

弁当によるA群レンサ球菌集団感染事例について

池田嘉子¹・椿本 亮¹・財津修一¹・真子俊博¹
川内良介¹・塩津幸恵²・尾崎延芳¹・石北隆一¹

A Foodborne Outbreak of Group A *Streptococcus* Infection — Fukuoka, 1997

Yoshiko IKEDA, Makoto TSUBAKIMOTO, Syuichi ZAITSU, Toshihiro MAKO,
Ryousuke KAWAUTI, Sachie SIOTU, Nobuyoshi OZAKI and Ryuichi ISIKITA

Summary

A foodborne outbreak of Group A *Streptococcus* infection occurred in Fukuoka, among policemen who guarded an international conference on May 9-11, 1997. 943 of 2,676 policemen who were on guard, became ill. Group A T type B3264 *Streptococci* were isolated from 43 ill policemen and one ill son of policeman. Boxed lunch prepared by N co.,ltd. and S co.,ltd., were served for policemen and 5.9×10^3 CFU/g (1.2×10^5 CFU per one boxed lunch) of Group A T type B3264 *Streptococci* were isolated from Japanese omelet (Dashimaki), sample of boxed lunch prepared by N co.,ltd. on May 10. 4 of 64 food handlers of N co.,ltd. were positive for Group A *Streptococci* (3 were TB3264, but one was T1). The strains from patients, food and 4 food handlers were analyzed by pulsed-field gel electrophoresis for *Sma* I and *Sfi* I digested DNA fragments. The restriction patterns from the patients, food and two food handlers were identical, but other strains, from two food handlers (TB3264 and T1), were different.

Key Words: A群レンサ球菌 Group A *Streptococcus*, 食中毒 Foodborne outbreak,
パルスフィールド電気泳動法 Pulsed-field gel electrophoresis

I はじめに

A群レンサ球菌の感染経路は飛沫感染が主と考えられており、食品を介した集団感染事例は、国内では1969年埼玉県における学校給食の焼きそばによるもの(患者数69名)¹⁾、1983年東京都におけるサンドイッチによるもの(患者数583名)²⁾2事例の報告があるのみであった。

一方、海外においては多数報告されており、牛乳の低温殺菌や冷蔵庫の普及で激減したといわれているが、過去20年で卵を材料とする食品やサラダ等を原因とした

集団発生が10数例みられる^{3~15)}。

今回、1997年5月福岡市で開催された国際会議の警備に従事した警察官の間で弁当が原因となった大規模なA群レンサ球菌集団感染事例が発生したので報告する。

II 事例の概要

1997年5月15日「福岡市で開催された国際会議の警備に従事した警察官の間で喉の痛みを主症状とする上気道炎が発生している」との情報が保健所に寄せられ、同日、警察官を診察した耳鼻咽喉科医師から簡易検査でA群レンサ球菌を検出した旨連絡があった。A群レンサ球菌の集団感染が疑われたことから、福岡県警・福岡県・福岡市による上気道感染症対策連絡会議が設置され、

1. 福岡市保健環境研究所 微生物課

2. 福岡市保健環境研究所 微生物課

(現所属 ども病院感染症センター)

状況の把握および原因の究明等が行われることとなった。国際会議の出席者や事務局関係者等には同様の症状を訴える者はいなかったこと、警備に従事した警察官は県警本部・機動隊および各警察署から派遣され、警備場所も本会議場・レセプション会場等多数にわたっており飛沫感染は考えにくかったことから、症状を訴えた者に共通性のある県警本部が発注した弁当（N社が3, 877食, S社が3, 815食を5月9日～11日に7回に分けて提供）を中心に原因の究明が実施された。

III 調査対象および方法

1. 患者調査（福岡県警実施）

福岡県警が警備に従事した警察官に対して喫食状況および発症状況等についてアンケート調査を実施するとともに、県警診療所を受診した196名のペア血清についてASK価およびASO価を、また当初インフルエンザも疑われたため20名のインフルエンザ抗体価が調べられた。

