

Protocollo di anestesia in chirurgia vascolare nell'aneurisma dell'aorta addominale

Pasquale Biandolino, Beatrice Ventura, Chiara Zappia, Federico Franchi

UOC Anestesia e Rianimazione Cardio-Toraco-Vascolare, Azienda Ospedaliera Universitaria Senese Policlinico S. Maria alle Scotte, Siena

Introduzione

L'innovazione ed il miglioramento delle tecniche chirurgiche ed anestesio-logiche hanno portato ad un netto miglioramento dell'*outcome* dei pa-zienti che si sottopongono ad interventi di chirurgia vascolare.

Lo sviluppo di procedure mini-invasive per la correzione degli aneurismi dell'aorta addominale, parallelamente alla chirurgia classica, ha apportato un notevole beneficio nei pazienti, soprattutto quelli più fragili con una più ampia possibilità di trattamento.

Una delle innovazioni anestesio-logiche più importanti in questi ultimi 20 anni è stata la disponibilità del sugammadex già presente dal 2008. Questa molecola è un antagonista selettivo dei bloccanti neuromuscolari am-nosteroidi, è un *reversal* rapido efficace, sicuro, completo e prevedibile e da ciò deriva anche una maggiore efficienza in sala operatoria, con notevoli risparmi su costi complessivi e sui tempi delle liste di attesa. Il suo uso sem-pre maggiore e la sua implementazione nella chirurgia hanno permesso di migliorare oggi l'anestesia generale breve, concorrendo in maniera signifi-cativa a centrare le caratteristiche di un protocollo ideale di anestesia che soddisfi al meglio anche quelle più strettamente economiche del *manage-ment ospedaliero* (Tab.I).

Per questo motivo, nell'ultimo decennio, sono stati creati percorsi volti a migliorare la qualità delle cure offerte ai pazienti e sono state stilate delle li-nee guida che comprendono una serie di raccomandazioni con l'obiettivo

di ottimizzare e migliorare il percorso perioperatorio dei pazienti.

Le linee guida ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*) nascono dall'esigenza di creare percorsi *patient-centered* per la riduzione dello stress perioperatorio e per favorire il recupero post-operatorio dei pazienti sottoposti a chirurgia vascolare.

Nella chirurgia dell'aorta addominale in laparotomia, è ormai noto come un'adeguata gestione anestesiológica intraoperatoria possa migliorare l'atto chirurgico grazie ad un ampio *working space*, limitando le perdite ematiche e riducendo lo stress di parete dovuto alla trazione meccanica che porta ad una diminuzione del dolore post-operatorio. Viene solitamente eseguita in anestesia generale ed è raccomandato l'utilizzo sia del monitoraggio del piano anestesiológico (Masimo, BIS, etc.), sia della profondità del blocco neuromuscolare (TOF, *Train Of Four*): questo permette di avere un adeguato grado di sedazione del paziente ed una migliore gestione

Essere di facile applicazione

Assicurare un completo controllo delle vie aeree evitando il rischio di aspirazione utilizzando tecniche di anestesia generale e TIVA a breve durata d'azione e *reversal* per il curaro

Assicurare un campo operatorio privo di movimenti e secrezioni

Non comportare limitazioni temporali all'operato del chirurgo

Non comportare instabilità emodinamica, utilizzando protocolli analgesici *opioid-sparing*, anche tramite l'ottimizzazione emodinamica che preveda una gestione fluidica *goal directed*

Consentire la pratica di sicurezza di metodiche specifiche, preferire tecniche chirurgiche mini-invasive per la ripresa rapida e un'adeguata dieta post-operatoria in base alle caratteristiche metaboliche dei pazienti

Assicurare un risveglio sicuro, privo di tosse, apnea, laringospasmo

Favorire una fase post-operatoria priva di dolore, confortevole e con paziente collaborante, minimizzare il digiuno preoperatorio, tramite la rimozione precoce dei drenaggi e la mobilizzazione precoce dei pazienti

Tab. 1 - Caratteristiche di un protocollo ideale ERAS in chirurgia vascolare.

della curarizzazione intraoperatoria, con la possibilità di antagonizzare a fine procedura il curaro con ripristino repentino della funzionalità muscolare e respiratoria del paziente.

Elemento cardine di questi protocolli è l'adeguata informazione del paziente sul percorso perioperatorio che lo attende, riducendo così eventuali disagi psico-affettivi associati al decorso. La partecipazione attiva può portare a miglioramento dell'*outcome* del paziente.

