

〈原 著〉

ICU 内院内感染による医療負担の評価

須賀 万智・吉田 勝美・武澤 純・荒川 宣親

Assessment of Burden of ICU-acquired Infections

別 刷

環境感染

Vol. 19 no. 3, 2004

〈原 著〉

ICU 内院内感染による医療負担の評価

須賀 万智¹⁾・吉田 勝美¹⁾・武澤 純²⁾・荒川 宣親³⁾*Assessment of Burden of ICU-acquired Infections*Machi SUKA¹⁾, Katsumi YOSHIDA¹⁾, Jun TAKEZAWA²⁾ and Yoshichika ARAKAWA³⁾¹⁾St. Marianna University School of Medicine²⁾Nagoya University Graduate School of Medicine³⁾National Institute of Infectious Diseases

要 旨

目的：ICU 内院内感染による医療負担を死亡の増加と入院期間の延長という 2 つの観点から評価する。

方法：2000 年 7 月～2002 年 5 月、厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業参加 34 施設から収集された ICU 収容患者データから、年齢 16 歳以上、ICU 在室 48 時間以上 1000 時間未満、退院時転帰と APACHE スコアの情報が得られ、他院 ICU 転出例を除いた 7374 件を対象にした。ICU 内院内感染は ICU 入室後 2 日以降発症した感染症により定義して、ICU 内院内感染なし (6696 件)、ICU 内院内感染ありのうち感性菌感染症 (478 件) と耐性菌感染症 (200 件) の 3 群にわけた。ICU 入室から退院までの各期間における死亡のオッズ比と生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間数を APACHE スコア別にもとめた。

結果：ICU 内院内感染なしを基準にして、APACHE スコアを調整した死亡のオッズ比 (95% 信頼区間) は、感性菌感染症が 1.4 (1.2～1.6)、耐性菌感染症が 1.9 (1.5～2.3) であり、ICU 内院内感染による死亡の有意な増加を認めた。しかし、APACHE スコア別にみると、APACHE スコア 20 以下の群では有意であったが、APACHE スコア 21 以上の群では有意でなかった。ICU 内院内感染による超過入院日数 (95% 信頼区間) は、感性菌感染症で 12.0 (7.0～17.1) 日、耐性菌感染症で 27.6 (17.2～38.0) 日、超過 ICU 在室時間数 (95% 信頼区間) は、感性菌感染症で 165.7 (151.0～180.4) 時間、耐性菌感染症で 225.0 (200.4～249.5) 時間であり、ICU 内院内感染による入院期間の有意な延長を認めた。しかし、APACHE スコア別にみると、ICU 入室からの入院日数に関して、APACHE スコア 25 以下の群では有意であったが、APACHE スコア 26 以上の群では有意でなかった。

結論：ICU 内院内感染による死亡の増加と入院期間の延長を認めた。このような ICU 内院内感染の影響はとくに APACHE スコアの低い軽症例において有意であったことから、ICU における院内感染対策は APACHE スコアの高い重症例よりも APACHE スコアの低い軽症例においてより重要になると考えられた。

Key words：多施設共同研究, 院内感染, ICU

はじめに

2000 年 7 月から厚生労働省の院内感染対策サーベイランス事業 (Japanese Nosocomial Infection Surveil-

lance; JANIS) が開始され、院内感染の情報の収集・評価・還元を目的としたサーベイランスシステムが構築された¹⁾。サーベイランスの情報は院内感染対策の基盤を支えるもので、院内感染対策の計画、実行、評価の各段階において有効利用が図られる^{2,3)}。また、サーベイランスの継続的实施により、院内感染の実態を的確にとら

¹⁾聖マリアンナ医科大学 予防医学教室, ²⁾名古屋大学大学院医学系研究科 機能構築医学専攻 生体管理学講座 救急・集中治療医学, ³⁾国立感染症研究所

え、院内感染対策の有効性が検証される。

院内感染は不全臓器数や死亡の増加および医療費の増加をもたらすことが知られている^{2,4)}。これらは院内感染対策の有効性を検証する際の指標になる⁵⁾が、日本における評価は十分におこなわれていない。院内感染対策を推進するうえで、基礎資料として、院内感染による医療負担の現状を明らかにすることが求められている。本研究では、JANISのICU部門の研究班のデータベースを用いて、ICU内院内感染による医療負担を死亡の増加と入院期間の延長という2つの観点から評価した。

対象と方法

ICU収容患者データは、JANISの実施マニュアルにもとづいて、JANIS参加34施設から収集した⁶⁾。詳細は別稿^{7,8)}にあるが、全ICU収容患者を対象にして、属性(性、年齢、主病名、APACHEスコア⁹⁾、ICU入・退室日時と経路)、リスク要因(手術、デバイス、特殊治療、合併症)、感染症(肺炎、尿路感染症、カテーテル関連血流感染症、敗血症、創感染症、その他の感染症について、検出菌種と薬剤感受性)、転帰(ICU退室時、退院時、診療報酬点数)などの情報を、JANIS開発の入力支援ソフトを利用して入力した。感染症は厚生科学研究班の基準¹⁾により判定した。

2000年7月～2002年5月のICU収容患者データ27625件のうち、年齢16歳以上、ICU在室24時間以上、退院時転帰とAPACHEスコアの情報が得られたものは11956件である。追跡不可能例として他院ICU転出を除外、特殊例としてICU在室1000時間以上を除外、残された11796件のうち、ICU在室48時間以上かつICU入室後2日以内の感染症発症例を除いた7374件を対象にした。表1に性年齢階級別分布を示した。

ICU内院内感染はICU入室後2日以降発症した感染症により定義した。ICU内院内感染なし(6696件)、ICU内院内感染ありのうち感性菌感染症(478件)と耐性菌感染症(200件)の3群にわけ、ICU入室から退院ま

で、そのうちICU在室中とICU退室から退院までの各期間における死亡のオッズ比と生存者のICU入室からの入院日数およびICU在室時間数の平均を比較した。死亡のオッズ比については、ICU内院内感染なしを基準にして、APACHEスコア(0-10, 11-15, 16-20, 25-30, 31-の5カテゴリ)を調整した全体値(すなわち標準化死亡比)と、APACHEスコア別の値と、95%信頼区間をもとめた。生存者のICU入室からの入院日数およびICU在室時間数の平均については、APACHEスコアとICU内院内感染による交互作用を考慮した2元配置分散分析から、APACHEスコア(0-10, 11-15, 16-20, 25-30, 31-の5カテゴリ)を調整した全体値と、APACHEスコア別の値と、95%信頼区間をもとめた。なお、ICU退室後180日を観察打ち切りに設定して、それを越えた156件は生存にあつかい、入院日数を算出する対象から除外した。

統計学的解析はStatistical Analysis System(SAS Version 8.2)を用いた。

なお、本研究を実施するにあたり、個人情報の保護を配慮して、データの匿名化をはかり、データの収集・解析の各段階において機密保持につとめた。

結 果

表2に入院の各期間における死亡のオッズ比を示した。ICU内院内感染なしを基準にして、APACHEスコアを調整した死亡のオッズ比(95%信頼区間)は、感性菌感染症が1.4(1.2～1.6)、耐性菌感染症が1.9(1.5～2.3)、そのうち、ICU在室中では感性菌感染症が1.4(1.1～1.7)、耐性菌感染症が2.0(1.4～2.6)、ICU退室から退院まででは感性菌感染症が2.1(1.8～2.5)、耐性菌感染症が2.1(1.6～2.9)であり、各期間とも、ICU内院内感染による死亡の有意な増加を認めた。APACHEスコア別にみると、死亡のオッズ比は、各期間とも、全般的傾向として、感性菌感染症と耐性菌感染症で1よ

表1 性年齢階級別分布

		全体	年 齢							
			16-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	85-
全体	生存	6070	190	246	347	826	1339	1922	1035	165
	死亡	1304	31	54	54	164	232	376	292	101
	死亡の割合	17.7%	14.0%	18.0%	13.5%	16.6%	14.8%	16.4%	22.0%	38.0%
男性	生存	3934	98	145	218	583	929	1279	608	74
	死亡	828	16	29	38	118	150	246	173	58
	死亡の割合	17.4%	14.0%	16.7%	14.8%	16.8%	13.9%	16.1%	22.2%	43.9%
女性	生存	2136	92	101	129	243	410	643	427	91
	死亡	476	15	25	16	46	82	130	119	43
	死亡の割合	18.2%	14.0%	19.8%	11.0%	15.9%	16.7%	16.8%	21.8%	32.1%

表2 入院の各期間における死亡のオッズ比

		APACHE スコア							
		0-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-		
[ICU 入室から退院まで]†		生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡
院内感染なし		2741/138	1485/180	839/214	372/206	162/174	57/128	15/28	2/10
感菌感染症		64/16	71/27	70/41	57/37	28/24	15/28	2/10	2/10
耐菌感染症		29/11	34/12	24/23	14/21	6/14	2/10	2/10	2/10
[ICU 在室中]‡		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
院内感染なし		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
感菌感染症		4.2(2.4-6.8)	2.5(1.7-3.7)	1.8(1.3-2.5)	1.1(0.8-1.5)	0.9(0.6-1.3)	0.9(0.6-1.4)	0.9(0.6-1.4)	0.9(0.6-1.4)
耐菌感染症		5.7(2.9-10.3)	2.4(1.2-4.2)	2.4(1.5-3.6)	1.7(1.0-2.6)	1.4(0.7-2.3)	1.2(0.6-2.2)	1.2(0.6-2.2)	1.2(0.6-2.2)
院内感染なし		2851/27	1611/54	962/89	489/109	228/108	98/86	25/17	6/6
感菌感染症		72/7	85/13	91/20	72/22	37/15	25/17	6/6	6/6
耐菌感染症		34/6	43/3	31/16	23/12	15/5	6/6	6/6	6/6
[ICU 退室から退院まで]†		生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡	生存/死亡
院内感染なし		2708/111	1455/126	815/125	370/97	159/66	52/42	13/10	2/4
感菌感染症		135/60	68/14	68/21	55/15	25/9	13/10	2/4	2/4
耐菌感染症		29/5	30/9	21/7	14/9	6/9	2/4	2/4	2/4

OR = オッズ比, 95%CI = 95%信頼区間 † ICU 退室後 180 日を越えた 156 名を除いた ‡ ICU 退室時の情報を得られない 6 名を除いた