2. 弁当中の細菌検査

N社が冷蔵保管していた5月9・10・11日の保存食（弁当に詰める前のおかず類）17食品と10日に警察官が夕食として摂食した弁当、およびS社が冷凍保管していた9・10・11日の保存食27食品について、食中毒菌並びにA群レンサ球菌の検索を行った。食中毒菌検査は常法に従い、またA群レンサ球菌検査は滅菌生理食塩水で10倍に希釈し、羊血液寒天に塗抹し35℃48時間好気培養後、β溶血を示したコロニーを釣菌し、群型別・T型別を行うと共にバイテック（ピオメリュー社）により生化学性状を調べ菌種の同定を実施した。

3. 患者由来菌株のT型別

市内医療機関で患者（警察官43名および家族1名）より分離されたA群レンサ球菌44株についてT型別を実施した。

4. 患者および食品由来菌株のDNA解析

国立感染症研究所へ患者由来菌株10株および食品由来菌株2株のDNA解析を依頼した。

5. 弁当製造所の調査

5月20・21日に製造所の立入検査および聞き取り調査を実施するとともに、製造所内の拭き取り液・落下細菌についてA群レンサ球菌の検索を行った。

6. 弁当製造業者従業員の健康調査

8月25日に保健所医師により従業員64名の健康調査が実施され、咽頭ぬぐい液が当所に持ち込まれた。咽頭ぬぐい液はSEB培地で増菌後、A群レンサ球菌を検索した。A群TB3264型レンサ球菌と同定された菌株は、食品および患者由来菌株との関連を調べるため国立感染症研究所と同様の方法でDNA解析を実施した。

IV 結 果

1. 患者調査

1997年5月9日から11日に2,676名が同会議の警備に従事し、9日から21日にかけて943名が喉の痛み（733名）・発熱（543名）・倦怠感（465名）等の症状を訴えていた。このうち731名が医療

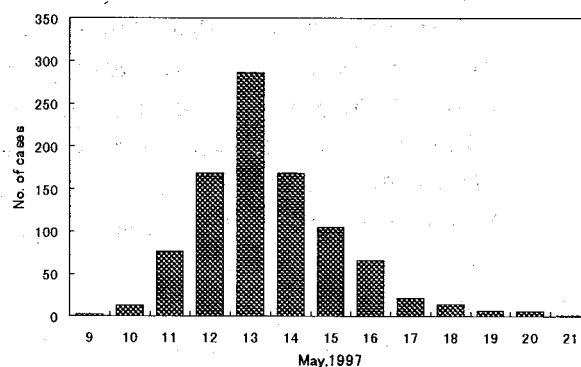


Fig. 1 Number of cases by date of onset

Table 1 The earliest symptoms and signs

Symptoms & signs	No. of patients (%)
Sore throat	733 (77.7)
Fever	543 (57.6)
General malaise	465 (49.3)
Headache	288 (30.5)
Arthralgia	284 (30.1)
Chill	164 (17.4)
Diarrhoea	155 (16.4)
Lack of appetite	148 (15.7)
Muscular pain	109 (11.6)
Dizziness	107 (11.3)
Cough	84 (8.9)
Nausea	65 (6.9)
Abdominal pain	64 (6.8)
Other	25 (2.7)

Table 2 Clinical diagnosis of ill policemen

Diagnosis	No. of patients
Common cold	160
Tonsillitis	141
<i>Streptococcus</i> infection	119
Suspicion of <i>Streptococcus</i> infection	21
Influenza	11
Others	20
Unknown	259

Table 3 Food history of ill policemen

Boxed lunch	No. of patients
Prepared by N co.,ltd.	648
Prepared by S co.,ltd.	134
Both	143
Unknown	18

Table 4 Boxed lunch specific attack rates

		No. of consumed	No. of ill (%)
N co.,ltd.			
May 9	Lunch	148	28(19)
	Supper	155	42(27)
May 10	Breakfast	74	21(28)
	Lunch	1057	498(47)
	Supper	926	427(46)
May 11	Breakfast	107	37(35)
	Lunch	900	537(60)
S co.,ltd.			
May 9	Lunch	284	14(5)
	Supper	260	18(7)
May 10	Breakfast	153	7(5)
	Lunch	782	90(12)
	Supper	817	120(15)
May 11	Breakfast	165	15(15)
	Lunch	1025	103(10)

機関を受診し、119名がレンサ球菌感染症、21名がレンサ球菌感染症の疑いと診断され、44名(家族1名を含む)の咽頭拭い液からA群レンサ球菌が検出されている。その他の受診者の診断は、かぜ(160名)・扁桃腺炎(141名)・インフルエンザ(11名)等であった。ASK価またはASO価の上昇が見られたのは1