L'esperienza di altri Centri, di fatto, ha confermato il rivoluzionario cambiamento in atto nell'atteggiamento degli operatori e nella loro pratica quotidiana. In realtà, l'implementazione di un presidio medico-chirurgico innovativo trova resistenze non soltanto nei decisori politici, ma anche in chi deve utilizzarlo nei pazienti. Il protocollo ERAS non sfugge alla regola. Mentre il chirurgo non sempre è ben informato o comunque sottostima i vantaggi concreti che può ottenere con sugammadex in termini di gestua-



Fig. 1 - Caratteristiche di un protocollo ERAS ideale.

lità operativa e rapidità d'intervento, un'obiezione di principio degli anestesisti è la mancanza di adeguate evidenze di efficacia e sicurezza nella *real-life*. In tal senso, ancor di più dei *trial* clinici, una convincente risposta alle "remore" di anestesisti e chirurghi sono certamente le esperienze di impiego di sugammadex e protocollo ERAS nella pratica quotidiana. Pertanto si presenta il protocollo ERAS in chirurgia vascolare e ulteriori protocolli operativi. Nella figura 1 sono rappresentate le caratteristiche di un protocollo ERAS ideale.

Criteri di inclusione

Il protocollo ERAS è rivolto a tutti i pazienti candidati a chirurgia elettiva di aneurisma dell'aorta addominale sottorenale, le cui caratteristiche principali sono riassunte nella figura 2. Ovviamente tale percorso non verrà applicato in caso di operazioni in regime d'urgenza.



Fig. 2 - Raccomandazioni ERAS della gestione pre-, intra- e post-operatoria.

Informazioni e preparazione del paziente

Visita anestesiologicala preoperatoria

La visita antecedente all'operazione deve essere svolta almeno 2 settimane prima dell'intervento, in modo da ottimizzare il percorso preoperatorio del paziente e stratificare nel miglior modo il rischio anestesiologicalo e cardiaco.

Nella preospedalizzazione è fondamentale illustrare al paziente tutte le opzioni valide per lo svolgimento dell'intervento.

Sarebbe auspicabile effettuare un *counselling* preoperatorio con tutto il team multidisciplinare; l'obiettivo è quello di ridurre al minimo la risposta metabolica, neuroendocrina e dell'intero organismo allo stress chirurgico, ottenendo una ripresa funzionale più precoce, una riduzione delle complicanze post-operatorie, una durata inferiore della degenza con riduzione dei costi sanitari, consentendo il miglioramento complessivo della qualità della cura.

Secondo le raccomandazioni dell'*American Society of Anesthesiologists* (ASA) i test diagnostici e laboratoristici preoperatori vanno selezionati dopo accurata anamnesi e in base all'invasività della procedura chirurgica.

In generale vengono eseguiti:

- **anamnesi patologica prossima e remota:** oltre all'indagine conoscitiva su intolleranze ed allergie, può rivelare stati morbosi clinici o subclinici utili nella stratificazione del rischio;
- **anamnesi farmacologica:** conoscere le molecole assunte dal paziente consente la sospensione di farmaci anticoagulanti ed antiaggreganti secondo le indicazioni delle Società scientifiche di riferimento;
- **anamnesi anestesiologicala:** consente di conoscere i precedenti interventi a cui il paziente è stato sottoposto e alle relative tecniche anestesiologicalhe (generalì e loco-regionali) in modo da conoscere effetti avversi, complicanze o difficoltà prevedibili nella gestione delle vie aeree;
- **esami ematochimici:** emocromo, coagulazione, profilo epatico, renale, metabolico, elettroliti;
- **esami strumentali:** ECG, ecografia del distretto interessato, ecocardiogramma e valutazione cardiologica, spirometria e valutazione pneumolo-

gica, TC con mezzo di contrasto; eventuali esami supplementari scelti *ad hoc* dal team multidisciplinare;

- **informazione e acquisizione del consenso informato** a tutte le procedure anestesiolgiche a cui il paziente sarà sottoposto;
- **prescrizione della preanestesia** con inizio della terapia enterale immunostimolante.

In questa occasione risulta necessario stratificare il rischio complessivo aiutandosi con varie scale e tabelle a nostra disposizione:

- ASA-PS (*American Society of Anesthesiologists Physical Status*)
- Classificazione della complessità delle procedure chirurgiche (*NHS National Institute for Clinical Excellence, 2003*)
- Valutazione del rischio cardiaco (incidenza combinata di morte cardiaca e infarto non fatale) preoperatorio relativo al tipo di intervento da eseguire: la chirurgia aortica e vascolare maggiore viene classificata con un rischio cardiaco > 5%.
- Stima del consumo di ossigeno e della capacità funzionale (tratta dal *Duke Activity Status Index*) mediante un questionario sulle attività quotidiane indicizzate con i METS (rapporto tasso metabolico attivo/tasso metabolico a riposo)
- BMI (*Body Mass Index*)
- PONV (*Post-Operative Nausea and Vomiting*)

Lo stato nutrizionale del paziente è molto importante nella gestione perioperatoria, in quanto trattare eventuali stati di malnutrizione può portare ad un miglioramento del risultato post-operatorio.

