* (Vol. 47, Issue 4, pp. 305–318). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10928-020-09685-1>

Davidson, L., & Boland, M. R. (2021). Towards deep phenotyping pregnancy: A systematic review on artificial intelligence and machine learning methods to improve pregnancy outcomes. In *Briefings in Bioinformatics* (Vol. 22, Issue 5). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/bib/bbaa369>

De Gouveia De Sa, M., Claydon, L. S., Whitlow, B., & Dolcet Artahona, M. A. (2016). Robotic versus laparoscopic sacrocolpopexy for treatment of prolapse of the apical segment of the vagina: a systematic review and meta-analysis. In *International*

Urogynecology Journal (Vol. 27, Issue 3, pp. 355–366). Springer London.
<https://doi.org/10.1007/s00192-015-2763-0>

Deimling, T. A., Eldridge, J. L., Riley, K. A., Kunselman, A. R., & Harkins, G. J. (2016). Randomized controlled trial comparing operative times between standard and robot-assisted laparoscopic hysterectomy. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 136(1). <https://doi.org/10.1002/ijgo.12001>

Desbois, M., Udyavar, A. R., Ryner, L., Kozlowski, C., Guan, Y., Dürrbaum, M., Lu, S., Fortin, J. P., Koeppen, H., Ziai, J., Chang, C. W., Keerthivasan, S., Plante, M., Bourgon, R., Bais, C., Hegde, P., Daemen, A., Turley, S., & Wang, Y. (2020). Integrated digital pathology and transcriptome analysis identifies molecular mediators of T-cell exclusion in ovarian cancer. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19408-2>

Dhombres, F., Bonnard, J., Bailly, K., Maurice, P., Papageorghiou, A. T., & Jouannic, J. M. (2022). Contributions of Artificial Intelligence Reported in Obstetrics and Gynecology Journals: Systematic Review. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 24, Issue 4). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/35465>

Dong, H. C., Dong, H. K., Yu, M. H., Lin, Y. H., & Chang, C. C. (2020). Using deep learning with convolutional neural network approach to identify the invasion depth of endometrial cancer in myometrium using mr images: A pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16).
<https://doi.org/10.3390/ijerph17165993>

Drukker, L., Noble, J. A., & Papageorghiou, A. T. (2020). Introduction to artificial intelligence in ultrasound imaging in obstetrics and gynecology. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 56(4). <https://doi.org/10.1002/uog.22122>

Emin, E. I., Emin, E., Papalois, A., Willmott, F., Clarke, S., & Sideris, M. (2019). Artificial intelligence in obstetrics and gynaecology: Is this the way forward? *In Vivo*, 33(5), 1547–1551. <https://doi.org/10.21873/invivo.11635>

Emmert-Streib, F., Yang, Z., Feng, H., Tripathi, S., & Dehmer, M. (2020). An Introductory Review of Deep Learning for Prediction Models With Big Data. In *Frontiers in Artificial Intelligence* (Vol. 3). <https://doi.org/10.3389/frai.2020.00004>

Feduniw, S., Golik, D., Kajdy, A., Pruc, M., Modzelewski, J., Sys, D., Kwiatkowski, S., Makomaska-Szaroszyk, E., & Rabijewski, M. (2022). Application of Artificial Intelligence in Screening for Adverse Perinatal Outcomes—A Systematic Review. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112164>

Ferrier, C., Le Gac, M., Kolanska, K., Boudy, A. S., Dabi, Y., Touboul, C., Bendifallah, S., & Daraï, E. (2022). Comparison of robot-assisted and conventional laparoscopy for colorectal surgery for endometriosis: A prospective cohort study. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 18(3). <https://doi.org/10.1002/rcs.2382>

Filipe, M. D., de Bock, E., Postma, E. L., Bastian, O. W., Schellekens, P. P. A., Vriens, M. R., Witkamp, A. J., & Richir, M. C. (2022). Robotic nipple-sparing mastectomy

complication rate compared to traditional nipple-sparing mastectomy: a systematic review and meta-analysis. In *Journal of Robotic Surgery* (Vol. 16, Issue 2, pp. 265–272). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s11701-021-01265-w>

Fiste, O., Lontos, M., Zagouri, F., Stamatakos, G., & Dimopoulos, M. A. (2022). Machine learning applications in gynecological cancer: A critical review. In *Critical Reviews in Oncology/Hematology* (Vol. 179). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103808>

Fung, R., Villar, J., Dashti, A., Cheikh Ismail, L., Staines-Urias, E., Ohuma, E. O., Salomon, L. J., Victora, C. G., Barros, F. C., Lambert, A., Carvalho, M., Jaffer, Y. A., Noble, J. A., Gravett, M. G., Purwar, M., Pang, R., Bertino, E., Munim, S., Min, A. M., ... Zhang, Y. (2020). Achieving accurate estimates of fetal gestational age and personalised predictions of fetal growth based on data from an international prospective cohort study: a population-based machine learning study. *The Lancet Digital Health*, 2(7). [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30131-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30131-X)

Gala, R. B., Margulies, R., Steinberg, A., Murphy, M., Lukban, J., Jeppson, P., Aschkenazi, S., Olivera, C., South, M., Lowenstein, L., Schaffer, J., Balk, E. M., & Sung, V. (2014). Systematic Review of Robotic Surgery in Gynecology: Robotic Techniques Compared With Laparoscopy and Laparotomy. In *Journal of Minimally Invasive Gynecology* (Vol. 21, Issue 3, pp. 353–361). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2013.11.010>

