



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Facoltà di Medicina ed Odontoiatria

DOTTORATO DI RICERCA

IN

TECNOLOGIE AVANZATE IN CHIRURGIA

**“Trattamento delle neoplasie del colon destro.
Tecniche a confronto:
chirurgia robotica versus laparoscopica. Nostra esperienza”**

Relatore:

Chiar.mo Prof. Francesco Vietri

Candidato:

Dr.^{ssa} Alessia Minicucci

*Un ringraziamento speciale al
Dr. Amilcare Parisi per i suoi preziosi insegnamenti*

*“Se l’uomo saprà utilizzarla con spirito creativo,
la macchina sarà il servo e il liberatore dell’umanità.”*

Frank Lloyd Wright

Indice

INTRODUZIONE	4
LA CHIRURGIA MININVASIVA LAPAROSCOPICA E ROBOTICA	10
Strumentario	10
Principali complicanze della tecnica laparoscopica	16
Anatomia chirurgica del Colon destro	17
TECNICA OPERATORIA	18
- Eemiclectomia destra laparoscopica	18
- Eemiclectomia destra robotica	20
LAPAROSCOPICA E ROBOTICA: STUDIO COMPARATIVO	27
Selezione dei pazienti	27
Intervento chirurgico	34
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	50
BIBLIOGRAFIA	53

INTRODUZIONE

Nel corso del secolo scorso lo sviluppo di nuove tecnologie, l'avvento dei computer ed il "Genio dell'uomo" hanno permesso alla scienza ed alla chirurgia in particolare, di compiere passi da gigante nella messa a punto di nuove e più efficaci strategie di trattamento per molte patologie.

Negli anni '80 del novecento la diffusione della chirurgia mininvasiva ha consentito di apportare notevoli vantaggi rispetto alla chirurgia a cielo aperto per quanto concerne il decorso post operatorio in termini di:

diminuzione del dolore, più rapido recupero funzionale, minore morbilità dovuta anche alla diminuzione della degenza media, riduzione delle perdite ematiche, miglior risultato estetico, più rapido ritorno al lavoro ed alla vita sociale.

Anche la chirurgia laparoscopica mininvasiva presenta tuttavia alcuni svantaggi legati alla fissità dei punti di ingresso degli strumenti che costringono ad una ridotta possibilità gestuale, ed aumentano i difetti legati all'ampiezza del movimento ed al tremore fisiologico delle mani dell'operatore. Inoltre si evidenzia l'assenza di un controllo diretto del campo operatorio legato alla proiezione su video della ripresa di una telecamera, con conseguente bidimensionalità dell'immagine ed una scarsa percezione della profondità del campo operatorio, e la relativa perdita della percezione tattile.

Tali limitazioni possono essere superate dallo sviluppo della chirurgia robotica grazie alla visione in 3D del campo chirurgico ed alla possibilità di adeguare i movimenti degli strumenti ai gesti dell'operatore .

I primi passi in tal senso vennero mossi dal chirurgo plastico Green e dall'ingegnere Rosen che svilupparono un sistema costituito da una console connessa con un'unità

in grado di muovere a discrezione dell'utente vari strumenti chirurgici intercambiabili e da uno schermo ad alta definizione su cui venivano trasmesse le immagini del campo operatorio in 3 Dimensioni.

Da allora vennero effettuati numerosi altri studi atti a sviluppare la chirurgia a distanza.

La robotica intesa come tale si è affacciata nel mondo della chirurgia circa 30 anni fa, limitata ad ambiti in cui si andava ad intervenire in sedi anatomiche precise e delimitate con piani fissi, in particolar modo in ambito neurochirurgico ed ortopedico (biopsie cerebrali e protesi d'anca) per estendersi poi al vasto campo della chirurgia addominale.

Negli anni successivi sono stati messi a punto, da varie aziende impegnate nel campo della tecnologia medica, diversi sistemi robotici tra cui:

- Il sistema AESOP[®] (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning); dotato di un braccio robotico controllato vocalmente ed equipaggiato con un endoscopio inizialmente manovrato tramite pedali o manualmente, in seguito con comando vocale che conferisce al chirurgo una "terza mano" in grado di direzionare l'ottica e mantenere quindi il controllo del campo visivo. Ulteriori sviluppi del sistema AESOP hanno previsto l'aggiunta di una ulteriore articolazione del braccio robotico con il risultato di incrementare la libertà di movimento dello stesso, e di un controllo vocale capace di attivare diverse funzioni, come la gestione dei movimenti del tavolo operatorio e della luce. Tale sistema necessita della registrazione vocale dei comandi (23 al massimo), che vengono poi impartiti dal chirurgo durante la procedura tramite un microfono. Questo strumento è stato utilizzato per numerose

tipologie di interventi chirurgici riguardanti l'ambito della chirurgia gastrointestinale, urologica, toracica e cardiaca.

- Il sistema ZEUS[®] è un sistema robotico integrato composto da due sottosistemi fisicamente separati: una console di controllo computerizzata e 3 bracci robotici uniti al tavolo operatorio; il braccio che sostiene l'endoscopio è direzionato tramite controllo vocale, mentre gli altri 2 bracci, dotati di 4 gradi di libertà, possono montare una grande varietà di strumenti, e sono direzionati mediante controlli remoti (joystick) dalla console chirurgica.

Il campo operatorio è visualizzato su uno schermo standard (2D).

Con questo sistema nel 1999 fu eseguito il primo bypass aortocoronarico, e l' "Operazione Lindbergh", ovvero la prima colecistectomia laparoscopica robot-assistita transcontinentale: dalla sua console a New York, il chirurgo operò un paziente a Strasburgo tramite connessione ad alta velocità. La procedura è stata portata a termine in 54 minuti senza incidenti tecnici e senza la percezione della distanza.

- Il sistema Da Vinci[®], sviluppato nel 1997 dalla Intuitive Surgical Inc, ha introdotto diverse modifiche rispetto ai sistemi precedenti, in modo da poter migliorare la manualità del chirurgo, e la visione che l'operatore ha del campo operatorio (1). In prima istanza, l'introduzione di una nuova articolazione al termine dello strumento ha permesso un incremento nella maneggevolezza del robot, conferendo allo stesso sette gradi di libertà di movimento che riproducono con maggior fedeltà i gesti del chirurgo operatore; in secondo luogo l'introduzione di un visione in 3D e di un sistema di ritorno di forza, danno l'impressione al chirurgo di trovarsi immerso nel campo operatorio.

Inizialmente questo sistema è stato utilizzato nella chirurgia bariatrica, ed è del 1999 il primo studio randomizzato che confrontava la laparoscopia standard con la chirurgia robot-assistita nella procedura chirurgica di funduplicatio secondo Nissen: questo primo studio ha confermato la fattibilità della procedura robot-assistita, sebbene con tempi operatori più lunghi.

Il nuovo sistema Da Vinci[®] è composto da 3 parti fondamentali:

- la console chirurgica, con sistema di visione binoculare che trasmette le immagini dalla telecamera (diametro 12 mm) costituita da due ottiche di 5 mm di diametro ciascuna, che trasmettono le immagini in 3D del campo operatorio rispettivamente all'uno e all'altro occhio; due joystick con cui l'operatore controlla gli strumenti; la pedaliera che permette di scegliere varie modalità di cauterizzazione (unipolare, bipolare, con ultrasuoni) e di manovrare al meglio l'ottica.
- Il robot vero e proprio, dotato di 3 o 4 bracci robotici di cui uno monta l'ottica, mentre gli altri strumenti sono equipaggiati con un'articolazione posta a livello terminale del braccio detta Endowrist[®] che mima i movimenti del polso (wrist = polso) e ha sette gradi di libertà di movimento (Foto 1).



Foto 1: Endowrist

- La colonna di visione che comprende: una fonte luce, una doppia telecamera, un insufflatore per indurre e mantenere il pneumoperitoneo e permettere la visione dell'intervento; il tutto è montato sotto un monitor (2D), che permette la visione del campo operatorio all'aiuto, alla ferrista e ad osservatori al lato del paziente.

I tre sistemi sono connessi tramite una rete di cavi elettrici.

All'inizio il sistema Da Vinci[®] è stato utilizzato prevalentemente in cardiocirurgia (primo bypass aortocoronarico nel 1999 a Parigi), su interventi addominali minori, e successivamente è stato impiegato in chirurgia bariatrica, nelle nefrectomie per trapianto da donatore vivente, in ginecologia, urologia ed in chirurgia addominale maggiore.

L'ultima generazione di Da Vinci[®], presentata nel 2009, è dotata di un nuovo sistema di visione in Alta Definizione (HD) e prevede la possibilità di connessione della console del chirurgo operatore con una seconda console, consentendo l'insegnamento delle procedure ad un chirurgo in formazione durante l'esecuzione degli interventi stessi. Ciò permette di ottenere una notevole riduzione della durata della curva di

apprendimento.

Gli interventi chirurgici eseguibili con il sistema Da Vinci® variano da quelli urologici (nephrectomie, surrenalectomie e prostatectomie) e ginecologici, a quelli di chirurgia addominale quali le resezioni di colon destro e sinistro, le resezioni anteriori del retto, le amputazioni addomino-perineali del retto, le gastrectomie e gastroresezioni, la chirurgia bariatrica, le splenectomie, le resezioni epatiche e la chirurgia pancreatica.

LA CHIRURGIA MININVASIVA LAPAROSCOPICA E ROBOTICA

Strumentario

Insufflatori di CO₂: il campo operatorio è ottenuto mediante l'insufflazione di CO₂ che viene mantenuta a pressione costante in modo che i flussi siano adeguati e ben tollerati da parte del paziente. Durante le procedure laparoscopiche prolungate la temperatura e l'umidità del gas possono rappresentare dei fattori importanti soprattutto in quei pazienti che hanno una funzionalità renale alterata: per tale motivo gli strumenti più recenti sono dotati di sistemi di riscaldamento, particolarmente utili in corso di chirurgia laparoscopica "avanzata" con tempi operatori superiori alle 2 ore.

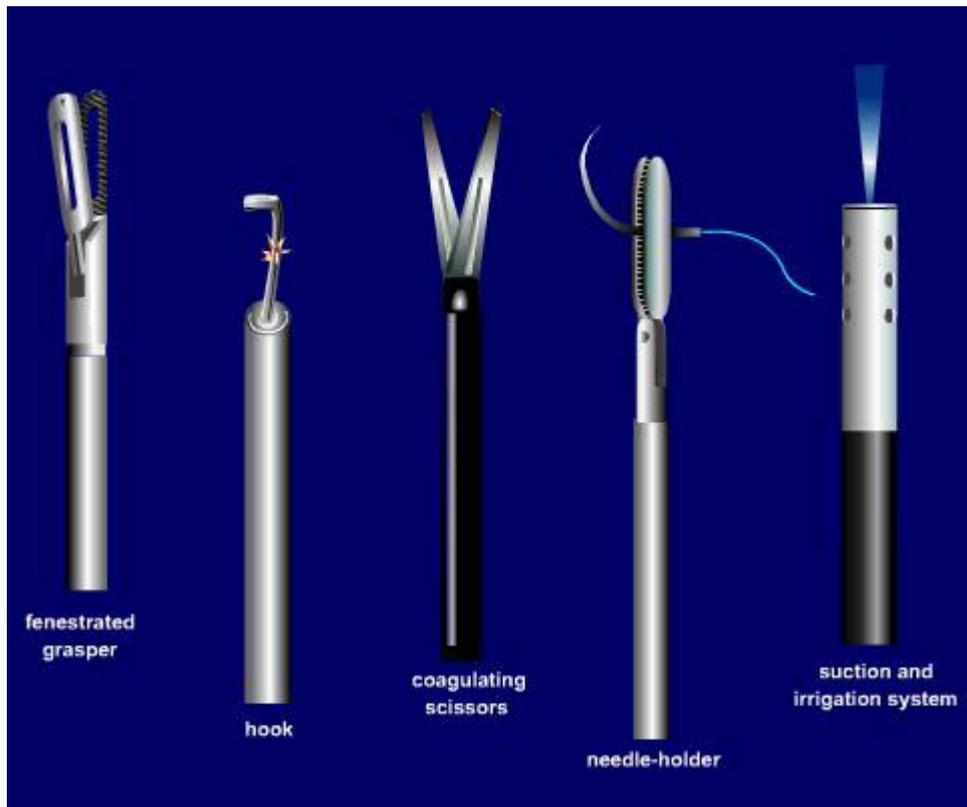
Ottiche: possono essere classificate a seconda del calibro e dell'angolo di visione. Il calibro dell'ottica può variare dai 10 ai 2 mm ed è inversamente proporzionale alla qualità dell'immagine, soprattutto in termini di luminosità. Le ottiche possono avere una visione diretta ovvero a 0°, oppure obliqua: a 30°, 45° fino a 90°. Maggiore è l'angolo di visione, maggiore sarà l'assorbimento della luce che dovrà, quindi, essere compensato da un aumento dell'intensità della fonte luminosa e della qualità della telecamera (2).

Videocamere: devono consentire una elevata risoluzione ed adeguata maneggevolezza. Per rispettare queste caratteristiche tutte le telecamere disponibili sul mercato sono basate sul sistema CCD (*Charge Coupled Device*), comunemente chiamato "chip". Questo sistema è formato da una base di silicio ricoperta da materiali fotosensibili dai quali si originano i pixel (elementi base di una immagine) ciascuno con dimensioni di 17 × 13 mm: maggiore è il numero

dei pixel, più elevata è la qualità dell'immagine. Nelle apparecchiature più recenti sono presenti sistemi di zoom e di messa a fuoco automatica.

