



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΧΕΟΣ ΕΝΤΕΡΟΥ-ΠΡΩΚΤΟΥ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ο ρόλος της προεγχειρητικής φόρτισης με υδατάνθρακες στην εκλεκτική χειρουργική παχέος εντέρου: συστηματική ανασκόπηση»

Αριστοτέλης Νικηταράς
Ειδικευόμενος Χειρουργικής

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Μανούσος-Γεώργιος Πραματευτάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής Χειρουργικής Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιβλέπων Καθηγητής
2. Γεώργιος Θεοδωρόπουλος, Καθηγητής Χειρουργικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής
3. Σπυρίδων Χριστοδούλου, Επίκουρος Καθηγητής Χειρουργικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 2025



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΧΕΟΣ ΕΝΤΕΡΟΥ-ΠΡΩΚΤΟΥ



**“THE ROLE OF PREOPERATIVE CARBOHYDRATE
LOADING IN ELECTIVE COLORECTAL SURGERY: A
SYSTEMATIC REVIEW”**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	8
1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	9
1.1 Προεγχειρητική νηστεία.....	10
1.2 Υδατανθρακικά ροφήματα.....	10
1.3 Μεταβολισμός υδατανθράκων.....	11
1.4 Χειρουργικό stress.....	11
1.5 Αντίσταση στην ινσουλίνη.....	12
1.6 Υποκειμενική κατάσταση ασθενούς.....	12
1.7 Εκλεκτικές χειρουργικές επεμβάσεις παχέος εντέρου.....	13
1.7.1 Είδη επεμβάσεων.....	13
1.7.2 Ελάχιστα επεμβατική χειρουργική.....	15
1.8 Μετεγχειρητική πορεία.....	15
1.9 Μετεγχειρητικές επιπλοκές.....	15
1.9.1 Ταξινόμηση μετεγχειρητικών επιπλοκών.....	16
1.9.2 Μετεγχειρητικές επιπλοκές επεμβάσεων παχέος εντέρου.....	18
1.9.3 Παράγοντες κινδύνου μετεγχειρητικών επιπλοκών.....	19
2. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	20
2.1 Εισαγωγή.....	21
2.1.1 Στόχος.....	22
2.2 Υλικό και Μέθοδος.....	22
2.2.1 Σχεδιασμός μελέτης.....	22
2.2.2 Καταληκτικά σημεία.....	22
2.2.3 Κριτήρια ένταξης.....	23
2.2.4 Κριτήρια εξαίρεσης.....	23
2.2.5 Αναζήτηση βιβλιογραφίας.....	23

2.2.6 Επιλογή μελετών και συλλογή δεδομένων.....	23
2.3 Αποτελέσματα.....	23
2.3.1 Επιλογή μελετών.....	23
2.3.2 Χαρακτηριστικά μελετών.....	25
2.3.3 Κίνδυνο μεροληψίας μελετών.....	31
2.4 Συζήτηση.....	31
2.5 Περιορισμοί μελέτης.....	33
2.6 Συμπεράσματα.....	34
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	35

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς επιτροπής για τη συμβολή τους και ιδιαιτέρως τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Πραματευντάκη για την καθοδήγησή του σε όλο το διάστημα εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την οικογένεια μου και τη σύντροφο μου για την υποστήριξή τους σε όλη την πορεία μου στο μονοπάτι της ιατρικής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή

Ο στόχος της μελέτης είναι να συνοψίσει και να αναλύσει τα στοιχεία της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με την προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων στην εκλεκτική χειρουργική του παχέος εντέρου, ώστε να εξαχθούν ισχυρά συμπεράσματα για τα πιθανά οφέλη και την ασφάλειά της.

Μέθοδος

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions και τα Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων των PubMed, Scopus και Wiley, με τελευταία ημέρα αναζήτησης το Σάββατο 04/01/2025. Μελετήθηκαν όλες οι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες που αφορούσαν την προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα σε εκλεκτικές επεμβάσεις παχέος εντέρου. Το πρωταρχικό καταληκτικό σημείο ήταν οι μετεγχειρητικές επιπλοκές (συχνότητα και είδος). Στα δευτερεύοντα καταληκτικά σημεία συμπεριλήφθηκαν η υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς (προεγχειρητική και μετεγχειρητική), οι παράμετροι της φλεγμονής (CRP, IL-6, Δείκτης NLR), η αντίσταση και η ευαισθησία των ιστών στην ινσουλίνη, ο χρόνος επαναφοράς της λειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος (μετεγχειρητική χρονική στιγμή πρώτης αποβολής αερίων και πρώτης κένωσης), η διάρκεια νοσηλείας και η ασφάλεια της μεθόδου. Η αξιολόγηση της ποιότητας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών πραγματοποιήθηκε με χρήση του εργαλείου RoB-2 (αναθεωρημένο Cochrane εργαλείο αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας για τυχαιοποιημένες μελέτες).

Αποτελέσματα

Το αρχικό αποτέλεσμα της αναζήτησης της βιβλιογραφίας ήταν 3483 μελέτες, όπου 13 από αυτές συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Από το σύνολο των 996 ασθενών 469 έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα, 198 έλαβαν νερό per os έως και δύο ώρες πριν τη χειρουργική επέμβαση και οι υπόλοιποι 329 ακολούθησαν πρωτόκολλο προεγχειρητικής νηστείας. Τα ποσοστά μετεγχειρητικών επιπλοκών ήταν 15,9%, 16,1% και 27,3% αντίστοιχα. Στο 100% των μελετών που διερεύνθησαν την αντίσταση και την ευαισθησία στην ινσουλίνη, οι ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά βελτιωμένες μετρήσεις έναντι των υπολοίπων. Επιπλέον, σε 4 μελέτες αξιολογήθηκαν οι μετεγχειρητικές τιμές των δεικτών φλεγμονής και βρέθηκε σε όλες στατιστικά σημαντική διαφορά, με τους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα να έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Στην πλειοψηφία των μελετών δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σχετικά με τη διάρκεια νοσηλείας και την επαναφορά του γαστρεντερικού συστήματος. Επίσης, στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά την υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς φάνηκε μόνο έναντι των ασθενών που ακολούθησαν πρωτόκολλο προεγχειρητικής νηστείας. Τέλος, η μέθοδος χαρακτηρίστηκε ασφαλής στο 61,5% των μελετών, ενώ στις υπόλοιπες η ασφάλεια δεν αποτέλεσε καταληκτικό σημείο.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνευτούν με μεγάλη προσοχή καθώς υπήρξε ιδιαίτερη ετερογένεια σε πολλές πτυχές των μελετών. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η διεξαγωγή περαιτέρω ελεγχόμενων τυχαιοποιημένων μελετών σχετικά με την προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων στην εκλεκτική χειρουργική παχέος εντέρου, με λεπτομερή και ομοιογενή σχεδιασμό, ώστε να εξαχθεί ένα ασφαλέστερο συμπέρασμα.

Λέξεις-Κλειδιά

Συστηματική Ανασκόπηση, Προεγχειρητική Φόρτιση, Υδατανθρακικά Ροφήματα, Εκλεκτική Χειρουργική, Παχύ Έντερο

ABSTRACT

Background

The aim of this study was to summarize and analyze the existing literature on the role of preoperative carbohydrate loading in elective colorectal surgery, with regards to its potential benefits and safety.

Method

This systematic review was carried out according to the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions and the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. A literature search was performed on the databases of PubMed, Scopus and Wiley, with the last search day being Saturday 04/01/25. Every randomized control study regarding preoperative carbohydrate loading in elective colorectal surgery was reviewed. The primary endpoint was post-operative complications (frequency and type). The secondary endpoints included the patient's well-being (pre-operative and post-operative), inflammatory markers (CRP, IL-6, NLR), insulin resistance and sensitivity, recovery time of the gastrointestinal system (post-operative timepoint of first flatus and first defecation), length of stay and safety of the method. The quality assessment of the studies was carried out using the RoB-2 tool (a revised Cochrane risk of bias assessment tool for randomized studies).

Results

The complete literature search resulted in 3483 studies, 13 of which were included in this systematic review. The total number of patients included in the study was 996, with 469 of them undergoing preoperative carbohydrate loading, 198 allowed to drink water up until 2 hours prior to surgery and the remaining 329 patients following overnight fasting protocols. The rates of post-operative complications were found to be 15,9%, 16,1% and 27,3% respectively. In 100% of the studies that investigated the possible effects of preoperative carbohydrate loading on insulin resistance and sensitivity, patients receiving preoperative carbohydrate loading had statistically significant improved measurements versus the other groups. Additionally, 4 studies surveyed the post-operative values of the inflammatory markers and found statistically significant lower values in the carbohydrate loading group. The majority of the included studies did not find a statistically significant difference regarding length of stay and recovery time of the gastrointestinal system. Furthermore, in terms of patient's well-being, a statistically significant difference was reported only versus the group of patients following overnight fasting protocols. Finally, the preoperative carbohydrate loading was characterized as safe in 61,5% of the studies, while the rest did not include the safety of this method as an endpoint.

Conclusions

The interpretation of the results should be carried out with caution due to the high diversity noted in many aspects of the included studies. Therefore, further randomized controlled studies regarding preoperative carbohydrate loading in elective colorectal surgery must be conducted, with detailed and homogenous design, in order to reach well-founded results.

Key-words

Systematic Review, Preoperative Loading, Carbohydrate Drink, Elective Surgery, Colorectal Surgery

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αριθμός των επεμβάσεων παχέος εντέρου έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία έτη παγκοσμίως. Η αναγκαιότητα διενέργειας περισσότερων επεμβάσεων παχέος εντέρου, ενισχύει την αναζήτηση του βέλτιστου τρόπου περιεγχειρητικής διαχείρισης του ασθενούς με χειρουργική παθολογία στο παχύ έντερο. Ένα σημαντικό μέρος της περιεγχειρητικής διαχείρισης του ασθενούς αποτελεί η προεγχειρητική σίτιση. Για πολλά χρόνια, με βάση τη συμβατική χειρουργική, ο ασθενής παρέμενε σε κατάσταση νηστείας για τουλάχιστον 12 ώρες προ χειρουργείου. Πλέον η προσέγγιση αυτή βαίνει να τροποποιηθεί, καθώς πολλοί χειρουργοί ακολουθούν τις συστάσεις των πρωτοκόλλων ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), όπου κάθε μία ξεχωριστά έχει θετική επίπτωση στον ασθενή.(1) Μία ισχυρή σύσταση αφορά την αποφυγή της προεγχειρητικής νηστείας, με την προεγχειρητική χορήγηση σκευασμάτων πλούσιων σε υδατάνθρακες (pre-operative carbohydrate loading). Τα κύρια πλεονεκτήματα για τα οποία προτείνεται είναι η γρηγορότερη επάνοδος της λειτουργίας του πεπτικού συστήματος και ο βραχύτερος χρόνος νοσηλείας.(1) Επιπλέον, αναφέρεται πως μειώνεται η μετεγχειρητική αντίσταση των ιστών στην ινσουλίνη και διατηρείται η ισορροπία των πρωτεϊνών και η μυϊκή ισχύς.(2,3) Ένα άλλο πλεονέκτημα που αναφέρεται στη βιβλιογραφία είναι η επίπτωση που έχει στο καταβολικό προφίλ που προκαλείται από το χειρουργικό στρες, καθώς σημειώνεται πως η προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων οφείλεται για τις μειωμένες μετεγχειρητικές τιμές των δεικτών φλεγμονής.(4) Επίσης, η προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα φαίνεται να προκαλεί βελτίωση της γενικότερης υποκειμενικής κατάστασης του ασθενούς, τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά. Συγκεκριμένα, αναφέρεται πως οι ασθενείς εκφράζουν μειωμένα ποσοστά αισθήματος δίψας, πείνας, άγχους, ναυτίας, αδυναμίας, κόπωσης και ανάγκης λήψης αντιεμετικών φαρμάκων.(5) Όσον αφορά τα χειρουργικά μετεγχειρητικά αποτελέσματα, σε μελέτες όπως αυτή που διεξήχθη από τους S.M. Kumar et al. παρατηρείται μικρότερο χρονικό διάστημα έως την αποβολή αερίων, την πρώτη κένωση, την ανεξάρτητη κινητοποίηση του ασθενούς και κατ' επέκταση μικρότερο διάστημα νοσηλείας.(4) Τα τελευταία έτη, οι μελέτες διευρύνουν το φάσμα των ασθενών που συμπεριλαμβάνουν, όπως για παράδειγμα η μελέτη των X. Li et al., οι οποίοι μελέτησαν πληθυσμούς ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη.(6) Τα δεδομένα στη βιβλιογραφία είναι ετερογενή και πολλές μελέτες παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα με συνέπεια να υπάρχει ανάγκη για συστηματικό έλεγχο και σωστή διεξαγωγή συμπερασμάτων. Στόχος της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι να συνοψίσει και αναλύσει τα στοιχεία της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με την προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων στην εκλεκτική χειρουργική του παχέος εντέρου, ώστε να εξαχθούν ισχυρά συμπεράσματα για τα πιθανά οφέλη και την ασφάλειά της.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 Προεγχειρητική νηστεία

Προεγχειρητική νηστεία ορίζεται το προεγχειρητικό χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο ασθενής πρέπει να μείνει νηστικός. Η εφαρμογή και το διάστημα της προεγχειρητικής νηστείας των ασθενών που πρόκειται να υποβληθούν σε εκλεκτική χειρουργική επέμβαση παχέος εντέρου έχει αλλάξει σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Ιστορικά, παρατεταμένες περίοδοι νηστείας που έφταναν έως και 12 ώρες προεγχειρητικά, επιβάλλονταν αυστηρά με στόχο την αποφυγή πιθανών περιεγχειρητικών συμβαμάτων, όπως η εισρόφηση κατά την αναισθησία και τη διασωλήνωση του ασθενούς. Η ανάγκη νηστείας για 12 ώρες προεγχειρητικά αποτελούσε πρόβλημα, καθώς πέραν από την αίσθηση της πείνας προκαλούσε και μεταβολικό στρες στον ασθενή. Σε αυτό το μεγάλο διάστημα νηστείας ο οργανισμός εξαντλεί τις αποθήκες γλυκογόνου προκειμένου να καλύψει τις μεταβολικές του ανάγκες. Έτσι, όταν πρόκειται να αντιμετωπίσει το χειρουργικό stress της επέμβασης μετά τη μακροχρόνια νηστεία, χρησιμοποιεί αναγκαστικά τις πρωτεΐνες των μυϊκών του ομάδων στα πλαίσια της γλυκονεογένεσης.(7) Με την πάροδο των χρόνων και την εξέλιξη της έρευνας άρχισε να αμφισβητείται η αναγκαιότητα ενός τόσο μεγάλου διαστήματος νηστείας και νέες μελέτες υποστήριξαν τη δυνατότητα ελαχιστοποίησης αυτού χωρίς να αυξάνεται ο κίνδυνος των περιεγχειρητικών συμβαμάτων.(8) Έτσι, έχοντας διασφαλίσει την περιεγχειρητική ασφάλεια των ασθενών, ελαττώθηκε το απαιτούμενο διάστημα προεγχειρητικής νηστείας και σύγχρονα πρωτόκολλα περιεγχειρητικής διαχείρισης των ασθενών, όπως το ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), συστήνουν per os λήψη στερεών έως και 6 ώρες προεγχειρητικά και υγρών έως και 2 ώρες προεγχειρητικά με ορισμένες εξαιρέσεις, όπως ασθενείς με επηρεασμένη λειτουργία εκκένωσης στομάχου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο ασθενής να αποφεύγει την μεγάλη περίοδο νηστείας και τα μειονεκτήματά της.(9)

1.2 Υδατανθρακικά ροφήματα

Στο πλαίσιο της μεταβολής του ορίου της προεγχειρητικής νηστείας στις 2 ώρες για τη λήψη υγρών ξεκίνησε η έρευνα σχετικά με την per os λήψη συγκεκριμένων διαλυμάτων προς όφελος του ασθενούς. Επομένως, πέραν της αποφυγής των μειονεκτημάτων του μεγάλου διαστήματος προεγχειρητικής νηστείας, διερευνώνται επιπλέον πλεονεκτήματα με την per os χορήγηση συγκεκριμένων διαλυμάτων. Ένα τέτοιο διάλυμα απαιτείται να έχει ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως να μην καθυστερεί τη γαστρική κένωση ώστε να μην αυξάνεται ο κίνδυνος εισρόφησης. Επιπλέον, πρέπει να παρέχει στον ασθενή ενέργεια προκειμένου να αποτρέψει τον οργανισμό από το να εισέλθει στο καταβολικό στάδιο του μεταβολισμού. Οι περισσότεροι ερευνητές μελετάνε τη δράση και τα πιθανά πλεονεκτήματα της προεγχειρητικής λήψης υδατανθρακικών ροφημάτων. Τα συγκεκριμένα ροφήματα είναι διαυγή διαλύματα που περιέχουν ως πηγή ενέργειας μόνο υδατάνθρακες σε συγκεντρώσεις συνήθως 10-12,5%, έχουν χαμηλή ωσμωτικότητα με αποτέλεσμα τη γρήγορη κένωση στομάχου και ευχάριστη γεύση για εύκολη κατανάλωση.(10) Τα χρησιμοποιούμενα υδατανθρακικά ροφήματα διαχωρίζονται με βάση την πολυπλοκότητα των υδατανθράκων που περιέχουν σε 2 είδη: διαλύματα με απλούς ή με σύνθετους υδατάνθρακες. Στα διαλύματα απλών υδατανθράκων συγκαταλέγονται οι χυμοί φρούτων και τα ενεργειακά ροφήματα άθλησης, ενώ υπάρχουν πολλά εμπορικά προϊόντα που αντιπροσωπεύουν την ομάδα των σύνθετων υδατανθρακικών διαλυμάτων.(11) Υπάρχουν ποικίλα πρωτόκολλα προεγχειρητικής λήψης των διαλυμάτων αυτών, τα οποία διαφέρουν σε σχέση με τα χρονικά διαστήματα, την ποσότητα και τον αριθμό των δόσεων που λαμβάνει ο ασθενής. Ωστόσο, τα περισσότερα έχουν ως κοινό σημείο την ποσότητα και τη χρονική στιγμή της τελευταίας δόσης, που πρόκειται για λήψη 200-400ml του ροφήματος 2-3 ώρες νωρίτερα της επέμβασης. Η χορήγηση των υδατανθρακικών ροφημάτων έχει ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον διότι πιθανολογείται πως επηρεάζει σημαντικούς παράγοντες που σχετίζονται με την έκβαση του ασθενούς. Μελετάται η σχέση της με την περιεγχειρητική μεταβολική κατάσταση του ασθενούς (ευαισθησία και αντίσταση στην ινσουλίνη, επίπεδα γλυκόζης αίματος), την ανάκτηση της μυϊκής δύναμης μετεγχειρητικά, το χρόνο κινητοποίησης του ασθενούς, το χρόνο επαναφοράς της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος, τη διάρκεια της νοσηλείας και την υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς.(12)

