

Ospedali Riuniti di Bergamo  
U.O.C. Chirurgia Generale 1

RIDUZIONE DELLE INFEZIONI  
IN CHIRURGIA GENERALE

## Premessa

Le infezioni postoperatorie sono una perdita di tempo e di energie per il paziente e per il chirurgo, sono onerose per la struttura ospedaliera e per la collettività, sono causa di perdita di forza lavoro e, ultimo ma non di certo meno importante, costituiscono per il paziente motivo di insoddisfazione, rischio di sequele invalidanti (cicatrice) e reinterventi (eventrazione), pericolo per la salute (sepsi).

Confidare unicamente nell'antibiotico per prevenire le infezioni equivale più o meno a costruire una porta blindata per proteggere la nostra casa e dimenticare aperte le finestre; utilizzare l'antibiotico nel modo sbagliato è lasciare aperta la porta stessa.

Nelle pagine seguenti sono affrontati diversi aspetti, nella gestione perioperatoria del paziente, che possono concorrere a determinare l'esito favorevole di un ricovero, in termini di assenza di infezione successiva all'intervento. Alcuni di questi aspetti sono già noti, altri sono noti ma non adeguatamente considerati, altri possono rappresentare delle novità e degli spunti per una discussione ed una eventuale modifica della nostra pratica attuale.

Come tutti i lavori redatti da un'unica persona, anche questo corre il rischio di presentare delle lacune e delle parti non sufficientemente chiare: invito pertanto a segnalarmi le vostre osservazioni, nell'intento di rendere questo manualetto sempre aggiornato e possibilmente completo.

Buona lettura.

Marco Lotti

U.O.C. CHIRURGIA 1

e.mail: im.marco.lotti@gmail.com

## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>SOMMARIO</b>	<b>3</b>
<b>PREPARAZIONE PREOPERATORIA DEL PAZIENTE</b>	<b>5</b>
<b>NUTRIZIONE PERIOPERATORIA</b>	<b>6</b>
<b>DIGIUNO PREOPERATORIO</b>	<b>7</b>
<b>PREPARAZIONE MECCANICA DEL COLON</b>	<b>8</b>
<b>TRICOTOMIA PREOPERATORIA</b>	<b>9</b>
<b>PROFILASSI ANTIBIOTICA PREOPERATORIA</b>	<b>10</b>
<b>PROFILASSI ENDOCARDITE BATTERICA</b>	<b>14</b>
Categorie ad alto rischio	14
Categorie a rischio moderato	14
Profilassi non raccomandata	14
<b>PRECAUZIONI IN CAMERA OPERATORIA</b>	<b>16</b>
<b>PREVENZIONE DELL'IPOTERMIA DEL PAZIENTE</b>	<b>17</b>
<b>LAVAGGIO DELLE MANI</b>	<b>18</b>
In sala operatoria	18
Nelle attività in reparto	18
<b>PREPARAZIONE DELLA SEDE DI INCISIONE</b>	<b>19</b>
<b>LAVAGGIO PERITONEALE</b>	<b>20</b>
<b>DRENAGGI</b>	<b>21</b>
<b>SINTESI DELLA PARETE ADDOMINALE</b>	<b>23</b>
<b>RESINTESI DELLA PARETE ADDOMINALE</b>	<b>24</b>

---

U.O.C. Chirurgia 1	Riduzione delle infezioni in Chirurgia Generale	pagina 4
<b>SINTESI DEL SOTTOCUTE E DELLA CUTE</b>		<b>25</b>
<b>MEDICAZIONE POSTOPERATORIA</b>		<b>26</b>
<b>CONTROLLO DEL DOLORE PERIOPERATORIO</b>		<b>27</b>
<b>CONTROLLO DELLA GLICEMIA</b>		<b>28</b>
<b>FLUIDI ED OSSIGENO NEL PERIOPERATORIO</b>		<b>29</b>
<b>MONITORAGGIO DELLE INFEZIONI DI FERITA</b>		<b>30</b>
<b>SCHEDA DI SEGNALAZIONE DELLE INFEZIONI DI FERITA</b>		<b>31</b>
<b>GESTIONE DELLE FERITE INFETTE</b>		<b>32</b>
<b>TERAPIA ANTIBIOTICA EMPIRICA: INFEZIONI ADDOMINALI COMPLICATE</b>		<b>33</b>
Infezioni intra-addominali complicate		33
Infezioni intra-addominali acquisite in comunità		33
<b>ISOLATI SU TAMPONE FERITA 01/2002 – 04/2004 (CHIRURGIA 2)</b>		<b>37</b>
<b>CATETERE VESCICALE</b>		<b>38</b>
<b>CATETERE VENOSO CENTRALE</b>		<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>42</b>

## Preparazione preoperatoria del paziente

---

- Identificare e trattare ogni infezione del paziente prima di un intervento elettivo. Grado 1A
- Contenere al minimo la degenza ospedaliera preoperatoria. Grado II  
Nelle 48 ore successive all'ingresso in ospedale, particolarmente se vengono somministrati antibiotici, la cute del paziente viene progressivamente colonizzata da ceppi di origine nosocomiale.
- Raccomandare al paziente l'esecuzione di bagno o doccia con agente antisettico (clorexidina, ripetendo l'applicazione), almeno la sera precedente l'intervento. Grado 1B
- Se possibile, astenersi dal fumo idealmente nei 30 giorni precedenti un intervento in elezione. Grado 1B
- Lavare accuratamente la zona dell'incisione e le adiacenze, rimuovendo ogni grossolana contaminazione (es. ombelico, inguine). Grado 1B
- Eeguire la tricotomia solo se indispensabile (vedi apposito paragrafo). Grado 1A
- Correggere adeguatamente la glicemia nel paziente diabetico. Grado 1B
- Incoraggiare l'astensione da alcoolici nel periodo peri- e postoperatorio.

## Nutrizione perioperatoria

E' ormai noto che uno stato catabolico è associato a ridotta risposta immunitaria e a un rischio aumentato di complicanze postoperatorie. Peraltro, i benefici di una nutrizione preoperatoria del paziente malnutrito nel ridurre il rischio di infezioni del sito chirurgico non sono dimostrati<sup>1</sup>. Infine sono ben noti i rischi di infezione connessi con il mantenimento di un accesso venoso, sia esso centrale o periferico.

Fatte queste premesse, sembra opportuno valutare con attenzione per ogni soggetto candidato a chirurgia la effettiva necessità di un supporto nutrizionale (e quindi stimare correttamente la malnutrizione e l'apporto calorico indicato) e la via più idonea per ottenerlo.

Nel rinviare alle apposite raccomandazioni, si sottolineano i seguenti aspetti:

- i benefici di una nutrizione preoperatoria sono apprezzabili nel medio termine (7-10 giorni), per cui è opportuno prevedere un adeguato periodo di somministrazione nella pianificazione dell'intervento, soprattutto nei pazienti oncologici;
- quando praticabile, la via enterale è sempre preferibile e si associa a ridotto rischio infettivo e a ridotta traslocazione batterica; l'ottenimento di un accesso enterale deve essere sempre considerato quando si prevedono ostacoli ad una normale ripresa dell'alimentazione per os;
- in caso di nutrizione parenterale, è opportuno ricordare che è possibile, in un buon numero di soggetti, ottenere un apporto di 1700 Kcal / die tramite nutrizione da vena periferica<sup>79</sup>; tale scelta presuppone la possibilità di gestire adeguatamente gli accessi venosi, prevenendo lo sviluppo di flebiti;
- non vi è alcuna indicazione al monitoraggio sistematico della glicemia tramite DTX ripetuto più volte nella giornata in corso di nutrizione parenterale, qualora questo non sia strumentale ad una strategia di correzione dell'iperglicemia tramite insulina: la prevenzione delle turbe del metabolismo glucidico in corso di NPT può essere fatta includendo la glicemia negli esami di controllo periodici (durante NPT è parafisiologica una glicemia di 130-160 mg/dl). In particolare, sebbene non vi siano studi in merito, è noto che la puntura del dito per DTX aumenta il rischio di infezione del dito stesso (e quindi di colonizzazione)<sup>91</sup>: sono per ora solo ipotizzabili le conseguenze dovute alla manipolazione della ferita e dei presidi da parte del paziente stesso.

## Digiuno preoperatorio

---

La principale motivazione per la regola "nulla per bocca dalla mezzanotte" prima dell'intervento è quella di assicurare lo svuotamento gastrico al momento dell'induzione dell'anestesia, al fine di prevenire l'aspirazione di ingesti.

Diversi studi randomizzati mostrano che l'apporto per bocca di acqua e bevande leggere prive di grassi (tè, caffè, succo di mela o d'arancia privato della polpa) sino a 2 ore dall'anestesia non aumenta il ristagno o l'acidità gastrica rispetto al soggetto a digiuno ed è associato a maggior benessere, minore sensazione di sete e minore ansietà<sup>39</sup>. Similmente, concedere il caffè mattutino ai consumatori abituali può ridurre la cefalea da deprivazione di caffeina.

Per quanto riguarda gli ingesti solidi, si raccomanda un periodo di astensione di almeno 6 ore, al fine di assicurare un margine adeguato di sicurezza.

Una semplice regola può essere: 2 ore per bevande chiare, 4 ore per latte, 6 ore per pasto leggero, 8 ore per pasto normale.

Tali regole presentano eccezioni nei soggetti con ostruzione digestiva, neoplasia digestiva superiore o comunque evidenza di rallentato svuotamento gastrico.

La pratica del digiuno preoperatorio costituisce peraltro un modo non ottimale per preparare l'organismo allo stress chirurgico: tale momento viene affrontato dall'organismo in uno stato di catabolismo da deprivazione di cibo, paragonabile all'affrontare una maratona dopo circa 16 ore di digiuno. Diversi studi su animali mostrano dopo digiuno una ridotta capacità di risposta endocrina da stress, una accentuata resistenza all'insulina e compromissione del metabolismo glucidico.

Studi sull'uomo dimostrano che la somministrazione preoperatoria di glucosio mediante infusione endovenosa notturna (5 mg/kg/min) o bevanda contenente il 12.5% di carboidrati produce una riduzione del 50% della resistenza a insulina postoperatoria, con un miglioramento dell'uptake di glucosio e una riduzione della produzione endogena di glucosio<sup>39</sup>.

Obiettivo della somministrazione preoperatoria di carboidrati è produrre i cambiamenti di metabolismo indotti da una colazione. La validità di un tale approccio nel ridurre le complicanze postoperatorie è in corso di studio<sup>88,89</sup>.

## Preparazione meccanica del colon

Non vi è evidenza che la preparazione meccanica del colon riduca il rischio di infezioni postoperatorie, se si osservano le linee guida per la profilassi antimicrobica<sup>9-17</sup>.

In uno studio randomizzato<sup>12</sup> su 267 soggetti sottoposti a chirurgia coloretale in elezione con (138) o senza (129) preparazione meccanica (profilassi con ceftriaxone 2 gr + 2500 U dalteparina, non lavaggio peritoneale a fine intervento, no drenaggio, sintesi fasciale continua riassorbibile, no sottocute, cute in nylon) non venivano evidenziate differenze in termini di deiscenza anastomotica (4 vs 2%) e infezioni postoperatorie totali (9 vs 8%) e di ferita (4 vs 2%). *Pekka R. Dis Colon Rectum 2000;43:669-677.*

In uno studio randomizzato<sup>16</sup> su 380 soggetti sottoposti a chirurgia coloretale in elezione con (187) o senza (193) preparazione meccanica (eritromicina e neomicina per os + cefalosporina parenterale perioperatoria per almeno 24 ore) non venivano evidenziate differenze in termini di deiscenza anastomotica (3.7 vs 2.1%) e infezioni postoperatorie totali (10.2 vs 8.8%) e di ferita (6.4 vs 5.7%). *Zmora O. Ann Surg 2003;3:363-367.*

In uno studio randomizzato<sup>13</sup> su 149 soggetti sottoposti a chirurgia coloretale in elezione con (72) o senza (77) preparazione meccanica (profilassi con cefalotina 2 gr + metonidazolo 1 gr, sintesi fasciale continua non assorbibile, no sottocute, cute in nylon) venivano evidenziate differenze in termini di deiscenza anastomotica (10 vs 5%) e infezioni di ferita (24 vs 12%) che suggeriscono un potenziale effetto dannoso della preparazione meccanica. Per di più, non sono state riscontrate differenze tra i due gruppi in termini di concentrazione media di batteri nel lume del colon, nel cavo peritoneale dopo l'anastomosi e nella ferita chirurgica. *Santos JCM. BJS 1994;81:1673-1676.*

In uno studio<sup>14</sup> su 106 pazienti sottoposti a chirurgia non coloretale in elezione, la somministrazione di clisma di pulizia preoperatorio era associata a ritardo nella ripresa della peristalsi e della canalizzazione intestinale.

Una revisione sistematica della letteratura<sup>9,10</sup> nel 2003 concludeva che la preparazione meccanica del colon non comporta benefici evidenti e sembra associata a un modesto incremento delle infezioni di ferita e ad un maggior rischio di deiscenza anastomotica.

E' stato osservato che un colon non completamente preparato contiene fluido ricco di batteri che facilmente si presta a contaminare la cavità peritoneale per spillage durante l'apertura del viscere.

La preparazione meccanica del colon deve essere considerata per fini diversi da quello di prevenire le infezioni postoperatorie.