Strumenti chirurgici:

Ferri da laparoscopia classici: pinze, dissectori, forbici, porta-ago e aspiratore-irrigatore.



Applicatori di clip e suturatrici meccaniche.

Le clip sono solitamente in titanio. L'intera gamma di suturatrici meccaniche da tempo utilizzate per la chirurgia tradizionale è disponibile anche in versione endoscopica e con estremità terminale angolabile.

Fili di sutura, aghi, porta-ago.

I fili di sutura endoscopici vengono prodotti già montati su ago e hanno una

lunghezza piuttosto limitata per facilitare il confezionamento dei nodi. Gli aghi sono costruiti con gli stessi materiali utilizzati per la chirurgia tradizionale ma di un colore che ne renda facile il reperimento e che non rifletta eccessivamente la luce dell'ottica.

Bisturi ad ultrasuoni (armonico)

Il bisturi armonico è dotato di una lama singola ad uncino o a doppia branca, che oscillando ad elevatissima frequenza (circa 55.000 volte al secondo), provoca l'esplosione delle cellule del tessuto con il quale viene in contatto, per vaporizzazione delle molecole di acqua in esse contenute (effetto di cavitazione), a cui si somma un effetto meccanico, determinato dall'oscillazione della lama che provoca la distruzione anche dei tessuti fibrosi più resistenti. Ciò permette di ottenere un effetto di coagulazione/dissezione, in quasi assenza di fumo, con riduzione del danno ai tessuti circostanti.

Pinza bipolare a radiofrequenza

è un dispositivo che coagula mediante la generazione di onde elettromagnetiche ad altissima frequenza, provocando la rapida oscillazione degli ioni cellulari e quindi elevatissime temperature, che permettono la coagulazione di vasi di calibro sino a 7 mm. Il calore generato dallo strumento risulta interamente compreso tra le due branche del manipolo (3).

Campo chirurgico

Il primo tempo dell'intervento consiste nell'induzione del pneumoperitoneo per creare il campo operatorio. Questo può essere ottenuto tramite l'introduzione del trocar primario mediante tecnica aperta secondo Hasson, oppure per via percutanea utilizzando un ago a punta protetta secondo Verres.

La tecnica di Hasson permette la visualizzazione diretta della fascia e la sua incisione, che viene seguita dal posizionamento sotto visione diretta di un trocar a punta protetta.

In alternativa la tecnica di Verres prevede l'introduzione di un ago a punta protetta attraverso una piccola incisione cutanea, in genere a livello periombelicale, collegato ad uno strumento che è in grado di insufflare CO₂ con un flusso ed una pressione regolabile dall'esterno. Quando la punta dell'ago di Verres è correttamente posizionata e si procede all'insufflazione di gas, si assiste ad un lento aumento della pressione intraddominale che progressivamente raggiunge i livelli di 10-15 mmHg.

I trocar operatori vengono poi inseriti sotto visione.

A livello extracorporeo i trocar dovrebbero essere adeguatamente distanziati in maniera tale da permettere un ampio movimento esterno delle mani evitando così il conflitto tra gli strumenti. Al termine dell'intervento il pneumoperitoneo viene eliminato mediante fuoriuscita del gas dal trocar più largo. La CO₂ è irritante a livello peritoneale, quindi la sua completa fuoriuscita aiuta a diminuire il dolore post-operatorio spesso avvertito a livello dell'addome e delle spalle.

Pro e contro della tecnica laparoscopica

Il pneumoperitoneo indotto dalla CO₂ comporta un aumento della pressione intra-addominale ed un assorbimento sistemico di CO₂ che viene bilanciato dai sistemi-tampone del pH. Qualora la CO₂ non venisse adeguatamente eliminata attraverso la respirazione, si potrebbe determinare un'acidosi sistemica, in grado di alterare la funzionalità di diversi organi. L'aumento della pressione addominale può portare ad un incremento delle resistenze periferiche ed una riduzione del ritorno venoso, un aumento del lavoro respiratorio causato dalla pressione contro il diaframma e una diminuzione della perfusione renale.

Vi è rischio di sviluppare trombosi venosa profonda ed eventuale embolia polmonare a causa della compressione sulla cava inferiore ed alla posizione operatoria che inducono stasi a livello degli arti inferiori (2,3). Le stesse procedure profilattiche deputate alla prevenzione della TVP, che sono vivamente raccomandate per le procedure di chirurgia open, devono essere quindi seguite anche per le tecniche laparoscopiche (7,9).

In soggetti sani la maggior parte degli studi non riferisce alcuna differenza nella portata cardiaca qualora vengano utilizzate pressioni di insufflazione oscillanti tra i 10 e 15 mmHg (2).

Mentre gli effetti "negativi" legati alla laparoscopia si manifestano prevalentemente durante l'intervento chirurgico, i vantaggi sono maggiormente evidenti nel decorso postoperatorio e dipendono dalla minivasività della procedura.

Uno di tali effetti è riscontrabile sulla funzionalità respiratoria in relazione alla

riduzione della sintomatologia dolorosa: ciò comporta una significativa riduzione delle complicanze ipossiche, atelettasiche ed infettive (2, 3, 7, 9).

La riduzione del trauma operatorio comporta una diminuzione dello stress chirurgico e della risposta infiammatoria legata all'intervento. Numerosi studi hanno dimostrato come la risposta neuroendocrina e metabolica risultino essere significativamente ridotte dopo interventi eseguiti per via mininvasiva (2, 3, 9)

Il TNF, l'interleuchina-6 (IL-6), la proteina C reattiva (PCR), la velocità di eritrosedimentazione (VES) e la conta dei globuli bianchi risultano ridotti dopo laparoscopia, rispetto alle procedure open (2). Ciò comporta una reazione infiammatoria minore. Quanto affermato si riflette in una più bassa suscettibilità alle infezioni postoperatorie ed anche in una più congrua risposta immunitaria nei confronti delle neoplasie.

E' stato osservato, inoltre, che l'attività intestinale riprende più precocemente dopo laparoscopia piuttosto che dopo chirurgia aperta. In particolare nella colecistectomia si è notato che la ripresa avviene in 10-36 ore contro 60-96 ore della chirurgia tradizionale (2, 3).

Uno degli eventi più frequenti legato agli interventi di chirurgia addominale open è rappresentato dall'ileo paralitico postoperatorio, che comporta un ritardo nella ripresa dell'alimentazione per os e quindi un aumento della degenza media.

Diversi studi hanno dimostrato come la ripresa della normale peristalsi intestinale sia significativamente più rapida dopo interventi condotti per via laparoscopica rispetto alla chirurgia tradizionale (9).

Principali complicanze della tecnica laparoscopica

Le complicanze più frequenti in laparoscopia possono essere così riassunte:

- lesioni dei visceri o delle strutture vascolari dovute all'inserimento del trocar di Hasson o dell'ago di Verres: per quanto riguarda le lesioni dei visceri cavi, le più frequenti sono quelle di tenue e, generalmente, se riparate con tempestività non causano gravi danni; più pericolose sono le lesioni vascolari del retroperitoneo, che possono manifestarsi con emorragie dirette o ematomi.
- Il pneumoperitoneo stesso può causare: pneumotorace, embolia gassosa, arresto cardiocircolatorio, ed altre complicanze intraoperatorie.
- sanguinamento dai siti di inserzione dei trocar
- infezione della ferita chirurgica
- errori chirurgici legati alla curva di apprendimento nonché alla non corretta manutenzione dello strumentario chirurgico, prevenibili con adeguata formazione del personale e corretto controllo dello strumentario.

Inoltre la chirurgia mininvasiva è passibile di tutte le complicanze della chirurgia tradizionale.

Anatomia chirurgica del Colon destro

Il colon destro chirurgico è formato dal cieco con l'appendice vermiforme e la comunicazione con l'ultima ansa ileale attraverso la valvola ileocecale, seguito dal colon ascendente, fissato lateralmente dal peritoneo alla doccia parieto-colica destra, la flessura epatica e parte del colon trasverso in base alla vascolarizzazione del viscere relativa all'arteria colica media.

La vascolarizzazione è sostenuta principalmente dall'arteria ileociecocolica, dalla colica destra ove presente (assente nel 20-30% dei pazienti) e dalla colica media con i suoi due rami destro e sinistro.

Fondamentale nell'emicolectomia destra allargata al trasverso è la presenza dell'arcata di Riolo che anastomizza il ramo sinistro della colica media con la colica sinistra.

I vasi venosi seguono il decorso delle arterie.

Per quanto riguarda le stazioni linfonodali si distinguono:

- i linfonodi epicolici disposti intorno al viscere
- i paracolici lungo i vasi retti
- gli intermedi lungo le arterie ileociecocolica, colica destra e colica media,
- i principali disposti all'origine dei vasi.
- Mesenterici o centrali

Il colon destro prende rapporto posteriormente con il rene e l'uretere omolaterali, con la C duodenale ed il pancreas, anteriormente con il lobo destro del fegato. È ancorato allo stomaco dal legamento gastrocolico ed al fegato da quello epatocolico.

La fascia di Toldt lo separa, insieme al mesentere, dalla fascia di Gerota del retroperitoneo, quella del Fredet dalla C duodenale e dal pancreas.

TECNICA OPERATORIA

- Emicolectomia destra laparoscopica

Il paziente è posto supino con braccio sinistro lungo il corpo e braccio destro a 90°. Si posiziona catetere vescicale e sondino nasogastrico per distendere stomaco e vescica e migliorare l'ampiezza del campo operatorio. Il chirurgo operatore si posiziona con gli aiuti a sinistra del malato e lo strumentista a destra. Il monitor collegato all'ottica laparoscopica è posizionato a destra.

Si induce il pneumoperitoneo, si introduce il trocar periombelicale dell'ottica che in questo caso ha un angolo di 30°, si esplora la cavità addominale ricercando la presenza di malattia metastatica poi si procede a posizionare sotto visione i restanti trocar (da 3 a 4).

L'approccio all'emicolectomia laparoscopica può essere di tipo medio-laterale o viceversa di tipo latero-mediale.

Si affronterà per primo l'approccio medio-laterale che è quello utilizzato nel centro dove è stato eseguito lo studio oggetto della tesi.

- 1) Approccio medio-laterale: si prefigge una mobilizzazione minima del tumore prima della sezione dei vasi che lo irrorano.

Il paziente viene posizionato in lieve Trendelenburg e ruotato verso sinistra di 20° circa in modo da allontanare le anse di tenue dal campo operatorio. Si espone il mesocolon destro con trazione sul trasverso e sull'ileo terminale con visualizzazione della corda dei vasi ileociecocolici e si procede alla realizzazione della tenda del mesentere, individuando il piano avascolare di scollamento tra la fascia di Toldt e quella prerenale di Gerota che separa il

viscere dal retroperitoneo e quindi dal rene destro, dall'uretere e dai vasi gonadici.

Si procede fino alla flessura epatica e a sinistra verso la C duodenale e la testa del pancreas, verso la radice dei vasi.

Si esegue quindi la linfectomia lungo l'arteria e la vena ileociecocolica e quindi alla legatura con clips vascolari (in titanio o hemolock) o suturatrice meccanica con cartuccia vascolare. Quindi si sezionano i vasi.

Si ricerca, ove presente, l'arteria colica destra verso la C duodenale ed il ramo destro della colica media con successiva sezione delle stesse.

Si seziona il peritoneo lungo la doccia parietocolica di destra, si continua con la sezione dell'epiploon con scollamento colo-epiploico e mobilizzazione della flessura epatica.

Una volta mobilizzato il tratto di colon da resecare si procede, in caso di anastomosi intracorporea, a sezione con suturatrice meccanica dell'ileo terminale (15-20cm) e del colon trasverso.

Si confeziona successivamente l'anastomosi latero-laterale isoperistaltica mediante allineamento dei due monconi, colico ed ileale, previa apposizione di punti siero-sierosi per il mantenimento di un corretto asse, e si esegue l'enterotomia con uncino coagulatore. Si procede quindi alla realizzazione dell'anastomosi con suturatrice meccanica e si chiude la breccia di servizio con un primo strato di sutura continua ed un secondo a punti staccati.

Si estrae il pezzo operatorio attraverso una minilaparotomia sopraombelicale o incisione secondo Mc Burney in fossa iliaca destra.

Si ricostituisce il pneumoperitoneo, si esegue una ricognizione del campo

operatorio ed un accurato controllo dell'emostasi; si posiziona infine un drenaggio in doccia parietocolica e si suturano le incisioni delle porte dei trocar.

L'anastomosi può essere eseguita anche in tecnica extracorporea; in tal caso per il confezionamento dell'anastomosi si utilizzeranno le suturatrici lineari impiegate nella chirurgia open, quali la GIA 75mm. Seguendo questa procedura si renderà però necessario mobilizzare più estesamente il viscere e praticare un'incisione più ampia per l'estrazione del preparato chirurgico (ileo e colon).

- 2) Approccio latero-mediale: diversamente dal precedente, prevede come primo tempo operatorio, la mobilizzazione del colon destro partendo dalla doccia parietocolica lungo la linea bianca della fascia di Toldt. Si procede poi alla mobilizzazione della flessura epatica ed alla sezione del legamento gastrocolico. Si legano infine i peduncoli vascolari, e da tale momento l'intervento è sovrapponibile a quello eseguito con approccio medio-laterale.

- Emicolectomia destra robotica con il sistema DaVinci®

Il paziente viene posto supino in lieve Trendelenburg ruotato di circa 20° a sinistra. Si induce il pneumoperitoneo con ago di Verres praticando una piccola incisione sopraombelicale.

