

参考文献

1. 里村秀行,尾高郁子.当センターにおける耐性菌の動向と特定抗菌薬使用届の運用体制の確立. 第19回日本臨床微生物学会総会抄録集 2007;17: 122.
2. Fishman N. Antimicrobial stewardship. *Am J Med*, 2006; 119: S53-61; discussion S62-70.
3. Pakyz AL, Oinonen M, Polk RE. Relationship of carbapenem restriction in 22 university teaching hospitals to carbapenem use and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother*, 2009; 53: 1983-6.
4. 藤本修平.院内感染対策サーベイランスの効率化に関する研究. 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 平成16年度 総括研究報告書 2005;143-189.
5. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, Mickelsen PA, Murray BE, Persing DH, Swaminathan B. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *J Clin Microbiol*, 1995; 33: 2233-2239.
6. Suzuki M, Tawada Y, Kato M, Hori H, Mamiya N, Hayashi Y, Nakano M, Fukushima R, Katai A, Tanaka T, Hata M, Matsumoto M, Takahashi M, Sakae K. Development of a rapid strain differentiation method for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated in Japan by detecting phage-derived open-reading frames. *J Appl Microbiol*, 2006; 101: 938-47.
7. Tato M, Morosini M, Garcia L, Alberti S, Coque MT, Canton R. Carbapenem Heteroresistance in VIM-1-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates belonging to the same clone: consequences for routine susceptibility testing. *J Clin Microbiol*, 2010; 48: 4089-93.

院内感染対策支援の方法と効果に関する研究

研究分担者 宮崎 久義（国立病院機構熊本医療センター名誉院長）

研究要旨

院内感染は医療の質に大きな影響を与え、患者にとっても、医療経済の立場からも、その対策は重要であり、急務である。一方、医学医療の進歩は限りなく続き、院内感染の様子も変わりつつあり、その頻度はなかなか低下しない。しかし、医療の現場においては絶え間ない院内感染対策への努力が継続され、適切かつ効果的な支援が求められている。

本研究の目的は院内感染アウトブレイク発生時における適切かつ効果的な支援の策定にある。今回は新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業「新型薬剤耐性菌等に関する研究」（研究代表者：荒川宜親）における「全入院患者部門サーベイランスの改善に関する研究」（研究分担者：河野文夫）班へ参加する病院グループにおける過去のアウトブレイク事例の具体的な対応について検証した。さらに上記病院群で薬剤耐性菌による感染症のアウトブレイクを経験した病院からアンケートにより得たアウトブレイク時の対応と問題点について検討した。

前者からアウトブレイクの早期認識のためのサーベイランスとベンチマークの重要性が示され、国の事業としての「院内感染対策サーベイランス」（JANIS）への参加が有用であることを示唆した。組織全体が情報を共有し、アウトブレイクに対応することが重要であることの認識を新たにした。

アウトブレイクを経験した施設からのアンケート結果からは ICT による現状把握と環境整備および指導が最重要視され、標準的予防策の徹底、接触感染防止からはじまる各種対策が束（バンドル）として採られていた。そして組織としての問題の共有と対応が重要であるとの意見が多かった。

問題点としては PCR の依頼と結果のフィードバックに時間がかかること、施設内対応と行政への対応が両面であり、多忙となること、経費がかかることが挙げられた。気軽に相談できる部署の開設の希望があった。

研究協力者

廣瀬 英治（熊本保健科学大学 教授）
平木 洋一（国立病院機構熊本医療センター
副薬剤科長）

対応の検証を行った。

(2) 上記病院群における薬剤耐性菌によるアウトブレイクを経験した病院からアンケートによって得たアウトブレイクへの対応と問題点について検討した。

倫理面への配慮

施設名等、個別情報が特定できないように記号化して対応した。

A. 研究目的

本研究は厚生労働省「院内感染対策サーベイランス（JANIS）事業」における「全入院患者部門サーベイランス」に参加している病院の中で、特定の薬剤耐性菌（MRSA、PRSP、MDRP、VRSA、VRE）によるアウトブレイク事例の発生が疑われ、当該病院で対応に苦慮しているケースについて調査や対策の相談を受け、実行ある支援の試行を行うことを目的とする。

B. 研究方法

(1) 事例研究：新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業「新薬剤耐性菌に関する研究」（研究代表者：荒川宜親）における「全入院患者部門サーベイランスの改善に関する研究」（研究分担者 河野文夫）班へ参加している病院グループにおける過去の事例の具体的