## Tricotomia preoperatoria

---

Non rimuovere i peli se non interferiscono con l'operazione. Grado 1A

Se necessario, eseguire la tricotomia con un rasoio elettrico immediatamente prima dell'incisione cutanea. Grado 1A

Limitarsi a radere solo la zona dove cadrà l'incisione e successivamente frizionare la zona trattata con garza imbevuta di disinfettante in soluzione saponosa per qualche minuto e asportare la schiuma in eccesso.

In ogni caso, eseguire la tricotomia non più di due ore prima dell'intervento: evitare la tricotomia la sera prima dell'intervento.

Sebbene sia desiderabile eseguire la tricotomia immediatamente prima dell'incisione, è opportuno evitare di eseguire la tricotomia in sala operatoria, in quanto i peli, che possono essere veicoli di microbi, sono difficili da controllare e possono disperdersi. La tricotomia va piuttosto eseguita subito prima del trasferimento sul letto operatorio.

Non vi è indicazione all'uso di crema depilatoria, per il rischio di ipersensibilità cutanea.

L'uso di lametta è associato a traumatismo cutaneo e colonizzazione batterica, con rischio aumentato di infezione di ferita.

Tali raccomandazioni sono presenti nel regolamento interno di sala operatoria, Codice IOPPO8 del 03/06/2002, revisione 00, pagina 4.

Per ulteriori riferimenti si rimanda a "Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999" - Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, disponibile su [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

## Profilassi antibiotica preoperatoria

La profilassi antimicrobica in chirurgia può ridurre l'incidenza di infezioni, particolarmente della ferita, ma questo beneficio va valutato nei confronti dei rischi di reazioni tossiche e allergiche, di sviluppo di batteri resistenti e sovrinfezioni.

Uno schema profilattico efficace dovrebbe coprire i più probabili agenti infettanti, ma non deve necessariamente eradicare tutti i potenziali patogeni<sup>85,96</sup>.

Per la maggior parte delle procedure è efficace la cefazolina, che ha un'emivita plasmatica piuttosto lunga.

Nella chirurgia esofagea, gastroduodenale e delle vie biliari, in situazioni in cui è preventivabile una colonizzazione da anaerobi come *Bacteroides fragilis* (ridotta acidità gastrica, ostruzione) è consigliabile utilizzare la cefoxitina.

Per la chirurgia coloretale e l'appendicectomia sono preferibili la cefoxitina ed il cefotetan poiché sono più attivi della cefazolina contro gli anaerobi intestinali, compreso il *Bacteroides fragilis*; in alternativa è utilizzabile l'associazione parenterale cefazolina (2gr) + metronidazolo (500mg) o amoxicillina 2000mg/clavulanato 200mg.

Diversi studi mostrano l'efficacia dell'associazione amoxicillina 2000mg/clavulanato 200mg per somministrazione endovenosa in chirurgia addominale, anche coloretale. La penetrazione di amoxicillina nel tessuto adiposo è del 20% (30% per il clavulanato), e questo in certi casi risulta in un non raggiungimento della MIC (uno studio riporta un'incidenza di infezione di ferita del 14% in soggetti profilassati con amox/clav); la somministrazione di 400 mg invece che 200 mg di clavulanato aumenta l'efficacia, ma non esiste in commercio ed è stata testata solo in vitro<sup>84</sup>. Per quanto detto sopra, la dose di amoxicillina 2000 / clavulanato 200 e.v. va ripetuta dopo 2 ore di intervento. L'attività che questo antibiotico possiede contro gli enterococchi, proprietà utile in caso di infezione addominale complicata (vedi paragrafo dedicato), non si è dimostrata di alcun vantaggio nel ridurre le infezioni del sito chirurgico rispetto ad agenti non attivi contro gli enterococchi<sup>85,92,93</sup>. Occorre però considerare che l'uso di antibiotici o un'ospedalizzazione precedenti l'intervento aumentano in un soggetto la probabilità di colonizzazione da parte di enterococchi.

Le cefalosporine di terza generazione, quali cefotaxima, ceftazidima e ceftriaxone non dovrebbero essere usate per la profilassi in chirurgia in quanto sono costose, alcune di esse hanno un'attività contro gli stafilococchi minore di quella della cefazolina, il loro spettro di azione comprende germi raramente presenti in chirurgia di elezione e il loro uso diffuso favorisce l'insorgenza di resistenze.

In soggetti allergici alle penicilline, benchè spesso la cefazolina venga spesso impiegata senza conseguenze, un'alternativa ragionevole è la clindamicina (600-900 mg e.v.) o la vancomicina (1 gr e.v.), mentre un'alternativa al cefotetan è l'associazione aztreonam-clindamicina. Nè la clindamicina nè la vancomicina sono efficaci contro i batteri gram-negativi, per cui alcuni suggeriscono, in base alla sede e al tipo di procedura, l'aggiunta di un altro agente quale la ciprofloxacina<sup>96</sup>.

#### IL MOTIVO PRINCIPALE DI FALLIMENTO DELLA PROFILASSI ANTIBIOTICA E' DA RICERCARE IN ERRORI NEL TIMING DI SOMMINISTRAZIONE<sup>100</sup>.

Il razionale della somministrazione parenterale di antibiotici è fornire ai tessuti una concentrazione battericida di farmaco immediatamente PRIMA dell'incisione e per tutto il periodo in cui i tessuti sono soggetti a contaminazione (sino a 2-3 ore dopo la chiusura).

E' ampiamente dimostrato che non è di nessun beneficio preventivo la somministrazione di antibiotici dopo l'avvenuta contaminazione<sup>80</sup>. I germi che contaminano la ferita sono avvolti da una matrice di fibrina che è il prodotto finale della naturale attivazione dei processi di coagulazione e infiammazione: dopo la chiusura, lo spazio della ferita diventa una matrice solida di fibrina che intrappola i contaminanti ed è poco o per nulla permeabile agli antibiotici. Inoltre, l'edema e la relativa ischemia dei margini della ferita ostacolano l'arrivo degli antibiotici. E' pertanto desiderabile che l'antibiotico sia già presente in circolo quando avviene la deposizione di fibrina<sup>80</sup>.

Va somministrata una singola dose (2 gr cefazolina o cefoxitina o cefotetan oppure amoxicillina/clavulanato 2200mg) 30 MINUTI O MENO prima dell'incisione cutanea. E' da evitare la somministrazione in reparto, la somministrazione dopo l'incisione e somministrazioni successive alla chiusura.

Se l'intervento è prolungato (più di 3 ore) o si verifica una perdita di sangue >1500ml, sono necessarie una o più somministrazioni aggiuntive (1-2 gr) durante la procedura.

In ogni caso, è utile rispettare il principio che la concentrazione battericida deve essere mantenuta per 2-3 ore dopo la chiusura, considerando l'eventualità di dose aggiuntiva prima del termine dell'intervento. Generalmente si consiglia di somministrare una seconda dose dell'antibiotico scelto dopo 2 emivite (emivita indicativa in soggetti con funzione renale normale: cefazolina 1 ora e 50 minuti, cefoxitina 60 minuti, cefotetan 3 ore e 30minuti, amoxicillina 70 minuti, vancomicina 3-9 ore, metronidazolo 8 ore, gentamicina 2 ore, clindamicina 2 ore e 30 minuti, aztreonam 1 ora e 45 minuti)<sup>92</sup>.

Non vi è alcun beneficio nel protrarre la profilassi per più di 24 ore; la somministrazione per più di 24 ore espone al rischio di morbidità associata all'uso di antibiotici (es. *Clostridium difficile*) e allo sviluppo di germi resistenti. In caso di evidente contaminazione intraoperatoria, considerare la somministrazione di antibiotici terapeutici piuttosto che una profilassi protratta.

Non utilizzare routinariamente vancomicina per la profilassi: se la si utilizza, ricordare che l'infusione deve durare un'ora, per il rischio di ipotensione.

Non sembra necessaria la profilassi antibiotica nella colecistectomia laparoscopica<sup>21,22</sup> in pazienti a basso rischio di sepsi (assenza di colecistite acuta in corso o recente, assenza di calcoli nella via biliare principale, assenza di ittero, non immunodepressione, assenza di impianti protesici).

I benefici nella chirurgia pulita (es. ernioplastica inguinale) sono difficili da rilevare, a causa del basso indice di infezione<sup>90</sup>: in questi casi sembrano più importanti altri fattori, quali la normotermia e un corretta tecnica operatoria.

Tuttavia, una recente analisi osservazionale<sup>64</sup> su 2665 soggetti sottoposti a ernioplastica inguinale (2432 con protesi) mostra che, quando seguiti per un mese dall'intervento, l'incidenza di infezione supera il 5% (giungendo sino al 14.6% in un ospedale); risulta inoltre un'effetto protettivo dell'antibiotico profilassi, indipendente dall'uso di protesi. In mancanza di studi randomizzati con sufficiente follow up, un'indicazione utile potrebbe essere data da un opportuno sistema di sorveglianza delle infezioni all'interno della struttura ove si opera. In ogni caso l'opportunità di una profilassi va valutata tenendo conto degli effetti di un'eventuale infezione sul paziente, delle sue comorbidità e della relativa bassa incidenza di effetti collaterali legati alla monosomministrazione di antibiotico.

In chirurgia coloretta, la profilassi per os si è dimostrata altrettanto efficace quanto la via parenterale; non è dimostrata una maggiore efficacia dell'associazione di agenti orali e parenterali rispetto ai due agenti presi singolarmente. Una recente metanalisi<sup>18</sup> conclude per una superiorità dell'associazione orale + parenterale rispetto alla sola via parenterale: è peraltro evidente come i risultati delle diverse esperienze siano discordanti e, soprattutto, come gli schemi adottati siano eterogenei e difficilmente confrontabili, in particolare per il timing di somministrazione (che incide sull'efficacia<sup>80</sup>): si riporta di seguito un tabella riassuntiva degli studi analizzati. Poiché la scelta dovrebbe basarsi non solo sulla dimostrata efficacia ma anche sul criterio di utilizzare, a parità di efficacia, farmaci a spettro più ristretto (per ridurre la pressione selettiva) e meno costosi, la prassi più utilizzata è uno schema per os (eritromicina base 1gr + neomicina solfato 1gr 19, 18 e 9 ore prima dell'intervento), riservando la via parenterale ai casi ad alto rischio (tumore, immunodepressione) o in cui non sia possibile o non si desideri preparare meccanicamente il colon o somministrare farmaci per os (ostruzione). La profilassi esclusivamente per via orale deve essere PRECEDUTA<sup>96</sup> da adeguata preparazione meccanica del colon.

Meta-Analysis of Randomized Series Published Between 1975 and 1995 Comparing Systemic Versus Combined Antibiotic Prophylaxis in Colon Surgery								
Series	Randomized/ blinded/score	Antibiotics, combined v. systemic prophylaxis	Treatment		Control		Positive trend	Risk ratio
			WI	Total	WI	Total		
Barber et al, 1979 <sup>16</sup>	Yes/yes/5	N-E + iv gentamicin-clindamycin v. iv gentamicin-clindamycin	2	31	3	28	No	0.60
Hanel et al, 1980 <sup>17</sup>	Yes/no/2	Neomycin-metronidazole + iv cefazolin-clindamycin v. iv cefazolin-clindamycin	0	33	0	34	No	—
Lazorthes et al, 1982 <sup>18</sup>	Yes/no/1	Kanamycin-metronidazole + iv cephradine-metronidazole v. iv gentamicin-cephradine	1	30	7	30	Yes	0.14
Kaiser et al, 1983 <sup>19</sup>	Yes/yes/3	N-E + iv cefazolin v. iv cefoxitin	2	63	7	56	Yes	0.25
Peruzzo et al, 1987 <sup>20</sup>	Yes/no/1	Neomycin-tinidazole + iv cefoxitin v. iv cefoxitin	4	39	0	41	No	0.67
Lau et al, 1988 <sup>21</sup>	Yes/no/3	N-E + iv gentamicin-metronidazole v. iv gentamicin-metronidazole	3	65	5	67	No	0.62
Coppa and Eng, 1988 <sup>22</sup>	Yes/no/2	N-E + iv cefoxitin v. iv cefoxitin	9	169	15	141	Yes	0.50
Reynolds et al, 1989 <sup>23</sup>	Yes/no/3	Neomycin-metronidazole + iv piperacillin v. iv piperacillin-cefuroxime	9	107	26	223	Yes	0.72
Khubchandani et al, 1989 <sup>24</sup>	Yes/yes/3	N-E + iv cefazolin v. iv metronidazole	5	55	14	47	Yes	0.31
Stellato et al, 1990 <sup>25</sup>	Yes/yes/4	N-E + iv cefoxitin v. iv cefoxitin	3	51	2	51	No	1.40
Taylor and Lindsay, 1994 <sup>26</sup>	Yes/no/2	Ciprofloxacin + iv piperacillin v. iv piperacillin	17	159	30	168	Yes	0.60
McArdle et al, 1995 <sup>27</sup>	Yes/no/2	Ciprofloxacin + iv metronidazole v. iv gentamicin-metronidazole	8	82	20	87	Yes	0.42
Lewis (present study)	Yes/yes/5	Neomycin-metronidazole + iv amikacin-metronidazole v. iv amikacin-metronidazole	5	104	17	104	Yes	0.29

NE = neomycin-erythromycin, iv = intravenous, WI = wound infection.