Il trocar (12 mm) dell'ottica si inserisce a sinistra dell'ombelico e si esegue l'esplorazione del campo operatorio con l'ottica laparoscopica al fine di evidenziare l'eventuale presenza di malattia metastatica o la presenza di ulteriori impedimenti che potrebbero comportare la conversione dell'intervento da mininvasivo ad open.

Quindi si procede al posizionamento dei restanti trocar: il primo da 12 mm e gli altri tre da 5 mm come descritto:

- Quadrante superiore sinistro
- Regione sovrapubica
- Quadrante inferiore destro
- Periumbelicale in linea con A1 (vedi foto 2)

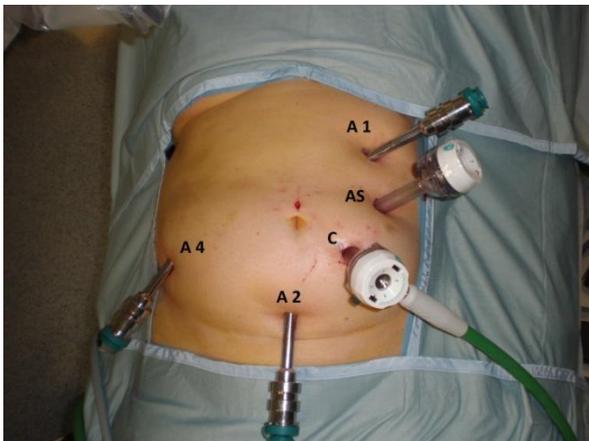


Foto 2. Posizionamento trocar

Si inizia l'intervento per via laparoscopica sezionando il legamento gastrocolico fino all'angolo colico destro, e si continua successivamente con lo scollamento coloepiploico e si prepara il grande omento per evidenziare la sede della sezione.

Si procede all'individuazione dei vasi e quindi si introduce il sistema Da Vinci® .

Si introduce l'ottica robotica nel trocar periumbelicale inferiore, i bracci del robot a livello dei trocar nel quadrante superiore sinistro, in regione sovrapubica e nel

quadrante inferiore destro. Il trocar periombelicale superiore viene utilizzato dall'aiuto che è posto insieme allo strumentista alla sinistra del paziente.

Vengono utilizzati i seguenti strumenti robotici: bisturi bipolare, cautery hook, grasper (pinza non elettrificata).

Si realizza la tenda lungo il decorso dei vasi ileociecocolici e si procede allo scollamento della fascia di Toldt da quella del Gerota (Foto 3) ricreando lo stesso piano di lavoro della tecnica laparoscopica.

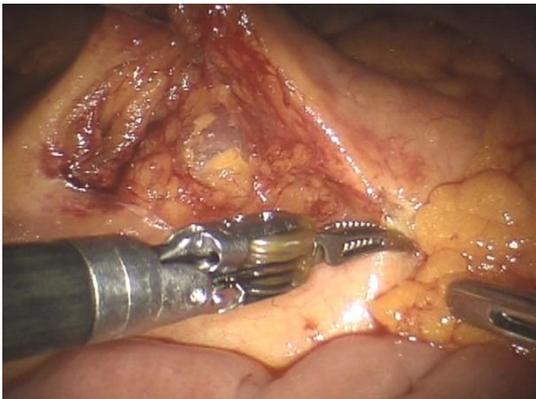


Foto 3. Incisione peritoneo parietale

Si isolano dal mesentere la seconda e terza porzione duodenale insieme alla testa del pancreas. Si procede all'isolamento e alla sezione della vena e dell'arteria ileo-colica all'origine mediante apposizione di clips vascolari (Hemolock) (Foto 4).

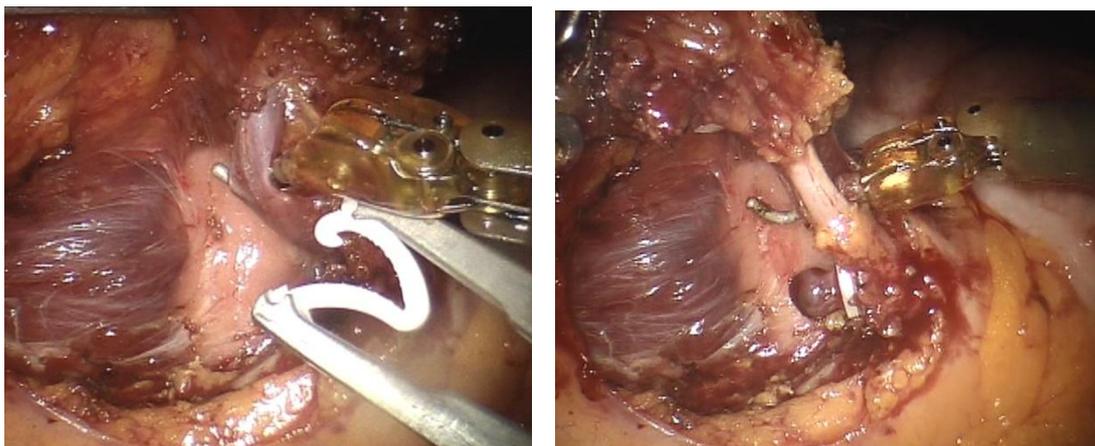


Foto 4. Isolamento e sezione vena e arteria ileo-colica

Il segmento intestinale da resecare viene trazionato con il terzo braccio robotico (inserito nel trocar posto a livello sovrapubico) e si procede alla resezione del mesocolon destro dal basso verso l'alto, lungo l'albero vascolare mesenterico superiore dove viene eseguita una accurata linfectomia. I vasi colici destri, se presenti, e il ramo destro dei vasi colici medi, vengono sezionati all'origine. Se la massa tumorale coinvolge la flessura epatica o la parte prossimale del colon trasverso, rendendo necessaria un'estensione della colectomia, si procede alla sezione anche dei vasi colici medi all'origine. La dissezione si completa al di sotto della fascia di Gerota fino alla fascia pre-duodenale-pancreatica di Fredet. L'uretere destro e i vasi gonadici giacciono al di sotto del piano di dissezione. In questo modo, si continua la dissezione nel solco parieto-colico lungo la fascia di Toldt, risalendo posteriormente fino al piano di dissezione precedentemente ottenuto e mobilizzando la flessura epatica. Completata la preparazione del colon destro da asportare si procede a sezionare il colon trasverso (Foto 5).

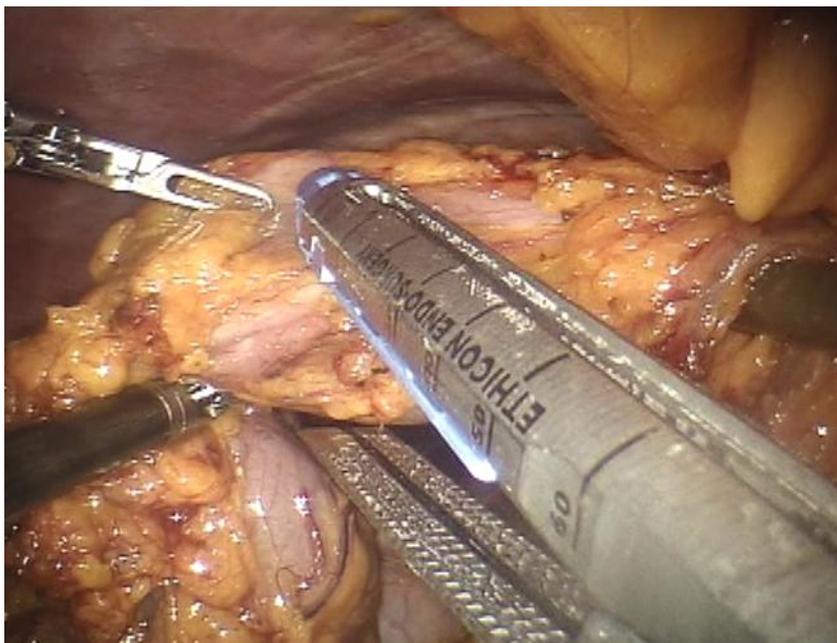


Foto 5. Sezione del colon

A questo punto si identifica l'ultima ansa ileale a circa 15 cm dalla valvola ileo-cecale e la si seziona utilizzando una suturatrice meccanica Echelon® (con cartuccia bianca vascolare da 2,5 mm) e si completa la liberazione del segmento colico resecato (Foto 6).

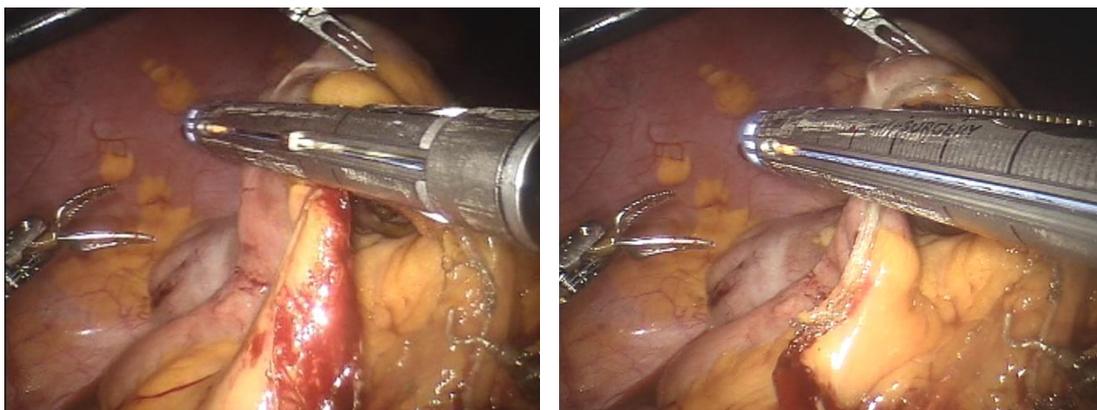


Foto 6. Sezione ileale

Dal trocar posizionato nel quadrante superiore sinistro viene inserito un porta aghi con il quale si applicano due punti sierio-sierosi che hanno il compito di mantenere

allineati i due capi dell'anastomosi. Poi sostituendo il porta-ago con l'uncino si effettua l'enterotomia procedendo a realizzare le porte di ingresso per la suturatrice, Echelon® 60, nell'ileo e nel trasverso (Foto 7).

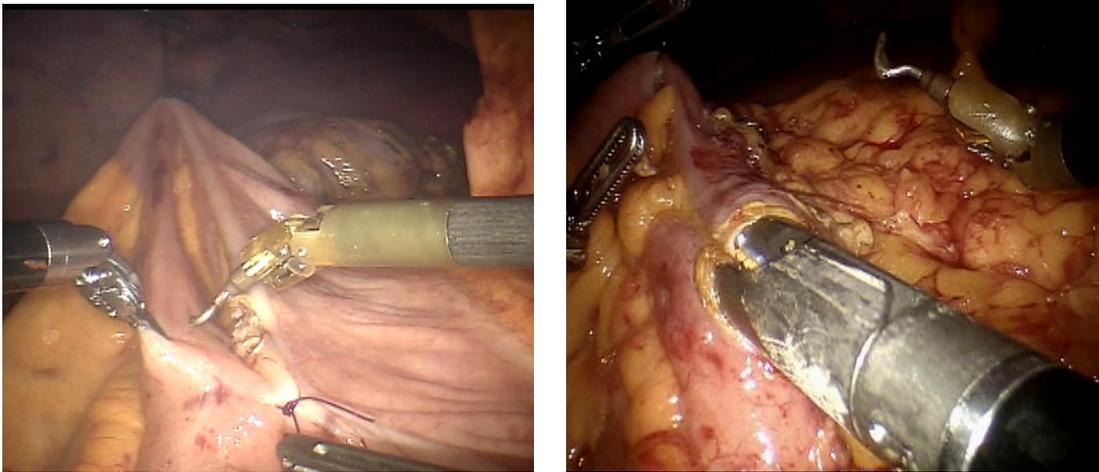


Foto 7. Esecuzione anastomosi intracorporea

Si procede quindi al confezionamento di un' anastomosi latero-laterale isoperistaltica, e alla sutura dell'enterotomia attraverso un primo strato in continua con filo PDS 2/0 riassorbibile ed un secondo strato sieroso-sieroso a punti staccati (Foto 8).

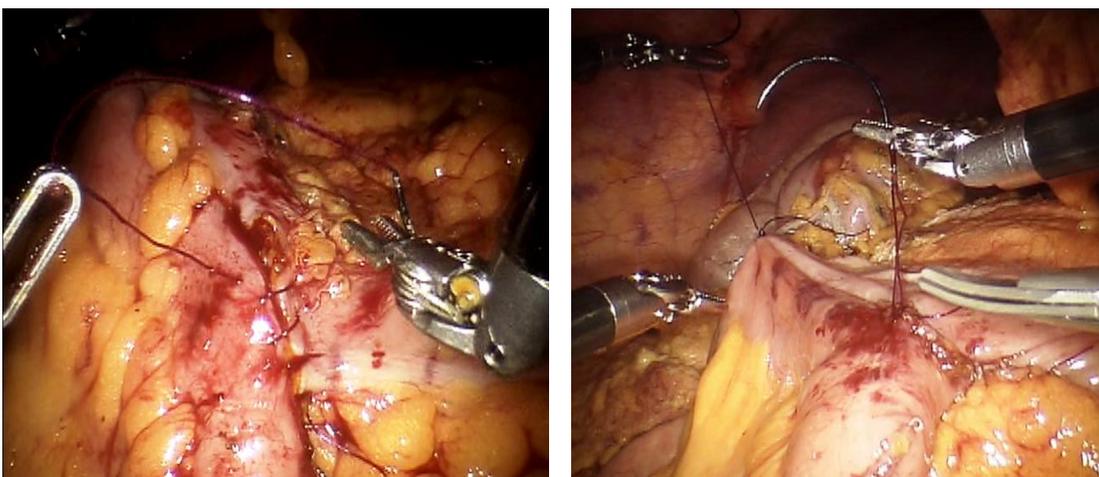


Foto 8. Chiusura dell'enterotomia

Il pezzo chirurgico viene estratto mediante un'incisione di Mc Burney in fossa iliaca destra, oppure attraverso una minilaparotomia mediana sovraombelicale (Foto 9).