Gale, C., Statnikov, Y., Jawad, S., Uthaya, S. N., Modi, N., Modi, N., Statnikov, E., Patel, N., Hegarty, S., Percival, M., Todd, K., Jolly, M., Walker, J., Kelly, T., Upton, M., Harlev-Lam, B., Robbins, K., Knight, M., Odd, D., ... Cowan, F. (2018). Neonatal brain injuries in England: Population-based incidence derived from routinely recorded clinical data held in the National Neonatal Research Database. *Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition*, 103(4). <https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313707>

Gardosi, J., Giddings, S., Clifford, S., Wood, L., & Francis, A. (2013). Association between reduced stillbirth rates in England and regional uptake of accreditation training in customized fetal growth assessment. *BMJ Open*, 3(12). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003942>

Ginsberg, N. A., & Levine, E. M. (2021). Impact of aspirin on preeclampsia. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 224, Issue 5). <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.12.004>

Gnanadass, I. (2020). Prediction of Gestational Diabetes by Machine Learning Algorithms. *IEEE Potentials*, 39(6). <https://doi.org/10.1109/MPOT.2020.3015190>

Gobern, J. M., Rosemeyer, C. J., Barter, J. F., & Steren, A. J. (2013). Comparison of robotic, laparoscopic, and abdominal myomectomy in a community hospital. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 17(1). <https://doi.org/10.4293/108680812X13517013317473>

- Goo, H. W., Park, S. J., & Yoo, S. J. (2020). Advanced medical use of three-dimensional imaging in congenital heart disease: Augmented reality, mixed reality, virtual reality, and three-dimensional printing. In *Korean Journal of Radiology* (Vol. 21, Issue 2).
<https://doi.org/10.3348/kjr.2019.0625>
- Griffin, L., Feinglass, J., Garrett, A., Henson, A., Cohen, L., Chaudhari, A., & Lin, A. (2013). Postoperative outcomes after robotic versus abdominal myomectomy. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 17(3).
<https://doi.org/10.4293/108680813X13693422521557>
- Grigore, M., Popovici, R., Gafitanu, D., Himiniuc, L., Murarasu, M., & Micu, R. (2020). Logistic models and artificial intelligence in the sonographic assessment of adnexal masses-a systematic review of the literature. *Med Ultrason*, 22(4), 469–475.
<https://doi.org/10.11152/mu-2583>
- Guedalia, J., Lipschuetz, M., Novoselsky-Persky, M., Cohen, S. M., Rottenstreich, A., Levin, G., Yagel, S., Unger, R., & Sompolinsky, Y. (2020). Real-time data analysis using a machine learning model significantly improves prediction of successful vaginal deliveries. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(3).
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.025>
- Guedalia, J., Sompolinsky, Y., Novoselsky Persky, M., Cohen, S. M., Kabiri, D., Yagel, S., Unger, R., & Lipschuetz, M. (2021). Prediction of severe adverse neonatal outcomes at the second stage of labour using machine learning: a retrospective cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 128(11).
<https://doi.org/10.1111/1471-0528.16700>
- Gueli Alletti, S., Rossitto, C., Cianci, S., Restaino, S., Costantini, B., Fanfani, F., Fagotti, A., Cosentino, F., & Scambia, G. (2016). Telelap ALF-X vs Standard Laparoscopy for the Treatment of Early-Stage Endometrial Cancer: A Single-Institution Retrospective Cohort Study. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 23(3).
<https://doi.org/10.1016/j.jmig.2015.11.006>
- Günakan, E., Atan, S., Haberal, A. N., Küçükyıldız, İ. A., Gökçe, E., & Ayhan, A. (2019). A novel prediction method for lymph node involvement in endometrial cancer: Machi learning. *International Journal of Gynecological Cancer*, 29(2).
<https://doi.org/10.1136/ijgc-2018-000033>
- Gungor, M., Kahraman, K., Dursun, P., Ozbasli, E., & Genim, C. (2018). Single-port hysterectomy: robotic versus laparoscopic. *Journal of Robotic Surgery*, 12(1).
<https://doi.org/10.1007/s11701-017-0699-8>
- Gupta, K., Balyan, K., Lamba, B., Puri, M., Sengupta, D., & Kumar, M. (2022). Ultrasound placental image texture analysis using artificial intelligence to predict hypertension in pregnancy. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 35(25).
<https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1887847>

- Hajirasouliha, I., & Elemento, O. (2020). Precision medicine and artificial intelligence: overview and relevance to reproductive medicine. In *Fertility and Sterility* (Vol. 114, Issue 5). <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.09.156>
- Hamamoto, R., Suvarna, K., Yamada, M., Kobayashi, K., Shinkai, N., Miyake, M., Takahashi, M., Jinnai, S., Shimoyama, R., Sakai, A., Takasawa, K., Bolatkan, A., Shozu, K., Dozen, A., Machino, H., Takahashi, S., Asada, K., Komatsu, M., Sese, J., & Kaneko, S. (2020). Application of artificial intelligence technology in oncology: Towards the establishment of precision medicine. In *Cancers* (Vol. 12, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/cancers12123532>
- Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 69, S36–S40. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011>
- Han, L., Yan, P., Yao, L., Liu, R., Shao, R., Liu, J., Chen, X., Wang, L., Yang, K., Guo, T., & Wang, H. (2019). Safety and effectiveness of robotic hysterectomy versus conventional laparoscopic hysterectomy in patients with cervical cancer in China. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 300(1). <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05148-2>
- Hashimoto, D. A., Rosman, G., Rus, D., & Meireles, O. R. (2018). Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. In *Annals of Surgery* (Vol. 268, Issue 1). <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002693>
- Hoffman, M. K., Ma, N., & Roberts, A. (2021). A machine learning algorithm for predicting maternal readmission for hypertensive disorders of pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology MFM*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100250>
- Hou, X., Shen, G., Zhou, L., Li, Y., Wang, T., & Ma, X. (2022). Artificial Intelligence in Cervical Cancer Screening and Diagnosis. In *Frontiers in Oncology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.851367>
- Huai, J., Lin, L., Juan, J., Chen, J., Li, B., Zhu, Y., Yu, M., & Yang, H. (2021). Preventive effect of aspirin on preeclampsia in high-risk pregnant women with stage 1 hypertension. *Journal of Clinical Hypertension*, 23(5). <https://doi.org/10.1111/jch.14149>
- Ind, T., Laios, A., Hacking, M., & Nobbenhuis, M. (2017). A comparison of operative outcomes between standard and robotic laparoscopic surgery for endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis. In *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery* (Vol. 13, Issue 4). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/rcs.1851>
- Islam, M. N., Mustafina, S. N., Mahmud, T., & Khan, N. I. (2022). Machine learning to predict pregnancy outcomes: a systematic review, synthesizing framework and future research agenda. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04594-2>
- Jin, Y. M., Liu, S. S., Chen, J., Chen, Y. N., & Ren, C. C. (2018). Robotic radical hysterectomy is superior to laparoscopic radical hysterectomy and open radical

