

Η Χειρουργική Αντιμετώπιση του Συνδρόμου Κοιλιακού Διαμερίσματος

Δρ. Αθανάσιος Δ. Μαρίνης

Γενικός Χειρουργός, Επιμελητής Β' Ε.Σ.Υ.
Α' Χειρουργική Κλινική, Γ. Ν. Πειραιά "Τζάνειο"

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη αυξημένης πίεσης σε ένα κλειστό διαμέρισμα έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την ελάττωση της πίεσης άρδευσης στα τριχοειδή και τελικά την ελάττωση της αιμάτωσης των οργάνων και συστημάτων που περικλείονται μέσα στο διαμέρισμα αυτό. Έτσι, η περιτοναϊκή κοιλότητα θεωρείται ένα κλειστό διαμέρισμα όπου η ενδοκοιλιακή πίεση (ΕΚΠ) είναι σταθερή και ομότιμη ("steady state") και διακυμαίνεται φυσιολογικά από 0 έως 5 mmHg. Στους ασθενείς της ΜΕΘ είναι αυξημένη (5-7 mmHg), ενώ στους μετεγχειρητικούς ασθενείς μπορεί να φθάσει και τα 12-15mmHg. Η ΕΚΠ αυξάνεται στην εισπνοή (σύσπαση και κατάσπαση του διαφράγματος) κι ελαττώνεται στην εκπνοή (χαλάρωση κι ανύψωση του διαφράγματος), ενώ επηρεάζεται από τον όγκο των ενδο- και οπισθο-περιτοναϊκών οργάνων, τη παρουσία μεγάλων συλλογών υγρού και χωροκατακτητικών εξεργασιών και την ευενδοτότητα (compliance) του κοιλιακού τοιχώματος. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις παραμέτρους αυτές αποτελούν και τους παράγοντες κινδύνου αύξησης της ΕΚΠ [1].

Ως *πίεση αιμάτωσης της κοιλιάς (ΠΑΚ)* ορίζεται η πίεση που προκύπτει όταν αφαιρεθεί η ΕΚΠ από τη μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ): $ΠΑΚ = ΜΑΠ - ΕΚΠ$. Όταν η ΠΑΚ είναι μεγαλύτερη από 60 mmHg θεωρείται ότι η άρδευση των οργάνων και συστημάτων της κοιλιάς είναι ικανοποιητική κι έχει συσχετισθεί με καλή πρόγνωση ασθενών με ΕΚΥ. Ως *Ενδοκοιλιακή Υπέρταση (ΕΚΥ)* ορίζεται η εμμένουσα και σταθερή αύξηση της ΕΚΠ πάνω από τα 12 mmHg. Η ενδοκοιλιακή υπέρταση διαβαθμίζεται ως εξής: Grade I (12-15 mmHg) / Grade II (16-20 mmHg) / Grade III (21-25 mmHg) / Grade IV (> 25 mmHg).

Ως *Σύνδρομο Κοιλιακού Διαμερίσματος (ΣΚΔ)* ορίζεται η αύξηση της ΕΚΠ πάνω από 20 mmHg (με ή χωρίς ΠΑΚ < 60 mmHg) που συνοδεύεται από εμφάνιση νέας ανεπάρκειας οργάνου ή συστήματος. Διαχωρίζεται σε *Πρωτοπαθές* όταν σχετίζεται με νόσο ή τραύμα της περιτοναϊκής κοιλότητας (κοιλιά / πύελος) που χρήζει πρώιμης κι έγκαιρης χειρουργικής ή ακτινολογικής παρέμβασης, σε *Δευτεροπαθές* όταν τα αίτια είναι εξωκοιλιακά και σε *υποτροπιάζον* όταν εμφανίζεται μετά την αρχική συντηρητική ή χειρουργική αντιμετώπιση του συνδρόμου [1].

Παράγοντες κινδύνου

Οι παράμετροι που επηρεάζουν την ΕΚΠ και οι παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης ΕΚΥ και ΣΚΔ είναι οι εξής:

1. **Ελάττωση της ευενδοτότητας του κοιλιακού τοιχώματος:**
 - Μείζονες επεμβάσεις κοιλίας (ιδιαίτερα με σύγκλειση της κοιλιάς υπό τάση)
 - Βαρύ τραύμα
 - Μείζονα εγκαύματα (με εκτεταμένες εσχάρες κορμού)
 - Πρηνής θέση
2. **Αύξηση του ενδοαυλικού περιεχομένου:**
 - Γαστροπάρεση / Γαστρική διάταση
 - Ειλεός
 - Ψευδο-απόφραξη του παχέος εντέρου
 - Συστροφή του εντέρου
3. **Αύξηση του περιεχομένου της κοιλιάς:**
 - Οξεία παγκρεατίτιδα
 - Αιμοπεριτόναιο / Πνευμοπεριτόναιο / Ενδοπεριτοναϊκές συλλογές υγρού
 - Ενδοκοιλιακή λοίμωξη / απόστημα
 - Ενδο- / Οπισθο-περιτοναϊκοί όγκοι
 - Υψηλές πιέσεις εμφύσησης κατά τη διάρκεια λαπαροσκοπικών επεμβάσεων
 - Ηπατική ανεπάρκεια / κίρρωση με Ασκίτη
 - Περιτοναϊκή κάθαρση
4. **Υπερανάνηψη και Βλάβη του Ενδοθηλίου:**
 - Μαζικές μεταγγίσεις (> 10 pRBCs/24h)
 - Μαζική ανάνηψη με υγρά (>5Lt κολλοειδή ή >10Lt κρυσταλλοειδή/24h)
 - Οξέωση (pH<7,2)
 - Υποθερμία ($\theta < 33^{\circ}\text{C}$)
 - Χειρουργική Ελέγχου Βλαβών (Damage Control Laparotomy)
 - Μεγάλο APACHE-II or SOFA score

και, τέλος,
5. **Διάφορα άλλα αίτια:**
 - Ηλικία
 - Βακτηραιμία
 - Διαταραχές πήξης
 - Ανάρροπη θέση της κεφαλής (κλίνης ασθενή)
 - Διόρθωση πολύ μεγάλων κοιλιοκηλών
 - Μηχανικός αερισμός
 - Παχυσαρκία
 - PEEP > 10

- Περιτονίτιδα
- Πνευμονία
- Σήψη
- Καταπληξία ή υπόταση.

