

5. **Joint consensus on abdominal robotic surgery and anesthesia from a task force of the SIAARTI and SIC**

Sinossi a cura di Clelia Esposito

UOC Anestesia e Terapia Intensiva Post-Operatoria, Dipartimento Area Critica AO Ospedali dei Colli, Ospedale Monaldi, Napoli

*FONTE: Corcione A, Angelini P, Bencini L, Bertellini E, Borghi F, Buccelli C, Coletta G, Esposito C, Graziano V, Guarracino F, Marchi D, Misitano P, Mori AM, Paternoster M, Pennestrì V, Perrone V, Pugliese L, Romagnoli S, Scudeller L, Corcione F; Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIA-ARTI) and Società Italiana di Chirurgia (SIC). Joint consensus on abdominal robotic surgery and anesthesia from a task force of the SIAARTI and SIC. *Minerva Anestesiol.* 2018 Oct;84(10):1189-1208.*

Nell'ambito della chirurgia robot-assistita, se da un lato essa rappresenta la massima espressione del cambiamento paradigmatico dalla chirurgia *open* alla laparoscopica, è pur vero che i Documenti di Consenso che supportano la gestione pratica di questa innovativa tecnica chirurgica, risultano ancora limitati in letteratura. Quello elaborato dalla *Task Force* congiunta di SIAARTI e SIC sulla chirurgia robotica addominale, rappresenta un primo significativo passo per rendere disponibili ad anestesisti e chirurghi, e a tutto il *team* dedicato, raccomandazioni utili alla standardizzazione di protocolli specifici e all'adozione di Buone Pratiche Cliniche; l'obiettivo finale è quello comune di garantire efficacia e sicurezza delle cure. Altrettanto importante in tal senso è il *Joint Consensus* della SIAARTI/SIGO/SIU sulle specifiche problematiche anestesiologicalhe della chirurgia urologica e ginecologica robot-assistita (vedi Cap. 6 - *Joint consensus on anesthesia in urologic and gynecologic robotic surgery: specific issues in*

management from a task force of the SIAARTI, SIGO, and SIU ⁽¹⁾

Il *Panel* SIAARTI/SIC per la chirurgia robotica addominale ha identificato in via preliminare 5 aree principali sulle quali ha strutturato il progetto comune:

- considerazioni generali;
- organizzazione della sala operatoria (*setting*);
- valutazione preoperatoria e preparazione del paziente (fase preoperatoria);
- gestione intraoperatoria chirurgica e anestesiologicala (fase intraoperatoria);
- procedure post-operatorie e dimissione (periodo post-operatorio).

Per queste aree sono state complessivamente individuate 32 domande a impronta fortemente pratica, in risposta alle quali sono state alla fine condivise 62 raccomandazioni, validate secondo il metodo Delphi (3 *round*). La qualità dell'evidenza è stata classificata secondo i criteri congiuntamente definiti dall'*European Society of Cardiology* (ESC) e dall'*European Society of Anaesthesiology* (ESA) nelle loro linee guida sulla chirurgia non cardiaca ⁽²⁾: in sintesi, il *grading* prevede tre livelli di "qualità dell'evidenza" (A: da più studi clinici controllati; B: da un unico studio controllato o da studi non randomizzati su ampie coorti; C: da consenso di esperti e/o studi su casistiche limitate, retrospettivi o da *database* clinici) e cinque classi/sottoclassi di raccomandazione (con "forza" decrescente da I a III). Inoltre, sono proposti alcuni *Best Practice Statements* (BPS – vedi Box), che sono giudicati *the most relevant tools* nell'editoriale di commento al Consenso SIAARTI/SIC ⁽³⁾: si tratta in effetti di "pronunciamenti formali" sulle migliori pratiche cliniche che, pur in presenza di scarse evidenze dirette, sono ritenute dal *Panel*, in modo concorde, dotate di un elevato livello di certezza.

Il Documento di Consenso SIAARTI/SIC si presenta articolato e ricco non soltanto di raccomandazioni pratiche ma anche, per così dire, di orientamenti formativi.