96名中77名であった。また、20名のインフルエンザ抗体価検査で感染は確認されていない。

有症者943名の摂食状況は、N社の弁当のみ摂食648名、N・S両社の弁当摂食143名、S社の弁当のみ134名、不明18名であったが、レンサ球菌感染症と診断を受けた者およびA群レンサ球菌が分離された者は、N社の弁当を摂食していた。また、N社が7回に分けて提供した弁当の中で、喫食者の発病率が高かったのは10日昼(47%)、夕(46%)、11日昼(60%)であった。

2. 弁当中の細菌検査

N社5月10日の保存食中の「だし巻き卵」および同日製造の弁当中の「だし巻き卵・サケ・牛肉の複合サンプル」よりA群TB3264型レンサ球菌が検出された。だし巻き卵中の菌量は、A群レンサ球菌 5.9×10^3 コ/g、生菌数 1.9×10^5 コ/gであった。なお、食中毒菌は一切検出しなかった。また、S社の保存食は食中毒菌・A群レンサ球菌は検出されなかった。

3. 患者由来菌株のT型別

44株すべてTB3264型であった。

4. 患者および食品由来菌株のDNA解析

国立感染症研究所におけるDNA解析の結果、制限酵素SmaIおよびSfiIによる消化後のパルスフィールド電気泳動法¹⁶⁾による泳動パターンはすべて一致し、発赤毒素(spe)B遺伝子を有するということがPCR法¹⁷⁾で確認された。

5. 弁当製造所の調査

5月21日製造のだし巻き卵および拭き取り検査、落下細菌検査の結果、すべてA群レンサ球菌は陰性であった。

製造者の申し立てによると、5月10日には25団体(中学生の修学旅行7団体を含む)に4,849食(内県警分2,340食)提供していた。追跡可能だった20団体2,229食については保健所が各担当者へ直接電話で調べたところ、2団体20名が同様の症状を訴えていたことが判明した。ただし、レンサ球菌感染症と診断された人はいなかった。

6. 弁当製造業者従業員の健康調査

従業員64名中16名からβ溶血レンサ球菌が検出された。群型別はA群4名、B群8名、C群2名、F群2名であった。A群レンサ球菌陽性だった4検体のうち3

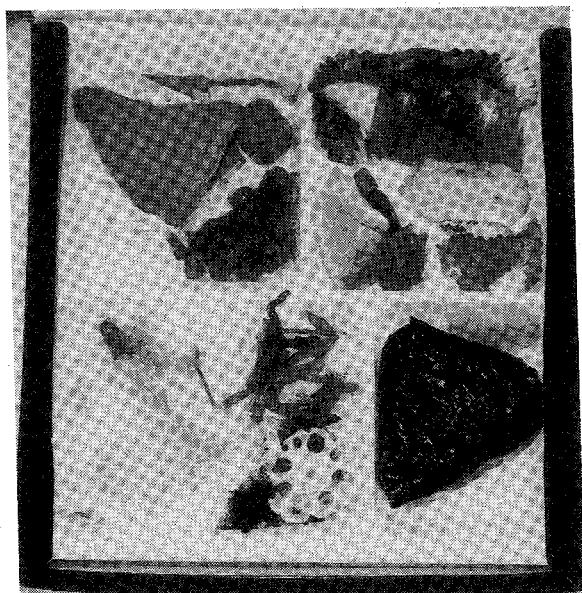
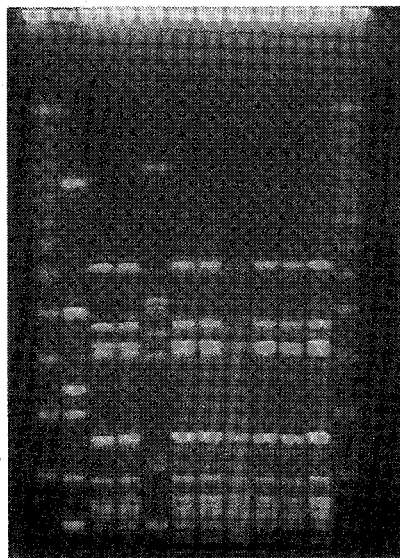