Συστάσεις

Σύμφωνα με την πρόσφατη (2013) αναθεώρηση των ορισμών και συστάσεων για την ΕΚΥ και το ΣΚΔ [2], συνιστώνται τα ακόλουθα:

- Μέτρηση της ΕΚΠ όταν υπάρχει κάποιος παράγοντας κινδύνου (Grade 1C)
- Χρήση πρωτοκόλλων μέτρησης ΕΚΠ & αντιμετώπισης της ΕΚΥ (Grade 1C)
- Αποφυγή παρατεταμένης ΕΚΥ (Grade 1C)
- Αποσυμπίεση της κοιλιάς σε περιπτώσεις ΣΚΔ («ανοικτή κοιλιά») (Grade 1D)
- Πρώιμη (early) ή στην ίδια νοσηλεία σύγκλειση της απονεύρωσης (Grade 1D)
- Χρήση μεθόδων αρνητικής πίεσης για την «ανοικτή κοιλιά» (Grade 1C)

Συντηρητική αντιμετώπιση (αλγόριθμος 1)

Για κάθε ασθενή με ΕΚΠ > 12 mmHg πρέπει να ξεκινά άμεσα η αντιμετώπιση με συντηρητικά μέσα (Grade 1C) και να παρακολουθείται στενά η ΕΚΠ κάθε 4-6 ώρες, ώστε να διατηρείται η ΕΚΠ < 15 mmHg (Grade 1C), σύμφωνα με τον ακόλουθο αλγόριθμο:

Η συντηρητική αντιμετώπιση περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

1. **Αποσυμφόρηση του πεπτικού:**
 - a. Τοποθέτηση ρινογαστρικού και ορθικού καθετήρα
 - b. Έναρξη προκινητικών φαρμάκων (Grade 2D)
 - c. Ελάττωση της εντερικής σίτισης
 - d. Χορήγηση κλυσμάτων (Grade 1D)
 - e. Αποσυμφόρηση με ενδοσκόπηση (Grade 1D)
2. **Παρακέντηση και παροχέτευση ενδοπεριτοναϊκών συλλογών:**
 - a. Υπερηχογράφημα κι Αξονική τομογραφία (για εντοπισμό)
 - b. Διαδερμική παροχέτευση με καθετήρα (Grade 2D)
 - c. Χειρουργική παροχέτευση (Grade 1D)
3. **Βελτίωση της ευενδοτότητας του κοιλιακού τοιχώματος:**
 - a. Επαρκής αναλγησία και καταστολή (Grade 1D)
 - b. Αφαίρεση περιοριστικών επιδέσμων
 - c. Εσχαροτομή
 - d. Ανάστροφη Trendelenburg θέση
 - e. Νευρομυϊκός αποκλεισμός (Grade 1D)
4. **Σωστή χορήγηση υγρών:**
 - a. Αποφυγή υπερφόρτωσης με υγρά (Grade 2C)
 - b. Στόχος για αρνητικό ισοζύγιο υγρών τη τρίτη ημέρα (Grade 2C)
 - c. Ανάνηψη με υπέρτονα διαλύματα και κολλοειδή
 - d. Αιμοκάθαρση

5. Βελτίωση της περιοχικής και συστηματικής αιμάτωσης των ιστών

- a. Ανάνηψη με υγρά στοχευμένη (goal-directed therapy)
- b. Αιμοδυναμική παρακολούθηση (monitoring) ως οδηγός της ανάνηψης

Χειρουργική αντιμετώπιση (αλγόριθμος 2)

Αν, παρά τη συντηρητική θεραπεία, η ΕΚΠ υπερβεί το όριο των 20 mmHg και ο ασθενής παρουσιάσει μια νέα ανεπάρκεια ή δυσλειτουργία οργάνου ή συστήματος, τότε πρέπει *άμεσα και χωρίς καθυστέρηση* να αντιμετωπισθεί το Σύνδρομο Κοιλιακού Διαμερίσματος.

Ανοικτή κοιλιά

Η αντιμετώπιση του ΣΚΔ είναι η δημιουργία «ανοικτής κοιλιάς» (Grade 1D). Σαφέστατα, η έννοια της «ανοικτής κοιλιάς» προκύπτει λόγω αδυναμίας σύγκλεισης του δέρματος, αλλά κυρίως της απονεύρωσης κι απαιτεί την εφαρμογή τεχνικών προσωρινής σύγκλεισης. Στόχος είναι να δοθεί το απαραίτητο χρονικό διάστημα στη διαταραγμένη παθοφυσιολογία του ασθενή να επανέλθει σε ισορροπία χωρίς τον παράγοντα της ενδοκοιλιακής υπέρτασης και να γίνει **πρώιμη (early)** ή **καθυστερημένη** στην ίδια νοσηλεία (**delayed**) **πρωτογενής σύγκλειση της απονεύρωσης (primary fascial closure)** (Grade 1D).

Όσο συντομότερα αντιμετωπισθεί το ΣΚΔ χειρουργικά, άλλο τόσο αυξάνονται οι πιθανότητες πρωτογενούς σύγκλεισης της απονεύρωσης (“open early, close early”). Αυτό έχει πρακτικό και ουσιαστικό αντίκτυπο γιατί ελαττώνονται οι αναμενόμενες επιπλοκές της ανοικτής κοιλιάς, η συνοδός θνητότητα και η παραμονή του ασθενή στη ΜΕΘ και το νοσοκομείο.