La valutazione nutrizionale, può essere fatta con il *MUST score (Malnutrition Universal Screening Tool)*. Si tratta di uno strumento di *screening* suddiviso in 5 *step*, che ha lo scopo di identificare e sviluppare un piano terapeutico per i pazienti malnutriti. Nelle prime tre fasi vengono calcolati diversi punteggi:

- Fase 1: valutare il BMI ed assegnare un valore da 0 a 2 in base al risultato:
 - 20 (> 30 obeso) = 0
 - 18,5 - 20 = 1
 - <18,5 = 2

- Fase 2: valutare il calo di peso non programmato in un tempo che va dai 3 ai 6 mesi precedenti alla visita, assegnando:
 - < 5 kg = 0
 - 5 – 10 kg = 1
 - > 10 kg = 2
- Fase 3: dare 2 punti se il paziente presenta una malattia acuta che gli ha impedito di alimentarsi per più di 5 giorni.
- Dopo aver calcolato e sommato questi valori (Fase 4), si stratifica il punteggio con un livello di rischio:
 - basso: punteggio 0
 - medio: punteggio 1
 - alto: punteggio ≥ 2

Nella quinta ed ultima fase si seguono le linee guida gestionali (Fase 5 - vedi tabella II)

In occasione della visita anestesiológica si danno indicazioni anche per il digiuno preoperatorio: non vi è alcuna restrizione alimentare nelle 6 ore prima dell'intervento e c'è la possibilità di bere liquidi chiari fino a 2 ore dall'intervento con lo scopo di garantire al paziente uno stato metabolico - nutrizionale sufficiente. Non vi è alcuna indicazione, invece, alla pulizia intestinale meccanica prima dell'intervento in quanto questa pratica viene ritenuta causa di squilibri elettrolitici ed associata ad un ritardo nella ricana- lizzazione post-chirurgica del paziente. Il paziente verrà invitato a cessare l'assunzione di alcool nel periodo prima dell'intervento, oltre alla cessazio-

Rischio BASSO	Rischio MEDIO	Rischio ALTO
Cure cliniche di routine	Monitorare Documentare l'apporto alimentare per tre giorni Se adeguato → OK Se non adeguato → migliorare e aumentare l'apporto nutrizionale globale	Trattare Inviare al dietista o all'equipe di supporto nutrizionale e successivamente monitorare e rivalutare il paziente a distanza di circa una settimana

Tab. II - Indicazioni derivanti il livello di rischio nutrizionale MUST.

ne del fumo. In questa occasione verrà spiegata tutta la procedura anestesiológica e valutata assieme quale strategia viene preferita dall'interessato.

Management intraoperatorio

Il paziente che si sottopone a chirurgia riparativa di aneurisma addominale può essere considerato un paziente vasculopatico, sia per le conseguenze dirette della dilatazione aneurismatica sul distretto arterioso addominale, ma anche per il coinvolgimento dell'intero apparato vascolare. Associato a questo, altro fattore di rischio ricorrente è l'ipertensione arteriosa. Un attento ed adeguato monitoraggio, quindi, è un requisito essenziale nella gestione emodinamica del paziente, non solo per le caratteristiche sopra descritte ma anche per la gestione delle manovre chirurgiche e dell'impatto di queste sull'assetto emodinamico globale. L'utilizzo di metodiche di lettura della gittata cardiaca non invasiva permette una più attenta gestione sia fluidica che farmacologica intraoperatoria.

Da una *review* sistematica di 61 studi, pubblicata su JPEN nel 2020, si evince che l'immunonutrizione è stata associata ad un rischio significativamente ridotto di complicanze infettive post-operatorie, un ridotto rischio di infezione della ferita, delle vie respiratorie di infezione del tratto urinario, nonché un calo del rischio di deiscenze anastomotiche e una degenza ospedaliera ridotta (MD - 2,12 giorni), se confrontato con una miscela *standard* isocalorica ed isoproteica.

L'immunonutrizione pre/perioperatoria risulta quindi vantaggiosa anche da un punto di vista farmaco-economico.

Nuove evidenze, inoltre, stanno mostrando come la sinergia degli immunonutrienti nelle giuste proporzioni con arginina, omega-3 e nucleotidi, possa avere un effetto modulante sia sui meccanismi di immunosorveglianza che di immunomodulazione e che l'uso di questi nutrienti specifici possa modulare la risposta infiammatoria.