表3 生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間の平均の多重比較

	APACHE スコア							
	0-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-		
[ICU 入室からの入院日数]†	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
分散分析								
院内感染なし 対								
感菌感染症	12.9(3.4-22.4)*	13.7(3.9-23.4)*	12.6(1.9-23.4)*	16.8(3.5-30.1)*	15.6(-5.9-37.3)	0.5(-32.8-33.9)	0.5(-32.8-33.9)	0.5(-32.8-33.9)
耐菌感染症	34.1(20.4-47.8)*	23.1(8.6-37.6)*	29.1(10.3-47.9)*	35.3(10.1-60.4)*	34.4(-7.4-76.2)	9.7(6-7.9-87.4)	9.7(6-7.9-87.4)	9.7(6-7.9-87.4)
感菌感染症 対								
耐菌感染症	21.2(4.6-37.8)*	9.5(-7.7-26.7)	16.5(-4.8-37.7)	18.5(-9.2-46.1)	18.8(-26.9-64.5)	9.2(-2.7-91.1)	9.2(-2.7-91.1)	9.2(-2.7-91.1)
[ICU 在室時間]‡	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001
分散分析								
院内感染なし 対								
感菌感染症	208.1(179.8-236.3)*	180.0(137.1-222.9)*	138.0(102.5-173.4)*	141.3(96.5-186.1)*	167.9(96.6-239.2)*	150.3(54.1-246.4)*	150.3(54.1-246.4)*	150.3(54.1-246.4)*
耐菌感染症	265.1(224.3-305.9)*	188.6(157.7-219.5)*	277.4(218.4-336.4)*	192.6(117.1-268.2)*	230.1(122.9-337.3)*	204.4(23.9-384.9)*	204.4(23.9-384.9)*	204.4(23.9-384.9)*
感菌感染症 対								
耐菌感染症	57.0(7.8-106.3)*	8.6(-43.4-60.5)	139.5(72.3-206.6)*	51.4(-33.4-136.1)	62.2(-60.9-185.3)	54.2(-41.0-249.3)	54.2(-41.0-249.3)	54.2(-41.0-249.3)

Δmean = 平均の差, 95%CI = 95%信頼区間 † ICU 退室後 180 日を越えた 156 名を除いた ‡ ICU 退室時の情報が得られない 6 名を除いた * p < 0.05 (Tukey の多重比較)

り大きく、しかも、耐性菌感染症の方が感性菌感染症より高かった。しかし、APACHE スコア 20 以下の群では有意であったが、APACHE スコア 21 以上の群では有意でなかった。ICU 在室中と ICU 退室から退院までを比較すると、ICU 内院内感染による死亡の増加は、全体値では ICU 退室から退院までの方が大きかったが、APACHE スコア別の値では ICU 在室中の方が大きかった。

図 1 に生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間数の平均と標準偏差を示した。また、表 3 に生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間数の平均の多重比較を示した。APACHE スコアと ICU 内院内感染による 2 元配置分散分析から、ICU 入室からの入院日数の調整平均(95%信頼区間)は、ICU 内院内感染なしが 49.1 (47.1~51.0)、感性菌感染症が 61.1 (56.4~65.8)、耐性菌感染症が 76.7 (66.5~86.9)、ICU 在室時間数の調整平均(95%信頼区間)は、ICU 内院内感染なしが 169.8 (164.4~175.3)、感性菌感染症が 335.5 (321.9~349.2)、耐性菌感染症が 394.8 (370.9~418.7)であり、3 群間の有意差を認めた。ICU 内院内感染による超過入院日数(95%信頼区間)は、感染菌感染症で 12.0 (7.0~17.1)日、耐性菌感染症で 27.6 (17.2~38.0)日、超過 ICU 在室時間数(95%信頼区間)は、感染菌感染症で 165.7 (151.0~180.4)時間、耐性菌感染症で 225.0 (200.4~249.5)時間であり、ICU 内院内感染による入院期間の有意な延長を認めた。APACHE スコア別にみると、生存者の生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間数の平均は、各期間とも、全般的傾向として、感性菌感染症と耐性菌感染症で長く、しかも、耐性菌感染症の方が感性菌感染症より長かった。しかし、ICU 入室からの入院日数に関して、APACHE ス

コア 25 以下の群では有意であったが、APACHE スコア 26 以上の群では有意でなかった。

考 察

JANIS の ICU 部門の研究班のデータベースを用いて、ICU 内院内感染による医療負担を死亡の増加と入院期間の延長という 2 つの観点から評価した。

APACHE スコアを調整した死亡のオッズ比の検討から、ICU 入室から退院までの死亡リスクは、ICU 内院内感染なしを 1 にしたとき、感性菌感染症が 1.4 倍、耐性菌感染症が 1.9 倍にのぼることが明らかにされた。海外の報告から、ボストンの一般病院において、ICU 内院内感染による死亡の粗オッズ比(95%信頼区間)は、内科的 ICU で 3.5 (2.2~5.5)、外科的 ICU で 3.6 (2.3~5.5)であった¹⁰⁾。また、スペインの大学病院において、ICU 内院内感染による死亡の粗オッズ比(95%信頼区間)は 2.5 (1.5~4.2)、調整オッズ比(95%信頼区間)は 2.1 (1.0~4.1)であった¹¹⁾。本研究の値はこれら報告の値より小さいが、研究デザイン(感染症の定義、観察期間、交絡要因の扱いなど)の違いから、両者を比較することは難しい。ヨーロッパの多施設共同研究(ワンデイ調査)によれば、ICU 内院内感染の有病率と死亡率の相関($r=0.68$)を認め、ICU 内院内感染による死亡の調整オッズ比(95%信頼区間)は、肺炎で 1.9 (1.6~2.3)、血流感染で 1.7 (1.3~2.4)、敗血症で 3.5 (1.7~7.2)であった¹²⁾。感染部位別の評価から詳細を明らかにすることが期待されるが、ICU 内院内感染が死亡を増加させることは確実であろう。

APACHE スコアと ICU 内院内感染を調整した生存者の入院期間の検討から、ICU 内院内感染による超過入院日数は、感染菌感染症で 12.0 日、耐性菌感染症で

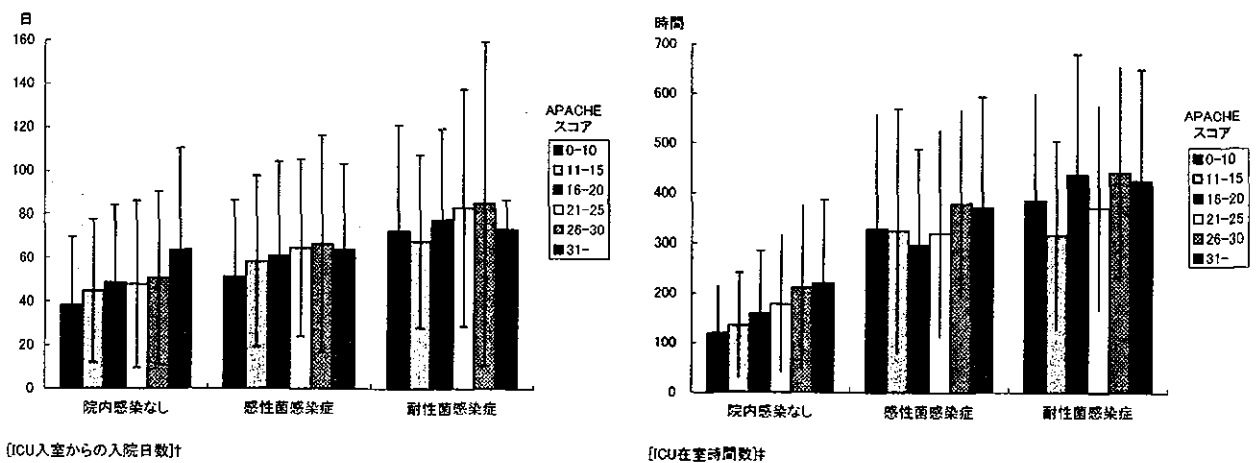


図 1 生存者の ICU 入室からの入院日数および ICU 在室時間数の平均と標準偏差
 † ICU 退室後 180 日を越えた 156 名を除いた
 ‡ ICU 退室時の情報を得られない 6 名を除いた

27.6日、超過ICU在室時間数は、感染菌感染症で165.7時間、耐性菌感染症で225.0時間にのぼることが明らかにされた。海外の報告から、ICUにて獲得された血流感染による超過入院・ICU在室日数と超過コストが算出されており、アメリカの大学病院の外科的ICUにおいて、超過入院日数は24日、超過ICU在室日数は7日、超過コストは40890ドル¹³⁾、アメリカの大学病院の内科的ICUにおいて、超過入院日数は3日、超過ICU在室日数は10日、超過コストは34508ドル¹⁴⁾であった。また、フランスの大学関連病院群(外科的ICU4施設、内科的ICU11施設)において、超過ICU在室日数は10日¹⁵⁾、カナダの一般病院群(多機能ICU3施設)において、超過ICU在室日数は3日¹⁶⁾という報告もある。感染部位別の評価から詳細を明らかにすることが期待されるが、ICU内院内感染が生存者の入院期間を延長させ、しかも、入院期間の延長は医療費の増加につながり、健康負担と経済負担の両面から負担を増加させることは確実であろう。

本研究の特徴の1つに、ICU内院内感染の影響を感性菌感染症と耐性菌感染症別に評価した点が挙げられる。その結果、死亡の増加に関して、入院期間の延長に関して、ICU内院内感染の影響は感性菌感染症よりも耐性菌感染症においてより大きいことが明らかにされた。文献レビューからも、耐性菌感染症は死亡の増加、入院期間の延長、コストの増加をもたらすと結論されており^{17,18)}、本研究の結果はこれら報告を裏付けた。

本研究の特徴のもう1つに、ICU内院内感染の影響をAPACHEスコア別に評価した点が挙げられる。その結果、死亡の増加に関して、入院期間の延長に関して、APACHEスコアの低い群ではICU内院内感染の影響を有意に認めたが、APACHEスコアの高い群ではICU内院内感染の影響を有意に認めていない。すなわち、ICU内院内感染の影響の大きさはAPACHEスコアにより異なることが明らかにされた。ICU入室患者は一般患者より重症度が高く、デバイス装着率が高く、院内感染リスクが高いことが知られており、ICUにおける院内感染対策の重要性が強調されている^{19,20)}。本研究の結果から、このようなICUにおける院内感染対策はAPACHEスコアの高い重症例よりもAPACHEスコアの低い軽症例においてより重要になると考えられた。

