

Suture intradermiche totali

G. AMATO, A.I. LO MONTE, G. ROMANO, T. SCIACCHITANO, G. DAMIANO,
N. AMATO, C. LOMBARDO, M. ROMANO

RIASSUNTO: Suture intradermiche totali.

G. AMATO, A.I. LO MONTE, G. ROMANO, T. SCIACCHITANO,
G. DAMIANO, N. AMATO, C. LOMBARDO, M. ROMANO

Nel presente articolo vengono illustrate due tecniche di sutura totalmente intradermica che consentono una marcata riduzione del dolore postoperatorio, allo stesso tempo prevenendo le infezioni della ferita chirurgica e limitando il traumatismo dei tessuti. Anche la gestione postoperatoria e ambulatoriale del paziente operato è notevolmente agevolata. Infine, il risultato estetico è anch'esso migliore.

Da gennaio 2001 a dicembre 2007 sono stati sottoposti ad intervento chirurgico 1.427 pazienti. La sutura cutanea è stata effettuata sia con la tecnica intradermica a nodi autoserranti che con quella a nodi introflettenti. Con l'utilizzo di tali tecniche si sono avute riduzione del numero di medicazioni necessarie, bassissima incidenza di infezione, riduzione del dolore nella sede della ferita chirurgica.

SUMMARY: Total intradermal suture techniques.

G. AMATO, A.I. LO MONTE, G. ROMANO, T. SCIACCHITANO,
G. DAMIANO, N. AMATO, C. LOMBARDO, M. ROMANO

Two kind of total intradermal suture techniques are described in the present report. These procedures allow an effective reduction of post-operative pain of surgical wound, prevent infections, cut down tissutal trauma, achieve better aesthetic results, making easier postoperative patient's management.

From January 2001 to December 2007, 1.427 patients underwent surgical treatment and the wounds have been sewn with self-locking knots or intradermal skin closure with introflecting knots. This kind of procedures allow a sharp reduction of postoperative pain as well as the incidence of wound infections. Also the number of wound medication required after surgery is significantly reduced.

KEY WORDS: Tecniche di sutura - Acido poliglicolico - Dolore postoperatorio - Aderenza del paziente - Complicanze postoperatorie.
Suture techniques - Polyglycolic acid - Postoperative pains - Patient compliance - Postoperative complications.

Introduzione

La sutura cutanea è stata per secoli l'unico modo per approssimare i margini delle ferite. Nonostante la recente introduzione di metodiche alternative, come le grappette metalliche, la colla tissutale e i vari tipi di cerotti adesivi, la sutura della cute con il classico utilizzo di ago e filo rimane la metodica di gran lunga più praticata. La sutura finale della cute rappresenta un dettaglio solo apparentemente insignificante dell'intervento chirurgico. Ai più, infatti, appare una procedura priva di particolare importanza, se si esclude una valenza estetica enfatizzata principalmente negli interventi di chirurgia plastica o estetica.

Le tecniche di sutura cutanea sono per lo più rimaste invariate nel corso degli ultimi decenni. Esistono tanti modi per suturare la cute, dal classico punto di sutura semplice alla sutura continua, incavagliata o non, dalla tecnica di Donati alla metodica di Allgöwer, per continuare con la sutura intradermica secondo Chassignac e Halsted, e così via (1, 2). Vari sono i materiali utilizzati per le suture cutanee: la seta intrecciata, il nylon, il monofilamento di polipropilene, ecc. Tutti questi materiali non sono riassorbibili e devono quindi essere rimossi dopo circa 8 giorni dall'intervento. Controverso l'uso di colle e cerotti adesivi (3). Discorso a parte meritano le grappette metalliche. L'uso di punti di sutura metallici, nonostante esistano in commercio *dispenser* con cartucce monouso che ne facilitano l'applicazione sulle ferite, non ha incontrato il favore dei chirurghi per la delicata e fastidiosa procedura di rimozione a ferita cicatrizzata (4-6).