La profilassi è opportuna in caso di appendicectomia<sup>4</sup>, tenendo presente che in caso di gangrena o perforazione l'uso di antibiotici deve essere inteso come regime terapeutico e non come profilassi. A questo proposito è opportuno ricordare che cefoxitina e cefotetan non sono raccomandabili come regime terapeutico, in quanto diversi ceppi di *Bacteroides fragilis* sono risultati resistenti con frequenza sempre maggiore: pertanto, nei casi in cui si prevede la possibilità di dovere trattare una contaminazione addominale secondaria ad appendicite sembra opportuno impiegare amoxicillina/clavulanato sia per profilassi che per eventuale terapia, partendo con una somministrazione parenterale e passando alla formulazione orale non appena possibile.

In conclusione, all'interno di una struttura la scelta di uno schema profilattico deve tenere conto non solo dell'efficacia ma anche dell'esistenza delle condizioni organizzative per assicurarne una corretta somministrazione: anche in tal senso, la profilassi per via parenterale è la modalità raccomandata.

NOTA: prevedere in cartella clinica un sistema di registrazione della somministrazione della profilassi facilita l'esecuzione di audit per valutare l'appropriatezza della profilassi antibiotica preoperatoria (esempio: adesivo da applicare sul foglio operatorio con tipo di antibiotico e orario di somministrazione, oppure registrazione dell'ora sul foglio unico di terapia a cura dell'anestesista). È opportuno registrare anche la decisione di NON eseguire profilassi<sup>85,92</sup> (l'assenza di indicazione spesso è sinonimo di assenza di decisione).

## Profilassi endocardite batterica

---

### Categorie ad alto rischio

- presenza di protesi valvolare cardiaca, incluse le bioprotesi e gli homograft
- precedente endocardite batterica
- malformazioni cardiache congenite con cianosi
- shunt chirurgico tra circolo polmonare e sistemico

### Categorie a rischio moderato

- altre malformazioni cardiache congenite
- disfunzioni valvolari acquisite (es. reumatiche)
- cardiomiopatia ipertrofica
- prolasso mitralico con rigurgito o lembi ispessiti

### Profilassi non raccomandata

- pregresso BPAC
- prolasso mitralico senza rigurgito
- presenza di pacemaker o defibrillatore impiantato

La profilassi è più efficace se somministrata perioperativamente in dosi sufficienti ad assicurare concentrazioni adeguate nel siero durante e dopo la procedura.

Per ridurre il fenomeno della resistenza è importante utilizzare gli antibiotici solo nel periodo perioperatorio: essi devono essere iniziati subito prima dell'inizio della procedura e non devono essere protratti per un periodo eccessivo (non più di 6-8 ore).

## Profilassi endocardite batterica

### CHIRURGIA DELL'APPARATO RESPIRATORIO ED ESOFAGEA

• <b>Standard:</b>	Amoxicillina	2 gr	1 ora prima
➤ <b>Parenterale:</b>	Ampicillina	2 gr i.m. – e.v.	30 minuti prima
• <b>Allergia a penicilline</b>	Clindamicina	600 mg	1 ora prima
	<i>oppure</i>		
	Cefalexina	2 gr	1 ora prima
	<i>oppure</i>		
	Azitromicina	500 mg	1 ora prima
	<i>oppure</i>		
	Claritromicina	500 mg	1 ora prima
➤ <b>Allergia/parenterale</b>	Clindamicina	600 mg e.v.	30 minuti prima
	<i>oppure</i>		
	Cefazolina	1 gr i.m. – e.v.	30 minuti prima

### CHIRURGIA GASTROINTESTINALE E VIE BILIARI

#### Categorie ad alto rischio

- 30 minuti prima      Ampicillina 2 gr i.m. – e.v.  
Gentamicina 1.5 mg/kg i.m. – e.v. (max 120 mg)
- 6 ore dopo il  
primo inoculo      Ampicillina 1 gr i.m. – e.v. *oppure* Amoxicillina 1 gr per os

#### Categorie ad alto rischio con allergia a penicilline

- 90 minuti prima      Vancomicina 1 gr e.v. (l'infusione deve durare 1 ora)
- 30 minuti prima      Gentamicina 1.5 mg/kg i.m. – e.v. (max 120 mg)

#### Categorie a rischio moderato

- 1 ora prima      Amoxicillina 2 gr per os  
*oppure*
- 30 minuti prima      Ampicillina 2 gr i.m. – e.v.

#### Categorie a rischio moderato con allergia a penicilline

- 90 minuti prima      Vancomicina 1 gr e.v. (l'infusione deve durare 1 ora)

---

## Precauzioni in camera operatoria

---

Tutto il personale deve eseguire il lavaggio sociale delle mani prima di venire in contatto col paziente.

Tutto il personale deve indossare la mascherina chirurgica prima dell'ingresso in camera operatoria, indipendentemente dal fatto che vi sia o meno un intervento in corso. La maschera va indossata per tutto il periodo di permanenza in camera operatoria.

Il contatto col paziente deve avvenire indossando i guanti. E' da evitare l'impiego di guanti impolverati con amido di mais (reazioni allergiche, maggiore rischio di infezioni, formazione di aderenze) e in Politene (materiale permeabile e facilmente lesionabile)<sup>8</sup>.

Particolare cura deve essere adottata nel manipolare le vie venose, specie in occasione dell'inoculo dei farmaci: sono state descritte infezioni di ferita dovute a contaminazione del propofol da parte del personale di anestesia, per maneggiamento senza guanti delle siringhe atte a contenerlo.



## Prevenzione dell'ipotermia del paziente

L'ipotermia determina vasocostrizione periferica con conseguente ipossigenazione del sottocute e compromissione dell'attività leucocitaria in sede di ferita<sup>33</sup>.

Risultati promettenti sono stati ottenuti con il riscaldamento preoperatorio del paziente per 30 minuti (termocoperta 40°C) o con il riscaldamento locale della sede dell'incisione per 30 minuti (lampada, indumento radiante), mostrando in uno studio randomizzato su 420 soggetti sottoposti a chirurgia pulita un'incidenza di infezioni di ferita 3 volte inferiore in soggetti riscaldati (5 vs 14%)<sup>35</sup>.

Uno studio randomizzato su 200 soggetti sottoposti a chirurgia coloretale mostra come, in assenza di misure intraoperatorie (coperta termica e fluidi riscaldati) atte a mantenere la normotermia (36.5°C), la temperatura interna subisca durante l'intervento un decremento di circa 2 gradi (34.5°C) che si mantiene per più di 4 ore nel postoperatorio, triplicando l'incidenza di infezioni di ferita rispetto a soggetti normotermici (19 vs 6%) e riducendo la deposizione di collagene nella ferita<sup>33</sup>.

Studi su animali (ratto) preriscaldati in camera calda umidificata (temperatura rettale sino a 40°C, seguita da ricovero a temperatura ambiente per 30 minuti prima dell'intervento), mostrano una riduzione del danno ossidativo a carico di intestino e polmone, successivo a manipolazione chirurgica dell'intestino<sup>34</sup>.

La temperatura della sala operatoria deve essere compresa tra i 20°C e i 23°C, con una umidità relativa del 30-60%.

Predisporre la termocoperta pneumatica con aria a 40°C ed il letto operatorio riscaldato. Somministrare fluidi endovenosi riscaldati con l'apposito dispositivo.

Evitare di lasciare aperte le porte e la finestrella della camera operatoria.

Assicurare al paziente il comfort termico preoperatorio e postoperatorio, rendendo disponibile adeguata copertura e minimizzando il soggiorno nei locali di transito.

Il mantenimento della normotermia va associato alla prevenzione dell'ipovolemia e ad un adeguato controllo del dolore perioperatorio<sup>33</sup>.

Si sottolinea infine come anche nel decorso operatorio venga prestata scarsa attenzione alla temperatura dei fluidi infusi: soprattutto nei soggetti critici, a maggior rischio infettivo, vengono spesso somministrati grandi volumi di fluidi a temperatura ambiente (o a una temperatura intermedia tra il frigorifero e l'ambiente): questa pratica, soprattutto nei mesi invernali, predispone come minimo allo sviluppo di flebiti e determina una spesa energetica per il mantenimento della normotermia. Nel paziente critico, l'ipotermia si associa a maggiore mortalità in caso di infezione<sup>99</sup>.

## Lavaggio delle mani

---

### In sala operatoria

La procedura del lavaggio chirurgico deve includere:

1. accurato lavaggio sociale di mani e avambracci;
2. pulizia degli spazi sottoungueali;
3. abbondante risciacquo con acqua corrente;
4. applicazione di appropriato disinfettante su mani e avambracci umidi, con frizione, per almeno 2 minuti.

Grado 1B

I punti da 1 e 2 possono essere in parte omessi o meno accurati nei lavaggi successivi al primo, se non vi è stato contatto delle mani con sorgenti di contaminazione (pazienti, medicazioni, indumenti, effetti lettereci, l'operatore stesso).

Se si utilizzano preparati a base d'alcool (etanolo, isopropanolo), eseguire il punto 4 su cute asciutta, per almeno 30 secondi.

Lavaggi prolungati (> 5 minuti) sono sconsigliati. Ideale 3 minuti.

Non è indicata la frizione della cute con lo spazzolino, per il rischio di danno alla cute con conseguente proliferazione batterica. Peraltro non è necessaria la spugna se i punti 1-4 sono eseguiti correttamente, soprattutto con prodotti a base d'alcool.

Le unghie artificiali vanno rimosse.

Le unghie vanno tenute corte, per permetterne un'agevole pulizia.

Le mani devono essere indenni da processi infettivi.

### Nelle attività in reparto

Il lavaggio sociale delle mani (acqua e sapone) deve precedere e seguire ogni contatto con il paziente, specie prima di procedure invasive o medicazione di ferita.

E' indicata un'accurata asciugatura delle mani con salviette monouso.

Possibili vantaggi da kit monouso a base d'alcool.

---

## Preparazione della sede di incisione

---

La cute va disinfettata con clorexidina o povidone-iodio; quest'ultimo va fatto asciugare prima di eseguire l'incisione.

E' da preferire teleria monouso impermeabile; in mancanza, ricordare che quando i teli (cotone, polipropilene) sono bagnati (così come il camice chirurgico, specie sugli avambracci) viene favorito il passaggio di germi dalla cute non preparata: in tal caso è utile sostituire i teli e comunque eseguire sempre una preparazione antisettica di un'ampia zona di cute circostante l'incisione.

L'uso di membrane plastiche sterili non impregnate deve essere evitato in operazioni pulite<sup>80</sup>, poiché in almeno 2 studi è stato associato ad un aumento di infezioni di ferita, probabilmente a causa della proliferazione accelerata di batteri nel deposito di secrezioni e liquido all'interfaccia con la cute (spesso la totale aderenza della membrana alla cute è aleatoria). L'uso di tali membrane è indicato per separare una stomia dalla restante cute sede di nuova incisione.

L'uso di membrane impregnate di antisettico necessita di ulteriore studio: attualmente non vi è evidenza univoca e nei pochi studi disponibili essi sono risultati utili (retrospettivo in chirurgia epatica) o deleteri (randomizzato su ernioplastica inguinale). Peraltro resta l'inconveniente dell'accumulo di fluido all'interfaccia.

L'uso di anello di protezione della ferita in chirurgia addominale non sembra associato a riduzione del rischio di infezione di ferita (si presta anch'esso ad accumulo di fluido all'interfaccia).

L'utilizzo di barriere plastiche sterili è in definitiva non in grado di ridurre la contaminazione delle ferite da parte di una cute circostante scarsamente preparata.

## Lavaggio peritoneale

---

Il lavaggio intraoperatorio peritoneale con soluzione salina viene spesso eseguito per rimuovere sangue, materiale enterico-fecale e residui necrotici.

La sua validità nel ridurre la mortalità e le complicanze settiche in pazienti sottoposti ad adeguata terapia antibiotica è stata recentemente messa in dubbio da una revisione della letteratura, ove emerge una sostanziale mancanza di evidenza in tal senso<sup>40</sup>. Una recente metanalisi su casi di pancreatite acuta concludeva che il lavaggio continuo peritoneale non si associa ad alcun miglioramento significativo in termini di morbilità e mortalità.

Da uno studio in vitro emerge che anche la soluzione salina è deleteria per neutrofili e polimorfonucleati, così come i comuni disinfettanti. Risulta inoltre che la colonizzazione da parte di germi intraperitoneali sia seguita da adesione ai polimorfonucleati ed invasione dei tessuti submesoteliali edematosi.

Il lavaggio rimuove il fluido peritoneale che contiene le difese dell'organismo ed i fattori essenziali (essudato fibrinoso, macrofagi e polimorfonucleati) alla riparazione dei difetti mesoteliali. L'essudato fibrinoso in particolare è essenziale alla guarigione dei difetti mesoteliali, sviluppando una pellicola il cui riassorbimento avviene prontamente in presenza di un mesotelio intatto, esitando in adesioni lasse.

Nell'eventualità di presenza di brecce mesoteliali, con esposizione del connettivo submesoteliale, si sviluppano aderenze tenaci, favorite dall'eventuale presenza di coaguli che fungono da substrato per la migrazione dei polimorfonucleati: in tal senso, la rimozione meccanica e aggressiva delle pellicole fibrinopurulente lascia una superficie peritoneale denudata da mesotelio e sanguinante generalmente a nappo, costituendo le condizioni ideali per la formazione di aderenze tenaci.