今回、JANISのICU部門の研究班のデータベースを用いたことで、標準化されたデータによる、信頼性のある検討^{3,21)}が実現された。また、APACHEスコアにより重症度を調整した、より妥当性のある検討^{21,22)}が実現された。その一方、本研究対象のJANIS参加34施設はおもに国立大学から構成され、院内感染対策の体制もかなり整備されていると推察される。すなわち、本研究

対象は日本全体を代表すると言え難く、本研究の結果の解釈と適用は慎重にすべきである。

本研究では、ICUの施設属性を分類せず、感染症全体を一括して評価した。海外の報告から、内科的ICUと外科的ICUの感染や死亡が異なる可能性¹⁰⁾や感染部位により死亡にあたる影響が異なる可能性^{2,12)}が指摘されている。今後、これらを考慮した評価から、ICU内院内感染による医療負担の詳細を明らかにすることが期待される。

結 論

JANISのICU部門の研究班のデータベースを用いた検討から、ICU内院内感染による死亡の増加と入院期間の延長を認めた。このようなICU内院内感染の影響はとくにAPACHEスコアの低い軽症例において有意であったことから、ICUにおける院内感染対策はAPACHEスコアの高い重症例よりもAPACHEスコアの低い軽症例においてより重要になると考えられた。

謝 辞：本研究は、平成12～14年度厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)「薬剤耐性菌の発生動向のネットワークに関する研究」(主任研究者 荒川宜親)の一環として実施したものである。また、平成15～16年度文部科学省の科学研究費補助金(若手研究(B)15790306)の助成を受けた。

文 献

- 1) 平成11年度厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)「薬剤耐性菌による感染症のサーベイランスシステムの構築に関する研究」研究報告書, 2000.
- 2) CDC. Public health focus: surveillance, prevention, and control of nosocomial infections. *MMWR* 1992; 41: 783-7.
- 3) Gaynes R, Richards C, Edwards J, Emori TG, Horan T, Alonso-Echanove J, *et al.*: Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* 2001; 7: 295-8.
- 4) Wilcox MH, Dave J: The cost of hospital-acquired infection and the value of infection control. *J Hosp Inf* 2000; 45: 81-4.
- 5) 牧本清子: 病院感染対策のアウトカム志向. *INFECTION CONTROL* 2000; 10: 60-4.
- 6) 平成14年度厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)「薬剤耐性菌の発生動向のネットワークに関する研究」研究報告書, 2003.
- 7) 武澤 純: 国内・外の薬剤耐性菌による感染症の監視体制の現状と展望. *日本臨床* 2001; 59: 126-34.
- 8) 榎原陽子, 武澤 純: 厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業ICU部門報告. *INFECTION CONTROL* 2002; 11: 530-6.
- 9) Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE: APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818-29.
- 10) Craven DE, Kunches LM, Lichtenberg DA, Kollisch NR, Barry MA, Heeren TC, *et al.*: Nosocomial infection and fatality in medical and surgical intensive care

- unit patients. *Arch Intern Med* 1988; 148: 1161-8.
- 11) Bueno-Cavanillas A, Delgado-Rodriguez M, Lopez-Luque A, Schaffino-Cano S, Galvez-Vargas R: Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med* 1994; 22: 55-60.
 - 12) Vincent J, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin M, *et al.*: The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. *JAMA* 1995; 274: 639-44.
 - 13) Pittet D, Tarara D, Wenzel RP: Nosocomial blood stream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra costs, attributable mortality. *JAMA* 1994; 271: 1598-601.
 - 14) DiGiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M: The attributable mortality and costs of primary nosocomial blood stream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 976-81.
 - 15) Renaud B, Brun-Buisson C: Outcomes of primary and catheter-related bacteremia: a cohort and case-control study in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 1584-90.
 - 16) Laupland KB, Zygun DA, Davies HD, Church DL, Louie TJ, Doig CJ: Population-based assessment of intensive care unit-acquired bloodstream infections in adults: incidence risk factors, and associated mortality rate. *Crit Care Med* 2002; 30: 2462-7.
 - 17) Niederman MS: Impact of antibiotic resistance on clinical outcomes and the cost of care. *Crit Care Med* 2001; 29(suppl): N114-N20.
 - 18) Kollef MH, Fraser VJ: Antibiotic resistance in the intensive care unit. *Ann Intern Med* 2001; 134: 298-314.
 - 19) Fridkin SK, Welbel SF, Weinstein RA: Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am* 1997; 11: 479-96.
 - 20) Albrich WC, Angstwurm M, Bader L, Gartner R: Drug resistance in intensive care units. *Infection* 1999; 27(suppl): S19-S23.
 - 21) Archibald LK, Gaynes RP: Hospital-acquired infections in the United States. *Infect Dis Clin North Am* 1997; 11: 245-55.
 - 22) Freeman J, McGowan JE Jr: Methodologic issues in hospital epidemiology III: investigating the modifying effects of time and severity of underlying illness on estimates of cost of nosocomial infection. *Rev Infect Dis* 1984; 6: 285-300.

[連絡先: 〒216-8511 神奈川県川崎市宮前区菅生 2-16-1
聖マリアンナ医科大学予防医学教室 須賀万智]

第3回 SSI サーベイランス研究会集会報告

小西 敏郎・針原 康

1. はじめに

1999年より日本環境感染学会のJNIS委員会が中心となって進めてきたわが国のSSI (Surgical Site Infection)のサーベイランス^{1,2)}は最初9施設でスタートしたが、2002年7月からは全国50施設が参加して厚生労働省が行う国家事業へと発展した³⁾。そしてSSIサーベイランスのわが国での定着、さらなる普及と質の向上を目指して2002年10月よりSSIサーベイランス研究会(会長 小林寛伊, 代表世話人 小西敏郎)がスタートした⁴⁾。2002年11月には第1回研究会集会在、2003年2月には第2回集会在が開催され、その内容は本誌に報告されている⁵⁾。2004年2月20日に第3回SSIサーベイランス研究会集会在が開催されたので報告する。

第3回 SSI サーベイランス研究会

日時: 2004年 2月20日(金) 16:30~18:30

場所: パシフィコ横浜(第19回日本環境感染学会会場)

会議センター5階「502」

当番世話人: NTT西日本東海病院外科 大久保 憲

◎研究会 (16:30-18:30)

1. 当番世話人挨拶

NTT西日本東海病院 大久保 憲

16:30-16:35

2. パネルディスカッション

「SSIサーベイランスの導入とフィードバックデータの活用」

16:35-18:25

司会 国立感染症研究所 森兼 啓太

NTT東日本関東病院 谷村 久美

1. スタッフの少ない市中病院におけるSSIサーベイランスの試み

国家公務員共済組合連合会 高松病院

青木 洋二

2. 発展途上の感染対策施設における心臓血管外科手術術後感染症サーベイランスの試み

財大原総合病院附属大原医療センター循環器科

阿部 之彦

3. SSIサーベイランス導入前の基礎的データ

～下部消化管手術に伴うSSIの検討～

仙台市医療センター仙台オープン病院外科

NTT東日本関東病院

白石振一郎

4. SSIサーベイランスにおけるフィードバックと改善策実施の重要性

市立堺病院

清水 潤三

5. SSIサーベイランス—われわれの取り組み

弘前大学第一外科

平尾 良範

6. 脊椎手術における術後深部感染対策

武蔵野赤十字病院整形外科

山崎 隆志

7. 関西地区におけるSSIサーベイランス結果

関西労災病院

杉本 圭司

8. SSIサーベイランスによる予防的抗菌薬の見直し

琉球大学医学部附属病院

久田 友治

特別発言 NTT東日本関東病院

小林 寛伊

3. 閉会の辞 NTT東日本関東病院

小西 敏郎 18:25

2. 第3回研究会集会的の内容

1) 役員・世話人・施設代表者会議

第3回SSIサーベイランス研究会集会是第19回日本環境感染学会総会(於:横浜, 会長 砂川慶介)の会期中の2004年2月20日に開催された。研究会に先立ち、代表世話人の司会で役員・世話人・施設代表者会議が開かれた。小林寛伊会長の挨拶のあと、まず事務局幹事(針原康)より、研究会の参加施設が2月15日現在で63施設(表1)に達したことが紹介された。引き続き2003年10月までのサーベイランスの集計結果(表2)が報告され、2000年度からの累計で計36施設から通算20948例の登録があり、SSI発症例は1394例で、6.7%の発生率であることが報告された。SSI発生率は2000年度6.4%、以後2001年度までの累計では6.7%、2002年度6月までの累計では6.4%で、施設が増加してもわが国のSSIの発生率は6.5%前後ということで大きな変化はなかったといえる。

またおもな手術手技でのSSI発生率をみると(図1)、SSI発生率が高かったのは、これまでと同様におもに消化器系手術で、食道手術21.6%、大腸手術16.2%、胆道手術16.2%、小腸手術15.8%、虫垂切除10.2%、胃手術10.0%などであった。ただし、腹腔鏡手術で行われることの多い胆嚢摘出術では1.9%と、消化器系以外の中では例外的に著明に低い値を示した。消化器系以外の手術では、冠動脈バイパス手術5.5%、泌尿生殖器手

表1 SSIサーベイランス研究会参加施設

(2004年2月15日現在)