Da qualche anno per alcuni tipi di suture cutanee viene proposto l'uso di fili in materiale riassorbibile a bre-

ve termine (2-3 settimane). L'uso di questo materiale non ha avuto un grande successo a causa della prolungata permanenza dei fili di sutura sulla cute prima della loro caduta spontanea. Oggi questo filo di sutura viene impiegato soprattutto nella chirurgia della mano (7, 8).

Su queste premesse abbiamo eseguito un'accurata analisi critica delle tecniche di sutura cutanea e dei materiali utilizzati, con l'intento di elaborare una metodica che avesse queste finalità:

- 1) ridurre il dolore postoperatorio. I punti di sutura cutanei tradizionali trafiggono gli strati più sensibili della cute e causano una specifica dolenzia che si va aggiungere a quella degli strati più profondi dalla ferita. Il dolore da punti di sutura, nella nostra esperienza, è percepito dal paziente come molto intenso;
- 2) prevenire le infezioni delle ferite limitando il traumatismo del sistema cute - sottocute. Se il filo della sutura non ha contatti con l'esterno, ma rimane al di sotto del piano cutaneo, le possibilità di contaminazione da parte di agenti patogeni presenti sull'epidermide sono ridottissime. Una mobilità atraumatica della chiusura della ferita (evitando inutili pinzettamenti o un eccessivo uso del termocauterico) limita di molto le alterazioni trofiche del derma (edema, flogosi) che possono precludere e favorire l'infezione;
- 3) semplificare la gestione del paziente operato. Le ripetute medicazioni della ferita provocano disagio, costringono i pazienti già dimessi a tornare in ambulatorio e determinano un mal sopportato prolungamento del decorso negli interventi in *day surgery* o chirurgia miniinvasiva. A tutto ciò conseguono mediche intasate, attese negli ambulatori, perdita di tempo per medici e pazienti che potrebbero dedicarsi ad altro;
- 4) favorire, ove possibile, un consolidamento esteticamente accettabile della ferita. L'approssimazione dei margini senza irregolarità è fondamentale per una cicatrizzazione completa, rapida ed esteticamente valida.

Siamo giunti alla determinazione che la sutura intradermica secondo Chassignac e Halsted è la tecnica più affidabile per quanto riguarda i punti citati; presenta però alcuni limiti: il principale che non è consigliabile per chiudere estese ferite. Infatti, nei tagli di lunghezza superiore ai 7-8 cm, il filo in monofilamento non riassorbibile facilmente si spezza durante l'asportazione. Ne consegue una "spasmodica" ricerca del residuo talora attraverso parziale e dolorosa apertura della ferita. Tutto ciò è mal tollerato dal paziente.

Abbiamo provato ad ottimizzare la metodica, tenendo conto di altre similari esperienze (9, 10), con l'utilizzo di materiale di sutura riassorbibile a breve termine, eliminando le propaggini del filo ed eseguendo i nodi "ester-

namente" alla ferita, adoperando infine particolari accorgimenti per ancorare il filo all'interno della ferita stessa grazie ad un innovativo tipo di "fermo sutura": il nodo autoserrante.

Per alcune ferite, a seconda della loro lunghezza e considerato lo spessore della cute, abbiamo utilizzato una semplice modalità di sutura a punti staccati, a scomparsa totale sotto il derma: il nodo introflettente.

Pazienti e metodi

La modalità d'esecuzione della "sutura intradermica totale a nodi autoserranti" somiglia alla sutura intradermica secondo Chassignac e Halsted, ma con alcune sostanziali variazioni:

- al posto del monofilamento non riassorbibile viene utilizzato un filo a riassorbimento rapido. Il primo punto non viene più fissato con un nodo all'esterno della cute ma si ancora inserendo l'ago in uno degli estremi della ferita con direttrice "dentro - fuori". In questo modo, tirando il filo, lo si ancora all'interno della ferita, nel sottocute, dando così inizio alla sutura intradermica secondo la tecnica convenzionale (Figg. 1A e 1B) con punti che attraversano orizzontalmente il corion al di sotto dell'epidermide;

