

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

Sinossi a cura di Paola Aceto

Fondazione Policlinico Universitario "A. Gemelli" IRCCS, Roma

FONTE: Aceto P, Beretta L, Cariello C, Claroni C, Esposito C, Forastiere EM, Guaracino F, Perucca R, Romagnoli S, Sollazzi L, Cela V, Ercoli A, Scambia G, Vizza E, Ludovico GM, Sacco E, Vespasiani G, Scudeller L, Corcione A; 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 Anesthesiol. 2019 Aug;85(8):871-85.

Negli ultimi anni, le indicazioni alla chirurgia robotica urologica e ginecologica si sono notevolmente ampliate (Tab. 1). In effetti, l'approccio robot-assistito, grazie ai suoi ben noti vantaggi quali la visione magnificata tridimensionale, l'eliminazione del tremore fisiologico e l'uso di strumenti con 7 gradi di libertà di movimento, risulta particolarmente adatto per effettuare interventi chirurgici in spazi chiusi e ristretti come la pelvi garantendo al contempo estrema precisione e sicurezza.

Recentemente, un gruppo multidisciplinare di esperti di tre Società scientifiche nazionali (SIAARTI, SIGO e SIU) ha elaborato un Documento di Consenso congiunto sull'anestesia in chirurgia urologica e ginecologica robot-assistita. Come sottolineato nell'Editoriale di commento ⁽¹⁾, si tratta del primo Documento di Consenso "intersocietario" sul tema specifico da

una prospettiva primariamente anestesiologicala ma in stretta collaborazione con i chirurghi. D'altra parte la gestione dell'anestesia nelle procedure robotiche richiede senza dubbio una collaborazione molto stretta con il chirurgo (vedi anche Cap. 5 - *Joint consensus on abdominal robotic surgery and anesthesia from a task force of the SIAARTI and SIC* ⁽²⁾).

Il *Panel* intersocietario ha preliminarmente identificato nove argomenti principali di discussione (*core contents*) su problematiche anestesiologicalhe peculiari della chirurgia robotica urologica e ginecologica, ovvero:

- posizionamento del paziente;
- pneumoperitoneo e strategie di ventilazione;
- variazioni emodinamiche e fluidoterapia;
- blocco neuromuscolare;
- chirurgia renale e prevenzione del danno renale acuto;
- monitoraggio della profondità dell'anestesia;
- *delirium* e disfunzione cognitiva post-operatori;
- prevenzione della nausea e del vomito post-operatori;
- gestione del dolore nell'endometriosi.

Con metodo Delphi modificato (3 *round* e un *meeting* di consenso finale), sono state definite 25 raccomandazioni, il cui "livello di certezza" *evidence-based* sui benefici ottenibili e il conseguente "grado di forza" sono stati classificati secondo i criteri della *U.S. Preventive Services Task Force* ⁽³⁾.

Urologia	Ginecologia
Nefrectomia radicale	Miomectomia
Nefrectomia parziale	Isterectomia semplice
Nefroureterectomia	Isterectomia radicale
Chirurgia renale ricostruttiva	Isterectomia sopracervicale
Prostatectomia radicale	Linfoadenectomia pelvica
Dissezione linfonodale	Linfoadenectomia lomboortica
Cistectomia radicale	Promontosacropessia per prolasso urogenitale
Surrenectomia	Chirurgia dell'endometriosi profonda

Tab. 1 - Indicazioni alla chirurgia robot-assistita in uroginecologia (da Aceto P, et al. *Minerva Anestesiol*, 2019).

Le raccomandazioni rappresentano un aggiornamento delle conoscenze per l'anestesista chiamato a fronteggiare le peculiari sfide della chirurgia robotica urologica e ginecologica nella sua pratica quotidiana. Inoltre, il *Panel*, in caso di assenza/scarsità di evidenze, ha condiviso (consenso tra gli esperti >70%) la validità di alcuni *Best Practice Statements* (BPS), basati sull'esperienza clinica dei singoli esperti. Infine sono stati identificati dei "bisogni non soddisfatti" (*unmet needs*), alcuni giudicati "prioritari" (Box), che potrebbero essere utilizzati come spunti per ulteriori studi sui singoli argomenti trattati.

Di seguito si riportano in sintesi le principali raccomandazioni sulle nove aree di indagine selezionate, rinviando alla lettura integrale del Documento di Consenso per i necessari approfondimenti.

BOX

SIAARTI/SIGO/SIU

Consenso congiunto sull'anestesia in chirurgia urologica e ginecologica robotica BISOGNI NON SODDISFATTI (UNMET NEEDS)

Necessità di studi prospettici randomizzati *ad hoc* in assenza/scarsità di evidenze dirette

Prioritari

- Definizione di specifiche strategie ventilatorie personalizzate in pazienti obesi e in pazienti con broncopneumopatia cronica ostruttiva.
- Protocolli *standard* per il monitoraggio emodinamico.
- Identificazione di biomarcatori precoci di danno renale.
- Protocolli di gestione terapeutica perioperatoria per pazienti ad alto rischio di danno renale acuto che includano: linee guida KDIGO (*Kidney Disease Improving Global Outcomes*), consulenza nefrologica preoperatoria, *follow-up* nefrologico, valutazione ecografica delle resistenze vascolari renali, correzione dell'ipertensione preoperatoria, correzione dell'anemia preoperatoria, preconditionamento ischemico prima dell'eventuale intervento chirurgico.