札幌社会保険総合病院	東京大学肝胆腸外科	NTT 西日本大阪病院
札幌医科大学第一外科	昭和大学豊洲病院	大阪市立大学第二外科
札幌医科大学医学部附属病院泌尿器科	NTT 東日本関東病院	大阪厚生年金病院
函館五稜郭病院	東邦大学医学部外科学第三講座	箕面市立病院
弘前大学医学部第一外科	帝京大学医学部外科	市立池田病院
岩手医科大学医学部第一外科	武蔵野赤十字病院	市立吹田市民病院
岩手県立胆沢病院	東京慈恵会医科大学第三病院外科	国立循環器病センター
東北大学医学部附属病院	横浜市立大学医学部第二外科	市立堺病院
仙台市医療センター仙台オープン病院	横浜市立大学市民総合医療センター救命救急センター	大阪府立母子保健総合医療センター
塩竈市立病院	神奈川県衛生看護専門学校附属病院	和歌山労災病院
古川市立病院	新潟市立病院	社会保険紀南総合病院
駒大原総合病院附属大原医療センター	富山医科薬科大学第二外科	同愛会博愛病院
群馬波メディカルセンター病院	小諸厚生総合病院	玉造厚生年金病院
榎日立製作所水戸総合病院	相澤病院	岡山大学医学部附属病院泌尿器科
榎日立製作所日立総合病院	静岡県立総合病院	広島大学医学部附属病院第一外科
上都賀総合病院	聖隷浜松病院	広島マツダ病院
自治医科大学病院	社会保険中京病院外科	下関市立中央病院
前橋赤十字病院	名古屋市立緑市民病院	高知県立中央病院
埼玉医科大学附属病院消化器外科	NTT 西日本東海病院	福岡大学医学部附属病院
東京通信病院第一外科	三重大学医学部附属病院第二外科	久留米大学病院
順天堂大学	三重県立志摩病院	佐賀医科大学

(計 63 施設)

表2 SSI 発生率の推移

	参加施設	総数	SSI 症例	発生率
2000 年度	9 施設	5,175 例	331 例	6.4%
2001 年度 (累計)	27 施設	9,452 例	638 例	6.7%
2002 年度 (累計)	33 施設	16,126 例	1,028 例	6.4%
2003 年 10 月まで (累計)	36 施設	20,948 例	1,394 例	6.7%

術 2.7%、乳腺手術 1.3%、ヘルニア手術 1.1%と低く、帝王切開 0.0%であった。このように SSI を手術の臓器別にみると、圧倒的に消化器外科が SSI の発生率が高かった。

H14 年度より大腸 (COLO) を結腸 (COLN) と直腸 (REC) に分けて登録したが、現在までの 2186 症例では直腸 16.6%、結腸 14.5%と直腸の SSI 発生は高くなっている (図 2)。

なお 2002 年 7 月より開始された厚生労働省のサーベイランス事業は登録ソフトおよび集計ソフトの開発が遅れデータ収集が不十分なことから、今回の集計は従来の日本環境感染学会の JNIS (Japanese Nosocomial Infection Surveillance) 委員会 (委員長 小西敏郎) での SSI サーベイランスに則って本研究会事務局で行われた。したがって参加施設数および症例数は、SSI サーベイランスが国家事業に発展したにも関わらず、順調に増加して

いない結果となった。

役員・世話人・施設代表者会議では、引き続き研究会の活動状況が紹介され、現時点では厚生労働省の登録ソフトおよび集計ソフトの整備が急務であり、本年 4 月末までには各施設からの登録可能となるように進行中であることが紹介された。次回の第 4 回本研究会は本年 11 月の第 26 回手術医学会総会 (会長 大久保憲) の会期中に広島大学竹末芳生先生が当番世話人として開催し、第 5 回は 2005 年 2 月の第 20 回日本環境感染学会 (於：神戸) に開催 (当番世話人 荒川創一) の予定とすることが了承された。

2) 研究会集会

役員・世話人・施設代表者会議に引き続き、第 3 回研究集会 (当番世話人 大久保憲) が図 3 のプログラムに従って開催された。参加者は登録されただけでも 278 名と多数にのぼり、SSI サーベイランスへの関心が全国的に高まりつつあることが窺われた。集会では「SSI サーベイランスの導入とフィードバックデータの活用」のパネルディスカッションが森兼啓太 (国立感染症研究所)・谷村久美 (NTT 東日本関東病院) 両先生の司会で、8 施設から SSI サーベイランスを実施しての成果と問題点を中心に発表が行われた。また引き続いて討論では SSI サーベイランスの導入に際して苦勞したこと、開始のコツなどが紹介された。また院内でのデータのフィードバックに関しても話合われた。

そして以前より問題となっている、逆行性感染につい

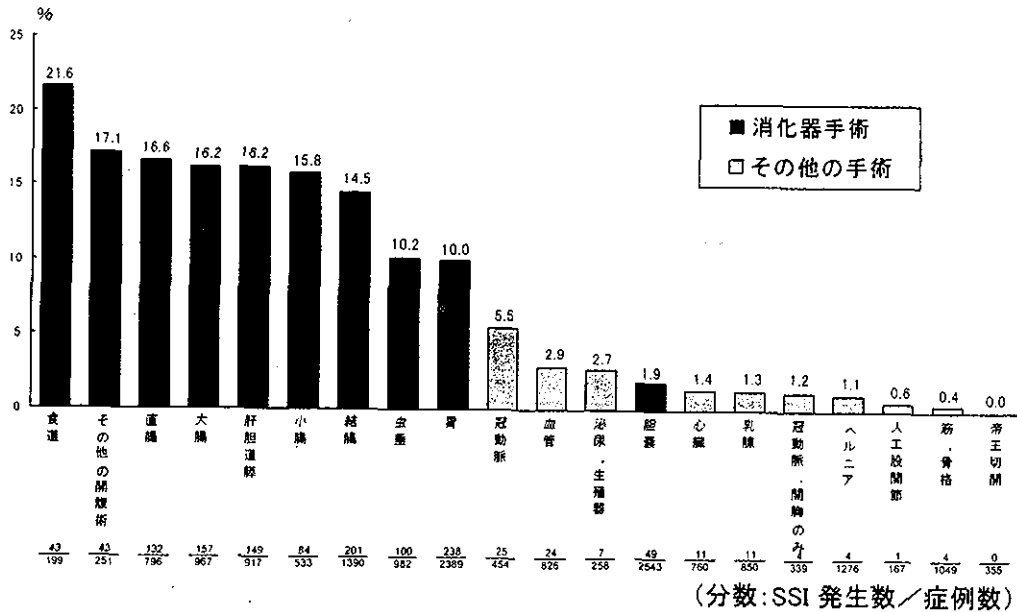


図1 主な手術手技別 SSI 発生率(1998. 11_2003. 10)

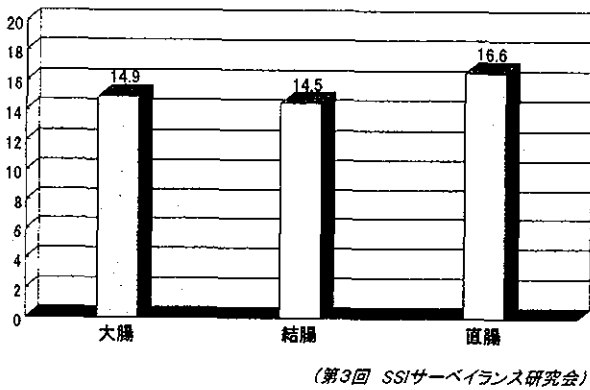


図2 大腸手術の SSI 発生率

ては JNIS としては SSI から除外すること、脂肪壊死の診断については培養検体を提出し陰性を確認する必要があることが確認された。また肝胆膵領域や整形外科領域については手術手技分類を細分化することを今後の JNIS の課題とすることとなった。そして最後に小林会長より特別発言があり終了した。

3. 今後の研究会の活動について

入力支援ソフトおよび集計ソフトを厚生労働省は現在新たに開発中である。今年の3月中にはインターネットを介してデータの提出およびフィードバックの行われる入力支援ソフトが完成し、2004年4月からデータの収集を始める予定である。なお、データの集計は6ヵ月に1度行われ、各施設にフィードバックされる予定である。

本研究会の目的は SSI サーベイランスのわが国での定着、さらなる普及と質の向上である。しかし SSI サーベイランスは他のサーベイランスとは異なり、外科系の臨床部門が中心とならざるをえないので、臨床医の協力・理解が絶対必要である。また、病棟回診やカルテのチェックなどを通して ICT (infection control team) が定期的にフォローする必要がある。そしてデータが定期的に記録・提出されるには、専任の ICN (infection control nurse) などのコーディネーターが必要であるので各病院でこれらの組織をチームとして充実させることが重要である。

SSI サーベイランス研究会の活動を通じて多くの施設が SSI サーベイランスに参加し、わが国のベースラインデータが確立され、SSI が減少するように、今後努力する必要がある。

文 献

- 1) 小西敏郎, 森兼啓太, 西岡みどり, 他. 「JNIS 委員会報告: 日本病院感染サーベイランスの試行」環境感染 2000; 15: 269-73.
- 2) 森兼啓太, 小西敏郎, 他. JNIS 委員会報告(2)日本病院感染サーベイランスの現状. 環境感染 2002; 17: 289-93.
- 3) 小林 伊: 編集. 「今日から始める手術部位感染サーベイランス」メディカ出版, 大阪. 2003; 11.10; p. 36-45.
- 4) 小西敏郎. 「特集 院内感染を考える『手術部位感染サーベイランス研究会のスタートにあたって』」MEDICAL DIGEST 52(通巻382) 2003; 01: 7-16.
- 5) 小西敏郎, 針原 康. 「手術部位感染 (SSI) サーベイランスの事業化と SSI サーベイランス研究会の発足—第1回および第2回 SSI サーベイランス研究会報告—」環境感染 2003; 3 18 (2): 275-8.