hysterectomy in the treatment of cervical cancer. PLoS ONE, 13(3).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193033>

Khosravi, P., Kazemi, E., Zhan, Q., Malmsten, J. E., Toschi, M., Zisimopoulos, P., Sigaras, A., Lavery, S., Cooper, L. A. D., Hickman, C., Meseguer, M., Rosenwaks, Z., Elemento, O., Zaninovic, N., & Hajirasouliha, I. (2019). Deep learning enables robust assessment and selection of human blastocysts after in vitro fertilization. *Npj Digital Medicine*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0096-y>

Kim, H., Park, S. J., Woo, K. J., & Bang, S. I. (2019). Comparative Study of Nipple–Areola Complex Position and Patient Satisfaction After Unilateral Mastectomy and Immediate Expander–Implant Reconstruction Nipple-Sparing Mastectomy Versus Skin-Sparing Mastectomy. *Aesthetic Plastic Surgery*, 43(2). <https://doi.org/10.1007/s00266-018-1217-8>

Kojita, Y., Matsuo, H., Kanda, T., Nishio, M., Sofue, K., Nogami, M., Kono, A. K., Hori, M., & Murakami, T. (2021). Deep learning model for predicting gestational age after the first trimester using fetal MRI. *European Radiology*, 31(6). <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07915-9>

Kristensen, S. E., Mosgaard, B. J., Rosendahl, M., Dalsgaard, T., Bjørn, S. F., Frøding, L. P., Kehlet, H., Høgdall, C. K., & Lajer, H. (2017). Robot-assisted surgery in gynecological oncology: Current status and controversies on patient benefits, cost and surgeon conditions – a systematic review. In *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* (Vol. 96, Issue 3, pp. 274–285). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1111/aogs.13084>

Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2017). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60(6). <https://doi.org/10.1145/3065386>

Kudva, V., Prasad, K., & Guruvare, S. (2020). Hybrid Transfer Learning for Classification of Uterine Cervix Images for Cervical Cancer Screening. *Journal of Digital Imaging*, 33(3). <https://doi.org/10.1007/s10278-019-00269-1>

Lawrie, T. A., Liu, H., Lu, D. H., Dowswell, T., Song, H., Wang, L., & Shi, G. (2019). Robot-assisted surgery in gynaecology. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2019, Issue 4). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011422.pub2>

Lecointre, L., Dana, J., Lodi, M., Akladios, C., & Gallix, B. (2021). Artificial intelligence-based radiomics models in endometrial cancer: A systematic review. In *European Journal of Surgical Oncology* (Vol. 47, Issue 11, pp. 2734–2741). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.06.023>

Lee, Y. C., Lheureux, S., & Oza, A. M. (2017). Treatment strategies for endometrial cancer: Current practice and perspective. In *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* (Vol. 29, Issue 1). <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000338>

- Lee, K. S., & Ahn, K. H. (2019). Artificial neural network analysis of spontaneous preterm labor and birth and its major determinants. *Journal of Korean Medical Science*, 34(16). <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e128>
- Lee, K. S., Song, I. S., Kim, E. S., & Ahn, K. H. (2020). Determinants of spontaneous preterm labor and birth including gastroesophageal reflux disease and periodontitis. *Journal of Korean Medical Science*, 35(14). <https://doi.org/10.3346/JKMS.2020.35.E105>
- Lee, K. S., Kim, H. Y., Lee, S. J., Kwon, S. O., Na, S., Hwang, H. S., Park, M. H., & Ahn, K. H. (2021). Prediction of newborn's body mass index using nationwide multicenter ultrasound data: a machine-learning study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03660-5>
- Letterie, G., & Mac Donald, A. (2020). Artificial intelligence in in vitro fertilization: a computer decision support system for day-to-day management of ovarian stimulation during in vitro fertilization. *Fertility and Sterility*, 114(5). <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.06.006>
- Li, Y., Jian, J., Pickhardt, P. J., Ma, F., Xia, W., Li, H., Zhang, R., Zhao, S., Cai, S., Zhao, X., Zhang, J., Zhang, G., Jiang, J., Zhang, Y., Wang, K., Lin, G., Feng, F., Lu, J., Deng, L., ... Gao, X. (2020). MRI-Based Machine Learning for Differentiating Borderline From Malignant Epithelial Ovarian Tumors: A Multicenter Study. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 52(3). <https://doi.org/10.1002/jmri.27084>
- Liao, S. J., Pan, W., Dai, W. Q., Jin, L., Huang, G., Wang, R., Hu, C., Pan, W., & Tu, H. (2020). Development of a Dynamic Diagnosis Grading System for Infertility Using Machine Learning. *JAMA Network Open*, 3(11). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.23654>
- Liu, Z., Li, X., Tian, S., Zhu, T., Yao, Y., & Tao, Y. (2017). Superiority of robotic surgery for cervical cancer in comparison with traditional approaches: A systematic review and meta-analysis. In *International Journal of Surgery* (Vol. 40, pp. 145–154). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2017.02.062>
- Liu, P. ran, Lu, L., Zhang, J. yao, Huo, T. tong, Liu, S. xiang, & Ye, Z. wei. (2021). Application of Artificial Intelligence in Medicine: An Overview. *Current Medical Science*, 41(6). <https://doi.org/10.1007/s11596-021-2474-3>
- Liu, H., Cao, Y., Li, L., Bai, Y., & Liu, J. (2022). Effectiveness of robotic surgery for endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 305(4), 837–850. <https://doi.org/10.1007/s00404-021-06229-x>
- Long, Y., Yao, D. S., Pan, X. W., & Ou, T. Y. (2014). Clinical efficacy and safety of nerve-sparing radical hysterectomy for cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. In *PLoS ONE* (Vol. 9, Issue 4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094116>
- Looney, P., Stevenson, G. N., Nicolaides, K. H., Plasencia, W., Molloholli, M., Natsis, S., & Collins, S. L. (2018). Fully automated, real-time 3D ultrasound segmentation to estimate first trimester placental volume using deep learning. *JCI Insight*, 3(11). <https://doi.org/10.1172/jci.insight.120178>