1.3 Μεταβολισμός υδατανθράκων

Ο όρος μεταβολισμός των υδατανθράκων αναφέρεται στον τρόπο διαχείρισης και αξιοποίησης των υδατανθράκων από τον οργανισμό. Στην μεταγευματική κατάσταση, η οποία διαρκεί περίπου 4 ώρες, υπάρχει απορρόφηση και διάσπαση των θρεπτικών συστατικών της ληφθείσας τροφής και επικρατεί το αναβολικό στάδιο του μεταβολισμού ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του οργανισμού. Στο στάδιο αυτό ο μεταβολισμός των υδατανθράκων αφορά την αξιοποίηση της γλυκόζης που προκύπτει από τη διάσπαση αυτών και χαρακτηρίζεται από αυξημένη παραγωγή ινσουλίνης και διατήρηση των αποθηκών γλυκογόνου. Συγκεκριμένα, παρατηρείται διακοπή της λιπόλυσης, της πρωτεϊνόλυσης και της γλυκονεογένεσης με ταυτόχρονη ενεργοποίηση της γλυκόλυσης (διάσπαση και υλοποίηση της γλυκόζης) και της γλυκογονογένεσης (αποθήκευση γλυκόζης στο ήπαρ υπό την μορφή του γλυκογόνου). Επίσης, υπάρχει ενεργοποίηση διαφόρων μυϊκών μεταφορέων γλυκόζης, όπως ο Glucose Transporter Type 4 (GLUT-4), με αποτέλεσμα την αύξηση της πρόσληψης της γλυκόζης από τις μυϊκές ομάδες και την αποθήκευση μέρους αυτής με την μορφή γλυκογόνου. Αντίθετα, στην κατάσταση νηστείας επικρατεί το καταβολικό στάδιο του μεταβολισμού με στόχο την κάλυψη των αναγκών μέσω της χρήσης των αποθηκών του οργανισμού. Κατά το καταβολικό στάδιο παρατηρούνται φυσιολογικά επίπεδα ινσουλίνης, αυξημένη διάσπαση πρωτεϊνών και λίπους, μειωμένη πρόσληψη γλυκόζης από τις μυϊκές ομάδες και κατανάλωση των αποθηκών γλυκογόνου. Επομένως, το αναβολικό μεταγευματικό στάδιο είναι το επιθυμητό προεγχειρητικό στάδιο για κάθε χειρουργικό ασθενή που πρόκειται να αντιμετωπίσει το χειρουργικό stress, ιδίως στις περιπτώσεις μεγάλων χειρουργικών επεμβάσεων, όπως του παχέος εντέρου. Βασισμένες σε αυτές τις γνώσεις, διεξάγονται μελέτες σχετικά με την προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων σε τέτοιες ομάδες ασθενών και τις πιθανές θετικές επιπτώσεις αυτής.(13)

1.4 Χειρουργικό stress

Μία χειρουργική επέμβαση παχέος εντέρου, όπως κάθε μείζονα χειρουργική επέμβαση, προκαλεί στον ασθενή τεράστιο χειρουργικό stress, λόγω άμεσου αλλά και έμμεσου τραυματισμού. Αυτό αποτελεί μία υπερμεταβολική κατάσταση κατά την οποία επικρατεί συστηματική φλεγμονή, λόγω του ιστικού τραυματισμού που έχει προκληθεί σε κυτταρικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, σε απάντηση στο τραύμα, τα ουδετερόφιλα και τα μακροφάγα κύτταρα παράγουν κυτοκίνες (συμπεριλαμβανομένου του TNF-α) και ορισμένες ιντερλευκίνες (IL-1, IL-6 και IL-8), οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν την παραγωγή πρωτεϊνών οξείας φάσης (όπως η C-Reactive Protein (CRP), η αλβουμίνη, η φερριτίνη, η τρανσφερίνη και το ινωδογόνο) από το ήπαρ, με αποτέλεσμα τη συστηματική φλεγμονώδη αντίδραση. Ταυτόχρονα με την παραγωγή των διαμεσολαβητών της φλεγμονής ενεργοποιείται ο άξονας υποθάλαμος-υπόφυση-επινεφρίδια, με συνέπεια την παραγωγή ρυθμιστικών ορμονών αντιρρόπησης συμπεριλαμβανομένων της κορτιζόλης, της αυξητικής ορμόνης, του γλουκαγόну και των κατεχολαμινών. Αποτέλεσμα αυτών είναι ένα έντονα καταβολικό στάδιο που χαρακτηρίζεται από καταβολισμό πρωτεϊνών, αυξημένες ανάγκες ενέργειας, επηρεασμένη διαπερατότητα αγγείων, αυξημένη αντίσταση στην ινσουλίνη και καθυστερημένη γαστρεντερική λειτουργία. Η βαρύτητα του χειρουργικού stress και κατ' επέκταση των μεταβολών που το συνοδεύουν, αποτελεί σημαντικό παράγοντα έκβασης του χειρουργικού ασθενούς. Η ελαχιστοποίηση του χειρουργικού stress και οι παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην αμεσότερη αντιμετώπισή του αποτελούν σημαντικό πεδίο έρευνας, με στόχο την ομαλότερη και ταχύτερη ανάρρωση του ασθενούς.(14) Έτσι, πολυάριθμες μελέτες μετράνε με πολλαπλούς έμμεσους τρόπους τη βαρύτητα του χειρουργικού stress, προσπαθώντας να ανακαλύψουν τον βέλτιστο τρόπο διαχείρισης αυτού. Αξιοσημείωτοι δείκτες του χειρουργικού stress και της συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης που επικρατεί κατά την μετεγχειρητική περίοδο αποτελούν ο συνολικός αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων, η τιμή των ουδετερόφιλων, η τιμή της CRP, η τιμή της αλβουμίνης και οι τιμές ορισμένων ιντερλευκινών (κυρίως IL-6).(15,16)

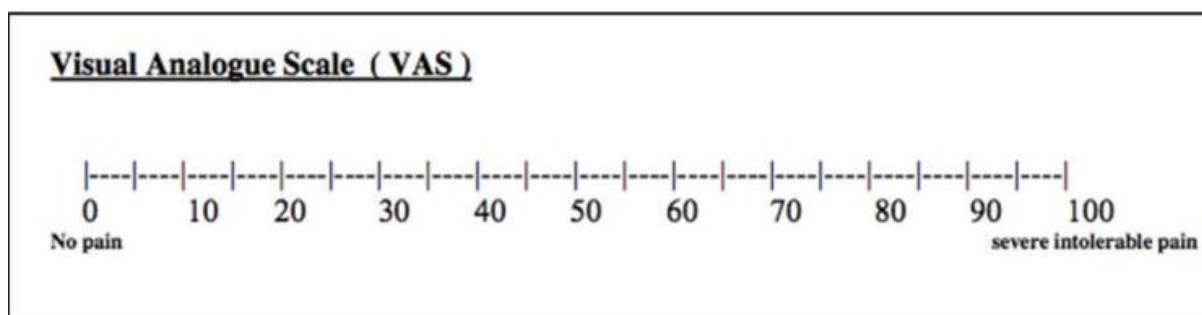
1.5 Αντίσταση στην ινσουλίνη

Η αντίσταση στην ινσουλίνη μπορεί να οριστεί ως μια ποσοτική μέτρηση της βιολογικής δράσης της ενδογενούς ή εξωγενούς ινσουλίνης σε σχέση με τα επίπεδα γλυκόζης. Κλινικά ερμηνεύεται ως αδυναμία μίας συγκεκριμένης ποσότητας ινσουλίνης (ενδογενούς ή εξωγενούς) να ελέγξει τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος, διατηρώντας τα στο φυσιολογικό. Η μέτρηση της αντίστασης στην ινσουλίνη μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες μεθόδους, με την «gold standard» τεχνική να είναι η Hyperinsulinemic Euglycemic Clamp (HEC). Αυτή η μέθοδος απαιτεί τη συνεχή ενδοφλέβια έγχυση ινσουλίνης και γλυκόζης για 60 λεπτά, όπου θα επιτευχθεί μία σταθερή κατάσταση και θα καθοριστούν τα επίπεδα ινσουλίνης πλάσματος και γλυκόζης αίματος και ο Glucose Infusion Rate (GIR). Ο δείκτης GIR σημειώνεται ως M-value και ισοδυναμεί με το ρυθμό που η ινσουλίνη προκαλεί την είσοδο της γλυκόζης στους εξαρτώμενους από ινσουλίνη ιστούς (κυρίως μυϊκό και λιπώδη ιστό). Η τιμή του M-value είναι αντιστρόφως ανάλογη με την αντίσταση στην ινσουλίνη. Αποτελεί μια πολύ καλά μελετημένη μέθοδο για την άμεση μέτρηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη ολόκληρου του σώματος, όμως δεν επιλέγεται από πολλούς ερευνητές λόγω της δύσκολης, περίπλοκης και δαπανηρής εφαρμογής της.(17) Μία εναλλακτική μέθοδος είναι η Frequently Sampled Intravenous Glucose Tolerance (FSIVGTT), η οποία μετρά έμμεσα την αντίσταση στην ινσουλίνη και απαιτεί μια σειρά από αιμοληψίες προ και μετά bolus ενδοφλέβιας χορήγησης γλυκόζης. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ειδικά λογισμικά για να εξαχθούν τα αποτελέσματα. Τα λογισμικά και οι απαιτήσεις αυτών για τη σωστή εξαγωγή δεδομένων αποτελούν περιοριστικό παράγοντα για ορισμένες μελέτες με αποτέλεσμα την επιλογή άλλης μεθόδου σε αυτές τις περιπτώσεις. Μία απλή και λιγότερο δαπανηρή μέθοδος που χρησιμοποιείται σε αρκετές μελέτες είναι η Homeostasis Model Assessment (HOMA) και η τροποποιημένη μορφή της, HOMA-2, για ευρύτερη χρήση. Η HOMA χρησιμοποιεί τα επίπεδα της βασικής γλυκόζης νηστείας και της ινσουλίνης νηστείας ώστε να υπολογίσει την αντίσταση στην ινσουλίνη. Ο μαθηματικός τύπος που χρησιμοποιείται είναι ο εξής: $HOMA = G_0 \times I_0 / 22.5$, όπου G_0 =Συγκέντρωση γλυκόζης νηστείας(mmol/L) και I_0 =Συγκέντρωση ινσουλίνης νηστείας πλάσματος(μU/ml) και βάσει αυτού φαίνεται πως η αντίσταση στην ινσουλίνη είναι ανάλογη με τον δείκτη HOMA. Παρότι η μέθοδος HOMA χρησιμοποιείται σε αρκετές μελέτες, φαίνεται πως δεν είναι ισάξια της HEC και πρέπει να ερμηνεύεται με προσοχή λόγω της απλότητας του τρόπου υπολογισμού της.(17,18) Η μέτρηση της αντίστασης στην ινσουλίνη έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε μελέτες που διερευνούν την περιεγχειρητική κατάσταση του ασθενούς. Το χειρουργικό stress αυξάνει την αντίσταση στην ινσουλίνη με αποτέλεσμα την υπεργλυκαιμία και την επηρεασμένη διαθεσιμότητα γλυκόζης στους ιστούς. Η κατάσταση αυτή επηρεάζει άμεσα την μετεγχειρητική πορεία των ασθενών και ιδίως εκείνων που υποβλήθηκαν σε μείζονες χειρουργικές επεμβάσεις, όπως επεμβάσεις παχέος εντέρου.(19)

1.6 Υποκειμενική κατάσταση ασθενούς

Με τον όρο υποκειμενική κατάσταση ασθενούς αναφερόμαστε στην κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής, όπως και στα υποκειμενικά αισθήματα που αντιλαμβάνεται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Η προεγχειρητική και μετεγχειρητική υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς αποτελεί ένα ακόμη πεδίο ενδιαφέροντος για τους χειρουργούς που ασχολούνται με την έρευνα, καθώς είναι ένας ακόμη υποψήφιος παράγοντας προς βελτίωση. Πρόκειται για την υποκειμενική οπτική που έχει ο ασθενής σχετικά με την παρούσα κατάστασή του, την κατάσταση της υγείας του και την ποιότητα ζωής του. Η μεταβολή αυτών μπορεί να δηλώνει έμμεσα την αποτελεσματικότητα μιας παρέμβασης που ερευνάται, διότι πιθανώς αντικατοπτρίζει τη βελτιωμένη ή επιδεινωμένη κατάσταση του οργανισμού του κάθε ασθενούς. Υπάρχουν αρκετά εργαλεία για την μέτρηση και την αξιολόγηση της υποκειμενικής κατάστασης του ασθενούς με κυριότερα τα PROMs (Patient-Reported Outcome Measures), τα PREMs (Patient-Reported Experience Measures) και το VAS (Visual Analogue Scale). Τα PROMs περιέχουν τυποποιημένα ερωτηματολόγια σχετικά με την υγεία και την ευεξία του ασθενούς που απαντώνται από τον ίδιο. Καλύπτουν διάφορα πεδία συμπεριλαμβανομένων της λειτουργικότητας (σωματικής και κοινωνικής), της ψυχολογικής κατάστασης, της σοβαρότητας των συμπτωμάτων και πιθανής αναπηρίας που βιώνει ο ασθενής. Τα PREMs αποτελούνται από ερωτηματολόγια τα οποία βοηθάνε τον ασθενή να

εκφράσει την εμπειρία που βίωσε όσον αφορά την περίθαλψη και τις υπηρεσίες υγείας.(20) Το VAS είναι μία οπτική κλίμακα με αρίθμηση συνήθως από το 0 έως το 100, με το 0 να αντικατοπτρίζει την απουσία του αισθήματος και το 100 την παρουσία του στο μέγιστο. Κάθε χρονική στιγμή που έχει οριστεί από την μελέτη ο ασθενής αριθμεί το υποκειμενικό αίσθημα για το οποίο ερωτάται από τον επαγγελματία υγείας με βάση αυτή την κλίμακα και έτσι, πραγματοποιείται η ποσοτικοποίηση αυτού. Αυτό επιτρέπει τη σύγκριση των τιμών που βαθμονομεί ο ασθενής σε διάφορες χρονικές στιγμές, προεγχειρητικά αλλά και μετεγχειρητικά, με αποτέλεσμα την ερμηνεία και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων παρεμβάσεων. Συνηθέστερα χρησιμοποιείται για την βαθμονόμηση του πόνου (Εικόνα 1), αλλά σε αρκετές μελέτες έχει χρησιμοποιηθεί και για άλλα υποκειμενικά αισθήματα όπως η δίψα, η πείνα, η αίσθηση ξηροστομίας, το άγχος, η κόπωση, η ναυτία και η τάση για έμετο.(21)



Εικόνα 1: VAS κλίμακα βαθμονόμησης πόνου. Λήφθηκε από Aggarwal, Kamal & Lamba, Arundee & Faraz, Farrukh & Tandon, Shruti & Makker, Kanika. (2018). Comparison of anxiety and pain perceived with conventional and computerized local anesthesia delivery systems for different stages of anesthesia delivery in maxillary and mandibular nerve blocks. Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine. 18. 367. 10.17245/jdapm.2018.18.6.367.