C. 研究結果

(1) 過去の事例の研究から

1) メチシリン耐性ブドウ球菌（MRSA）アウトブレイク事例：A 施設における某診療科における術後の MRSA 感染症が 2002 年から 2003 年にかけて急増した（図）。緊急に臨時院内感染対策プロジェクトチーム（以下、ICT プロジェクト）の会合が持たれ、感染の起こった症例の retrospective 検証を行うとともに、当該診療科に手術を目的として新たに入院する患者の入院から手術、術後の全経過に ICT プロジェクトが密着して介入し、標準予防策の遵守をはじめとする、考えられるあらゆる感染対策を束（bundle）として施行したとこ

ろ、まもなくアウトブレイクは終息した。以後、当該診療科においては手術を目的とした入院時のMRSA保菌の有無を調べて対策を講じ、感染症発症を防いでいる。

2) 薬剤耐性緑膿菌 (MDRP) アウトブレイク事例：B施設においては日常恒常的に20例前後のMDRP感染症患者がいたが、異常に多いとの認識はなかった。サーベイランスによりMDRP感染症が他施設より多いとの指摘を受け、施設長のリーダーシップのもとに院内感染対策(表1)がとられ、MDRP感染症は激減した。即ち以前は恒常的にMDRP感染症のアウトブレイク状態が続いていたことを示す。このことは多くの施設でサーベイランスが実施され、ベンチマークを行う必要性を示唆している。現在当該施設におけるMDRP感染症は年に数例散発する程度に低く抑えられている。

(2) アウトブレイク経験施設のアンケート回答からみたアウトブレイクへの対応と問題点：MRSA アウトブレイクを経験した施設のアウトブレイクにあたり、とられた対応は表2のとおりである。

問題点としてはPCRの依頼と結果のフィードバックに時間がかかること、アウトブレイクの対応と保健所への対応を行うので業務が倍となること、経費がかかること、薬剤耐性菌について気軽に相談できる部署の設置を希望するとの意見が出された。

D. 考察

MRSAとMDRPのアウトブレイクの事例検証を行ってみて、アウトブレイクが起こっていることを認識することが重要であることが示された。継続的サーベイランスとベンチマークがその解決策であり、国の事業として実施されている「院内感染対策サーベイランス」(JANIS)への参加はこの点から大変有用である。

また、アウトブレイクの早期認識と合わせて組織全体がチームとして対応することが終息のための要素であることを示唆した。

MRSA アウトブレイク経験施設のアンケート結果から得たアウトブレイクへの対応については、ほとんどの施設が現状把握と環境整備を急ぐことを強調し、現場での感染対策の指導も含めてICTの活動が重要であると回答した。

具体的な対策としての標準予防策の徹底をはじめとする感染経路別対策、コホーティングや入院制限等を含む接触感染対策を実施するとともに、職員全体が問題の共有をはかり、対応することの重要性を再認識させられた。

E. 結論

院内感染アウトブレイクの事例検証を行った。さらにアウトブレイク経験施設から得たアウトブレイクへの対応と問題点について検討した。

前者からアウトブレイクの早期認識のためのサーベイランスとベンチマークの重要性が示され、国の事業としての「院内感染対策サーベイランス」(JANIS)への参加が有用であることを示唆した。組織全体が情報を共有し、アウトブレイクに対応することが重要であることの認識を新たにした。

アウトブレイクを経験した施設からのアンケート結果からはICTによる現状把握と環境整備および指導が最重要視され、標準的予防策の徹底、接触感染防止からはじまる各種対策が束(バンドル)として採られていた。そして組織としての問題の共有と対応が重要であるとの意見が多かった。

問題点としてはPCRの依頼と結果のフィードバックに時間がかかること、施設内対応と行政への対応が両面であり、多忙となること、経費がかかることが挙げられた。気軽に相談できる部署の開設の希望があった。

F. 健康危機情報

新しい薬剤耐性菌による感染症のアウトブレイクが起きつつあることは注目すべきである。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