Foto 9. Addome al termine della procedura

Un tubo di drenaggio viene posizionato nella doccia parieto-colica destra attraverso l'incisione del trocar posto in regione sovrapubica. Si termina l'intervento con la risoluzione del pneumoperitoneo e la sutura per piani delle incisioni dei trocar.

LAPAROSCOPICA E ROBOTICA: STUDIO COMPARATIVO

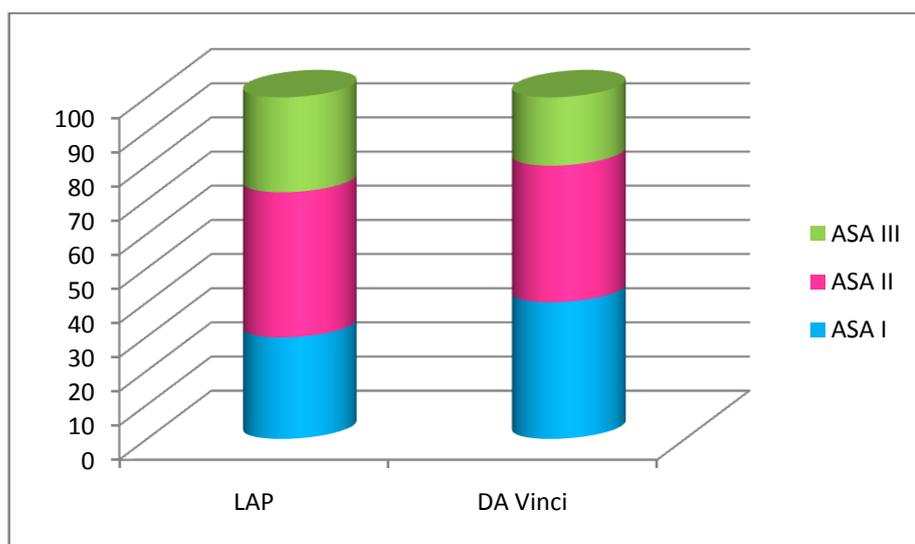
Selezione dei pazienti

Presso l'Unità Operativa Complessa di Chirurgia Digestiva dell' Azienda Ospedaliera "S. Maria" di Terni (Direttore: Dott. Amilcare Parisi), sono stati selezionati 74 pazienti affetti da neoplasia del colon destro in un periodo oscillante tra il luglio 2009 e l'agosto 2012.

I pazienti reclutati con malattia già diagnosticata o con sintomatologia suggestiva, sono stati studiati con esami ematochimici, colonscopia ed imaging radiologico per la corretta stadiazione della malattia neoplastica.

Tutti hanno eseguito esami ematici di routine comprensivi della coagulazione, valutazione dell'apparato cardiovascolare, visita anestesiológica (Tab1).

	ASA I	ASA II	ASA III
LAP	29,7	42,5	27,8
DA Vinci	40	40	20



Tab.1 Percentuali di pazienti inclusi in classi ASA divisi per device

Gli appartenenti alle classi ASA da 1 a 3 sono stati inclusi nello studio, mentre sono stati esclusi i pazienti ASA 4 in quanto non valutabili correttamente a causa della gravità delle patologie di base. Le classi ASA tra le due procedure risultano sovrapponibili.

La stadiazione preoperatoria è stata condotta attraverso l'esecuzione di pancoloscopia, eventuale colon tc ed una angio- tc total body.

Ove necessario per la corretta localizzazione della malattia è stato eseguito il tatuaggio con blu di metilene per fornire un punto di repere durante l'intervento chirurgico. L'esame tc total body permette una stadiazione preoperatoria accurata, valutando il coinvolgimento linfonodale e la presenza di metastasi a distanza.

A tutti i pazienti è stato somministrato un consenso informato contenente in modo completo e chiaro le informazioni riguardanti gli aspetti tecnici dell'intervento, i risultati previsti e le eventuali complicanze, nonché le varie opzioni terapeutiche (8).

Tra i criteri di esclusione dallo studio sono stati riconosciuti: estensione della malattia oltre la parete colica, punteggio ASA superiore a 3, anamnesi patologica remota positiva per interventi di chirurgia addominale maggiore.

Sono stati arruolati nello studio 74 pazienti, di cui 43 maschi e 31 femmine, trattati per una (o più) neoplasie a carico del cieco, del colon destro o del trasverso prossimale.

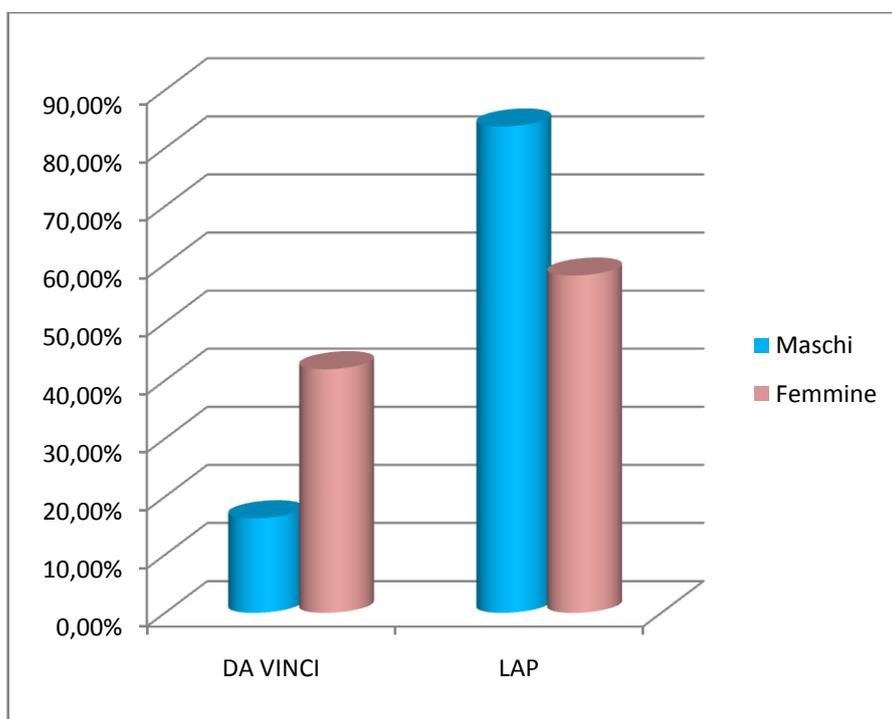
Lo scopo dello studio è quello di confrontare la tecnica laparoscopica con quella robotica sotto vari aspetti: l'intervento, il post operatorio, gli outcome.

Sono stati sottoposti a chirurgia robotica 20 pazienti utilizzando il dispositivo Da Vinci Si-HD, 54 pazienti invece sono stati operati con tecnica laparoscopica. In dieci casi durante la laparoscopia è stato necessario convertire l'intervento nella tecnica

open (Tab. 2).

Tab.2

	DA VINCI	LAP
Maschi	16,28%	83,72%
Femmine	41,94%	58,06%



Tab. 2 Percentuale di distribuzione maschi-femmine in base alla tecnica utilizzata

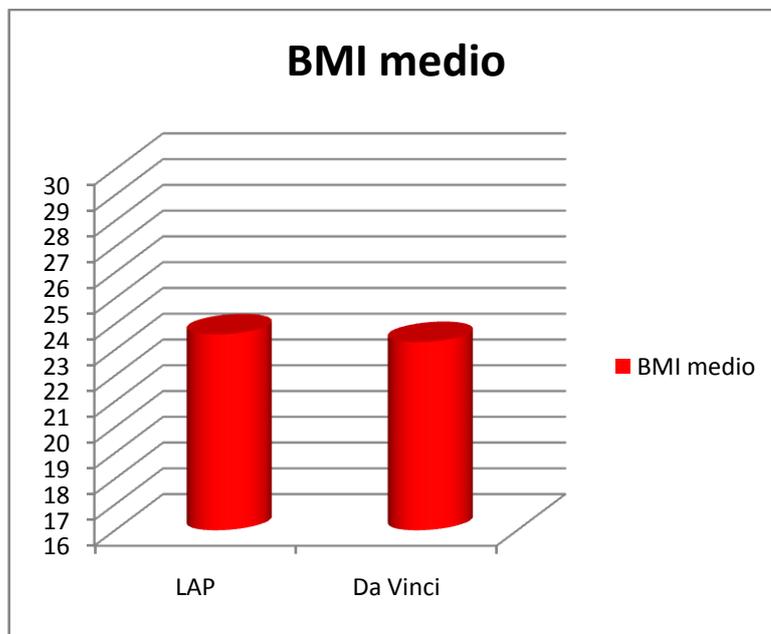
L'intervento è stato realizzato nell' 83,72% dei maschi (pari a 36 individui) con tecnica laparoscopica, e nel 16,28% (7 pazienti) con tecnica robotica; per quanto riguarda le donne, il 41,94% (13 pazienti) è stato operato con tecnica laparoscopica, mentre il 58,06% (18 pazienti) ha beneficiato della procedura robotica.

Dei pazienti arruolati è stato valutato anche il Body Mass Index, che ha permesso di

procedere ad una rapida differenziazione tra individui sottopeso (<18,5), normopeso (18,5 - 24,9), sovrappeso (25 – 29,9) e obesi (>30). E' stato preliminarmente deciso di selezionare unicamente pazienti normopeso o comunque con BMI non superiore a 30, per fornire univocità all'interpretazione dei risultati ottenuti (Tab. 3).

tab.3

	BMI med.	BMI max	BMI min.
LAP	23,6	27,3	20,2
Da Vinci	23,3	28,1	16,5

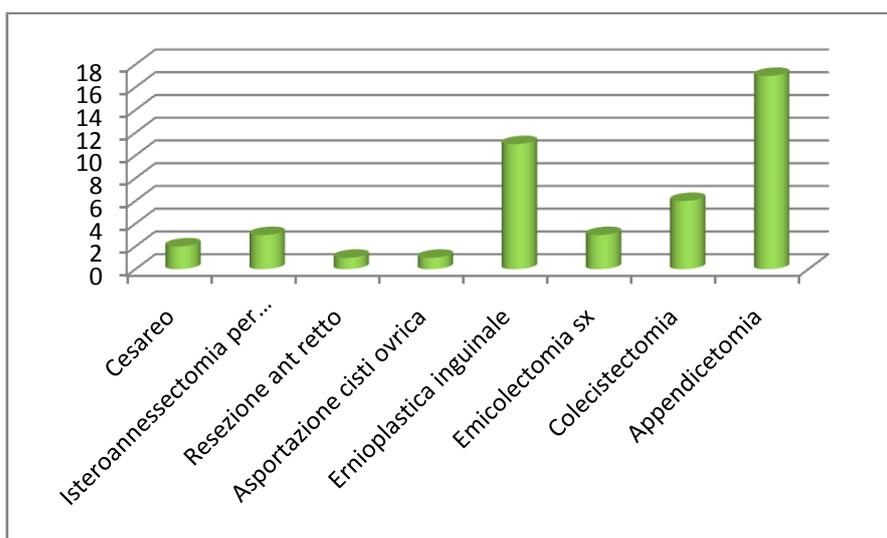


Tab. 3 Analisi BMI medio per approccio chirurgico

Sia l'obesità che la magrezza patologica possono causare impedimento all'esecuzione dell'intervento con tecnica mininvasiva. L'eccessiva magrezza può contrastare l'esecuzione di un adeguato pneumopertoneo e rendere più difficoltoso il movimento degli strumenti laparoscopici o robotici all'interno della cavità addominale, che risulta essere molto ristretta. Per contro la forte obesità può risultare

ostativa all'esecuzione dell'intervento mininvasivo sia per il più difficoltoso reperimento delle strutture anatomiche dovuto all'eccesso di tessuto adiposo, sia per il posizionamento del soggetto obeso sul lettino operatorio. Il BMI medio dei pazienti selezionati è risultato essere 23,3 per il Da Vinci e 23,6 per la laparoscopia. Sono stati valutati anche i precedenti chirurgici dei pazienti soprattutto quelli in ambito addominale. (Tab 3)

Taglio Cesareo	2
Isteroannesectomia per k utero	3
Resezione anteriore del retto	1
Asportazione cisti ovarica	1
Ernioplastica inguinale	11
Emicolectomia sx	3
Colecistectomia	6
Appendicetomia	17



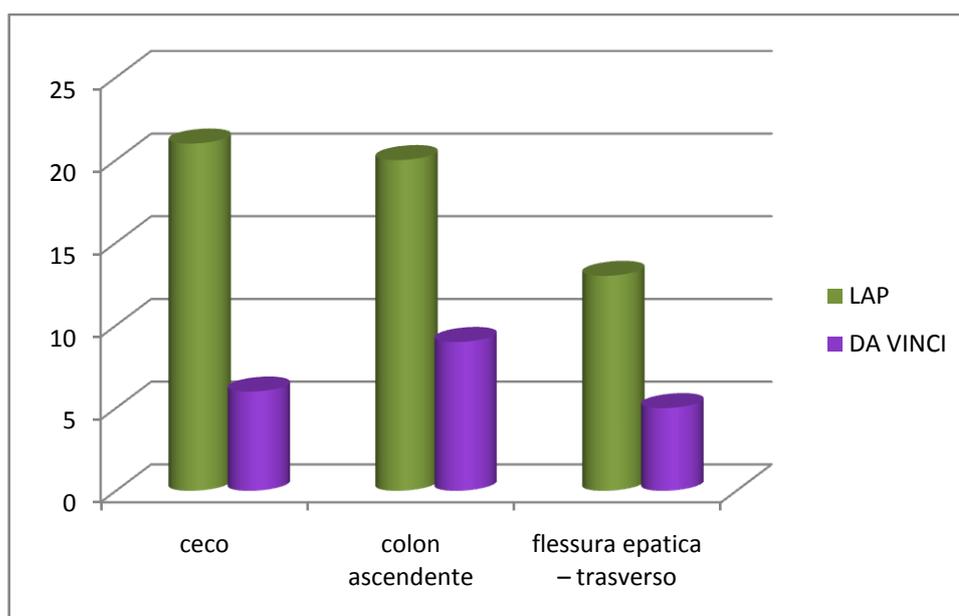
Tab. 3 Analisi numerica assoluta degli interventi pregressi eseguiti dai pazienti inclusi nello studio

Si è evidenziata una vasta gamma di interventi eseguiti in ambito addominale (46).