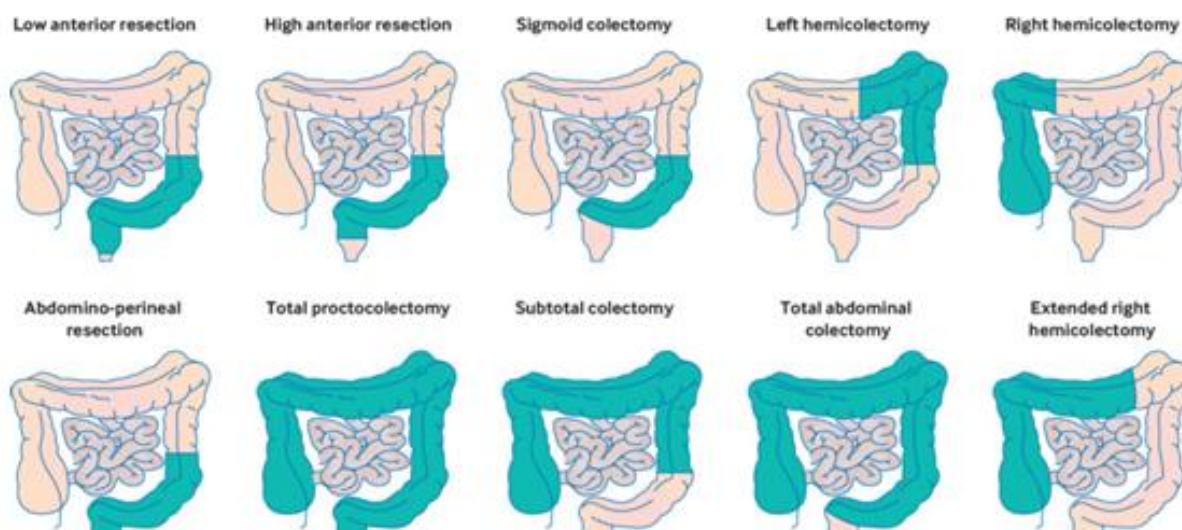
1.7 Εκλεκτικές χειρουργικές επεμβάσεις παχέος εντέρου

Οι εκλεκτικές χειρουργικές επεμβάσεις παχέος εντέρου επιλέγονται ως μέθοδος αντιμετώπισης τόσο σε καλοήθειες, όσο και σε κακοήθειες παθήσεις του παχέος εντέρου. Στόχος είναι η εκτομή του πάσχοντος τμήματος και η αποκατάσταση της συνέχειας του εντερικού σωλήνα, εφόσον αυτό είναι δυνατό. Σε κάθε επέμβαση απαιτείται η απολίνωση των τροφοφόρων αγγείων των τμημάτων που θα εκταμούν, με το ύψος της απολίνωσης να εξαρτάται από τη φύση της επέμβασης (ογκολογική ή μη).(22)

1.7.1 Είδη επεμβάσεων

- i. Δεξιά Κολεκτομή (Right Hemicolectomy): Πραγματοποιείται εκτομή των τελευταίων 5-10εκ. του τελικού ειλεού, του τυφλού, του ανιόντος και του εγγύς ημιμορίου του εγκάρσιου κόλου. Συνηθέστερα ολοκληρώνεται με την αναστόμωση του εναπομείναντος τελικού ειλεού με το υπόλοιπο εγκάρσιο κόλον.
- ii. Εκτεταμένη Δεξιά Κολεκτομή (Extended Right Hemicolectomy): Αποτελεί τροποποιημένη μορφή της δεξιάς κολεκτομής, όπου η εκτομή περιλαμβάνει συνήθως τα εγγύς 2/3 του εγκάρσιου κόλου. Η αναστόμωση που συνήθως πραγματοποιείται είναι όμοια με της δεξιάς κολεκτομής.
- iii. Εγκαρσιεκτομή (Transverse Colectomy): Ο όρος αυτός αφορά την εκτομή τμήματος ή ολόκληρου του εγκάρσιου κόλου. Αποτελεί ιδιαίτερο σημείο ενδιαφέροντος, ως επιλογή έναντι της εκτεταμένης δεξιάς κολεκτομής, σε περιπτώσεις κακοήθους όγκου του εγκάρσιου κόλου. Η επέμβαση συνήθως ολοκληρώνεται με αναστόμωση των κολοβωμάτων του παχέος εντέρου.

- iv. **Αριστερή Κολεκτομή (Left Hemicolectomy):** Πραγματοποιείται εκτομή του άνω ημιμορίου του εγκάρσιου κόλου και ολόκληρου του κατιόντος. Σε αρκετές περιπτώσεις οι χειρουργοί επιλέγουν να συμπεριλάβουν στην εκτομή και το σιγμοειδές, είτε για ογκολογικούς λόγους είτε για λόγους ασφάλειας της αναστόμωσης. Η ολοκλήρωσή της πραγματοποιείται με τη δημιουργία τελικής κολοστομίας ή την αναστόμωση του εναπομείναντος εγκάρσιου κόλου με το σιγμοειδές ή το άνω ορθό.
- v. **Σιγμοειδεκτομή (Sigmoidectomy or Sigmoid Colectomy):** Αφορά την εκτομή του σιγμοειδούς και συνοδεύεται είτε από αναστόμωση του κατιόντος κόλου με το ορθό είτε από τη δημιουργία τελικής κολοστομίας (σιγμοειδεκτομή κατά Hartmann).
- vi. **Πρόσθια Εκτομή Ορθού (Anterior Resection):** Αφορά την εκτομή τμημάτων ή ολόκληρου του ορθού. Συγκεκριμένα χαρακτηρίζεται ως υψηλή (High Anterior Resection) όταν πρόκειται για την εκτομή του άνω ορθού, ενώ ονομάζεται χαμηλή (Low Anterior Resection) όταν συμπεριλαμβάνεται στην εκτομή τμήμα ορθού που βρίσκεται κάτωθεν της περιτοναϊκής ανάκαμψης. Επιπλέον, χρησιμοποιείται και ο όρος πολύ χαμηλή πρόσθια εκτομή ορθού όταν αναφερόμαστε σε εκτομή τμήματος ορθού πολύ κοντά στην ορθοπρωκτική συμβολή. Στις ογκολογικές επεμβάσεις, στην εκτομή του ορθού πρέπει να συμπεριλαμβάνεται ολόκληρο και ακέραιο και το μεσοορθό (Total Mesorectal Excision-TME). Συνήθως μαζί με το ορθό αφαιρείται και το σιγμοειδές και ίσως ένα τμήμα κατιόντος κόλου, ανάλογα με την διεγχειρητική απόφαση του χειρουργού. Η επέμβαση μπορεί να ακολουθηθεί από αναστόμωση ή τελική κολοστομία.
- vii. **Κοιλιοπερινεϊκή Εκτομή (Abdomino-perineal Resection):** Περιλαμβάνει κοιλιακή και περινεϊκή χειρουργική προσπέλαση καθώς αφαιρείται ο πρωκτικός σωλήνας μαζί με τμήμα ή ολόκληρο το ορθό. Η επέμβαση ολοκληρώνεται με τη δημιουργία τελικής κολοστομίας.
- viii. **Υφολική Κολεκτομή (Total Abdominal Colectomy):** Η επέμβαση αυτή αποτελεί συνδυασμό της δεξιάς κολεκτομής, της αριστερής κολεκτομής και της σιγμοειδεκτομής. Επομένως εκτελείται εκτομή ολόκληρου του κόλου με διατήρηση του ορθού. Στη συνέχεια μπορεί να πραγματοποιηθεί τελική ειλεοστομία ή ειλεο-ορθική αναστόμωση.
- ix. **Ολική Κολεκτομή (Total Proctocolectomy):** Αφορά την εκτομή ολόκληρου του παχέος εντέρου, δηλαδή της πλήρους έκτασης του κόλου και του ορθού με διατήρηση μόνο του πρωκτού. Συνοδεύεται από τελική ειλεοστομία ή δημιουργία νεοληκτικού (συνήθως J-Pouch) και αναστόμωση αυτής με τον πρωκτικό σωλήνα.



Εικόνα 2: Είδη εμβάσεων παχέος εντέρου. Λήφθηκε από: Brown KGM, Solomon MJ, Mahon K, O'Shannassy S. Management of colorectal cancer. BMJ [Internet]. 2019 Aug 22;14561. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.14561>

1.7.2 Ελάχιστα επεμβατική χειρουργική

Με την πάροδο των χρόνων και την πρόοδο της τεχνολογίας η χειρουργική εξελίχθηκε και αναπτύχθηκαν νεότερες, λιγότερο επεμβατικές τεχνικές με σημαντικά πλεονεκτήματα για τον ασθενή και τον χειρουργό. Η ελάχιστα επεμβατική χειρουργική περιλαμβάνει διάφορες μεθόδους που ελαχιστοποιούν το χειρουργικό τραύμα και τη διεγχειρητική απώλεια αίματος, μειώνουν τις μετεγχειρητικές επιπλοκές και επιτρέπουν την ταχύτερη ανάρρωση των ασθενών και την καλύτερη εφαρμογή της χειρουργικής γνώσης. Οι σημαντικότερες μέθοδοι της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής είναι η λαπαροσκοπική και η ρομποτική χειρουργική, όπου βρίσκουν καθημερινή εφαρμογή σε διάφορες επεμβάσεις. Σε ειδικές περιπτώσεις μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους, αλλά και με άλλες τεχνικές ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής, όπως η TAMIS (Transanal Minimal Invasive Surgery) για την πραγματοποίηση εξαιρετικά δύσκολων χειρουργικών εκτομών.(23–25)

1.8 Μετεγχειρητική πορεία

Η άμεση μετεγχειρητική περίοδος αφορά το διάστημα από τη στιγμή της ανάνηψης του ασθενούς, μετά την επέμβαση, έως συνήθως την ημέρα του εξιτηρίου του από το νοσοκομείο. Στις επεμβάσεις παχέος εντέρου αυτή η περίοδος θεωρείται κρίσιμη, καθώς ο οργανισμός έχει υποβληθεί σε μείζον χειρουργικό stress και προσπαθεί να ανταποκριθεί και να επουλώσει τα χειρουργικά τραύματα. Ιστορικά, οι επεμβάσεις παχέος εντέρου συνδέονταν με μακρά διαστήματα μετεγχειρητικής πορείας επηρεασμένα από αρκετές μετεγχειρητικές επιπλοκές, με αποτέλεσμα τις μεγάλες σε διάρκεια και δαπανηρές νοσηλείες. Έπειτα από πολλαπλές τροποποιήσεις στη χειρουργική τεχνική, αλλά και στην μετεγχειρητική διαχείριση του ασθενούς οι μετεγχειρητική πορεία των ασθενών που υποβάλλονται σε επεμβάσεις παχέος εντέρου έχει βελτιωθεί σημαντικά.(26) Υπάρχουν πολλαπλοί παράμετροι που παρακολουθούνται μετεγχειρητικά προκειμένου να ελεγχθεί η μετεγχειρητική πορεία του ασθενούς και να ληφθούν οι απαραίτητες αποφάσεις. Αυτές αφορούν την αγωγή που χορηγείται στον ασθενή, την κινητοποίησή του, τη σίτισή του και αναγκαίες παρεμβάσεις που ίσως χρειαστούν σε περιπτώσεις επιπλοκών. Οι σημαντικότεροι τρόποι ελέγχου και παρακολούθησης της μετεγχειρητικής πορείας είναι η κλινική εξέταση, ο εργαστηριακός έλεγχος (μέτρηση τιμών βιοδεικτών αίματος) και ο απεικονιστικός έλεγχος. Κατά την κλινική εξέταση είναι μείζονας σημασίας ο έλεγχος της επαναφοράς της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος, ιδίως στη χειρουργική του παχέος εντέρου, όπου σε πολλές επεμβάσεις πραγματοποιείται αναστόμωση του εντερικού σωλήνα. Συγκεκριμένα, δίνεται έμφαση στο χρονικό διάστημα που θα μεσολαβήσει, μετεγχειρητικά, έως την πρώτη αποβολή αερίων και την πρώτη κένωση του ασθενούς. Επιπλέον, σημαντική για την επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος κρίνεται, από την πλειοψηφία των χειρουργών, η ακρόαση εντερικών ήχων κατά την εξέταση.(27,28) Από τον εργαστηριακό έλεγχο καίρια είναι η πορεία των τιμών των λευκών αιμοσφαιρίων και της CRP, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την μετεγχειρητική κατάσταση του ασθενούς. Ο απεικονιστικός έλεγχος περιλαμβάνει την απλή ακτινογραφία, τον υπέρηχο και την αξονική τομογραφία και χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις που υπάρχει υποψία κάποιας επιπλοκής.(29,30) Σε πολλές μελέτες παρακολουθούνται και συγκρίνονται οι παραπάνω παράμετροι, ώστε να καθοριστεί εάν η παρέμβαση που μελετάται έχει αντίκτυπο στην πορεία του ασθενούς.(26)

1.9 Μετεγχειρητικές επιπλοκές

Ο ορισμός της μετεγχειρητικής επιπλοκής έχει εκφραστεί με ποικίλους τρόπους από το ξεκίνημα της χειρουργικής. Ένας απλός ορισμός αφορά ένα ανεπιθύμητο γεγονός που οδηγεί σε απόκλιση από τη φυσιολογική και αναμενόμενη μετεγχειρητική πορεία του ασθενούς.

1.9.1 Ταξινόμηση μετεγχειρητικών επιπλοκών

Από τα πρώτα χρόνια της χειρουργικής η καταγραφή και η κατηγοριοποίηση των μετεγχειρητικών επιπλοκών ήταν απαραίτητη, καθώς διευκολύνει την κλινική πράξη, αλλά προσφέρει και ερευνητικό όφελος στην εξέλιξη της επιστήμης. Αρκετοί τρόποι κατηγοριοποίησης έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί, χωρίς όμως κάποιον να ξεχωρίζει και να εφαρμόζεται καθολικά.(31,32) Ένας απλός τρόπος ταξινόμησης των επιπλοκών είναι βάσει του χρονικού διαστήματος εμφάνισής τους σε άμεσες (εμφάνιση τις πρώτες 30 ημέρες μετεγχειρητικά) και όψιμες (εμφάνιση μετά την πάροδο 30 ημερών μετεγχειρητικά). Το 1992 οι Clavien et al. προσπάθησαν να κατηγοριοποιήσουν τις επιπλοκές προτείνοντας μία ταξινόμηση, η οποία εφαρμόστηκε από αρκετούς χειρουργούς, με τους παρακάτω 4 βαθμούς βαρύτητας (33):

1^{ος} Βαθμού (Grade I): Μη απειλητικές για τη ζωή αποκλίσεις από την ιδανική μετεγχειρητική πορεία που δεν αφήνουν αναπηρία στον ασθενή

2^{ος} Βαθμού (Grade II): Πιθανόν απειλητικές για τη ζωή επιπλοκές που δεν αφήνουν υπολειπόμενη αναπηρία

3^{ος} Βαθμού (Grade III): Επιπλοκές που αφήνουν αναπηρία (συμπεριλαμβάνοντας την εξαίρεση οργάνου ή τις εμμένουσες απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις)

4^{ος} Βαθμού (Grade IV): Επιπλοκές που είχαν ως αποτέλεσμα το θάνατο

Μεταγενέστερα, τροποποιήθηκε εστιάζοντας στην ανάγκη και το είδος της θεραπείας που χρειάζεται η επιπλοκή, με αποτέλεσμα τη δημιουργία 5 βαθμίδων ταξινόμησης. Έτσι, δημιουργήθηκε ένα απλούστερο, αντικειμενικό και εύκολα αναπαραγωγίσιμο σύστημα ταξινόμησης των αρνητικών εκβάσεων γνωστό ως ταξινόμηση Clavien-Dindo (Εικόνα 3).(34,35) Στην Εικόνα 4 φαίνεται η εφαρμογή της σε κλινικά παραδείγματα. Η ταξινόμηση αυτή χρησιμοποιείται από πολλούς ερευνητές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν ως πεδίο ενδιαφέροντος τις χειρουργικές επεμβάσεις παχέος εντέρου.

Grades	Definition
Grade I:	Any deviation from the normal postoperative course without the need for pharmacological treatment or surgical, endoscopic and radiological interventions. Acceptable therapeutic regimens are: drugs as antiemetics, antipyretics, analgetics, diuretics and electrolytes and physiotherapy. This grade also includes wound infections opened at the bedside.
Grade II:	Requiring pharmacological treatment with drugs other than such allowed for grade I complications. Blood transfusions and total parenteral nutrition are also included.
Grade III:	Requiring surgical, endoscopic or radiological intervention
Grade III-a:	intervention not under general anesthesia
Grade III-b:	intervention under general anesthesia
Grade IV:	Life-threatening complication (including CNS complications) [‡] requiring IC/ICU-management
Grade IV-a:	single organ dysfunction (including dialysis)
Grade IV-b:	multi organ dysfunction
Grade V:	Death of a patient
Suffix 'd':	If the patient suffers from a complication at the time of discharge (see examples in Appendix B, http://Links.Lww.com/SLA/A3), the suffix "d" (for 'disability') is added to the respective grade of complication. This label indicates the need for a follow-up to fully evaluate the complication.

[‡] brain hemorrhage, ischemic stroke, subarachnoid bleeding, but excluding transient ischemic attacks (TIA); IC: Intermediate care; ICU: Intensive care unit
www.surgicalcomplication.info

Εικόνα 3: Τροποποιημένη ταξινόμηση Clavien-Dindo. Λήφθηκε από: Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009 Aug;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2. PMID: 19638912

Grades	Organ System	Examples
Grade I	Cardiac	Atrial fibrillation converting after correction of K ⁺ -level
	Respiratory	Atelectasis requiring physiotherapy
	Neurological	Transient confusion not requiring therapy
	Gastrointestinal	Noninfectious diarrhea
	Renal	Transient elevation of serum creatinine
	Other	Wound infection treated by opening of the wound at the bedside
Grade II	Cardiac	Tachyarrhythmia requiring β -receptor antagonists for heart rate control
	Respiratory	Pneumonia treated with antibiotics on the ward
	Neurological	TIA requiring treatment with anticoagulants
	Gastrointestinal	Infectious diarrhea requiring antibiotics
	Renal	Urinary tract infection requiring antibiotics
	Other	Same as for I but followed by treatment with antibiotics because of additional phlegmonous infection
Grade IIIa	Cardiac	Bradyarrhythmia requiring pacemaker implantation in local anesthesia
	Neurological	See grade IV
	Gastrointestinal	Biloma after liver resection requiring percutaneous drainage
	Renal	Stenosis of the ureter after kidney transplantation treated by stenting
	Other	Closure of dehiscence noninfected wound in the OR under local anesthesia
Grade IIIb	Cardiac	Cardiac tamponade after thoracic surgery requiring fenestration
	Respiratory	Bronchopleural fistulas after thoracic surgery requiring surgical closure
	Neurological	See grade IV
	Gastrointestinal	Anastomotic leakage after descenderectomy requiring relaparotomy
	Renal	Stenosis of the ureter after kidney transplantation treated by surgery
	Other	Wound infection leading to eventration of small bowel
Grade IVa	Cardiac	Heart failure leading to low-output syndrome
	Respiratory	Lung failure requiring intubation
	Neurological	Ischemic stroke/brain hemorrhage
	Gastrointestinal	Necrotizing pancreatitis
	Renal	Renal insufficiency requiring dialysis
Grade IVb	Cardiac	Same as for IVa but in combination with renal failure
	Respiratory	Same as for IVa but in combination with renal failure
	Gastrointestinal	Same as for IVa but in combination with hemodynamic instability
	Neurological	Ischemic stroke/brain hemorrhage with respiratory failure
	Renal	Same as for IVa but in combination with hemodynamic instability
Suffix "d"	Cardiac	Cardiac insufficiency after myocardial infarction (IVa-d)
	Respiratory	Dyspnea after pneumonectomy for severe bleeding after chest tube placement (IIIb-d)
	Gastrointestinal	Residual fecal incontinence after abscess following descenderectomy with surgical evacuation. (IIIb-d)
	Neurological	Stroke with sensorimotor hemisindrome (IVa-d)
	Renal	Residual renal insufficiency after sepsis with multiorgan dysfunction (IVb-d)
	Other	Hoarseness after thyroid surgery (I-d)
TIA, transient ischemic attack; OR, operating room.		

