日消外会誌　43（3）：221～228，2010年

原　　著

Surgical site infection 高リスク群に対する予防的皮下ペンローズドレーン留置の有用性に関する検討

平塚共済病院外科，横浜市立大学消化器病センター外科*，横浜市立大学外科治療学**

沼田　正勝　田邉　浩悌　沼田　幸司　鈴木　喜裕
谷　和行　白石　龍二　大島　貴*　利野　靖**
今田　敏夫**　益田　宗孝**

はじめに：消化器外科領域では superficial surgical site infection（以下，s-SSI）に対する予防的皮下ドレーン留置に関する報告はこれまで少なく，その有効性は明らかにされていない．今回，当科にて s-SSI 高リスク群に対し皮下ペンローズドレーン（以下，PD）を留置し，その有効性について検討を行った．**方法**：当科にて手術施行した症例のうち，創分類 ClassIII，IV，および ClassII で皮下脂肪 20mm 以上の症例を s-SSI 高リスク群と定義し，2008 年 4 月～8 月（後期）の期間，高リスク群全例に皮下 PD を挿入した．比較期間を 2007 年 11 月～2008 年 3 月（前期）とし，s-SSI 発生率に関し比較を行った．**結果**：高リスク群の前期での s-SSI 発生率は 42.6% であったのに対し，後期では 8.00% であり，後期において高リスク群の有意な創感染率の低下を認めた（p＜0.001）．また，全症例（9.91％vs. 1.97％　p＜0.001），および創分類 Class II（9.18％vs. 1.87％　p＝0.044），III（32.0％vs. 6.90％　p＝0.032），IV（50.0％vs .10.0％　p＜0.001）いずれの症例群でも後期において有意に s-SSI 発生率の低下を認めた．**考察**：低コストである PD による予防的皮下ドレナージは，s-SSI 予防の手段として有用性が高いと思われる．

はじめに

Surgical site infection（以下，SSI）は術後合併症の中でも比較的頻度が高く，その発生率は，外科手術全体では 10～20% 程度[1)~3)]，さらに手術汚染度の高い創分類 classIII，IV の手術では 30% 以上[2)4)]にまでのぼるとの報告がある．s-SSI は SSI の約 6 割を占め[2)]，創離開や腹壁瘢痕ヘルニアなどの 2 次的な創トラブルの原因になることもあり，患者や医療者側にとっては大きな負担となる．また，包括医療制度を導入している病院が増加しているなか，各施設では入院期間の短縮，医療コストの削減は重要な課題である．虫垂切除症例が創感染に至った場合，約 7 万円の追加コストがかかるといった報告もあり[5)]，SSI 発生率減少を目標とし，各病院においてさまざまな試行錯誤がなされている．

s-SSI 防止目的での予防的皮下ドレナージに関しては，産婦人科領域においてはこれまでの複数の報告[6)~8)]の結果，その有効性について認められていないのが現状である．また，消化器外科領域においては，閉鎖吸引式ドレーンを用い，その有効性が確認されなかったという報告[9)10)]はこれまであるものの，まだ予防的皮下ドレナージに関する研究は少なく，十分な検討がなされたとは言いがたい．そこで今回，当科においてその有効性を検討するため，s-SSI のリスクが高い症例に対し，全例に皮下 PD を留置することとし，s-SSI 発生率を調査するとともに，過去の発生率と比較し，検討を行った．

方　　法

2008 年 4 月から 2008 年 8 月までの 5 か月間（後期，posterior period とする），当科において手術を行った症例のうち，創分類 ClassIII，IV の症

＜2009 年 7 月 22 日受理＞別刷請求先：沼田　正勝
〒232-0024　横浜市南区浦舟町 4―57　横浜市立大学付属市民総合医療センター消化器病センター