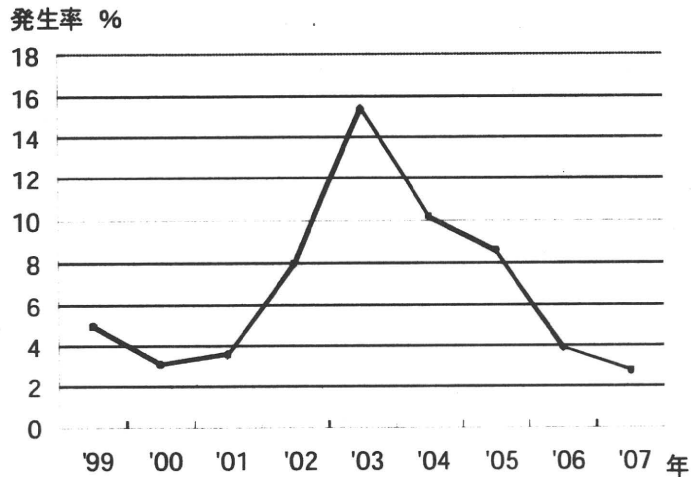


図 某診療科における院内感染発生率
(年次推移)1999～2007年

表1 多剤耐性緑膿菌対策

- ①患者管理
具体的な患者管理に関するマニュアルを作成し、それに準じた患者管理を行った。個室管理(できなければ徹底したゾーニングによる管理)、標準予防策、接触予防策、場合によっては飛沫予防策を実施した。特に詳細な吸引手順をきめて、実施する。
- ②病棟ラウンド
感染対策担当医師、専任リスクマネージャーや看護師長を中心に定期的な病棟ラウンドを行った。
- ③監視
ハイリスクの患者に対する多剤耐性緑膿菌のスクリーニング、多剤耐性緑膿菌が検出された場合の発生報告書の提出、週報作成、電子カルテ等を利用した多剤耐性緑膿菌検出患者の周知等の多剤耐性緑膿菌を重点的に監視し、得られた情報をすばやく医療現場に周知する。
- ④抗緑膿菌薬の適正使用
薬剤部を中心に、抗生剤及び消毒剤の使用量を毎月集計し、報告する。
- ⑤院内体制の見直し
感染対策担当医師と専任リスクマネージャーを中心としたチームを編成し、患者リストづくり、病棟ラウンド、マニュアル作成、教育プログラム等の感染対策を実施した。
- ⑥職員教育
すべての職員が多剤耐性緑膿菌に関する知識を十分に持つために、外部専門家による講習会、院内メールによる注意喚起、多剤耐性緑膿菌に関するパンフレットの作成等の活動を実施した。

表2 MRSA アウトブレイクへの対応

- ①ICT ラウンドによる現状把握と環境整備、これに附随する指導
- ②標準予防策の実施
- ③感染経路別対策の実施
- ④面会制限、入院制限
- ⑤コホーティング
- ⑥接触者リストの作成、ハイリスク接触者のモニター
- ⑦問題の共有、感染対策委員会
- ⑧マニュアル作成と見直し

2010年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）
「薬剤耐性菌等に関する研究」班

院内感染サーベイランスにおける院内感染対策の質向上に関する研究

研究分担者 森兼啓太（山形大学医学部附属病院 検査部）

研究要旨

厚生労働省事業「院内感染対策サーベイランス」の還元情報の活用状況を、還元情報に対するダウンロード状況から検討した。昨年に比ベダウンロード率が低下し、全体に関心の低下が懸念された。同じ部門でも月報・季報・年報などの種類によってダウンロード率が異なり、事業における還元情報の種類を再検討する必要性が示唆された。

また、還元情報を感染対策に活用しているかどうか、またその方法について検討を加えた。SSIサーベイランスにおける感染率の指標である標準化感染比を用いた、自施設の感染率の変化を検証する方法を考案し、その方法に基づいて該当施設への問合せなどを行なった。感染対策の改善に関する検討が必要と思われるケースでも、感染率の上昇に気づいてすらいない施設も散見され、事業においては、感染対策改善の検討が必要な施設に対して警告を発し、対策立案を促すようなシステムを構築する必要性があると考えられた。

A. 研究目的

厚生労働省事業である「院内感染対策サーベイランス」（以下、本事業と略す）は、参加施設における院内感染の発生状況を収集・解析し、本邦における院内感染の現状を明らかにするとともに、そのデータをベースラインとして各医療機関が自施設のデータと比較することができることを目的としている。各医療機関に対して本事業の解析結果を効率的に還元するために、事業参加各施設や非参加施設のニーズを探る必要がある。本分担研究班の研究目的は、それらを明らかにすることである。