- arrivati all'estremità opposta della ferita, invece di annodare all'esterno della cute il filo per fissarlo come nella tecnica di Chassignac e Halsted, si provvede a bloccare la sutura con la tecnica del nodo autoserrante (Fig. 1C);

- suturato l'angolo, lasciandolo parzialmente beante, si ritorna indietro applicando la sutura in modo da incavigliarla nelle anse della sutura precedente, nella direzione opposta. Ripetendo questa manovra per 2 - 3 anse (Fig. 1D), il filo finirà per essere incarcerato, cosicché una eventuale tensione sulla linea di sutura provocherà un blocco dello scorrimento del filo che, appunto, si "autoserra" (Fig. 1E);

- completata la sutura, si provvede a tirare il filo in modo da favorire l'approssimazione dei margini cutanei. Per evitare di provocare "l'arricciamento" dei margini, è utile non esercitare un'eccessi-

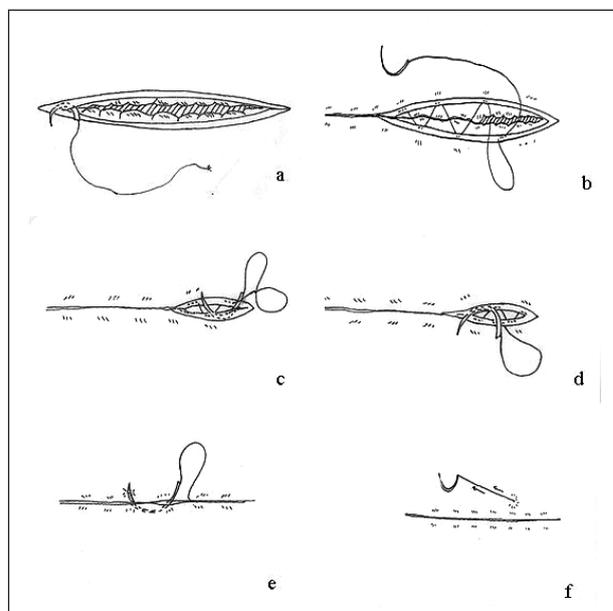


Fig. 1 - Sutura intradermica a nodi autoserranti: la tecnica.

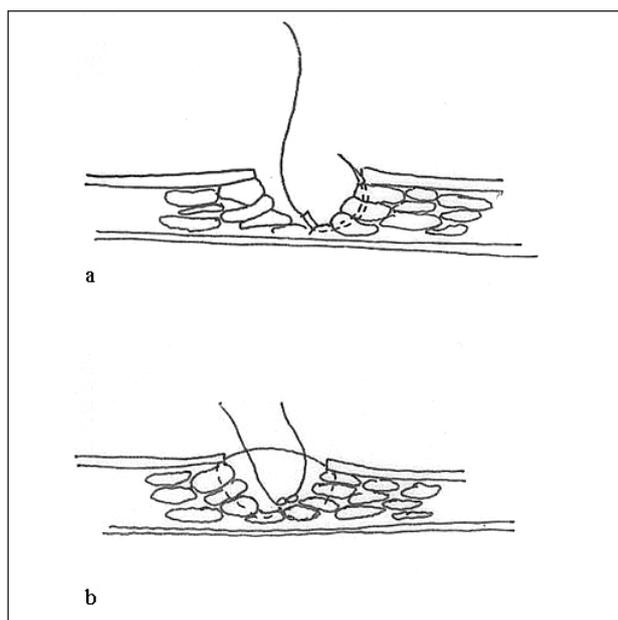


Fig. 2 - Sutura intradermica a nodi introflettenti: la tecnica.

va trazione. Si riaffonda un'altra volta il filo al di sotto dell'epidermide, per farlo uscire tangenzialmente alla ferita, e infine lo si recide a raso di pelle (Fig. 1F).