例，またはClassIIで皮下脂肪の厚さ20mm以上の症例をs-SSI高リスク群と定義し，それ以外の症例，すなわち創分類ClassI，またはClassIIで皮下脂肪の厚さ20mm未満の症例を低リスク群とした．後期期間中においては，高リスク群全例に皮下PDを留置することとした（留置の詳細に関しては後述のとおり）．前期期間中においては皮下ドレーンの留置は行っていない．Primary endpointをs-SSI高リスク群におけるs-SSI発生率，secondary endpointを当科全体でのs-SSI発生率，創分類別のs-SSI発生率とした．2007年11月から2008年3月までの5か月間（前期，prior periodとする）をhistorical controlとし，retrospectiveに検討した．また，各期間において全例で閉創法は統一し，筋膜は吸収糸にて縫合の後，皮下脂肪層は縫合せず，真皮を吸収性モノフィラメント糸にて縫合し，フィルムドレッシングを行った．また，術中の創管理についても，前後期の全例で統一し，開腹手術では創縁保護具（Alexis wound retractor，Applied medical社）を用い，筋膜縫合後に皮下組織の洗浄（100mlの生理食塩水を流し，圧をかけることなく洗浄）を行った．統計学的有意差検定はMann-Whitney U検定，またはχ^2検定を用い，$p<0.05$をもって有意差ありと判定した．

ドレーン留置，管理，およびs-SSI判定について

1．皮下PD留置の適応について

後期でs-SSI高リスク群全例に留置した．なお，皮下脂肪は，閉創時に切開創の最大部分で計測した．

2．ドレーンの種類，留置方法

PDはカネカメディックス社製，シリコンタイプのものを使用．皮下の厚さにより4mmもしくは6mmを選択した．ドレーンには割を入れ，創の全長に渡るよう留置し，創下端より創外へ約3cm突出させた．

3．ドレーンの管理について

ドレーン刺入部周囲はガーゼで保護し，1日1回ガーゼ交換のみ行い，浸出液の量，性状の観察を行った．ドレーンの抜去は可及的速やかに行い，創からの浸出液が減少した時点（5cm×5cmのガーゼにおいて浸出範囲が全体の1/4以下になった時点）を目安に抜去とした．

4．s-SSIの判定について

手術部位感染防止ガイドライン[11]の診断基準に従い，回診を担当する外科医師によって毎日感染の有無が判定された．また，s-SSIが疑われた場合は速やかに細菌学的検査を行い，原因菌の同定を行った．

結　果

前期および後期において，当科にて手術施行された症例はそれぞれ232例，254例であった．全体の患者背景を**Table 1**に示す．年齢，性別，創分類，皮下脂肪，ASA分類，手術時間，および出血量において両群間に有意差を認めた項目はなかった．前期は232例中，47例（20.3%）が高リスク群に分類されており，その内訳は，創分類ClassIII以上が37例，またClassIIで皮下脂肪が20mm以上の症例が10例（前期ClassII症例98例の10.2%に相当）であった．後期は254例中，50例（19.7%）が高リスク群に分類されており，その内訳は，創分類ClassIII以上が39例，またClassIIで皮下脂肪が20mm以上の症例が11例（後期ClassII症例107例の10.3%に相当）であった．また全体，および高リスク群を手術手技別に分類したものを**Table 2**に示した（手術手技分類コードはNNIS：National Nosocomial Infections Surveillance Systemの手術手技コードに準じたが，より詳細に分類するため，ESO，STOMを新たに設け分類した）．前期で高リスク群に分類された手技としては，COLO（20例）が最も多く，続いてAPPY（8例），STOM（7例），GAST（6例）の順であった．後期でもCOLO（18例）が最多であり，APPY（12例），GAST（10例），CHOL（10例）の順に高リスク群に分類された．

高リスク群の患者背景は**Table 3**に示されたとおりであり，年齢，性別，創分類，皮下脂肪，ASA分類，手術時間，および出血量において両群間に有意差を認めた項目はなかった．続いて，各期間における高リスク群，および低リスク群のs-SSI発生率を**Table 4**に示す．前期では高リスク群47例中20例（発生率42.6%）であったのに対し，後

Table 1 Characteristics of total patients in two groups

	Prior period (n = 232)	Posterior period (n = 254)	P value
Age (mean ± SD)	67.56 ± 10.96	68.59 ± 11.13	0.167
Sex (male/female)	124/108	141/113	0.731
Wound classification (Class I/II/III/IV)	97/98/25/12	108/107/29/10	0.948
Subcutaneous fat (mm, mean ± SD)	12.56 ± 6.24	13.12 ± 6.14	0.363
ASA classificiation (ASA score ≦ 2/3 ≦)	225/7	249/5	0.528
Operation time (min, mean ± SD)	169.86 ± 58.10	172.31 ± 59.21	0.421
Blood loss (ml, mean ± SD)	101.84 ± 76.22	94.39 ± 65.09	0.352
Patients with high risk	47	50	0.874
Patients with PD	0	50	—