La presenza di tenaci aderenze tra i visceri della cavità addominale ha rappresentato la principale causa di conversione in chirurgia a cielo aperto, con conseguente aumento del rischio di complicanze sia nelle prime giornate postoperatorie che a distanza di tempo.

Sono stati selezionati esclusivamente pazienti con neoplasie del colon destro, e più esattamente: 27 neoplasie a carico del cieco, 29 a carico del colon ascendente e 18 a carico della flessura epatica e del trasverso prossimale (Tab. 5a).

Numero pazienti	colon		flessura epatica	totale
	cieco	ascendente	– trasverso	
LAP	21	20	13	54
DA VINCI	6	9	5	20
Numero pazienti	27	29	18	74



Tab. 5a Analisi sede neoplasie (valori assoluti)

Su un totale di 20 pazienti operati con tecnica robotica, 6 presentavano una neoplasia a carico del cieco, 9 a carico del colon ascendente e 5 a carico della flessura epatica o del trasverso prossimale. Dei 54 pazienti sottoposti ad intervento laparoscopico, 21 di essi avevano una neoplasia del cieco, 20 del colon ascendente e 13 della flessura epatica o del trasverso prossimale.

Intervento chirurgico

La letteratura evidenzia che l'emicolecemia destra laparoscopica per neoplasia è in termini di risultati oncologici a lungo termine sovrapponibile all'intervento eseguito con tecnica open.

I vantaggi sono caratterizzati da una ripresa più rapida della peristalsi e della canalizzazione, diminuzione del dolore post-operatorio e della degenza ospedaliera (9). La tecnica laparoscopica utilizzata nell'emicolecemia può prevedere, come descritto precedentemente, due approcci. Il prescelto nello studio è stato quello medio-laterale, che permette di visualizzare con maggiore chiarezza i peduncoli vascolari.

L'anastomosi può essere confezionata in sede intra- o extracorporea.

Nell'anastomosi extracorporea si esteriorizza il preparato chirurgico attraverso una minilaparotomia, e successivamente si procede alla confezione dell'anastomosi latero-laterale isoperistaltica. Nell'intracorporea l'intero procedimento viene eseguito all'interno dell'addome, con aumento della difficoltà di realizzazione dovuto alla ridotta manovrabilità dei porta-ago laparoscopici. Per contro il confezionamento di un'anastomosi intracorporea comporta numerosi vantaggi quali il minor rischio di infezioni della ferita chirurgica, una diminuzione del rischio di rotazioni del viscere dovute all'estrazione dalla laparotomia, minor incidenza di ernia incisionale e miglior risultato estetico.

Una caratteristica della chirurgia robotica è proprio quella di poter eseguire manovre chirurgiche con più facilità rispetto alla laparoscopia, grazie alla possibilità di rotazione su 7 gradi di libertà degli strumenti robotici, alla visione 3D del campo operatorio, ed al sistema di ritorno di forza che consente al chirurgo di avere la

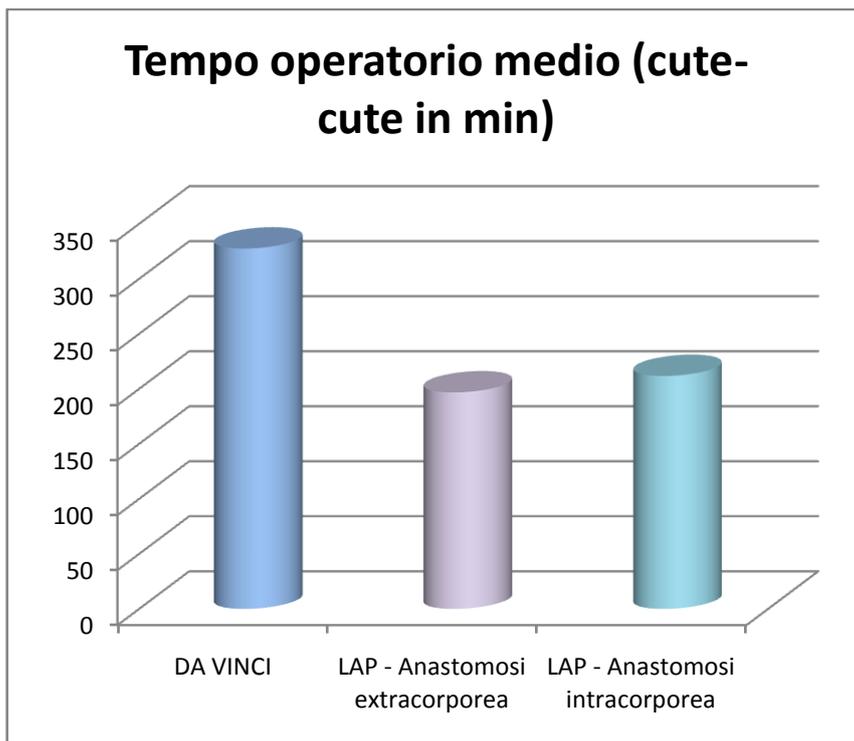
sensazione di “toccare” le strutture nel campo operatorio.

Tutto ciò comporta un più facile confezionamento dell'anastomosi ileo-colica, rispetto all'esecuzione della stessa con tecnica laparoscopica, migliorando quindi i vantaggi offerti dalla chirurgia laparoscopica rispetto alla chirurgia open.

Il nostro studio si prefigge di valutare la sicurezza e la fattibilità dell'emicolectomia destra per neoplasia con tecnica robotica, paragonandola con la tecnica laparoscopica.

Sono stati confrontati i tempi operatori totali tra le due tecniche, distinguendo, nella tecnica laparoscopica, se l'anastomosi è stata eseguita con tecnica intracorporea o extracorporea (Tab. 6). I dati ottenuti evidenziano chiaramente un aumento del tempo per l'intervento con tecnica robotica, dovuto soprattutto alla fase di preparazione del robot. Il tempo medio robotico è stato di 327,5 minuti, contro i 196,7 del tempo medio laparoscopico con confezionamento di anastomosi extracorporea e i 211,6 minuti di quello conseguito con anastomosi intracorporea.

	Tempo operatorio medio (cute- cute in min)
DA VINCI	327,5
LAP - Anastomosi extracorporea	196,7
LAP - Anastomosi intracorporea	211,6



Tab. 6 Analisi tempo operatorio medio per tecnica utilizzata

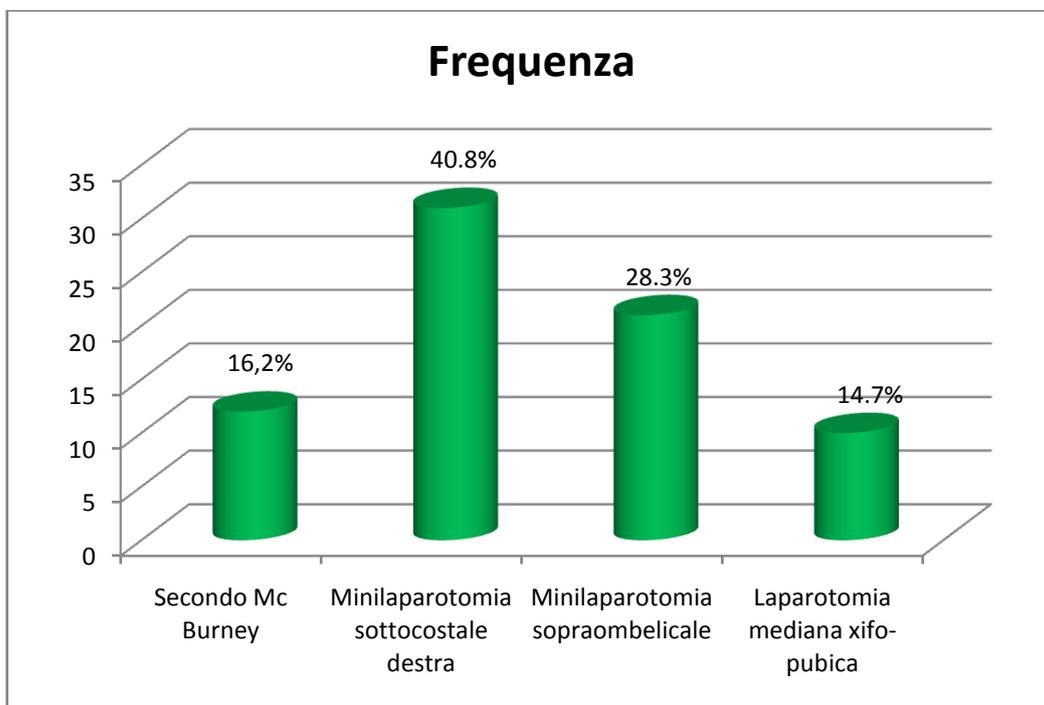
Come dimostrato anche in letteratura, il tempo medio per l'intervento con tecnica robotica è significativamente più elevato rispetto a quello necessario mediante tecnica laparoscopica. Quanto affermato può essere giustificato da tre fattori: la curva di apprendimento, il tempo necessario al docking del robot e al confezionamento routinario dell'anastomosi intracorporea (10), anche se nella nostra casistica, invero, sono state confezionate anastomosi intracorporee anche in laparoscopia.

Il pezzo operatorio viene recuperato attraverso quattro differenti modalità:

- incisione secondo Mc Burney;
- minilaparotomia sottocostale destra, soprattutto in caso di anastomosi extracorporea;
- minilaparotomia sopraombelicale;
- laparotomia xifopubica, ovviamente nei casi in cui la tecnica laparoscopica è

stata convertita in open (Tab.7).

Tipo di incisione per estrazione del pezzo operatorio	Frequenza
Secondo Mc Burney	12
Minilaparotomia sottocostale destra	31
Minilaparotomia sopraombelicale	21
Laparotomia mediana xifo-pubica	10

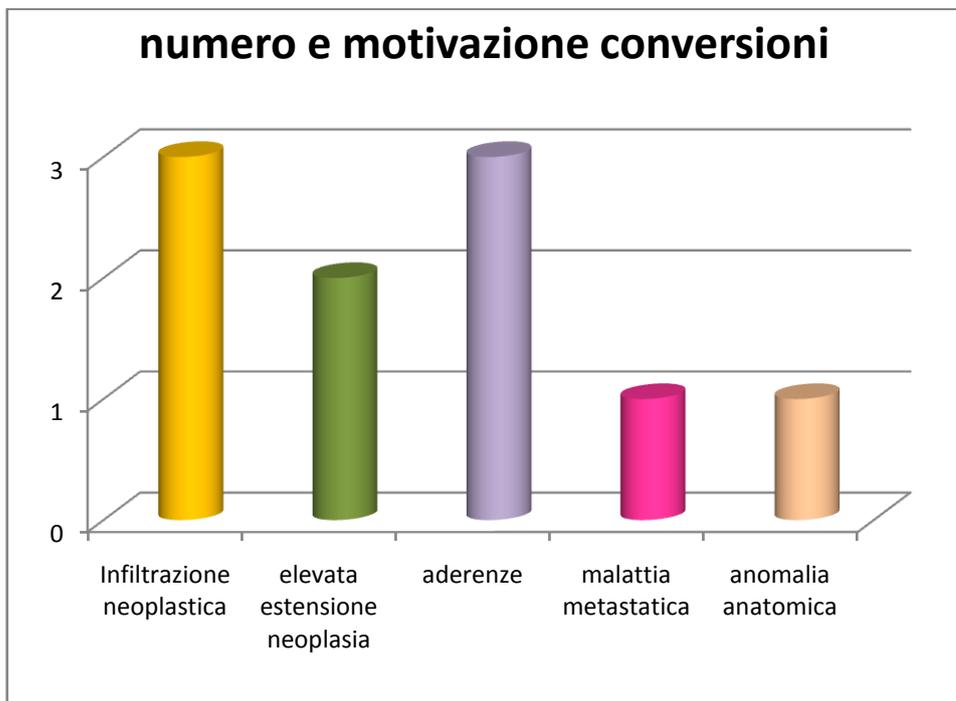


Tab.7 Analisi modalità estrazione del pezzo operatorio

Nei 10 interventi che hanno richiesto la conversione, questa è stata realizzata nella fase laparoscopia precedente all'inizio dell'intervento robotico. Le motivazioni che hanno indotto l'equipe a convertire l'intervento (Tab. 8) hanno riguardato le caratteristiche della neoplasia, le tenaci aderenze contratte dai visceri, le anomalie anatomiche proprie del soggetto, o il riscontro intraoperatorio di malattia

metastatica.

