

Protocollo di gestione anestesiológica per gli interventi di riparazione della parete addominale con la tecnica THT (*Trentino Hernia Team*)

Gianluca A. Santangelo¹, Massimiliano Raggi¹, Giovanni Scudo²,
Alessandro Carrara², Giovanni Pedrotti¹

¹ UOC Anestesia e Rianimazione, Ospedale Santa Maria del Carmine Rovereto, APSS Trento

² UOC Chirurgia generale, Ospedale Santa Maria del Carmine Rovereto, APSS Trento

All'interno dei difetti della parete addominale, escludendo le regioni inguinali, le ernie primitive della linea mediana sono fra i difetti più rappresentati. Tra queste, la maggior parte è localizzata fra il processo xifoideo e l'ombelico; spesso risultano essere associate alla diastasi dei muscoli retti dell'addome (RAD, *rectus abdominis diastasis*). Proprio tale associazione incide in maniera significativa sul tasso di recidiva, elevandolo fino al 30% in caso di intervento che non associ la riparazione di entrambi i difetti.

La parete addominale non presenta solo una funzione contenitiva rispetto ai visceri, ma partecipa alla costituzione dell'*Abdominal Core*, contribuendo a sostenere e preservare molteplici funzioni dell'organismo, garantendo supporto a processi fisiologici quali: respirazione, stabilità alla colonna, controllo e regolazione della pressione intra-addominale, trasmissione e sostegno delle forze muscolari, aiuto alla funzionalità intestinale, aiuto alla continenza del pavimento pelvico. Proprio per tale motivo, la presenza di difetti della parete addominale e di diastasi dei muscoli retti dell'addome ha dimostrato di impattare sulla qualità di vita dei pazienti, determinandone un peggioramento correlato all'alterazione delle funzioni dell'*Abdominal Core*.

Nel XX secolo diverse tecniche di riparazione sono state proposte per trattare i difetti della parete, inizialmente mediante ernioraffia, ma la svolta

nella riparazione della parete addominale si è ottenuta con l'introduzione delle reti protesiche al fine di stabilizzare la parete stessa, ottenendo una riduzione delle recidive.

Sebbene siano trascorsi più di 40 anni, la tecnica Rives-Stoppa con posizionamento *sublay* (retromuscolare) della rete protesica rimane il *gold standard* nella riparazione dell'ernia ventrale. Proprio nella chirurgia protesica della parete addominale, parte rilevante viene svolta dalla gestione intraoperatoria del paziente in termini di miorilassamento.

Negli ultimi 3 decenni, l'uso della chirurgia mini-invasiva (chirurgia laparoscopica e robotica) ha acquisito un progressivo consenso in campo oncologico e non, e anche nella chirurgia della parete addominale.

La posizione intraperitoneale della rete (IPOM, *Intra Peritoneal Onlay Mesh*) è ancora la scelta preferita della maggior parte dei chirurghi laparoscopisti, tuttavia presenta alcuni rilevanti inconvenienti sia di tipo tecnico (ad esempio, necessità di alte pressioni addominali al fine di ottenere un adeguato spazio in addome per poter agire, posizionamento di rete intraperitoneale a contatto con i visceri addominali, difficoltà nell'adeguato posizionamento della rete protesica), sia inerenti gli *outcome* (*bulging* di parete, sieromi, dolore post-operatorio correlato ai sistemi di fissaggio, recidive secondarie ad inadeguato posizionamento della rete protesica o ad utilizzo di reti di dimensioni non idonee, costi elevati per i presidi utilizzati). Durante l'ultimo decennio, sono emerse molteplici tecniche che mirano a riprodurre l'intervento di Rives-Stoppa con approccio mini-invasivo endoscopico.

Nel 2018 è stata messa a punto, presso l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari della Provincia Autonoma di Trento, la tecnica THT (*Trentino Hernia Team*), culminata con la sua presentazione alla comunità scientifica nel 2019, la cui casistica presentata è stata successivamente ampliata e aggiornata nel 2021 e continua ad accrescersi.

La tecnica THT è una tecnica mini-invasiva, che coniuga i vantaggi tecnici della riparazione della parete addominale con il posizionamento *sublay* della rete protesica, rispettando i principi esposti da Rives e Stoppa, con l'approccio mini-invasivo, garantito dalle nuove tecnologie disponibili oggi

per il chirurgo. Al fine di massimizzare i vantaggi della tecnica, riducendo in maniera significativa i tempi operatori e migliorando gli *outcome* successivi per la riduzione del dolore post-operatorio e del rischio di eventi avversi, risultano essere fondamentali un adeguato miorilassamento intraoperatorio con successiva antagonizzazione.

Nella nostra esperienza, la coniugazione di questa tecnica mini-invasiva con un'adeguata gestione anestesiológica della curarizzazione ha consentito la riduzione dei tempi di degenza post-operatoria e la riduzione dell'uso di analgesici post-operatori.