また、本事業ではある時点（例：2007年上半期）での自施設のデータと全体データ

の比較ができるような情報還元を行っている。しかし、自施設の経時的トレンドに関する評価方法は定まっておらず、有効な情報還元も行えていないのが現状である。

B. 研究方法

(1) 本事業のデータ還元の有効活用に関する現状調査

本事業において施設に対して作成された還元情報のダウンロード状況を調査解析した。事業委託会社において取得しているダウンロード記録から、施設および月報・季報・年報ごとのダウンロードの有無の情報を抽出し解析した。

解析対象としたダウンロード情報は、検

査部門においては 2009 年 12 月～2010 年 11 月の月報と 2007 年 4 期～2009 年 4 期の四半期報と 2007 年～2009 年の年報、全入院部門において 2009 年 12 月～2010 年 11 月の月報と 2008 年・2009 年の年報、ICU 部門においては 2007 年下期～2009 年下期の半期報と 2007 年～2009 年の年報、SSI 部門においては 2008 年下期～2010 年上期の半期報と 2007 年～2009 年の年報、NICU 部門においては 2008 年・2009 年の年報である。これらの情報に関して、2010 年 1 月 1 日～12 月 31 日の 1 年間にダウンロードされたものを対象とした。

(2) 院内感染サーベイランスの結果を感染対策に活用する方法の検討

手術部位感染 (SSI) サーベイランスの感染率の指標として、標準化感染比 (Standardized Infection Ratio、以下 SIR) を用いた。日本環境感染学会の事業として行っている SSI サーベイランスである JHAIS システムの集計結果を用いて、手術手技ごとに、2007 年までの SIR と 2008 年の SIR を比較した。2008 年の SIR を 2007 年までの SIR で割った値が 2 以上 (=SIR がそれまでの 2 倍以上) などの「気になる」データを有する 24 手術手技、17 施設に対し、メールや訪問によって感染対策の見直しに関する問合せを行なった。さらに、2009 年の SIR を 2008 年までの SIR で割った値を指標にした「気になる」データの出現状況も調査した。

C. 研究結果

(1) 本事業のデータ還元の有効活用に関する現状調査

部門別の全体では、検査部門 34.0%、全

入院部門 37.4%、ICU 部門 42.1%、SSI 部門 33.9%、NICU 部門 26.8%であった。年報・季報等別のダウンロード率は表 1 に示した。

(2) 院内感染サーベイランスの結果を感染対策に活用する方法の検討

17 施設のうち 10 施設の SSI サーベイランス担当者との連絡が取れた。これらの施設への対応や収集しえた方法を表 2 にまとめた。

10 施設のうち 6 施設は SIR (感染率) の上昇を認識しており、何らかの感染防止対策を講じていた。講じた対策は様々であり、一般化することは困難であった。残り 4 施設は、認識していても評価や対策を行っていないか、問題となりうるデータの変化に気づいていなかった。訪問時に一緒にデータを評価し、対策を講じた施設もあった。

2009 年の SIR と 2008 年までの SIR を比較し、前者が後者の 2 倍以上となったものが 21、後者が 0 で前者がゼロでないものが 6、合計 27 手術手技が 22 の施設においてみられた。

D. 考察

還元情報のダウンロード率は、部門単位で見ると概ね 30%台であり、昨年の ICU 部門 (82.9%)、SSI 部門 (75.4%) などに比べて低下した。これは、本事業が毎年新規参加施設を募り、いわば裾野を広げていることに伴う副作用と考える。

検査部門では、月報のダウンロード率が 54.4%と非常に高い値を示した。参加施設数は 592 と多いことを考えると、この数字は驚異的である。本部門に対する関心の高

さを伺わせた。施設ごとのダウンロード状況で見ると、12報全てをダウンロードしている施設と全くダウンロードしていない施設が目立つ。サーベイランス担当者の関心がそのまま結果に表れた形である。

月報のダウンロード率の高さとは対照的に、四半期報や年報のダウンロード率は低かった。月報は月1度の提出後ほどなくして作成されるので、忘れないうちに習慣的にダウンロードできるのに対し、四半期報や年報はその作成時期を意識してダウンロードしなければならないことが、低率の結果となった可能性がある。また、四半期報は期間的に中途半端なために活用されていないと思われ、月報と年報のみで十分と考える。