Table 2 Number of overall patients and patients at s-SSI high risk in each operative categories

		ESO	GAST	COLO	SB	APPY	CHOL	STOM	HER	THOR	MAST	OGIT	Sum
Prior period (n = 232)	overall	1	25	45	6	20	23	7	41	29	25	10	232
	high-risk patients	0	6	20	2	8	4	7	0	0	0	0	47
Posterior period (n = 254)	overall	2	31	50	5	19	32	8	43	23	32	9	254
	high-risk patients	0	10	18	2	12	10	8	0	0	0	0	50

ESO：Esophageal operation, GAST：Gastrectomy, COLO：Colorectal operation (Stoma operations are excluded), SB：Short bowel operation, APPY：Appendectomy, CHOL：Cholecystectomy, STOM：Stoma operation, HER：Hernia operation, THOR：Thorathic operation, MAST：Mastectomy, OGIT：Other gastrointestinal operation

Table 3 Characteristics of patients with high risk for s-SSI in two groups

	Prior period (n = 47)	Posterior period (n = 50)	P value
Age (mean ± SD)	69.12 ± 9.91	70.19 ± 10.24	0.277
Sex (male/female)	27/20	31/19	0.647
Wound classification (Class II/III/IV)	10/25/12	11/29/10	0.805
Subcutaneous fat (mm, mean ± SD)	18.23 ± 4.31	19.12 ± 5.59	0.521
ASA classificiation (ASA score ≦ 2/3 ≦)	42/5	47/3	0.498
Operation time (min, mean ± SD)	174.56 ± 55.10	189.23 ± 60.35	0.304
Blood loss (ml, mean ± SD)	94.25 ± 50.10	100.38 ± 68.88	0.412

期では 50 例中 4 例（発生率 8.00%）であり，後期群において高リスク群の有意な s-SSI 発生率の低下を認めた（$p<0.001$）．また，低リスク群においては，前期では 185 例中 3 例（発生率 3.52%）であったのに対し，後期では 204 例中 1 例（発生率 0.49%）であり両期間に有意差を認めなかった（$p=0.547$）．高リスク群における手術手技分類別の s-SSI 発生数は **Table 5** に示したとおりであ

Table 4　Incidence of s-SSI in two groups

	Prior period	Posterior period	P value
Patients with s-SSI (high risk group)	20/47（42.6%）	4/50（8.00%）	＜0.001
Patients with s-SSI (low risk group)	3/185（3.52%）	1/204（0.49%）	0.547

Table 5　Number of patients at high risk with s-SSI and PD in each operative categories

		GAST	COLO	SB	APPY	CHOL	STOM	Sum
Prior period (n = 47)	overall	6	20	2	8	4	7	47
	PD	0	0	0	0	0	0	0
	s-SSI	1	9	2	2	3	3	20
Posterior period (n = 50)	overall	10	18	2	15	10	5	50
	PD	10	18	2	15	10	5	50
	s-SSI	1	2	1	0	0	0	4

Table 6　Incidence of s-SSI in two groups（total and each wound categories）

	Prior period	Posterior period	P value
s-SSI（total）	23/232（9.91%）	5/250（1.97%）	＜0.001
Class I	0/97（ 0.0%）	0/108（ 0.0%）	—
Class II	9/98（9.18%）	2/107（1.87%）	0.044
Class III	8/25（32.0%）	2/29（6.90%）	0.032
Class IV	6/12（50.0%）	1/10（10.0%）	＜0.001

る．母数が少ない手術手技分類が存在するため，各分類における有意差検定は行っていないが，前期は COLO に 9 例，CHOL と STOM にそれぞれ 3 例ずつ，SB と APPY にそれぞれ 2 例ずつ，GAST に 1 例の発生を認めたのに対し，後期では COLO に 2 例，GAST と SB にそれぞれ 1 例ずつの発生を認めたのみであり，APPY，CHOL，STOM には s-SSI 発生を認めなかった．

最後に当科全体，および創分類別の発生率を **Table 6** に示した．前期は当科全体での s-SSI 発生率は 9.91% であったのに対し，後期では発生率は 1.97% であり，後期において発生率の有意な低下を認めた（$p<0.001$）．また，創分類別の解析においては，ClassII（9.18% vs. 1.87%　$p=0.044$），ClassIII（32.0% vs. 6.90%　$p=0.032$），ClassIV（50.0% vs. 10.0%　$p<0.001$）であり，いずれのグループでも後期において発生率に有意な低下を認めた．