Lu, H., Arshad, M., Thornton, A., Avesani, G., Cunnea, P., Curry, E., Kanavati, F., Liang, J., Nixon, K., Williams, S. T., Hassan, M. A., Bowtell, D. D. L., Gabra, H., Fotopoulou, C., Rockall, A., & Aboagye, E. O. (2019). A mathematical-descriptor of tumor-mesoscopic-structure from computed-tomography images annotates prognostic- and molecular-phenotypes of epithelial ovarian cancer. *Nature Communications*, 10(1).
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-08718-9>

Mäenpää, M. M., Nieminen, K., Tomás, E. I., Laurila, M., Luukkaala, T. H., & Mäenpää, J. U. (2016). Robotic-assisted vs traditional laparoscopic surgery for endometrial cancer: a randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 215(5), 588.e1-588.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.06.005>

Makris, G. M., Pouliakis, A., Siristatidis, C., Margari, N., Terzakis, E., Koureas, N., Pergialiotis, V., Papantoniou, N., & Karakitsos, P. (2017). Image analysis and multi-layer perceptron artificial neural networks for the discrimination between benign and malignant endometrial lesions. *Diagnostic Cytopathology*, 45(3). <https://doi.org/10.1002/dc.23649>

Manganaro, L., Nicolino, G. M., Dolciemi, M., Martorana, F., Stathis, A., Colombo, I., & Rizzo, S. (2021). Radiomics in cervical and endometrial cancer. In *British Journal of Radiology* (Vol. 94, Issue 1125). <https://doi.org/10.1259/bjr.20201314>

Martínez-Más, J., Bueno-Crespo, A., Khazendar, S., Remezal-Solano, M., Martínez-Cendán, J. P., Jassim, S., Du, H., Assam, H. Al, Bourne, T., & Timmerman, D. (2019). Evaluation of machine learning methods with Fourier Transform features for classifying ovarian tumors based on ultrasound images. *PLoS ONE*, 14(7).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219388>

McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., Back, T., Chesus, M., Corrado, G. C., Darzi, A., Etemadi, M., Garcia-Vicente, F., Gilbert, F. J., Halling-Brown, M., Hassabis, D., Jansen, S., Karthikesalingam, A., Kelly, C. J., King, D., ... Shetty, S. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>

Meyer, R., Hendin, N., Zamir, M., Mor, N., Levin, G., Sivan, E., Aran, D., & Tsur, A. (2022). Implementation of machine learning models for the prediction of vaginal birth after cesarean delivery. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 35(19).
<https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1837769>

Michalet, M., Azria, D., Tardieu, M., Tibermacine, H., & Nougaret, S. (2021). FEMALE GENITOURINARY ONCOLOGY SPECIAL FEATURE: REVIEW ARTICLE Radiomics in radiation oncology for gynecological malignancies: a review of literature *Br J Radiol*. 2021 Sep 1;94(1125):20210032. <https://doi.org/10.1259/bjr.20210032>

Mintz, Y., & Brodie, R. (2019). Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies*, 28(2).
<https://doi.org/10.1080/13645706.2019.1575882>

Miyagi, Y., Habara, T., Hirata, R., & Hayashi, N. (2019). Feasibility of predicting live birth by combining conventional embryo evaluation with artificial intelligence applied to a

blastocyst image in patients classified by age. *Reproductive Medicine and Biology*, 18(4). <https://doi.org/10.1002/rmb2.12284>

Miyagi, Y., Hata, T., Bouno, S., Koyanagi, A., & Miyake, T. (2021). Recognition of facial expression of fetuses by artificial intelligence (AI). *Journal of Perinatal Medicine*, 49(5). <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0537>

Mohsenzadeh-ledari, F., Taghizadeh, Z., Keramat, A., Moosazadeh, M., Yazdani, S., Najafi, A., & Motaghi, Z. (2022). The effect of caring intervention (physical activity, diet and counseling) on gestational diabetes for pregnant women with metabolic syndrome. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 35(21). <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1849088>