Protocollo chirurgico

La chirurgia mini-invasiva è sempre consigliata se il paziente non ha controindicazioni anatomiche o procedurali. L'approccio laparotomico, invece,

viene comunque indicato in quei casi dove è prevista la rimozione di una precedente protesi endovascolare o laddove le caratteristiche anatomiche dell'aneurisma aortico non permettano altre possibilità terapeutiche.

Anestesia/analgesia loco-regionale

È riconosciuto che un adeguato trattamento del dolore post-operatorio contribuisce significativamente alla riduzione della morbilità perioperatoria, valutata come incidenza di complicanze post-operatorie, di infezioni polmonari, giornate di degenza e ulteriori costi. Lo scopo del controllo del dolore è l'aspetto cruciale del programma ERAS ed un approccio multimodale *opioid-sparing* è fortemente raccomandato.

In caso di chirurgia laparotomica, dove è prevista un'incisione xifo-pubica, verrà eseguita un'anestesia generale che può essere:

a) Anestesia generale bilanciata

Premedicazione 1cc fentanyl + 1 mg di midazolam + protezione gastrica + terapia antibiotica; induzione con midazolam= 0,25 mg/kg. Fentanyl 2-3 mcg/kg (ketamina 2 fiale), bromuro di rocuronio a dosaggio di 1 mg/kg per una curarizzazione rapida controllata con monitoraggio TOF ed a disposizione *reversal* sugammadex a disposizione in sala operatoria. Mantenimento: tecnica inalatoria con sevoflurano con MAC 1; oppure con desflurano sempre MAC 1 con monitoraggio Masimo per controllare la profondità dell'anestesia, con valutazione del rischio di PONV secondo Apfel score, che se risulta >3 dà indicazione alla somministrazione di desametasone 4 mg ev, prima dell'induzione, ed ondansetron 4 mg ev prima del risveglio. Se invece l'Apfel score è >2, viene somministrata metoclopramide 10 mg ev prima del risveglio e poi 30 mg/die nel post-operatorio.

b) Anestesia condotta con tecnica totalmente endovenosa (TIVA)

Premedicazione e induzione uguale alla precedente

Mantenimento: propofol 5-8 mg/kg/h + remifentanil 0,1-0,3 mcg/kg/h, bromuro di rocuronio a dosaggio di 1 mg/kg per una curarizzazione rapida controllata con monitoraggio TOF e, a disposizione, *reversal* sugammadex in sala operatoria.

Se è disponibile monitoraggio Masimo durante le anestesi, la ventilazione è eseguita secondo il principio della ventilazione protettiva (TV=5-7 ml/kg peso ideale) con PEEP 4-6 cmH₂O.

Durante le due tecniche differenti di anestesia generale, per ottenere un piano di curarizzazione ottimale bisogna raggiungere un blocco neuromuscolare profondo ed il suo mantenimento consentendo un'ottimizzazione dell'attività chirurgica. Ciò viene ottenuto con la somministrazione di rocuronio 0,6-1 mg/kg calcolato sul peso corporeo ideale (IBW, *Ideal Body Weight*) all'induzione, e boli successivi di 0,15 mg/kg valutando monitoraggio TOF, la curva respiratoria al ventilatore ed i parametri clinici della paziente. Al risveglio, la decurarizzazione viene garantita grazie alla somministrazione di sugammadex 2mg/kg per blocco moderato; 4 mg/kg per blocco profondo. Per tutta la durata dell'intervento viene garantita la normotermia del paziente grazie all'uso di coperte calde ad aria forzata e con sistemi di riscaldamento per fluidi da infusione.

Bisogna evitare il sovraccarico di sodio e liquidi.

L'idratazione del paziente viene garantita durante l'intervento chirurgico con infusione di soluzioni cristalloidi isotoniche 2-5 ml/kg/h. L'eccesso di fluidi endovenosi è stato associato ad un ritardo della ripresa intestinale ed ileo post-operatorio, nausea e vomito. Il fenomeno opposto, cioè l'ipovolemia, è associato a complicanze post-operatorie come insufficienza renale acuta, infezione delle ferite chirurgiche, sepsi e prolungamento della degenza. I pazienti aderenti al protocollo ERAS non sono sottoposti a lunghi periodi di digiuno e preparazioni intestinali importanti, inoltre assumono soluzioni di carboidrati anche la sera precedente l'intervento, ottenendo perciò una maggiore idratazione ed una normale condizione del volume intravascolare.

Utilizzo del sondino naso-gastrico

Il posizionamento preventivo del sondino naso-gastrico è sconsigliato a causa del rischio aumentato di polmoniti durante interventi addominali e non riduce le complicanze gastroenteriche.

Tromboprofilassi

Tutti i pazienti vascolari che affrontano interventi complessi sono considerati ad elevato rischio di tromboembolismo venoso e devono ricevere una profilassi che deve essere individualizzata in base al paziente e alle richieste chirurgiche.