Non mettendo in discussione la rimozione mediante lavaggio dei contaminanti macroscopici, non risulta pertanto di evidente beneficio l'estendere il lavaggio oltre tale limite, sino al recupero di un effluente limpido. Non è inoltre raccomandabile il debridement delle pellicole fibrinose sulla superficie peritoneale. In caso di lavaggio, si raccomanda comunque la completa aspirazione del liquido di lavaggio prima della chiusura e l'utilizzo di soluzione salina senza disinfettanti o antibiotici topici, di dimostrato effetto nocivo su macrofagi e polimorfonucleati.

## Drenaggi

L'utilità dei drenaggi è stimata più sulla base della tradizione che sulla base dell'evidenza clinica, che peraltro dispone di pochi studi in merito.

Non vi è chiara evidenza che supporti l'uso profilattico di drenaggi dopo laparotomia: tuttavia è consigliabile nella decisione valutare la disponibilità di presidi come il drenaggio eco- e TC-guidato e l'incidenza di complicazioni specifiche per intervento nella struttura in cui si opera<sup>42</sup>.

**Chirurgia coloretale:** non vi è evidente beneficio nella cosiddetta protezione dell'anastomosi con drenaggio mentre vi è evidenza che il drenaggio profilattico dopo chirurgia elettiva non modifica l'outcome<sup>41-44</sup>. Inoltre, un drenaggio difficilmente evacuerà efficacemente una deiscenza di anastomosi intraperitoneale, mentre un effluente sieroso può generare falsa rassicurazione e ritardare la diagnosi e il trattamento di una deiscenza anastomotica<sup>42</sup> (effluente sieroso in 19 su 20 pazienti con deiscenza di anastomosi coloretale in una revisione riportata in letteratura<sup>81</sup>). In caso di amputazione addominoperineale del retto, sembra preferibile una sintesi completa del perineo ed un drenaggio pelvico aspirativo esterionizzato per via addominale, piuttosto che una sintesi perineale parziale, purchè vi sia garanzia di un'emostasi efficace<sup>41</sup>.

**Appendicectomia:** qualunque sia il grado di infiammazione è raccomandabile non drenare (grado B)<sup>41</sup>.

**Peritonite:** in caso di peritonite acuta generalizzata non è raccomandabile drenare la cavità e il Douglas in particolare (grado D); un drenaggio può essere indicato per drenare una cavità ascessuale localizzata o guidare una fistola potenziale (grado D)<sup>41</sup>.

**Colecistectomia:** non evidente beneficio in interventi in elezione; in alcuni studi viene riportata una maggiore incidenza di febbre postoperatoria e infezioni polmonari in soggetti drenati. Pertanto il drenaggio dopo interventi in elezione non è raccomandabile. In caso di colecistite acuta operata in urgenza, in mancanza di studi dedicati, il drenaggio non sembra comunque indicato salvo in caso di ragionevole dubbio sulla qualità della sutura biliare<sup>41</sup>.

**Chirurgia della via biliare principale:** in assenza di studi in merito, poichè l'evenienza di fistola biliare dopo questi interventi non è da considerarsi rara, sembra raccomandabile un drenaggio, che generalmente risulta efficace nell'evacuare raccolte di bile ed evitare un coleperitoneo (grado D)<sup>41</sup>.

**Duodenocefalopancreasectomia:** tutti gli studi disponibili tranne uno sono casistiche non controllate (livello 4) che mostrano un'efficacia del drenaggio nell'evitare una fistola nell'85% dei casi<sup>41</sup>; il solo studio prospettico randomizzato<sup>45</sup> disponibile non

dimostra evidente beneficio nel drenaggio sistematico dopo resezione pancreatica e, peraltro, suggerisce una maggiore incidenza di raccolte e infezioni nei soggetti drenati. Nella decisione è importante considerare l'incidenza di fistole nella casistica della struttura in cui si opera.

**Resezione epatica:** sono disponibili 3 studi randomizzati, rispettivamente su resezione minore<sup>46</sup> e maggiore<sup>47</sup> in fegato sano e su resezione in epatopatia cronica<sup>48</sup>: in tutti i casi non vi è evidente beneficio mentre si osserva una maggiore incidenza di complicanze infettive: su tali basi, il drenaggio non è raccomandabile<sup>49</sup>.

**Splenectomia:** la splenectomia espone al rischi di ascesso subfrenico, generalmente a seguito di emorragia o fistola pancreatica; un drenaggio sistematico non è raccomandabile (grado C), ma può essere preso in considerazione in caso di apertura del tubo digerente o lesione pancreatica (grado D)<sup>41</sup>.

**Sottocute:** indicato solo per collassamento di cavità residue in soggetti con abbondante pannicolo adiposo sottocutaneo (verificare il posizionamento in sede declive) ; non sostanziale beneficio oltre le 24 ore, rischio infettivo oltre le 48 ore<sup>82,83</sup>.

Sono ben documentate lesioni da decubito di drenaggio su visceri addominali; inoltre, studi sulla pressione negativa che si genera rimuovendo un drenaggio dimostrano che essa è sufficiente a rompere un'anastomosi.

Infine, vi è evidenza che la presenza di un drenaggio è fattore di rischio per infezioni postoperatorie dopo chirurgia non coloretale<sup>43</sup>. Peraltro è ben documentato che, oltre le 48 ore, il drenaggio drena unicamente lo spazio immediatamente circostante ed è soggetto a contaminazione del tramite cutaneo.

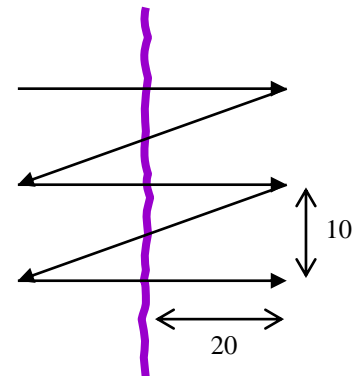
In caso di applicazione di drenaggio, sono preferibili sistemi chiusi in aspirazione (tipo Redon o Jackson-Pratt), mentre sono da evitare sistemi passivi a caduta o capillarità (Penrose).

## Sintesi della parete addominale

Una recente metanalisi<sup>52</sup> ha concluso che il metodo ideale di sintesi fasciale addominale è una sutura continua con materiale non assorbibile: in particolare, sono da rilevare i seguenti punti<sup>50,52,54,58,69</sup>:

- la differenza tra sutura continua e a punti staccati è significativa in termini di riduzione di incidenza di laparocele, ma non in termini di riduzione di deiscenza e infezione di ferita chirurgica;
- la differenza tra sutura non riassorbibile e riassorbibile è significativa in termini di riduzione di incidenza di laparocele, ma non in termini di riduzione di deiscenza e infezione di ferita chirurgica;
- se si estrapola dal gruppo delle suture riassorbibili il polidossanone (PDS), non si evidenziano differenze significative rispetto ai materiali non riassorbibili: quest'ultimo punto è stato confermato da una successiva metanalisi, che in più concludeva che i materiali a lento riassorbimento presentano, rispetto ai non assorbibili, una minor incidenza di dolore e formazione di granulomi<sup>50</sup>.

Interessanti sono gli studi<sup>53,55,61</sup> che correlano la tecnica di sutura, in termini di profondità e distanza dei punti di sutura, con il rischio di infezione di ferita e successiva incidenza di eventrazione o laparocele: il parametro utilizzato è la misurazione del rapporto tra lunghezza della sutura (del filo effettivamente utilizzato) e lunghezza della ferita ( $S/W$ , suture/wound length), con cutoff = 4 (suturo in strato unico con morsi di 2 cm a 1 cm di distanza l'uno dall'altro).



Pur non essendo rilevabile una differenza in termini di rischio infettivo, i risultati di uno studio<sup>53</sup> mostrano, nei soggetti che sviluppano infezioni di ferita, una ridotta incidenza a 1 anno di laparocele nei casi in cui  $S/W \geq 4$ ; un  $S/W < 4$  risultava inoltre associato a rischio di eventrazione.

In un altro studio<sup>55</sup>, il confronto tra sutura in strato unico ( $S/W$  medio 5.0) e in duplice strato peritoneo-fascia ( $S/W$  medio 3.7) non mostra una differenza in termini di incidenza di laparocele ma un maggior rischio di eventrazione (2.5%) nel secondo gruppo, attribuito alla difficoltà di ottenere morsi abbastanza ampi senza un controllo visivo della cavità peritoneale; nel primo gruppo si rilevava peraltro una incidenza maggiore di infezioni di ferita (12 vs 6%).

## Resintesi della parete addominale

---

I soli due studi disponibili sui risultati della resintesi della parete addominale mostrano lo sviluppo di laparocele nel 43-50% dei casi<sup>57,60</sup>.

Il problema fondamentale è il taglio dei tessuti da parte del filo di sutura: poiché tale evenienza è frequente, sembra da preferire una resintesi a punti staccati.

Una deiscenza precoce della fascia (entro 8 giorni) sembra per lo più legata a difetto tecnico ed espone a minor rischio di laparocele in caso di resintesi (32% vs 52%).

L'unico studio che mostra benefici nell'uso di suture di rinforzo è del 1954 (nel frattempo i materiali di sutura si sono evoluti); il loro utilizzo espone a rischio di fistola enterica e macerazione cutanea con decubito ed infezione<sup>56</sup>.

La plastica con rete riassorbibile è preferibile alle suture di rinforzo.

Recenti casistiche<sup>70,86,94</sup> pubblicate su plastica di laparocele associata ad apertura di viscere cavo, in molti casi anche dopo contaminazione evidente peritoneale e di ferita, mostrano come sia possibile l'impiego di rete in polipropilene.

Il rischio elevato di infezione della protesi e di fistola enterocutanea, ipotizzato sulla base di case reports, sembra smentito da recenti casistiche retrospettive<sup>66,67</sup> che mostrano, in presenza di una opportuna profilassi antibiotica e terapia protratta in caso di contaminazione da apertura di viscere cavo, un basso rischio di infezione di ferita (6-7%), un rischio minimo di formazione di fistola enterocutanea (0-2%) anche in presenza di rete intraperitoneale a contatto con le anse intestinali e la possibilità di ottenere la risoluzione di infezioni a contatto con la protesi nella quasi totalità dei casi senza rimuovere la rete stessa (in alcuni casi anche in caso di reintervento per peritonite postoperatoria con riaccesso all'addome attraverso la rete).

Non è consigliabile l'impiego di reti in ePTFE (GoreTex®)<sup>67,68,87</sup>, che presentano un rischio maggiore di infezione e la sovente necessità di rimozione dovuta a insuccesso del trattamento conservativo (caratteristiche legate alla porosità che le rende impermeabili a fluidi e leucociti e accessibili ai batteri); anche le reti in poliesteri (Mersilene®) sono state associate a maggior rischio di infezione, recidiva di laparocele e formazione di fistola enterocutanea<sup>98</sup>.



## Sintesi del sottocute e della cute

---

I comuni disinfettanti sono tossici per i batteri ma anche per i fibroblasti.

Anche dopo chirurgia contaminata, prima della sintesi è indicato il lavaggio del sottocute unicamente con soluzione fisiologica a temperatura adeguata (40°C). Successivamente la ferita va asciugata accuratamente con garza sterile, secondo il principio che "il leucocita non può fagocitare bene se deve anche nuotare".

La cute adiacente la ferita può essere disinfettata con i comuni disinfettanti, impedendone la penetrazione nel sottocute mediante garza sterile.

Non utilizzare materiale di sutura intrecciato.

Limitare l'accostamento del sottocute alla semplice oblitterazione di spazi soggetti all'accumulo di secrezioni.

Se si prevede un alto rischio di infezione, per evidente contaminazione del sottocute, è preferibile non eseguire la sintesi e medicare con garza inumidita con soluzione fisiologica e medicazione ocludente, rivalutando la ferita a 72 ore per eventuale sintesi in assenza di segni di infezione<sup>51</sup>.

Per la cute utilizzare nylon o agraffes, con punti di accostamento non ischemizzanti.

Coprire la ferita con medicazione pronta e non rimuovere la medicazione nelle prime 48 ore, salvo necessità.

Gli ingressi di eventuali drenaggi vanno coperti da medicazione, evitando di tagliare la medicazione per far passare il drenaggio (pratica che espone a contaminazione da forbice non sterile e realizza una copertura della cute circostante ma non del punto di uscita del drenaggio). Si rimanda alla sezione "Drenaggi" per le indicazioni a drenare il sottocute.

---

## Medicazione postoperatoria

---

Non rimuovere la medicazione della sala operatoria nelle prime 48 ore, salvo necessità.

Prima di medicare, eseguire il lavaggio sociale delle mani (acqua e sapone) e indossare i guanti.

Il lavaggio sociale è da ripetere in caso di manipolazione di telefono cellulare, manovra che è comunque preferibile evitare durante la medicazione, se non strettamente necessaria per motivi legati alla reperibilità in urgenza. E' documentabile in letteratura la diffusione di patogeni occasionali tramite i cellulari utilizzati da operatori sanitari.

Non è indicata la copertura di una ferita integra dopo le prime 48 ore, né vi è evidenza di beneficio da una sua continua disinfezione con antisettici.

Non è di beneficio l'applicazione locale di antisettici nel sottocute.

## Controllo del dolore perioperatorio

Il principio di mantenere i livelli di un farmaco al di sopra dei valori terapeutici è ben consolidato in altri campi della medicina, per farmaci come gli antibiotici, i glicosidi cardioattivi e gli antiipertensivi, mentre gli analgesici continuano a essere somministrati erroneamente secondo necessità.

E' opportuno somministrare una dose-carico che produca analgesia di buona qualità, mantenendo, con l'infusione continua, un livello ematico terapeutico (vedi esempi).