上部消化管における抗菌薬投与

Prophylactic administration of antibiotics for upper GI tract surgery



針原 康(写真) 小西敏郎

Yasushi HARIHARA^{1,2} and Toshiro KONISHI²

NTT 東日本関東病院手術部¹, 同外科²

○予防的抗菌薬投与は手術部位感染(SSI)を予防することだけを目的とする。術野外感染の発生頻度を低下させることは目的には含まれない。上部消化管手術では好気性グラム陽性球菌が起炎菌となる頻度が高いことより、これらに感受性のある第一世代のセフェム剤やペニシリン系薬剤が抗菌薬としてもっともよい選択となる。投与のタイミングとしては皮膚切開を加えるときに、抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度が得られるように投与することが大切である。手術が3~4時間を超える場合には、血中濃度および組織濃度を維持するため、術中に再投与する必要がある。周術期には予防的抗菌薬投与の適応と感染治療薬投与の適応を明確に理解して使い分けることが重要である。SSIを予防する目的で投与する抗菌薬の選択、投与をいかに有効にかつ耐性菌を増加させないようにするかは重要な問題である。



Key word 予防的抗菌薬, 手術部位感染, SSI, クリニカルパス

周術期の感染発症を防止する目的で投与する抗菌薬に対する考え方は近年大きく変化した。かつて外科医は耐性菌を増加させるなどの医療環境への影響をあまり考慮することなく、優れた抗菌力をもつ薬剤を長期に投与すれば、それだけ術後感染の発症を少なくできると考えていた。それに対して最近では、手術部位感染(SSI)を予防することだけを目的とする予防的抗菌薬投与方法が一般的となっている。

本稿では、上部消化管手術周術期の標準的な予防的抗菌薬投与方法について概説する。

● 周術期予防的抗菌薬投与の目的

術後の感染は一般に術野感染と術野外感染に分けられる。術野感染とは手術操作を直接加えた部位の感染であり、手術部位感染(surgical site infection: SSI)ともよばれる。これには手術創部の感染、いわゆる創感染に加えて、縫合不全を原因とする腹腔内感染や遺残膿瘍などが含まれる。一方、術野外感染とは手術操作部位とは離れた部位の感染を指し、遠隔部位感染ともよばれ、呼吸器感染、

尿路感染、カテーテル感染などが含まれる。

いったんSSIが発症すると入院期間が延長し、医療費も増加して患者の手術に対する満足度を著しく低下させることになることが知られている。当院の大腸手術の検討でも、手術手技にもよるが、入院期間が10.7日延長し、医療費が31万円多くかかることが明らかとなっている(表1)¹⁾。

SSI発生のメカニズムは他の感染症と同様に、細菌の汚染菌数、病原性、患者の抵抗力のバランスのなかで発症すると考えられる。術後の患者は手術侵襲が加えられた直後の易感染状態(compromised host)にあると考えることが必要である。

SSI原因菌の由来について、①術中の空中浮遊菌、医療従事者や医療機器などからの細菌が原因となる外因性と、②患者自身が従来もっている皮膚の常在菌や腸管内の細菌が原因となる内因性があるが、SSIでは内因性の要素が重要と考えられている。

予防的抗菌薬投与の目的はこのSSIの発生頻度を低下させることである。術野外感染の発生頻度を低下させることは目的に含まれない。したがっ

表 1 SSI による術後入院日数と医療費の増加¹⁾

	合併症なし		創感染あり		増加分	
	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)
結腸切除	14.1 (n=11)	103	20.2 (n=11)	120	6.1	17
直腸切除	17.0 (n=8)	127	34.0 (n=8)	177	17.0	50
総計	15.3	113	26.0	144	10.7	31

表 2 手術創分類

Class I clean (清潔) 大部分の整形外科, 心臓血管外科手術など
Class II clean-contaminated (準清潔) 胃切除, 腸切除, 胆摘など
Class III contaminated (不潔) 急性炎症に対する手術, 消化管清潔操作の破綻など
Class IV dirty-infected (汚染・感染) 汎発性腹膜炎などの感染巣に対する手術

表 3 術後術野感染発症阻止薬選択の基本原則

●手術時の汚染菌に対する十分な抗菌力を有する
●菌交代や耐性菌が出現しにくい
●手術時汚染菌の発育を阻止できる組織移行性がある
●副作用が少なく, 発生しても対応が容易である
●耐性菌が分離されても対応薬剤がある
●同じ効果であれば, 安価で, 抗菌スペクトラムの狭い薬剤

て, 予防的抗菌薬は術野を汚染する可能性の高い菌を対象として投与するが, それらの菌をすべて殺菌することは必要なく, 基本的に汚染菌が宿主の感染防御能を越えて増殖し, 感染を起こすことを阻止することが目的となる。

抗菌薬の使用目的を, SSI 発症を阻止する予防的な術野感染発症阻止薬と, 術野・術野外を問わず感染症が発症した場合の治療薬とで明確に分けることが重要である。

● 予防的抗菌薬投与の対象症例

SSI の発症と手術創の汚染度は相関することが明らかとなっている。手術創の汚染度は創分類として 4 段階に分類されている(表 2)。創分類の clean (清潔手術) および clean-contaminated (準清潔手術) が予防的抗菌薬投与の対象である。創分類の contaminated (汚染創) や dirty or infected (不潔・感染創) の手術は予防的抗菌薬の適応ではなく, 治療的抗菌薬を使用する必要があると考えられる。たとえば, 術中に消化管内容が多量に術野に漏れた場合には contaminated となるので, 治療的抗菌薬の適応となる。

1. 上部消化管手術における予防的抗菌薬の選択
周術期の予防的抗菌薬選択では, 手術時の汚染菌に対する十分な抗菌力と組織移行性をもつ抗菌

薬を使用することが原則である(表 3)。上部消化管手術における SSI 発症の原因菌は *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, グラム陰性桿菌 (*E. coli*, *K. pneumoniae*), 嫌気性グラム陽性球菌などと考えられている。一般に好気性グラム陽性球菌の頻度が高いことより, これらに感受性のある第一世代のセフェム剤やペニシリン系薬剤がもっともよい適応となる。

2. 予防的抗菌薬投与のタイミング, 投与期間

予防的抗菌薬は組織を無菌にすることを目的とするのではなく, 生体の抵抗力で発症を阻止できる程度まで, 細菌数を減少させることを目的とする。皮膚切開を加えるときに, 抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度が得られるように投与することが大切である。抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度を術中および術後 2~3 時間維持するようにする。抗菌薬投与のタイミングと SSI 発症率とをみた検討では, 手術前 2 時間から手術直前までに抗菌薬を投与するとともに SSI 発症率が低下するとの結果が得られている(表 4)²⁾。

また, 投与期間について術後の分離菌の検討では, 投与 3~4 日後の検出菌の 70% 近くが予防的投与抗菌薬に耐性であることが認められており, 3~4 日以上投与する意味はないと考えられる。欧

表 4 SSI 発症阻止薬投与タイミングのエビデンス²⁾

清潔手術・半清潔手術・半汚染手術	術後感染発症率
手術 2~24 時間前(前早期)	3.8%
手術前 2 時間~手術まで(直前)	0.6%
手術後~手術後 3 時間まで(直後)	1.4%
手術後 3 時間~24 時間まで(術後)	3.3%

麻酔導入直後に点滴静脈注射(オーストラリアガイドライン)。

表 5 予防的抗菌薬投与の原則(CDC)

- 予防的抗菌薬の投与により、SSI の発症率が低下することが明らかとなっているすべての手術手技に投与する。SSI の発症が重篤な結果を招く可能性のある手術についても使用する
- もっとも可能性の高い起炎菌に有効性のある殺菌的な抗菌薬で、安全性および費用の点で問題ないものを投与する
- 皮膚切開が行われるときに、抗菌効果を示す十分な血中および組織内抗菌薬濃度が得られるようなタイミングで投与する
- 術中および術後 2~3 時間の間、十分な血中および組織内抗菌薬濃度を保つ

表 6 当院での予防的抗菌薬の投与法

食道癌手術 抗菌剤：ユナシン-S, 1回 1.5g, 1日 2回 (アンピシリンナトリウム：スルバクタムナトリウム=2：1) ①術前出棟時, ②術中手術開始 3 時間後, ③第 3 病日まで
胃幽門側胃切除, 胃全摘術 抗菌剤：セファメジン, 1回 1.0g, 1日 2回 (セファゾリンナトリウム) ①術前出棟時, ②術中手術開始 3 時間後, ③第 1 病日まで

米の多くのガイドラインでは予防的抗菌薬投与は術後 24 時間以内である。投与期間が長いほど、耐性菌を発生させる危険性が高くなることを認識する必要がある。

なお、アメリカ CDC では SSI 予防のためのガイドラインを作成しており、そのなかで予防的抗菌薬投与の原則について表 5 のように述べている³⁾。

3. 術中の追加投与

前述のように手術中には、予防的抗菌薬は十分な血中濃度、組織濃度を保っていることが好ましい。したがって、抗菌薬血中半減期の 2 倍の時間をめどとして通常 3~4 時間であるが、手術時間が長い場合には再投与する必要がある。また、大

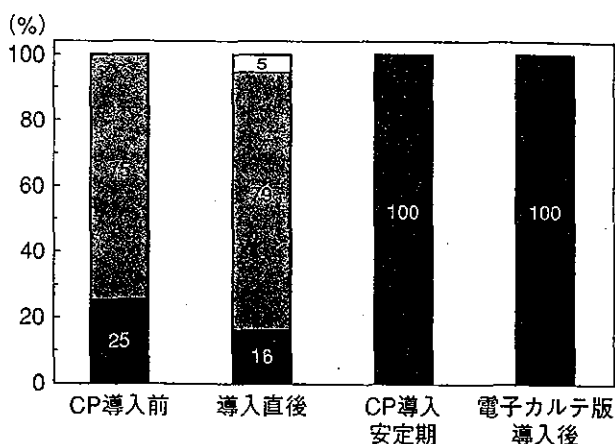


図 1 幽門側胃切除術の抗生剤の種類

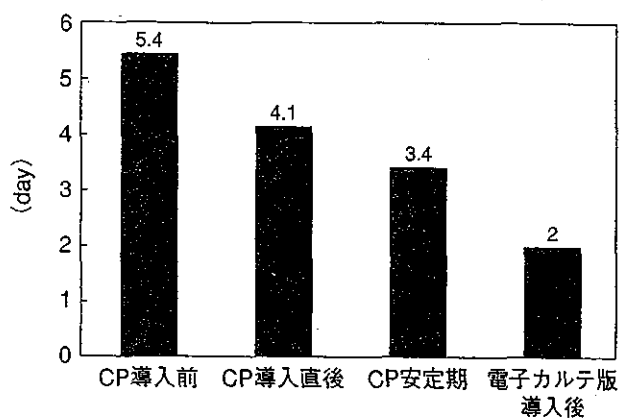


図 2 幽門側胃切除術の抗生剤投与日数

量出血の場合や高度に肥満の患者では、十分な血中濃度、組織濃度を維持するため、適宜抗菌薬を再投与する必要がある。

● 当科における予防的抗菌薬投与の実際

当科における食道癌手術および胃癌手術(幽門側胃切除も胃全摘も同様である)における実際の予防的抗菌薬投与法を表 6 に示す。前日までに皮内テストにてアレルギーのないことを確認したうえで、手術当日病棟から手術室へ出棟するときに抗菌薬の投与をはじめている。術中は 3 時間を超える手術では術後 3 時間経過したところで、抗菌薬を再投与することを原則としている。