Criteri di inclusione

- Presenza di difetto di parete non superiore a 4 cm di diametro
- Presenza di diastasi dei muscoli retti dell'addome > 3 cm
- In caso di diastasi post-gravidica, almeno ad un anno di distanza dall'ultimo parto
- BMI < 30 kg/m²
- Nelle donne, assenza di volontà a ulteriori gravidanze

Criteri di esclusione

- Gravidanza in atto
- Età < 18 anni
- Patologia oncologica attiva
- Pregresse plastiche protesiche ventrali, in particolare retromuscolari o pre-peritoneali
- Controindicazione ad anestesia generale

Preparazione chirurgica

- Adeguato *counselling* preoperatorio con chirurgo dedicato alla parete addominale
- Astensione dal fumo almeno 30 giorni prima dell'intervento chirurgico
- Se BMI > 30 kg/m², valutazione dietologica finalizzata a calo ponderale con successiva rivalutazione per presa in carico dopo ottenimento del target ponderale

- Ottimizzazione dei fattori di rischio e delle comorbidità correggibili
- Se distanza tra i muscoli retti dell'addome > 4 cm e in presenza di sesso maschile, CCR (*chemical component relaxation*) dei muscoli laterali dell'addome (muscoli obliquo esterno, obliquo interno e trasverso dell'addome) mediante infiltrazione con tossina botulinica almeno 20 giorni prima della procedura chirurgica programmata
- Percorso pre-abilitativo con ginnastica ipopressiva
- Profilassi anti-tromboembolica, secondo linee guida aziendali, dalla sera precedente l'intervento.

Valutazione anestesiological preoperatoria

- ECG, esami ematochimici, METs
- Se BMI > 30 kg/m²
- Rx torace, SpO₂ in aria ambiente, questionario STOP BANG per valutare rischio OSA
- Valutazione cardiologica e pneumologica se questionario STOP BANG > 5, METs < 4; SpO₂ < 94%, OSS accertata
- Esame obiettivo con un'accurata valutazione delle vie aeree per l'identificazione di una eventuale intubazione oro-tracheale (IOT) difficile
- Stratificazione del rischio per valutare eventuale ricovero in UTI nel post-operatorio

Tecnica chirurgica

- Il paziente è posto in posizione supina sul tavolo operatorio con il braccio destro divaricato, il sinistro lungo il corpo e le gambe divaricate e flesse, mediante l'uso di gambali. È utilizzata un'ottica 5 mm 30° di inclinazione.
- La tecnica si basa su un approccio endo-laparoscopico: la prima fase è quella laparoscopica; dopo aver indotto lo pneumoperitoneo con una pressione di 10 mmHg, si procede a creazione di un accesso intra-addominale al fianco sinistro con un trocar da 5 mm. Tale accesso consente l'esplorazione del cavo addominale.
- Terminato questo momento, segue la fase endoscopica, nel corso della quale si procederà alla preparazione dello spazio retromuscolare; le guai-

ne dei retti vengono suturate tra loro con l'utilizzo di suturatrici meccaniche. Quindi segue il posizionamento della rete protesica delle corrette dimensioni per ottenere un adeguato *overlap* in tutte le direzioni, senza sistemi di ancoraggio.

Tecnica anestesiológica

- Posizionamento catetere 18 o 16 Gauge in vaso venoso periferico
- Blocchi nervosi della parete addominale con ropivacaina 0,5% 15 ml per lato, fino ad un massimo di ropivacaina 3 mg/kg
- Posizionamento del/della paziente sul tavolo operatorio, se BMI > 30 kg/m² posizionato/a in posizione semiseduta con busto sollevato di 25-30°
- Monitoraggio: SpO₂, ECG a 3 derivazioni, a 5 se cardiopatico, NIPB, BIS per valutare la profondità dell'ipnosi, TOF per il monitoraggio della miolisi
- Anestesia generale:
 - Induzione:
 - Pre-ossigenazione con maschera, FiO₂ 100%
 - Somministrazione ev di fentanyl 1-2 mcg/kg e dopo 3 minuti
 - Somministrazione ev di propofol 2 mg/kg, dopo 30" calibrazione del *TOF watch*
 - Somministrazione ev di rocuronio 0,6 mg/kg
 - IOT quando TOF = 0 e PTC < 2 e BIS < 50, a seguire posizionamento di SNG
- Mantenimento:
 - Desflurano con *end-tidal* di 4-5% o sevoflurano con *end-tidal* di 1%, remifentanyl 0,05-0,25 mcg/kg/min cercando di mantenere un BIS 40-60; in alternativa TIVA-TCI con propofol e remifentanyl sempre con lo stesso *target* di BIS;
 - Ventilazione meccanica VC-AF con *tidal volume* di 6-8 ml/kg (IBW) ed una frequenza respiratoria che consenta di mantenere una EtCO₂ < 35 mmHg, PEEP 5 mmHg;
 - Adeguata curarizzazione ottenuta con monitoraggio TOF impostato ad intervalli di 10 minuti con bolo di 0,15 mg/kg di rocuronio quando