Εικόνα 4: Κλινικά παραδείγματα της ταξινόμησης Clavien-Dindo. Λήφθηκε από: Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. Ann Surg. 2009 Aug;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2. PMID: 19638912

1.9.2 Μετεγχειρητικές επιπλοκές επεμβάσεων παχέος εντέρου

Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές των επεμβάσεων παχέος εντέρου είναι πολυάριθμες και απασχολούν ιδιαίτερα τη χειρουργική κοινότητα. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

- i. Λοίμωξη του Χειρουργικού Πεδίου: Πρόκειται για τις λοιμώξεις που προκύπτουν τις πρώτες 30 ημέρες μετά τη χειρουργική επέμβαση στο χειρουργικό πεδίο της επέμβασης. Συγκεκριμένα, διαχωρίζονται σε επιπολείς ή επιφανειακές λοιμώξεις, εν τω βάθει λοιμώξεις και λοιμώξεις οργάνου ή χώρου. Ο διαχωρισμός αυτός βασίζεται στο βάθος όπου εκτείνεται ή εντοπίζεται η λοίμωξη. Επομένως, οι επιπολείς ή επιφανειακές λοιμώξεις αφορούν το δέρμα ή/και τον υποδόριο ιστό, οι εν τω βάθει λοιμώξεις αφορούν την περιτονία ή/και τον μυ του χειρουργικού τραύματος και οι λοιμώξεις οργάνου ή χώρου αντιστοιχούν σε οποιοδήποτε όργανο ή ανατομικό χώρο που σχετίζεται με την επέμβαση.(36)
- ii. Αναστομωτική Διαφυγή: Ο όρος αναστομωτική διαφυγή έχει οριστεί παγκοσμίως με διάφορους τρόπους, με αποτέλεσμα να αναφέρονται περίπου 30 ορισμοί στη διεθνή βιβλιογραφία. Ο πιο κοινά αποδεκτός ορισμός είναι αυτός του International Study Group Of Rectal Cancer του 2010, σύμφωνα με τον οποίο πρόκειται για επικοινωνία των ενδοαυλικών και των εξωαυλικών διαμερισμάτων, λόγω ελλείμματος του εντερικού τοιχώματος στο σημείο της αναστόμωσης. Επίσης, το ISGRC προτείνει να θεωρείται αναστομωτική διαφυγή και το πυελικό απόστημα που βρίσκεται κοντά στην αναστόμωση. Οι ίδιοι προτείνουν και μία ταξινόμηση της αναστομωτικής διαφυγής βάσει βαρύτητας σε 3 βαθμίδες (37,38):
Grade A – μικρού βαθμού αναστομωτική διαφυγή που δεν απαιτεί παρέμβαση
Grade B – μεγαλύτερου βαθμού αναστομωτική διαφυγή που αντιμετωπίζεται συντηρητικά με ενδοφλέβια αντιμικροβιακή αγωγή και ίσως κάποιου είδους παρακέντηση και παροχέτευση
Grade C – μεγάλου βαθμού αναστομωτική διαφυγή που χρήζει χειρουργικής επανεπέμβασης
- iii. Μετεγχειρητική Αιμορραγία: Η επιπλοκή αυτή είναι σπανιότερη από τις περισσότερες, όμως, μπορεί να χρειαστεί επανεπέμβαση. Συνήθως γίνεται αντιληπτή από την κλινική εξέταση, τον εργαστηριακό έλεγχο και από την παροχέτευση κοιλίας, εάν έχει τοποθετηθεί.
- iv. Παραλυτικός Ειλεός: Ο μετεγχειρητικός παραλυτικός ειλεός αποτελεί αναπόφευκτη άμεσα μετεγχειρητική κατάσταση σε όλες τις χειρουργικές επεμβάσεις και ιδίως στις επεμβάσεις παχέος εντέρου. Η παθοφυσιολογία του είναι πολυπαραγοντική, με αποτέλεσμα να υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τις μεθόδους ελάττωσης του διαστήματός του. Ανεξάρτητοι προγνωστικοί παράγοντες έχει αποδειχθεί πως είναι η διάρκεια της επέμβασης και η ποσότητα διεγχειρητικής απώλειας αίματος. Η παρατεταμένη διάρκειά του οδηγεί σε μεγάλης διάρκειας νοσηλείες και αυξάνει το κόστος και τη θνησιμότητα. Αντιμετωπίζεται με συνδυασμό μεθόδων, όπως η τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα για αποσυμφόρηση του γαστρεντερικού συστήματος και ο περιορισμός της χρήσης οπιοειδών αναλγητικών.(39)
- v. Αποφρακτικός Ειλεός: Αποτελεί μία σπάνια μετεγχειρητική επιπλοκή που προκύπτει σε έδαφος συμφύσεων ή εσωτερικής κήλης. Αρχικά η αντιμετώπιση είναι συντηρητική και επί αποτυχίας αυτής, απαιτείται επανεπέμβαση.(40)
- vi. Καρδιαγγειακές Επιπλοκές: Σε αυτές περιλαμβάνονται καρδιακές επιπλοκές, όπως το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου και θρομβοεμβολικές επιπλοκές, όπως η εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση και η πνευμονική εμβολή.
- vii. Μεταστάσεις στα Σημεία Εισόδου των Trocars: Αποτελεί μια όψιμη επιπλοκή των λαπαροσκοπικών επεμβάσεων. Υπάρχουν ορισμένα μέτρα που προτείνονται για την ελάττωση της πιθανότητας αυτής της επιπλοκής, όπως η αναρρόφηση του ενδοπεριτοναϊκού διοξειδίου του άνθρακα στο τέλος της επέμβασης, αντί της αποσυμπίεσης της περιτοναϊκής κοιλότητας.
- viii. Λειτουργικές Διαταραχές Ουρογεννητικού και Γαστρεντερικού Συστήματος: Αφορούν επιπλοκές που οφείλονται συνήθως σε διεγχειρητικές κακώσεις νευρικών πλεγμάτων ή στη φύση συγκεκριμένων επεμβάσεων και αναστομώσεων. Ορισμένα παραδείγματα αυτής της ομάδας επιπλοκών είναι το σύνδρομο χαμηλής πρόσθιας εκτομής (Low Anterior Resection Syndrome-LARS) και οι διαταραχές κενώσεων που συνοδεύουν μία κολοπρωκτική αναστόμωση ή τη δημιουργία νεοληκθού.

Η συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν, με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης, οι Andras et al. ανέδειξε πως οι μετεγχειρητικές επιπλοκές είχαν συχνότητα εμφάνισης 3-20%. Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές που μελετήθηκαν από τις περισσότερες μελέτες ήταν η αναστοματική διαφυγή (35%) και η λοίμωξη του χειρουργικού πεδίου (25%). Αντίθετα, οι λιγότερο δημοφιλείς επιπλοκές ήταν οι μεταστάσεις στις θέσεις εισόδου των trocars (5%) και οι καρδιαγγειακές (3%). Όλες οι μετεγχειρητικές επιπλοκές έχουν βαρύ αντίκτυπο τόσο στην έκβαση του ασθενούς, όσο και στα συστήματα υγείας. Έτσι, αποτελούν πεδίο συνεχής έρευνας με σκοπό την ανεύρεση νέων μεθόδων ή την τροποποίηση των ήδη υπαρχόντων τεχνικών, στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση των επιπλοκών, τη βελτίωση της έκβασης των ασθενών και την ελαχιστοποίηση του κόστους για τα συστήματα υγείας. (41)

1.9.3 Παράγοντες Κινδύνου Μετεγχειρητικών Επιπλοκών

Ο όρος παράγοντας κινδύνου αφορά μία κατάσταση, ένα γεγονός ή μία ενέργεια που όταν συμβαίνει έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της πιθανότητας ενός αρνητικού αποτελέσματος. Οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη μετεγχειρητικής επιπλοκής είναι πολυάριθμοι και διακρίνονται σε προεγχειρητικούς και διεγχειρητικούς παράγοντες. Οι προεγχειρητικοί παράγοντες αφορούν καταστάσεις που επικρατούν και ενέργειες που εκτελούνται κατά το προεγχειρητικό διάστημα, ενώ οι διεγχειρητικοί παράγοντες αποτελούνται από γεγονότα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της επέμβασης και, συγκεκριμένα, από την έναρξη της αναισθησίας μέχρι την ολοκλήρωση της ανάνηψης του ασθενούς. Στους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη μετεγχειρητικών επιπλοκών στους ασθενείς που υποβάλλονται σε επεμβάσεις παχέος εντέρου περιλαμβάνονται η ηλικία, το αρσενικό φύλο, το κάπνισμα, η υποθρεψία, η εμπειρία του χειρουργού, οι ασθενείς με ASA (American Society of Anesthesiologists) score πάνω από 3, η προεγχειρητική αναιμία, η διεγχειρητική μετάγγιση αίματος, η διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, η ύπαρξη κακοήθειας, η διεγχειρητική κάκωση σπλάγχνου και πολλαπλές συνοσηρότητες όπως η παχυσαρκία, ο σακχαρώδης διαβήτης, η νεφρική ανεπάρκεια, η στεφανιαία νόσος και η καρδιακή ανεπάρκεια. (42)

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1 Εισαγωγή

Οι επεμβάσεις παχέος εντέρου παρουσιάζουν σημαντική αύξηση τα τελευταία έτη παγκοσμίως. Η αναγκαιότητα διενέργειας περισσότερων επεμβάσεων παχέος εντέρου, ενισχύει την αναζήτηση του βέλτιστου τρόπου περιεγχειρητικής διαχείρισης του ασθενούς με χειρουργική παθολογία στο παχύ έντερο. Ένα σημαντικό μέρος της περιεγχειρητικής διαχείρισης του ασθενούς αποτελεί η προεγχειρητική σίτιση. Για πολλά χρόνια, με βάση τη συμβατική χειρουργική, ο ασθενής παρέμενε σε κατάσταση νηστείας για τουλάχιστον 12 ώρες προ χειρουργείου.(7) Πλέον η προσέγγιση αυτή τείνει να ξεχαστεί, καθώς πολλοί χειρουργοί ακολουθούν τις συστάσεις των πρωτοκόλλων ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), σύμφωνα με τις οποίες το διάστημα νηστείας πρέπει να ελαχιστοποιείται ώστε ο ασθενής να επωφεληθεί σημαντικά. Η σύσταση που αφορά την αποφυγή της μακροχρόνιας προεγχειρητικής νηστείας επιτρέπει την per os χορήγηση διαυγών υγρών έως και 2 ώρες προεγχειρητικά. Υποστηρίζεται πως δεν αυξάνεται ο κίνδυνος περιεγχειρητικής εισρόφησης και έτσι η μέθοδος κρίνεται ασφαλής για τον ασθενή. Επιπλέον, προτείνεται ως διαυγή υγρά να χορηγηθούν ροφήματα που περιέχουν υδατάνθρακες, καθώς υποστηρίζεται από πολλούς συγγραφείς ότι προσφέρουν πολλά οφέλη.(43)

Η κατάσταση νηστείας στην οποία βρίσκεται ο ασθενής κατά τη δωδεκάωρη προεγχειρητική νηστεία που εφαρμοζόταν παλαιότερα, ενεργοποιεί τα καταβολικά μονοπάτια του μεταβολισμού, τα οποία ενισχύονται στη συνέχεια από το χειρουργικό stress που προκαλεί η επέμβαση. Αντιθέτως, όταν ο οργανισμός βρίσκεται σε μεταγευματική κατάσταση, επικρατούν τα αναβολικά μονοπάτια του μεταβολισμού, όπου παρατηρείται αύξηση της παραγωγής ινσουλίνης και προώθηση της γλυκογονογένεσης. Έτσι, φαίνεται να μειώνεται η αντίσταση των ιστών στην ινσουλίνη, να γεμίζουν οι αποθήκες γλυκογόνου και να διατηρείται η ισορροπία των πρωτεϊνών και η μυϊκή λειτουργία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή που ασθενής υποβάλλεται σε χειρουργική επέμβαση να είναι έτοιμος να διαχειριστεί, με τον βέλτιστο τρόπο, το χειρουργικό stress που θα προκύψει. Επομένως, η χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων, έως και 2 ώρες προεγχειρητικά, εξυπηρετεί στην αποτροπή της μακροχρόνιας νηστείας και στην ενίσχυση των αναβολικών μονοπατιών, με στόχο την αντιμετώπιση του χειρουργικού stress και τη βέλτιστη μετεγχειρητική πορεία του ασθενούς. (13,14,43)

Σε πολλές μελέτες ελέγχονται οι επιπτώσεις και τα πιθανά πλεονεκτήματα της προεγχειρητικής φόρτισης με υδατάνθρακες. Ένας από τους κύριους παράγοντες που ελέγχονται είναι η αντίσταση και η ευαισθησία των ιστών στην ινσουλίνη. Το χειρουργικό stress προκαλεί αύξηση της αντίστασης και κατ' επέκταση ελάττωση της ευαισθησίας των ιστών στην ινσουλίνη, με συνέπεια την υπεργλυκαιμία και την αύξηση του καταβολισμού των πρωτεϊνών.(14) Θεωρείται πως η διατήρηση του ασθενούς σε μεταγευματική κατάσταση λειτουργεί ευεργετικά και αντισταθμίζει σε έναν βαθμό το χειρουργικό stress που θα αντιμετωπίσει, με αποτέλεσμα να υπάρχει μικρότερη μετεγχειρητική αύξηση της αντίστασης των ιστών στην ινσουλίνη και γρηγορότερη επαναφορά των επιπέδων της στο φυσιολογικό.(19) Στα πλαίσια της ίδιας φιλοσοφίας ελέγχεται από πολλές μελέτες η επίδραση της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων στους δείκτες φλεγμονής. Συγκεκριμένα, κατά το χειρουργικό stress παρατηρείται αύξηση των μεσολαβητών φλεγμονής και αποτελεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον η πιθανότητα μεταβολής αυτής, από τη λήψη των προεγχειρητικών υδατανθρακικών ροφημάτων. Ειδικότερα, πιθανολογείται η ελαττωμένη αύξηση των τιμών αυτών μετεγχειρητικά και η γρηγορότερη επαναφορά τους στα φυσιολογικά επίπεδα. Οι συχνότερα μελετημένοι μεσολαβητές φλεγμονής είναι η CRP, η IL-6 και ο δείκτης NLR (Neutrophil to Leucocyte Ratio).(15,16)

Πέραν των εργαστηριακών ευρημάτων, ελέγχονται και οι πιθανές κλινικές επιπτώσεις της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθράκων. Μία από τις σημαντικότερες κλινικές επιπτώσεις που μελετώνται είναι η πιθανή ελάττωση των μετεγχειρητικών επιπλοκών. Με βάση τις θετικές επιδράσεις της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων σε μεταβολικό επίπεδο, πιθανολογείται να υπάρχει μεταβολή τόσο στη βαρύτητα όσο και στη συχνότητα των μετεγχειρητικών επιπλοκών.(30,44) Επιπλέον, φαίνεται να έχει θετικό αντίκτυπο και στην επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος. Υποστηρίζεται πως η διάρκεια του αναμενόμενου μετεγχειρητικού παραλυτικού ειλεού είναι βραχύτερη και έτσι η λειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος

επανέρχεται νωρίτερα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αξιολόγησης αυτού, με τους περισσότερους χειρουργούς και ερευνητές να προτιμάνε την πρώτη χρονική στιγμή ακρόασης φυσιολογικών εντερικών ήχων, τη χρονική στιγμή της πρώτης αποβολής αερίων και τη χρονική στιγμή της πρώτης κένωσης μετεγχειρητικά.(27,28)

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της χορήγησης των υδατανθρακικών ροφημάτων και της αποφυγής της μακροχρόνιας νηστείας σχετίζεται με την υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς. Χρησιμοποιώντας ορισμένες ειδικά διαμορφωμένες κλίμακες βαθμονόμησης, όπως η κλίμακα VAS, αξιολογείται η επίδραση της προεγχειρητικής χορήγησης των ροφημάτων στην υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς και υποστηρίζεται πως παρουσιάζει βελτίωση τόσο προεγχειρητικά, όσο και μετεγχειρητικά. Οι υποκειμενικοί παράμετροι που συνήθως αξιολογούνται είναι η δίψα, η πείνα, το άγχος, η αίσθηση ξηρότητας του στόματος, ο πόνος, η ναυτία και η τάση προς έμετο.(21)

Οι διαθέσιμες μελέτες στη βιβλιογραφία που διερευνάνε τις πιθανές επιδράσεις της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε εκλεκτικές επεμβάσεις παχέος εντέρου είναι ολιγάριθμες και παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Μόνο μία από αυτές έχει συγκεντρώσει δεδομένα από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, όμως έχει εστιάσει σε λίγα αποτελέσματα με κύρια καταληκτικά σημεία την ινσουλίνη και τη γλυκόζη αίματος.(3)

2.1.1 Στόχος

Ο στόχος της συγκεκριμένης συστηματικής ανασκόπησης είναι να συνοψίσει και αναλύσει τα υπάρχοντα δεδομένα σχετικά με την προεγχειρητική φόρτιση υδατανθράκων στην εκλεκτική χειρουργική του παχέος εντέρου, ώστε να εξαχθούν ισχυρά συμπεράσματα για την ασφάλεια και τα οφέλη της.

2.2 Υλικό-Μέθοδος

2.2.1 Σχεδιασμός Μελέτης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση σχεδιάστηκε με βάση το Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions(45) και τα Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) guidelines(46).