Importanti

- Individuazione di altri fattori, oltre al blocco neuromuscolare, che possono avere un impatto sull'adeguatezza dello spazio di lavoro ottenuto con lo pneumoperitoneo.
- Identificazione di *target* specifici di prevenzione/protezione per *delirium* e decadimento cognitivo post-operatori in caso di *Trendelenburg* >30°, al fine di evitare gravi disturbi mentali e disabilità sociale.
- Protocolli specifici per la discriminazione "rapida" e la gestione perioperatoria di pazienti a rischio di *delirium* e decadimento cognitivo post-operatori.



- Definizione del ruolo del monitoraggio integrato non invasivo della profondità dell'anestesia e della perfusione cerebrale con l'obiettivo di individuare trattamenti precoci ed efficaci per *delirium* e decadimento cognitivo post-operatori.
- Definizione della reale incidenza di nausea e vomito post-operatori (PONV, *postoperative nausea and vomiting*) e degli eventi avversi dei farmaci anti-emetici (cefalea, allungamento dell'intervallo QT, iperglicemia) per una maggiore consapevolezza della rilevanza clinica della PONV e dell'importanza di implementare linee guida specifiche.
- Conoscenza delle tecniche non farmacologiche per la profilassi della PONV (bande elastiche, agopuntura e digitopressione del punto PC6).
- Valutazione a lungo termine dell'efficacia della chirurgia robotica (*versus* chirurgia laparoscopica) nell'endometriosi profonda in termini di sintomatologia, recidive e fertilità.

Posizionamento del paziente

La posizione di *Trendelenburg* spinto (*steep*, ovvero 30° o più) e lo pneumoperitoneo, entrambi necessari per un'adeguata esposizione della pelvi e dell'addome distale, concorrono insieme a determinare alterazioni cardiovascolari e respiratorie, potenzialmente anche gravi. *Trendelenburg* e pneumoperitoneo determinano, infatti, incremento della pressione intra-addominale, con compressione della vena cava, riduzione del ritorno venoso e, conseguentemente, della gittata cardiaca (anche del 30%); riducono inoltre la velocità di filtrazione glomerulare, in conseguenza dell'ipoperfusione renale da compressione diretta dei vasi venosi e del parenchima. Infine, il *Trendelenburg* spinto incrementa il rischio di scivolamento del paziente, se l'ancoraggio non è appropriato, e rende più difficile la gestione della ventilazione e, più in generale, l'accesso alle vie aeree. Da notare che i gradi "estremi" di *Trendelenburg* sono tipici della chirurgia robotica pelvica e di regola non necessari in quella laparoscopica e spesso neanche nella robotica sull'addome "non distale".

Le raccomandazioni SIAARTI/SIGO/SIU sono dunque di:

- limitare il *Trendelenburg* spinto per il tempo strettamente necessario e comunque evitare di superare i 30° nei pazienti ad alto rischio, primi fra tutti gli obesi e quelli affetti da broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) o da altre gravi patologie cardiorespiratorie ("forza" della raccomandazione di grado A, ovvero con elevata certezza di benefici sostanziali);

- prendere in considerazione, laddove possibile, l'approccio extraperitoneale, che consente di ridurre *Trendelenburg* e pneumoperitoneo (Grado C, da valutare, appunto, caso per caso).

Nella valutazione preoperatoria del rischio del singolo paziente occorre dunque considerare in particolare la durata della procedura, la necessità di una posizione "innaturale" protratta, le comorbidità e le interazioni reciproche tra questi fattori. La chirurgia robotica pelvica è, per definizione, uno stress ad elevato impatto sulla fisiologia del paziente ed è quindi fondamentale non solo un'accurata stratificazione preoperatoria del rischio, ma anche una pianificazione altrettanto meticolosa della procedura con l'obiettivo ultimo di ridurne i tempi.

Nella tabella 2 sono elencate le possibili complicanze (con relative incidenze) della chirurgia robotica addominale e pelvica, catalogate in una recente revisione sistematica della letteratura ⁽⁴⁾. La review (del 2017) considera soltanto lesioni/eventi avversi non direttamente correlabili al gesto chirurgico e/o alla strumentazione robotica di per sé ⁽⁵⁾. In altri termini, sono segnalate le complicanze riferibili alle alterazioni fisiopatologiche indotte dalla combinazione *Trendelenburg* spinto/pneumoperitoneo protratta per tempi lunghi. Le complicanze più frequentemente riportate sono quelle a carico del sistema nervoso periferico, mentre le più gravi interessano il sistema cardiovascolare e l'apparato visivo. Spesso si tratta di un caso isolato (*case report*) o di pochissimi casi (*case series*). Ad esempio, nella review citata sono riportati soltanto tre casi di edema cerebrale ⁽⁶⁾, che si ritiene secondario essenzialmente all'incremento della pressione venosa centrale, indotto dalla combinazione *Trendelenburg* spinto/pneumoperitoneo, con conseguente ipertensione endocranica e stravasamento capillare di plasma (*capillary leak*). Da notare che la restrizione dei fluidi può non soltanto ridurre l'edema cerebrale ma, almeno potenzialmente, incrementa l'incidenza di danno renale acuto (AKI, *acute kidney injury*) ^(7,8).