Di più semplice esecuzione è la "sutura intradermica totale a nodi introflettenti". Questa è in pratica una variante della tecnica di Allgöwer, ma se ne distingue per il fatto che il punto rimane tutto all'interno della ferita. L'ago viene introdotto in senso "dentro - fuori", non facendolo fuoriuscire ma facendolo scorrere nel corion fino ad esteriorizzarsi nel margine dell'epidermide. Nel margine opposto si esegue la procedura inversa: accesso sotto l'epiderma, attraversamento del corion in senso obliquo verso il basso, fino ad uscire nel sottocute. Allacciando il filo, il nodo tende naturalmente ad introflettersi e, una volta reciso, scompare nel sottocute (Fig. 2). Questa metodica consente di suturare in un unico tempo cute e sottocute ed è particolarmente indicata in sedi dove gli strati del derma sono ben rappresentati e il sottocute coeso (dorso, coscia).

Per le suture intradermiche totali a nodi autoserranti abbiamo utilizzato fili di acido poliglicolico 2-0 o 3-0 ad assorbimento rapido con ago lanceolato*. Le suture intradermiche a nodi introflettenti sono state eseguite con fili di acido poliglicolico 3-0 o 2-0 a medio o lungo assorbimento, preferibilmente con ago lanceolato.

Per questo studio sono state prese in considerazione, dal gennaio 2001 al dicembre 2007, le suture cutanee di due categorie di pazienti: quelli sottoposti ad interventi in regime di ricovero ospedaliero (anche day surgery) e un secondo gruppo di pazienti sottoposti ad interventi di chirurgia ambulatoriale. Il gruppo in regime di ricovero è composto da 995 pazienti. Questi sono stati sottoposti ai più comuni interventi di chirurgia generale e di chirurgia traumatologica. La stragrande maggioranza delle suture cutanee (822) sono state eseguite con la tecnica della sutura intradermica totale a nodi autoserranti, mentre le restanti 173 con la sutura intradermica totale a nodi introflettenti (Tab. 1).

Nel secondo gruppo di 432 pazienti operati ambulatoriamen-

te, le patologie interessavano soprattutto la cute (cisti sebacee, lipomi) e solo in minima parte la mucosa buccale (Tab. 2).

I pazienti con complicanze pre- o intraoperatorie o di tipo settico sono stati 67 nel primo gruppo e 48 nel secondo. Le ferite cutanee suture con una delle due metodiche descritte venivano medicate in II giornata con la semplice applicazione di un disinfettante topico e la copertura con benda autoadesiva. Già a partire dalla III giornata la cicatrice poteva essere lasciata scoperta in quanto la crosta superficiale assicurava una sicura barriera per gli agenti patogeni presenti sulla superficie cutanea.

Risultati

Tutti i pazienti della nostra casistica hanno ben sopportato il dolore postoperatorio, a prescindere dal tipo d'intervento eseguito. Lo si è anche desunto dal ridotto apporto di analgesici necessari dopo l'intervento e dalla favorevole "compliance" alla mobilitazione precoce.

Ancor più degna di nota è la netta riduzione, rispetto ad altre casistiche, dell'incidenza di sepsi della ferita chirurgica nei pazienti da noi trattati con suture intradermiche totali. Infatti, solo 5 pazienti del primo gruppo e 2 del secondo gruppo sono stati sottoposti a revisione della ferita per sepsi. In questi 7 casi era già presente una sepsi preoperatoria (Tab. 3).

La facilità di *management* della ferita cutanea suturata con le tecniche da noi descritte ha portato ad una netta riduzione del numero di medicazioni (solo una, a fronte delle 3-4 abituali), con evidente soddisfazione da parte del paziente che, nella maggior parte dei casi, poteva togliersi da solo il cerotto pochi giorni dopo l'unica medicazione. Ciò ha contribuito ad un considerevole risparmio di tempo e costi, ottimizzando l'attività di reparto e dell'ambulatorio. Le suture intradermiche totali hanno dimostrato un'indubbia validità per quanto riguarda i risultati estetici, soprattutto per cicatrici in zone fisiognomiche rilevanti.