Fig. 2 Boxed lunch prepared by N co.,Ltd. on May 10

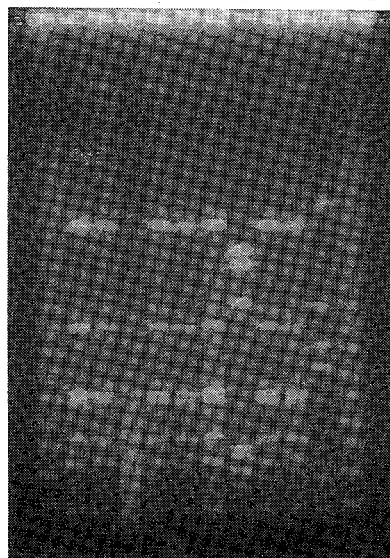
5.9×10^3 CFU/g (1.2×10^6 CFU per one boxed lunch) of Group A T type B3264 Streptococci were isolated from Japanese omelet (Dashimaki).

M 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 M



Sma I digested DNA separated at 200V with a CHEF-DR III apparatus (Bio-Rad) with pulse times from 5 to 15s over 11h, then from 15 to 45s over 13.5h

M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 M



Sfi I digested DNA separated at 200V with a CHEF-DR III apparatus (Bio-Rad) with pulse times from 15 to 80s over 22h

Fig.3 PFGE patterns of *Sma* I and *Sfi* I digested DNA from GAS isolates

Lanes:1,2 and 3; GAS T type B3264 from patients (policemen), 4; GAS T type B3264 from patient (son of policeman who ate the left-over boxed lunch), 5; GAS T type B3264 from Dashimaki, 6; GAS T type B3264 from mixture of Dashimaki, salmon and beef, 7, 8, 9; GAS T type B3264 from food handlers, 10; GAS T type 1 from food handler, M; Lambda ladder

Table 5 Major foodborne outbreaks of Group A *Streptococcus* infection during the last two decades

Date	Place	No (%) of Patients	Vehicle	Streptococcal subtype
Jun. 1980	Israel	41(-)	Boiling egg salad	M3
May 1981	Oregon USA	300(50)	Unknown	T9
Jul. 1982	New Hampshire USA	34(44)	Clam dip, Onion dip or Potato salad	T12
Jul. 1983	Tokyo Japan	583(66)	Egg sandwich	T13
Nov. 1983	Tennessee USA	20(56)	Rice dressing	T8/25
May 1984	Missouri USA	60(57)	Mousse	Not typed
Aug. 1984	Puerto Rico	23(56)	Carrucho(Conch) salad	T12
Jul. 1985	Alberta Canada	47(46)	Potato salad	T28M28
Jul. 1986	Venice Italy	179(60)	Prawn hors d'oeuvre and Squills or/and Custard cake	T28M28
Apr. 1990	Israel	61(-)	Boiling egg salad	T12
May 1990	Tibro Sweden	122(72)	Egg(sandwich)	T28
Feb. 1991	Israel	75(-)	Cabbage salad	T28M56
May 1991	Louisiana USA	71(43)	Macaroni and cheese	M9
Apr. 1992	Israel	197(-)	White cheese	T8/25/Imp19
May 1997	Fukuoka Japan	943(35)	Boxed lunch	TB3264
Jul. 1997	Kouchi Japan	51(33)	Unknown	T22

検体がTB3264型で他の1検体はT1型であった。制限酵素 *Sma*I および *Sfi*I による消化後のパルスフィールド電気泳動法による泳動パターンが食品および患者由来菌株と一致するものは3検体中2検体であった。

A群レンサ球菌が検出された4名のうち、自覚症状があったのは食品由来菌株と違うDNA切断パターンをしめすTB3264型が検出された1名だけであった。なお当該従業員は保健所医師の診断でも軽度の咽頭発赤が認められたが、他の3名は自覚症状および保健所医師の診断でも異常は認められていない。

V 考 察

食品を原因としたA群レンサ球菌の集団感染は牛乳の低温殺菌や冷蔵庫の普及した1940年代以降、激減したといわれている⁴⁾。それでも過去20年間で卵を材料とする食品やサラダ等を原因とした集団感染例が10数例報告がみられ^{3~15)}、その汚染源は調理従事者の中にA群レンサ球菌保菌者がいる^{3, 4, 6, 9, 10~12, 15)}、感染を疑われる者がいる^{5, 7, 13)}、あるいは手の傷等があり拭き取り検査の結果A群レンサ球菌が検出される^{4, 14)} 等人からの汚染によるものがほとんどである。その中には、調理従事者は無症状であるが、家族が咽頭炎や猩紅