Durante l'intervento, a causa del clampaggio dell'aorta addominale, necessario per evitare perdite ematiche consistenti e permettere al chirurgo un campo operatorio esangue, viene somministrata eparina ad alto peso molecolare, 100 UI/kg ev, in modo da prevenire trombosi nei distretti non perfusi. Il controllo del tempo di coagulazione attivata (ACT, *Activated Clotting Time*) permetterà una gestione ottimale dei livelli di anti-coagulazione. Nel post-operatorio invece, verrà iniziata una profilassi farmacologica con eparina a basso peso molecolare (LMWH, *Low-Molecular-Weight Heparin*) in monosomministrazione giornaliera e concordata in base alle necessità cliniche del paziente.

Drenaggio addominale

Il rischio che questi malati possano sanguinare nel post-operatorio è elevato per cui vengono posizionati dei drenaggi addominali peri-anastomotici che verranno poi rimossi nel più breve tempo possibile, circa 24 ore post-intervento se le condizioni lo permettono.

Catetere vescicale

È un presidio indispensabile per la valutazione della perfusione renale e della diuresi oraria nelle prime ore post-operatorie dei pazienti sottoposti ad intervento di aneurisma dell'aorta addominale. La durata del cateterismo è direttamente correlata con il rischio di infezioni del tratto urinario. Secondo le più recenti linee guida il cateterismo vescicale è consigliato per 1-3 giorni post-intervento, durata che andrà individualizzata in base alle necessità cliniche. Il nostro protocollo prevede rimozione del catetere alla seconda giornata post-operatoria (G2), altrimenti di lasciarlo in sede fino alla terza giornata (G3) in caso di oligo-anuria (diuresi <500 ml/24h) o in pazienti in cui è stata praticata una demolizione chirurgica importante.

Mobilizzazione precoce

La mobilizzazione precoce rappresenta uno dei cardini del trattamento in quanto riduce l'insorgenza di complicanze post-operatorie. Molti sono i vantaggi che derivano da una mobilizzazione precoce del paziente come la prevenzione della comparsa dell'esaurimento muscolare, minori complicanze respiratorie, riduzioni delle complicanze tromboemboliche e, cosa importantissima, riduzione delle alterazioni dell'umore e di *delirium*. Per questo i pazienti che sono sottoposti ad intervento la mattina sono mobilizzati letto-poltrona durante G1, oppure appena tornati dalla terapia intensiva, mentre, i pazienti in G2 sono incentivati a fare piccoli passi in reparto per almeno 2 volte (mattina e pomeriggio).

Audit

Lo svolgimento di *audit* frequenti può migliorare l'aderenza ai programmi ERAS. Gli *audit* devono svolgersi in presenza del gruppo di lavoro e dei rappresentanti dell'amministrazione ospedaliera. Nella fase preoperatoria deve essere identificata la figura del *team leader*, che deve essere dotato di esperienza, sia in campo clinico che gestionale.

Durante questa fase dovranno essere presentati i risultati ed analizzate le criticità insorte. Dovranno essere stabiliti gli atti di miglioramento con tempistiche e figure professionali che lo devono attuare, così si potrà creare l'implementazione e la sicurezza del percorso. La cadenza degli *audit* deve essere semestrale così da avere personale sempre aggiornato, sia medico che infermieristico.

Criteri di dimissibilità

Devono essere contemporaneamente presenti le seguenti condizioni:

- adeguata alimentazione orale;
- ripresa della funzione intestinale;
- controllo del dolore con analgesici orali;
- autonomia motoria e delle cure igieniche personali;
- non presenza di valori bioumorali e laboratoristici che possono attestare complicanze post-operatorie.

Riassumendo:

FASE PREOPERATORIA	
Profilassi antibiotica e preparazione cute	Cefazolina 2 g e metronidazolo 500mg 30-60 minuti prima dell'incisione chirurgica, disinfettanti alla clorexidina per la disinfezione della cute
Premedicazione	Midazolam 1 mg + fentanyl 50 gamma ev prima di qualsiasi manovra invasiva sul paziente
Analgesia perioperatoria	Tecniche multimodale <i>opioid-sparing</i> : da associare ad anestesia loco-regionale con subaracnoidea e TAP block, applicazione protocollo condiviso
Prevenzione dell'ipotermia	Impiego di materasso riscaldato, sistemi ad aria forzata riscaldamento tipo <i>bair hugger</i> , scaldaliquidi
Gestione fluidi	Fluido-terapia intraoperatoria di tipo restrittivo: - 6-7 ml/kg/h in laparotomia - 3-5 ml/kg/h in anestesia loco-regionale - <i>Goal-Directed Fluid Therapy</i> per i pazienti ad alto rischio
Prevenzione della Post-Operative Nausea Vomiting (PONV)	Profilassi con desametasone, droperidolo e ondansetron, metoclopramide
Approccio mini-invasivo	Se non presenti controindicazioni
Drenaggio addominale	Deve essere rimosso appena le condizioni cliniche lo permettono
Sondino naso-gastrico	Rimosso a fine degenza in terapia intensiva
FASE POST-OPERATORIA	
Tromboprofilassi	Profilassi meccanica (calze elasto-compressive) fino alla dimissione: LMWH in monosomministrazione fino a circa 28 giorni dopo l'intervento
Catetere vescicale	Viene rimosso in G2, per valutazioni funzionali G3
Rialimentazione precoce	In G1 reintroduzione dei liquidi per os e dieta solida la sera
Mobilizzazione precoce	In G2 viene mobilizzato seduto e cammina letto-poltrona, in G3 cammina per 2 volte (mattina- pomeriggio)

Trattamento del dolore in ERAS nel periodo post-operatorio

Nell'immediato post-operatorio il paziente, in base alla criticità, viene condotto in terapia intensiva, con elevato indice assistenziale, in subintensiva o in reparto. Secondo il protocollo del dolore post-operatorio della regione Toscana, il dolore viene classificato utilizzando la scala di valutazione verbale (VRS, *Verbal Rating Scale*) del dolore in: assente (0) lieve-moderato (1-2), moderato-forte (2-3) e forte-grave (3-4) a cui corrispondono delle lettere che indicano i farmaci da somministrare e la modalità di somministrazione (os e ev) (Tab. III):

Lieve-moderato	A1 ev	A1 os	A2 ev	A2 os							P
Moderato-forte	B1 ev	B1 os	B2 ev	B2 os	B3 ev	B3 os					P
Forte-grave	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	P	

Tab. III - Classificazione del dolore secondo VRS.

Gli interventi di chirurgia vascolare vengono classificati in base al dolore post-operatorio come riportato nella tabella IV.

La chirurgia dell'aorta addominale è una chirurgia classificata con dolore di intensità forte-grave e per questo motivo si considereranno i protocolli relativi. Tuttavia, nella scelta e nell'applicazione dei protocolli bisogna tener conto di alcuni aspetti.

Procedura	Dolore lieve-moderato	Dolore moderato-forte	Dolore forte-grave
Chirurgia vascolare	Safenectomia, tromboendoarteriectomia (TEA) carotidea	By-pass femoro-distale, by-pass axillo-bifemorale, by-pass carotido-succlavio	Aneurisma aorta addominale (AAA) by-pass aorto-bisiliaco, by-pass aorto-bifemorale

Tab. IV - Classificazione degli interventi in base al dolore post-operatorio.

In assenza di una tecnica antalgica locale o loco-regionale è raccomandata l'infiltrazione della ferita con anestetico locale.

Nei protocolli ad infusione continua di morfina la dose giornaliera va calcolata con la seguente formula: $(100 - \text{età}) - 30\%$. Nei pazienti in sovrappeso, la dose di morfina per il bolo iniziale deve essere calcolata sulla base del peso ideale del paziente, calcolato applicando la seguente formula:

- Maschi: altezza paziente in cm - 104;
- Femmine: altezza paziente in cm - 100.

Nei pazienti con età >70 anni, nei pazienti ASA III e IV e nei pazienti con peso <50 kg, bisogna valutare una riduzione della dose giornaliera di morfina secondo la formula: $(100 - \text{età}) - 40\%$.

La dose di morfina va ridotta e correlata al grado di insufficienza renale o epatica. È controindicata nei seguenti casi: depressione respiratoria acuta, crisi asmatica, etilismo acuto, aumentata pressione endocranica, feocromocitoma.

Nel paziente nefropatico il ketorolac è controindicato, la buprenorfina può essere somministrata a dosaggio ridotto (30%).

Fentanyl, buprenorfina e paracetamolo sono controindicati nell'insufficienza epatica grave.

Buprenorfina e tramadolo sono controindicati in gravidanza e allattamento. L'idrossizina può avere effetti sedativi e sinergismo positivo con benzodiazepine ed oppioidi.

Il paracetamolo va infuso in 15 minuti allo scopo di ottenere un buon picco liquorale. Nei pazienti con peso <50 kg la dose giornaliera di paracetamolo è 500 mg x4.

Il remifentanil va infuso in via venosa esclusiva, allo scopo di evitare fluttuazioni di dosaggio e boli accidentali.