L'appropriata preparazione del paziente sul tavolo operatorio, con la protezione delle aree cutanee soggette a pressione e il costante controllo intraoperatorio del posizionamento iniziale, la massima riduzione possibile dei tempi operatori (e quindi di *Trendelenburg* e pneumoperitoneo) e una

Sistema/apparato/organo/tessuto	Incidenza	Note
Sistema nervoso periferico Lesioni nervose arti superiori Lesioni nervose arti inferiori Lesioni in sedi non specificate	0,25-1,8% 0,3-5,1% 0,4-6,6%	Più frequenti le lesioni di nervo ulnare, plesso brachiale e nervo mediano (pressione sull'articolazione acromio-clavicolare). Per gli arti inferiori, nervo peroneale (alla testa del perone) e nervo safeno (al condilo mediale della tibia), ma anche cutaneo femorale (o laterale), otturatore e sciatico. Mantenere addotti gli arti superiori. La posizione litotomica incrementa il rischio di lesioni nervose agli arti inferiori. Protezione sui punti di pressione.
Sistema nervoso centrale Edema cerebrale	Non stimata	Da <i>Trendelenburg</i> spinto e protratto/pneumoperitoneo ad alte pressioni (incremento pressione venosa centrale e intracranica).
Apparato visivo Neuropatia ottica ischemica Abrasione corneale Rottura/lacerazione retinica Distacco retinico	Non stimata 0,2-3% <i>Case report</i> <i>Case report</i>	Da <i>Trendelenburg</i> spinto e protratto. L'abrasione corneale è la complicanza più frequente, prevenibile con appropriata protezione degli occhi. Ottimizzare fluidoterapia (restrizione?). Consulenza oculistica preoperatoria in pazienti con patologia intraoculare e/o glaucoma.
Apparato acustico Otorragia	Alcuni casi	Da perforazione del timpano/ematomi canale uditivo. Molto rara, non correlabile alla procedura robotica.
Sistema cardiovascolare Bradicardia Fibrillazione atriale Alterazioni ischemiche all'ECG Infarto del miocardio Arresto cardiaco	1,20% <i>Case report</i> <i>Case report</i> <i>Case report</i> <i>Case report</i>	Possibile bradicardia all'insufflazione di CO ₂ per lo pneumoperitoneo. Pochissimi casi, spesso in pazienti cardiopatici. Attenta valutazione preoperatoria del rischio.
Apparato respiratorio Intubazione bronco principale Edema polmonare Aspirazione (da rigurgito) Atelettasie Pneumotorace	Non stimata <i>Case report</i> 6,3-15% Non stimata <i>Case report</i>	Prevenire rigurgito con sondino nasogastrico. Opportune strategie ventilatorie per prevenire le atelettasie (ventilazione protettiva, reclutamento alveolare).

Sistema/apparato/organo/tessuto	Incidenza	Note
Apparato renale Danno renale acuto (AKI) Oliguria	0,4-5,8% Non stimata	Incremento del rischio per pressione dello pneumoperitoneo >10 mmHg. AKI valutata come incremento della creatininemia (≥ 0.3 mg/dl o ≥ 1.5 volte il basale) o contrazione della diuresi (<0.5 ml/kg/ora per oltre 6 ore).
Apparato gastrointestinale/epatobiliare Danno epatico acuto	<i>Case report</i>	Un solo caso di danno epatico acuto non specificatamente correlabile alla procedura robotica.
Sistema vascolare Embolia gassosa Trombosi venosa profonda (TVP) Sindrome compartimentale Rabdomiolisi	0-100% (?) 0,5-0,6% 0,03-0,3% 0,67-0,95%	Rarissima l'embolia gassosa arteriosa, comunque non correlabile alla procedura robotica. Più frequente l'embolia gassosa venosa (in alcuni studi fino al 100%), in nessun caso con conseguenze emodinamiche. In corso di prostatectomia l'embolia venosa è verosimilmente riferibile alla sezione delle vene dorsali profonde piuttosto che allo pneumoperitoneo. La TVP non è specificatamente riferibile alla procedura robotica. La posizione litotomica incrementa il rischio di sindrome compartimentale/rabdomiolisi (cuscinetti o altri dispositivi per proteggere i glutei).
Apparato muscoloscheletrico/tegumentario Lesioni dita della mano Distrazione rachide lombare e cervicale Ulcere orali e ustioni congiuntivali Contusioni ed ecchimosi Lesioni da pressione (decubito)	6,30% <i>Case report</i> Non stimata 0,36% 35%	Fondamentale il posizionamento del paziente con appropriata protezione delle zone soggette a pressione. Per prevenire ulcere orali/ustioni congiuntivali, evitare reflusso/rigurgito acido con sondino nasogastrico e mantenere comunque visibile la faccia del paziente durante la procedura.
Edema Enfisema sottocutaneo Chemosi ed edema congiuntivale Edema vie aeree	0,3-3,9% 43,8% 0,7-26%	Evidenze per rischio incrementato con procedure di durata superiore ai 200 minuti, <i>Trendelenburg</i> spinto oltre 30° e pneumoperitoneo ad alte pressioni.

Tab. 2 - Sintesi delle complicanze della chirurgia laparoscopica robot-assistita riportate in Letteratura (modificata da ref. 4). Per i riferimenti bibliografici si rimanda al testo dell'articolo citato.

fluidoterapia “giudiziosa” (vedi di seguito) sono tutte azioni genericamente raccomandate per la prevenzione delle complicanze. La loro incidenza appare ovviamente correlata alla curva di apprendimento dell’anestesista e quindi si riduce con un *training* appropriato e la supervisione di colleghi più esperti ⁽⁹⁾. Anche il coordinamento del *team* e una buona comunicazione tra tutti i membri sono essenziali per minimizzare le complicanze e migliorare gli *outcome* ⁽¹⁰⁾. Il lavoro di squadra può essere ottimizzato ricorrendo a simulazioni “sul posto” ⁽¹¹⁾.