熱にかかっている場合も見られる^{5, 9, 10)}。

今回の事例では、共通食の弁当中のだし巻き卵から患者と同一のA群TB3264型レンサ球菌が 5.9×10^3 コ/g (弁当1個あたり 1.2×10^5 コ) 検出され、制限酵素 *Sma*I および *Sfi*I を用いたパルスフィールド電気泳動法によるDNA解析で両者が同一遺伝子パターンを示したことから弁当が原因と断定された。調理従事者の咽頭培養を実施したところ、2名から患者および弁当由来菌株と同一遺伝子パターンを有するA群TB3264型レンサ球菌が検出されたことから、人から食品を汚染し増殖したため集団感染が発生したことが示唆された。著者らが実施した実験でも錦糸卵を汚染したA群レンサ球菌は20~35°Cで増殖がみられた¹⁸⁾。

一方、従業員の咽頭培養の結果、3名から患者および食品由来菌株と同一のA群TB3264型レンサ球菌が検出されたものの、パルスフィールド電気泳動法による遺伝子解析の結果1名は異なった遺伝子パターンを示した。このことはこの方法の疫学マーカーとしての有効性を示しており、パルスフィールド電気泳動法による遺伝子解析を実施する必要性を痛切に感じる事例であった。

食品を原因としたA群レンサ球菌の集団感染事例の特徴としては、短い潜伏期間と高い発症率があげられており⁴⁾、本事例も典型的なパターンをたどっている。また、本事例は患者数が943名と大規模な感染であったこと、患者が同一の会議の警備に従事しているものの所属

・警備箇所等は多岐にわたり、共通性が警備期間中に配られた弁当以外に考えにくく、当初から弁当を中心に原因究明が実施されたこと、さらには、腸管出血性大腸菌 O157 の騒動以降大量調理施設等に対し検食の保存を指導してきたことが原因究明につながったものである。

A群レンサ球菌の健康保菌者が数%いるといわれており、A群レンサ球菌が食品を汚染する可能性は十分あると考えられる。また、著者らが実施した実験でも広範囲の食品中で増殖することが確認されており¹⁸⁾、食品取り扱いの不注意で他の食中毒菌と同様食品中で増殖するものと思われる。本事例の後、1997年7月には高知県でも飲食店が原因と疑われるA群レンサ球菌の集団発生例が発生しており¹⁹⁾、今後も食品を原因とした集団感染が発生する可能性は十分あると考えられる。さらには、原因施設のまな板やエプロンから検出された事例^{10, 12)}もあり、また、A群レンサ球菌はエプロン中で6日、水道水中で2日、金属表面で10日生き残るとの報告もあるため^{12, 20)}、人から食品への直接汚染のみならず着衣や調理器具等を介した2次汚染の可能性もあるものと考えられる。

人から食品を汚染して食中毒を起こす細菌としては化膿創による黄色ブドウ球菌や健康保菌者によるサルモネラや病原大腸菌が一般に知られており、手指の洗浄消毒や検便等を指導している。一方、食品衛生においてA群レンサ球菌に目を向けることはほとんどなかったが、今後は本事例を踏まえ、調理に従事する際のマスク着用の徹底、風邪様の症状や咽頭症状のチェック等についても広く指導していくことが重要と思われた。同時に、A群レンサ球菌の集団感染事例では食品を要因の一つとして視野に入れ、調査する必要があると考えられた。

要 約

1997年5月福岡市で開催された国際会議の警備に従事した警察官の間でA群レンサ球菌集団感染事例が発生した。警備に従事した2,676名の警察官のうち943名が喉の痛み・発熱・倦怠感等の症状をえ、43名と家族1名からA群TB3264型レンサ球菌検出された。警備期間中の共通食として弁当(N社・S社製造)があったため検査したところN社5月10日の保存食中の「だし巻き卵」および同日製造の弁当中の「だし巻き卵・サケ・牛肉の複合サンプル」よりA群TB3264型レンサ球菌が検出された。だし巻き卵中の菌量は、A群レンサ球菌 5.9×10^3 コ/g(弁当1個あたり 1.2×10^5 コ)であった。