全入院部門においても同様のことが言え、月報のダウンロード率(40.1%)に比べて、施設における耐性菌のおおまなか発生状況の推移や他施設との比較に活用すべき年報のダウンロード率が低い。この率をあげるために、年報のダウンロードの活用事例を示すなどの工夫が必要と考える。

ICU部門やSSI部門においては、半期報が年報より高いダウンロード率を示している。年報は確定値であり、迅速に還元できないという根源的問題を抱えている。また、半期報のわずか2倍の単位での集計である。今後、数年間をまとめた集計を行うなど、集計期間に関する検討が必要であろう。

次に、事業における還元情報を活用についてであるが、参加施設全体の感染率との比較および自施設の感染率の経年変化が比較的容易に行えるSIRを指標にして対策を講じるべき施設を選択し、対策の有無を調査した。

その結果、上昇を認識していない施設も決して少なくないことが判明した。サーベイランスを実施する以上は、フィードバックされたデータの有効な活用を実施すべきであり、一義的には当該施設の意識の問題であると考えるが、本事業の目的である各医療機関の院内感染対策の支援という点では、有効なデータ活用に関する支援も行うべきであると考えた。具体的には、問題点を検討し対策を講じるべき施設に対してデータに関する警告を発し、対策立案を促すようなシステムを構築することが考えられる。その際の基準であるが、SSIサーベイランスに関してはSIRで2倍というのが妥当な線であると考えられた。

今年度の研究では、厚労省事業のデータそのものを取り扱うことができず、学会事業として収集しているデータを用いた検討を加えた。今後は、本研究班が支援する厚労省事業で収集したデータを用いて同様の検討を行う。

E. 結論

昨年に引き続き行なった事業の還元情報ダウンロードに関する調査により、事業の還元情報が必ずしも有効に活用されていない状況が浮き彫りになった。さらに、集計時期の長さあまり差がなく、性格が類似しているフィードバックを整理する必要性も考えられた。

また、還元情報、特に自施設のデータの有効活用は必ずしも進んでおらず、事業から各施設に警告を発し対策立案を促すようなシステムの必要性が伺われた。

F. 健康危険情報

特になし

Annual meeting of the Infectious
Disease Society of America. 2010年10
月22日 Poster

G. 研究発表

Morikane K, Harihara Y, Konishi T.
Usefulness of Standardized Infection
Ratio as an Indicator for the Increase of
Surgical Site Infection Frequency. 48th

H. 知的財産権の出願登録状況
なし

表1 部門別・帳票別のダウンロード状況一覧

部門	帳票	調査対象	作成された 還元情報	ダウンロード された 還元情報	ダウンロード 率	ダウンロード 率(部門毎)
検査	月報	2009年12月～2010年11月	6910	3762	54.4%	34.0%
	四半期報	2007年4期～2009年4期	4534	367	8.1%	
	年報	2007年～2009年	1328	212	16.0%	
全入院 患者	月報	2009年12月～2010年11月	4860	1950	40.1%	37.4%
	年報	2008年～2009年	708	135	19.1%	
ICU	半期報	2007年下期～2009年下期	542	292	53.9%	42.1%
	年報	2007年～2009年	290	58	20.0%	
NICU	年報	2008年～2009年	127	34	26.8%	26.8%
SSI	半期報	2008年下期～2010年上期	1092	472	43.2%	33.9%
	年報	2007年～2009年	760	155	20.4%	