Τα κύρια σημεία που απασχολούν τον χειρουργό όταν εφαρμόζει τη μέθοδο της ανοικτής κοιλιάς είναι τα ακόλουθα:

- α) η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου προσωρινής σύγκλεισης της κοιλιάς
- β) η αποφυγή της σύμφυσης-καθήλωσης (fixation) των σπλάγχων με το πλάγιο και πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα
- γ) η αποφυγή της πλάγιας μετατόπισης της απονεύρωσης (lateral retraction) και η απώλεια της ακεραιότητας του κοιλιακού τοιχώματος
- δ) η επαρκής παροχέτευση των περιτοναϊκών υγρών και
- ε) η αποφυγή της ανάπτυξης των εντερο-ατμοσφαιρικών συριγγίων, η αντιμετώπιση των οποίων είναι πολύπλοκη κι απαιτεί ειδική εμπειρία κι αφοσιωμένη ομάδα.

➤ **Ταξινόμηση Ανοικτής Κοιλιάς [2]**

1. Χωρίς σύμφυση - καθήλωση (fixation) του εντέρου στο κοιλιακό τοίχωμα

A: καθαρή B: μολυσμένη C: εντερική διαφυγή

2. Ανάπτυξη σύμφυσης - καθήλωσης (fixation)

A: καθαρή B: μολυσμένη C: εντερική διαφυγή

3. Παγωμένη κοιλία (frozen abdomen)

A: καθαρή B: μολυσμένη

4. Εγκατεστημένο εντερο-ατμοσφαιρικό συρίγγιο

➤ **Ενδείξεις Ανοικτής Κοιλιάς [3]:**

- Η **αντιμετώπιση του συνδρόμου κοιλιακού διαμερίσματος**
 - Όταν η ΕΚΠ εμμένει σε επίπεδα πάνω από 20 mmHg με νέα ανεπάρκεια οργάνου ή συστήματος
 - Όταν οξέως η ΕΚΠ υπερβεί τα 25 mmHg με νέα ανεπάρκεια οργάνου ή συστήματος,
- Μετά από **χειρουργική ελέγχου βλαβών (damage control surgery) σε τραυματίες** με απειλητική για τη ζωή ενδοκοιλιακή αιμορραγία, και
- Σε μερικές περιπτώσεις **βαριάς ενδοκοιλιακής σήψης**, στις οποίες μετά τον έλεγχο της σηπτικής εστίας:
 - υπάρχει αδυναμία σύγκλεισης της απονεύρωσης (συνήθως από έντονο οίδημα των σπλάγχχνων, όπως στην γενικευμένη κοπρανώδη περιτονίτιδα και στις περιπτώσεις εκτεταμένων χειρουργικών καθαρισμών νεκρωτικών λοιμώξεων των μαλακών μορίων του τοιχώματος) ή
 - απαιτούνται επανειλημμένες ερευνητικές λαπαροτομίες (για επανέλεγχο της βιωσιμότητας του εντέρου, όπως στη μεσεντέρια ισχαιμική νόσο και για έκπλυση/παροχέτευση νεκρώσεων, όπως στη νεκρωτική παγκρεατίτιδα) ή
- **Προληπτικά** σε ασθενείς που έχουν υψηλό ρίσκο να αναπτύξουν ΣΚΔ: ασθενείς που χρειάστηκαν διεγχειρητικά περισσότερο από 15 λίτρα κρυσταλλοειδών ή περισσότερες από 10 μονάδες συμπτωνωμένων ερυθρών ή σε εκείνους που η μέγιστη εισπνευστική πίεση υπερβαίνει τα 40 mmHg μετά τη σύγκλειση της απονεύρωσης [4].

➤ **Μέθοδοι προσωρινής σύγκλεισης κοιλιάς (ΠΣΚ)**

Η απόφαση για ανοικτή κοιλία λαμβάνεται πριν ακόμα μπει ο χειρουργός στη χειρουργική αίθουσα, με βάση τις ενδείξεις που προαναφέρθηκαν. Δεν πρόκειται περί απόφασης της στιγμής. Γι' αυτό πρέπει να σχεδιασθεί σωστά η προσωρινή κάλυψη / σύγκλειση της ανοικτής κοιλιάς.

Η **ιδεώδης μέθοδος** [3] προσωρινής σύγκλεισης της ανοικτής κοιλιάς πρέπει να:

- ✓ Προστατεύει τα σπλάγχνα από το εξωτερικό περιβάλλον κι από τη σύμφυση τους με την οπίσθια επιφάνεια του πρόσθιο-πλάγιου κοιλιακού τοιχώματος
- ✓ Προλαμβάνει την εκσπλάγχνωση
- ✓ Επιτρέπει την αποβολή του μολυσμένου περιτοναϊκού υγρού
- ✓ Προλαμβάνει τη δημιουργία συριγγίων
- ✓ Αποφεύγει την κάκωση της απονεύρωσης
- ✓ Διατηρεί την ακεραιότητα του κοιλιακού τοιχώματος, αποτρέποντας την πλάγια μετατόπιση της απονεύρωσης (lateral retraction of fascia)
- ✓ Κάνει την επανεπέμβαση εύκολη κι ασφαλή
- ✓ Διευκολύνει την οριστική σύγκλειση της κοιλιάς
- ✓ Έχει καλό λόγο κόστους/αποτελεσματικότητας.

Τα υλικά και οι μέθοδοι της ΠΣΚ έχουν υποστεί μεγάλη αλλαγή και βελτίωση τις τελευταίες δυο δεκαετίες. Αναφέρονται παρακάτω αναλυτικότερα [4].