Da un'attenta lettura del Documento, emergono infatti, tre "punti chiave" per creare e mantenere un *team* dedicato, efficiente e con *standard* adeguati di qualità e sicurezza delle cure offerte: 1) importanza di un elevato livello organizzativo, 2) *training* continuo (e non limitato alla fase iniziale),

SIAARTI/SIC
Consenso congiunto sulla chirurgia robotica addominale

BEST PRACTICE STATEMENTS (BPS)

Migliori pratiche cliniche con scarse evidenze dirette ma elevato livello di certezza sui benefici sostanziali ottenibili

- Protocolli multidisciplinari specifici per ciascun tipo di procedura chirurgica
- Posizionamento della *workstation* dell'anestesista in maniera da consentire un rapido accesso ai monitor di controllo
- Utilizzo di un circuito ventilatorio sufficientemente lungo per mantenere uno spazio di lavoro adeguato tra testa del paziente e *workstation*
- Posizionamento della *workstation* dell'anestesista in modo da evitare l'escursione dei bracci robotici e lasciare spazio adeguato per l'accesso al campo operatorio dell'assistente chirurgo
- Disposizione accurata delle lunghe linee di infusione e dei cavi dei vari sistemi di monitoraggio in modo da non interferire con campo operatorio e manovre robotiche del chirurgo
- Valutazione preliminare di possibili "criticità" del paziente, correlate a comorbidità e/o alla procedura da eseguire, con eventuale implementazione di manovre preventive prima del *docking*
- Specifico consenso informato scritto con elencati tutti gli aspetti particolari della chirurgia robotica, in particolare la durata e la necessità di una posizione "estrema" da mantenere per tempi protratti
- Protezione degli occhi del paziente utilizzando semplici accorgimenti o dispositivi idonei (maschera protettiva)
- Inserimento pianificato di dispositivi e strumenti di monitoraggio prima della delimitazione del campo operatorio con i teli
- Monitoraggio quantitativo della miorisoluzione (TOF-*ratio*)

3) cooperazione multidisciplinare sulla base di protocolli "interni" standardizzati. Questi aspetti "logistico-organizzativi" e "formativi" sono discussi nella prima sezione ("Considerazioni generali") del Documento SIAARTI/SIC, di cui si propone qui una sintesi, con *focus* particolare sulle problematiche anestesilogiche più rilevanti.

Considerazioni generali

Sulla base di valutazioni anche economiche e in riferimento ovviamente alla realtà italiana, il *Panel* ritiene che, in questa fase di costante incremento di chirurghi "orientati" alla chirurgia robotica, la strategia più efficiente vada individuata nella creazione di specifici *team* altamente qualificati e addestrati (*trained*), che siano anche in grado di garantire nel tempo un adeguato livello di *training*. In altri termini, si raccomanda l'introduzione della chirurgia robotica in Centri con un volume significativo di casi candidabili alla procedura e gestibili da un *team* multidisciplinare (Livello C, classe I).

Oltre a raccomandazioni pratiche sulle caratteristiche e l'ergonomia degli spazi e la disposizione della complessa strumentazione, il *Panel* ribadisce che una sala operatoria dedicata possa essere presa in considerazione soltanto se il numero delle procedure "prevedibili" sia sufficiente a garantirne il massimo utilizzo (Livello C, classe IIa).

Il primo BPS raccomanda l'adozione di protocolli multidisciplinari specifici per ciascuna procedura, che consentano di adattare di volta in volta l'organizzazione della sala - in tempi ottimizzati per il *turnover* e che prevedano il posizionamento del paziente e lo strumentario necessario nelle varie fasi operative. L'isolamento del chirurgo dal resto dell'*equipe* potrebbe creare problemi di comunicazione. Pertanto, le abilità comunicative con il resto dell'*equipe* devono essere ancora più enfatizzate^(4,5). La raccomandazione del Consenso SIAARTI/SIC è di mantenere una costante comunicazione con l'adozione di una terminologia standardizzata (Livello B, classe I).

Organizzazione della sala operatoria (*setting*)

La prima raccomandazione del *Panel* (Livello B, classe I) è quella di implementare protocolli interni e *checklist* procedura-specifici, da condividere con tutto il *team* e che definiscano il *layout* della sala operatoria e la sequenza delle attività individuali e di gruppo. Fondamentale è il posizionamento del paziente sul letto operatorio.