N社の従業員については8月25日に健康診断が実

施され、64名中4名からA群レンサ球菌を検出し、3検体がTB3264型で他の1検体はT1型であった。患者由来菌株、食品由来菌株および従業員由来菌株について制限酵素 *Sma*I および *Sfi*I による消化後のパルスフィールド電気泳動法によりパターンを比較したところ、患者由来菌株、食品由来菌株および従業員由来の2株は一致したが、他の従業員由来の2株(TB3264型およびT1型)は違ったパターンを示した。

謝辞：本稿を終えるにあたり、上気道感染症対策連絡会議の関係各位、DNA解析を実施していただいた国立感染症研究所の渡辺治雄先生・村井法之先生他ご指導ご助言をいただいた方々に深謝します。

文 献

- 1) 奥山雄介：食品によるA群T12型溶血連鎖球菌咽頭炎集団発生の疫学的研究。感染症学雑誌 1982, 56:1173-1184
- 2) 柏木義勝 他：サンドイッチが原因と推定されたA群れんさ球菌咽頭炎の集団発生。感染症学雑誌 1986, 60:673-685
- 3) Cohen ID et al: Food-Borne Epidemic of Streptococcal Pharyngitis at an Israeli Military Training Base. *Military Medicine* 1982;147:318-319.
- 4) Dirks T et al: A Foodborne Outbreak of Streptococcal Pharyngitis-Portland, Oregon. *MMWR* 1982;31:3-5
- 5) Horan JM et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis. *American Journal of Public Health* 1986;76,3:296-297
- 6) Decker MD et al: Food-Borne Streptococcal Pharyngitis In a Hospital Pediatrics Clinic. *JAMA* 1985;253,5:679-681
- 7) Martin TA et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis Kansas City, Missouri. *American Journal of Epidemiology* 1985;122,4:706-709
- 8) Berkley SF et al: Foodborne Streptococcal Pharyngitis After a Party. *Public Health Reports* 1986;101,2:211-215
- 9) Wynters HM et al: Foodborne Outbreak Of Group A Streptococcal Pharyngitis-Alberta. *Journal of Food Protection* 1986;49:580
- 10) Gallo G et al: An Outbreak of Group A Food-Borne Streptococcal Pharyngitis. *European Journal of Epidemiology* 1992;8,2:292-297
- 11) Lossos IS et al: Food-Borne Outbreak of Group A β -Hemolytic Streptococcal pharyngitis. *Arch Intern Med*

1992;152:853-855

12) Claesson BEB et al: A Foodborne Outbreak of Group A Streptococcal Disease at a Birthday Party. *Scand J Infect Dis* 1992;24: 577-586

13) Shemesh E et al: An Outbreak of Foodborne Streptococcal Throat Infection. *Israel J. Med. Sci.* 1994;30,4:275-278

14) Farley TA et al: Direct Inoculation of Food as the Cause of an Outbreak of Group A Streptococcal Pharyngitis. *The Journal of Infectious Diseases* 1993;167:1232-1235

15) Bar-Dayyan Y et al: Food-borne Outbreak of Streptococcal Pharyngitis in an Israeli Airforce Base. *Scand J Infect Dis* 1996;28:563-566

16) Bert F et al: Pulsed-Field Gel Electrophoresis Is More Discriminating Than Multilocus Enzyme Electrophoresis and

Random Amplified Polymorphic DNA Analysis for Typing Pyogenic Streptococci. *Current Microbiology* 1997; 34 ;226-229

17) Stanley J et al: High-Resolution Genotyping the Epidemiology of Group A Streptococcus Outbreaks. *J. Inf. Disese* 1996;174:500-506

18) 池田嘉子 他: A群レンサ球菌の食品中での消長. 福岡市保健環境研究所報 1998;60-64

19) 安岡富久 他: A群レンサ球菌T-22型による集団発生事例-高知県. 病原微生物検出情報月報 1997;18.12:307-308

20) Claesson BEB et al: An outbreak of endometritis in a maternity unit caused by spread of group A streptococci from a showerhead. *Journal of Hospital Infection* 1985;6:304-311