Alternative	Preparazione	Dose-carico all'inizio dell'infusione	Velocità d'infusione basale	PCA (boli autosomministrati)	Durata della terapia
Ketorolac 90 mg/24 ore EV	6 fiale di ketorolac + 84 ml di s.s.	15 mg ev o im	2 ml / ora	-	48 ore
Tramadolo 300 mg / 24 ore EV	6 fiale di tramadolo (100 mg) + 84 ml di s.s.	50 mg im	2 ml / ora	-	48 ore
tramadolo 250 mg + ketorolac 60 mg/24 ore EV	5 fiale di tramadolo (100 mg) + 4 fiale di ketorolac (30 mg) + 78 ml s.s.	50 mg tramadolo im	2 ml / ora	-	48 ore
12 mg morfina ev basale + 48 mg (al massimo) a domanda/24 ore	6 fiale di morfina (10 mg) + 54 ml di s.s. (controllo respirazione!)	morfina 5 mg ev	0,5 ml / ora	0,5 ml ogni 15 min	dipende dai boli richiesti

Un adeguato controllo del dolore perioperatorio riduce la vasocostrizione periferica riflessa migliorando l'ossigenazione e la risposta immunitaria in sede di ferita.

E' da incoraggiare lo sviluppo a livello locale di protocolli di trattamento del dolore postoperatorio, che prevedano la possibilità di monitorare la risposta e l'effettiva somministrazione dei farmaci, al fine di rendere possibili audit di valutazione.

---

## Controllo della glicemia

---

Vi è evidenza che un migliore controllo della glicemia sia efficace nel ridurre l'incidenza di infezioni postoperatorie<sup>1</sup>.

In uno studio<sup>37</sup> sulle infezioni sternali dopo cardiocirurgia in soggetti diabetici, il mantenimento della glicemia in valori compresi tra 150 e 200 mg/dl mediante insulina in infusione endovenosa continua calibrata ogni 2 ore ha ridotto il tasso di infezione da 2% a 0.8% rispetto a correzioni estemporanee con insulina sottocutanea ogni 4 ore.

In un successivo studio<sup>36</sup> su pazienti ammessi in terapia intensiva, un approccio inteso a mantenere la glicemia in valori tra 80 e 110 mg/dl ha prodotto una riduzione di mortalità e incidenza di infezioni anche nel paziente non diabetico.

Poiché l'iperglicemia associata a vari gradi di resistenza all'insulina è frequente nel paziente dopo chirurgia maggiore, specie se settico<sup>36</sup>, sembra opportuno soprattutto nei soggetti a rischio elevato di infezione postoperatoria un approccio terapeutico mirato ad un ottimale controllo della glicemia.

Nel soggetto diabetico è raccomandabile mirare al raggiungimento di un ottimale controllo glicemico preoperatorio (grado IB)<sup>1</sup>.

## Fluidi ed ossigeno nel perioperatorio

In uno studio<sup>77</sup> su 500 soggetti sottoposti a chirurgia coloretale in elezione, la somministrazione perioperatoria di  $FiO_2$  elevate ( $FiO_2$  30% vs 80% durante l'intervento e sino a 2 ore dopo, tutti con preparazione meccanica del colon e profilassi antibiotica parenterale) risultava in una riduzione delle infezioni di ferita (11.2% vs 5.2%). Si ipotizza che la maggior disponibilità di ossigeno a livello della ferita favorisca la produzione di radicali ossidanti e la fagocitosi dei microbi.

La medesima ipotesi è rifiutata in un recente studio<sup>76</sup> su 160 soggetti sottoposti a chirurgia addominale maggiore, in cui si evidenziava un rischio aumentato di infezione di ferita chirurgica nei soggetti che avevano ricevuto una  $FiO_2$  80% rispetto a quelli con  $FiO_2$  35% (25% vs 11.3%). Si ipotizza che a livello locale prevalga il danno ossidativo ai tessuti.

Una osservazione immediata è che nel secondo studio la percentuale di infezioni rilevata è piuttosto alta (18.1% totale). Inoltre, nel primo dei due studi venivano considerati pazienti e chirurghi più omogenei per patologia e il protocollo prevedeva anche uno schema di idratazione aggressivo nel perioperatorio.

Recentemente è stata infatti avanzata l'ipotesi che una politica di iperidratazione perioperatoria, mirata a scongiurare l'ipovolemia clinicamente non evidente e la conseguente vasocostrizione, riduca l'incidenza di infezioni del sito chirurgico. In uno studio randomizzato<sup>78</sup> su 56 soggetti sottoposti a resezione di colon, una politica aggressiva di idratazione perioperatoria (16-18 vs 8 ml/kg/h) ha prodotto un aumento significativo della  $PO_2$  nel sottocute e del flusso sanguigno capillare: non è stato studiato l'effetto di tale politica sul rischio di infezione di ferita chirurgica.

L'entusiasmo è smorzato da un recente lavoro<sup>75</sup> su 141 soggetti sottoposti a resezione coloretale, in cui una politica di restrizione dei fluidi perioperatori rispetto allo standard si associava a riduzione della morbilità e delle complicanze postoperatorie: tale studio considera però nell'analisi anche complicanze minori (es. bradicardia, modificazioni dell'ECG) e, relativamente all'aumentato rischio di deiscenza anastomotica, risulta evidente come i due gruppi di studio non siano omogenei (27.5% vs 9.7% di anastomosi ileo-coliche nei due gruppi di studio). Non stupisce che la grossa differenza riguardi il rischio di sviluppare edema polmonare, aritmie, versamento pleurico, atelectasie o polmoniti<sup>38</sup>. Viene peraltro riportata un'incidenza dimezzata di infezioni di ferita (13% vs 25%), peraltro elevata sul totale dei soggetti (19.1%).

In definitiva, la somministrazione di  $FiO_2$  elevate e l'ipo/iperidratazione perioperatoria meritano ulteriore studio ma non costituiscono ad oggi una pratica raccomandabile per ridurre il rischio infettivo: resta peraltro ribadita l'importanza di prevenire l'ipovolemia intra- e postoperatoria, con la conseguente ipoperfusione periferica da vasocostrizione ed ischemia relativa in sede di ferita chirurgica<sup>33,78</sup>.

## Monitoraggio delle infezioni di ferita

---

E' disponibile nella sezione bibliografica un estratto dalle linee guida IDSA per la definizione e la classificazione delle infezioni del sito chirurgico, cui si rimanda<sup>1-3,6</sup>.

Al fine di rendere possibile il confronto tra diverse istituzioni, i CDC hanno sviluppato un punteggio (NNIS index) che tiene conto delle seguenti variabili:

- 1 punto, se l'operazione è classificata come contaminata o sporca;
- 1 punto, se il paziente ha ASA score di 3, 4 o 5;
- 1 punto, se la durata dell'intervento eccede il 75% percentile (punto T) medio di durata per la stessa classe di interventi, definito come da apposita tabella<sup>6</sup>.

Sono pertanto ottenibili 4 diversi punteggi (da 0 a 3), che risultano correlati ad una data incidenza media di infezioni postoperatorie.

In caso di colecistectomia o resezione colica laparoscopica, il punteggio ottenuto va diminuito di 1 (riportando "M" se il punteggio base è 0).

In caso di appendicectomia o resezione gastrica, se il punteggio è 0 si riporta "O-Yes" se la procedura è laparoscopica, "O-No" se è laparotomica.

Si invita ad adottare tale metodo nei report sulle infezioni postoperatorie.

Per maggiori dettagli: Gaynes RP et al. Surgical Site Infection (SSI) Rates in the United States, 1992-1998: The National Nosocomial Infections Surveillance Systema Basic SSI Risk Index. *Clinical Infectious Diseases* 2001;33(Suppl 2):S69-77.

**Scheda di segnalazione delle infezioni di ferita**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

Data di nascita \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ RI \_\_\_\_\_

ASA score 1 2 3 4 5

 NESSUNA PROFILASSIAntibiotico \_\_\_\_\_ Dose gr. \_\_\_\_\_ ora 1<sup>a</sup> somm \_\_\_\_\_ ora 2<sup>a</sup> somm \_\_\_\_\_

Ora inizio intervento \_\_\_\_\_ Ora fine intervento \_\_\_\_\_

Tipo chirurgia pulita pulita-contaminata contaminata sporca

Intervento eseguito \_\_\_\_\_

Data intervento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ URGENZA  ELEZIONE 

Laparoscopia SI NO

NNIS index \_\_\_\_\_

Arrivo in reparto ore \_\_\_\_\_

Sat% O2 arrivo \_\_\_\_ a 1 ora \_\_\_\_ a 2 ore \_\_\_\_ a 4 ore \_\_\_\_

Temperatura arrivo \_\_\_\_ a 1 ora \_\_\_\_ a 2 ore \_\_\_\_ a 4 ore \_\_\_\_

Glicemia preoperatoria \_\_\_\_\_ postoperatoria \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ ore

Data prima medicazione \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data diagnosi infezione \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Tipo infezione Superficiale incisionale \_\_\_\_\_

Profonda incisionale \_\_\_\_\_

Organo/Spazio \_\_\_\_\_

Isolato microbiologico \_\_\_\_\_

Terapia \_\_\_\_\_

Esito \_\_\_\_\_ Data ultimo controllo \_\_\_\_\_

---

## Gestione delle ferite infette

---

Evitare l'uso di antibiotici topici<sup>80,82</sup>.

Non è di beneficio l'applicazione locale di antisettici nel sottocute in assenza di franca produzione purulenta: il normale essudato contiene leucociti e la superficie della ferita alberga fibroblasti che non gradiscono il contatto con i comuni disinfettanti<sup>40</sup>.

In caso di secrezione, eseguire sempre un prelievo microbiologico prima di qualunque disinfezione e preferibilmente in assenza di antibiotico o lontano dalla sua ultima somministrazione.

La sensibilità di un tampone microbiologico è aumentata dalla sua preventiva umettazione con fisiologica sterile.

Rimuovere chirurgicamente il materiale di sutura esuberante ed il tessuto necrotico.



## **Terapia antibiotica empirica: infezioni addominali complicate**

### **Infezioni intra-addominali complicate**

estensione da viscere cavo al cavo peritoneale, con ascesso o peritonite<sup>71</sup>

Occorre innanzitutto distinguere tra:

- Infezioni acquisite in comunità: generalmente la terapia empirica è efficace.
- Infezioni nosocomiali (dopo intervento chirurgico elettivo o urgente): la terapia empirica ha una probabilità di fallimento non trascurabile, poiché le infezioni sono in genere causate da patogeni resistenti (*Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Enterococchi* e *Candida*); la terapia deve essere guidata dalla conoscenza della flora residente e della sua suscettibilità e può richiedere associazione di più farmaci.

### **Infezioni intra-addominali acquisite in comunità**

- se vi è già stato in precedenza un trattamento antibiotico, il paziente deve essere trattato come se avesse un'infezione nosocomiale; una degenza preoperatoria o una terapia antibiotica preoperatoria prolungata (>2gg) sono associate a significativa probabilità di insuccesso della terapia empirica dovuto a germi resistenti;
- l'evidenza di infezione include la presenza di segni sistemici di infiammazione e segni locali come la presenza di essudato purulento o flogosi dei tessuti;
- è opportuno, se si sospetta infezione intra-addominale in un soggetto senza storia di recente ospedalizzazione, iniziare una terapia empirica in attesa dei risultati delle indagini; non vi è indicazione ad eseguire routinariamente emocolture né ad eseguire più campionamenti microbiologici da uno stesso sito;
- gli antibiotici devono essere somministrati dopo adeguato ripristino della volemia, al fine di assicurare un'adeguata perfusione tissutale e, in caso di utilizzo di aminoglicosidi, ridurre la nefrotossicità, che aumenta se il rene non è ben perfuso;
- in caso di intervento chirurgico, è opportuno acquisire le concentrazioni tissutali prima dell'incisione, per prevenire infezioni del sito chirurgico.
- La durata della terapia è in genere di 7 giorni, ma può essere estesa sino a 10; generalmente è indicato riconsiderare e/o prolungare la terapia (sulla base degli esiti microbiologici) e intraprendere un adeguato processo diagnostico se persistono segni clinici di infezione dopo 5 giorni di terapia. Se i segni persistono e non si rilevano infezioni con gli opportuni accertamenti, è opportuno sospendere la terapia e ottenere una finestra per ulteriori indagini microbiologiche.

**Colecistite acuta:** all'esordio è spesso un malattia infiammatoria ma non infettiva. Se si sospetta un'infezione sulla base dei reperti clinici e radiologici, è indicato intervento urgente e deve essere istituita terapia contro le Enterobacteriaceae (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia*, Bacilli gram negativi); non è richiesta attività contro gli Enterococchi; è opportuna copertura contro gli anaerobi nei soggetti con pregressa anastomosi bilio-digestiva.

**Appendicite acuta:** se non c'è evidenza di gangrena, perforazione, ascesso o peritonite è richiesta unicamente somministrazione profilattica di regimi economici contro gli anaerobi obbligati e facoltativi (amox/clav cefotetan), per una durata  $\leq 24$ h; non è indicato eseguire un prelievo microbiologico in caso di gangrena o perforazione: tale procedura non porta in genere beneficio, e la terapia empirica è in genere efficace dopo asportazione del viscere infiammato e del tessuto necrotico e ascessuale.

**Perforazione acuta di stomaco, duodeno e digiuno prossimale:** se avvenuta in assenza di terapia antiacida, neoplasia o ostruzione, deve essere considerata solo una profilassi antibiotica (cefazolina) per  $\leq 24$ h.