❖ **Τεχνικές συμπλησίας - γεφύρωσης του δέρματος**

- Σύγκλειση του δέρματος με τη χρήση ρουχολαβίδων ή με συνεχές ράμμα
Τεχνική που διακρίνεται για την ταχύτητά της κι εφαρμόζεται σπάνια πλέον σε περιπτώσεις ασθενών που είναι *in extremis* και η όποια καθυστέρηση μπορεί να έχει επίπτωση στη ζωή του ασθενή. Το κύριο μειονέκτημά της είναι ότι δεν αποφεύγεται η αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και το επακόλουθο ΣΚΔ (33%). Σήμερα πλέον έχει εγκαταλειφθεί.
- Κάλυψη του χάσματος με αποστειρωμένο σάκο πλύσεων (Bogota bag)
Τεχνική στην οποία αποστειρωμένος σάκος 3 Lt που χρησιμοποιείται στην ουρολογία ράβεται στο δέρμα ή την απονεύρωση. Τα πλεονεκτήματα είναι ότι είναι φθηνός, πάντα άμεσα διαθέσιμος κι επιτρέπει την άμεση επισκόπηση της περιτοναϊκής κοιλότητας για τυχόν αναγνώριση αναστομωτικών διαφυγών ή νέας εντερικής ισχαιμίας. Τα μειονεκτήματα είναι ότι δεν επιτρέπει την αποβολή των περιτοναϊκών υγρών και δεν έχει διατασιμότητα, γεγονότα που μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση ΣΚΔ στο 2,3-33% [4]. Επίσης, δεν αποτρέπει την σύμφυση του εντέρου με το κοιλιακό τοίχωμα, καθώς και την πλάγια μετατόπιση της απονεύρωσης, γεγονότα που οδηγούν συχνά σε επιπλοκές κι αποτυχία οριστικής σύγκλεισης.

Όλες αυτές οι τεχνικές συνοδεύονται από χαμηλό ποσοστό οριστικής σύγκλεισης της απονεύρωσης (<30%), ενώ το ποσοστό συριγγίων κυμαίνεται από 0-14% [4].

❖ Τεχνικές γεφύρωσης της απονεύρωσης

Οι τεχνικές αυτές αφορούν στη χρήση πλεγμάτων για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των απονευρωτικών άκρων. Αρχικά, θα πρέπει να τοποθετούνται χαλαρά, ώστε να επιτρέπεται στο διατεταμένο κι οιδηματώδες έντερο να περιέχεται σ' αυτό, χωρίς το κίνδυνο ανάπτυξης ΣΚΔ. Στη συνέχεια, σε κάθε αλλαγή της ανοικτής κοιλιάς κάθε 24-48 ώρες, το πλέγμα αναδιπλώνεται και συσφίγγεται (plication), ώστε να συμπλησιασθεί σταδιακά η απονεύρωση με τη βοήθεια ραμμάτων στο άνω και κάτω άκρο του χειρουργικού τραύματος.

Όταν η απονεύρωση φθάσει στο σημείο να απέχει μόλις 2-4 cm, τότε είναι η κατάλληλη στιγμή να συγκλεισθεί οριστικά η κοιλιά. Έτσι, οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιούνται όταν η οριστική σύγκλειση δεν πρόκειται να γίνει μέσα στη πρώτη εβδομάδα από την αρχική λαπαροτομία. Το διάστημα μέχρι τη τελική σύγκλειση εκτείνεται μέχρι και πάνω από 50 ημέρες, ειδικά με το πλέγμα Wittmann.

Πρέπει να επισημανθεί ότι στη σηπτική ανοικτή κοιλιά η χρήση των συνθετικών πλεγμάτων ενέχει σοβαρό κίνδυνο μόλυνσης του πλέγματος που δημιουργεί προβλήματα κι απαιτεί την αφαίρεσή του. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να προτιμώνται τα βιολογικά πλέγματα.

Τέλος, για τη πρόληψη της ανάπτυξης εντερο-ατμοσφαιρικών συριγγίων συνιστάται η τοποθέτηση του μείζονος επιπλόου μεταξύ εντέρου και πλέγματος.

○ *Απορροφήσιμα πλέγματα*

Περιλαμβάνουν τη πολυγλακτίνη 910 (Vicryl) και το πολυγλυκολικό οξύ (Dexon). Τα πλέγματα αυτά χάνουν γρήγορα την αντοχή τους γιατί στις 3 εβδομάδες αποδομούνται και στις 6 εβδομάδες απορροφώνται. Συνδυάζονται συχνά με συστήματα αρνητικής πίεσης και, όταν δημιουργηθεί επαρκής κοκκιώδης ιστός, τοποθετούνται δερματικά μοσχεύματα μερικού πάχους πάνω από αυτά. Επιπλέκονται με την εμφάνιση εντερο-ατμοσφαιρικών συριγγίων (7-26%), μόλυνσης του πλέγματος (77%), την εμφάνιση κοιλιοκήλης (με επιπρόσθετη νοσηρότητα και κόστος), ενώ σχετίζονται με χαμηλή πιθανότητα πρωτογενούς οριστικής σύγκλεισης της κοιλιάς (18-38%) [4, 5].

○ *Μη απορροφήσιμα πλέγματα*

Περιλαμβάνουν το **πολυπροπυλένιο** (που διακρίνεται με βάση το βάρος ανα τετραγωνικό μέτρο-heavy weight, midweight and lightweight- και

τους πόρους-macroporous 4mm and microporous 0,8mm) και το **πολυτετρα-φλουορο-αιθυλένιο (PTFE)** με το expanded (ePTFE) να διακρίνεται για την απουσία σύμφυσης με το έντερο και την μικρή πιθανότητα ανάπτυξης συριγγίων. Επιπλέκονται με την εμφάνιση συριγγίων (6-18% και μερικοί έως 75%), αλλά υπερέχουν στη σύγκλειση της κοιλιάς σε ποσοστό 33-89% [4, 5].

- *Wittmann patch*

Το βιολογικά συμβατό συνθετικό αυτό πλέγμα αποτελείται από δυο πέταλα που συρράπτονται στις δυο πλευρές της απονεύρωσης κι εφάπτονται μεταξύ τους με ειδικό σύστημα καθήλωσης του ενός με το άλλο (Velcro-like). Επιτρέπει τη σταδιακή σύσφιγξή του και τη προοδευτική συμπλησίαση της απονεύρωσης, με πολύ καλά αποτελέσματα οριστικής σύγκλεισης που κυμαίνονται από 78-83%. Η μείζονα επιπλοκή της ανάπτυξης συριγγίων κυμαίνεται στο 0-4,2% [4, 5].