表2 SIRが上昇し、問合せが可能であった施設における対応

施設名	訪問 / 問合せ	SIRが上昇した手術手技	SIR上昇を認識していたか	SIR上昇に対する対応や意見
A	訪問	FX	いた	整形外科系手術では、SSIが1件発生すると感染率やSIRが急上昇するので、比較の対象としては適切でない
B	訪問	BILI	いない	特別な対応をせず
C	訪問	HER	いない	特別な対応せず 訪問時に詳細と一緒に検討 HERであるが、4例中3例が腹壁癒痕ヘルニアでSSIハイリスク症例と考えられたしかも1例は腸切除しておりSBへ術式変更した
D	訪問	OGIT	いない	特別な対応をせず
E	問合せ	CBGB,VS	いた	発生率だけでなく、縦隔炎など重症のものが多かった。閉創方法を変更し、皮下を吸収糸による連続縫合に変えた。2009年にはSSIが減少した
F	問合せ	COLN	いた	明確な答えが得られず
G	問合せ	BILI	いた	リングドレープの導入、創洗浄の強化、縫合法の変更 2009年4月より導入
H	問合せ 訪問	CARD,OGU	いた	CARDについては、縦隔炎多発がSIR上昇の原因と考え、皮膚消毒をポビドンヨードからアルコール入りポビドンヨードに変更し、その後多発は終息。 OGUについては、SSIの判定基準を厳しくしたためSSI発生率が上昇したものとする
I	問合せ	ESOP	いた	食道外科の運営上の問題点によるSSI発生の増加と考える。食道手術を中止し、2010年4月より組織再編を経て再開
J	問合せ	GAST	いた	GASTについては問題点があるとは考えていないが、消化器外科全体でSSI発生が多いことを問題視し、主に肝胆膵手術で対策を検討し実施している

厚生労働省研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)

分担研究報告書

「特定菌(特定耐性菌)異常集積時における対応事例集
各論『アシネトバクター属』」の作製

研究分担者 山口恵三 東邦大学医学部微生物・感染症学講座 教授

研究協力者 古谷信彦 文京学院大学保健医療技術学部 教授

研究要旨：

医療関連感染に精通している医療従事者が配置されていない医療施設では JANIS サーベイランスの還元情報が有効活用されていないことが多いものと考えられる。我々はそのような医療施設においても特定菌(特定耐性菌)の異常集積がみられた場合に何を、どのように調査し、どのように対応していくかについての情報が迅速に取得できるように「特定菌(特定耐性菌)異常集積時における対応事例集」の作成を試みている。今年度は、菌種別の各論部分のうちアシネトバクター属について作成した。作成方法は Pubmed を用いた文献の meta-analysis で院内感染のアウトブレイクに関わるもの 81 論文を調査し、内容が昨年決定したフォーマットに合致するもの 64 文献を対象とした。その結果、アウトブレイクを起こしたアシネトバクター属の 91%が *A. baumannii* あるいは *A. calcoaceticus* であり、推定アウトブレイク期間の平均値、中央値は約 6 カ月であった。また、アウトブレイクの約 20% において再アウトブレイクが報告されていた。アウトブレイクが発生した病棟の内訳では ICU が 71%と圧倒的に多く、外科系部門での発生が内科系部門での発生の約 4 倍を占めていた。アウトブレイクの感染・汚染源及び伝播経路は不明の 13 論文を除いた 51 論文で 66 同定されており、ヒト・ヒト伝播は 24、患者あるいは患者周囲環境からの伝播は 6、機器・環境・ヒト伝播は 36 であった。伝播様式はほとんどが接触感染であったが、4 件でエアゾルによる感染の可能性が指摘されていた。アウトブレイクが判明した時点での対策では、標準予防策、接触予防策、環境清掃、環境調査、医療従事者・患者の保菌状況調査が多くの施設で採用されていた。再アウトブレイク時の対策としては、上記の対策で実施されていないものの追加や、病棟閉鎖を伴う徹底的な環境清掃などがみられた。

A. 研究目的

検査部門サーベイランスは当初各医療施設に単純な集計を還元していたが、本研究班「JANIS 事業支援研究グループ：検査部門サーベイランス」のこれまでの研究成果をもとに平成 19 年 7 月には各医療施設の院

内感染対策に JANIS 還元情報が有効利用されるように、①箱ヒゲ図による自施設と全国集計との比較、②月報の迅速還元、③血液、髄液から全ての検体へのサーベイランス対象の拡大、を実現させてきた。しかし、その一方、JANIS 参加医療施設を含め、

わが国の医療施設の中には医療関連感染に精通している医療従事者が配置されていない施設が多数あり、このような施設では還元情報で特定菌(特定耐性菌)の異常集積が報告されてもそれが有効利用に至らないことも考えられた。

そこで、我々は医療関連感染に精通している医療従事者が配置されていない施設でも JANIS 還元情報が有効に活用されるように特定菌(特定耐性菌)の異常集積がみられた場合に何を、どのように調査し、どのように対応していくかについての情報が各医療施設で迅速に取得できるように「特定菌(特定耐性菌)異常集積時における対応事例集」の作成について検討している。