考　　察

創感染の発生には，①創の細菌量，②血腫の形成，③浸出液の貯留，④腔の形成，⑤局所の血行障害，⑥手術臓器の常在菌の菌量が関係するとされている[5]．今回，我々は浸出液の貯留が創感染に関与していることに注目し，予防的に皮下ドレナージを行うことで s-SSI 発生率が低下するかを検証した．創分類 ClassIII 以上[2)~4)]，あるいは皮下脂肪の厚さ 20mm 以上[6)12)]の症例が s-SSI の危険因子であるとの報告があることから，今回はこれらの症例を高リスク群とし，皮下ドレーンの留置適応とした．我々が検索しえたかぎりでは，s-SSI と皮下ドレーンの関係性について述べた論文は，国内から 2 件，海外からは 4 件，計 6 件の報告があった．6 件中 3 件は産婦人科領域の文献であり，消化器外科領域に限ると報告は 3 件のみであった．産婦人科領域においては，Allaire ら[6]が皮下ドレーン使用により創感染率の低下が得られたという報告もあるものの，Kumar[7]，また Hellums ら[8]のメタアナリシスの中で皮下ドレーンの有効性は否定されており，産婦人科手術における皮下ドレーンの有益性はないとの認識が一般的である．また，産婦人科領域において皮下ドレーンに PD を使用した研究はなく，すべて閉鎖吸引式を用い

Table 7 Reported studies about subcutaneous drain and surgical site infection in gastroenterological surgery

Report	Author	Year	Object	Study design	Type of drain	Duration of drainage	Result
1	Hoashi[9]	2003	102 patients undergoing colectomy	prospective	CSD	6 days	Not effective
2	Enomoto[13]	2003	57 patients undergoing digestive surgery	prospective randomized	PD	7 days	effective
3	Chowdri[10]	2007	250 patients undergoing cholecystectomy	prospective randomized	CSD	2 days	Not effective

CSD：Closed suction drain, PD：Penrose drain

Table 8 Our s-SSI cases with Penrose drain

Case	Age/Sex	Disease	Operation	WC	PD	Fat tissue	Operation time	ASA
1	82/F	Perforation of the transverse colon cancer	Primary closure	Ⅳ	6mm	27mm	134min	5
2	79/F	Strangulated ileus of the jejunum	Partial resection of the jejunum	Ⅲ	6mm	27mm	104min	2
3	55/M	Strangulated ileus of the ascending colon due to malrotation	Right hemicolectomy	Ⅲ	4mm	12mm	117min	3
4	50/F	Gatric cancer	Distal gastrectomy	Ⅱ	6mm	23mm	257min	1

WC：Wound classification, PD：Penrose drain

た研究であった．

一方，消化器外科領域においては 2 件の閉鎖吸引式ドレーンを用いた研究と 1 件の PD を用いた研究（**Table 7**）が報告されているものの，メタアナリシスなどの質の高いエビデンスはなく，まだ研究は不十分であると思われる．帆足ら[9]は，大腸待機手術症例 102 例を対象としたランダム化前向き比較研究の中で，皮下に閉鎖吸引式ドレーンを用い，有効性を検討しているが，創感染率の低下は確認されなかったとしている．また，海外からは Chowdri ら[10]が，待機的胆嚢摘出術症例で皮下脂肪が 30mm 以上の患者 250 名を，皮下閉鎖吸引式ドレーン留置群と非留置群にランダム化割り付けし，前向き比較研究を行っているが，帆足らと同様，閉鎖吸引式ドレーン群における創感染発生率の低下は認められなかったとしている．皮下ドレーンに PD を使用した唯一の文献である榎本ら[13]の報告では，消化器手術患者（食道，胃，大腸，肝胆膵）を対象に，皮下 PD 留置群と非留置群とを比較した，ランダム化前向き比較研究であり，PD 留置群では創感染率 3.6%（1/28 例）であったのに対し，PD 非留置群では創感染率 31.0%（9/29 例）であり，有意に創感染率が低下した（$p<0.05$）と結論している．