Mora-Sánchez, A., Aguilar-Salvador, D. I., & Nowak, I. (2019). Towards a gamete matching platform: using immunogenetics and artificial intelligence to predict recurrent miscarriage. *Npj Digital Medicine*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0089-x>

Morris, S. A., & Lopez, K. N. (2021). Deep learning for detecting congenital heart disease in the fetus. *Nature Medicine*, 27(5). <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01354-1>

Murray, C. J. L., Callender, C. S. K. H., Kulikoff, X. R., Srinivasan, V., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdel-Rahman, O., Abdi, A., Abdoli, N., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe, H. T., Abebe, M., Abebe, Z., ... Lim, S. S. (2018). Population and fertility by age and sex for 195 countries and territories, 1950–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32278-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32278-5)

Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: An introduction. In *Journal of the American Medical Informatics Association* (Vol. 18, Issue 5). <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000464>

Naimi, A. I., Platt, R. W., & Larkin, J. C. (2018). Machine Learning for Fetal Growth Prediction. *Epidemiology*, 29(2). <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000788>

National Cancer Institute (NCI 2022) Cancer Stat Facts: Cervical Cancer <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/cervix.html>

Navarrete-Welton, A. J., & Hashimoto, D. A. (2020). Current applications of artificial intelligence for intraoperative decision support in surgery. In *Frontiers of Medicine* (Vol. 14, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0784-7>

Neocleous, A. C., Nicolaidis, K. H., & Schizas, C. N. (2016). First Trimester Noninvasive Prenatal Diagnosis: A Computational Intelligence Approach. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 20(5), 1427–1438. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2462744>

Neocleous, A. C., Nicolaidis, K. H., & Schizas, C. N. (2017). Intelligent Noninvasive Diagnosis of Aneuploidy: Raw Values and Highly Imbalanced Dataset. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 21(5), 1271–1279. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2016.2608859>

- Neocleous, A. C., Syngelaki, A., Nicolaides, K. H., & Schizas, C. N. (2018). Two-stage approach for risk estimation of fetal trisomy 21 and other aneuploidies using computational intelligence systems. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 51(4), 503–508. <https://doi.org/10.1002/uog.17558>
- Nezhat, F. R., & Sirota, I. (2014). Perioperative outcomes of robotic assisted laparoscopic surgery versus conventional laparoscopy surgery for Advanced-Stage endometriosis. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 18(4). <https://doi.org/10.4293/JLSLS.2014.00094>
- NHS Annual report and accounts 2017/18 <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2018/07/Annual-Report-Full-201718.pdf>
- Nicolaides, K. H. (2011a). Screening for fetal aneuploidies at 11 to 13 weeks. In *Prenatal Diagnosis* (Vol. 31, Issue 1). <https://doi.org/10.1002/pd.2637>
- Nicolaides, K. H. (2011b). Turning the pyramid of prenatal care. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 29(3). <https://doi.org/10.1159/000324320>
- Norman, J. E. (2020). Progesterone and preterm birth. In *International Journal of Gynecology and Obstetrics* (Vol. 150, Issue 1). <https://doi.org/10.1002/ijgo.13187>
- Oh, S. S., Moon, J. Y., Chon, D., Mita, C., Lawrence, J. A., Park, E. C., & Kawachi, I. (2022). Effectiveness of Digital Interventions for Preventing Alcohol Consumption in Pregnancy: Systematic Review and Meta-analysis. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 24, Issue 4). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/35554>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews *BMJ* 2021; 372 :n71 doi:10.1136/bmj.n71. <https://www.bmj.com/content/bmj/372/bmj.n71.full.pdf>
- Park, D. A., Lee, D. H., Kim, S. W., & Lee, S. H. (2016). Comparative safety and effectiveness of robot-assisted laparoscopic hysterectomy versus conventional laparoscopy and laparotomy for endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis. In *European Journal of Surgical Oncology* (Vol. 42, Issue 9, pp. 1303–1314). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.06.400>
- Park, D. A., Yun, J. E., Kim, S. W., & Lee, S. H. (2017). Surgical and clinical safety and effectiveness of robot-assisted laparoscopic hysterectomy compared to conventional laparoscopy and laparotomy for cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. In *European Journal of Surgical Oncology* (Vol. 43, Issue 6, pp. 994–1002). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.07.017>
- Pergialiotis, V., Pouliakis, A., Parthenis, C., Damaskou, V., Chrelias, C., Papantoniou, N., & Panayiotides, I. (2018). The utility of artificial neural networks and classification and regression trees for the prediction of endometrial cancer in postmenopausal women. *Public Health*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.07.012>