Molto più spesso che in chirurgia laparoscopica, per la robotica addominale è necessario un *Trendelenburg* accentuato, talora (chirurgia pelvica)

particolarmente spinto/*steep* (da 30° a 40° e oltre) (Fig. 1) ⁽⁶⁾; usualmente l'ingombro fisico del carrello paziente, o anche carrello robot (*cart*), rende necessario mantenere addotti e paralleli al corpo entrambi gli arti superiori. Inoltre, una volta posizionato il *cart* sul campo operatorio (*docking*), spostamenti anche minimi del tavolo operatorio e/o del paziente diventano delicati, se non impossibili, al pari di eventuali manovre anestesologiche, come ad esempio l'inserimento di nuovi accessi vascolari. Su questo tema sono ben quattro i BPS della SIAARTI/SIC, che raccomanda di:

- posizionare la *workstation* dell'anestesista in maniera tale da consentire un rapido accesso ai monitor del paziente;
- utilizzare un circuito ventilatorio sufficientemente lungo così da mantenere uno spazio di lavoro adeguato tra testa del paziente e *workstation*;



Fig. 1 – Trendelenburg spinto fino a 45° (*steep*) per prostatectomia laparoscopica robot-assistita (RALP, robotic-assisted laparoscopic prostatectomy). Si notino i sistemi d'ancoraggio del paziente e le protezioni anti-decubito. Da Blecha s. et al., BMC Anesthesiol 2017 (ref. 6 - Creative Commons Attribution 4.0 International License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

- porre particolare attenzione nel posizionamento della *workstation* dell'anestesista, valutando l'escursione dei bracci robotici e la necessità di lasciare spazio adeguato all'accesso dell'assistente chirurgo al campo operatorio;
- disporre le lunghe linee di infusione e i cavi dei vari sistemi di monitoraggio in modo da non interferire con campo operatorio e manovre robotiche del chirurgo.

Corretto posizionamento del paziente ed attenta disposizione delle varie apparecchiature sono inoltre fondamentali per prevenire le lesioni da postura/pressione. Si tratta quindi, di fatto, di azioni tutte finalizzate alla sicurezza del paziente. Da notare che in questa delicata fase preoperatoria il *Panel* raccomanda la massima attenzione a tutto il personale operante in sala (Livello C, classe I). Un importante BPS di sicurezza coinvolge invece direttamente l'anestesista che deve preventivamente valutare possibili "criticità" del paziente, correlate a comorbidità ma anche alla procedura da eseguire, e predisporre, prima del *docking*, le opportune misure di prevenzione (ad esempio, una o più linee vascolari, sondino nasogastrico, catetere urinario, elettrodi/*pads* per la stimolazione cardiaca esterna e l'occorrente per la gestione di *pacemaker* e defibrillatori automatici impiantabili).

La gestione farmacologica dell'anestesia non differisce da quella raccomandata per la chirurgia *open* o laparoscopica. Ad esempio, nel Documento di Consenso si ribadisce (Livello A, classe I, per entrambe le raccomandazioni) l'importanza di:

- un monitoraggio obiettivo (quantitativo) della miorisoluzione e del completo recupero della trasmissione neuromuscolare (TOF-r > 0.9 – Si veda anche il Cap. 1 "Buona Pratica Clinica SIAARTI - Miorisoluzione, monitoraggio neuromuscolare e antagonismo, in particolare per le possibilità di un *reversal* rapido, efficace, sicuro e prevedibile offerte dal sugammadex);
- somministrare farmaci a breve durata d'azione così da minimizzare il rischio di eventi avversi e soprattutto facilitare il recupero delle funzioni vitali nell'immediato post-operatorio.

Sempre in tema di sicurezza, il *Panel* raccomanda l'implementazione di un protocollo interno per l'*undocking* di emergenza (Livello B, classe I), con-

siderando anche l'opportunità di eventuali sessioni di simulazione sulla specifica manovra. Un *team* addestrato può "liberare" completamente il paziente dalla strumentazione robotica in meno di un minuto ⁽⁷⁾.

Valutazione preoperatoria e preparazione del paziente (fase preoperatoria)

Un altro importante BPS riguarda il consenso informato. Si raccomanda l'adozione di un *format* specifico dove siano elencati tutti gli aspetti particolari della chirurgia robotica: la durata prolungata, la posizione del chirurgo rispetto al paziente, la necessità di una posizione "estrema" da mantenere per tempi protratti, le specifiche complicanze.