1999 年，CDC により発表された手術部位感染防止ガイドライン[11]において，ドレーン留置の際には閉鎖吸引式が推奨されていることは周知の事実である．同ガイドラインでは，Moro ら[14]の文献を根拠として，閉鎖吸引式ドレーンを推奨しており，同文献において，筆者らは開放式ドレーンを 3 日以上留置することが SSI の危険因子であると指摘している．しかしながら，消化器外科領域の皮下ドレーンを論じるうえでは，同ガイドラインを適用するうえで，いくつかの問題点があると考えられる．まず，この研究では対象症例が心臓血管手術などの清潔手術，創分類 ClassI の手術に限られており，消化器外科領域とはドレーン留置部位の環境に差異があることである．すなわち，無菌的な環境に留置する場合のドレーンと，例えば大腸穿孔の手術や人工肛門造設術のように，創が無菌であることが困難と想定される場合に留置するドレーンを，同一の基準で論じることが適切であるかという問題である．また，Moro らの報告の中では，ドレーンの留置部位は腹腔内や胸腔内が

多く，皮下ドレーンの検証はされていない．今回の我々の研究はある程度汚染が想定される，皮下スペースへのドレーン留置に関する研究であり，同ガイドラインの内容をそのまま適応してよいかは疑問が残る．

これまで，皮下へ PD を留置した研究は，我々と榎本らの報告のみであるが，そのいずれにおいても，良好な成績が得られている．一方，閉鎖吸引式ドレーンを用いた研究 5 件（産婦人科領域の報告を含む）のうち，前述の Allaire らの報告においては皮下閉鎖吸引式ドレーンを用い，有意に創感染率が低下したとの報告があるものの，その他 4 件においては，既述したように皮下閉鎖吸引式ドレーンの効果が確認されていない．これらの研究において，ドレーンの有効性が確認されなかった背景には，複数の要因が存在すると考えられるが，一つには閉鎖吸引式ドレーンの特徴が関与している可能性があると思われる．すなわち，PD が毛細管現象や圧較差を利用した，いわゆる受動的ドレナージであるのに対し，閉鎖吸引式ドレーンは吸引圧力による，いわゆる能動ドレナージであり，その欠点として経日的に内腔閉塞に陥りやすく[15]，留置後 48 時間経つとドレナージ不良となる[16]といった点や，その物理学的な理由から先端ほど吸引力が低下し，ドレナージの程度にむらが生じる点が挙げられる．いずれにしても，PD，閉鎖吸引式ドレーンのどちらが s-SSI 防止に優れるかを検討するためには，両者のランダム化比較試験を行う必要があるだろう．

予防的皮下ドレナージを行うにあたってもう一つの重要なことは，十分な費用対効果が得られることである．そもそも，SSI 予防が注目されるようになった背景には，SSI 発生による入院期間の延長，ひいては医療経済への影響を考慮した結果であり，SSI 予防処置を論じるうえでは，コストへの配慮は必須である．閉鎖吸引式ドレーンが 1 本あたり数千円のコストがかかるのに対し，我々が今回使用した PD は 1 本あたり 200 円程度と安価であり，仮に同等以上の効果が得られるのであれば PD を使用することに異論はないと思われる．また，PD は留置，抜去ともに簡便であり，抜去後もドレーン刺入部は 1〜2 日程度で自然閉鎖し，留置による創閉鎖遅延や異物反応などのトラブルは見られなかった．

今回，我々が検証した結果，s-SSI 高リスク群における s-SSI 発生率，および当科全体の発生率に有意な減少を認め，諸家の報告[1)〜4)]と比較しても良好な成績であると考えられたことや，費用対効果，および忍容性の観点からも皮下 PD 留置は s-SSI を防止する有用な手段になりうる可能性があると考えられた．榎本ら[13]の報告では，創感染リスクの高低にかかわらず，対象症例全例に皮下 PD を留置し検証が行われていた．しかしながら，開放式ドレーンを留置する場合は，その長期留置が逆行性感染につながる[17]危険性も考え，今回，我々は症例のリスク分類を行い，留置適応を限定した．今後は，留置適応をさらに狭めることが可能かどうか，あるいは抜去時期の短縮が可能かどうか，さらなる検討が必要である．