	Infiltrazione neoplastica	elevata estensione neoplasia	aderenze	malattia metastatica	anomalia anatomica
numero conversioni	3	2	3	1	1



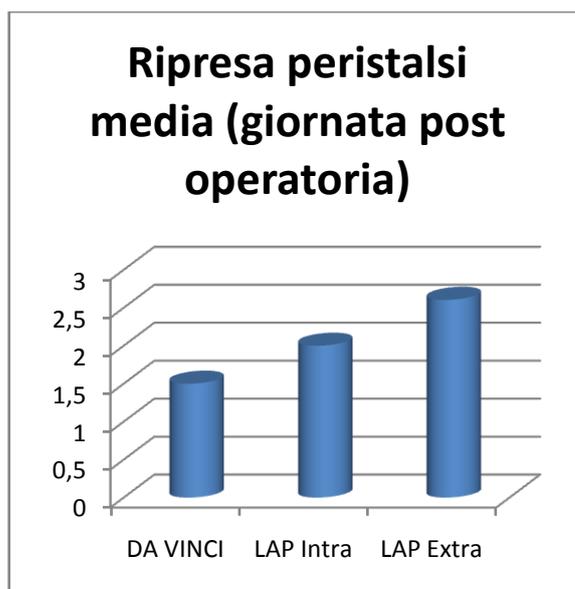
Tab.8 Analisi motivazione conversione da laparoscopia a open surgery

In un unico caso sono state riscontrate complicanze chirurgiche maggiori: un paziente trattato per neoplasia del cieco con tecnica robotica ha presentato, a distanza di poche ore dall'intervento, un emoperitoneo che ha richiesto un reintervento d'urgenza in laparoscopia per toilette del cavo peritoneale senza evidenza di fonti di sanguinamento attivo. Il paziente è stato dimesso senza conseguenze in sesta giornata post operatoria, richiedendo quindi un'ospedalizzazione maggiore rispetto alla media da noi ottenuta nei pazienti trattati con tecnica robotica.

Degenza post-operatoria e dimissione

In relazione alla degenza media postoperatoria, alla ripresa della peristalsi e della canalizzazione e quindi all'assunzione di liquidi e solidi, è stato evidenziato nel nostro studio che la tecnica robotica sembra sicura e fattibile.

La peristalsi risulta riprendere in tempi medi inferiori rispetto alla chirurgia laparoscopica e questo si conferma anche nell'analisi dei tempi minimi e massimi di ripresa, che comunque si mantengono inferiori con la tecnica robotica (Tab. 9a). E' da sottolineare che il recupero si è rivelato più rapido dopo il confezionamento di un'anastomosi intracorporea.

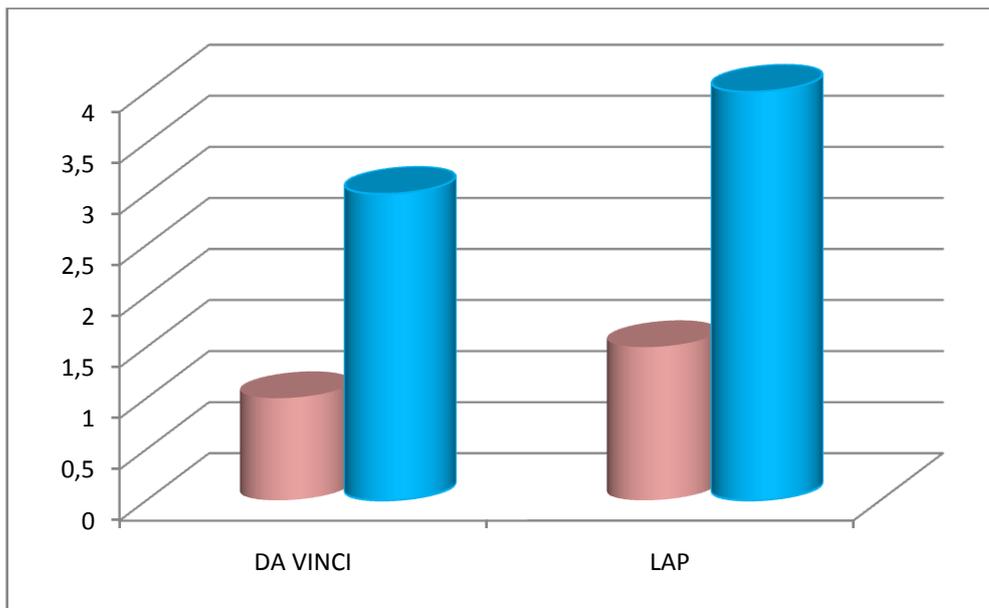


	Ripresa peristalsi media (giornata post operatoria)
DA VINCI	1,5
LAP Intra	2
LAP Extra	2,604651163

Tab. 9a Analisi giorni postoperatori di ripresa della peristalsi analizzati in base a tecnica chirurgica e metodo di confezionamento anastomosi

La ripresa si è avuta in media dopo 1.5 giorni dopo tecnica robotica, in 2 giorni dopo laparoscopica con anastomosi intracorporea e in 2.6 giorni in quella con anastomosi extracorporea.

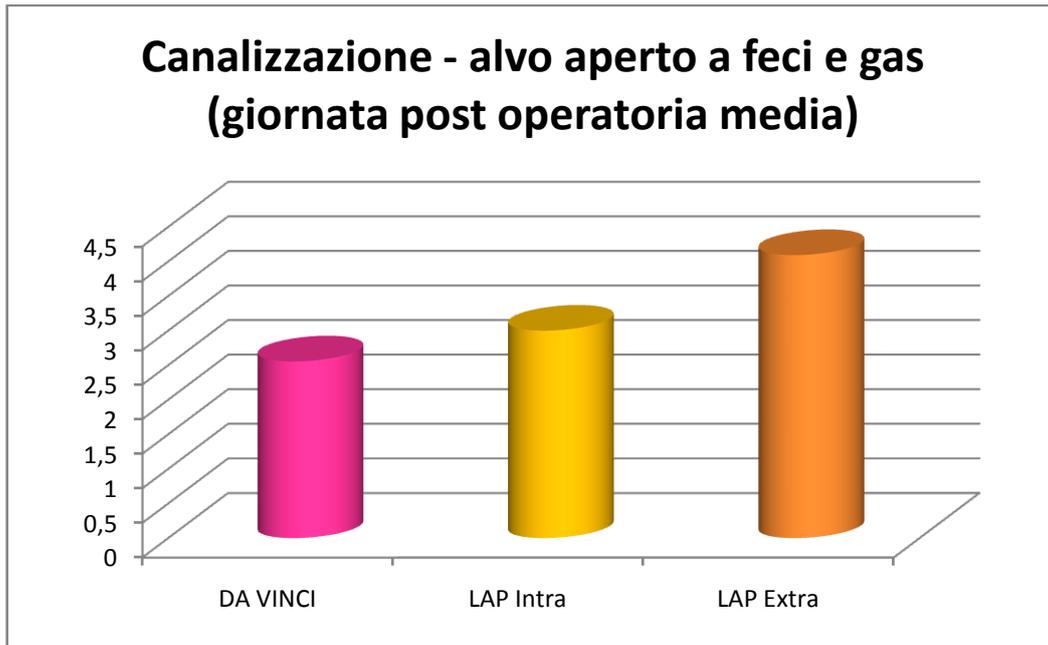
Il numero minimo di giorni per la ripresa della peristalsi dopo tecnica robotica è stato di 1 contro 1.5 nella laparoscopica; il numero massimo è stato di 3 giorni per la robotica e di 4 giorni per la laparoscopica (Tab 9b).



Tab. 9b Limite massimo e minimo di giorni postoperatori in cui è stata documentata la ripresa della peristalsi in base alla tecnica utilizzata.

Anche per la ripresa della canalizzazione si è vista essere migliore la tecnica robotica (Tab. 10a e b).

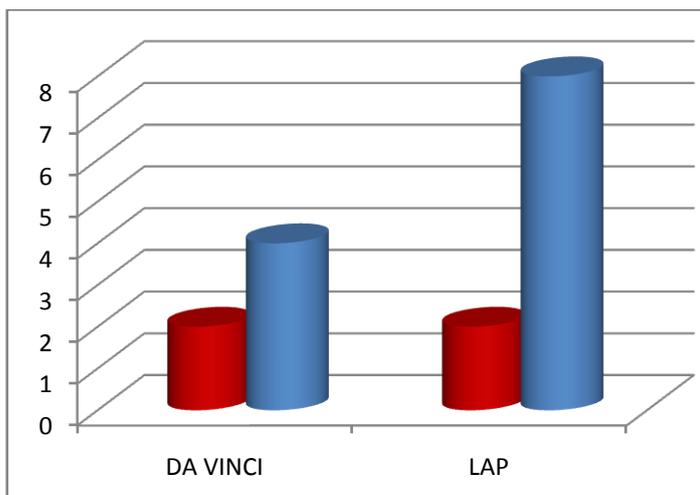
	Canalizzazione - alvo aperto a feci e gas (giornata post operatoria media)
DA VINCI	2,55
LAP Intra	3
LAP Extra	4,04



Tab. 10a Analisi giornata media postoperatoria canalizzazione

Analogamente la tecnica robotica risulta avere tempi minimi e massimi minori rispetto alla laparoscopica. (Tab.10b)

	giornata postop minima	giornata postop max
DA VINCI	2	4
LAP	2	8

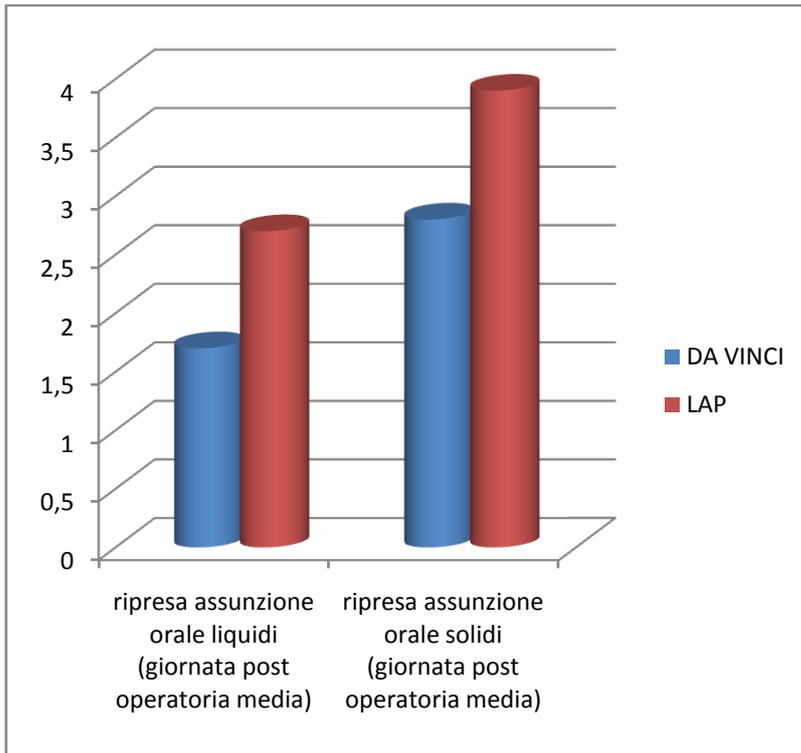


Tab. 10b Analisi giornate postoperatorie minima e massima di canalizzazione

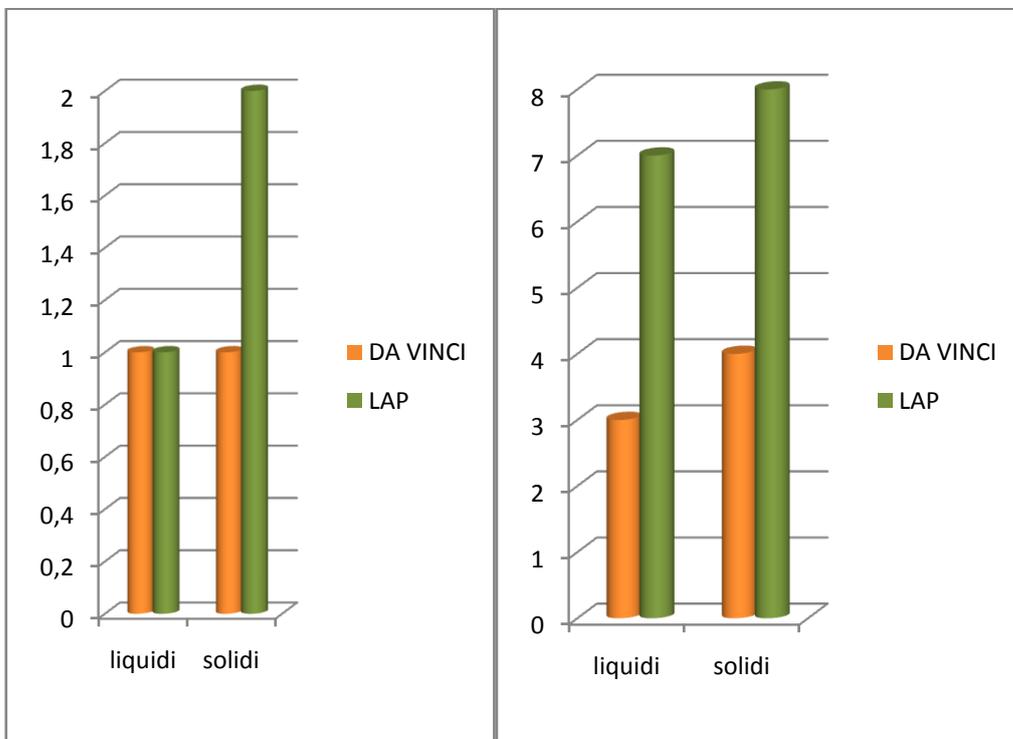
Si dimostra come, sebbene non sia evidente una differenza tra le giornate postoperatorie minime in cui si è avuta ripresa della canalizzazione (2 giorni sia per la tecnica robotica che per quella laparoscopica), sia invece palese una netta differenza tra il numero massimo di giornate per quanto riguarda i pazienti operati con tecnica robotica (4 giorni) rispetto a quelli operati con tecnica laparoscopica (8 giorni). Dati confortanti emergono anche per la ripresa dell'alimentazione liquida e solida dei pazienti trattati con chirurgia robotica rispetto alla laparoscopica (Tab. 11a e b).