- Pini, N., Lucchini, M., Esposito, G., Tagliaferri, S., Campanile, M., Magenes, G., & Signorini, M. G. (2021). A Machine Learning Approach to Monitor the Emergence of Late Intrauterine Growth Restriction. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.622616>
- Psomiadou, V., Prodromidou, A., Fotiou, A., Lekka, S., & Iavazzo, C. (2021). Robotic interval debulking surgery for advanced epithelial ovarian cancer: current challenge or future direction? A systematic review. In *Journal of Robotic Surgery* (Vol. 15, Issue 2, pp. 155–163). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01155-7>
- Ramesh, A. N., Kambhampati, C., Monson, J. R. T., & Drew, P. J. (2004). Artificial intelligence in medicine. In *Annals of the Royal College of Surgeons of England* (Vol. 86, Issue 5). <https://doi.org/10.1308/147870804290>
- Ran, L., Jin, J., Xu, Y., Bu, Y., & Song, F. (2014). Comparison of robotic surgery with laparoscopy and laparotomy for treatment of endometrial cancer: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 9(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108361>
- Redekop, W. K., & Mladsı, D. (2013). The Faces of Personalized Medicine: A Framework for Understanding Its Meaning and Scope. *Value in Health*, 16(6 SUPPL.), S4. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2013.06.005>
- Rodriguez-Ruiz, A., Lång, K., Gubern-Merida, A., Broeders, M., Gennaro, G., Clauser, P., Helbich, T. H., Chevalier, M., Tan, T., Mertelmeier, T., Wallis, M. G., Andersson, I., Zackrisson, S., Mann, R. M., & Sechopoulos, I. (2019). Stand-Alone Artificial Intelligence for Breast Cancer Detection in Mammography: Comparison With 101 Radiologists. *Journal of the National Cancer Institute*, 111(9). <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJY222>
- Sadeghi, A. H., Taverne, Y. J. H. J., Bogers, A. J. J. C., & Mahtab, E. A. F. (2020). Immersive virtual reality surgical planning of minimally invasive coronary artery bypass for kawasaki disease. In *European Heart Journal* (Vol. 41, Issue 34). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa518>
- Sanyal, P., Ganguli, P., & Barui, S. (2020). Performance characteristics of an artificial intelligence based on convolutional neural network for screening conventional Papanicolaou-stained cervical smears. *Medical Journal Armed Forces India*, 76(4). <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2019.08.001>
- Sato, M., Horie, K., Hara, A., Miyamoto, Y., Kurihara, K., Tomio, K., & Yokota, H. (2018). Application of deep learning to the classification of images from colposcopy. *Oncology Letters*, 15(3). <https://doi.org/10.3892/ol.2018.7762>
- Sfakianoudis, K., Maziotis, E., Grigoriadis, S., Pantou, A., Kokkini, G., Trypidi, A., Giannelou, P., Zikopoulos, A., Angeli, I., Vaxevanoglou, T., Pantos, K., & Simopoulou, M. (2022). Reporting on the Value of Artificial Intelligence in Predicting the Optimal Embryo for Transfer: A Systematic Review including Data Synthesis. *Biomedicines*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/biomedicines10030697>

Shazly, S. A. M., Murad, M. H., Dowdy, S. C., Gostout, B. S., & Famuyide, A. O. (2015). Robotic radical hysterectomy in early stage cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. In *Gynecologic Oncology* (Vol. 138, Issue 2, pp. 457–471). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2015.06.009>

Shen, W. C., Chen, S. W., Wu, K. C., Hsieh, T. C., Liang, J. A., Hung, Y. C., Yeh, L. S., Chang, W. C., Lin, W. C., Yen, K. Y., & Kao, C. H. (2019). Prediction of local relapse and distant metastasis in patients with definitive chemoradiotherapy-treated cervical cancer by deep learning from [18F]-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography. *European Radiology*, 29(12). <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06265-x>

Shi, C., Gao, Y., Yang, Y., Zhang, L., Yu, J., & Zhang, T. (2019). Comparison of efficacy of robotic surgery, laparoscopy, and laparotomy in the treatment of ovarian cancer: A meta-analysis. *World Journal of Surgical Oncology*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12957-019-1702-9>

Shinde, P., P. & Shah, S. (2018). A Review of Machine Learning and Deep Learning Applications. Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA). <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8697857>

Shrestha, P., Poudyal, B., Yadollahi, S., E. Wright, D., V. Gregory, A., D. Warner, J., Korfiatis, P., C. Green, I., L. Rassier, S., Mariani, A., Kim, B., K. Laughlin-Tommaso, S., & L. Kline, T. (2022). A systematic review on the use of artificial intelligence in gynecologic imaging – Background, state of the art, and future directions. In *Gynecologic Oncology* (Vol. 166, Issue 3, pp. 596–605). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2022.07.024>

Siegel, R. L., Miller, K. D., Fuchs, H. E., & Jemal, A. (2021). Cancer Statistics, 2021. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(1), 7–33. <https://doi.org/10.3322/caac.21654>

Silva Rocha, E. da, de Moraes Melo, F. L., de Mello, M. E. F., Figueiroa, B., Sampaio, V., & Endo, P. T. (2022). On usage of artificial intelligence for predicting mortality during and post-pregnancy: a systematic review of literature. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-022-02082-3>

Smith, R. B., Brink, J., Hu, C., Gerkin, R., Perlow, J. H., & Mourad, J. (2020). Robotic Transabdominal Cerclage vs Laparotomy: A Comparison of Obstetric and Surgical Outcomes. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5). <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2019.08.014>

Soguero-Ruiz, C., Fei, W. M. E., Jenssen, R., Augestad, K. M., Álvarez, J. L. R., Jiménez, I. M., Lindsetmo, R. O., & Skrøvseth, S. O. (2015). Data-driven Temporal Prediction of Surgical Site Infection. *AMIA ... Annual Symposium Proceedings. AMIA Symposium*, 2015.

Sone, K., Toyohara, Y., Taguchi, A., Miyamoto, Y., Tanikawa, M., Uchino-Mori, M., Iriyama, T., Tsuruga, T., & Osuga, Y. (2021). Application of artificial intelligence in gynecologic malignancies: A review. In *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*

(Vol. 47, Issue 8, pp. 2577–2585). John Wiley and Sons Inc.
<https://doi.org/10.1111/jog.14818>

Spilka, J., Georgoulas, G., Karvelis, P., Chudáček, V., Stylios, C. D., & Lhotská, L. (2014). Discriminating normal from “abnormal” pregnancy cases using an automated FHR evaluation method. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8445 LNCS.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-07064-3_45

Sridar, P., Kumar, A., Quinton, A., Nanan, R., Kim, J., & Krishnakumar, R. (2019). Decision Fusion-Based Fetal Ultrasound Image Plane Classification Using Convolutional Neural Networks. *Ultrasound in Medicine and Biology*, 45(5).
<https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2018.11.016>