また，PD 使用により当科の s-SSI 発生率に有意な改善を認めたものの，PD 留置にもかかわらず s-SSI を発症した症例が 4 例あることから，それらの症例を検討し今後の課題としたい．4 例の詳細を **Table 8** に示す．症例 1 は横行結腸癌術後局所再発部の穿孔による汎発性腹膜炎症例であり，手術時はすでにショック状態であり ASA 分類 5 であった．正中創に 6mm の PD を留置したが術後 7 日目にドレーン排液が膿性となり，培養では *Enterococcus faecalis* が同定された．ドレーン開口部のガーゼ交換のみを続けたが，創の発赤，腫脹，離開は認めず，徐々に排膿は減少した．発症 6 日目にガーゼへの膿付着が消失し，ドレーンを抜去，その後の経過に問題を認めなかった．Watanabe ら[2]，木村ら[17]の報告にあるように，ASA 分類は SSI の危険因子であり，術前状態が重篤である症例に対しては，皮下ドレーンのみでは感染予防が困難なケースもあると思われた．しかしながら，発症 6 日目という比較的早期に SSI が自然軽快したこと，創離開などに至らなかったことから，PD を留置した意義はあったと思われた．症例 2 は小腸絞扼性イレウスのため，小腸部分切除を施行した症例である．術後 6 日目，創の上端に発赤を認

め，ドレーンからも膿の排出を認めたため，s-SSIと診断した．症例1と同様，ガーゼ交換のみを行い発症5日目に排膿が消失したため，ドレーンを抜去した．その際，ドレーンの長さが，創長の半分程度しかなかったことに気付き，創の上方がドレナージ不良になっていた可能性があると考えられた．ドレーンを創の全長にわたり留置し，適切にドレナージが行われるよう，配慮することが肝要であると思われた．症例3は腸回転異常症を背景とした上行結腸絞扼性イレウスの症例である．上行結腸は完全に壊死しており右半結腸切除術を施行した．便汁の漏出もあり創分類ClassIIIであったため，閉創時に4mmのPDを留置した．術後5日目にs-SSIを認め，培養にて*Enterococcus faecalis*が同定されたが，発症5日目，保存的に治癒しPDを抜去した．s-SSIに至った原因として，4mmのPDを使用したことによるドレナージ不良の可能性も考えられたため，この症例以降は，6mmのPDを使用するようにしている．症例4は胃癌に対し幽門側胃切除を施行した症例である．創分類はClassIIであったが，皮下脂肪の厚さが25mmであったことから皮下PDを留置した．術後7日目にドレーンから膿性の排液を認め，培養にて*Pseudomonas aeruginosa*が検出された．発症6日目に排液は消失しドレーンを抜去，その後の経過は順調であった．同時期に病棟内で緑膿菌感染の患者が数名いたことから，医療者を介した逆行性感染と考えられた．

これら4例の経験から，PDの適切な留置や，ガーゼ交換にかかわるスタッフの衛生的手技が感染防止に重要であると考えられ，全身状態が著しく不良である症例の場合には，さらなる工夫が必要であると考えられた．また，今回検証したPD留置全症例において，ドレーン抜去までの日数は平均6.2日であり，PDによる逆行性感染は留置症例50例中1例であったが，今後は留置期間の短縮や，留置対象をさらに狭めることが可能か，検討を行っていくとともに，s-SSI高リスク群に対する予防的皮下PD留置の有用性を無作為化割り付け試験にて，さらに検討していくことが重要と考えられる．参考文献は医学中央雑誌で「皮下ドレーン」,「SSI」をキーワードに1989～2009年まで，PubMedで「subcutaneous drain」,「surgical site infection」をキーワードに1989～2009年まで検索し，その引用文献も参考にした．