Discussione

La nostra esperienza, pur riguardando un particolare di secondaria importanza nella pratica operatoria, dimostra che anche i piccoli dettagli, se presi in adeguata considerazione, possono contribuire in modo significativo alla riuscita di un intervento chirurgico. La sutura della cute alla fine di un'operazione non è una procedura marginale ma un momento da non sottovalutare per la riuscita del trattamento. Dipende infatti in buona parte dal tipo di materiale e dalla tecnica utilizzata per suturare la cute se nel decorso postoperatorio si riuscirà ad evitare un'evenienza molto fastidiosa, dolorosa e gravida d'ulteriori problematiche sia per il paziente che per il chirurgo: la sepsi della ferita.

Ci sembra opportuno focalizzare l'attenzione sui ma-

* Assufile Fast® - Assut Europe S.p.A., Roma, Italia

Suture intradermiche totali

TABELLA 1 - NUMERO PAZIENTI IN REGIME DI RICOVERO O DAY SURGERY (TOTALE 995 PAZIENTI).

Chirurgia estremità	Chirurgia testa e collo	Chirurgia parete toracica	Chirurgia sistemi vascolare e linfatico	Chirurgia addominale	Chirurgia plastica e ricostruttiva
Fratture del femore 8	Paratiroidectomie 4	Mastectomie radicali 11	Safenectomia 13	Colecistectomie laparotomiche 46	Addomino-plastica 4
Interventi alla mano 10				Colecistectomie con metodica miniinvasiva 257	Plastica cutanea ricostruttiva 16
Interventi per cisti ossee 2	Tiroidectomie 37	Asportazione noduli mammari 21	Varicocele secondo Ivanisovic 16	Cisti pancreatiche 3	
Bursectomie 5		Quadrantectomie 5	Linfadenectomie 14	Colectomie 30	
Amputazioni coscia o gamba 9				Laparotomie esplorative 14	
Cisti sacrococcigea 37				Appendicectomie 122	
				Ovariectomie e annessectomie 16	
				Isterectomie 4	
				Nefrectomie 4	
				Ernia inguinale 179	
				Ernia epigastrica 12	
				Ernia ombelicale 27	
				Ernia crurale 6	
				Interventi sul testicolo 38	

TABELLA 2 - CHIRURGIA AMBULATORIALE (TOTALE 432 PAZIENTI).

Exeresi di cisti sebacee	275
Exeresi di lipomi	121
Exeresi di tumefazioni cutanee	22
Piccola chirurgia del cavo orale	14

TABELLA 3 - INFEZIONI DELLA FERITA IN PAZIENTI CON SUTURA CUTANEA INTRADERMICA TOTALE SUDDIVISI PER PATOLOGIA PREOPERATORIA.

Colecistite gangrenosa	2
Ernia inguinale bilaterale con eczema superinfetto	1
Cisti sacrococcigea suppurata	1
Appendicite perforata con peritonite	1
Cisti sebacea suppurata	2

teriali di sutura cutanea e sul loro utilizzo. Nella nostra esperienza l'uso di fili intrecciati, ad esempio la seta, può favorire la sepsi della ferita, soprattutto se il punto è molto serrato. Il nodo eccessivamente stretto, oltre ad aumentare il dolore, provoca una sofferenza ischemica del-

la cute e del sottocute inclusi nella legatura, provocando alterazioni trofiche che possono facilmente evolvere nell'ischemia (11). Se a ciò si aggiunge la struttura non regolare del filo di sutura intrecciato, si può capire come sia facile per i batteri presenti sulla pelle limitrofa alla ferita penetrare in profondità e trovare condizioni favorevoli per la loro crescita nel derma e nel sottocute ischemici. Per questo motivo è preferibile l'uso di suture in monofilamento che, avendo superficie liscia e regolare, evitano la penetrazione profonda dei germi.