TOF=0 con PTC > 2

- Infusione di reidratante III 3-5 ml/kg
- Profilassi PONV con desametasone 4 mg ev
- Pantoprazolo 40 mg ev
- 30 minuti prima della fine dell'intervento somministrare ev: ondansetron 8 mg, ketorolac 30 mg, morfina 0,08 mg/kg o tramadolo 1 mg/kg, paracetamolo 1g e progressiva riduzione del remifentanil
- Risveglio:
 - Sospensione dell'alogenato e del remifentanil
 - Rimozione del SNG
 - Se blocco motorio moderato somministrare sugammadex 2 mg/kg, se blocco motorio profondo somministrare sugammadex 4 mg/kg
 - Dopo aver sospeso il vapore ed il remifentanil, posizionato in posizione neutra il tavolo operatorio, in base ai valori di BIS > 80 e TOF > 0,9 con il recupero di un *drive* respiratorio, si procede ad estubazione
- *Recovery Room*
 - Monitoraggio ECG, SpO₂, NIBP ed eventuale supplementazione di O₂ 2 l/min
 - Dimissione in reparto quando Aldrete Score > 9, VAS < 4 e parametri emodinamici stabili
- In reparto
 - Monitoraggio parametri vitali e VAS ogni due ore per le prime 12 ore;
 - Analgesia con paracetamolo ogni 8 ore e ketorolac ogni 12 ore, in giornata 0
 - In 1^a giornata terapia antidolorifica al bisogno assunta per os con ibuprofene compresse 600 mg, al massimo 3 volte/die
 - Non è prevista l'infusione di cristalloidi perché due ore dopo il rientro in reparto possono iniziare ad assumere liquidi chiari.

Conclusioni

La gestione interdisciplinare degli interventi chirurgici, con un'adeguata preparazione preoperatoria ed un'oculata gestione perioperatoria, migliora gli *outcome*, ottenendo un miglior *comfort* intra- e post-operatorio del

paziente ed un'ottimizzazione delle risorse. Questa modalità è valida anche per gli interventi eseguiti secondo la tecnica THT negli ospedali dell'Azienda Provinciale di Trento. In particolare, l'infiltrazione di tossina botulinica nella fase di preparazione dell'intervento e le procedure anestesologiche che prevedono blocchi nervosi della parete addominale con una gestione ottimizzata della curarizzazione per mantenere un blocco motorio profondo, consentono di svolgere l'intervento con basse pressioni intraperitoneali con conseguente minore assorbimento di CO₂, riduzione dello stress di parete, dello stimolo nocicettivo e del dolore post-operatorio.

La somministrazione di sugammadex, basata sul monitoraggio del TOF, evita complicanze come la curarizzazione residua post-operatoria (PORC) consentendo, di fatto, una più rapida dimissione dalla *recovery room* ed un più rapido recupero in Reparto.

Lecture consigliate

- Carrara A, Lauro E, Fabris L, Frisini M, Rizzo S. [Endo-laparoscopic reconstruction of the abdominal wall midline with linear stapler, the THT technique](#). Early results of the first case series. *Ann Med Surg (Lond)*. 2018;38:1-7.
- Carrara A, Nava FL, Costa M, Fabris L, Zuolo M, Pellecchia L, Moscatelli P, Dorna A, Calabrese E, Ferrari M, Paganelli F, Recla M, Tirone G. [CT scan structured report for the study of abdominal wall defects: a fast, easy and practical tool at the service of both surgeons and radiologist](#). *Hernia*. 2021;25(6):1685-92.
- Carrara A, Catarci M, Fabris L, Zuolo M, Pellecchia L, Moscatelli P, Dorna A, Motter M, Pertile R, Tirone G. [Prospective observational study of abdominal wall reconstruction with THT technique in primary midline defects with diastasis recti: clinical and functional outcomes in 110 consecutive patients](#). *Surg Endos*. 2021;35(9):5104-114.
- Trotta M, Ferrari C, D'Alessandro G, Sarra G, Piscitelli G, Marinari GM. [Enhanced recovery after bariatric surgery \(ERABS\) in a high-volume bariatric center](#). *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(10):1785-92.
- Gratarola A, Piccioni F, Della Casa P, Murabito P, Langiano N, Guadagnin GN, Della Rocca G. [Buone Pratiche Cliniche SIAARTI. Miorioluzione, monitoraggio neuromuscolare e antagonismo](#). Versione 1.0-21/03/2018.
- Cascella M, Schiavone V, Muzio MR, Cuomo A. [Consciousness fluctuation during general anesthesia: a theoretical approach to anesthesia awareness and memory modulation](#). *Curr Med Res Opin*. 2016;32(8):1351-9.
- Abo-Zeid MA, Al-Refaey AK, Zeina AM. [Surgically-assisted abdominal wall blocks for analgesia after abdominoplasty: A prospective randomized trial](#). *Saudi J Anaesth*. 2018; 12(4):593-8.