Pneumoperitoneo e strategie di ventilazione

Il *Panel* raccomanda (Grado A) una strategia di ventilazione protettiva basata su un basso volume corrente (*tidal volume*, TV), associato ad una pressione positiva di fine espirazione (PEEP). Tale strategia incrementa la capacità funzionale residua (ridotta dallo pneumoperitoneo, che favorisce anche la formazione di atelettasie) e migliora globalmente la meccanica respiratoria, ma non l’ossigenazione, che può essere ottimizzata con manovre di reclutamento alveolare, in particolare negli obesi (vedi anche Cap. 2 - Obesità e buone pratiche cliniche perioperatorie/periprocedurali: *Consensus SIAARTI 2016*) ⁽¹²⁻¹⁵⁾. In questi ultimi va considerata l’opportunità (raccomandata come BPS) di una preossigenazione con ventilazione non invasiva (NIV, *non-invasive ventilation*) ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ mentre nei pazienti con BPCO è indicata un’ipercapnia permissiva (forza della raccomandazione di Grado B, basata su evidenze di qualità moderata ma con benefici certi) ⁽¹⁹⁾.

Variazioni emodinamiche e fluidoterapia

L’impatto emodinamico “sommatorio” di *Trendelenburg* spinto e pneumoperitoneo non è ancora ben caratterizzato. L’effetto fisiopatologico meglio documentato è un aumento della pressione arteriosa media e delle resistenze vascolari periferiche indotto dall’insufflazione di CO₂. La gittata sistolica e la portata cardiaca sono “modulate” dagli effetti contrapposti di *Trendelenburg* (aumento) e pneumoperitoneo (riduzione) ⁽²⁰⁾. È dunque fondamentale per l’anestesista un monitoraggio emodinamico (raccomandato come BPS), che deve essere personalizzato, ovvero basato sul rischio del

singolo paziente. A tal proposito va sottolineata la necessità di ulteriori studi per la standardizzazione del monitoraggio emodinamico (*unmet need*). La fluidoterapia deve comunque mirare a un bilancio idrico vicino allo zero o leggermente positivo (raccomandazione di grado B, peraltro basata su evidenze di elevata qualità). Si tratta quindi di realizzare non una fluidoterapia "restrittiva" di principio, quanto piuttosto un'ottimizzazione emodinamica perioperatoria nel singolo paziente ^(21,22). Si consideri comunque che una restrizione dei fluidi è richiesta in corso di prostatectomia robotica per ridurre la diuresi e favorire così una migliore esposizione del campo operatorio durante la delicata fase di confezionamento dell'anastomosi uretro-vescicale.

Blocco neuromuscolare

Sono ben 5 le raccomandazioni del *Panel* sul tema specifico, e tutte di grado elevato. In sintesi (vedi anche Cap. 1 - Buona Pratica Clinica SIAARTI. Miorisoluzione, monitoraggio neuromuscolare e antagonismo, disponibile online nel sito della Società):

- è necessario il monitoraggio strumentale della miorisoluzione (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di ottima qualità);
- va mantenuto un blocco neuromuscolare profondo (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di qualità moderata) al fine di garantire al chirurgo un adeguato spazio di lavoro (con più basse pressioni dello pneumoperitoneo), ma soprattutto l'assoluta immobilità del paziente ^(23,24);
- per prevenire la PORC (*post-operative residual curarization*), il blocco neuromuscolare va sempre antagonizzato (con antagonisti diretti o indiretti) fino ad un TOF-r ≥ 0.9 prima di procedere all'estubazione (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di ottima qualità);
- in caso di persistenza alla fine dell'intervento chirurgico di blocco profondo (TOF = 0, conta post-tetanic ≤ 2), è consigliabile la somministrazione di un antagonista diretto (raccomandazione di grado B, basata su evidenze di qualità moderata);
- il blocco neuromuscolare profondo è particolarmente consigliabile nei pazienti obesi (raccomandazione di grado B, basata su evidenze di qualità moderata) ⁽²⁵⁾.

Le evidenze disponibili indicano comunque una superiorità del sugammadex (vs neostigmina) per l'antagonismo del blocco neuromuscolare indotto da rocuronio o vecuronio.

L'innovativo antagonista consente infatti un *reversal* più rapido e completo, sicuro e prevedibile ⁽²⁶⁻²⁸⁾. Sugammadex è un'alternativa particolarmente attraente nel paziente obeso, notoriamente a rischio di eventi avversi respiratori ^(29,30).

Chirurgia renale e prevenzione del danno renale acuto

In chirurgia renale valori pressori di pneumoperitoneo >10 mmHg inducono riduzione del flusso ematico splanchnico/renale, della velocità di filtrazione glomerulare e della diuresi, oltre che congestione venosa ⁽³¹⁾. Ne consegue un incremento del rischio di danno renale acuto (AKI, *acute kidney injury*), in particolare nella nefrectomia parziale, dove è necessario il *clamping* dell'arteria renale e talora anche quello venoso. La gestione anestesiológica è quindi di fondamentale importanza per prevenire l'AKI. Per il *Panel* SIAARTI/SIGO/SIU le raccomandazioni – tutte di grado A, basate su evidenze di elevata qualità - sono di:

- non prolungare oltre i 25 minuti il tempo di ischemia nella nefrectomia parziale ⁽³²⁾;
- adottare strategie alternative nella nefrectomia parziale (approccio *off-clamp* o *clamping* selettivo o superselettivo – genericamente si parla anche di "tecniche con zero ischemia"), regolandosi sulla complessità dell'intervento chirurgico ⁽³³⁻³⁶⁾;
- evitare l'ischemia normotermica (*warm ischemia*) nel paziente monorene o con insufficienza renale ^(37,38);
- ottimizzare l'emodinamica perioperatoria, anche correggendo preoperatoriamente l'eventuale anemia e/o ipertensione arteriosa.