**Perforazione intestinale traumatica/contaminazione intraoperatoria da liquido enterico:** se riparata entro 12 ore deve essere trattata con antibiotici (cefazolina, cefotetan) per  $\leq 24$ h.

**Pancreatite acuta necrotizzante:** deve essere trattata solo un'infezione dimostrata; i regimi da utilizzare sono gli stessi impiegati per le perforazioni del colon.

**Indicazioni a terapia antimicotica:** *Candida albicans* o altri miceti sono isolati nel 20% circa dei soggetti con perforazione gastrointestinale insorta in comunità: in questi casi non è indicata terapia salvo in caso di immunodepressione, terapia immunosoppressiva o antineoplastica o infezione addominale ricorrente. L'isolamento di una *Candida* su raccolta intraperitoneale in corso di complicazioni successive a chirurgia impone invece un trattamento con dosi piene, per il rischio non trascurabile di sepsi da candida (particolarmente in corso di pancreatite).

**Indicazioni a terapia anti Enterococco:** non vi è indicazione a copertura routinaria contro i ceppi di enterococco isolati da soggetti con infezioni acquisite in comunità; al contrario è opportuno trattare gli isolati da infezioni nosocomiali, sulla base dell'antibiogramma.

**Scelta degli antibiotici per terapia empirica:** gli antibiotici devono essere attivi sui bacilli enterici gram negativi aerobi e facoltativi e sui cocchi gram positivi sensibili a beta-lattamici; una copertura contro i bacilli anaerobi obbligati è necessaria in caso di infezioni ad origine dal tratto distale del tenue, dal colon e da perforazioni gastrointestinali prossimali in caso di ostruzione.

Gli antibiotici ad ampio spettro sui gram negativi e quelli utilizzati nelle Terapie Intensive per trattare infezioni nosocomiali (piperacillina/tazobactam, meropenem,

imipenem/cilastatina, cefalosporine di III e IV generazione) non dovrebbero essere impiegati routinariamente nel trattamento delle infezioni insorte in comunità: il loro uso può essere giustificato in soggetti immunodepressi o con infezioni severe e gravi comorbidità o difficoltà ad ottenere un controllo dell'infezione.

Gli aminoglicosidi hanno uno spettro di azione relativamente ristretto e presentano il rischio di nefro- e ototossicità: data la disponibilità di agenti efficaci e meno tossici, essi non sono raccomandabili per uso routinario nelle infezioni acquisite in comunità. Questi agenti sono da riservare ai soggetti allergici ai beta-lattamici, come seconda scelta dopo i chinolonici. Essi possono risultare di prima scelta nel trattamento empirico delle infezioni nosocomiali, sulla base della sensibilità della flora residente ospedaliera. Il dosaggio individualizzato è da preferire, monitorando la concentrazione ematica.

Cefoxitina e Cefotetan non devono essere usati per la terapia empirica, in quanto un numero sempre maggiore di ceppi di *Bacteroides fragilis* sono risultati resistenti.

Fra i vari regimi vi è differenza di costo\*, in funzione anche della frequenza di somministrazione e della necessità di monitoraggio della concentrazione ematica: il completamento del ciclo con chinolonici e metronidazolo per os oppure con amoxicillina/calvulanato per os è accettabile in soggetti in grado di alimentarsi<sup>20</sup>.

Tipo di terapia	Infezione lieve-moderata	Infezione grave/sepsi, soggetti immunodepressi
<b>AGENTE SINGOLO</b>		
associazione $\beta$ -lattamici/ $\beta$ -lattamasi inibitore	<b>os</b> amoxicillina/clavulanato <b>ev</b> ampicillina/sulbactam (UNASYN) oppure ticarcillina/clavulanato	piperacillina/tazobactam (TAZOCIN)
carbapenemi	ertapenem	imipenem/cilastatina, meropenem
<b>REGIMI DI ASSOCIAZIONE</b>		
su Cefalosporine	Cefazolina (TOTACEF) o cefuroxime + metronidazolo	cefalosporina III/IV (ceftriaxone, ceftazidime, cefotaxime) + metronidazolo
su Fluorochinolonici	ciprofloxacina, levofloxacina, moxifloxacina o gatifloxacina + metronidazolo	ciprofloxacina + metronidazolo
su Monobactam		aztreonam (AZACTAM, PRIMBACTAM) + metronidazolo

\* piperacillina 4gx3 + gentam 120mg + metronidaz 500x4 e.v. / 7gg = euro 82,32; ciproflox 400x2 + metronidaz 500x4 e.v. / 7 gg = euro 466,34; aztreonam 2grx3 + metronidaz 500x4 e.v. / 7gg = euro 337,32; ceftriax 2gr + metronidaz 500x4 e.v. / 7gg = euro 130,34. Fonte Farmacia OORR.

**Esempi di terapia**

	<b>Eziologia</b>	<b>Prima scelta</b>	<b>Alternative</b>
<b>Diverticolite</b> diverticolite, ascesso perirettale	Enterobacteriaceae, Bacteroides spp, Enterococchi, Pseudomonas aerug.	Amox/Clav 1000/250 os tid per 7-10 gg	Cipro 500 os bid + metro 500 os q6h per 7-10 giorni
<b>Diverticolite</b> peritonite focale, ascesso peridiverticolare		AMP/SB 3gr ev q6h oppure TC/CL 3.2gr ev q6h oppure PIP/TZ 4.5gr ev q8h oppure ertapenem 1gr ev qd	Cipro 400 ev q12h + metro 500 ev q6h oppure Cefotetan 2gr ev q12h + metro 500 ev q6h
<b>Diverticolite</b> sepsi grave, pz. in ICU, pericolo vita		IMP 500mg ev q6h oppure MER 1gr ev q8h	AMP 2gr ev q6h + Amikacina + metro 500 ev q6h
<b>Colecistite</b> colangite	Enterobacteriaceae, Enterococchi, Bacteroides spp, Clostridium spp	AMP/SB 3gr ev q6h oppure TC/CL 3.2gr ev q6h oppure PIP/TZ 4.5gr ev q8h	Cipro 400 ev (o 500 os) q12h + metro 500 ev q6h oppure AMP 2gr ev q6h + Gentamicina + metro 500 ev q6h
<b>Pancreatite</b> necrosi infetta	Enterobacteriaceae, Enterococchi, Stafilococchi, Candida, anaerobi	IMP 500mg ev q6h per almeno 2 settimane	
<b>Peritonite secondaria</b> appendicite perforata perforazione intestinale		AMP/SB 3gr ev q6h oppure PIP/TZ 4.5gr ev q8h oppure TC/CL 3.2gr ev q6h oppure ertapenem 1gr ev qd	Cipro 400 ev q12h + metro 500 ev q6h oppure Cefotetan 2gr ev q12h + metro 500 ev q6h
<b>Peritonite secondaria</b> sepsi grave, pz. in ICU, pericolo vita	Enterobacteriaceae, Bacteroides spp, Enterococchi, Pseudomonas aerug.	IMP 500mg ev q6h oppure MER 1gr ev q8h	AMP 2gr ev q6h + Amikacina + metro 500 ev q6h

**Infezioni nosocomiali:** lo spettro di sensibilità della flora residente locale deve guidare la decisione clinica, previa esecuzione di un approfondito campionamento microbiologico. Per queste infezioni sono in genere indicati regimi di associazione. In base a considerazioni locali è preferibile riservare piperacillina/tazobactam all'impiego in caso di infezione nosocomiale, optando per farmaci alternativi in caso di infezioni acquisite in comunità. Le infezioni micotiche in corso di complicanza postoperatoria devono essere trattate (vedi sopra): se sensibili a fluconazolo, il dosaggio è 6 mg/kg ev (monosomministrazione) elevabile sino a 12 mg/kg/die se infezione grave.

**Isolati su Tampone Ferita 01/2002 - 04/2004 (Chirurgia 2)**

Isolato Microbiologico (101 campioni)	%
NEGATIVA	35
BACILLI GRAM POSITIVI	1
COCCHI GRAM POS.VANCOMICINA RESISTENTI	1
CANDIDA ALBICANS	8
CANDIDA TROPICALIS	1
CITROBACTER FREUNDII	3
CITROBACTER KOSERI	1
ENTEROBACTER CLOACAE	4
ENTEROCOCCUS FAECALIS	1
ENTEROCOCCUS FAECIUM	2
ENTEROCOCCUS SPP.	30
ESCHERICHIA COLI	11
FLORA BATTERICA MISTA	5
KLEBSIELLA OXYTOCA	1
KLEBSIELLA PNEUMONIAE	3
MORGANELLA MORGANII	1
PROTEUS MIRABILIS	1
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	7
STAPHYLOCOCCUS COAG. NEG.	11
STAPHYLOCOCCUS AUREUS	9
STREPTOCOCCO ALFA-EMOLITICO	4

## Catetere vescicale

Premesso che la cateterizzazione vescicale deve essere mantenuta per il tempo strettamente necessario, si ricordano i seguenti punti<sup>72</sup>:

- le infezioni delle vie urinarie (UTI) sono le più frequenti infezioni da ospedalizzazione;
- il fattore di rischio più importante è la cateterizzazione vescicale: il rischio di sviluppare batteriuria è circa il 5% per ogni giorno di cateterizzazione; sino al 20% dei soggetti cateterizzati avrà batteriuria e sino al 6% svilupperà sintomi di UTI;
- la colonizzazione può avvenire al momento dell'inserzione, dalla superficie esterna del catetere (frequente nelle donne per la brevità dell'uretra) e dal lume interno del catetere dovuto a manipolazione del raccordo esterno o alla pratica di eseguire lavaggi dal catetere.

Poiché i cateteri divengono rapidamente colonizzati, è importante distinguere una UTI da una batteriuria asintomatica nel soggetto cateterizzato: il trattamento di quest'ultima con antibiotici non è associato a riduzione di incidenza di UTI, ma comporta l'emergenza di infezione da ceppi resistenti e da *Candida* spp.

La batteriuria asintomatica non va dunque trattata poiché in genere si risolve spontaneamente dopo la rimozione del catetere, purchè non vi sia ostruzione e non si tratti di donna gravida; comunque, il soggetto presenterà un rischio aumentato di sviluppare un'UTI per circa 30 giorni dalla rimozione del catetere.

Gli agenti eziologici sono i medesimi per le due entità e provengono dalle feci e dalla cute: *Escherichia coli* (50% delle infezioni), *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* ed *epidermidis*, *Enterococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* spp.

Alcuni segni come il dolore sovrapubico o la presenza di sedimento sono spesso aspecifici nel paziente portatore di catetere, e sono dovuti ad irritazione data dal catetere stesso. I segni più importanti restano la *febbre* e l'*ematuria*.

Non è indicato eseguire urinocolture in assenza di febbre; il prelievo dovrebbe essere eseguito dal catetere e non dalla sacca (che rapidamente viene colonizzata).

In un paziente febbrile, se non vi è piuria e la conta su urinocoltura è inferiore a  $10^4$  cfu/ml è improbabile che la febbre sia dovuta a UTI; se tuttavia vi sono più di  $10^5$  cfu/ml non è affatto detto che la causa della febbre sia da attribuire ad un'UTI: infatti una batteriemia sistemica a partenza dalle vie urinarie è infrequente se non vi è ostruzione al flusso d'urina. Pertanto una febbre a partenza delle vie urinarie è sempre una diagnosi di presunzione e non deve fare distogliere l'attenzione da altre possibili cause di febbre.

In caso di UTI, le linee generali per il trattamento sono le seguenti:

- se possibile, rimuovere il catetere;
- se non possibile, sostituire il catetere sotto adeguata copertura antibiotica;
- il trattamento antibiotico adeguato differisce in genere da quello delle UTI acquisite in comunità (che sono in genere dovute a un unico germe) e deve essere impostato tenendo conto della flora locale e delle caratteristiche del paziente (età, immunocompetenza, presenza di sepsi, tipo di intervento ed eventuali altre complicanze attive);
- sino a quando il paziente permane cateterizzato non ha alcun senso eseguire urinocolture ripetute: l'elevata incidenza di colonizzazione non rende informativo questo test. Il successo della terapia è determinato in base alla risoluzione dei sintomi; il fallimento della terapia è dato dalla ripresa della febbre e non dal ritorno della batteriuria.

In merito alla prevenzione delle UTI, si sottolineano i seguenti aspetti:

- riconsiderare con regolarità la necessità di mantenere il paziente cateterizzato;
- scegliere il catetere più sottile che permetta un valido flusso urinario: i cateteri sottili con pallone da 10 ml minimizzano il trauma uretrale, l'irritazione mucosa ed il residuo urinario in vescica, fattori predisponenti per colonizzazione. Un catetere più largo con pallone più capiente possono rendersi necessari in pazienti urologici;
- la scelta di cateteri in silicone è dettata solo dalla necessità preventivata di un cateterizzazione a lungo termine: il materiale non influisce sul rischio infettivo a breve termine;
- l'osservanza di tecnica sterile, la disinfezione del meato uretrale prima dell'inserzione e l'accurata lubrificazione per minimizzare il trauma uretrale sono fattori determinanti ma non sempre ovvi per ridurre la colonizzazione;
- il catetere va connesso ad un sistema chiuso sterile di drenaggio e la connessione maneggiata il meno possibile e sempre con tecnica sterile (è preferibile cambiare o svuotare la sacca di un urinometro piuttosto che una sacca connessa al catetere). La sacca di raccolta deve essere posizionata sotto il livello della vescica, evitando il contatto col pavimento: se questa posizione non può essere mantenuta (es. durante mobilizzazione del paziente), il tubo di raccordo deve essere clampato per prevenire il reflusso ed il clamp rimosso non appena possibile. La sacca deve essere vuotata quando necessario per mantenere il flusso e prevenire il reflusso.