2.2.2 Καταληκτικά Σημεία

Το πρωτεύον καταληκτικό σημείο της μελέτης είναι η πιθανή θετική επίδραση της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων στο ποσοστό εμφάνισης, το είδος και την βαρύτητα των μετεγχειρητικών επιπλοκών. Στα δευτερεύοντα καταληκτικά σημεία συμπεριλαμβάνονταν τα παρακάτω:

- Η προεγχειρητική και η μετεγχειρητική υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς (αίσθημα δίψας, πείνας, πόνου, άγχους, ξηρότητας στόματος, αδυναμίας, ναυτίας και εμέτου)
- Οι παράμετροι φλεγμονής (IL-6, CRP, Δείκτης NLR)
- Η επίδραση στην αντίσταση και στην ευαισθησία στην ινσουλίνη
- Ο χρόνος επαναφοράς της λειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος (χρονικό διάστημα έως την πρώτη αποβολή αερίων και την πρώτη κένωση)
- Η διάρκεια νοσηλείας (χρονικό διάστημα έως το εξιτήριο του ασθενούς)
- Η ασφάλεια της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων

2.2.3 Κριτήρια Ένταξης

Στην παρούσα μελέτη συμπεριλήφθηκαν όλες οι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες που αφορούν την προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα σε ανθρώπους που πρόκειται να υποβληθούν σε εκλεκτική επέμβαση παχέος εντέρου, γραμμένες στην αγγλική γλώσσα.

2.2.4 Κριτήρια Εξαίρεσης

Τα κριτήρια εξαίρεσης της μελέτης ήταν τα εξής:

- Μελέτες σε ασθενείς ηλικίας κάτω των 18 ετών
- Μελέτες σε πειραματόζωα
- Μελέτες γραμμένες σε άλλη γλώσσα πέραν της Αγγλικής
- Μελέτες τύπου: reviews, meta-analyses, editorials, letters, conference abstracts και expert opinions
- Μελέτες χωρίς καταληκτικά σημεία

2.2.5 Αναζήτηση Βιβλιογραφίας

Για την ανεύρεση και την επιλογή όλων των κατάλληλων μελετών πραγματοποιήθηκε συστηματικός έλεγχος των παρακάτω ηλεκτρονικών επιστημονικών βάσεων δεδομένων:

- PubMed
- Scopus
- Wiley

Η τελευταία ημέρα αναζήτησης της βιβλιογραφίας ήταν το Σάββατο 04/01/2025. Για την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω αλγόριθμος:

("Preoperative Carbohydrate" OR "Oral Carbohydrate" OR Carbohydrate) AND ("Colorectal Surgery" OR Colectomy)

Επιπρόσθετα, ανασκοπήθηκαν όλες οι βιβλιογραφικές αναφορές κάθε μελέτης ξεχωριστά.

2.2.6 Επιλογή Μελετών και Συλλογή Δεδομένων

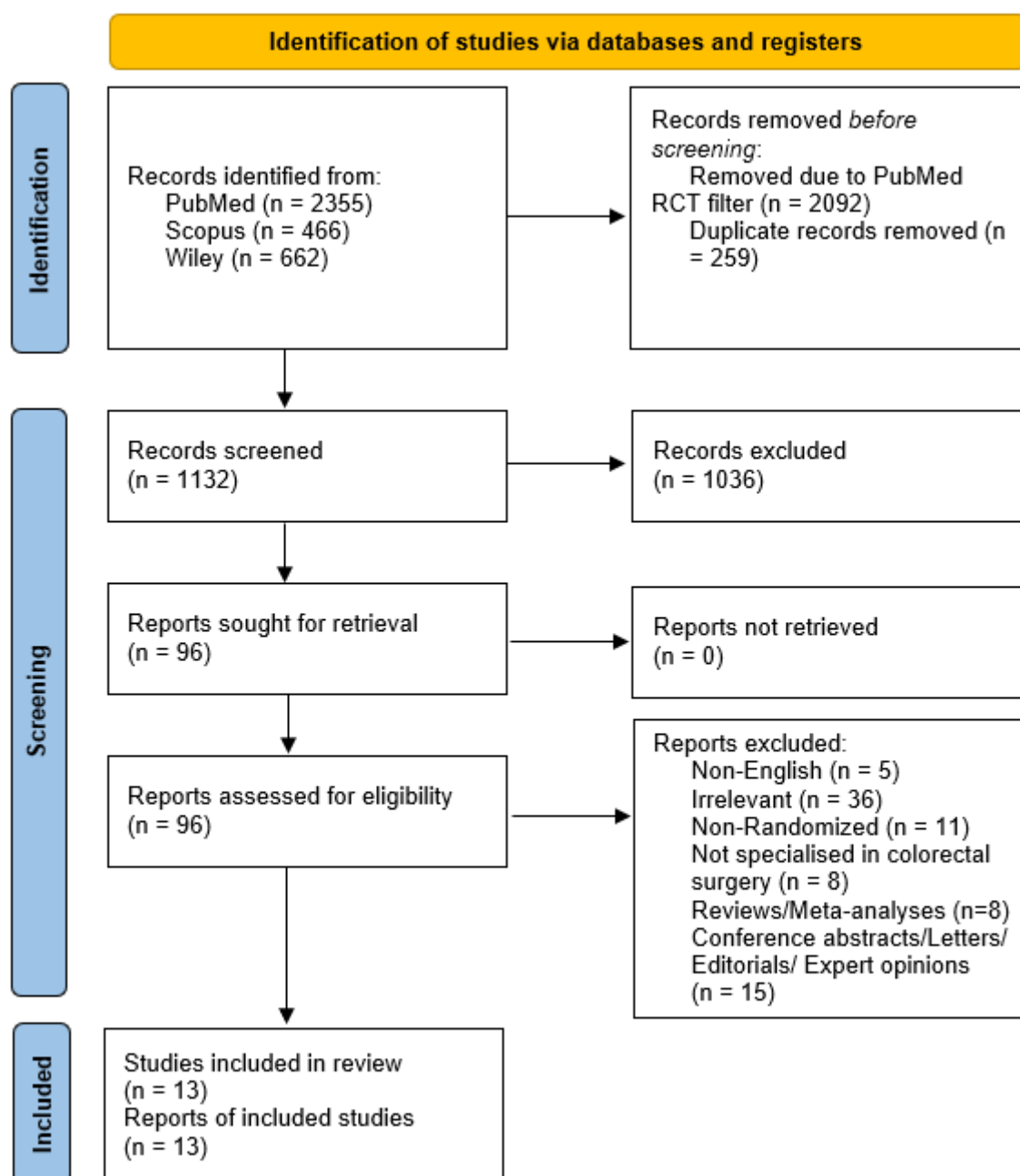
Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος και αφαίρεση των διπλών εγγράφων και στη συνέχεια ακολούθησε μελέτη των τίτλων και των περιλήψεων των εναπομεινάντων εξ' αυτών. Το επόμενο βήμα περιλάμβανε την πλήρη ανασκόπηση των κειμένων, με στόχο τον έλεγχο της συμμόρφωσης κάθε εγγράφου με τα κριτήρια επιλογής. Ολόκληρη η διαδικασία της αναζήτησης της βιβλιογραφίας, της εξαγωγής δεδομένων και της αξιολόγησης της ποιότητας όλων των μελετών πραγματοποιήθηκε εις διπλούν. Ο έλεγχος ποιότητας των μελετών διενεργήθηκε με χρήση του εργαλείου RoB-2, το οποίο αποτελεί ένα αναθεωρημένο Cochrane εργαλείο αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας για τυχαιοποιημένες μελέτες.

2.3 Αποτελέσματα

2.3.1 Επιλογή Μελετών

Κατά την αρχική εφαρμογή του αλγορίθμου αναζήτησης (Σχεδιάγραμμα 1) ανευρέθηκαν 3483 έγγραφα (PubMed: 2355, Scopus: 466, Wiley: 662). Εφαρμόστηκε το διαθέσιμο φίλτρο αναζήτησης για

τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη (Randomized Controlled Trial) στη βάση δεδομένων του PubMed, με αποτέλεσμα την ελάττωση του συνόλου των εγγράφων σε 1391. Έπειτα από την αφαίρεση των διπλών εγγράφων, το σύνολο διαμορφώθηκε σε 1132 έγγραφα και πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των τίτλων και των περιλήψεων αυτών βάσει των κριτηρίων επιλογής. Έτσι, 96 μελέτες επιλέχθηκαν κατά την πρώτη φάση της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας. Στη συνέχεια, έγινε πλήρης ανασκόπηση του κειμένου των 96 μελετών, με αποτέλεσμα την εξαίρεση 83 δημοσιεύσεων λόγω μη συμμόρφωσης με τα κριτήρια επιλογής (συγγραφή σε άλλη γλώσσα πέραν της αγγλικής, μη τυχαιοποιημένες μελέτες, μελέτες με διπλή εγγραφή, άσχετες μελέτες, μελέτες μη εξειδικευμένες για επεμβάσεις παχέος εντέρου, ανασκοπήσεις και μετα-ανάλυσεις). Συνεπώς, στη συστηματική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 13 μελέτες. (2,4,5,11,47–55)



Σχεδιάγραμμα 1: Αποτελέσματα μετά την εφαρμογή του αλγορίθμου στις βάσεις δεδομένων

2.3.2 Χαρακτηριστικά Μελετών

Ο πίνακας 1 συνοψίζει τα χαρακτηριστικά των επιλεγμένων μελετών. Όλες οι μελέτες ήταν προοπτικές και η κάθε μία διενεργήθηκε σε ένα μόνο κέντρο, εκτός από μία στην οποία συμμετείχαν δύο κέντρα.(2,4,5,11,47–55) Η χρονολογία δημοσίευσης κυμαίνεται από το 2006(48) έως το 2024(4). Το σύνολο των ασθενών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση ήταν 996. Χαρακτηριστικά των ασθενών όπως φύλο, ηλικία, BMI και ταξινόμηση ASA (Association of Anesthesiologists) ανευρίσκονται επίσης στον πίνακα 1. Από τις 13 μελέτες, 4 μελέτες συνέκριναν ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων με ασθενείς που έλαβαν νερό per os έως και 2 ώρες πριν τη χειρουργική επέμβαση. Μία μελέτη συνέκρινε 2 ομάδες ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα, όπου η πρώτη ομάδα κατανάλωσε ροφήματα απλών υδατανθράκων και η δεύτερη ομάδα έλαβε ροφήματα σύνθετων υδατανθράκων. Οι υπόλοιπες 8 μελέτες συνέκριναν ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων με ασθενείς που ακολούθησαν μεταμεσονύχτια νηστεία. 4 από αυτές τις μελέτες, συνέκριναν τις 2 ομάδες ασθενών με μία επιπλέον ομάδα. Στις 3 από αυτές, η επιπλέον ομάδα έλαβε νερό per os (έως και 2 ώρες προεγχειρητικά), ενώ σε μία από αυτές η επιπλέον ομάδα έλαβε προεγχειρητικά ενδοφλέβια διαλύματα υδατανθράκων.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένων μελετών

Author	Country	Study Type	Center	Publication Year	Study Period	Groups	Sample	Gender (M/F)	BMI	AGE	ASA SCORE
N. Rizvano vić et al.	Bosnia and Herzegovina	Prospective	Single	2019	2018	1) CHO 2) Fasting	50	1) 13/12 2) 14/11	1) 26.4±4.5 2) 24.7±1.6	1) 60.2 ± 9.7 2) 61.0 ± 7.3	I-II
M. Wongyingsinn et al.	Thailand	Prospective	Single	2019	2014-2016	1) CHO 2) Water	68	1) 17/17 2) 21/13	1)22.1±3.1 2)23.2±3.9	1) 62.9 ± 10.2 2) 62.7 ± 9.7	I-IV
P. Lidder et al.	United Kingdom	Prospective	Single	2013	2012	1) Water-Water 2) CHO-Water 3) Water-Active 4) CHO-Active	120	1) 15/15 2) 16/16 3) 15/16 4) 17/10	1) 25.7 (22.9, 28.2) 2) 25.4 (21.9, 29.0) 3) 25.8 (23.4, 27.9) 4) 25.9 (22.2, 27.4)	1)73 (63.8-81) 2)69 (64.0-73.8) 3)69 (61.0-77.0) 4)70 (65.0-78.0)	N/A
J. Webster et al.	Australia	Prospective	Single	2014	2011-2012	1)CHO 2)Clear Fluids	44	1) 8/14 2) 10/12	N/A	1) 54.5 (36-79) 2) 61.0 (27-77)	I-IV
S. M. Kumar et al.	India	Prospective	Single	2024	2021-2023	1) CHO 2) Fasting	72	1) 17/19 2) 14/22	1)23.10 ± 3.16 2)23.92 ± 2.49	1)52.20 ± 13.90 2)56.60 ± 13.10	N/A
Y. Deng et al.	China	Prospective	Single	2022	2017-2018	1) CHO 2) Fasting 3) CHO+K	122	1) 26/14 2) 21/21 3) 18/22	1)21.69±3.33 2)23.12±3.35 3)22.24±2.62	1)55.81 ± 13.83 2)55.25 ± 13.45 3)56.55 ± 12.43	I-III
N. Rizvano vić et al.	Bosnia and Herzegovina	Prospective	Single	2023	2020-2022	1) CHO 2) Fasting	60	1) 17/13 2) 16/14	1)23.56±1.51 2)24.70±1.68	1) 60.90 ± 6.80 2) 59.93 ± 9.31	I-III
S. E. Noblett et al.	United Kingdom	Prospective	Single	2006	2005	1) CHO 2) Fasting 3) Water	35	N/A	N/A	1) 58 (30-77) 2) 59 (32-71) 3) 55 (21-79)	I-IV
M. Shi et al.	China	Prospective	Single	2020	2017	1) CHO 2) Fasting 3) Water	63	1) 11/10 2) 11/10 3) 11/10	1) 23 (20–25) 2) 22 (19–24) 3) 23 (18–26)	1) 55 (36–74) 2) 56 (40–72) 3) 55 (42–72)	I-IV
Z. G. Wang et al.	China	Prospective	Single	2010	2006-2007	1) CHO 2) Fasting 3) Water	48	1) 11/5 2) 9/7 3) 8/8	1) 21(19–24) 2) 23(20–25) 3) 23(18–26)	1) 66 (48–74) 2) 63 (37–74) 3) 62 (48–74)	I-III
N. Karimian et al.	Canada	Prospective	Single	2020	2016-2017	1) Simple CHO 2) Complex CHO	29	1)10/5 2)7/7	1) 27.2(5.5) 2) 25.5(5.3)	1) 70 ± 10 2) 58 ± 13	I-IV
M. Kaška et al.	Czech Republic	Prospective	Bicentric	2010	2008	1) Fasting 2) Fast+IV Fluids 3) CHO	221	122/99	20-30	60.4 (35–75)	I-II
H. Hamamoto et al.	Japan	Prospective	Single	2018	2013-2014	1) CHO 2) Water	64	1) 17/14 2) 16/17	1) 21.3 (14.7–32.8) 2) 21.5 (16.7–26.2)	1) 71 (43–84) 2) 69 (49–85)	I-II
M: Male, F: Female, BMI: Body Mass Index, ASA: American Society of Anesthesiologists, CHO: Carbohydrate, Active: Polymeric Supplement, N/A: Not Available											

Τα υδατανθρακικά ροφήματα που χορηγήθηκαν στις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες παρουσιάζουν ετερογένεια. Το ρόφημα που χορηγήθηκε σε 6 μελέτες περιείχε σύνθετους υδατάνθρακες σε συγκέντρωση 12,5% (4,5,49–51,54), σε 3 μελέτες το ρόφημα ήταν μικτό (περιείχε και σύνθετους και απλούς υδατάνθρακες) (11,53,55), σε μία μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 2 ροφήματα (ένα με αμιγώς σύνθετους και ένα με αμιγώς απλούς υδατάνθρακες) και σε 3 μελέτες δεν αναφερόταν το είδος των υδατανθρακικών ροφημάτων (47,48,52). Επιπλέον, σε μία από τις μελέτες που δε διευκρινίστηκε το είδος των υδατανθράκων, το ρόφημα εκτός από υδατάνθρακες περιείχε και ποσότητα αργινίνης.(52)