Restano *unmet needs* prioritari la disponibilità di biomarcatori di AKI (la diuresi intraoperatoria non è un marcatore affidabile!) e la definizione di protocolli gestionali specifici per pazienti a rischio di AKI.

Monitoraggio della profondità dell'anestesia

L'unica raccomandazione (di grado A, basata su evidenze di qualità moderata) è di monitorare la profondità dell'anestesia per prevenire il risveglio intraoperatorio (*awareness*, o anestesia cosciente), il *delirium* post-operatorio (POD) e la disfunzione cognitiva post-operatoria (POCD). Le evidenze sul tema sono estremamente scarse e il *Trendelenburg* estremo ($>30^\circ$) in chirurgia prostatica può determinare alterazioni, sia pur modeste, dei valori dell'indice bispettrale (BIS, *Bispectral index*). Il BIS resta comunque un metodo adeguato: il range 40-60 appare protettivo per POD/POCD in pazienti anziani⁽³⁹⁾.

Delirium e disfunzione cognitiva postoperatori

L'ipoperfusione cerebrale, conseguente alle complesse alterazioni emodinamiche indotte dalla combinazione protratta di *Trendelenburg* spinto e pneumoperitoneo, incrementa il rischio di POD/POCD, in particolare negli anziani sottoposti a prostatectomia robotica^(40,41). Ne conseguono le raccomandazioni, mirate a prevenire l'ipoperfusione cerebrale, di:

- limitare più possibile il tempo in *Trendelenburg* estremo, oltre i 30° (forza della raccomandazione di grado B, basata su evidenze di bassa qualità);
 - mantenere lo pneumoperitoneo alle pressioni più basse possibili (si tratta di un BPS);
 - monitorare attentamente il paziente in *recovery room* - in accordo con le specifiche linee guida dell'*European Society of Anaesthesiology*⁽⁴²⁾ - per una diagnosi precoce e il pronto trattamento di eventuale POD che impone un *follow-up* protratto e la successiva valutazione neurologica specialistica (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di elevata qualità).
- Da notare infatti che il POD può "anticipare" la POCD, che può manifestarsi a distanza di giorni/settimane dall'intervento chirurgico (POCD precoce), o anche più tardivamente con decorso cronico (POCD tardiva).

Prevenzione della nausea e del vomito post-operatori

Nausea e vomito post-operatori (PONV, *postoperative nausea and vomiting*) sono tra le più frequenti complicanze nel paziente chirurgico.

La PONV ha un impatto negativo sulla qualità delle cure e potenzialmente

può prolungare la degenza post-operatoria. È proprio la diffusa non consapevolezza della sua rilevanza clinica uno dei maggiori ostacoli all'implementazione delle linee guida specifiche ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾. L'incidenza di PONV è più alta in chirurgia laparoscopica/robotica, in particolare nella prostatectomia robotica, anche se la frequenza è in assoluto maggiore nelle donne.

Il *Panel* raccomanda di:

- adottare una strategia mirata, in accordo con le citate linee guida, basata sulla stratificazione del rischio, una corretta idratazione preoperatoria, la limitazione del digiuno e la precoce mobilitazione (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di elevata qualità);
- minimizzare l'uso degli oppioidi (raccomandazione di grado A, basata su evidenze di elevata qualità), preferendo, laddove possibile, un approccio multimodale (infiltrazione degli accessi chirurgici, blocco del piano trasverso dell'addome o *TAP block*, analgesia peridurale)/multifarmacologico (FANS e paracetamolo).

Gestione del dolore nell'endometriosi

Non ci sono raccomandazioni specifiche. Le evidenze disponibili sono scarse, pur mostrando una tendenziale superiorità dell'approccio robotico nel controllo della sintomatologia dolorosa, in particolare nell'endometriosi profonda ⁽⁴⁶⁾. Sono necessari dunque ulteriori studi di validazione a lungo termine (*unmet need*).

Conclusioni

Il *paper Joint Consensus SIAARTI/SIGO/SIU* è, come ribadito nel citato Editoriale di commento, "un lodevole sforzo per spianare la strada a una pratica clinica sicura e vantaggiosa".

Da una recente indagine/intervista ⁽⁴⁷⁾, condotta in nove ospedali del Regno Unito in cui operano *team* dedicati alla chirurgia robotica colo-rettale, sono emerse interessanti opinioni dei vari *stakeholder* (chirurghi, anestesisti, specializzandi e infermieri di sala operatoria) su quali siano, nella realtà quotidiana, i principali fattori che promuovono/ostacolano l'implementazione dell'approccio robotico. In sintesi:

- di assoluta importanza è il supporto del *management* della struttura ospedaliera e del *team leader*;
- l'addestramento/allenamento in squadra (*team training*) incrementa la fiducia reciproca e lo spirito di gruppo, premesse importanti per migliorare l'efficacia e l'*outcome*;
- una sala operatoria di dimensioni adeguate potrebbe ridurre la durata della procedura;
- indipendentemente dal coinvolgimento nella decisione iniziale di acquisto dell'apparecchiatura, essenziali sono una forte motivazione del *team* alla chirurgia robotica e soprattutto l'avvio immediato del *training* specifico che consenta a tutti i membri di acquisire familiarità con i nuovi compiti da affrontare.