I criteri di selezione dei pazienti e di stratificazione del rischio (indicazioni/controindicazioni, profilo di rischio cardiovascolare e polmonare) non sono sostanzialmente diversi da quelli in uso per la chirurgia laparoscopica. Si fa quindi riferimento alle linee guida esistenti, con particolare attenzione ovviamente a pazienti obesi e/o cardiopatici (Livello A, classe I – linee guida ESA/ESC 2014 per chirurgia non cardiaca).

Tempi lunghi della procedura robotica, soprattutto durante la fase di apprendimento, e "innaturale" posizione del paziente sul letto operatorio incrementano il rischio di "specifiche", sia pur rare, complicanze iatrogeniche, quali:

- lesioni da decubito e neuropatie motorie periferiche da compressione;
- traumi facciali e abrasioni corneali, soprattutto quando l'accesso robotico è sovraombelicale – Nelle procedure sull'addome prossimale e il torace, laddove il carrello robot va posto sopra la testa del paziente, spesso è necessario ruotare il tavolo operatorio di 45-90° rispetto al ventilatore e ai sistemi di monitoraggio, con conseguenti maggiori difficoltà di accesso alle vie aeree;
- ipertensione oculare, con rischio maggiore negli anziani e/o in pazienti con glaucoma e possibili rari esiti in gravi lesioni (del nervo ottico, distacco retinico, neuropatia ottica ischemica).

Per prevenire tali complicanze particolare attenzione va posta:

- nell'applicare correttamente i dispositivi di ritenzione/ancoraggio del paziente e quelli a protezione delle zone o aree cutanee a rischio decubito/compressione (Livello C, classe I) – Da notare che lo scivolamento "cefa-

lico" del paziente per ancoraggio non corretto incrementa il rischio di lesioni nervose (ad esempio, stiramento del plesso brachiale);
- nel controllare sistematicamente che le parti sporgenti del corpo del paziente (faccia, regioni ascellari e inguinali) non vengano a trovarsi sulla linea operativa dei bracci robotici con gli strumenti endoscopici montati (Livello C, classe I).

Infine, un BPS fondamentale insiste sulla necessità di coprire e proteggere gli occhi del paziente, utilizzando semplici accorgimenti o dispositivi idonei (maschera protettiva) che mantengano chiuse le palpebre senza esercitare pressione sui globi oculari. Si ribadisce che dopo il *docking* è di fatto impossibile modificare la posizione/preparazione del paziente senza disconnettere completamente i bracci del robot e procedere quindi, dopo le modifiche, ad un *redocking*. Occorre inoltre considerare il rischio tromboembolico: i pazienti candidati alla chirurgia robotica mostrano un rischio moderato o alto di eventi tromboembolici. Per tale motivo vanno considerati i fattori di rischio ⁽⁸⁾.

Gestione intraoperatoria chirurgica e anestesiológica (periodo intraoperatorio)

Le linee guida ESA/ESC e SIAARTI restano ovviamente il riferimento principale per il monitoraggio dei parametri vitali e della miorisoluzione. In particolare, monitoraggio emodinamico e fluidoterapia vanno modulati sul rischio preoperatorio cardiovascolare del singolo paziente (Livello A, classe I), valutato utilizzando l'indice di Lee, che considera 6 variabili: chirurgia ad alto rischio, pregressa cardiopatia ischemica, insufficienza cardiaca, anamnesi positiva per patologia cerebrovascolare, trattamento insulinico preoperatorio, creatininemia preoperatoria >2 mg/dL (Livello A, classe I). In un BPS il *Panel* raccomanda di programmare l'inserimento di dispositivi e strumenti di monitoraggio invasivo (sonda transesofagea, Doppler esofageo, etc.) prima della delimitazione del campo operatorio con i teli (*draping*). Il *Panel* raccomanda inoltre di accertarsi della reale disponibilità dell'ecocardiografia transesofagea che, se la procedura chirurgica lo consente, deve essere realizzata in presenza di grave e persistente instabilità emodinamica intra- o post-operatoria (Livello C, classe I).