## Catetere venoso centrale

Ogni catetere deve essere rimosso quando non è più necessario, poiché la probabilità di infezione aumenta con il tempo (incremento significativo dopo 5-7 giorni)<sup>73,74</sup>.

Il numero di lumi non influenza il rischio infettivo, per cui la scelta deve essere basata sulla necessità di infusioni del soggetto.

In istituzioni in cui la percentuale di infezioni del torrente ematico da CVC supera il 2% deve essere considerato l'utilizzo di cateteri medicati (impregnati con clorexidina e sulfadiazina d'argento o con minociclina e rifampicina): l'utilizzo di questi cateteri dovrebbe presupporre un sistema di monitoraggio e sorveglianza delle infezioni da CVC e dell'emergenza di ceppi resistenti ai presidi di medicazione.

La succlavia è la sede preferibile per l'inserzione del catetere, in termini di minor rischio di complicanze infettive; nella decisione occorre tenere presente che tale sede risulta associata ad un maggior rischio di pneumotorace ed emotorace e ad un minor rischio di puntura arteriosa rispetto alla sede giugulare interna, rischi peraltro in parte correlati all'esperienza dell'operatore.

Prima di eseguire la puntura occorre portare la mascherina (possibilmente anche cappuccio), eseguire il lavaggio sociale e con antisettico delle mani ed indossare camice e guanti sterili.

La sede di puntura deve essere preparata con disinfettante (clorexidina è preferibile a iodo-povidone) e con telo sterile ampio.

Non è indicata l'applicazione di unguento antibiotico sulla sede di inserzione, in quanto aumenta la colonizzazione da funghi e germi resistenti e non è associata a riduzione del rischio infettivo.

L'utilizzo di suture per fissare il catetere si associa a un aumentato rischio di contaminazione del sito di inserzione, ma va considerato per il rischio di dislocazione; in assenza di raccomandazioni, sembra ragionevole l'utilizzo di monofilamento.

Non vi è evidenza su quale sia la medicazione ottimale da applicare sulla sede di inserzione (cerotto medicato o trasparente): peraltro, poiché è assolutamente necessaria l'ispezione visiva periodica del sito di inserzione, al fine di escludere eritema o secrezione purulenta, la medicazione trasparente è da preferire qualora non si verifici fuoriuscita di sangue dal sito di inserzione o il soggetto non abbia tendenza a sudorazione abbondante: tale medicazione non deve essere di proposito sostituita qualora non vi siano segni di infezione del sito. La medicazione deve essere sostituita qualora risulti bagnata, staccata o visibilmente sporca o vi sia necessità di ispezionare la medicazione intatta (paziente con segni clinici di infezione, dolenzia del



sito di inserimento, febbre senza focolaio infettivo evidente). Lavarsi le mani e indossare guanti sterili prima di ogni medicazione.

E' assolutamente necessario che gli accessi al CVC (raccordi) siano disinfettati prima dell'utilizzo; quando non in uso, gli accessi devono essere chiusi con i tappini.

Non è di alcun beneficio la sostituzione programmata del CVC: la puntura in nuova sede deve essere eseguita solo se vi è evidenza di infezione da CVC. Non è in ogni caso raccomandabile la sostituzione programmata su filo guida dal medesimo sito.

Non deve essere eseguita routinariamente la coltivazione della punta del CVC.

In caso di sospetta infezione da CVC, occorre innanzitutto ispezionare il sito di inserzione e, qualora vi sia eritema, edema, infiltrato o secrezione purulenta, rimuovere il CVC e coltivarne la punta. In assenza di tali segni, è opportuno eseguire un duplice prelievo per emocoltura sia dal CVC che da vena periferica.

In caso di sepsi o di shock settico e sospetta infezione da CVC, dovrebbe essere rimosso e coltivato il CVC (con riposizionamento da altro sito) e iniziata terapia empirica mirata su *Staphylococcus aureus* ed *epidermidis* (vancomicina) e su gram-negativi, preferibilmente consultando l'infettivologo, in attesa delle emocolture.

In assenza di sepsi o shock settico, qualora si sospetti infezione del CVC, è indicata la sostituzione su filo guida per coltivazione della punta: qualora successivamente la punta risulti colonizzata è indicata la sostituzione del CVC con riposizionamento da altro sito. L'istituzione di terapia antibiotica mirata è indicata solo in caso di positività delle emocolture, e deve essere protratta per almeno 10-14 giorni.

Vanno infine ricordate alcune norme di non secondaria rilevanza:

- invitare i pazienti a riferire agli infermieri e ai medici che li assistono qualsiasi sensazione anomala o modificazione del sito di inserzione del CVC;
- registrare su un modulo standardizzato l'operatore, la data dell'inserimento e delle medicazioni, la data di rimozione e gli eventuali esiti microbiologici.

## Bibliografia

1. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999 Apr; 20(4): 250-78
2. Nichols RL, Florman S. Clinical presentations of soft-tissue infections and surgical site infections. *Clin Infect Dis.* 2001 Sep 1; 33 Suppl 2: S84-93. Review.
3. Martone WJ, Nichols RL. Recognition, prevention, surveillance, and management of surgical site infections: introduction to the problem and symposium overview. *Clin Infect Dis.* 2001 Sep 1; 33 Suppl 2: S67-8. Review.
4. Nichols RL. Preventing surgical site infections: a surgeon's perspective. *Emerg Infect Dis.* 2001 Mar-Apr; 7(2): 220-4. Review.
5. Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002 Dec; 23(12 Suppl): S3-40.
6. Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. *Clin Infect Dis.* 2001 Sep 1; 33 Suppl 2: S69-77.
7. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control.* 1995 Aug; 23(4): 251-69. Review.
8. Pratt RJ, Pellowe C, Loveday HP, Robinson N, Smith GW, Barrett S, Davey P, Harper P, Loveday C, McDougall C, Mulhall A, Privett S, Smales C, Taylor L, Weller B, Wilcox M; Department of Health (England). The epic project: developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. Department of Health (England). *J Hosp Infect.* 2001 Jan; 47 Suppl: S3-82.
9. Wille-Jorgensen P, Guenaga KF, Castro AA, Matos D. Clinical value of preoperative mechanical bowel cleansing in elective colorectal surgery: a systematic review. *Dis Colon Rectum.* 2003 Aug; 46(8): 1013-20. Review.
10. Guenaga KF, Matos D, Castro AA, Atallah AN, Wille-Jorgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; (2): CD001544. Review.
11. Burke P, Mealy K, Gillen P, Joyce W, Traynor O, Hyland J. Requirement for bowel preparation in colorectal surgery. *Br J Surg.* 1994 Jun; 81(6): 907-10.
12. Miettinen RP, Laitinen ST, Makela JT, Paakkonen ME. Bowel preparation with oral polyethylene glycol electrolyte solution vs. no preparation in elective open colorectal surgery: prospective, randomized study. *Dis Colon Rectum.* 2000 May; 43(5): 669-75.

13. Santos JC Jr, Batista J, Sirimarco MT, Guimaraes AS, Levy CE. Prospective randomized trial of mechanical bowel preparation in patients undergoing elective colorectal surgery.  
*Br J Surg.* 1994 Nov; 81(11): 1673-6.
14. Mosimann F, Cornu P. Are enemas given before abdominal operations useful? A prospective randomised trail.  
*Eur J Surg.* 1998 Jul; 164(7): 527-30.
15. Zmora O, Pikarsky AJ, Wexner SD. Bowel preparation for colorectal surgery.  
*Dis Colon Rectum.* 2001 Oct; 44(10): 1537-49. Review.
16. Zmora O, Mahajna A, Bar-Zakai B, Rosin D, Hershko D, Shabtai M, Krausz MM, Ayalon A. Colon and rectal surgery without mechanical bowel preparation: a randomized prospective trial.  
*Ann Surg.* 2003 Mar; 237(3): 363-7.
17. van Geldere D, Fa-Si-Oen P, Noach LA, Rietra PJ, Peterse JL, Boom RP. Complications after colorectal surgery without mechanical bowel preparation.  
*J Am Coll Surg.* 2002 Jan; 194(1): 40-7.
18. Lewis RT. Oral versus systemic antibiotic prophylaxis in elective colon surgery: a randomized study and meta-analysis send a message from the 1990s.  
*Can J Surg.* 2002 Jun; 45(3): 173-80.
19. Istituto Superiore di Sanità,. Programma Nazionale Linee Guida. Antibiotico profilassi perioperatoria nell'adulto - Linea Guida. Settembre 2003. Disponibile su <http://www.pnlg.it>.
20. Cohn SM, Lipsett PA, Buchman TG, Cheadle WG, Milsom JW, O'Marro S, Yellin AE, Jungerwirth S, Rochefort EV, Haverstock DC, Kowalsky SF. Comparison of intravenous/oral ciprofloxacin plus metronidazole versus piperacillin/tazobactam in the treatment of complicated intraabdominal infections.  
*Ann Surg.* 2000 Aug; 232(2): 254-62.
21. Watkin DS, Wainwright AM, Thompson MH, Leaper DJ. Infection after laparoscopic cholecystectomy: are antibiotics really necessary?  
*Eur J Surg.* 1995 Jul; 161(7): 509-11.
22. Al-Ghnam R, Benjamin IS, Patel AG. Meta-analysis suggests antibiotic prophylaxis is not warranted in low-risk patients undergoing laparoscopic cholecystectomy.  
*Br J Surg.* 2003 Mar; 90(3): 365-6.
23. Shlaes DM, Gerding DN, John JF Jr, Craig WA, Bornstein DL, Duncan RA, Eckman MR, Farrer WE, Greene WH, Lorian V, Levy S, McGowan JE Jr, Paul SM, Ruskin J, Tenover FC, Watanakunakorn C. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals.  
*Clin Infect Dis.* 1997 Sep; 25(3): 584-99. Review.
24. Jewesson P, Chow A, Wai A, Frighetto L, Nickoloff D, Smith J, Schwartz L, Sleigh K, Danforth D, Pezim M, Stoller J, Stiver G. A double-blind, randomized study of three antimicrobial regimens in the prevention of infections after elective colorectal surgery.  
*Diagn Microbiol Infect Dis.* 1997 Nov; 29(3): 155-65.
25. Jewesson PJ, Stiver G, Wai A, Frighetto L, Nickoloff D, Smith J, Schwartz L, Sleigh K, Danforth D, Scudamore C, Chow A. Double-blind comparison of cefazolin and ceftizoxime for prophylaxis against infections following elective biliary tract surgery.  
*Antimicrob Agents Chemother.* 1996 Jan; 40(1): 70-4.

26. McArdle CS, Morran CG, Pettit L, Gemmell CG, Sleigh JD, Tillotson GS. Value of oral antibiotic prophylaxis in colorectal surgery.  
Br J Surg. 1995 Aug; 82(8): 1046-8.
27. Pollock AV, Arnot RS, Leaper DJ, Evans M. The role of antibacterial preparation of the intestine in the reduction of primary wound sepsis after operations on the colon and rectum.  
Surg Gynecol Obstet. 1978 Dec; 147(6): 909-12.
28. Mosimann F, Cornu P, N'Ziya Z. Amoxicillin/clavulanic acid prophylaxis in elective colorectal surgery: a prospective randomized trial.  
J Hosp Infect. 1997 Sep; 37(1): 55-64.
29. Liberman MA, Greason KL, Frame S, Ragland JJ. Single-dose cefotetan or cefoxitin versus multiple-dose cefoxitin as prophylaxis in patients undergoing appendectomy for acute nonperforated appendicitis.  
J Am Coll Surg. 1995 Jan; 180(1): 77-80.
30. Goldring J, McNaught W, Scott A, Gillespie G. Prophylactic oral antimicrobial agents in elective colonic surgery. A controlled trial.  
Lancet. 1975 Nov 22; 2(7943): 997-1000.
31. Zelenitsky SA, Silverman RE, Duckworth H, Harding GK. A prospective, randomized, double-blind study of single high dose versus multiple standard dose gentamicin both in combination with metronidazole for colorectal surgical prophylaxis.  
J Hosp Infect. 2000 Oct; 46(2): 135-40.
32. Yerdel MA, Akin EB, Dolalan S, Turkcapar AG, Pehlivan M, Gecim IE, Kuterdem E. Effect of single-dose prophylactic ampicillin and sulbactam on wound infection after tension-free inguinal hernia repair with polypropylene mesh: the randomized, double-blind, prospective trial.  
Ann Surg. 2001 Jan; 233(1): 26-33.
33. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group.  
N Engl J Med. 1996 May 9; 334(19): 1209-15.
34. Thomas S, Pulimood A, Balasubramanian KA. Heat preconditioning prevents oxidative stress-induced damage in the intestine and lung following surgical manipulation.  
Br J Surg. 2003 Apr; 90(4): 473-81.
35. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial.  
Lancet. 2001 Sep 15; 358(9285): 876-80. Erratum in: Lancet 2002 Mar 9; 359(9309):896.
36. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, Vlasselaers D, Ferdinande P, Lauwers P, Bouillon R. Intensive insulin therapy in the critically ill patients.  
N Engl J Med. 2001 Nov 8; 345(19): 1359-67.
37. Furnary AP, Gao G, Grunkemeier GL, Wu Y, Zerr KJ, Bookin SO, Floten HS, Starr A. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting.  
J Thorac Cardiovasc Surg. 2003 May; 125(5): 1007-21.
38. Streat SJ, Plank LD, Hill GL. Overview of modern management of patients with critical injury and severe sepsis.  
World J Surg. 2000 Jun; 24(6): 655-63. Review.