Il *training* non può ovviamente prescindere da linee guida dedicate, la cui mancanza – come sottolineato in premessa anche dal *Panel SIAARTI/SIGO/SIU* – è uno dei principali ostacoli all'implementazione della chirurgia robotica. Le raccomandazioni del *Joint Consensus*, specificatamente orientate sulle impegnative sfide anestesiológicas della chirurgia urologica e ginecologica robot-assista, mirano a colmare questo *gap* e sono dunque "il terreno di base su cui edificare percorsi comuni in una fase di maturazione dell'innovativo approccio chirurgico". Si è infatti osservato che, nonostante oltre 30 anni di continui progressi tecnologici e di progressivo ampliamento delle indicazioni, la chirurgia robotica è ancora, per così dire, "in formazione" verso la piena "maturità": in altri termini, essa deve ancora esprimere tutte le sue rivoluzionarie potenzialità di radicale trasformazione delle cure ⁽⁴⁸⁾. Gli *unmet need* segnalati dal *Panel SIAARTI/SIGO/SIU* indicano di fatto che c'è ancora molto strada da fare. Futuri studi prospettici randomizzati potranno contribuire a chiarire le numerose questioni ancora aperte, verso la necessaria standardizzazione delle procedure e dei protocolli gestionali. Ad esempio, c'è particolare attesa per i risultati dello studio internazionale AVA-TaR (*Assessment of Ventilatory mAnagementT during general anesthesia for Robotic surgery*) ⁽⁴⁹⁾, che mira a verificare l'incidenza di complicanze polmonari dopo chirurgia robotica e a dimostrare una possibile correlazione tra le diverse pratiche correnti di ventilazione meccanica e le complicanze.

Infine, un altro aspetto importante è la verifica degli *outcome* a lungo termine della chirurgia robotica oncologica. Recentemente una *Safety Communication della Food and Drug Administration* (FDA) statunitense⁽⁵⁰⁾ e un successivo autorevole Editoriale di commento pubblicato su *JAMA*⁽⁵¹⁾ segnalano alcune preoccupanti evidenze sui risultati ottenuti in alcuni tipi di tumore. In particolare, da uno studio retrospettivo internazionale è emerso che l'isterectomia radicale mini-invasiva (laparoscopica o robotica) si associa a tassi inferiori di sopravvivenza libera da malattia e di sopravvivenza globale rispetto alla procedura *open* in donne con carcinoma cervicale in stadio iniziale⁽⁵²⁾. Si tratta ovviamente di dati da confermare, ma la FDA invita comunque alla cautela, ricordando di non aver concesso per nessun sistema robotico alcuna specifica autorizzazione per il trattamento di neoplasie e che nelle schede tecniche dei vari sistemi robotici si precisa che i risultati dei trattamenti oncologici non sono stati valutati dalla FDA e, ancora, che i dati in suo possesso non permettono attualmente di stabilire la sicurezza di questi trattamenti.

Nel citato Editoriale si ribadisce la necessità di nuove regole per arginare un utilizzo eccessivo della chirurgia robotica, con particolare riferimento alla realtà statunitense. A tal proposito, occorre sottolineare la scarsità delle evidenze sugli *outcome* oncologici a lungo termine⁽⁵³⁾ e i risultati di altri studi che, a fronte di un costo decisamente superiore, non hanno confermato la superiorità dell'accesso robotico (*versus* laparoscopico) - in termini di necessità di emotrasfusioni, complicanze post-operatorie immediate, durata della degenza post-operatoria e qualità dell'intervento chirurgico - in pazienti operati per carcinoma rettale (resezione anteriore)⁽⁵⁴⁾ o renale (nephrectomia radicale)⁽⁵⁵⁾. Nell'Editoriale si auspica quindi una legislazione meno permissiva che limiti il ricorso inappropriato alla chirurgia robotica e che richieda al chirurgo la certificazione di un'esperienza specifica adeguata (per *training* e volume operatorio) per ciascuna procedura robotica. Il dibattito in corso è estremamente vivace, ma forse vale la pena ricordare a tal proposito un articolo del 2014⁽⁵⁶⁾ che, richiamando il *primum non nocere* di Ippocrate, identificava 5 principi etici di *nonmaleficence* in chirurgia robotica:

- **Primo principio.** L'accreditamento della struttura, del team e dell'operatore non deve essere "sottodimensionato", ovvero va certificato sulla base di una curva di apprendimento adeguata per durata e numero di interventi; la supervisione di un operatore esperto non va limitata alla fase iniziale del processo di accreditamento.
- **Secondo principio.** Il passaggio alla chirurgia robotica deve presupporre la conoscenza della fisiopatologia propria dell'approccio laparoscopico, dei suoi accessi e della gestione delle possibili complicanze.
- **Terzo principio.** La selezione dei casi deve tener conto del livello di perizia del chirurgo.
- **Quarto principio.** Quando per sicurezza si renda necessaria, la conversione laparoscopica od *open* va assolutamente incoraggiata e accettata da tutto il team, che deve ovviamente saperla gestire.
- **Quinto principio.** I tecnici delle Industrie produttrici dei sistemi robotici possono essere presenti all'intervento chirurgico per garantire che l'apparecchiatura funzioni correttamente, ma non possiedono né la formazione, né l'accreditamento necessari per intervenire nel processo decisionale clinico.