- *Βιολογικά πλέγματα*

Αποτελούνται από ειδικά επεξεργασμένους ακυτταρικούς ιστούς θηλαστικών (ανθρώπου, χοίρου και βοός) που λαμβάνονται από την δερμίδα, την υποβλεννογόνια στιβάδα του λεπτού εντέρου και το περικάρδιο. Σχηματίζουν τη βάση για την ανάπτυξη νέου ιστού, ενώ προάγουν μια έντονη ινώδη αντίδραση. Υποβάλλονται σε μια περαιτέρω διαδικασία διασταύρωσης του υλικού τους (cross linking) προκειμένου να αυξηθεί η αντοχή τους. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα κάθαρσης του μικροβιακού φορτίου και γι' αυτό χρησιμοποιούνται κυρίως στη σηπτική κοιλιά. Από μελέτες κλινικές και πειραματικές έχει βρεθεί ότι το ποσοστό κάθαρσης των μικροβίων από το πλέγμα κυμαίνεται από 58% στο χοίρειο λεπτό έντερο, 76% στην ανθρώπινη ακυτταρική επιδερμίδα και 92% στη χοίρεια επιδερμίδα !! Έτσι, κανένα βιολογικό πλέγμα δεν αφαιρείται, ενώ όλα καθαρίζονται με silver sulfadiazine και υγρές κομπρέσες [4, 5].

❖ Τεχνικές αρνητικής πίεσης [6]

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούν την αρνητική πίεση έχουν φέρει επανάσταση στη διαχείριση της ανοικτής κοιλιάς κι έχουν βελτιώσει την επιβίωση, τη νοσηρότητα και την πιθανότητα οριστικής σύγκλεισης της απονεύρωσης. Επιπλέον, εμποδίζουν την ανάπτυξη συμφύσεων των σπλάγχχνων με το κοιλιακό τοίχωμα, διατηρούν την ακεραιότητα του τοιχώματος και παροχετεύουν ενεργά το πλούσιο σε τοξίνες και βακτήρια περιτοναϊκό υγρό. Οι τρεις πιο γνωστές μέθοδοι περιγράφονται παρακάτω:

- *Vacuum pack (Barker's technique)*

Η πρώτη μέθοδος αρνητικής πίεσης περιεγράφηκε στη Νότια Αφρική από τους Schein και συν το 1986 και τροποποιήθηκε και καθιερώθηκε το 1995 από τους Barker και συν, απ' όπου και έλαβε το όνομα Barker vacuum pack). Η τεχνική είναι εύκολη και διαθέσιμη. Ένα διάτρητο φύλλο πολυαιθυλενίου τοποθετείται μεταξύ σπλάγχχνων και περιτοναίου και καλύπτεται το χάσμα της απονεύρωσης με υγρές κομπρέσες. Πάνω από αυτές τοποθετούνται δυο παροχετεύσεις σιλικόνης και η κοιλιά στεγανοποιείται με την τοποθέτηση ενός αποστειρωμένου αυτοκόλλητου φύλλου (steri-drape). Οι παροχετεύσεις συνδέονται σε επιτοίχια αναρρόφηση σε αρνητική πίεση 100-150 mmHg. Το σύστημα αυτό αλλάζεται κάθε 24-48 ώρες, με προοδευτική σύγκλειση της απονεύρωσης από τα άκρα προς το κέντρο.

- *Vacuum Assisted Closure Abdominal Dressing System (VAC ADS)*

Είναι ένα πιο τυποποιημένο εμπορικά διαθέσιμο σύστημα κι αποτελείται από ένα σπόγγο πολύ-ουρεθάνης με ένα προστατευτικό αντισυμφυτικό φύλλο, που τοποθετείται μέσα στο χάσμα της ανοικτής κοιλιάς, κι από μια αυτοκόλλητη μεμβράνη, στο οποίο διανοίγεται μια οπή κι εφαρμόζεται ειδικό σύστημα σωλήνωσης που συνδέεται με μια ηλεκτρονική αντλία. Η αντλία καθορίζει το επίπεδο της πίεσης και τον τρόπο εφαρμογής της (διαλείπουσα, συνεχής).

- *AbThera System*

Τα 2009, η νεότερη γενιά συστημάτων αρνητικής πίεσης έλαβε έγκριση από το FDA και χρησιμοποιείται πλέον διεθνώς. Αποτελείται από 6 ακτινωτά φύλλα πολύ-ουρεθάνης επενδυμένα με διάτρητο πολυαιθυλένιο, που απλώνονται από τις παρακολικές αύλακες μέχρι τη πύελο και το διάφραγμα, προστατεύοντας τα σπλάγχχνα. Από πάνω του και κάτω από το περιτόναιο τοποθετείται πάλι ένα επενδυμένο φύλλο πολυουρεθάνης και στο χάσμα της ανοικτής κοιλιάς ένας σπόγγος ακόμα. Η κοιλιά καλύπτεται με αυτοκόλλητη μεμβράνη και εφαρμόζεται το γνωστό σύστημα σωληνώσεων που απάγουν τα υγρά σε ειδικό κάνιστρο συλλογής.

Το σημαντικό είναι ότι τα τρία αυτά συστήματα έχουν διαφορετικές μηχανικές ιδιότητες, όσον αφορά στη κατανομή των πιέσεων στα σημεία εφαρμογής τους. Από διάφορες μελέτες [7] βρέθηκε ότι το τρίτο (AbThera) κατανέμει ομοιογενώς τις πιέσεις σε όλη την επιφάνεια της εφαρμογής του, με αποτέλεσμα την καλύτερη παροχέτευση των περιτοναϊκών υγρών και την καλύτερη σύμπτυξη των κοιλιακών τοιχωμάτων προς τη μέση γραμμή.

Όσον αφορά στη μετάδοση της εφαρμοζόμενης πίεσης (συνήθως αρχικό επίπεδο πίεσης -125mmHg) στο έντερο, βρέθηκε σε πειραματικό μοντέλο [8] ότι επί της επιφάνειας του εντέρου τελικά η πίεση που εφαρμόζεται είναι από -2 έως -10 mmHg , με αποτέλεσμα να μην αυξάνεται ο κίνδυνος για ανάπτυξη εντερικών συριγγίων.