Da quanto abbiamo fin qui riferito è chiaro che sia i materiali sia l'atraumatismo nella manipolazione di sottocute e cute sono premesse fondamentali per una buona riuscita della sutura della ferita chirurgica. Partendo dal presupposto che la sutura intradermica secondo Chassignac e Halsted, pur con i suoi limiti, è da considerarsi ancora la più affidabile per quanto riguarda l'atraumatismo, la riduzione del dolore postoperatorio e i risultati estetici accettabili, ne abbiamo comunque valutato in modo critico i lati negativi: eccessivo dispendio di tempo soprattutto per lunghe incisioni chirurgiche;

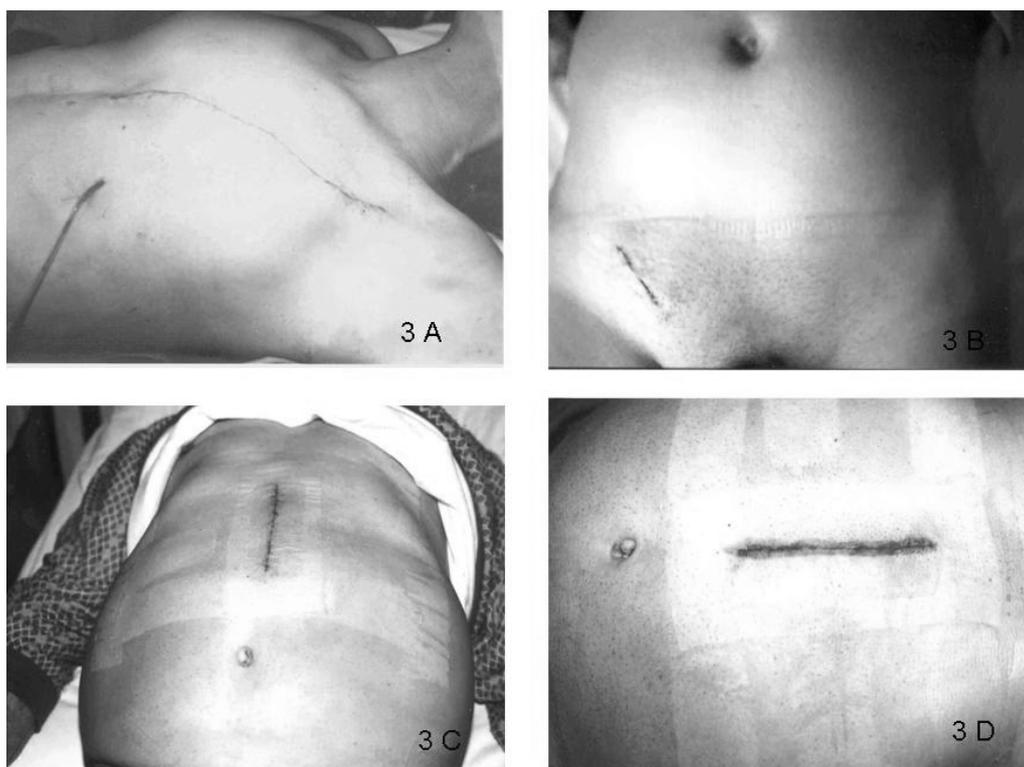


Fig. 3 - A: mastectomia radicale; B: ernioplastica inguinale destra; C: gastrostomia per fitobezoar; D: medicazione in II giornata (stesso paziente 3 C).

ripetuti accessi del paziente in medicheria per medicazioni e asportazione del filo di sutura (in VIII-X giornata post-operatoria); facilità di rottura del filo di sutura alla rimozione con le descritte disagiati difficoltà nel reperire il filo residuo.

Proponiamo pertanto una procedura che elimina completamente nodi o fili all'esterno della cute, utilizzando:

- materiale da sutura riassorbibile a breve termine;
- un semplice sistema di ancoraggio del filo all'interno della ferita ad inizio sutura;
- il fermo della sutura stessa all'estremità opposta con un particolare nodo autoserrante.