	ripresa assunzione orale liquidi (giornata post operatoria media)	ripresa assunzione orale liquidi (giornata post operatoria minima)	ripresa assunzione orale liquidi (giornata post operatoria massima)
DA VINCI	1,7	1	3
LAP	2,7	1	7

	ripresa assunzione orale solidi (giornata post operatoria media)	ripresa assunzione orale solidi (giornata post operatoria minima)	ripresa assunzione orale solidi (giornata post operatoria massima)
DA VINCI	2,8	1	4
LAP	3,9	2	8



Tab. 11a Analisi ripresa assunzione orale liquidi e solidi in rapporto a tecnica chirurgica utilizzata

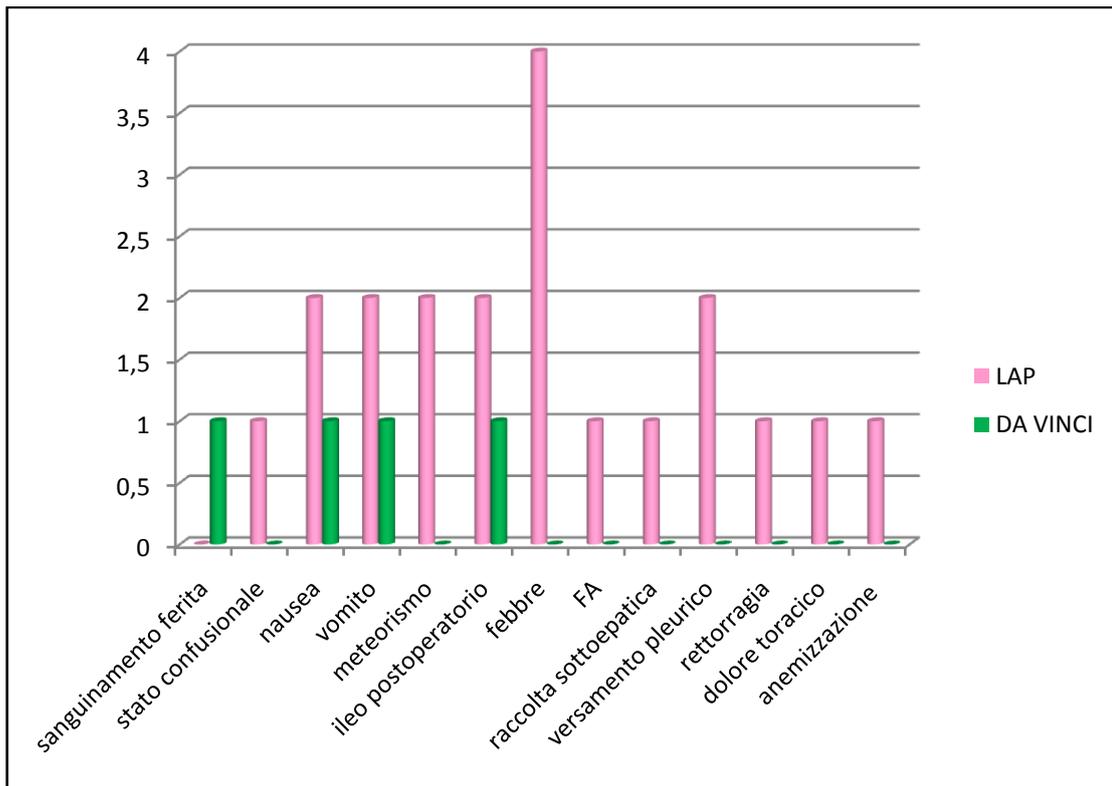


Tab 11b Sulla sinistra: analisi minima giornata postoperatoria di ripresa assunzione liquidi e solidi.

Sulla destra: analisi massima giornata postoperatoria di ripresa assunzione solidi

A seguito dell'osservazione di questi risultati sono state analizzate le complicanze post operatorie chirurgiche e non, presentate dai pazienti selezionati nelle due categorie: si sono rilevate 24 complicanze in totale, di cui 20 in pz sottoposti a chirurgia laparoscopica e 4 in soggetti sottoposti a chirurgia robotica (Tab.12).

Tecnica operatoria	LAP	DA VINCI
sanguinamento ferita	0	1
stato confusionale	1	0
nausea	2	1
vomito	2	1
meteorismo	2	0
ileo postoperatorio	2	1
febbre	4	0
FA	1	0
raccolta sottoepatica	1	0
versamento pleurico	2	0
rettorragia	1	0
dolore toracico	1	0
anemizzazione senza sanguinamento	1	0
totale	20	4



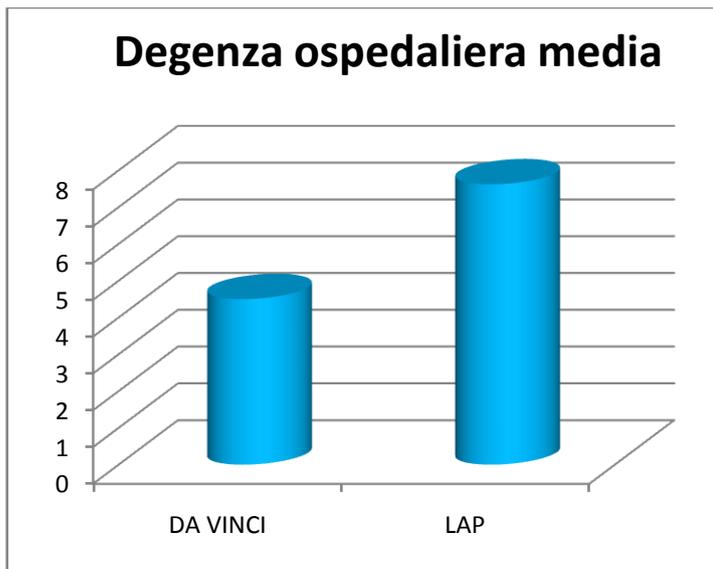
Tab. 12 Analisi complicanze postoperatorie

Percentualmente le complicanze presentate dai pazienti nei due gruppi sono state del 20% nei casi trattati con il robot Da Vinci e del 36,7% in quelli operati con tecnica laparoscopica.

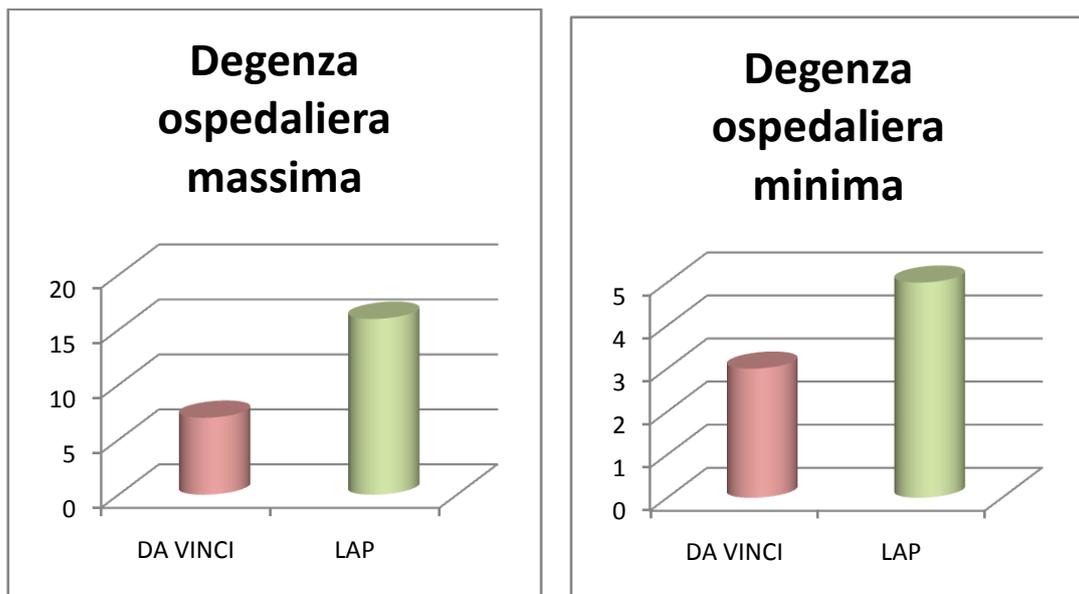
I risultati a breve termine, anche se basati su una casistica ancora esigua, sembrano essere pertanto favorevoli all'impiego della tecnica robotica nell'emicolectomia destra per neoplasia.

Tra gli altri parametri, si è proceduto ad analizzare anche la degenza ospedaliera postoperatoria, sia media che, come proceduto in precedenza, minima e massima. Ponendo a paragone le due tecniche e si è rilevato che anche in questo caso il robot (media 4.5) ha consentito di ottenere risultati migliori rispetto alla laparoscopia (7.6) comportando pertanto una riduzione della degenza (Tab. 13).

Tecnica operatoria	Degenza ospedaliera media	Degenza ospedaliera minima	Degenza ospedaliera massima
DA VINCI	4,5	3	7
LAP	7,6	5	16



Tab. 13a Analisi degenza ospedaliera media calcolata dall'intervento alla dimissione



Tab. 13b analisi degenza ospedaliera minima e massima

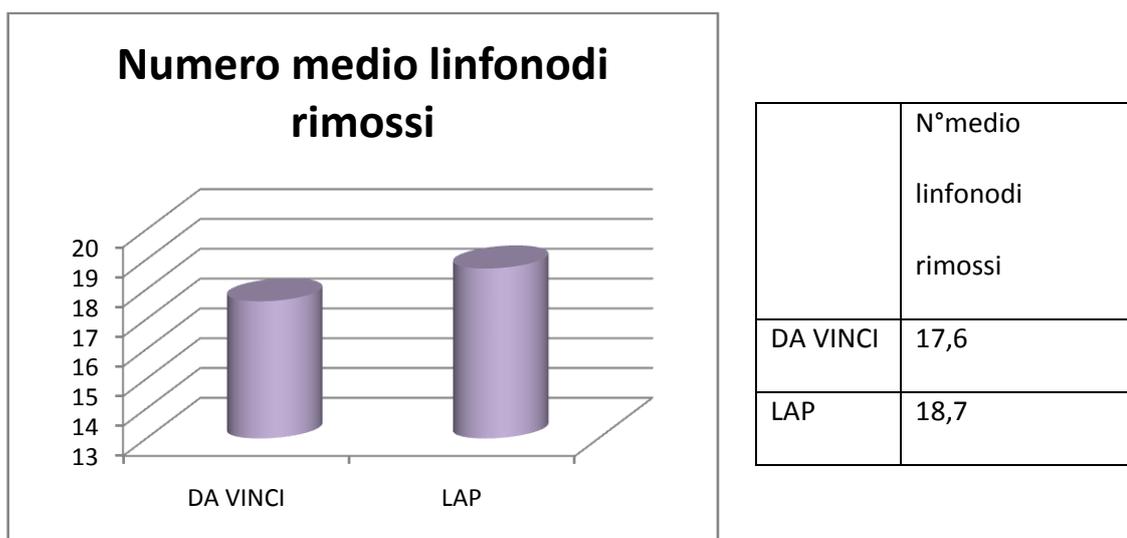
Valutazione anatomopatologica della resezione con le due tecniche

Un'analisi attenta dei preparati chirurgici per quanto concerne il numero di linfonodi asportato, la lunghezza del pezzo operatorio e la stadiazione è stata effettuata grazie alla preziosa collaborazione del Dipartimento di Anatomia Patologica dell'Azienda Ospedaliera "S.Maria" di Terni (Direttore Dr. S. Ascani).

L'esatto numero di linfonodi presenti nel pezzo asportato ci consente una corretta stadiazione oncologica nei tumori del colon, secondo le linee guida pubblicate dall'AIOM (Associazione Italiana di Oncologia Medica) nel 2010. A tal fine si considera necessaria l'asportazione di un numero di linfonodi non inferiore a 12.