Πίνακας 2: Χειρουργικές επεμβάσεις μελετών

Author	Cases	Groups	Sample	Open / MIS	Right Colectomy	Left Colectomy	Sigmoide ctomy	LAR	APR	Procto-colectomy	Other-Not Specified
N. Rizvanović et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) CHO 2) Fasting	1) 25 2) 25	Open	1) 9 2) 8	-	1) 4 2) 3	1) 7 2) 9	1) 4 2) 5	1) 1 2) 0	-
M. Wongyi ngsinn et al.	Colorectal Cancer (91%)	1) CHO 2) Water	1) 34 2) 34	Total: 38/30 1) 21/13 2) 17/17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
P. Lidder et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) Water-Water 2) CHO-Water 3) Water-Active 4) CHO-Active	1) 30 2) 32 3) 31 4) 27	Total: 93/27 1)19/11 2) 27/5 3) 27/4 4) 20/7	1) 9 2) 13 3) 7 4) 7	1) 0 2) 0 3) 2 4) 3	1) 0 2) 2 3) 1 4) 1	1) 21 2) 17 3) 21 4) 16	-	-	-
J. Webster et al.	Colorectal Cancer (59%)	1)CHO 2)Clear Fluids	1) 22 2) 22	Total: 7/37 1) 3/19 2) 4/18	Colectomy 1) 3 2) 2		1) 1 2) 0	1) 11 2) 7	-	1) 2 2) 4	1) 11 2) 17
S. M. Kumar et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) CHO 2) Fasting	1) 36 2) 36	Total: 57/15 1)27/9 2)30/6	-	1) 2 2) 5	1) 7 2) 4	1) 2 2) 5	1) 13 2) 12	-	1)1 2)0
Y. Deng et al.	Colorectal (100%) Types of cases - N/A	1) CHO 2) Fasting 3) CHO+K	1) 40 2) 42 3) 40	MIS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N. Rizvanović et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) CHO 2) Fasting	1) 30 2) 30	Open	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S. E. Noblett et al.	Colorectal (100%) Types of cases - N/A	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 12 2) 12 3) 11	Open	1) 4 2) 3 3) 2	-	1) 1 2) 1 3) 1	1) 5 2) 6 3) 2	1) 0 2) 1 3) 2	1) 0 2) 1 3) 1	1) 2 2) 1 3) 2
M. Shi et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 21 2) 21 3) 21	Open	1) 7 2) 8 3) 8	1) 2 2) 1 3) 2	1) 3 2) 2 3) 2	1) 9 2) 10 3) 9	-	-	-
Z. G. Wang et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 16 2) 16 3) 16	Open	Colectomy 1) 4 2) 4 3) 5		1) 4 2) 6 3) 4	1) 3 2) 4 3) 3	1) 5 2) 2 3) 4	-	-
N. Karimi an et al.	Colorectal Cancer (100%)	1) Simple CHO 2)Complex CHO	1) 15 2) 14	MIS	1) 5 2) 7	1) 2 2) 0	1) 8 2) 6	-	-	-	1) 0 2) 1
M. Kaška et al.	Colorectal (100%) Types of cases - N/A	1) Fasting 2) Fast+IV Fluids 3) CHO	1) 75 2) 72 3) 74	Open	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
H. Hamamoto et al.	Colon Cancer (100%)	1) CHO 2) Water	1) 31 2) 33	MIS	1)12 2)16	1)5 2)4	1)11 2)8	1)3 2)5	-	-	-
MIS: Minimally Invasive, LAR: Low Anterior Resection, APR: Abdominoperineal Resection, CHO: Carbohydrate, Active: Polymeric Supplement, N/A: Not Available											

Όλες οι μελέτες αφορούσαν ασθενείς που υπεβλήθησαν σε εκλεκτικές επεμβάσεις παχέος εντέρου. Στον πίνακα 2 διακρίνονται όλα τα είδη των επεμβάσεων που πραγματοποιήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν σε κάθε μελέτη. Σε 6 μελέτες οι επεμβάσεις αφορούσαν μόνο κακοήθειες παχέος εντέρου(2,4,5,49,51,53), σε 1 μελέτη μόνο κακοήθειες κόλου(52), σε 3 μελέτες καλοήθειες και κακοήθειες παχέος εντέρου(11,54,55) και στις υπόλοιπες 3 μελέτες δεν υπήρξε διευκρίνιση(47,48,50). Συγκεκριμένα, φαίνεται πως 6 μελέτες συμπεριέλαβαν μόνο ανοιχτές επεμβάσεις, 3 μελέτες μόνο ελάχιστα επεμβατικές επεμβάσεις και 4 μελέτες συμπεριέλαβαν και των δύο τύπων τις επεμβάσεις. Συνολικά, πραγματοποιήθηκαν 672 (67,5%) ανοιχτές χειρουργικές επεμβάσεις και 324 (32,5%) ελάχιστα επεμβατικές χειρουργικές επεμβάσεις.

Σχετικά με το πρωτεύον καταληκτικό σημείο (Πίνακας 3), φαίνεται πως 10 από τις 13 μελέτες διερεύνησαν και παρείχαν πληροφορίες για τις μετεγχειρητικές επιπλοκές. Συνολικά 839 ασθενείς μελετήθηκαν για μετεγχειρητικές επιπλοκές, από τους οποίους οι 411 έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα, οι 161 έλαβαν έως και 2 ώρες προεγχειρητικά νερό per os και οι 267 ακολούθησαν πρωτόκολλα προεγχειρητικής νηστείας. Μετεγχειρητικές επιπλοκές εμφάνισε το 15,9% των ασθενών που έλαβαν υδατανθρακικά ροφήματα, το 16,1% των ασθενών που ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας και το 27,3% των ασθενών που έλαβε προεγχειρητικά νερό per os.

Πίνακας 3: Επιπλοκές των μελετών

Author	Groups	Sample	Follow-up	Complications	Clavien-Dindo Classification (Grades)				
					I	II	III	IV	V
N. Rizvanović et al.	1) CHO 2) Fasting	1) 25 2) 25	POD 2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M. Wongyingsinn et al.	1) CHO 2) Water	1) 34 2) 34	POD 30	1) 17,6% 2) 11,7%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
P. Lidder et al.	1) Water-Water 2) CHO-Water 3) Water-Active 4) CHO-Active	1) 30 2) 32 3) 31 4) 27	POD 30	1) 50% 2) 41% 3) 41% 4) 37%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
J. Webster et al.	1) CHO 2) Clear Fluids	1) 22 2) 22	N/A	1) 9,1% 2) 18,1%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S. M. Kumar et al.	1) CHO 2) Fasting	1) 36 2) 36	N/A	1) 17% 2) 36%	1) 16,7% 2) 36,1%			1) - 2) -	
Y. Deng et al.	1) CHO 2) Fasting 3) CHO+K	1) 40 2) 42 3) 40	N/A	1) 9,6% 2) 7,5% 3) 2,4%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N. Rizvanović et al.	1) CHO 2) Fasting	1) 30 2) 30	POD 30	1) 16,7% 2) 43,3%	1) 10% 2) 36,7%	1) 6,7% 2) 50%	1) - 2) 16,7%	1) - 2) 16,7%	1) - 2) 3,3%
S. E. Noblett et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 12 2) 12 3) 11	N/A	1) 8,3% 2) 8,3% 3) 27,2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M. Shi et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 21 2) 21 3) 21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Z. G. Wang et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	1) 16 2) 16 3) 16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N. Karimian et al.	1) Simple CHO 2) Complex CHO	1) 15 2) 14	POD 30	1) 33,3% 2) 21,4%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M. Kaška et al.	1) Fasting 2) Fast + IV Fluids 3) CHO	1) 75 2) 72 3) 74	N/A	1) 8% 2) 9,7% 3) 6,6%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
H. Hamamoto et al.	1) CHO 2) Water	1) 31 2) 33	Short-term	1) 29% 2) 15,2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CHO: Carbohydrate, Active: Polymeric Supplement, POD: Post-Operative Day, N/A: Not Available									

Το μετεγχειρητικό διάστημα παρακολούθησης (follow-up) των ασθενών διευκρινίζεται σε 5 από τις 13 μελέτες, όπου σε 4 από αυτές το διάστημα ήταν 30 ημέρες, ενώ σε 1 ήταν μόλις 2 ημέρες. Ταξινόμηση των επιπλοκών με βάση τη βαρύτητα χρησιμοποίησαν μόνο 2 μελέτες και συγκεκριμένα ακολούθησαν την ταξινόμηση κατά Clavien-Dindo. Σε αυτές τις μελέτες παρατηρήθηκε πως οι ασθενείς που έλαβαν υδατανθρακικά ροφήματα παρουσίασαν λιγότερες και μικρότερης βαρύτητας μετεγχειρητικές επιπλοκές συγκριτικά με τους ασθενείς που ακολούθησαν πρωτόκολλα προεγχειρητικής νηστείας.(4,51)

Στον πίνακα 4 συνοψίζονται όλα τα είδη των επιπλοκών που σημειώθηκαν σε κάθε μελέτη. Στις συχνότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές συγκαταλέγονται η λοίμωξη χειρουργικού πεδίου (24,2%), ο παραλυτικός ειλεός (14%) και η αναστοματική διαφυγή (12,7%). Οι ασθενείς που ακολούθησαν προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου (5,1%), έναντι των ασθενών που ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας (7,5%) και των ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά νερό per os (10,2%).

Πίνακας 4: Είδη επιπλοκών

Author	Groups	SSI (%)	Anastomotic Leak (%)	Anastomotic hemorrhage (%)	Wound Dehiscence (%)	Obstruction (%)	Ileus (%)	Diarrhea (%)	Pneumonia (%)	Thromboembolic (%)	Renal Failure (%)	Cardiac (%)	Post-Op Airway Obstruction (%)	Urinary Stent Placement (%)	Reoperation and/or Colostomy (%)	Septicemia (%)	Death (%)
N. Rizvanović et al.	1)CHO 2) Fasting	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
M. Wongyingsinn et al.	1)CHO 2) Water	1)5,9 2)5,9	1)2,9 2)2,9	-	-	-	1)5,9 2)2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. Lidder et al.	1)Water-Water 2) CHO-Water 3) Water-Active 4) CHO-Active	1) 17 2) 19 3) 15 4) 4	1) 10 2) 3 3) 13 4) 4	-	-	1) - 2) 3 3) - 4) 4	1) 7 2) 13 3) 9 4) 1	1) 3 2) - 3) - 4) 4	1) 33 2) 19 3) 19 4) 11	1) 6 2) - 3) - 4) -	1) - 2) - 3) 3 4) 4	1)7 2)16 3) - 4)11	-	-	-	1) 3 2) 3 3) 6 4) 4	-
J. Webster et al.	1)CHO 2)Clear Fluids	-	1) - 2)14,5	-	-	1) - 2)4,5	-	-	-	-	-	-	1)4,5 2)4,5	1)4,5 2) -	-	-	1)- 2)4,5
S. M. Kumar et al.	1) CHO 2)Fasting	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Y. Deng et al.	1) CHO 2)Fasting 3)CHO+K	-	1)2,5 2)2,5 3) -	1)2,5 2)2,5 3) -	-	1)2,5 2)2,5 3) -	-	-	-	-	-	1)2,5 2) - 3)2,5	-	-	-	-	-
N. Rizvanović et al.	1)CHO 2) Fasting	1) - 2)6,6	1) - 2)3,3	-	1) - 2)3,3	-	1) - 2)3,3	-	1)3,3 2)20	1) - 2)3,3	-	-	-	-	-	1)- 2)3,3	1) - 2)3,3
S. E. Noblett et al.	1) CHO 2)Fasting 3) Water	-	1) - 2) - 3) 9	-	1) - 2) - 3)9	-	1) - 2) - 3)9	1) - 2)8,3 3) -	-	-	-	1)8,3 2) - 3) -	-	-	-	-	-
M. Shi et al.	1) CHO 2)Fasting 3) Water	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Z. G. Wang et al.	1) CHO 2)Fasting 3) Water	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N. Karimian et al.	1)Simple CHO 2)Complex CHO	1)16,7 2)7,1	1)13,3 2) -	-	-	-	1) - 2)7,1	-	1)6,7 2) -	-	-	-	-	-	-	-	-
M. Kaška et al.	1)Fasting 2) Fast + IV Fluids 3) CHO	1)4 2)4,2 3)2,7	-	-	-	-	-	-	1) 2,7 2) 1,4 3) 1,4	-	-	-	-	-	1) 4 2)4,2 3)2,7	-	-
H. Hamamoto et al.	1)CHO 2) Water	1)16,1 2) 9	1)3,2 2) 3	-	-	-	1)9,7 2) 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSI: Surgical Site Infection, CHO: Carbohydrate, Active: Polymeric Supplement, N/A: Not Available																	

Παραλυτικό ειλεό εμφάνισε το 3,5% των ασθενών που έλαβαν υδατανθρακικά ροφήματα, το 0,8% των ασθενών που ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας και το 5,5% των ασθενών που έλαβαν νερό per os. Σχετικά με την αναστομωτική διαφυγή, παρόμοια ποσοστά παρατηρήθηκαν στην ομάδα των υδατανθρακικών ροφημάτων (1,9%) και στην ομάδα της νηστείας (1,1%), ενώ στην ομάδα που έλαβε νερό per os παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (7,9%). Σημαντική ετερογένεια σημειώνεται στα είδη των επιπλοκών που αξιολογήθηκαν και στα ποσοστά αυτών, με τις μελέτες να εστιάζουν σε διαφορετικά είδη και να τα ορίζουν διαφορετικά.

Όσον αφορά τα δευτερεύοντα καταληκτικά σημεία, στον πίνακα 5 συνοψίζονται τα δεδομένα που σχετίζονται με την επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος, με το χρόνο ανεξάρτητης κινητοποίησης του ασθενούς και με τη διάρκεια νοσηλείας. Η διάρκεια νοσηλείας αποτελεί ένα από τα πιο μελετημένα καταληκτικά σημεία με την πλειοψηφία των μελετών (66,7%) να αναφέρει πως δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά. (4,5,47–50,52–55) Ομοίως, οι περισσότερες μελέτες (86%) σημειώνουν μη στατιστικά σημαντική διαφορά σχετικά με την επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος. Ενδιαφέρον αποτελεί όμως το γεγονός πως στην πλειοψηφία των μελετών αυτών (66,7%), η διαφορά που σημειώθηκε ήταν υπέρ των ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα. (4,5,47,48,52–54) Στατιστικά μη σημαντική σημειώνεται και η διαφορά των χρόνων ανεξάρτητης κινητοποίησης των ασθενών στις περισσότερες μελέτες (80%). (4,5,47,54,55)

Πίνακας 5: Δευτερεύοντα καταληκτικά σημεία

Author	Groups	Time to 1 st Flatus	Time to Defecation	Time to Independent Ambulation	Length of Stay
N. Rizvanović et al.	1)CHO 2) Fasting	<u>DAYS</u> 1) 2.5 ± 0.5 (CHO) 2) 3.1 ± 0.5 (FAST)	<u>DAYS</u> 1) 3.2 ± 0.4 2) 4.0 ± 0.9	<u>DAYS</u> 1) 3.6 ± 0.4 2) 4.2 ± 0.5	1) 7.7 ± 0.4 2) 8.8 ± 1.1
M. Wongyingsinn et al.	1)CHO 2) Water	N/A	N/A	Not statistically significant	1) 5,5 2) 6
P. Lidder et al.	1)Water-Water 2) CHO-Water 3) Water-Active 4) CHO-Active	No statistically significant difference		N/A	1) 8.5 (6.0, 13.3) 2) 7.0 (6.0, 10.5) 3) 8.0 (5.0, 11.0) 4) 7.0 (5.0, 10.0)
J. Webster et al.	1)CHO 2)Clear Fluids	<u>HOURS</u> 1) 46.5 (33.2 - 65.2) 2) 68.4 (50.6 - 92.5)	N/A	1) 4.1 (3.2 - 5.4) 2) 4.3 (3.2 - 5.7)	<u>HOURS</u> 1) 46.5 (33.2 - 65.2) 2) 68.4 (50.6 - 92.5)
S. M. Kumar et al.	1) CHO 2) Fasting	RETURN OF GASTROINTESTINAL FUNCTION (DAYS) 1) 4.08 ± 0.80 2) 4.19 ± 0.90		1) 5.3 ± 1.8 2) 5.8 ± 1.4	1) 7.0 ± 0.8 2) 8.6 ± 1.2
Y. Deng et al.	1) CHO 2) Fasting 3)CHO+K	<u>HOURS</u> 1) 40.50 (27.00-64.25) 2) 43.00 (30.13-63.50) 3) 48.00 (25.00-70.00)	<u>HOURS</u> 1) 78.00(41.25-116.38) 2) 72.50(59.00-105.00) 3) 67.00(52.75-101.25)	<u>HOURS</u> 1) 27 (23-44.75) 2) 33 (25-44.38) 3) 26 (22-42.50)	1) 8.00 (6.00-10.00) 2) 8.00 (6.00-9.00) 3) 8.00 (6.00-9.00)
N. Rizvanović et al.	1)CHO 2) Fasting	N/A	N/A	N/A	1) 7.61 ± 2.34 2) 9.86 ± 3.47
S. E. Noblett et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	<u>DAYS</u> 1) 2 2) 3 3) 3	<u>DAYS</u> 1) 2 2) 3,5 3) 5	N/A	1) 7,5 2) 10 3) 13
M. Shi et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	N/A	N/A	N/A	NOT STUDIED
Z. G. Wang et al.	1) CHO 2) Fasting 3) Water	N/A	N/A	N/A	NOT STUDIED
N. Karimian et al.	1) Simple CHO 2) Complex CHO	N/A	N/A	N/A	1) 3.5 (3–7) 2) 2.5 (2–4)
M. Kaška et al.	1)Fasting 2) Fast + IV Fluids 3) CHO	N/A	N/A	N/A	1) 11 2) 10 3) 11
H. Hamamoto et al.	1)CHO 2) Water	<u>DAYS</u> 1) 1 (1–7) 2) 2 (1–6)	<u>DAYS</u> 1) 3 (1–8) 2) 4 (1–8)	N/A	1) 10 (7–122) 2) 10 (6–61)

CHO: Carbohydrate, Active: Polymeric Supplement, N/A: Not Available

Ένα άλλο δευτερεύον καταληκτικό σημείο, η υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς, αναφέρεται να έχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο 66,7% των μελετών που την μελέτησε και αφορούν κυρίως μελέτες που συνέκριναν ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα με ασθενείς που ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας.(2,5,47,50) Στις μελέτες που στη σύγκριση συμπεριλήφθηκε και ομάδα ασθενών που έλαβαν νερό per os, δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα των υδατανθρακικών ροφημάτων και την ομάδα που έλαβε νερό.(53,55) Η υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς παρουσιάζει σημαντική ετερογένεια ως προς τα υποκειμενικά αίσθημα που αξιολογήθηκαν σε κάθε μελέτη. Τα κύρια που μελετήθηκαν ήταν η δίψα, η πείνα, το άγχος, ο πόνος και η αδυναμία. Με την υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς ασχολήθηκαν συνολικά 6 μελέτες. Στατιστικά σημαντική διαφορά για το αίσθημα της πείνας και της δίψας αναφέρουν 4 μελέτες, για το αίσθημα του άγχους και του πόνου 1 μελέτη και για το αίσθημα της αδυναμίας 1 μελέτη από τις 6.