当院では幽門側胃切除に関しては 1997 年 8 月からクリニカルパスを導入して術前術後管理をシステム化しているが、2000 年 12 月には電子カルテを導入し、2001 年 4 月からは電子カルテ版クリニカルパスを運用している⁴⁻⁶⁾。図 1 および図 2

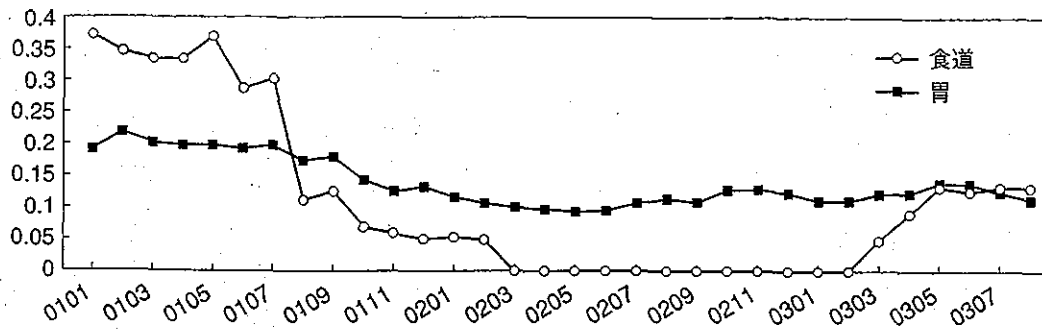


図 3 胃手術および食道手術の SSI 発生率 (NTT 東日本関東病院)

表 7 術後感染予防のための処置

1) 術前
栄養管理
感染源の除去
糖尿病のコントロール
禁煙
術前入院期間の短縮
2) 術中
消化管内容による汚染を防ぐ手技
予防的抗菌薬投与
ドレーン挿入の適応の見直し
3) 術後
ドレーンの早期抜去
早期離床

は、クリニカルパスの導入、電子カルテ版パスの導入により経時的に抗生剤の種類と投与期間が統一されてきたことを示している。

当科の胃手術および食道手術の SSI 発生率を図 3 に示す。SSI 発症予防には抗菌薬は重要であるが、その他さまざまな要素が関与していると思われる(表 7)。サーベイランスをはじめとするいろいろな努力を行っても急に画期的に SSI 発症率を低下させることは困難であるが、徐々に SSI は低下傾向にあると考えている。なお、食道手術は

13%程度の SSI 発症が認められているが、一時期連続 39 例で SSI の発症がなかった。

● おわりに

予防的抗菌薬投与の適応と感染治療薬投与の適応を明確に理解して使い分けることが重要である。SSI を予防する目的で投与する抗菌薬の選択、投与をいかに有効にかつ耐性菌を増加させないようにするかは今後も重要な問題である。

文献

- 1) 佐貫潤一・他：大腸手術における術後感染予防対策。日本外科感染症研究, 14 : 175-179, 2002.
- 2) Classen, D. C. et al. : The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. *N. Engl. J. Med.*, 326 : 281-286, 1992.
- 3) Mangram, A. J. et al. : Guideline for prevention of surgical site infection. 1999. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 20 : 247-278, 1999.
- 4) 針原 康・他：胃癌のクリニカルパス。外科, 63 : 336-341, 2001.
- 5) 野家 環・他：胃癌クリニカルパスの電子カルテ化。外科, 64 : 567-574, 2002.
- 6) 奈良智之, 小西敏郎：食道癌手術のクリニカルパス(改訂版)。外科, 64 : 331-335, 2002.

* * *

周術期の院内感染対策

7. SSI サーベイランス

1) NTT 東日本関東病院外科, 2) 国立感染症研究所

小西 敏郎¹⁾, 針原 康¹⁾, 森兼 啓太²⁾

キーワード

surgical site infection, National Nosocomial Infection Surveillance, Japanese Nosocomial Infection Surveillance, SSI サーベイランス研究会, infection control team

I. 内容要旨

SSI (surgical site infection, 手術部位感染) は、外科手術後における重要な合併症であり、その発生は入院期間を延長し、医療コストを増大させ、患者の満足度を著しく損なう。米国では NNIS システムにのっとり SSI サーベイランスが行われており、現在では 300 施設以上が参加している。欧米諸国に比べて、本邦の SSI サーベイランスは立ち遅れてきた。日本環境感染学会では 1998 年より JNIS システムを確立し、SSI サーベイランスをスタートした。2003 年 10 月まで計 36 施設から累計 20,948 例が登録され、SSI 発生症例は 1,394 例で、6.7% の発生率である。SSI を手術の臓器別にみると、圧倒的に消化器外科が SSI の発生率が高かった。

SSI のサーベイランスは 2002 年 7 月からは全国 50 施設が参加して厚生労働省が行う国家事業へと発展した。厚生労働省の事業はしばらくは 50 施設のままで行われる。そこで SSI サーベイランスのわが国でのさらなる普及と質の向上を目指して 2002 年 10 月より SSI サーベイランス研究会がスタートした。SSI サーベイランス研究会の活動を通じて多くの施設が SSI サーベイランスに参加し、わが国のベースラインデータが確立され、SSI が減少することが期待される。

II. はじめに

SSI (surgical site infection, 手術部位感染) は、外科手術後における重要な合併症であり、その発生は入院

期間を延長し、医療コストを増大させ、患者の満足度を著しく損なうことになる¹⁾。米国では早くから SSI 対策が徹底しており、CDC が中心になって SSI 防止のガイドラインも作成されている²⁾。また National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) システム³⁾にのっとり SSI サーベイランスが 20 年以上も前から行われ、現在では 300 施設以上が参加して各病院にベースラインデータが還元されている。そしてサーベイランスを行えば SSI の発生率を低下できることが既に 1980 年代に米国で証明されている⁴⁾。英国⁵⁾やオランダ⁶⁾でも 1998 年頃より国家的な SSI サーベイランスが行われている。

このような欧米諸国における SSI サーベイランスの進展に比べて、本邦の SSI サーベイランスは立ち遅れてきた。疾病構造の違い、医療提供システムの違い、人種や生活文化の違い、さらに手術術式や術前後の管理方法の違いなどから、外国のサーベイランスデータをそのままわが国において参照値として利用できない。このような状況を鑑み、日本環境感染学会ではわが国独自の病院感染のサーベイランスを始めるために、1998 年より米国の NNIS システムを参考にして JNIS (Japanese Nosocomial Infection Surveillance) システムを確立することに着手した⁷⁾。

III. JNIS の SSI サーベイランスの確立

まず日本環境感染学会では 1998 年 8 月に担当者を米国へ派遣し、NNIS 参加病院における実際の病院感染サーベイランスの実施状況を視察するとともに、CDC の担

SURGICAL SITE INFECTION SURVEILLANCE

Toshiro Konishi¹⁾, Yasushi Harihara¹⁾ and Keita Morikane²⁾Department of Surgery, Kanto Medical Center, NTT-EC, Tokyo, Japan¹⁾National Institute of Infectious Diseases²⁾

7. SSI サーベイランス

表1 わが国の SSI 発生率

	参加施設	総数	SSI 症例	発生率
2000 年度	9 施設	5,175 例	331 例	6.4%
2001 年度 (累計)	27 施設	9,452 例	638 例	6.7%
2002 年度 (累計)	33 施設	16,126 例	1,028 例	6.4%
2003 年 10 月まで (累計)	36 施設	20,948 例	1,394 例	6.7%

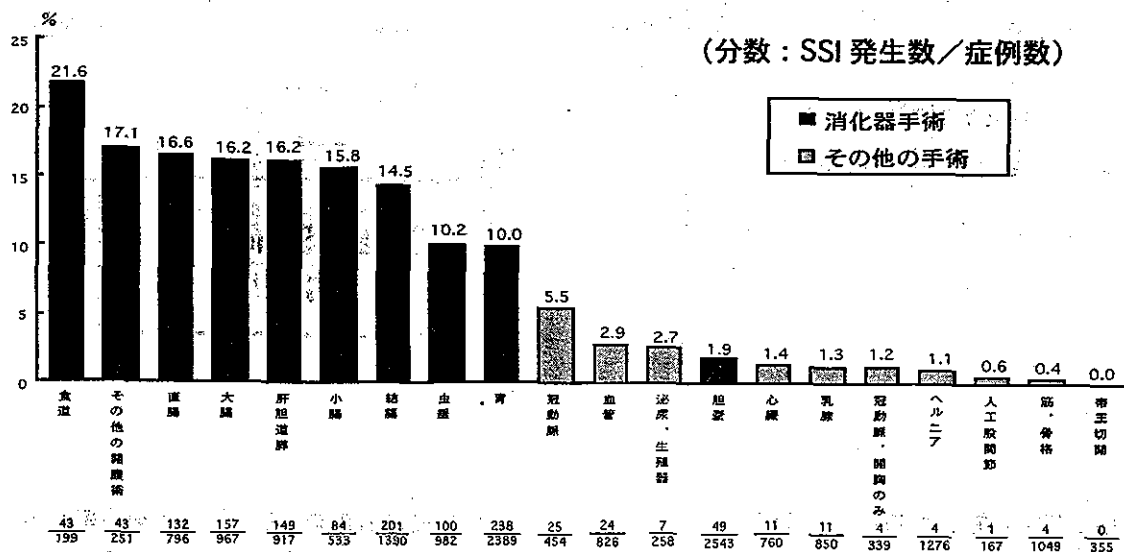


図1 手術別の SSI 発生率 (1998.11—2003.10)

当者 (Grace T. Emori 氏) と検討した。11 月には同氏を日本に招き、日本の状況視察を依頼し、その結果をふまえて日本病院感染サーベイランス (JNIS) システムを構築し、SSI とともに、BSI (blood stream infection 血流感染)、UTI (urinary tract infection 尿路感染)、VAP (ventilator associated infection 呼吸器関連肺炎) などの device related infection を含めた病院感染サーベイランスを 1999 年より開始した⁹⁾。