Επίσης, σε ασθενείς με διαταραχές της αιμόστασης πρέπει να εξατομικεύεται το επίπεδο της αρνητικής πίεσης (-25 έως -50 mmHg) και να παρακολουθούνται τα υγρά της αναρρόφησης στο κάνιστρο (αίμα σημαίνει αιμορραγία κι επομένως διακοπή της αρνητικής πίεσης).

➤ **Οριστική σύγκλειση της ανοικτής κοιλιάς**

Μετά τη σταθεροποίηση της φυσιολογίας του ασθενή, τον έλεγχο της λοίμωξης και την αναστροφή του οιδήματος του εντέρου, στόχος είναι να κλείσει το γρηγορότερο η κοιλιά. Η **πρώιμη** (σε λιγότερο από 8 ημέρες) σύγκλειση είναι ο επιθυμητός στόχος. Ωστόσο, όταν η ενδοκοιλιακή σήψη εμμένει, όπως και το οίδημα του εντέρου, γίνεται προσπάθεια για προοδευτική και **καθυστερημένη** (περισσότερο από 8 ημέρες, έως και πάνω από 50) σύγκλειση. Τέλος, σε ασθενείς που έχει παραμείνει πολύ μεγάλο έλλειμα στο κοιλιακό τοίχωμα γίνεται συνήθως γεφύρωση του χάσματος με βιολογικό κατά προτίμηση πλέγμα και λιγότερο συχνά με αυτόλογους ιστούς και τη τεχνική διαχωρισμού των στοιχείων του τοιχώματος (component separation). Βασική προϋπόθεση είναι πάντα το βιολογικό πλέγμα να καλύπτεται με δερματικό κρημνό ή, αν αυτό είναι αδύνατο, να εφαρμόζεται αρνητική πίεση προκειμένου να δημιουργηθεί κοκκιώδης ιστός, πάνω στον οποίο θα τοποθετηθεί δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους.

➤ **Επιπλοκές της ανοικτής κοιλιάς**

Η τεχνική της «ανοικτής κοιλιάς», εκτός από τη δυσκολία στη διαχείρισή της, συνοδεύεται κι από επιπλοκές που αυξάνουν κατακόρυφα τη νοσηρότητα και τη θνητότητα. Επιγραμματικά αναφέρονται παρακάτω:

- **Απώλεια υγρών και πρωτεϊνών:** η χρήση των σύγχρονων συστημάτων αρνητικής πίεσης έχουν το πλεονέκτημα να ποσοτικοποιούν τις απώλειες των υγρών, οι οποίες πρέπει να συνυπολογίζονται στην αναπλήρωση των υγρών καθημερινά. Οι ανάγκες σε πρωτεΐνες υπολογίζονται ως εξής [9-11]:

Βασικές Ανάγκες (**$1,5\text{-}2,5\text{gr/kg/d}$**) + Απώλειες από την Ανοικτή Κοιλιά (**2gr/Lt** απωλεσθέντων υγρών ή **$4,6\text{gr/Lt}$** όταν εφαρμόζεται σύστημα αρνητικής πίεσης) + Απώλειες από εντερο-ατμοσφαιρικό συρίγγιο (**2gr/Lt**)

- **Υπερκαταβολισμός:** οι ασθενείς χρειάζονται συνήθως $25\text{-}35\text{ kcal/kg/d}$ μη πρωτεϊνικές θερμίδες. Η τεχνητή διατροφή αρχίζει συνήθως παρεντερικά και χορηγείται στη συνέχεια διεντερικά (κατά προτίμηση

μετά το Treitz) όταν παρέλθουν τα προβλήματα (λοίμωξη, καταπληξία, κλπ) που απορρυθμίζουν τη φυσιολογία του ασθενή. Η τοποθέτηση καθετήρα σίτισης με ενδοσκόπηση προτιμάται, ενώ η διενέργεια χειρουργικής νηστιδοστομίας σίτισης συνιστάται στους ασθενείς που προβλέπεται να κλείσει πρώιμα η κοιλιά, ενώ δεν ενδείκνυται σε εκείνους στους οποίους ενδέχεται να καθυστερήσει ή και να μην επιτευχθεί η οριστική σύγκλειση της κοιλιάς [12].

- **Απώλεια της ακεραιότητας του κοιλιακού τοιχώματος:** κυρίως η πλάγια μετατόπιση των άκρων της απονεύρωσης προκαλεί μεγάλη δυσκολία στην επανασύγκλειση της κοιλιάς, η οποία συνήθως γίνεται με τεχνικές της πλαστικής χειρουργικής (component separation, myocutaneous flaps, πλέγματα).
- **Εντερο-ατμοσφαιρικά συρίγγια** [6, 11]: εμφανίζονται σε ποσοστό 5-15% κυρίως μετά τη πρώτη εβδομάδα, ιδιαίτερα όταν συνυπάρχει λοίμωξη ή παρουσία πλέγματος. Σχεδόν τετραπλασιάζει τη παραμονή στη ΜΕΘ και το νοσοκομείο, καθώς και το κόστος νοσηλείας. Η πρόληψή τους γίνεται κυρίως με τη πρώιμη σύγκλειση της κοιλιάς. Η αντιμετώπισή τους είναι πολύπλοκη και πρέπει να γίνεται από αφιερωμένη ομάδα. Στο τοπικό έλεγχο του συριγγίου έχουν εφαρμοσθεί διάφορες τεχνικές με το συνδυασμό VAC και στομιών ή καθετήρων. Η προσπάθεια καθετηριασμού συνήθως είναι ανεπιτυχής, όπως και εκείνη της συρραφής τους, ιδιαίτερα όταν το ραμμένο έντερο δεν καλύπτεται από δέρμα. Απαιτείται οργανωμένη υποστήριξη του ασθενή στη ΜΕΘ, με έμφαση στη διατροφική του υποστήριξη. Όταν η θρεπτική του κατάσταση είναι επαρκής κι ο ασθενής είναι αναβολικός και χωρίς σημεία λοίμωξης (συνήθως μετά από 4-6 μήνες, κατά μέσο όρο) μπορεί να γίνει χειρουργική επέμβαση για την οριστική επίλυση του προβλήματος. Αυτή περιλαμβάνει την απλή συρραφή του συριγγίου, την τοπική κινητοποίηση του λεπτού εντέρου επί της ανοικτής κοιλιάς ή συνηθέστερα με προσπέλαση της περιτοναϊκής κοιλότητας από το όριο της απονεύρωσης ή σε απόσταση 8-10 cm από την ανοικτή κοιλιά, την εκτομή της πάσχουσας έλικας και την αναστόμωση του εντέρου. Το χάσμα γεφυρώνεται συνήθως με βιολογικό πλέγμα, το οποίο καλύπτεται από δερματικούς κρημνούς.