Questa procedura è stata utilizzata per chiudere ferite di qualsiasi dimensione (laparotomiche, toracotomiche, delle estremità, ecc.), soprattutto in sedi dove la cute ha spessore ridotto (volto, collo, torace, addome inguine, gamba) (Figg. 3 e 4). In altre sedi, dove il derma è più spesso con sottocute poco rappresentato e ben compatto (cuoio capelluto, dorso, coscia), abbiamo realizzato una variante tecnica della metodica di Allgöwer (12), ottenendo anche in questo caso, grazie alla spontanea introflessione della legatura, la scomparsa al di sotto del piano cutaneo sia del filo di sutura che del nodo. Questo procedimento è risultato molto pratico ed efficace per la chiusura di piccole ferite nella chirurgia *open*, laparoscopica e ambulatoriale.

Sia nel caso della sutura intradermica totale a nodi autoserranti che in quella a nodi introflettenti, oltre ad una riduzione dei tempi di esecuzione, si è ottenuto un netto decremento del dolore postoperatorio riferibile alla ferita. In entrambi le varianti tecniche è risultata evidentissima la diminuzione, sino alla scomparsa, dei fenomeni di eritema e flogosi dei tegumenti rispetto alle suture cutanee convenzionali. Ancor più evidente è il risultato inerente la percentuale di infezioni cutanee: solo 7 pazienti su 1.427 (0,49%), tra cui 115 con patologie complicate da sepsi già prima dell'intervento, hanno subito una revisione della ferita per complicanza infettiva.

L'ottimale approssimazione dei margini cutanei, già dopo 48-72 ore visibilmente sigillati da una sottile ma resistente crosta, fa sì che le ferite vengono di regola disinfettate una sola volta, in II o III giornata. Non essendovi fili di sutura da rimuovere, una volta dimessi i pazienti non hanno bisogno di ritornare in ambulatorio per ulteriori medicazioni, tantomeno per il "fastidioso rituale" della rimozione dei punti, con indubbio risparmio di tempo e disagi anche per medici e personale sanitario.

Un tangibile vantaggio di questo tipo di sutura si ha negli interventi di chirurgia digestiva quando è necessario confezionare un ano preternaturale. La pericolosa vicinanza della colostomia ai punti di sutura della feri-



Fig. 4 - A: medicazione di ferita da isterectomia in II giornata; B: laparotomia mediana in paziente con cecostomia in III giornata; C: paziente della figura precedente, applicazione del sacchetto per colostomia in III giornata. La ferita vicinissima alla stomia è sigillata da una solida crosta; D: ferita di colecistectomia "minichirurgica" ad un anno all'intervento.

ta addominale è causa della loro frequente contaminazione fecale. In questi casi la sutura intradermica totale, grazie alla mancanza di fili sulla superficie cutanea e all'“ermetico” accostamento dei margini cutanei, effettivamente sigillati già dopo poche ore, ha significativamente contribuito alla totale scomparsa di complicanze da inquinamento fecale/batterico delle ferite laparotomiche in tutti i 53 pazienti della nostra serie sottoposti anche a colostomia (Fig. 4B e 4C).

Per quanto riguarda i risultati dal punto di vista estetico, l'adeguato accostamento dei margini con la convenzionale tecnica di sutura intradermica era già ben noto. A maggior ragione le metodiche da noi elaborate, consentendo un accostamento migliore dei bordi cutanei con modalità atraumatica, favoriscono una cicatrizzazione piana e regolare, con una indubbia valenza estetica (Fig. 4 D).

Le nostre argomentazioni hanno infine una chiara prospettiva di risparmio di tempo e materiali di sutura (nella maggior parte dei casi è stato necessario utilizzare un solo filo di sutura). Inoltre, la netta riduzione del dolore favorisce la *compliance* alla precoce riabilitazione negli operati; ciò è essenziale per una riduzione dei tempi di ricovero e del ritorno all'attività del paziente. Ne consegue in definitiva un innegabile risparmio di costi, razionalizzando l'attività ambulatoriale ed evitando

che i pazienti intasino le sale d'attesa per medicazioni e/o rimozione dei punti.