PROTOCOLLI INFUSIONE CONTINUA PER DOLORE FORTE-GRAVE VRS >3

Protocollo	Bolo iniziale	*Infusione per 48 ore più terapia di supporto	Velocità	Dose di salvataggio
C1 Morfina + paracetamolo + ketorolac	Morfina 0,1-0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5-1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + paracetamolo ev flc 1 g/6h + ketorolac ev fl 30 mg/8h	Morfina ...mg portare a 240 ml in sol. fisiologica + paracetamolo ev 1 g/6h + ketorolac ev fl 30 mg/8h	5ml/h	Avvertire medico per bolo oppiaceo e/o aumentare velocità di infusione della morfina
C2 Morfina + paracetamolo	Morfina 0,1-0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5-1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + paracetamolo ev flc 1 gr	Morfina ...mg portare a 240 ml in sol. fisiologica + paracetamolo ev 1 g/6h	5ml/h	Ketorolac ev fl 30 mg
C3 Morfina + ketorolac	Morfina 0,1-0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5-1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + ketorolac ev fl 30 mg	Morfinamg portare a 240 ml in sol. fisiologica + ketorolac ev fl 30 mg/8h	5ml/h	Paracetamolo ev flc 1 g
C4	Buprenorfina 0,3 mg in 100 cc fisiologica infusione lenta 20 minuti prima della fine dell'intervento + paracetamolo ev flc 1 g	Buprenorfina 1,5 mg in 240 ml in sol. fisiologica + paracetamolo ev 1 g/6h	5ml/h	Ketorolac ev fl 30 mg

*Per calcolare la dose di morfina nelle 48 ore si procede: $(0,1-0,2 \times \text{peso del malato} \times 4,8) = \text{numero di fiale di morfina da inserire nella soluzione fisiologica di 250 ml con una velocità di 5 ml/h, oppure elastomero pre confezionato.}$

PROTOCOLLI PCA PER DOLORE FORTE-GRAVE VRS ATTESO >3						
Protocollo	Preparazione	Bolo iniziale	Impostazione pompa PCA			Terapia di supporto
			Dose PCA a richiesta	Intervallo Lock out	Dose massima	
D1 Morfina Paracetamolo Ketorolac	1 mg/ml (100 mg/ 90 ml sol. fisiologica)	Morfina 0,1- 0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5- 1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + paracetamolo ev flc 1 g + ketorolac ev fl 30 mg	1 mg morfina	7 min	20 mg in 4 ore	Paracetamolo ev flc 1 g/6h Ketorolac ev fl 30 mg/8h
D2 Morfina Ketorolac	1 mg/ml (100 mg/ 90 ml sol. fisiologica)	Morfina 0,1- 0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5- 1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + ketorolac ev fl 30 mg	1 mg morfina	7 min	20 mg in 4 ore	Ketorolac ev fl 30 mg/8h
D3 Morfina Paracetamolo	1 mg/ml (100 mg/ 90 ml sol. fisiologica)	Morfina 0,1- 0,2 mg/kg (40 minuti prima della fine) o fentanyl 0,5- 1 mcg/kg (10 minuti prima della fine) + paracetamolo ev flc 1 g	1 mg morfina	7 min	20 mg in 4 ore	Paracetamolo ev flc 1 g/6h

Forme di anestesia blended.

PROTOCOLLI EPIDURALE PER DOLORE FORTE-GRAVE VRS ATTESO>3

Farmaci	- Ropivacaina 2 mg/ml (0,2%) - Fentanyl 1,5 mcg/ml o morfina 0,025 mg/ml		
Bolo iniziale Velocità di infusione	- Ropivacaina 2 mg/ml in base alle indicazioni della dose <i>starter</i> - 3 ml ora se epidurale toracica; 5 ml ora se epidurale addominale		
Preparazione	- Ropivacaina 2 mg/ml 200 ml più morfina 5 mg - Ropivacaina 2 mg/ml 200 ml più fentanyl 300 mcg		
Terapia di supporto Dose di salvataggio	- Paracetamolo ev flc 1 g/6h - Ketorolac ev fl 30 mg		
Indicazione	Puntura	Punta del catetere	Dose <i>starter</i>
Torace-addome superiore	T7-T8	T6-T7	6-10 ml
Basso addome	T10-T12	T9-T10	8-10 ml
Arti inferiori	L2-L3	L1-L2 o T12-L1	8-15 ml

PROTOCOLLO BLOCCO IN CONTINUO (CATETERE PERINEURALE) PER DOLORE FORTE-GRAVE VRS>3 E2

Farmaci	- Ropivacaina 2 mg/ml (0,2%)
Bolo iniziale Velocità di infusione	- Ropivacaina 0,2% 20 ml 0,1 ml/kg/h (in caso di sovrappeso il volume di infusione va calcolato in base al peso corporeo ideale)
Preparazione	- Ropivacaina 0,2% 200 ml
Terapia di supporto Dose di salvataggio	- Ketorolac ev fl 30 mg/8h - Paracetamolo ev flc 1 g