JNIS システムは基本的に NNIS システムに則っているが、主な相違点としては

1) NNIS では SSI 以外の BSI, UTI, VAP の 3 つの病院感染サーベイランスは ICU などの high care unit で施行すると規定されているが、わが国では ICU 病床も少ないなど状況も異なるので、一般病棟での感染も含めることとした。

2) SSI サーベイランスにおいては、NNIS では食道の手術は OGIT としてその他の手術と一緒に分類されて

いるが、JNIS では独立して分類して食道手術 (ESOP) の項目を設けた。なお 2002 年よりは大腸手術 (COLO) を、結腸 (COLN) と直腸 (REC) に分類することにした。

3) データの報告様式は NNIS を参考にして JNIS 独自のものとして作成した。とくに SSI サーベイランスにおいては、SSI 発生例のそれぞれにおける感染ルートや感染機序についてのデータが重要であると考え、自由記入欄を設けて記入することにした。またデータ入力をファイルメーカー Pro 形式として、プルダウンメニューを多く設定し、入力の省力化をはかった。

IV. これまでの SSI サーベイランスの成績

JNIS 委員会では当初は 10 施設の参加 (SSI サーベイランスについては 9 施設) を得て、SSI および BSI, UTI, VAP についてサーベイランスを行ってきた。その中で SSI サーベイランスについて述べると、最初は 9 施設で

Schematic of abdominal wall in cross section depicting appropriate surgical site infection classification

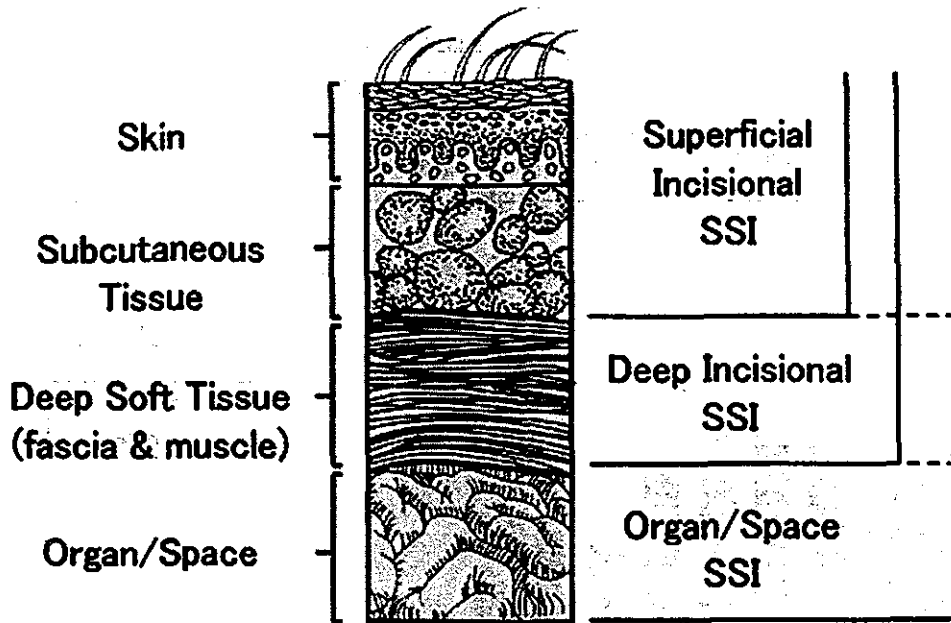


図2 SSI 発生部位

スタートしたが、現在では50施設がJNISのSSIサーベイランスに加わっている¹³⁾。2003年10月までのサーベイランスの集計結果(表1)では、2000年度からの累計で計36施設から通算20,948例の登録があり、SSI発生症例は1,394例で、6.7%の発生率である。SSI発生率は2000年度6.4%、以後2001年度までの累計では6.7%、2002年度6月までの累計では6.4%で、施設が増加してもわが国のSSIの発生率は6.5%前後ということで大きな変化はなかったといえる。

おもな手術手技でのSSI発生率をみると(図1)、SSI発生率が高かったのは、おもに消化器系手術で、食道手術21.6%、大腸手術16.2%、胆道手術16.2%、小腸手術15.8%、虫垂切除10.2%、胃手術10.0%などであった。また2002年度より大腸(COLO)を結腸(COLN)と直腸(REC)分けて登録したが、現在までの2,186症例では直腸16.6%、結腸14.5%と直腸のSSI発生は高くなっている。ただし、腹腔鏡手術で行われることの多い胆嚢摘出術では1.9%と、消化器系手術の中では例外的に著明に低い値を示した。消化器系以外の手術では、冠動脈バイパス手術5.5%、泌尿生殖器手術2.7%、乳腺手術1.3%、ヘルニア手術1.1%と低く、帝王切開0.0%であった。このようにSSIを手術の臓器別にみる

と、圧倒的に消化器外科がSSIの発生率が高かった。消化器外科の手術にサーベイランスを行うことによって、SSIの発生を減らすことが、より効果的なサーベイランスといえる。

JNISでもCDCのガイドラインに準拠してSSIを発生部位別によって、皮膚切開部浅層(superficial incisional)、皮膚切開部深層(deep incisional)と、腹腔内・胸腔内などの臓器・体腔内(organ/space)の3種類の部位に分類しているが(図2)、疾患ごとに発生部位を調べると、大腸では、結腸と直腸に分けると直腸がSSIの発生が高いが、organ/spaceの感染が直腸では多い(図3)。食道ではorgan/spaceの方がやや多く、incisionalとorgan/spaceが両方同じぐらいになる。胃ではincisionalが少なく、organ/spaceが多い結果である。

Incisionalの感染に多い皮下膿瘍は手術手技というよりも術前術後の管理が大きく関与していると考えられる。またorgan/spaceの感染に多い縫合不全や遺残膿瘍は手術中の操作や術式、ドレーンの留置部位などの手技上の優劣・工夫が大きく関与していると考えられる。そこで各手術ごとにSSIの発生原因を皮下膿瘍、縫合不全、遺残膿瘍に分け分析した(図4)。縫合不全、遺残膿瘍はorgan/spaceの感染の主原因であり、食道

7. SSI サーチランス

SSI 感染部位比率 (%)

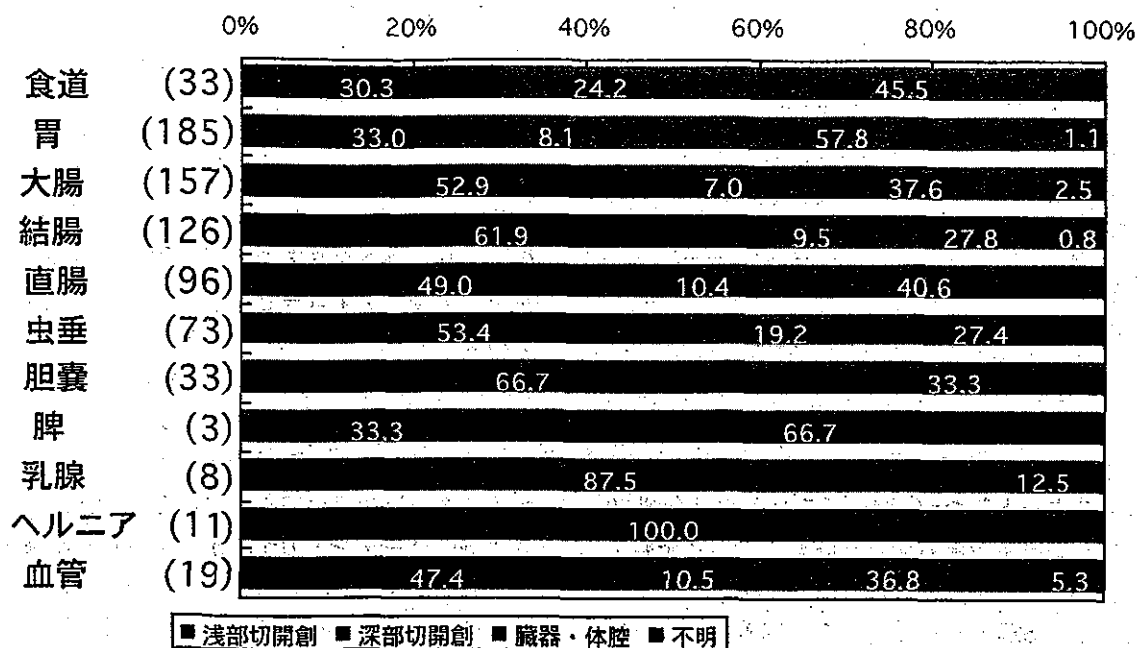


図3 手術別の SSI の感染部位の比率 (1998.11—2002.06)

SSI 原因比率 (%)

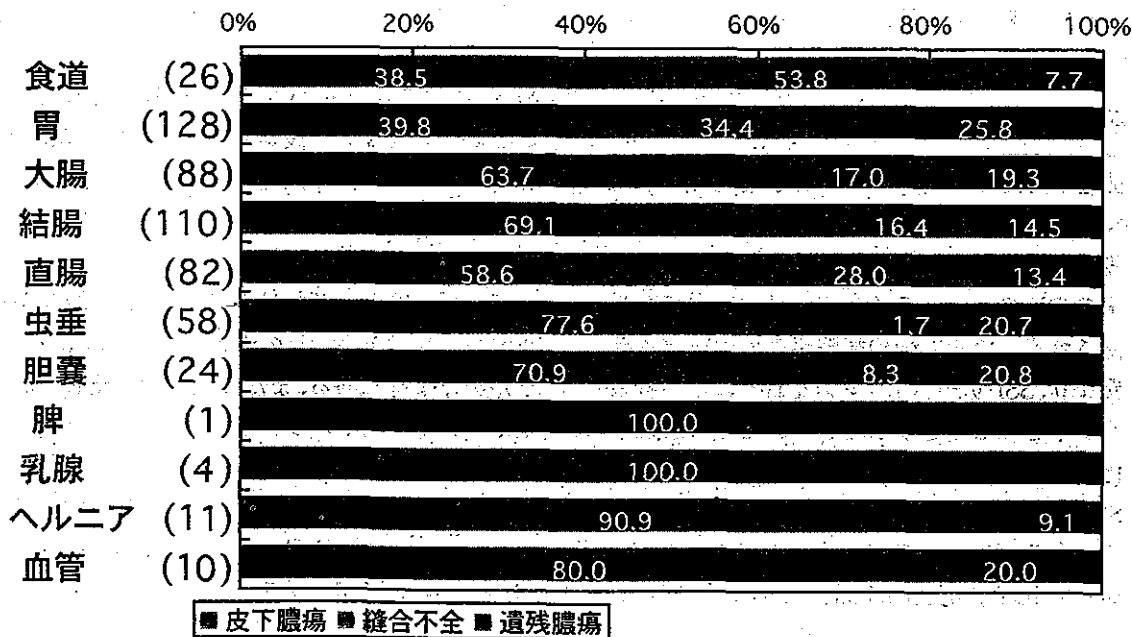


図4 手術別の SSI の原因の比率 (1998.11—2002.06)