La sutura intradermica totale, grazie all'evidente riduzione del trauma, del dolore postoperatorio, delle sequele flogistiche ed infettive, è utilizzabile in tutti gli interventi, soprattutto in quelle procedure chirurgiche che presuppongono una mini-invasività di principio, come ad esempio gli interventi in *day surgery*.

Conclusioni

Nella nostra ampia casistica di pazienti sottoposti ad interventi di chirurgia generale per le più frequenti patologie anche traumatologiche, sia in regime di ricovero che in *day surgery*, in tutti i casi le ferite chirurgiche sono state suture utilizzando delle varianti alle tecniche comuni: la sutura intradermica a nodi autoserranti e la intradermica a nodi introflettenti. Grazie a queste metodiche, abbiamo conseguito una riduzione dei tempi d'attuazione e dei costi di materiale, oltre ad una marcata diminuzione del dolore postoperatorio e ad un valido risultato estetico. Le suture cutanee realizzate hanno come caratteristica principale la totale assenza di fili e/o nodi esterni al derma. Dei 1.427 pazienti sottoposti a procedure chirurgiche dal gennaio 2001 al di-

cembre 2007, solo 7 (0,49%) hanno manifestato sepsi della ferita.

Con questa modalità di sutura cutanea, la totale assenza di fili di sutura esterni alla cute elimina la “dolosa” pratica della rimozione dei punti di sutura, rendendo sufficiente un solo controllo della ferita con uni-

ca medicazione in II – III giornata. Le metodiche descritte, oltre ad un’effettiva e marcata riduzione del dolore e delle complicanze infettive, contribuiscono dunque a una più semplice e razionale gestione del paziente. A ciò consegue un reale risparmio di costi e una rapida ripresa delle normali abitudini.

Bibliografia

1. Kremer K, Schumpelick V, Hierholzer G. Chirurgische Operationen. Stuttgart, Thieme Verlag 1992, 2-4.
2. Wong NL Review of continuous sutures in dermatologic surgery. *J Dermatol Surg Oncol.* 1993 Oct;19(10):923-31.
3. Yavuzer R, Kelly C, Durrani N, Mittal V, Jackson IT, Remine S Reinforcement of subcuticular continuous suture closure with surgical adhesive strips and gum mastic: Is there any additional strength provided? *Am J Surg.* 2005 Mar;189(3):315-8.
4. Hamelmann WH, Timmermann W, Thiede A. Confronto stapler einzknopf, fortlfd Kosten-Nutzen-Relation verschiedener Hautverschlussmethoden. *Chir. Praxis* 58, 423-430, 2001.
5. Stockley I, Elson RA. Skin closure using staples and nylon sutures: a comparison of results. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1987;69:76-78.
6. Fick JL, Novo RE, Kirchhof N. Comparison of gross and histologic tissue responses of skin incisions closed by use of absorbable subcuticular staples, cutaneous metal staples, and polyglactin 910 suture in pigs. *Am J Vet Res.* 2005 Nov;66(11):1975-84.
7. Menovsky T, Bartels RH, van Lindert EL, Grotenhuis JA. Skin closure in carpal tunnel surgery: a prospective comparative study between nylon, polyglactin 910 and stainless steel sutures. *Hand Surg.* 2004 Jul;9(1):35-8.
8. Al-Qattan MM. Vicryl Rapide versus Vicryl suture in skin closure of the hand in children: a randomized prospective study. *J Hand Surg [Br].* 2005 Feb;30(1):90-1.
9. Smoot EC. Method for securing a subcuticular suture with minimal buried knot. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Dec;102(7):2447-9.
10. Richey ML, Roe SC. Assessment of knot security in continuous intradermal wound closures. *J Surg Res.* 2005 Feb;123(2):284-8.
11. Moholkar K, McCoy G. The 2-0 Ethilon test. *Orthopedics.* 2005 May;28(5):451.
12. Hoehenleutner U et al. Intradermal Buried vertical mattress suture as sole skin closure: evaluation of 149 cases. *Acta derm. Venereol.* 2000; 80:344-47