Από τις 13 μελέτες της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης οι 7 (53,8%) ασχολήθηκαν με την αντίσταση στην ινσουλίνη. Η αξιολόγηση της αντίστασης στην ινσουλίνη έγινε με την μέθοδο HOMA σε 5 μελέτες, σε 1 μελέτη με συνδυασμό της μεθόδου HEC διεγχειρητικά και της μεθόδου HOMA μετεγχειρητικά και σε 1 μελέτη χρησιμοποιώντας τον δείκτη QUICKI (Quantitative Insulin Sensitivity Check Index)(56). Σε 1 μελέτη η σύγκριση των αποτελεσμάτων έγινε μεταξύ μίας ομάδας ασθενών που έλαβε προεγχειρητικό ρόφημα απλών υδατανθράκων με μία ομάδα ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικό ρόφημα σύνθετων υδατανθράκων. Η παραπάνω μελέτη δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές. Στις υπόλοιπες 6 μελέτες έγινε σύγκριση μεταξύ των ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα με ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά νερό per os ή/και με ασθενείς που ακολούθησαν πρωτόκολλο προεγχειρητικής νηστείας. Σε όλες τις μελέτες (6/6) φάνηκε πως η αύξηση της αντίστασης στην ινσουλίνη, άμεσα μετεγχειρητικά, ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερη στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα και επιπλέον ήταν στατιστικά σημαντικά γρηγορότερη η επαναφορά της στο φυσιολογικό τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες.(2,4,5,11,49,50,53) Η μέτρηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη διενεργήθηκε σε 4 (30,7%) από τις 13 μελέτες και συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο HOMA σε 3 μελέτες και με βραχεία ITTs (Insulin Tolerance Tests)(57) σε 1 μελέτη. Αναλυτικότερα, όλες αυτές οι μελέτες αναφέρουν στατιστικά σημαντικά μικρότερη ελάττωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη, άμεσα μετεγχειρητικά, στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων και στατιστικά σημαντικά γρηγορότερη αύξησή της τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες.(2,4,5,49)

Οι μελέτες που διερεύνησαν την επίδραση των υδατανθρακικών ροφημάτων στους δείκτες φλεγμονής ήταν 4. Δύο μελέτες αξιολόγησαν τις τιμές και τη διακύμανση της CRP, όπου βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική η μικρότερη αύξηση αυτής, άμεσα μετεγχειρητικά, στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα. Επίσης, 2 μελέτες μέτρησαν και αξιολόγησαν τις τιμές και τη διακύμανση της IL-6. Φάνηκε στατιστικά σημαντική η ελαττωμένη αύξηση της IL-6, την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, στις ομάδες των ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων. Τέλος, σε 1 μελέτη ασχολήθηκαν με τον δείκτη NLR (Neutrophil to Lymphocyte Ratio) και τον δείκτη ΔNLR. Ο δεύτερος δείκτης ορίζεται ως η δυναμική αλλαγή του NLR από την προεγχειρητική του τιμή στην μέγιστη μετεγχειρητική του τιμή. Στην μελέτη αυτή δεν ανευρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τον NLR, αλλά σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στον ΔNLR, με την τιμή της ομάδας των ασθενών που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα να είναι μικρότερη. Στην ίδια μελέτη παρατηρήθηκε πως ήταν στατιστικά σημαντική η μικρότερη αύξηση της τιμής των λευκών αιμοσφαιρίων και των ουδετερόφιλων και η μικρότερη μείωση των λεμφοκυττάρων, άμεσα μετεγχειρητικά, στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα με υδατάνθρακες.(4,5,50)

Μία μελέτη συνέκρινε μία ομάδα 15 ασθενών που έλαβαν ρόφημα απλών υδατανθράκων με μία ομάδα 14 ασθενών που κατανάλωσαν ρόφημα σύνθετων υδατανθράκων με στόχο τη διερεύνηση αρκετών παραγόντων. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η αντίσταση και η ευαισθησία στην ινσουλίνη, η CRP, η διάρκεια νοσηλείας, οι μετεγχειρητικές επιπλοκές, η υποκειμενική κατάσταση και η φυσική αποκατάσταση των ασθενών. Δεν ανευρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία παράμετρο ανάμεσα στις δύο ομάδες.(11)

Το τελευταίο δευτερεύον καταληκτικό σημείο είναι η ασφάλεια της χορήγησης των υδατανθρακικών ροφημάτων έως και 2 ώρες προεγχειρητικά. Καμία από τις μελέτες δεν αναφέρει επιπλοκή από τη χορήγηση των ροφημάτων, ούτε προεγχειρητικά αλλά ούτε και διεγχειρητικά κατά τη διασωλήνωση των ασθενών.(2,4,5,11,47–55)

2.3.3 Κίνδυνος Μεροληψίας Μελετών

Η εφαρμογή του εργαλείου αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας των συμπεριλαμβανομένων μελετών βαθμονόμησε 4 μελέτες ως χαμηλού κινδύνου, 4 μελέτες ως μέτριου κινδύνου και 5 μελέτες ως υψηλού κινδύνου (εικόνα 5).

Study ID	D1	D2	D3	D4	D5	Overall	
Rizvanović et al. (2019)	+	+	+	!	!	!	Low risk
Wongyingsinn et al.	+	!	+	!	+	!	Some concerns
Lidder et al.	+	+	+	+	+	+	
Webster et al.	+	+	+	-	+	-	High risk
Kumar et al.	+	!	+	-	+	-	D1 Randomisation process
Deng et al.	+	+	+	-	+	-	D2 Deviations from the intended interventions
Rizvanović et al. (2023)	+	+	+	+	+	+	D3 Missing outcome data
Noblett et al.	+	-	+	+	!	-	D4 Measurement of the outcome
Shi et al.	!	!	+	-	+	-	D5 Selection of the reported result
Wang et al.	+	+	+	+	+	+	
Karimian et al.	+	+	+	+	+	+	
Kaška et al.	!	!	+	+	+	!	
Hamamoto et al.	!	+	+	!	+	!	

Εικόνα 5: Αποτελέσματα αξιολόγησης κινδύνου μεροληψίας με το εργαλείο RoB-2

2.4 Συζήτηση

Για πολλά χρόνια η προεγχειρητική σίτιση των ασθενών με στερεά και υγρά σταματούσε τουλάχιστον 12 ώρες πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Αυτό εφαρμοζόταν με στόχο την ασφάλεια του ασθενούς, θεωρώντας πως έτσι δεν κινδυνεύει από εισρόφιση κατά τη διασωλήνωση.(7) Τις τελευταίες δεκαετίες η θεωρία αυτή άλλαξε και πλέον θεωρείται ασφαλής η λήψη διαυγών υγρών per os έως και 2 ώρες προεγχειρητικά. Βασισμένα στα νεότερα δεδομένα, αρκετά πρωτόκολλα περιεγχειρητικής διαχείρισης των ασθενών συστήνουν την προεγχειρητική λήψη υδατανθρακικών ροφημάτων έως και 2 ώρες πριν τη χειρουργική επέμβαση. Η ασφάλεια της χορήγησης αυτών των ροφημάτων έχει επιβεβαιωθεί από πολλούς ερευνητές και επιβεβαιώνεται και από τα δεδομένα της μελέτης μας, όπου το 61,5% των συμπεριλαμβανομένων μελετών τα έκριναν ως ασφαλή.(2,5,47–49,51,53) Στις υπόλοιπες μελέτες δεν έγινε καμία αναφορά στην ασφάλεια της προεγχειρητικής χορήγησης των υδατανθρακικών ροφημάτων, ωστόσο δε φάνηκε καμία από τις αναφερόμενες επιπλοκές να σχετίζεται με αυτήν. Επομένως, η χορήγηση των υδατανθρακικών ροφημάτων έως και 2 ώρες προεγχειρητικά φαίνεται να είναι ασφαλής. Όμως, πρέπει να σημειωθεί πως στις περισσότερες μελέτες από τις οποίες εξάχθηκε το συμπέρασμα αυτό, είχαν αποκλεισθεί από το υλικό τους ασθενείς με διαταραχές ή νοσήματα που σχετίζονται με

επιηρεασμένη κένωση στομάχου. Έτσι, η ασφάλεια της εφαρμογής της μεθόδου αυτής έχει επιβεβαιωθεί για συγκεκριμένο φάσμα ασθενών.

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν τα πιθανά οφέλη της προεγχειρητικής φόρτισης με υδατανθρακικά ροφήματα στην εκλεκτική χειρουργική παχέος εντέρου. Ένας από τους σημαντικότερους τομείς που επηρεάζουν την έκβαση του ασθενούς και πιθανώς να ωφελείται από την προεγχειρητική κατανάλωση των υδατανθρακικών ροφημάτων είναι οι μετεγχειρητικές επιπλοκές. Στην μελέτη μας δε σημειώθηκε ιδιαίτερη διαφορά μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης μετεγχειρητικών επιπλοκών στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων (15,9%) και στους ασθενείς που ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας (16,1%). Όμως, και οι δύο ομάδες ασθενών είχαν αρκετά μικρότερο ποσοστό από τους ασθενείς που έλαβαν νερό per os έως και 2 ώρες πριν τη χειρουργική επέμβαση (27,3%). Επιπλέον, στα ποσοστά εμφάνισης των επιπλοκών ανά είδος φάνηκε αξιοσημείωτη διαφορά στη λοίμωξη χειρουργικού πεδίου, όπου η ομάδα της φόρτισης με υδατάνθρακες είχε το μικρότερο ποσοστό (5,1%) έναντι των ασθενών που ακολούθησαν πρωτόκολλο νηστείας (7,5%) και των ασθενών που έλαβαν νερό per os (10,2%). Επίσης, διαφορά παρουσιάστηκε και στο ποσοστό της αναστομωτικής διαφυγής με τιμές 1,9%, 1,1% και 7,9%, στις ομάδες ασθενών που έλαβαν υδατανθρακικά ροφήματα, ακολούθησαν πρωτόκολλα νηστείας και κατανάλωσαν νερό per os αντίστοιχα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν παρουσιάζουν μεγάλη ετερογένεια στο είδος των μετεγχειρητικών επιπλοκών που αναφέρουν και στον τρόπο αξιολόγησής τους. Επιπλέον, λιγότερες από τις μισές μελέτες (5/13) διευκρινίζουν το μετεγχειρητικό διάστημα παρακολούθησης των ασθενών (follow-up). Παρότι μόνο 2 μελέτες χρησιμοποίησαν την ταξινόμηση Clavien-Dindo για τις μετεγχειρητικές επιπλοκές, είναι αξιοσημείωτο πως και στις 2 μελέτες σημειώθηκαν λιγότερες, αλλά και λιγότερο σοβαρές μετεγχειρητικές επιπλοκές στους ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά ροφήματα υδατανθράκων.

Τα παραπάνω αποτελέσματα σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των A. Ata et al., οι οποίοι ανέδειξαν πως η μετεγχειρητική υπεργλυκαιμία αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου σε επεμβάσεις παχέος εντέρου, ενισχύουν τη θεωρία πως ο περιεγχειρητικός ευγλυκαιμικός έλεγχος είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την έκβαση του ασθενούς.(58) Η προεγχειρητική φόρτιση με ροφήματα υδατανθράκων οδηγεί τον μεταβολισμό σε αναβολικό στάδιο, όπου διατηρούνται γεμάτες οι αποθήκες γλυκογόνου και παρουσιάζεται αυξημένη πρόσληψη γλυκόζης από τους σκελετικούς μύες. Έτσι, τη στιγμή της χειρουργικής επέμβασης ο οργανισμός βρίσκεται σε ιδανικό στάδιο για να αντιμετωπίσει το χειρουργικό stress, έχοντας την καλύτερη δυνατότητα παραμονής σε ευγλυκαιμική κατάσταση. Η θεωρία αυτή επιβεβαιώθηκε στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, καθώς οι συμπεριλαμβανόμενες μελέτες ανέφεραν πως οι ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά στις μετρήσεις της αντίστασης και της ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Ειδικότερα, οι περισσότερες μελέτες σημείωσαν μειωμένη αύξηση της αντίστασης στην ινσουλίνη και μικρότερη ελάττωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη την άμεση μετεγχειρητική περίοδο.(2,4,5,11,49,50,53) Η θετική αυτή επίδραση της προεγχειρητικής φόρτισης με υδατανθρακικά ροφήματα αντικατοπτρίζεται και από τις διαφορές στις τιμές των δεικτών φλεγμονής. Σε όλες τις μελέτες που συμπεριέλαβαν και μελέτησαν τις τιμές αυτές, φάνηκε πως στους ασθενείς που ακολούθησαν προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα οι δείκτες φλεγμονής είχαν μειωμένη αύξηση άμεσα μετεγχειρητικά και γρηγορότερη επαναφορά στο φυσιολογικό τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες.(4,5,50,51) Αυτό αποτελεί ένα επιπλέον γεγονός που υποδεικνύει την καλύτερη αντιμετώπιση του χειρουργικού stress στους ασθενείς που έγινε προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που μελετήθηκε και επηρεάζει την έκβαση του ασθενούς είναι η επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος μετεγχειρητικά. Από την μελέτη μας φάνηκε πως παρότι, στην πλειοψηφία των μελετών, οι ασθενείς που έλαβαν προεγχειρητικά υδατανθρακικά ροφήματα παρουσίασαν γρηγορότερη επαναφορά του γαστρεντερικού συστήματος, αυτή η διαφορά δεν αναδείχθηκε στατιστικά σημαντική. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ιδιαίτερη ετερογένεια και έλλειψη στοιχείων σε ορισμένες μελέτες ως προς τον τρόπο αξιολόγησης της επαναφοράς του γαστρεντερικού συστήματος. Όσον αφορά την υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς,

στην μελέτη μας φάνηκε να μη σημειώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες υδατανθρακικών ροφημάτων και νερού per os. Όμως, εύλογα υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά αυτών των 2 ομάδων με την ομάδα που ακολούθησε πρωτόκολλα νηστείας. Ειδικότερα, η τελευταία ομάδα ασθενών σημείωσε αυξημένη συχνότητα προεγχειρητικού και μετεγχειρητικού αισθήματος δίψας (66,7%), ξηρότητας του στόματος (16,7%), πείνας (66,7%), άγχους (16,7%) και αδυναμίας (16,7%). Ένας επίσης σημαντικός παράγοντας που απασχολεί πολλούς ερευνητές και πιθανολογείται να ευνοείται από την προεγχειρητική χορήγηση των υδατανθρακικών ροφημάτων είναι η διάρκεια νοσηλείας. Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε πως το 66,7% των μελετών δεν ανέδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά στη διάρκεια νοσηλείας μεταξύ και των 3 ομάδων ασθενών, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης των J. Lu et al. που δημοσιεύθηκε το 2022.(3)

Στις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες υπήρξαν δύο που είχαν τροποποιημένη προσέγγιση, δημιουργώντας νέα ερωτήματα και ανοίγοντας επιπλέον τομείς προς διερεύνηση. Συγκεκριμένα, η μελέτη των Y. Deng et al. είχε μία επιπλέον ομάδα σύγκρισης αποτελεσμάτων, στην οποία οι ασθενείς έλαβαν προεγχειρητική φόρτιση με υδατανθρακικά ροφήματα μαζί με συμπληρώματα καλίου per os. Στην μελέτη αυτή διερευνήθηκαν τα περιεγχειρητικά επίπεδα καλίου και φάνηκε πως η ομάδα που έλαβε τα προεγχειρητικά συμπληρώματα καλίου εμφάνισε σε μικρότερη συχνότητα και μικρότερης βαρύτητας προεγχειρητική υποκαλιαιμία. Δεν ανευρέθηκαν άλλα στατιστικά σημαντικά συμπεράσματα, όμως η μελέτη αυτή εφαρμόζοντας μία τροποποίηση στην προεγχειρητική φόρτιση, διερευνά όχι μόνο τα πιθανά πλεονεκτήματα της προεγχειρητικής χορήγησης υδατανθρακικών ροφημάτων, αλλά και τη δυνατότητα αντιμετώπισης επιπλέον καταστάσεων, όπως η συχνά ευρισκόμενη προεγχειρητική υποκαλιαιμία.(47) Η άλλη μελέτη που ακολούθησε διαφορετική προσέγγιση είναι η μελέτη των N. Karimian et al., στην οποία πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων μίας ομάδας ασθενών που έλαβε προεγχειρητικά ροφήματα απλών υδατανθράκων με μία άλλη που έλαβε προεγχειρητικά ροφήματα σύνθετων υδατανθράκων. Στη συγκεκριμένη μελέτη δεν αναδείχθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά, ωστόσο αναφέρονται υψηλότερες τιμές γλυκόζης νηστείας στην ομάδα που έλαβε τα ροφήματα απλών υδατανθράκων.(11) Δεδομένου ότι οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποιούν ροφήματα σύνθετων υδατανθράκων, η προσέγγιση αυτής της μελέτης είναι ενδιαφέρουσα καθώς διερευνά το είδος του υδατανθρακικού ροφήματος που θα παρέχει το καλύτερο πλεονέκτημα στον ασθενή. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να υπάρξουν παρόμοιες μελέτες για να εξαχθεί ένα ασφαλές συμπέρασμα ως προς το είδος των υδατανθρακικών ροφημάτων που προσφέρει τα περισσότερα και σημαντικότερα πλεονεκτήματα.

Η εξαγωγή των συμπερασμάτων της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης δεσμεύεται από τα κριτήρια εξαίρεσης των συμπεριλαμβανομένων μελετών. Το πιο κοινό κριτήριο εξαίρεσης βρέθηκε να είναι οι ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη (84,6%). Αυτό εφαρμόστηκε στην πλειονότητα των μελετών προκειμένου να είναι ευκολότερη η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τη γλυκόζη, την αντίσταση και την ευαισθησία στην ινσουλίνη.(2,4,5,11,48–51,53–55) Άλλα κριτήρια που εφαρμόστηκαν ανάμεσα στις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες αφορούσαν υπερήλικες, ασθενείς με πολύ υψηλό ή πολύ χαμηλό BMI, εγκύους, ασθενείς με διαταραχές γαστρικής κένωσης, ασθενείς με μεταστατική νόσο και ασθενείς με μεταβολικές διαταραχές. Επομένως, τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης δεν είναι εφικτό να ερμηνευτούν για όλο τον πληθυσμό, αλλά μόνο για ορισμένες υποομάδες αυτού.