Considerando sempre la lunga durata della procedura robotica, il *Trendelenburg* protratto e l'impatto emodinamico/respiratorio dello pneumoperitoneo (Tab. I) ⁽⁹⁾, la gestione intraoperatoria della fluidoterapia è senz'altro un aspetto cruciale per l'anestesista. Un'adeguata gestione volêmica perioperatoria va sempre condotta secondo criteri di razionalità e deve essere guidata da un monitoraggio emodinamico adeguato la cui scelta va correlata alle caratteristiche del paziente e al tipo di chirurgia.

Si raccomanda di adeguare il livello di monitoraggio emodinamico al ri-

Sistema	Aumento	Diminuzione
Respiratorio	Mismatch ventilazione/perfusione Pressione di picco nelle vie aeree CO ₂ (ipercarbia) Rischio atelettasie Rischio enfisema sottocutaneo (chirurgico) Rischio edema facciale/vie aeree Rischio dislocazione tubo tracheale	Capacità funzionale residua Capacità vitale Compliance
Cardiovascolare	Resistenze vascolari periferiche Pressione arteriosa media Consumo di ossigeno Rischio embolia gassosa venosa Rischio lesioni vascolari/viscerali	Flusso ematico splancnico/ renale Ritorno venoso Gittata cardiaca (con effetto contrapposto del <i>Trendelenburg</i> spinto)
Renale		Velocità filtrazione glomerulare Diuresi
Neurologico	Pressione intracranica Pressione endoculare Flusso ematico cerebrale(in risposta all'ipercarbia, "controbilanciato" dalla riduzione della gittata cardiaca) Rischio neuroprassia	
Neurologico	Rilascio catecolamine Sistema renina-angiotensina	
Gastrointestinale	Rigurgito	

Tab. I - Principali effetti fisiopatologici dello pneumoperitoneo (modificata da ref. 9).

schio perioperatorio e di valutare l'eventuale utilizzo di sistemi basati sull'analisi del contorno del polso arterioso. Bisogna applicare specifici protocolli basati sulla *goal-directed therapy* (GDT) relativi alla fluidoterapia ed eventuale terapia con farmaci inotropi-vasopressori. Lo scopo è quello di mantenere un valore adeguato di DO_2 (*oxygen delivery*)

Le raccomandazioni sul tema del Consenso SIAARTI/SIC sono essenzialmente due (entrambe di Livello A, classe I):

- utilizzare soluzioni bilanciate di cristalloidi, evitando la soluzione fisiologica isotonica (0,9% NaCl);
- con paziente "stabile", il bilancio dei fluidi va regolato quanto più possibile vicino allo zero (*near-zero fluid balance*).

Le stesse considerazioni fatte per un controllo attento della fluidoterapia valgono ovviamente per la temperatura corporea, che va monitorata "centralmente" per mantenerne l'omeostasi, se necessario con opportuni ausili di prevenzione dell'ipotermia (Livello A, classe I).

Relativamente allo pneumoperitoneo, in un BPS il *Panel* – pur segnalando le persistenti controversie a riguardo - raccomanda di considerare l'opportunità di un blocco muscolare profondo (assenza di risposta al TOF, ma con una conta post-tetanica pari almeno ad 1) che consente di ottenere, oltre all'assoluta immobilità del paziente essenziale per la sicurezza dei gesti chirurgici, una camera di lavoro laparoscopica sufficiente con pressioni anche di 10 mmHg o inferiori (Livello B, classe IIa).

Basse pressioni dello pneumoperitoneo ne riducono gli effetti emodinamici/respiratori e, più in generale, infiammatori, con conseguenti minori difficoltà di gestione intraoperatoria e migliori *outcome* post-operatori ^(10,11).

In ogni caso, si ribadisce la necessità del monitoraggio quantitativo del blocco neuromuscolare (TOF-r), che tra l'altro consente di modulare la miorisoluzione sui livelli appropriati per la specifica procedura in atto.