Bibliografia

- 1 Skurzak S, Robba C. Robotic surgery: how to safely and beneficially approach the age of maturity. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(8):816-8.
- 2 Corcione A, Angelini P, Bencini L, et al.; Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI) and Società Italiana di Chirurgia (SIC). Joint consensus on abdominal robotic surgery and anesthesia from a task force of the SIAARTI and SIC. *Minerva Anesthesiol.* 2018;84(10):1189-208.
- 3 Grade Definitions. U.S. Preventive Services Task Force. Grade Definitions After July 2012. Disponibile online nel sito istituzionale (<https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/Page/Name/grade-definitions>).
- 4 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.
- 5 Alemzadeh H, Raman J, Leveson N, et al. Adverse Events in Robotic Surgery: A Retrospective Study of 14 Years of FDA Data. *PLoS One.* 2016;11(4):e0151470.
- 6 Barr C, Madhuri TK, Prabhu P, et al. Cerebral oedema following robotic surgery: a rare complication. *Arch Gynecol Obstet.* 2014; 290(5):1041-4.
- 7 Pathirana S, Kam P. Anaesthetic issues in robotic-assisted minimally invasive surgery. *Anaesth Intensive Care.* 2018;46(1):25-35.
- 8 Awad H, Walker CM, Shaikh M, et al. Anesthetic considerations for robotic prostatectomy: a review of the literature. *J Clin Anesth.* 2012;24(6):494-504.

- 9 Ou YC, Yang CK, Chang KS, et al. Prevention and Management of Complications During Robotic-assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy Following Comprehensive Planning: A Large Series Involving a Single Surgeon. *Anticancer Res.* 2016;36(4):1991-8.
- 10 Hsu RL, Kaye AD, Urman RD. Anesthetic Challenges in Robotic-assisted Urologic Surgery. *Rev Urol.* 2013;15(4):178-84.
- 11 Shamim Khan M, Ahmed K, Gavazzi A, et al. Development and implementation of centralized simulation training: evaluation of feasibility, acceptability and construct validity. *BJU Int.* 2013;111(3):518-23.
- 12 Cinnella G, Grasso S, Spadaro S, et al. Effects of recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on respiratory mechanics and transpulmonary pressure during laparoscopic surgery. *Anesthesiology.* 2013;118(1):114-22.
- 13 Ball L, Pelosi P. Intraoperative mechanical ventilation in patients with non-injured lungs: time to talk about tailored protective ventilation? *Ann Transl Med.* 2016;4(1):17.
- 14 Jo YY, Kwak HJ. What is the proper ventilation strategy during laparoscopic surgery? *Korean J Anesthesiol.* 2017;70(6):596-600.
- 15 Choi ES, Oh AY, In CB, et al. Effects of recruitment manoeuvre on perioperative pulmonary complications in patients undergoing robotic assisted radical prostatectomy: A randomised single-blinded trial. *PLoS One.* 2017 Sep 6;12(9):e0183311.
- 16 De Jong A, Chanques G, Jaber S. Mechanical ventilation in obese ICU patients: from intubation to extubation. *Crit Care.* 2017;21(1):63.
- 17 Imber DA, Pirrone M, Zhang C, et al. Respiratory Management of Perioperative Obese Patients. *Respir Care.* 2016;61(12):1681-92.
- 18 Menderes G, Gysler SM, Vadivelu N, Silasi DA. Challenges of Robotic Gynecologic Surgery in Morbidly Obese Patients and How to Optimize Success. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(7):51.
- 19 Parrilla FJ, Morán I, Roche-Campo F, Mancebo J. Ventilatory strategies in obstructive lung disease. *Semin Respir Crit Care Med.* 2014;35(4):431-40.
- 20 Falabella A, Moore-Jeffries E, Sullivan MJ, et al. Cardiac function during steep Trendelenburg position and CO₂ pneumoperitoneum for robotic-assisted prostatectomy: a trans-oesophageal Doppler probe study. *Int J Med Robot.* 2007;3(4):312-5.
- 21 Della Rocca G, Vetrugno L, Tripi G, et al. Liberal or restricted fluid administration: are we ready for a proposal of a restricted intraoperative approach? *BMC Anesthesiol.* 2014;14:62.
- 22 Cannesson M, Gan TJ. PRO: Perioperative Goal-Directed Fluid Therapy Is an Essential Element of an Enhanced Recovery Protocol. *Anesth Analg.* 2016;122(5):1258-60.
- 23 Özdemir-van Brunschot DMD, Braat AE, van der Jagt MFP, et al. Deep neuromuscular blockade improves surgical conditions during low-pressure pneumoperitoneum laparoscopic donor nephrectomy. *Surg Endosc.* 2018;32(1):245-251.
- 24 Koo BW, Oh AY, Na HS, et al. Effects of depth of neuromuscular block on surgical conditions during laparoscopic colorectal surgery: a randomised controlled trial. *Anaesthesia.* 2018;73(9):1090-6.
- 25 Aceto P, Modesti C, Sacco T, et al. Patient-Related Factors Predicting Workspace Conditions during Laparoscopic Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2018;28(10):3172-6.
- 26 Carron M, Zarantonello F, Tellaroli P, Ori C. Efficacy and safety of sugammadex compared to neostigmine for reversal of neuromuscular blockade: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth.* 2016;35:1-12.
- 27 Hristovska AM, Duch P, Allingstrup M, Afshari A. Efficacy and safety of sugammadex versus neostigmine in reversing neuromuscular blockade in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8:CD012763.
- 28 Carron M, Zarantonello F, Lazzarotto N, et al. Role of sugammadex in accelerating postoperative discharge: A meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2017;39:38-44.
- 29 Aceto P, Perilli V, Modesti C, et al. Airway management in obese patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9(5):809-15.
- 30 Carron M, Galzignato C, Godi I, Ori C. Benefit of sugammadex on lung ventilation evalu-