手術では、皮下膿瘍もさることながら、縫合不全が原因と思われる感染が多いということになる。胃は明らかに食道よりも縫合不全が少ない。大腸手術を結腸と直腸に分けると、直腸の方がorgan/spaceに相当する

縫合不全が原因の SSI が多い。

V. わが国の SSI サーチランスの現状

1999年より日本環境感染学会の JNIS 委員会を中心と

表2 JNIS のサーベイランスの調査項目

<ul style="list-style-type: none"> ・患者の属性 (年齢, 性別, ID) ・入院日, 手術日, 退院日 ・手術手技分類 (術式) ・手術時間 ・創分類 ・麻酔法と ASA 分類 ・緊急性 ・外傷の有無 ・内視鏡手術の有無 ・SSI 発生の有無 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> SSI 発症例に対して <ul style="list-style-type: none"> ・SSI 発生日 (診断時期) ・感染の深さ ・検出菌 ・感染ルートの推定 </div>
---	--

なって進めてきたわが国の SSI のサーベイランスは最初 9 施設でスタートしたが、2002 年 7 月からは全国 50 施設が参加して厚生労働省が行う国家事業へと発展した⁹⁾。厚生労働省の事業はしばらくは 50 施設のままで行い、安定した SSI サーベイランスが定着するように計画されている。そこで SSI サーベイランスのわが国でのさらなる普及と質の向上を目指して 2002 年 10 月より SSI サーベイランス研究会 (会長 小林寛伊, 代表世話人 小西敏郎) がスタートし、2002 年 11 月に第 1 回 SSI サーベイランス研究会、2003 年 2 月に第 2 回集会¹⁰⁾、2004 年 2 月 20 日に第 3 回集会が開催された¹¹⁾。

VI. 新たにサーベイランスを始めるには

厚生労働省が SSI サーベイランスを事業化し、また SSI サーベイランス研究会もスタートしたので、これを契機に今後多くの施設が SSI サーベイランスに参加して、わが国の SSI のベースラインデータが確立できることが期待される。ただし他の病院感染のサーベイランスとは異なり、SSI サーベイランスを行うには外科系の臨床部門が中心とならざるをえない。とくに感染率の高い消化器外科手術部門がよい適応であり、術後 1 カ月まで SSI の有無をフォローするには外科医の協力・理解が必要である。さらに、病棟回診やカルテのチェックなどを通して ICT (infection control team) が定期的にフォローする必要がある。そしてデータの記録・定期的な提出にはドクター以外の専任の ICN などのコーディネーターの役割がとくに重要である。

SSI サーベイランスの開始にあたっては、NNIS マニュアル²⁾と、日本環境感染学会 JNIS 委員会作成の JNIS SSI マニュアル¹³⁾が必要である。院内に感染制御チーム ICT (infection control team) があれば、ICT が SSI サーベイランスを主導するのが好ましい。病院ごとに

調査可能な疾患を決めてよいので、ICT がいない病院では該当する疾患の手術を担当する医師のなかで担当者を決めて、データの収集・入力を行うことになる。調査対象症例の術後には毎日、主治医や病棟看護師が手術創、ドレーン部を観察して、記録用紙に記入する。SSI の判定は、NNIS マニュアルの SSI 判定基準に基づいて、ICT の助言のもと、主治医が判断する。SSI は術後 1 カ月の観察が必要なので、退院後も主治医は SSI 発生の有無をフォローして外来カルテに記録する必要がある。

JNIS の SSI サーベイランスで必要な収集データ項目は表 2 のとおりで、サーベイランスを多くの施設で長期的に続けられるように必要最小限となっており、きわめて少ない項目に限られている (表 2)。調査対象患者全例のデータを入力するが、抗生物質の種類や投与時期についても必要項目としていない。ただし SSI 発症例に対しては、別に SSI 発生日 (診断時期)、感染の深さ、検出菌、感染ルートの推定を入力することになっている。

入力支援ソフトがあるとデータの入力が容易であるが、厚生労働省作成の入力支援ソフト (MEDIS) は厚生労働省事業の SSI サーベイランス参加施設以外は使用できない。一般病院にはマツダ病院佐和章弘氏作成の NISDM-SSI¹⁴⁾が、入力および集計機能があり、施設ごとのオプションの設定も可能なので、使用すると便利である。いずれの入力支援ソフトでも、数字の入力以外は、ダイアログボックスから選択する形式となっている。

データの集計・解析は ICT または主治医が行うが、正式な登録は ICN (infection control nurse) が行うほうが続くようである。また施設内で集積したデータは、主治医にフィードバックして、SSI 対策の一助にすることが好ましい。NISDM-SSI 入力支援ソフトを用いると、集計・解析機能が付属しているので便利である。なお、データの集計は 6 カ月に 1 度行い、各施設にフィードバックされる予定である。

VII. おわりに

サーベイランスを行うと、徐々にではあるが、SSI の発生が下がることは、1980 年代に米国で行われた SSI サーベイランスによって証明されている。私どもの病院も徐々にではあるが発生率が下がってきている傾向がある¹⁵⁾ので、やはりわが国でも広く多施設共同で SSI サーベイランスをぜひ行う必要があるだろう。SSI サー

ベイランス研究会の活動を通じて多くの施設が SSI サーベイランスに参加し、わが国のベースラインデータが確立され、SSI が減少することを期待している。

文 献

- 1) 西岡みどり, 小林寛伊: サーベイランスの定義・目的. *INFECTION CONTROL*, 8(11): 1114—1118, 1999.
- 2) 小林寛伊, 廣瀬千也子 監訳: 改訂 サーベイランスのための CDC ガイドライン—NNIS マニュアル (1999 年版) より, メディカ出版, 大阪, 2000 年 3 月発行.
- 3) Centers for Disease Control: Outline for surveillance and control of nosocomial infections. Centers for Disease Control, Atlanta, 1970.
- 4) Condon RE, et al: Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg*, 118: 303—307, 1983.
- 5) Central Public Health Laboratory: Surgical site infection-analysis of a year's surveillance in English hospitals, 1997—1998.
- 6) Geubbles EL, Mintjes-de Groot AJ, van den Berg JM, de Boer AS: An operating surveillance system of surgical-site infections in the Netherlands: results of the PREZIES national surveillance network. *Preventie van Ziekenhuisinfecties door Surveillance. Infect Control Hosp Epidemiol*, 21(5): 311—318, 2002.

- 7) 森兼啓太, 小西敏郎, 阿部哲夫, 他: 外科術後手術部位感染サーベイランス. *環境感染*, 15: 139—144, 2000.
- 8) 小西敏郎, 森兼啓太, 西岡みどり, 他: JNIS 委員会報告: 日本病院感染サーベイランスの試行. *環境感染*, 15: 269—273, 2000.
- 9) 森兼啓太, 小西敏郎, 他: JNIS 委員会報告 (2) 日本病院感染サーベイランスの現状. *環境感染*, 17: 289—293, 2002.
- 10) 小西敏郎, 針原 康: 手術部位感染 (SSI) サーベイランスの事業化と SSI サーベイランス研究会の発足—第 1 回および第 2 回 SSI サーベイランス研究会報告一. *環境感染*, 18(2): 275—278, 2003.
- 11) 小西敏郎, 針原 康: 第 3 回 SSI サーベイランス研究会集会報告. *環境感染*, 19(2): 320—322, 2004.
- 12) 小林寛伊編集: 手術部位感染. メディカ出版, 大阪, 2003. 11. 10.
- 13) 針原 康, 小西敏郎: 外科的感染症に対する医師の意識改革; 外科手術部位感染サーベイランスの効用. *消化器外科*, 26: 1193—1200, 2003.
- 14) NISDM-SSI Version 1.0 住友製薬株式会社 2003 年 1 月発行.
- 15) 針原 康, 小西敏郎, 森兼啓太, 佐貫潤一, 外村修一, 伊藤 契, 古島 薫, 小林寛伊: NTT 関東病院における外科手術部位感染 (SSI) サーベイランス. *日本外科感染症研究*, 13: 129—132, 2001.

SURGICAL SITE INFECTION SURVEILLANCE

Toshiro Konishi¹, Yasushi Harihara¹ and Keita Morikane²

Department of Surgery, Kanto Medical Center, NTT-EC, Tokyo, Japan¹

National Institute of Infectious Diseases²

Surgical site infections (SSI) are major complications after surgical procedures, since they prolong the hospital stay, increase treatment costs and diminish patient satisfaction markedly. In the United States SSI surveillance is carried out in the framework of the NNIS system; at present more than 300 medical institutions are participating. In comparison with Europe and the United States SSI surveillance had a late start in Japan. The Japanese Society of Environmental Infections established the Japanese Nosocomial Infection Surveillance System in 1998 and initiated SSI surveillance in the same year. Up to October 2003, in total 20,948 cases from 36 institutions have been registered. SSIs occurred in 1,394 cases, this corresponds to an incidence of 6.7%. When we look at the numbers of SSIs by the organs operated on, the incidence figures in the field of gastrointestinal surgery were by far the highest ones.

Since July 2002, 50 institutions all over Japan are participating in SSI surveillance that has developed into a national scheme under the auspices of the Japanese Ministry of Health and Welfare. The activities supervised by the Ministry will for some time be limited to these 50 institutions. Aiming at a further spread and quality enhancement of SSI surveillance in Japan in October 2002 the SSI Surveillance Study Meeting was founded.

It is anticipated that through the activities of this organisation a large number of institutions will participate in SSI surveillance, that reliable surveillance data will be established and that SSIs will decrease in Japan.