➤ **Προγραμματισμένη Κοιλιοκήλη**

Σε ένα 20-25% των ασθενών με «ανοικτή κοιλιά» δεν είναι δυνατή η σύγκλειση της απονεύρωσης στην ίδια νοσηλεία. Οι ασθενείς αυτοί αντιμετωπίζονται είτε με συρραφή μόνο του δέρματος, είτε με τοποθέτηση απορροφήσιμων πλεγμάτων, την εφαρμογή αρνητικής πίεσης και, στη συνέχεια, την τοποθέτηση δερματικών μοσχευμάτων μερικού πάχους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια κοιλιοκήλη. Μετά από μεγάλο διάστημα (8-12 μήνες) επαναξιολογείται ο ασθενής κι ελέγχεται αν το

δερματικό μόσχευμα διαχωρίζεται από τα υποκείμενα σπλάγχνα (pinch test), οπότε γίνεται προγραμματισμένα αποκατάσταση της κοιλιοκήλης, συνήθως με πλέγμα ή με την τεχνική διαχωρισμού των στοιχείων του κοιλιακού τοιχώματος (component separation technique).

Συμπέρασμα

Η έννοια της ενδοκοιλιακής υπέρτασης και του συνδρόμου κοιλιακού διαμερίσματος δεν είναι νέα, αλλά χρονολογείται ιστορικά εδώ και τουλάχιστον 150 χρόνια! Τα τελευταία 10-20 χρόνια έχει μελετηθεί πιο αναλυτικά σε κλινικό και πειραματικό επίπεδο, με αποτέλεσμα να διατυπωθούν ορισμοί και συστάσεις το 2006 και 2007, οι οποίες αναθεωρήθηκαν πολύ πρόσφατα (2013). Ο ιατρός που γνωρίζει την οντότητα αυτή και τα παθοφυσιολογικά της επακόλουθα σε όλα τα συστήματα, οφείλει να ελέγχει την ενδοκοιλιακή πίεση όταν υπάρχει ένας ή περισσότεροι παράγοντες κινδύνου και να προβαίνει σε άμεση συντηρητική αντιμετώπιση της ενδοκοιλιακής υπέρτασης, παρακολουθώντας στενά τον ασθενή. Αν αναπτυχθεί σύνδρομο κοιλιακού διαμερίσματος, ο χειρουργός πρέπει άμεσα να παρέμβει και να ανοίξει την κοιλιά προκειμένου να την αποσυμφορήσει. Αυτό απαιτεί καλή γνώση των μεθόδων προσωρινής σύγκλεισης και του χειρισμού της ανοικτής κοιλιάς. Προτεραιότητα, όμως, είναι να γίνει πρώιμα ή στην ίδια νοσηλεία η σύγκλειση της κοιλιάς, αν βέβαια το επιτρέπει η γενική κατάσταση του ασθενή. Σε λίγες περιπτώσεις μένει σε διάσταση η απονεύρωση και δημιουργείται μια κοιλιοκήλη, η οποία αντιμετωπίζεται μετά τη πάροδο 8-12 μηνών.

Η έννοια της ανοικτής κοιλιάς δεν συνδέεται σε καμία περίπτωση με την έννοια της χειρουργικής αποτυχίας. Απαιτεί γνώση, εμπειρία κι ωριμότητα χειρουργική, ενώ προϋποθέτει τη συνεργασία όλων των ειδικοτήτων που θα εμπλακούν με τον ασθενή (αναισθησιολόγοι, εντατικολόγοι, επεμβατικοί ακτινολόγοι, πλαστικοί χειρουργοί, κλπ) και μια ανάλογη νοσοκομειακή υποδομή που θα τον υποστηρίξει.