39. Ljungqvist O, Soreide E. Preoperative fasting. *Br J Surg.* 2003 Apr; 90(4): 400-6. Review.
40. Yao V, Platell C, Hall JC. Role of peritoneal mesothelial cells in peritonitis. *Br J Surg.* 2003 Oct; 90(10): 1187-94. Review.
41. Mutter D, Panis Y, Escat J. Le drainage en chirurgie digestive. *J Chir (Paris).* 1999 Oct;136(3):117-23.
42. Sagar PM, Couse N, Kerin M, May J, MacFie J. Randomized trial of drainage of colorectal anastomosis. *Br J Surg.* 1993 Jun;80(6):769-71.
43. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y; French Association for Surgical Research. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. *Arch Surg.* 2003 Mar; 138(3): 314-24.
44. Merad F, Hay JM, Fingerhut A, Yahouchi E, Laborde Y, Pelissier E, Msika S, Flamant Y. Is prophylactic pelvic drainage useful after elective rectal or anal anastomosis? A multicenter controlled randomized trial. French Association for Surgical Research. *Surgery.* 1999 May; 125(5): 529-35.
45. Conlon KC, Labow D, Leung D, Smith A, Jarnagin W, Coit DG, Merchant N, Brennan MF. Prospective randomized clinical trial of the value of intraperitoneal drainage after pancreatic resection. *Ann Surg.* 2001 Oct; 234(4): 487-93.
46. Belghiti J, Kabbej M, Sauvanet A, Vilgrain V, Panis Y, Fekete F. Drainage after elective hepatic resection. A randomized trial. *Ann Surg.* 1993 Dec;218(6):748-53.
47. Fong Y, Brennan MF, Brown K, Heffernan N, Blumgart LH. Drainage is unnecessary after elective liver resection. *Am J Surg.* 1996 Jan;171(1):158-62.
48. Liu CL, Fan ST, Lo CM, Wong Y, Ng IO, Lam CM, Poon RT, Wong J. Abdominal drainage after hepatic resection is contraindicated in patients with chronic liver diseases. *Ann Surg.* 2004 Feb;239(2):194-201.
49. Burt BM, Brown K, Jarnagin W, DeMatteo R, Blumgart LH, Fong Y. An audit of results of a no-drainage practice policy after hepatectomy. *Am J Surg.* 2002 Nov; 184(5): 441-5.
50. van 't Riet M, Steyerberg EW, Nellensteyn J, Bonjer HJ, Jeekel J. Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg.* 2002 Nov; 89(11): 1350-6.
51. Cohn SM, Giannotti G, Ong AW, Varela JE, Shatz DV, McKenney MG, Sleeman D, Ginzburg E, Augenstein JS, Byers PM, Sands LR, Hellinger MD, Namias N. Prospective randomized trial of two wound management strategies for dirty abdominal wounds. *Ann Surg.* 2001 Mar; 233(3): 409-13.
52. Hodgson NC, Malthaner RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2000 Mar; 231(3): 436-42.

53. Israelsson LA, Jonsson T. Suture length to wound length ratio and healing of midline laparotomy incisions. *Br J Surg.* 1993 Oct; 80(10): 1284-6.
54. Israelsson LA, Jonsson T. Closure of midline laparotomy incisions with polydioxanone and nylon: the importance of suture technique. *Br J Surg.* 1994 Nov; 81(11): 1606-8.
55. Kendall SW, Brennan TG, Guillou PJ. Suture length to wound length ratio and the integrity of midline and lateral paramedian incisions. *Br J Surg.* 1991 Jun; 78(6): 705-7.
56. Rink AD, Goldschmidt D, Dietrich J, Nagelschmidt M, Vestweber KH. Negative side-effects of retention sutures for abdominal wound closure. A prospective randomised study. *Eur J Surg.* 2000 Dec; 166(12): 932-7.
57. Gislason H, Viste A. Closure of burst abdomen after major gastrointestinal operations--comparison of different surgical techniques and later development of incisional hernia. *Eur J Surg.* 1999 Oct; 165(10): 958-61.
58. Osther PJ, Gjode P, Mortensen BB, Mortensen PB, Bartholin J, Gottrup F. Randomized comparison of polyglycolic acid and polyglyconate sutures for abdominal fascial closure after laparotomy in patients with suspected impaired wound healing. *Br J Surg.* 1995 Aug; 82(8): 1080-2.
59. Grantcharov TP, Rosenberg J. Vertical compared with transverse incisions in abdominal surgery. *Eur J Surg.* 2001 Apr; 167(4): 260-7. Review.
60. Gislason H, Gronbech JE, Soreide O. Burst abdomen and incisional hernia after major gastrointestinal operations--comparison of three closure techniques. *Eur J Surg.* 1995 May; 161(5): 349-54.
61. Niggebrugge AH, Trimbos JB, Hermans J, Steup WH, Van De Velde CJ. Influence of abdominal-wound closure technique on complications after surgery: a randomised study. *Lancet.* 1999 May 8; 353(9164): 1563-7.
62. Groot G, Chappell EW. Electrocautery used to create incisions does not increase wound infection rates. *Am J Surg.* 1994 Jun; 167(6): 601-3.
63. Clark MA, Plank LD, Hill GL. Wound healing associated with severe surgical illness. *World J Surg.* 2000 Jun; 24(6): 648-54. Review.
64. Taylor EW, Duffy K, Lee K, Hill R, Noone A, Macintyre I, King PM, O'Dwyer PJ. Surgical site infection after groin hernia repair. *Br J Surg.* 2004 Jan; 91(1): 105-11.
65. Geisler DJ, Reilly JC, Vaughan SG, Glennon EJ, Kondylis PD. Safety and outcome of use of nonabsorbable mesh for repair of fascial defects in the presence of open bowel. *Dis Colon Rectum.* 2003 Aug; 46(8): 1118-23.
66. Vrijland WW, Jeekel J, Steyerberg EW, Den Hoed PT, Bonjer HJ. Intraperitoneal polypropylene mesh repair of incisional hernia is not associated with enterocutaneous fistula. *Br J Surg.* 2000 Mar; 87(3): 348-52.

67. Petersen S, Henke G, Freitag M, Faulhaber A, Ludwig K. Deep prosthesis infection in incisional hernia repair: predictive factors and clinical outcome. *Eur J Surg*. 2001 Jun; 167(6): 453-7.
68. Leber GE, Garb JL, Alexander AI, Reed WP. Long-term complications associated with prosthetic repair of incisional hernias. *Arch Surg*. 1998 Apr; 133(4): 378-82.
69. Hsiao WC, Young KC, Wang ST, Lin PW. Incisional hernia after laparotomy: prospective randomized comparison between early-absorbable and late-absorbable suture materials. *World J Surg*. 2000 Jun; 24(6): 747-51
70. Geisler DJ, Reilly JC, Vaughan SG, Glennon EJ, Kondylis PD. Safety and outcome of use of nonabsorbable mesh for repair of fascial defects in the presence of open bowel. *Dis Colon Rectum*. 2003 Aug; 46(8): 1118-23.
71. Solomkin JS, Mazuski JE, Baron EJ, Sawyer RG, Nathens AB, DiPiro JT, Buchman T, Dellinger EP, Jernigan J, Gorbach S, Chow AW, Bartlett J; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the selection of anti-infective agents for complicated intra-abdominal infections. *Clin Infect Dis*. 2003 Oct 15; 37(8): 997-1005. Epub 2003 Sep 25.
72. Panknin HT, Althaus P. Guidelines for preventing infections associated with the insertion and maintenance of short-term indwelling urethral catheters in acute care. *J Hosp Infect*. 2001 Oct; 49(2): 146-7.
73. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep*. 2002 Aug 9; 51(RR-10): 1-29.
74. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003 Mar 20; 348(12): 1123-33. Review.
75. Brandstrup B, Tonnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortso E, Ording H, Lindorff-Larsen K, Rasmussen MS, Lanng C, Wallin L, Iversen LH, Gramkow CS, Okholm M, Blemmer T, Svendsen PE, Rottensten HH, Thage B, Riis J, Jeppesen IS, Teilmann D, Christensen AM, Graungaard B, Pott F; Danish Study Group on Perioperative Fluid Therapy. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg*. 2003 Nov; 238(5): 641-8.
76. Pryor KO, Fahey TJ 3rd, Lien CA, Goldstein PA. Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004 Jan 7; 291(1): 79-87.
77. Greif R, Akca O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. Outcomes Research Group. *N Engl J Med*. 2000 Jan 20; 342(3): 161-7.
78. Arkilic CF, Taguchi A, Sharma N, Ratnaraj J, Sessler DI, Read TE, Fleshman JW, Kurz A. Supplemental perioperative fluid administration increases tissue oxygen pressure. *Surgery*. 2003 Jan; 133(1): 49-55.

79. Anderson AD, Palmer D, MacFie J. Peripheral parenteral nutrition. *Br J Surg*. 2003 Sep;90(9):1048-54. Review.
80. Fry DE. Surgical Site Infection: Pathogenesis and Prevention. *Medscape CME Coverage February 13, 2003*. <http://www.medscape.com>
81. Urbach DR, Kennedy ED, Cohen MM. Colon and rectal anastomoses do not require routine drainage: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 1999 Feb;229(2):174-80.
82. Aasen AO, Barie PS, Faist E, Ford HR, Fry DE, Hau T. Panel discussion: current issues in the prevention and management of surgical site infection--part 1. *Surg Infect (Larchmt)*. 2002;3 Suppl 1:S1-7.
83. Aasen AO, Barie PS, Faist E, Ford HR, Fry DE, Hau T. Panel discussion: current issues in the prevention and management of surgical site infection--part 2. *Surg Infect (Larchmt)*. 2002;3 Suppl 1:S99-102.
84. Martin C, Mallet MN, Sastre B, Viviani X, Martin A, De Micco P, Gouin F. Comparison of concentrations of two doses of clavulanic acid (200 and 400 milligrams) administered with amoxicillin (2,000 milligrams) in tissues of patients undergoing colorectal surgery. *Antimicrob Agents Chemother*. 1995 Jan;39(1):94-8.
85. Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE Jr, Sweet RL, Wenzel RP. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. The Infectious Diseases Society of America. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994 Mar;15(3):182-8.
86. Janes A, Cengiz Y, Israelsson LA. Randomized clinical trial of the use of a prosthetic mesh to prevent parastomal hernia. *Br J Surg*. 2004 Mar;91(3):280-2.
87. Bellon JM, Garcia-Carranza A, Garcia-Honduvilla N, Carrera-San Martin A, Bujan J. Tissue integration and biomechanical behaviour of contaminated experimental polypropylene and expanded polytetrafluoroethylene implants. *Br J Surg*. 2004 Apr;91(4):489-94.
88. Bisgaard T, Kristiansen VB, Hjortso NC, Jacobsen LS, Rosenberg J, Kehlet H. Randomized clinical trial comparing an oral carbohydrate beverage with placebo before laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2004 Feb;91(2):151-8.
89. Anderson AD, McNaught CE, MacFie J, Tring I, Barker P, Mitchell CJ. Randomized clinical trial of multimodal optimization and standard perioperative surgical care. *Br J Surg*. 2003 Dec;90(12):1497-504.
90. Sanchez-Manuel FJ, Seco-Gil JL. Antibiotic prophylaxis for hernia repair. (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 2, 2004*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
91. Suzuki Y, Atsumi Y, Matsuoka K. Finger infection resulting from self-monitoring of blood glucose and a new aid for reducing risk. *Diabetes Care*. 1998 Aug;21(8):1373-4.
92. Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE Jr, Sweet RL, Wenzel RP. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 1994 Mar;18(3):422-7.



93. Wilson AP, Shrimpton S, Jaderberg M. A meta-analysis of the use of amoxicillin-clavulanic acid in surgical prophylaxis.  
*J Hosp Infect.* 1992 Nov;22 Suppl A:9-21.
94. Birolini C, Utiyama EM, Rodrigues AJ Jr, Birolini D. Elective colonic operation and prosthetic repair of incisional hernia: does contamination contraindicate abdominal wall prosthesis use?  
*J Am Coll Surg.* 2000 Oct;191(4):366-72.
95. ASHP Therapeutic Guidelines on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. *Am J Health Syst Pharm* 1999; 56:1839-88.
96. No author listed. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett Drugs Ther* August 27, 1999; 41(1060):75-80.
97. Gilbert DN, Moellering RC, Sande MA. *The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy* 2001. 31st ed. Vermont: Antimicrobial Therapy Inc. 2001:116- 118.
98. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solomkin JS, Wittmann DH. Antimicrobial prophylaxis for **surgical** wounds. *Arch Surg* 1993; 128:79-88.
99. Peres Bota D, Lopes Ferreira F, Melot C, Vincent JL. Body temperature alterations in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2004 May;30(5):811-6.
100. Burke JP. Maximizing appropriate antibiotic prophylaxis for surgical patients: an update from LDS Hospital, Salt Lake City.  
*Clin Infect Dis.* 2001 Sep 1;33 Suppl 2:S78-83.