Gli effetti sfavorevoli dello pneumoperitoneo sulla funzionalità respiratoria sono un'altra "sfida" importante per l'anestesista, resa ancor più impegnativa dalla posizione protratta in *Trendelenburg* spinto. Insufflazione di CO_2 e posizione "innaturale" determinano in particolare:

- riduzione della *compliance* della parete toracica per dislocazione cefalica del

- diaframma, conseguenza dell'aumento della pressione intra-addominale;
- incremento delle atelettasie, con riduzione della capacità funzionale residua, alterato rapporto ventilazione/perfusione e quindi ipossia e riduzione della *compliance* polmonare; si associa aumento dello spazio morto che compromette ulteriormente l'omeostasi respiratoria;
 - riassorbimento di CO₂, che concorre ad una possibile acidosi respiratoria.
- Quindi, nell'ambito di una strategia di ventilazione protettiva ⁽¹²⁾, il *Panel* raccomanda (Livello A, classe I):
- controllo del *tidal volume* (TV) che non deve superare i 6-8 ml/kg su peso corporeo ideale (*protective TV*);
 - monitoraggio della pressione positiva di fine espirazione (PEEP), con una pressione di *plateau* (P_{plat}) < 30 cmH₂O.

Sulle strategie ventilatorie e gli *outcome* polmonari in chirurgia robotica si attende la pubblicazione dei risultati dello studio internazionale AVA-TaR (*Assessment of Ventilatory mAnagemenT during general anesthesia for Robotic surgery*) ⁽¹³⁾. Si tratta di uno studio osservazione multicentrico, che ha già arruolato oltre 1.000 pazienti sottoposti a chirurgia robotica, e i cui obiettivi sono di verificare l'incidenza di complicanze polmonari post-operatorie, di caratterizzare le pratiche correnti di ventilazione meccanica e di dimostrare una possibile correlazione tra le diverse pratiche e le complicanze. Da notare che le variabili respiratorie considerate nello studio sono misurate nelle varie fasi della procedura per verificare l'impatto della posizione *Trendelenburg* e dello pneumoperitoneo sulla meccanica respiratoria.

Procedure post-operatorie e dimissione (periodo post-operatorio)

Sulla base di alcune evidenze ⁽¹⁴⁾, dopo un appropriato monitoraggio in *Recovery Room*, il paziente potrà essere trasferito, in base alle caratteristiche e alle necessità, in Terapia Intensiva, nella *Step Down Unit* o nel reparto di degenza (Livello B, classe I). In ogni caso si raccomanda un'attenta vigilanza per alcune specifiche complicanze associate alla combinazione pneumoperitoneo/*Trendelenburg*, quali l'enfisema sottocutaneo, una possibile ipercapnia ritardata, il capnotorace (Livello C, classe I).

Si raccomanda fortemente la profilassi tromboembolica meccanica (fatta eccezione per i casi di severo linfedema per i quali sono necessarie strategie alternative) e la deambulazione precoce.

Infine, per il controllo del dolore post-operatorio si suggerisce un approccio multimodale, sulla base di uno specifico protocollo interno (Livello A, classe I). Non è tuttavia raccomandabile l'uso routinario dell'analgesia epidurale, indicata soltanto in casi specifici (ad esempio, grave patologia respiratoria) ⁽¹⁵⁾, da valutare in accordo con il chirurgo (Livello B, classe I). L'approccio multimodale (secondo le specifiche linee guida ⁽¹⁶⁾) è raccomandato (Livello A, classe I) anche per la prevenzione e il trattamento della nausea e del vomito post-operatori (PONV, *postoperative nausea and vomiting*). Da notare che, nell'ambito di un possibile protocollo ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), la prevenzione e il controllo del PONV sono *endpoint* prioritari.

Nel già citato editoriale di commento al Consenso SIAARTI/SIC, si sottolinea che alcune delle pratiche raccomandate per l'anestesia in chirurgia robotica sono in realtà quelle di base di ogni anestesia ⁽¹⁷⁾: valutazione preoperatoria del paziente, monitoraggio intraoperatorio della profondità dell'anestesia e del blocco neuromuscolare, controllo della temperatura corporea, prevenzione e gestione del dolore e della nausea post-operatori. Ne consegue la necessità di una vigilanza costante per tutta la durata della procedura ^(18,19): ad esempio, particolare attenzione va posta all'insorgenza di ipotermia e anche alle perdite ematiche, spesso occulte e/o di non immediata diagnosi.

Il documento SIAARTI/SIC ha il merito di definire e valorizzare il ruolo fondamentale dell'anestesista nel *team* multidisciplinare dedicato alla chirurgia robotica, essendo ben consapevole dell'impatto dei cambiamenti operativi imposti dall'approccio robotico, essendo al contempo consapevole che i suoi *skill* tecnici e non tecnici rendono più sicura la procedura e migliorano la qualità delle cure e la soddisfazione del paziente.