- ated with electrical impedance tomography in a morbidly obese patient undergoing bariatric surgery. *J Clin Anesth.* 2016;31:78-9.
- 31 Demyttenaere S, Feldman LS, Fried GM. Effect of pneumoperitoneum on renal perfusion and function: a systematic review. *Surg Endosc.* 2007;21(2):152-60.
 - 32 Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. *Eur Urol.* 2010;58(3):340-5.
 - 33 Gill IS, Eisenberg MS, Aron M, et al. Zero ischemia" partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. *Eur Urol.* 2011; 59(1):128-34.
 - 34 Forastiere E, Claroni C, Sofra M, et al. Evaluation of renal function under controlled hypotension in zero ischemia robotic assisted partial nephrectomy. *Kidney Blood Press Res.* 2013;38(2-3):181-5.
 - 35 Azhar RA, Metcalfe C, Gill IS. Anatomic partial nephrectomy: technique evolution. *Curr Opin Urol.* 2015;25(2):95-9.
 - 36 Simone G, Gill IS, Mottrie A, et al. Indications, techniques, outcomes, and limitations for minimally ischemic and off-clamp partial nephrectomy: a systematic review of the literature. *Eur Urol.* 2015;68(4):632-40.
 - 37 Choi JD, Park JW, Choi JY, et al. Renal damage caused by warm ischaemia during laparoscopic and robot-assisted partial nephrectomy: an assessment using Tc 99m-DTPA glomerular filtration rate. *Eur Urol.* 2010;58 (6):900-5.
 - 38 Lane BR, Russo P, Uzzo RG, et al. Comparison of cold and warm ischemia during partial nephrectomy in 660 solitary kidneys reveals predominant role of nonmodifiable factors in determining ultimate renal function. *J Urol.* 2011;185(2):421-7.
 - 39 Chan MT, Cheng BC, Lee TM, Gin T; CODA Trial Group. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2013;25(1):33-42.
 - 40 Schramm P, Treiber AH, Berres M, et al. Time course of cerebrovascular autoregulation during extreme Trendelenburg position for robotic-assisted prostatic surgery. *Anaesthesia.* 2014;69(1):58-63.
 - 41 Vasdev N, Poon AS, Gowrie-Mohan S, et al. The physiologic and anesthetic considerations in elderly patients undergoing robotic renal surgery. *Rev Urol.* 2014;16(1):1-9.
 - 42 Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34(4):192-214.
 - 43 Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al; Society for Ambulatory Anesthesia. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg.* 2014; 118(1):85-113.
 - 44 Hooper VD. SAMBA Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting: An Executive Summary for Perianesthesia Nurses. *J Perianesth Nurs.* 2015; 30(5):377-82.
 - 45 Vernon J, Fitz-Henry J, on behalf of the NUH Department of Anaesthesia. Guideline for the prevention and treatment of Postoperative Nausea and Vomiting (PONV) in adults. Version 5: June; 2017. Disponibile online all'indirizzo www.nuh.nhs.uk/download.cfm?doc=docm93jjm4n590.pdf&ver=4875.
 - 46 Hanssens S, Nisolle M, Leguevaque P, et al. [Robotic-assisted laparoscopy for deep infiltrating endometriosis: the Register of the Society of European Robotic Gynaecological Surgery]. *Gynecol Obstet Fertil.* 2014;42 (11):744-8.
 - 47 Randell R, Honey S, Alvarado N, et al. Factors supporting and constraining the implementation of robot-assisted surgery: a realist interview study. *BMJ Open.* 2019;9(6):e028635.
 - 48 Ashrafian H, Clancy O, Grover V, Darzi A. The evolution of robotic surgery: surgical and anaesthetic aspects. *Br J Anaesth.* 2017;119 (suppl_1):i72-i84.
 - 49 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 proto-

- col and statistical analysis plan. *BMJ Open*. 2018;8(8):e021643.
- 50 FDA Caution When Using Robotically-Assisted Surgical Devices in Women's Health including Mastectomy and Other Cancer-Related Surgeries: FDA Safety Communication. 28 febbraio 2019. Disponibile online nel sito della FDA.
- 51 Sheetz KH, Dimick JB. Is It Time for Safeguards in the Adoption of Robotic Surgery? *JAMA*. 2019 May 28;321(20):1971-2.
- 52 Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R, et al. Minimally Invasive versus Abdominal Radical Hysterectomy for Cervical Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(20):1895-904.
- 53 Ilic D, Evans SM, Allan CA, et al. Laparoscopic and robot-assisted vs open radical prostatectomy for the treatment of localized prostate cancer: a Cochrane systematic review. *BJU Int*. 2018;121(6):845-53.
- 54 Corrigan N, Marshall H, Croft J, et al. Exploring and adjusting for potential learning effects in ROLARR: a randomised controlled trial comparing robotic-assisted vs. standard laparoscopic surgery for rectal cancer resection. *Trials*. 2018;19(1):339.
- 55 Jeong IG, Khandwala YS, Kim JH, et al. Association of Robotic-Assisted vs Laparoscopic Radical Nephrectomy With Perioperative Outcomes and Health Care Costs, 2003 to 2015. *JAMA*. 2017;318(16):1561-1568.
- 56 Larson JA, Johnson MH, Bhayani SB. Application of surgical safety standards to robotic surgery: five principles of ethics for nonmaleficence. *J Am Coll Surg*. 2014;218(2):290-3.