文　献

1) 渡會伸治，松本千鶴，田中邦哉ほか：横浜市立大学附属病院におけるSSIサーベイランス．横浜医 **59**：55―59, 2008
2) Watanabe A, Kohnoe S, Shimabukuro R et al：Risk factors associated with surgical site infection in upper and lower gastrointestinal surgery. Surg Today **38**：404―412, 2008
3) 内海桃絵，山田正巳，清水潤三ほか：消化器外科手術における手術部位感染のリスク因子の検討．環境感染　**22**：294―298, 2007
4) 高木尚之，土屋　誉，本多　博：当院外科におけるSSIの検討．日臨外会誌　**68**：527―534, 2007
5) 小林寛伊：感染制御学．へるす出版，東京，1996, p259―266, p 369―375
6) Allaire AD, Fisch J, McMahon MJ：Subcutaneous drain vs. suture in obese women undergoing cesarean delivery. J Reprod Med **45**：327―331, 2000
7) Kumar SA：Subcutaneous drain versus subcutaneous stitch closure to prevent wound disruption after cesarean section. J Obstet Gynecol Ind **54**：237―242, 2004
8) Hellums EK, Lin MG, Ramsey PS：Prophylactic subcutaneous drainage for prevention of wound complications after cesarean delivery, a metaanalysis. Am J Obstet Gynecol **197**：229―235, 2007
9) 帆足孝也，岩瀬和裕，藤井　仁ほか：大腸待機手術周術期の予防的抗生物質投与短期化にさいしての創感染率の検討　創縁保護用ドレープ併用の有効性．外科　**65**：220―223, 2003
10) Chowdri NA, Qadri SA, Parray FQ et al：Role of subcutaneous drains in obese patients undergoing elective cholecystectomy：a cohort study. Int J Surg **5**：404―407, 2007
11) Alicia J, Mangram MD, Teresa C et al：Guideline for prevention of surgical site infection,1999. Infect Control Hosp Epidemiol **20**：247―278, 1999
12) Soper DE, Bump RC, Hunt WG：Wound infection after abdominal hysterectomy：effect of depth of subcutaneous tissue. Am J Obstet Gynecol **173**：465―471, 1995
13) 榎本武治，小森山広幸，萩原　優ほか：開腹時における創感染に対するペンローズドレーンの有用性についてのprospective randomized study．日外感染症会誌　**15**：51―53, 2003
14) Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE et al：Risk factors for surgical wound infection in clean sur-

gery：a multicenter study. Ann Ital Chir **67**：13—19, 1996
15）炭山嘉伸，草地信也：ドレナージを見直す；ドレーン感染の現況から．消外　**22**：407—411, 1999
16）大毛宏喜，竹末芳生，横山　隆：術後感染対策としてのドレーン選択．環境感染　**17**：320—324, 2002
17）木村　豊，清水潤三，飯島正平ほか：胃手術における関西地区での多施設共同 SSI サーベイランス．日外感染症会誌　**4**：503—509, 2007

The Efficacy of Subcutaneous Penrose Drains for the Prevention of Superficial Surgical Site Infections

Masakatsu Numata, Hiroyuki Tanabe, Kouji Numata, Yoshihiro Suzuki,
Kazuyuki Tani, Ryuuji Shiraishi, Takashi Ooshima*, Yasushi Rino**,
Toshio Imada** and Munetaka Masuda**
Department of Surgery, Hiratsuka Kyousai Hospital
Gastroenterological Center, Yokohama City University Medical Center*
Department of Surgery, Yokohama City University**

Introduction：The effect of subcutaneous Penrose drain（PD）insertion in superficial surgical site infection（s-SSI）has not been reported comprehensively. To evaluate effectiveness, we implanted the PD subcutaneously in all cases at high s-SSI risk. **Materials and Methods**：From April to August 2008, all cases at high s-SSI risk, i.e.) classified into wound class III or IV, or II accompanied by at least 20-mm-thick subcutaneous fat, were subjected to subcutaneous PD implantation and checked for s-SSI occurrence based on risk, wound class, and their totality, followed by comparison with the incidence from November 2007 to March 2008. **Results**：From April to August 2008, 50 high-risk subjects had a s-SSI incidence of 8.0%．Previous s-SSI incidence from November 2007 to March 2008 was 42.6%．Prophylactic subcutaneous drainage thus significantly decreased in high-risk patients at high risk（$p<0.001$）and in each classified group and totality, i.e.) ClassII：9.18% vs. 1.87%, $p=0.044$, ClassIII：32.0% vs. 6.90%，$p=0.032$, ClassIV：50.0% vs. 10.0%，$p<0.001$, total：9.91% vs. 1.97%, $p<0.001$. **Conclusion**：The Penrose drain, costing just a few dollars, demonstrates definite potential as an effective means for preventing s-SSI.

Key words：subcutaneous drain, surgical site infection, Penrose drain

〔Jpn J Gastroenterol Surg 43：221—228, 2010〕

Reprint requests：Masakatsu Numata　Department of Gastroenterological Surgery, Yokohama City University Center Hospital
4-57 Urahunecho, Minamiku, Yokohama, 232-0024 JAPAN

Accepted：July 22, 2009

©2010 The Japanese Society of Gastroenterological Surgery　Journal Web Site：http://www.jsgs.or.jp/journal/