Βιβλιογραφία

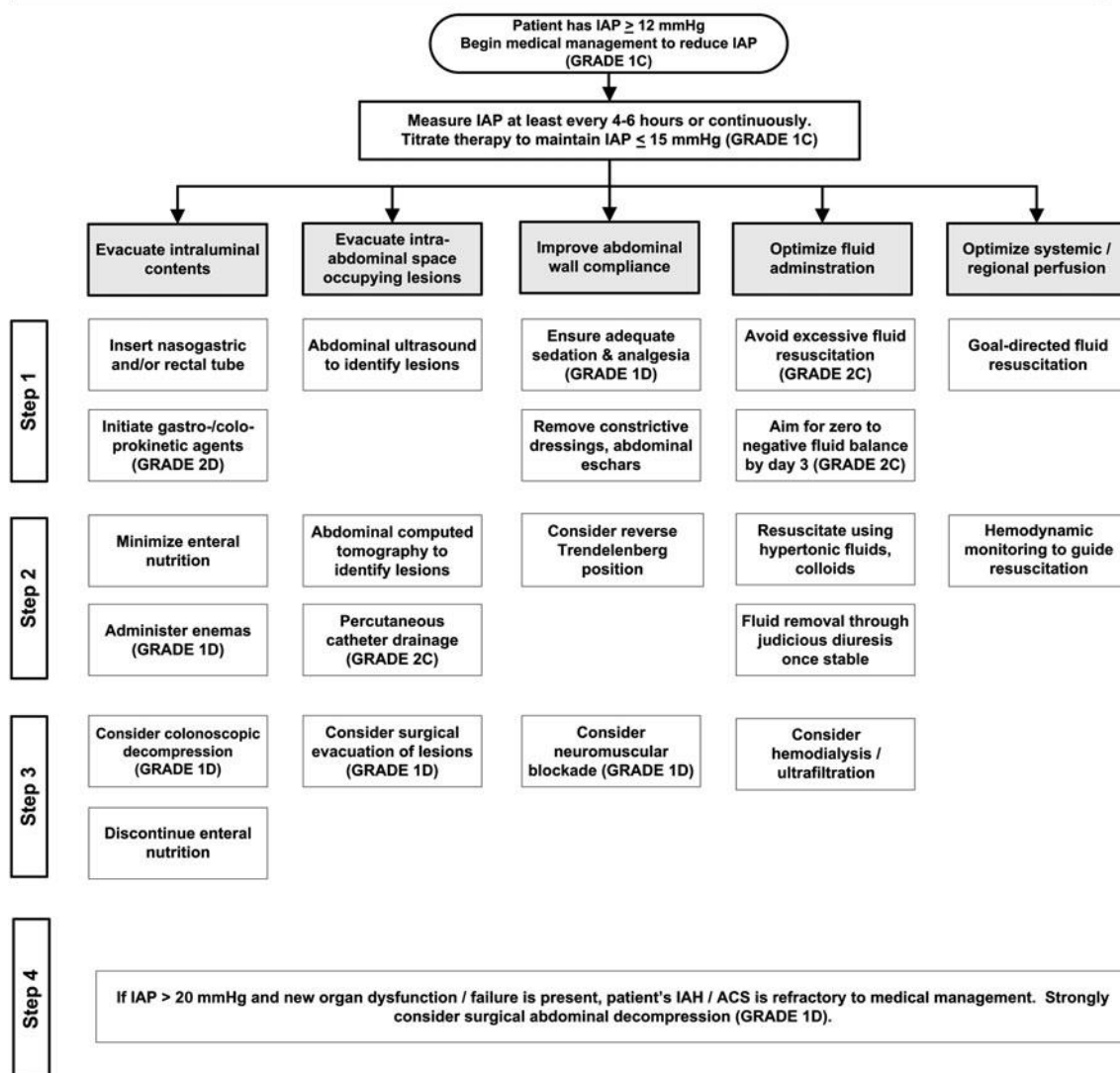
1. Papavramidis TS, Marinis AD, Pliakos I, Kesisoglou I, Papavramidou N. Abdominal compartment syndrome - Intra-abdominal hypertension: Defining, diagnosing, and managing. J Emerg Trauma Shock. 2011;4(2):279-91.
2. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, De Keulenaer B, Duchesne J, Bjorck M, Leppaniemi A, Ejike JC, Sugrue M, Cheatham M, Ivatury R, Ball CG, Reintam Blaser A, Regli A, Balogh ZJ, D'Amours S, Debergh D, Kaplan M, Kimball E, Olvera C; Pediatric Guidelines Sub-Committee for the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from

- the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med.* 2013;39(7):1190-206.
3. Demetriades D. Total management of the open abdomen. *Int Wound J.* 2012;9 Suppl 1:17-24.
 4. Regner JL, Kobayashi L, Coimbra R. Surgical strategies for management of the open abdomen. *World J Surg.* 2012;36(3):497-510.
 5. Turza KC, Campbell CA, Rosenberger LH, Politano AD, Davies SW, Riccio LM, Sawyer RG. Options for closure of the infected abdomen. *Surg Infect (Larchmt).* 2012;13(6):343-51.
 6. Demetriades D, Salim A. Management of the open abdomen. *Surg Clin North Am.* 2014;94(1):131-53.
 7. Sammons A, Delgado A, Cheatham M. Clinical Symposium on advances in skin and wound care. San Antonio (Tx): 2009.
 8. Bjarnason T, Montgomery A, Hlebowicz J, Lindstedt S, Petersson U. Pressure at the bowel surface during topical negative pressure therapy of the open abdomen: an experimental study in a porcine model. *World J Surg.* 2011;35(4):917-23.
 9. Hourigan LA, Linfoot JA, Chung KK, Dubick MA, Rivera RL, Jones JA, Salinas RD, Mann EA, Wade CE, Wolf SE, Baskin TW. Loss of protein, immunoglobulins, and electrolytes in exudates from negative pressure wound therapy. *Nutr Clin Pract.* 2010;25(5):510-6.
 10. Cheatham ML, Safcsak K, Brzezinski SJ, Lube MW. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen. *Crit Care Med.* 2007;35(1):127-31.
 11. Marinis A, Gkiokas G, Argyra E, Fragulidis G, Polymeneas G, Voros D. "Enteroatmospheric fistulae"--gastrointestinal openings in the open abdomen: a review and recent proposal of a surgical technique. *Scand J Surg.* 2013;102(2):61-8.
 12. Friese RS. The open abdomen: definitions, management principles, and nutrition support considerations. *Nutr Clin Pract.* 2012 Aug;27(4):492-8.

Αλγόριθμος 1 – Συντηρητική αντιμετώπιση

IAH / ACS MEDICAL MANAGEMENT ALGORITHM

- The choice (and success) of the medical management strategies listed below is strongly related to both the etiology of the patient's IAH / ACS and the patient's clinical situation. The appropriateness of each intervention should always be considered prior to implementing these interventions in any individual patient.
- The interventions should be applied in a stepwise fashion until the patient's intra-abdominal pressure (IAP) decreases.
- If there is no response to a particular intervention, therapy should be escalated to the next step in the algorithm.



Αλγόριθμος 2

INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION (IAH) / ABDOMINAL COMPARTMENT SYNDROME (ACS) MANAGEMENT ALGORITHM