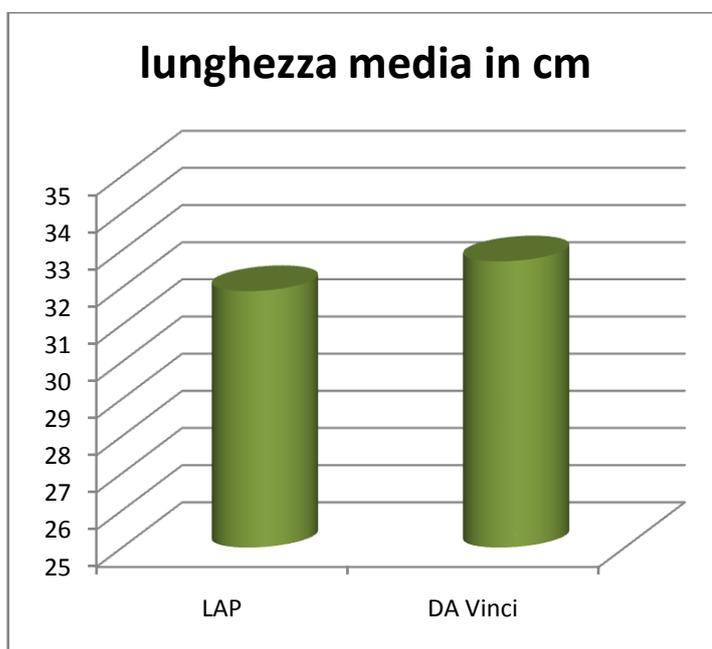
In caso di linfectomia insufficiente il paziente deve essere necessariamente sovrastadiato N1 (Metastasi in 1-3 linfonodi) anche in assenza di tracce di malattia neoplastica in alcuno dei linfonodi asportati. In nessun intervento di quelli da noi eseguiti è stato asportato un numero di linfonodi inferiore a 12.

Nelle due tecniche a confronto abbiamo osservato che in media sono stati asportati 18.7 linfonodi per la tecnica laparoscopica e 17.6 per quella robotica. (Tab. 14).



Tab.14 analisi numero medio linfonodi rimossi

La lunghezza del pezzo operatorio asportato viene considerato dalla letteratura un altro importante parametro relativamente alla radicalità chirurgica. E' stata osservata una notevole omogeneità di risultato tra le due tecniche, con una lunghezza media del preparato chirurgico, asportato con la tecnica robotica, sovrapponibile alla lunghezza media del pezzo operatorio asportato con metodica laparoscopica (Tab. 15)



	lunghezza media in cm
LAP	31,9
DA Vinci	32,7

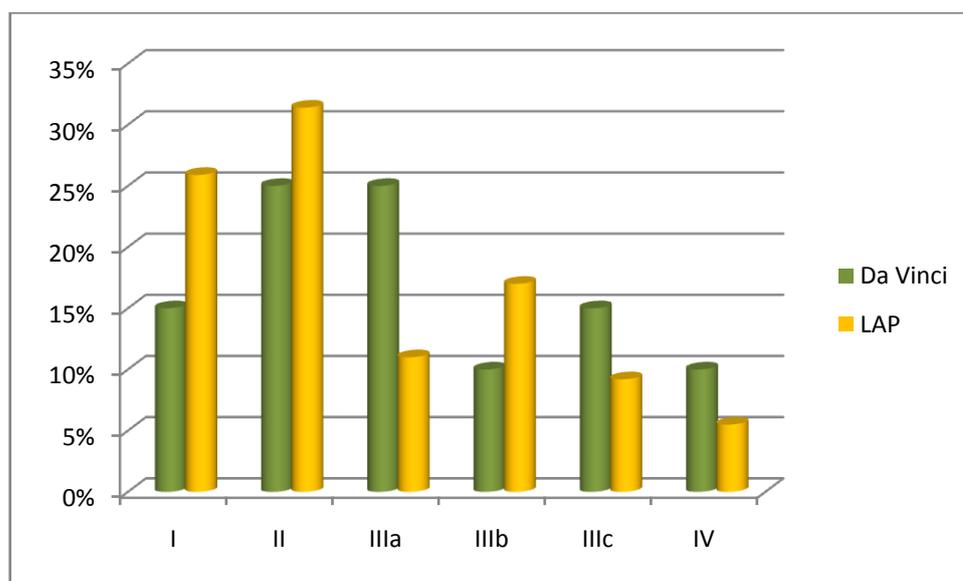
Tab. 15 Lunghezza media del pezzo operatorio asportato espressa in cm

La lunghezza media del pezzo operatorio asportato con tecnica robotica (31,9 cm) è del tutto simile dalla lunghezza media del pezzo operatorio asportato con tecnica laparoscopica (32,7 cm), tale da non essere statisticamente rilevante.

Altro reperto istologico importante è rappresentato dall'estensione della malattia tumorale in relazione al (T), all' (N), all' (M).

Classificazione la malattia tumorale in IV stadi secondo Dukes (Tab. 16).

	I	II	IIIa	IIIb	IIIc	IV
Da Vinci	15%	25%	25%	10%	15%	10%
LAP	25,90%	31,40%	11%	17%	9,20%	5,50%



Tab. 16 Percentuale di neoplasie stadiate rapportate al totale delle neoplasie trattate con la singola tecnica chirurgica

Di 54 neoplasie trattate con tecnica laparoscopica, circa il 26% appartengono ad uno stadio I (14, pari al 25,9%), più del 30% allo stadio II (17, pari al 31,4%). Delle 20 operate con tecnica robotica, la maggior parte sono state classificate nello stadio II (5 pari al 25%) e nello stadio IIIa (5 pari al 25%).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Lo studio condotto ha lo scopo di valutare la fattibilità e la sicurezza della procedura di emicolectomia destra robotica in pazienti con neoplasia, tenendo in considerazione parametri operatori e outcomes postoperatori a breve e medio termine, analizzati in un gruppo selezionato di pazienti operati con tecnica robotica o laparoscopica posti a confronto.

Dal luglio 2009 al luglio 2012 sono stati reclutati 74 pazienti, di cui 20 trattati con tecnica robotica e 54 con tecnica laparoscopica. La scelta del tipo di intervento da eseguire è stata discrezionale da parte del chirurgo operatore.

L'intervento con tecnica robotica è stato eseguito con il robot Da Vinci-Si HD. Gli interventi sono sempre stati iniziati per via laparoscopica fino alla sezione del legamento gastro-colico ed allo scollamento colo-epiploico, per poi continuare in tecnica robotica. E' stata sempre confezionata un' anastomosi ileo-colica latero-laterale isoperistaltica intracorporea. Ciò ha comportato diversi vantaggi ai fini del decorso postoperatorio, quali un'incisione di servizio più ridotta, con benefici estetici ed in termini di minor incidenza di ernie e laparoceli sul sito di incisione. L'intervento per via laparoscopica è stato eseguito con approccio medio-laterale, e le anastomosi sono state prevalentemente extracorporee, ma talune anche intracorporee. Attualmente la maggior parte degli studi reperibili nella letteratura riporta, nell'ambito della tecnica laparoscopica, un numero più elevato di anastomosi extracorporee piuttosto che intracorporee (7, 11), dovuto alla difficoltà di esecuzione dell'anastomosi intracorporea in tale tecnica.

Si è riscontrato un tempo operatorio più prolungato nell'esecuzione della tecnica robotica (tempo medio 327,5 minuti) rispetto a quella laparoscopica, sia con

anastomosi extracorporea (tempo medio 196,7 minuti) che intracorporea (tempo medio 211,6 minuti). Una parziale spiegazione può essere rappresentata dal computo del tempo necessario al settaggio e al posizionamento del robot, che incide significativamente sulla durata effettiva dell'intervento (7, 10).

Relativamente ai 54 pazienti operati con tecnica laparoscopica, in 10 di essi è stato necessario convertire l'intervento in chirurgia a cielo aperto a causa delle tenaci aderenze riscontrate nella cavità addominale dovute a precedenti interventi chirurgici, oppure a seguito di infiltrazione neoplastica a carico di organi adiacenti quali il retroperitoneo, o infine per presenza di varianti anatomiche.

Sono stati valutati i parametri che in letteratura vengono più spesso evidenziati nella comparazione delle due tecniche chirurgiche: è stata considerata la ripresa della peristalsi, della canalizzazione, dell'assunzione di liquidi e di solidi e la comparsa di complicanze durante la degenza operatoria (7, 9, 10). In tutti questi parametri, la tecnica robotica è emersa essere migliore rispetto alla tecnica laparoscopica in termini di un più rapido recupero. L'analisi delle complicanze postoperatorie, chirurgiche e mediche, ha dimostrato un modesto svantaggio della tecnica laparoscopica, con un più alto numero di pazienti che hanno dovuto assumere un antipiretico a causa di un rialzo febbrile ($>38,5^{\circ}\text{C}$). Infine anche l'analisi della degenza media postoperatoria ha dimostrato un miglior risultato da parte della tecnica robotica (4,5 giorni contro 7,6).

A nostro avviso l'analisi dei dati finora rilevati potrebbe essere giustificata dal minore traumatismo operato sui visceri e quindi da una riduzione dello stress tissutale. Tuttavia qualunque tecnica impiegata non può prescindere dal perseguimento di una accurata radicalità oncologica, legata all'escissione completa

del mesocolon ed all'asportazione di un numero di linfonodi adeguato.(8). Nella nostra casistica, sono stati applicati i principi chiave della CME (escissione completa del mesocolon) e tutte le resezioni sono state giudicate R0.

L'utilizzo del robot Da Vinci facilita a nostro modo di vedere l'esecuzione della CME durante la procedura laparoscopica: la media di linfonodi asportati infatti 17,6 con tecnica robotica e 18,7 con tecnica laparoscopica, risulta in linea con quanto proposto in letteratura, e senza significatività statistica (10, 12).

Anche per quanto riguarda la lunghezza del pezzo operatorio asportato è stata documentata una media analoga per le due tecniche.

A tutt'oggi, un limitato follow-up in relazione alla sopravvivenza a lungo termine ed al tempo libero da malattia rappresenta un limite del nostro studio ed ulteriori osservazione sono indispensabili per conclusioni future.

Lo studio condotto suggerirebbe che l'emicolectomia destra robotica con confezionamento di un'anastomosi latero-laterale isoperistaltica intracorporea sia una procedura sicura e accurata per quanto riguarda la radicalità oncologica seppure con tempi operatori più lunghi rispetto alla laparoscopia. Questo fatto potrebbe dipendere oltre che dai tempi di docking del robot, anche dal numero ancora esiguo di casi operati con tale tecnica, e quindi da una curva di apprendimento ancora in atto. Prossimi studi dovranno essere condotti al fine di dimostrare la persistenza dei vantaggi da noi documentati, e dovranno analizzare risultati a lungo termine quali la sopravvivenza, la qualità della vita e l'intervallo di tempo libero da malattia.

BIBLIOGRAFIA

1. Pugin. F. et Al “History of robotic surgery: from AESOP and ZEUS to Da Vinci” *Journal of Visceral surgery* (2011) 148, e3-e8
2. Dionigi R. “Chirurgia Mininvasiva” da “Chirurgia: basi teoriche e chirurgia generale” p.86-106 Quarta edizione 2009 Elsevier S.r.l.
3. Townsend C. M. et al “Chirurgia mininvasiva” da “Trattato di chirurgia: le basi biologiche della moderna pratica chirurgica” p.292-301 I edizione italiana sulla 16 americana, 2003 Antonio Delfino Editore
4. D.A Sherwinter, J.L Lewis, “Laparoscopic Right Colectomy” *Medscape reference*
5. Bretagnol F. et Al “Tecniche della colectomia destra in laparoscopia” da “EMC Tecniche chirurgiche – Chirurgia Addominale” p. 1-7 ELSEVIER MASSON 2012
6. Zimmern et Al “Robotic Colon and Rectal Surgery: A Series of 131 Cases” *World J Surg* (2010) 34:1954–1958
7. Jin Yong Shin “Comparison of Short-term Surgical Outcomes between a Robotic Colectomy and a Laparoscopic Colectomy during Early Experience” *J Korean Soc Coloproctol* 2012;28(1):19-26
8. Linee guida AIOM 2010, “Tumori del Colonretto”
9. Ohtani, H., et al., “A meta-analysis of the short- and long-term results of randomized controlled trials that compared laparoscopy-assisted and open colectomy for colon cancer” *J. Cancer*, 2012. 3: p. 49-57

10. D'Annibale et al. "Robotic Right Colon Resection: Evaluation of first 50 Consecutive Cases for Malignant disease" *Ann Surg Oncol* (2010) 17: 2856-2862
11. Baik S. H. "Robotic Colorectal Surgery" *Yonsei Med J* 49(6): 891-896, 2008
12. De Souza et al "Robotic assistance in right hemicolectomy: is there a role?" *Dis Colon Rectum*, 2010. 53(7): p. 1000-6
13. Jacob B. P "Robotics and general surgery" *Surg Clin N Am* 83 (2003) 1405-1419
14. Kwon D. S. et Al "The Role of Minimally Invasive Surgery and Outcomes in Colorectal Cancer" *The Permanente Journal/Summer 2011/Vol. 15 No. 3*
15. Luca F. et Al "Surgical and pathological outcomes after right hemicolectomy: case-matched study comparing robotic and open surgery" *Int J Med Robotics Comput Assist Surg* 2011; 7: 298-303
16. Satava R. M. "Robotic surgery: from past to future - a personal journey" *Surg Clin N Am* 83 (2003) 1491-1500
17. Wilson E. B. "The evolution of robotic general surgery" *Scandinavian Journal of Surgery* 98: 125-129, 2009
18. Antoniou S. A. "Robot-assisted laparoscopic surgery of the colon and rectum" *Surg Endosc* (2012) 26: 1-11
19. Mathis K. L. et al "New developments in colorectal surgery" *Curr Opin Gastroenterol* 27: 48-53
20. Yang. Y. "Robot-assisted versus conventional laparoscopic surgery for colorectal disease, focusing on rectal cancer: A Meta-analysis" *Ann Surg Oncol* 2012 (epub ahead of print).