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3). <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

Takahashi, Y., Sone, K., Noda, K., Yoshida, K., Toyohara, Y., Kato, K., Inoue, F., Kukita, A., Taguchi, A., Nishida, H., Miyamoto, Y., Tanikawa, M., Tsuruga, T., Iriyama, T., Nagasaka, K., Matsumoto, Y., Hirota, Y., Hiraike-Wada, O., Oda, K., ... Fujii, T. (2021). Automated system for diagnosing endometrial cancer by adopting deeplearning technology in hysteroscopy. *PLoS ONE*, 16(3 March 2021).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248526>

Takmaz, Ö., & Güngör, M. (2020). Robotic versus laparoscopic hysterectomy; comparison of early surgical outcomes. *Journal of the Turkish German Gynecology Association*, 21(4).
<https://doi.org/10.4274/jtgga.galenos.2020.2019.0187>

Tan, P., Steinbach, M. Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining Instructor ’s Solution Manual*. <https://www-users.cse.umn.edu/~kumar001/dmbook/sol.pdf>

Tapper, A. M., Hannola, M., Zeitlin, R., Isojärvi, J., Sintonen, H., & Ikonen, T. S. (2014). A systematic review and cost analysis of robot-assisted hysterectomy in malignant and benign conditions. In *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* (Vol. 177, pp. 1–10). Elsevier Ireland Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2014.03.010>

Tian, X., Sun, C., Liu, Z., Li, W., Duan, H., Wang, L., Fan, H., Li, M., Li, P., Wang, L., Liu, P., Tian, J., & Chen, C. (2020). Prediction of Response to Preoperative Neoadjuvant Chemotherapy in Locally Advanced Cervical Cancer Using Multicenter CT-Based Radiomic Analysis. *Frontiers in Oncology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.00077>

Trolice, M. P., Curchoe, C., & Quaas, A. M. (2021). Artificial intelligence—the future is now. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 38(7).
<https://doi.org/10.1007/s10815-021-02272-4>

- Truong, M., Kim, J. H., Scheib, S., & Patzkowsky, K. (2016). Advantages of robotics in benign gynecologic surgery. In *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* (Vol. 28, Issue 4). <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000293>
- Tsur, A., Batsry, L., Toussia-Cohen, S., Rosenstein, M. G., Barak, O., Brezinov, Y., Yoeli-Ullman, R., Sivan, E., Sirota, M., Druzin, M. L., Stevenson, D. K., Blumenfeld, Y. J., & Aran, D. (2020). Development and validation of a machine-learning model for prediction of shoulder dystocia. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 56(4). <https://doi.org/10.1002/uog.21878>
- Urushibara, A., Saida, T., Mori, K., Ishiguro, T., Sakai, M., Masuoka, S., Satoh, T., & Masumoto, T. (2021). Diagnosing uterine cervical cancer on a single T2-weighted image: Comparison between deep learning versus radiologists. *European Journal of Radiology*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109471>
- van Bommel, A. C. M., Spronk, P. E. R., Vrancken Peeters, M. J. T. F. D., Jager, A., Lobbes, M., Maduro, J. H., Mureau, M. A. M., Schreuder, K., Smorenburg, C. H., Verloop, J., Westenend, P. J., Wouters, M. W. J. M., Siesling, S., Tjan-Heijnen, V. C. G., & van Dalen, T. (2017). Clinical auditing as an instrument for quality improvement in breast cancer care in the Netherlands: The national NABON Breast Cancer Audit. *Journal of Surgical Oncology*, 115(3). <https://doi.org/10.1002/jso.24516>
- van Seeters, J. A. H., Chua, S. J., Mol, B. W. J., & Koks, C. A. M. (2017). Tubal anastomosis after previous sterilization: A systematic review. *Human Reproduction Update*, 23(3). <https://doi.org/10.1093/humupd/dmx003>
- Venkatesh, K. K., Strauss, R. A., Grotegut, C. A., Heine, R. P., Chescheir, N. C., Stringer, J. S. A., Stamilio, D. M., Menard, K. M., & Jelovsek, J. E. (2020). Machine Learning and Statistical Models to Predict Postpartum Hemorrhage. *Obstetrics and Gynecology*, 135(4). <https://doi.org/10.1097/AOG.00000000000003759>
- Ver Milyea, M., Hall, J. M. M., Diakiw, S. M., Johnston, A., Nguyen, T., Perugini, D., Miller, A., Picou, A., Murphy, A. P., & Perugini, M. (2021). Development of an artificial intelligence-based assessment model for prediction of embryo viability using static images captured by optical light microscopy during IVF. *Human Reproduction*, 35(4). <https://doi.org/10.1093/HUMREP/DEAA013>
- Volkov, M., Hashimoto, D. A., Rosman, G., Meireles, O. R., & Rus, D. (2017). Machine learning and coresets for automated real-time video segmentation of laparoscopic and robot-assisted surgery. *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*. <https://doi.org/10.1109/ICRA.2017.7989093>
- Wang, J., Li, X., Wu, H., Zhang, Y., & Wang, F. (2020). A Meta-Analysis of Robotic Surgery in Endometrial Cancer: Comparison with Laparoscopy and Laparotomy. *Disease Markers*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/2503753>
- Wang, R., Cai, Y., Lee, I. K., Hu, R., Purkayastha, S., Pan, I., Yi, T., Tran, T. M. L., Lu, S., Liu, T., Chang, K., Huang, R. Y., Zhang, P. J., Zhang, Z., Xiao, E., Wu, J., & Bai, H. X. (2021). Evaluation of a convolutional neural network for ovarian tumor differentiation

based on magnetic resonance imaging. *European Radiology*, 31(7).
<https://doi.org/10.1007/s00330-020-07266-x>