PROTOCOLLO PERSONALIZZATO P

Farmaci e preparazione						ora:
Vie di somministrazione		os	ev	epidurale	subaracnoideo	altro
Presidio	elastomero	pompa PCA	dial flow a ...ml/ora		somministrazione oraria	
Tempi	continua	ogni ora	PCA	per 24 ore	48 ore	altro

Lecture consigliate

- Aarts MA, Rotstein OD, Pearsall EA, Victor JC, Okrainec A, McKenzie M, McCluskey SA, Conn LG, McLeod RS; iERAS group. Postoperative ERAS interventions have the greatest impact on optimal recovery: experience with implementation of ERAS across multiple Hospitals. *Ann Surg.* 2018;267(6):992-7.
- Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perault LP, Reddy VS, Arora RC, Roselli EE, Khoynzhad A, Gerdisch M, Levy JH, Lobdell K, Fletcher N, Kirsch M, Nelson G, Engelman RM, Gregory AJ, Boyle EM. Guidelines for Perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg.* 2019;154(8):755-66.
- Eskicioglu C, Forbes SS, Aarts MA, Okrainec A, McLeod RS. Enhanced recovery after surgery (ERAS) programs for patients having colorectal surgery: a meta-analysis of randomized trials. *J Gastrointest Surg.* 2009;13(12):2321-9.
- Ficari F, Borghi F, Catarci M, Scatizzi M, Alagna V, Bachini I, Baldazzi G, Bardi U, Benedetti M, Beretta L, Bertocchi E, Caliendo D, Campagnacci R, Cardinali A, Carlini M, Cascella M, Cassini D, Ciotti S, Cirio A, Coata P, Conti D, DelRio P, Di Marco C, Ferla L, Fiorindi C, Garulli G, Genzano C, Guercioni G, Marra B, Maurizi A, Monzani R, Pace U, Pandolfini L, Parisi A, Pavanello M, Pecorelli N, Pellegrino L, Persiani R, Pirozzi F, Pirrera B, Rizzo A, Rolfo M, Romagnoli S, Ruffo G, Sciuto A, Marini P. Enhanced recovery pathways in colorectal surgery: a consensus paper by the Associazione Chirurgi Ospedalieri Italiani (ACOI) and the Perioperative Italian Society (POIS). *G Chir.* 2019;40(4Supp.):1-40.
- Gotlib Conn L, Rotstein OD, Greco E, Tricco AC, Perrier L, Soobiah C, Moloney T. Enhanced recovery after vascular surgery: protocol for a systematic review. *Syst Rev.* 2012;1:52.
- Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, Sugarbaker DJ, Donaldson MC, Poss R, Ho KK, Ludwig LE, Pedan A, Goldman L. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100(10):1043-9.
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: a review. *JAMA Surg.* 2017;152(3):292-8.
- McGinagle KL, Eldrup-Jorgensen J, McCall R, Freeman NL, Pascarella L, Farber MA, Marston WA, Crowner JR. A systematic review of enhanced recovery after surgery for vascular operations. *J Vasc Surg.* 2019;70(2):629-640.e1.
- Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, et al. Linea guida pratica ESPEN: nutrizione clinica nel cancro. SINPE-ESPEN, 2020.
- Piccioni F, Droghetti A, Bertani A, Coccia C, Corcione A, Corsico AG, Crisci R, Curcio C, Del Naja C, Feltracco P, Fontana D, Gonfiotti A, Lopez C, Massullo D, Nosotti M, Ragazzi R, Rispoli M, Romagnoli S, Scala R, Scudeller L, Turchini M, Tognella S, Umari M, Valenza F, Petrini F; AIPO, Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri; SIAARTI, Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione Terapia Intensiva; SIC, Società Italiana di Chirurgia; SICT, Società Italiana di Chirurgia Toracica; SIET, Società Italiana di Endoscopia Toracica; SIP, Società Italiana di Pneumologia. Recommendations from the Italian intersociety consensus on Perioperative Anesthesia Care in Thoracic surgery (PACTS) part 2: intraoperative and postoperative care. *Perioper Med (Lond).* 2020;9:31.
- Setacci F, Sirignano P, Galzerano G, De Donato G, Ceriello D, Paroni G, Cappelli A, Setacci C. Siena EVAR Score. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2012;53(2):229-34.
- SIAARTI - Gruppo di Studio per la Sicurezza in Anestesia e Terapia Intensiva: Raccomandazioni per la valutazione anestesiológica in previsione di procedure diagnostiche terapeutiche in elezione, 1998.