2.5 Περιορισμοί Μελέτης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση έχει αρκετούς περιορισμούς. Αρχικά, αρκετές από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες είχαν μικρό μέγεθος δείγματος, το οποίο επηρεάζει τη στατιστική ισχύ των συμπερασμάτων. Επίσης, η εισαγωγή κριτηρίου επιλογής με βάση τη γλώσσα θα μπορούσε να θεωρεί πηγή προκατάληψης. Ένας ακόμη περιορισμός είναι ότι παρατηρήθηκε σημαντική ετερογένεια σε διάφορους τομείς ανάμεσα στις μελέτες. Συγκεκριμένα, υπήρξε ετερογένεια ως προς τον ορισμό των χειρουργικών επεμβάσεων, με τις μελέτες να περιγράφουν διαφορετικά όμοιες επεμβάσεις, αλλά και ως

προς την κατανομή των επεμβάσεων, όπου δεν ήταν πάντα ισότιμη. Ένας άλλος τομέας με ιδιαίτερη ετερογένεια είναι οι μετεγχειρητικές επιπλοκές και ειδικότερα το είδος, η ταξινόμηση και ο τρόπος που αξιολογήθηκαν από τους ερευνητές. Επιπλέον, αναγνωρίστηκε ετερογένεια αλλά και έλλειψη στοιχείων, σχετικά με την περιεγχειρητική διαχείριση των ασθενών συμπεριλαμβανομένων της αναισθησίας, της φαρμακευτικής αγωγής, της προετοιμασίας εντέρου, της μετεγχειρητικής σίτισης και της μετεγχειρητικής κινητοποίησης και φυσικοθεραπείας. Ετερογένεια, επίσης, διαπιστώθηκε στα δημογραφικά στοιχεία ορισμένων μελετών, στη σύσταση των υδατανθρακικών ροφημάτων και στο πρωτόκολλο χορήγησής τους. Ένας ακόμη σημαντικός περιορισμός είναι η έλλειψη στοιχείων, στην πλειοψηφία των μελετών, σχετικά με το διάστημα μετεγχειρητικής παρακολούθησης (follow-up), ο οποίος επηρεάζει την αξιολόγηση της ασφάλειας των συμπερασμάτων που αφορούν τις μετεγχειρητικές επιπλοκές.

2.6 Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα της μελέτης μας προκύπτει πως όσον αφορά την εμφάνιση των μετεγχειρητικών επιπλοκών, η προεγχειρητική φόρτιση με ροφήματα υδατανθράκων έως και 2 ώρες πριν την εκλεκτική χειρουργική επέμβαση παχέος εντέρου φαίνεται να πλεονεκτεί έναντι της πολύωρης προεγχειρητικής νηστείας. Το ίδιο συμπέρασμα δε φαίνεται να προκύπτει στην περίπτωση σύγκρισης με την προεγχειρητική λήψη νερού per os έως και 2 ώρες πριν τη χειρουργική επέμβαση. Επιπλέον, φαίνεται να υπάρχει όφελος από την προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων σε μεταβολικό επίπεδο, καθώς ανευρέθηκε βελτίωση στις μετρήσεις της αντίστασης και της ευαισθησίας στην ινσουλίνη, αλλά και των μεσολαβητών της φλεγμονής. Το παραπάνω όφελος δε φάνηκε να μεταφράζεται στην επαναφορά της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος και στη διάρκεια νοσηλείας, καθώς σε αυτά δε σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Αντιθέτως, όφελος διαπιστώθηκε στην υποκειμενική κατάσταση του ασθενούς, όπου φάνηκε ιδιαίτερα μεγάλο στο αίσθημα δίψας και πείνας. Τέλος, η μέθοδος φαίνεται να είναι ασφαλής, καθώς κρίθηκε έτσι από όλες τις μελέτες που είχαν ως καταληκτικό σημείο την ασφάλεια και επιπρόσθετα, στις μελέτες που δεν αποτέλεσε καταληκτικό σημείο, δεν υπήρξαν αναφορές σε επιπλοκές σχετιζόμενες με την μέθοδο. Τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να ερμηνευτούν με ιδιαίτερη προσοχή, καθώς υπήρξε σημαντική ετερογένεια σε πολλές πτυχές των μελετών. Πρέπει να τονιστεί η ανάγκη για περαιτέρω ελεγχόμενες τυχαιοποιημένες μελέτες στην προεγχειρητική χορήγηση υδατανθρακικών ροφημάτων σε εκλεκτικές επεμβάσεις παχέος εντέρου, με λεπτομερή και ομοιογενή σχεδιασμό, ώστε να διερευνηθούν ακόμη περισσότεροι παράγοντες και να εξαχθεί ένα ασφαλέστερο συμπέρασμα. Επιπλέον, θεωρείται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και πιθανόν ωφέλιμη η διενέργεια μελετών που διερευνούν τη χορήγηση διαφορετικών ή τροποποιημένων προεγχειρητικών υδατανθρακικών ροφημάτων με στόχο την ανεύρεση επιπρόσθετων οφελών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Teeuwen PHE, Bleichrodt RP, Strik C, Groenewoud JJM, Brinkert W, van Laarhoven CJHM, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) versus conventional postoperative care in colorectal surgery. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2010 Jan 1;14(1):88–95.
2. Wang ZG, Wang Q, Wang WJ, Qin HL, Ljungqvist O, Wang ZG, et al. Randomized clinical trial to compare the effects of preoperative oral carbohydrate versus placebo on insulin resistance after colorectal surgery (*Br J Surg* 2010; 97: 317-327). *Br J Surg*. 2010 Mar;97(3):327.
3. Lu J, Khamar J, McKechnie T, Lee Y, Amin N, Hong D, et al. Preoperative carbohydrate loading before colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 37, *International Journal of Colorectal Disease*. Institute for Ionics; 2022. p. 2431–50.
4. Kumar SM, Anandhi A, Sureshkumar S, Keerthi AR, Raja K, Jha AK, et al. Effect of preoperative oral carbohydrate loading on postoperative insulin resistance, patient-perceived well-being, and surgical outcomes in elective colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2024;
5. Rizvanović N, Nesek Adam V, Čaušević S, Dervišević S, Delibegović S. A randomised controlled study of preoperative oral carbohydrate loading versus fasting in patients undergoing colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2019 Sep;34(9):1551–61.
6. Li X, Liu L, Liang XQ, Li YT, Wang DX. Preoperative carbohydrate loading with individualized supplemental insulin in diabetic patients undergoing gastrointestinal surgery: A randomized trial. *International Journal of Surgery*. 2022 Feb 1;98.
7. Diks J, Van Hoorn DEC, Nijveldt RJ, Boelens PG, Hofman Z, Bouritius H, et al. Preoperative fasting: An outdated concept? Vol. 29, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2005. p. 298–304.
8. Brady MC, Kinn S, Stuart P, Ness V. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. Vol. 2010, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2003.
9. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg* [Internet]. 2019;43(3):1. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s00268-018-4844-y>
10. Hammond LRD, Barfett J, Baker A, McGlynn ND. Gastric Emptying of Maltodextrin versus Phytoglycogen Carbohydrate Solutions in Healthy Volunteers: A Quasi-Experimental Study. *Nutrients*. 2022 Sep 1;14(18).
11. Karimian N, Kaneva P, Donatelli F, Stein B, Liberman AS, Charlebois P, et al. Simple Versus Complex Preoperative Carbohydrate Drink to Preserve Perioperative Insulin Sensitivity in Laparoscopic Colectomy: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg*. 2020 May;271(5):819–26.
12. Lu J, Khamar J, McKechnie T, Lee Y, Amin N, Hong D, et al. Preoperative carbohydrate loading before colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Colorectal Dis*. 2022 Dec;37(12):2431–50.

13. Pogatschnik C, Steiger E. Review of Preoperative Carbohydrate Loading. Vol. 30, Nutrition in Clinical Practice. SAGE Publications Inc.; 2015. p. 660–4.
14. Helander EM, Webb MP, Menard B, Prabhakar A, Helmstetter J, Cornett EM, et al. Metabolic and the Surgical Stress Response Considerations to Improve Postoperative Recovery. Vol. 23, Current Pain and Headache Reports. Current Medicine Group LLC 1; 2019.
15. Watt DG, Horgan PG, McMillan DC. Routine clinical markers of the magnitude of the systemic inflammatory response after elective operation: A systematic review. Surgery (United States). 2015 Feb 1;157(2):362–80.
16. Jawa RS, Anillo S, Huntoon K, Baumann H, Kulaylat M. Interleukin-6 in Surgery, Trauma, and Critical Care Part II: Clinical Implications. J Intensive Care Med. 2011 Mar;26(2):73–87.
17. Baban B, Thorell A, Nygren J, Bratt A, Ljungqvist O. Determination of insulin resistance in surgery: The choice of method is crucial. Clinical Nutrition. 2015 Feb 1;34(1):123–8.
18. Borai A, Livingstone C, Kaddam I, Ferns G. Selection of the appropriate method for the assessment of insulin resistance. Vol. 11, BMC Medical Research Methodology. 2011.
19. Ljungqvist O. Insulin resistance and outcomes in surgery. Vol. 95, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. Endocrine Society; 2010. p. 4217–9.
20. Bull C, Teede H, Watson D, Callander EJ. Selecting and Implementing Patient-Reported Outcome and Experience Measures to Assess Health System Performance. Vol. 3, JAMA Health Forum. American Medical Association; 2022.
21. Flyum IR, Mahic S, Grov EK, Joranger P. Health-related quality of life in patients with colorectal cancer in the palliative phase: a systematic review and meta-analysis. BMC Palliat Care. 2021 Dec 1;20(1).
22. Townsend. Sabiston textbook of surgery: The biological basis of modern surgical practice. 21st ed. Townsend CM, editor. Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2021.
23. Neary E, Ibrahim T, Verschoor CP, Zhang L, Patel S V., Chadi SA, et al. A systematic review and meta-analysis of oncological outcomes with transanal total mesorectal excision for rectal cancer. Vol. 26, Colorectal Disease. John Wiley and Sons Inc; 2024. p. 837–50.
24. Sun Y, Xu H, Li Z, Han J, Song W, Wang J, et al. Robotic versus laparoscopic low anterior resection for rectal cancer: A meta-analysis. World J Surg Oncol. 2016 Mar 1;14(1).
25. Fujii S, Tsukamoto M, Fukushima Y, Shimada R, Okamoto K, Tsuchiya T, et al. Systematic review of laparoscopic vs open surgery for colorectal cancer in elderly patients. World J Gastrointest Oncol. 2016 Jul 15;8(7):573–82.
26. Irani JL, Hedrick TL, Miller TE, Lee L, Steinhagen E, Shogan BD, et al. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after colon and rectal surgery from the American Society of Colon and Rectal Surgeons and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. Surg Endosc. 2023 Jan 1;37(1):5–30.
27. Andras D, Lazar AM, Crețoiu D, Berghea F, Georgescu DE, Grigorean V, et al. Analyzing postoperative complications in colorectal cancer surgery: a systematic review enhanced by artificial intelligence. Vol. 11, Frontiers in Surgery. Frontiers Media SA; 2024.
28. Navalgund A, Axelrod S, Axelrod L, Singhal S, Tran K, Legha P, et al. Colon Myoelectric Activity Measured After Open Abdominal Surgery with a Noninvasive Wireless Patch System Predicts Time to First Flatus. Journal of Gastrointestinal Surgery. 2019 May 15;23(5):982–9.

29. Yeung DE, Peterknecht E, Hajibandeh S, Hajibandeh S, Torrance AW. C-reactive protein can predict anastomotic leak in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. Available from: <http://clinicaltrials.gov/>
30. Scardapane A, Brindicci D, Fracella MR, Angelelli G. Post colon surgery complications: Imaging findings. *Eur J Radiol.* 2005;53(3 SPEC. ISS.):397–409.
31. Veen EJ, Steenbruggen J, Roukema JA. Classifying Surgical Complications A Critical Appraisal [Internet]. Vol. 140, *Arch Surg.* 2005. Available from: <http://archsurg.jamanetwork.com/>
32. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Vol. 240, *Annals of Surgery.* 2004. p. 205–13.
33. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery.* 1992;111(5):518–526.
34. Clavien PA, Barkun J, De Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The clavien-dindo classification of surgical complications: Five-year experience. Vol. 250, *Annals of Surgery.* 2009. p. 187–96.
35. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Vol. 240, *Annals of Surgery.* 2004. p. 205–13.
36. Saverio S Di, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, Velmahos G. *Acute Care Surgery Handbook Volume 1 General Aspects, Non-gastrointestinal and Critical Care Emergencies.*
37. Van Helsdingen CPM, Jongen ACHM, De Jonge WJ, Bouvy ND, Derikx JPM. Consensus on the definition of colorectal anastomotic leakage: A modified Delphi study. *World J Gastroenterol.* 2020 Jun 21;26(23):3293–303.
38. Rennie O, Sharma M, Helwa N. Colorectal anastomotic leakage: a narrative review of definitions, grading systems, and consequences of leaks. Vol. 11, *Frontiers in Surgery.* Frontiers Media SA; 2024.
39. Kirchhoff P, Clavien PA, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies [Internet]. 2010. Available from: <http://www.pssjournal.com/content/4/1/5>
40. Lee SY, Kim CH, Kim YJ, Kim HR. Internal hernia following laparoscopic colorectal surgery: a rare but fatal complication. *Hernia.* 2017 Apr 1;21(2):299–304.
41. Andras D, Lazar AM, Crețoiu D, Berghea F, Georgescu DE, Grigorean V, et al. Analyzing postoperative complications in colorectal cancer surgery: a systematic review enhanced by artificial intelligence. Vol. 11, *Frontiers in Surgery.* Frontiers Media SA; 2024.
42. Kirchhoff P, Clavien PA, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies [Internet]. 2010. Available from: <http://www.pssjournal.com/content/4/1/5>
43. Teeuwen PHE, Bleichrodt RP, Strik C, Groenewoud JJM, Brinkert W, van Laarhoven CJHM, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Versus Conventional Postoperative Care in Colorectal Surgery. *Journal of Gastrointestinal Surgery* [Internet]. 2010;14(1):88–95. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091255X23075042>

44. Zhang B, Najarali Z, Ruo L, Alhusaini A, Solis N, Valencia M, et al. Effect of Perioperative Nutritional Supplementation on Postoperative Complications—Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 23, *Journal of Gastrointestinal Surgery*. Springer New York LLC; 2019. p. 1682–93.
45. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al., editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2nd ed. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2019.
46. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
47. Deng Y, Tan F, Hu J, Gong C, Zhu Q, Zhou S. Effects of Preoperative Oral Carbohydrate Electrolyte Drinks on Preoperative Hypokalemia Incidence in Patients Scheduled for Laparoscopic Colorectal Resection: A Three-Arm Randomized Clinical Trial. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [Internet]. 2023;38(4):579–84. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1089947222005354>
48. Noblett SE, Watson DS, Huong H, Davison B, Hainsworth PJ, Horgan AF. Pre-operative oral carbohydrate loading in colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Colorectal Dis*. 2006 Sep;8(7):563–9.
49. Shi M, Hu Z, Yang D, Cai Q, Zhu Z. Preoperative Oral Carbohydrate Reduces Postoperative Insulin Resistance by Activating AMP-Activated Protein Kinase after Colorectal Surgery. *Dig Surg*. 2020;37(5):368–75.
50. Kaska M, Grosmanová T, Havel E, Hyspler R, Petrová Z, Brtko M, et al. The impact and safety of preoperative oral or intravenous carbohydrate administration versus fasting in colorectal surgery--a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*. 2010 Jan;122(1–2):23–30.
51. Rizvanović N, Neseek Adam V, Kalajdzija M, Čaušević S, Dervišević S, Smajić J. Effects of Preoperative Oral Carbohydrate Loading on Neutrophil/Lymphocyte Ratio and Postoperative Complications following Colorectal Cancer Surgery: A Randomized Controlled Study. *Eur Surg Res*. 2023;64(2):278–85.
52. Hamamoto H, Yamamoto M, Masubuchi S, Ishii M, Osumi W, Tanaka K, et al. The impact of preoperative carbohydrate loading on intraoperative body temperature: a randomized controlled clinical trial. *Surg Endosc*. 2018 Nov;32(11):4393–401.
53. Lidder P, Thomas S, Fleming S, Hosie K, Shaw S, Lewis S. A randomized placebo controlled trial of preoperative carbohydrate drinks and early postoperative nutritional supplement drinks in colorectal surgery. *Colorectal Disease*. 2013 Jun;15(6):737–45.
54. Webster J, Osborne SR, Gill R, Chow CFK, Wallin S, Jones L, et al. Does Preoperative Oral Carbohydrate Reduce Hospital Stay? A Randomized Trial. *AORN J*. 2014 Feb;99(2):233–42.
55. Wongyingsinn M, Tungsongsawat S, Lohsiriwat V, Trakarnsanga A. A preliminary, randomised controlled trial of preoperative oral carbohydrate drinks on postoperative walking capacity in elective colorectal surgery. *Clin Nutr ESPEN*. 2016 Apr;12:e50.
56. Katz A, Nambi SS, Mather K, Baron AD, Follmann DA, Sullivan G, et al. Quantitative Insulin Sensitivity Check Index: A Simple, Accurate Method for Assessing Insulin Sensitivity In Humans. Vol. 85, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* Printed. 2000.

57. Young R, Critchley J, Anderson P, Lau M, lee K, Chan J. Dm The Short Insulin Tolerance Test: Feasibility Study Using Venous Sampling.
58. Ata A, Lee J, Bestle SL, Desemone J, Stain SC. Postoperative Hyperglycemia and Surgical Site Infection in General Surgery Patients Hypothesis: Postoperative hyperglycemia is an independent risk factor for postoperative surgical site infection (SSI) [Internet]. Vol. 145, Arch Surg. 2010. Available from: <http://archsurg.jamanetwork.com/>