Wang, S., Liu, Z., Rong, Y., Zhou, B., Bai, Y., Wei, W., Wei, W., Wang, M., & Tian, J. (2016). Deep learning provides a new computed tomography-based prognostic biomarker for recurrence prediction in high-grade serous ovarian cancer. *Radiotherapy and Oncology*.
<https://doi.org/10.1016/j.radonc.2018.10.019>

Wang, S., Yang, D. M., Rong, R., Zhan, X., & Xiao, G. (2019). Pathology Image Analysis Using Segmentation Deep Learning Algorithms. In *American Journal of Pathology* (Vol. 189, Issue 9). <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2019.05.007>

Warrick, P. A., Hamilton, E. F., Precup, D., & Kearney, R. E. (2010). Classification of normal and hypoxic fetuses from systems modeling of intrapartum cardiotocography. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 57(4), 771–779.
<https://doi.org/10.1109/TBME.2009.2035818>

Williams, P., Murchie, P., & Bond, C. (2019). Patient and primary care delays in the diagnostic pathway of gynaecological cancers: A systematic review of influencing factors. In *British Journal of General Practice* (Vol. 69, Issue 679).
<https://doi.org/10.3399/bjgp19X700781>

Wu, Y. T., Zhang, C. J., Mol, B. W., Kawai, A., Li, C., Chen, L., Wang, Y., Sheng, J. Z., Fan, J. X., Shi, Y., & Huang, H. F. (2021). Early Prediction of Gestational Diabetes Mellitus in the Chinese Population via Advanced Machine Learning. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 106(3). <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa899>

Wu, M., Zhao, Y., Dong, X., Jin, Y., Cheng, S., Zhang, N., Xu, S., Gu, S., Wu, Y., Yang, J., Yao, L., & Wang, Y. (2022). Artificial intelligence-based preoperative prediction system for diagnosis and prognosis in epithelial ovarian cancer: A multicenter study. *Frontiers in Oncology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.975703>

Xianhua, H., Shuzhai, H., & Yunfei, W. (2015). Comparison of conventional laparoscopy and robotic radical hysterectomy for early-stage cervical cancer: A meta-analysis. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 11(8), C258–C264. <https://doi.org/10.4103/0973-1482.170533>

Xie, W., Cao, D., Yang, J., Shen, K., & Zhao, L. (2016). Robot-assisted surgery versus conventional laparoscopic surgery for endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. In *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* (Vol. 142, Issue 10).
<https://doi.org/10.1007/s00432-016-2180-x>

Xu, H.-L., Gong, T.-T., Liu, F.-H., Chen, H.-Y., Xiao, Q., Hou, Y., Huang, Y., Sun, H.-Z., Shi, Y., Gao, S., Lou, Y., Chang, Q., Zhao, Y.-H., Gao, Q.-L., & Wu, Q.-J. (2022) Artificial intelligence performance in image-based ovarian cancer identification: A systematic review and meta-analysis. <https://doi.org/10.1016/j>

Yang, L., Sun, G., Wang, A., Jiang, H., Zhang, S., Yang, Y., Li, X., Hao, D., Xu, M., & Shao, J. (2020). Predictive models of hypertensive disorders in pregnancy based on

support vector machine algorithm. *Technology and Health Care*, 28(S1).
<https://doi.org/10.3233/THC-209018>

Yang, J., He, Y., Zhang, X., Wang, Z., Zuo, X., Gao, L., & Hong, L. (2021). Robotic and laparoscopic sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Translational Medicine*, 9(6), 449–449. <https://doi.org/10.21037/atm-20-4347>

Yoon, R., Sasaki, K., & Miller, C. E. (2021). Laparoscopic Excision of Cesarean Scar Pregnancy with Scar Revision. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 28(4).
<https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.06.017>

Zaninovic, N., & Rosenwaks, Z. (2020). Artificial intelligence in human in vitro fertilization and embryology. In *Fertility and Sterility* (Vol. 114, Issue 5).
<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.09.157>

Zhang, S. sha, Ding, T., Cui, Z. hui, Lv, Y., & Jiang, R. an. (2019). Efficacy of robotic radical hysterectomy for cervical cancer compared with that of open and laparoscopic surgery: A separate meta-analysis of high-quality studies. In *Medicine (United States)* (Vol. 98, Issue 4). Lippincott Williams and Wilkins.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014171>

Zhang, Y., Gong, C., Zheng, L., Li, X., & Yang, X. (2021). Deep Learning for Intelligent Recognition and Prediction of Endometrial Cancer. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1148309>

Zhong, W., Liao, L., Guo, X., & Wang, G. (2018). A deep learning approach for fetal QRS complex detection. *Physiological Measurement*, 39(4). <https://doi.org/10.1088/1361-6579/aab297>

Zhong, M., Zhang, H., Yu, C., Jiang, J., & Duan, X. (2022). Application of machine learning in predicting the risk of postpartum depression: A systematic review. In *Journal of Affective Disorders* (Vol. 318, pp. 364–379). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.08.070>

Zhou, J., Xiong, B. H., Ma, L., Cheng, Y., Huang, W., & Zhao, L. (2016). Robotic vs laparoscopic radical hysterectomy for cervical cancer: A meta-analysis. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 12(1), 145–154.
<https://doi.org/10.1002/rcs.1652>

Zuo, S., & Yang, G. Z. (2017). Endomicroscopy for Computer and Robot Assisted Intervention. In *IEEE Reviews in Biomedical Engineering* (Vol. 10).
<https://doi.org/10.1109/RBME.2017.2686483>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.