Bibliografia

- 1 Aceto P, Beretta L, Cariello C, et al; Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI), Società Italiana di Ginecologia e Ostetricia (SIGO), and Società Italiana di Urologia (SIU). Joint consensus on anesthesia in urologic and gynecologic robotic surgery: specific issues in management from a task force of the SIAARTI, SIGO, and SIU. *Minerva Anestesiol.* 2019 Aug;85(8):871-85.
- 2 Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al; Authors/Task Force Members. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol.* 2014;31(10):517-73.
- 3 Rossi M. A "robotic" friendship. *Minerva Anestesiol.* 2018;84(10):1128-30.
- 4 Larson JA, Johnson MH, Bhayani SB. Application of surgical safety standards to robotic surgery: five principles of ethics for non-maleficence. *J Am Coll Surg.* 2014;218(2):290-3.
- 5 Randell R, Greenhalgh J, Hindmarsh J, et al. Integration of robotic surgery into routine practice and impacts on communication, collaboration, and decision making: a realist process evaluation protocol. *Implement Sci.* 2014;9:52.
- 6 Blecha S, Harth M, Schlachetzki F, et al. Changes in intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in patients undergoing robotic-assisted laparoscopic prostatectomy in steep 45° Trendelenburg position. *BMC Anesthesiol.* 2017;17(1):40.
- 7 Hsu RL, Kaye AD, Urman RD. Anesthetic challenges in robotic-assisted urologic surgery. *Rev Urol.* 2013;15(4):178-84.
- 8 Kara O, Zargar H, Akca O, et al. Risks and benefits of pharmacological prophylaxis for venous thromboembolism prevention in patients undergoing robotic partial nephrectomy. *J Urol.* 2016;195(5):1348-53.
- 9 Iqbal H, Gray M, Gowrie-Mohan S. WFSA ATOTW 408 - Anaesthesia for robot-assisted urological surgery (6 August 2019). Disponibile online nel sito della World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA): <https://www.wfsahq.org/>: <https://resources.wfsahq.org/atotw/anaesthesia-for-robot-assisted-urological-surgery/>.
- 10 Staehr-Rye AK, Rasmussen LS, Rosenberg J, et al. Surgical space conditions during low-pressure laparoscopic cholecystectomy with deep versus moderate neuromuscular blockade: a randomized clinical study. *Anesth Analg.* 2014;119(5):1084-92.
- 11 Gurusamy KS, Vaughan J, Davidson BR. Low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(3):CD006930.
- 12 Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al; IMPROVE Study Group. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med.* 2013;369(5):428-37.
- 13 Queiroz VNF, da Costa LGV, Barbosa RP, et al; AVATaR and PROVE Network investigators. International multicenter observational study on assessment of ventilatory management during general anaesthesia for robotic surgery and its effects on postoperative pulmonary complication (AVATaR): study protocol and statistical analysis plan. *BMJ Open.* 2018;8(8):e021643.
- 14 Cunningham KE, Zenati MS, Petrie JR, et al. A policy of omitting an intensive care unit stay after robotic pancreaticoduodenectomy is safe and cost-effective. *J Surg Res.* 2016;204(1):8-14.
- 15 Oh YJ, Lee JR, Choi YS, et al. Randomized controlled comparison of combined general and epidural anesthesia versus general anesthesia on diaphragmatic function after laparoscopic prostatectomy. *Minerva Anestesiol.* 2013;79(12):1371-80.
- 16 Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al; Society for Ambulatory Anesthesia. Consensus guidelines for the management of postop-

- erative nausea and vomiting. *Anesth Analg.* 2014;118(1):85-113.
- 17 Chazapis M, Gilhooly D, Smith AF, et al. Perioperative structure and process quality and safety indicators: a systematic review. *Br J Anaesth.* 2018;120(1):51-66.
- 18 Lee JR. Anesthetic considerations for robotic surgery. *Korean J Anesthesiol.* 2014;66(1):3-11.
- 19 Maerz DA, Beck LN, Sim AJ, Gainsburg DM. Complications of robotic-assisted laparoscopic surgery distant from the surgical site. *Br J Anaesth.* 2017;118(4):492-503.