事例集の総論部分と各論部分の提供内容、提供方法、提供規模(調査菌種数、文献数)等のフォーマットについては昨年度に暫定的に決定されており、今年度はそれを踏まえて本格的な資料作成が必要とされた細菌としてアシネトバクター属についての事例集作製を試みた。

B. 研究方法

事例集の各論部分のアシネトバクター属の作成方法は文献調査による meta-analysis で、Acinetobacter、nosocomial infection、outbreak をキーワードに PubMed で検索した。各論部分は一覧表とし、文献、発生のみられた病院の規模、推定アウトブレイクの期間、発生部門とその規模、アウトブレイクに含まれた症例数(感染及び定着患者数)、汚染・感染源、伝播経路、アウトブレイク発生時及び再アウトブレイク時の感染制御対策を掲載することとした(表 1、表 2、資料)。

C. 研究結果

上記キーワードで検索できた文献は 81 件であり、それらのうち一覧表の作製対象となるものは 64 件であった。64 文献中 17 文献(26.6%)が過去 5 年以内、35 文献(54.7%)が過去 10 年以内のものであった。一方、14 文献(21.9%)は 1990 年以前のものであった(表 3)。

アウトブレイクを起こしたアシネトバクター属のうち最も頻度が高いものは *A. baumannii* で全体の 65%を占め、次いで *A. calcoaceticus* が 26%を占めていた。これらの菌種は同一菌種であり、両方で 91%を占めていた。多剤耐性アシネトバクター属によるアウトブレイクの報告が 2 例あり、これらも *A. baumannii* である可能性が考えられた。1 文献は *A. baumannii* と *Acinetobacter* DNA group 13TU の 2 菌種が関与したアウトブレイクの事例であった。*Acinetobacter* RUH1139 と *A. lowffi* によるアウトブレイクも 1 文献ずつ報告されていたが、*A. lowffi* のアウトブレイクは後に偽アウトブレイクであったことが判明した(図 1)。

アウトブレイクの発生持続期間の平均値と中央値はそれぞれ 217.1 日、180 日であった。持続期間が最も短いものは 14 日間であり、最も長いものは約 3 年間もの長期に及んでいた。なお、2 文献はアウトブレイク期間の記載がなかった(表 4)。また、再アウトブレイクが全アウトブレイクの 22%に発生していた。これらのアウトブレイクの再発は 64%が 1 回のみ、残りの 36%は全て 2 回であり、3 回以上の再発が報告されている文献は 1 件もみられなかった(図 2)。

アウトブレイクが発生した部門は 64 文献で 100 部門報告されており、最も多いのは ICU で 71% と大半を占めていた。NICU での発生も 9 文献(9%)で報告されていたがその内訳は外科病棟 2、内科病棟 2、一般病棟 1、呼吸器科 1、胃腸管外科 1、神経科 1、産婦人科 1、整形外科病棟 1、神経外科病棟 1、熱傷病棟 1 であった。その他に分類した 10 部門には、創傷治療室、熱傷センター、外科進行疾患治療部、救急室などが含まれた。系統別では内科系・外科系が不明な部門を除くと、外科系部門での発生報告が内科系部門での発生報告よりも 3.6 倍多かった(図 3)。

アウトブレイクが判明した際の対策としては標準予防策の強化が最も多く 64 文献中 52 文献(81.3%)でみられ、接触感染予防策も 45 文献(70.3%)で採用されていた。医療機器及び/または環境の清掃と消毒(16/64 ; 25.0%)、環境調査(14/64 ; 21.9%)も 1/4 から 1/5 の施設で採用されていた。そのほか 5 文献以上で採用されていた対策には、アクティブ・サーベイランス培養(14 文献)、発生部門の閉鎖(12 文献)、抗菌薬の使用制限(11 文献)、院内教育(11 文献)、感染・定着患者のケアに従事する看護師の専任化(9 文献)、医療従事者の手指保菌調査(7 文献)、病棟の感染・定着患者領域と非感染・定着患者領域の分割がみられた(図 4)。

アウトブレイクを起こしたアシネトバクター属の感染源及び伝播経路は 64 文献中 51 文献で明らかにされており、66 の伝播経路及び感染源が同定された。伝播経路のほとんどは接触感染(62/66 ; 93.9%)でそれらのうち医療従事者の手指や使用した手袋、

あるいは他の患者からのヒト・ヒト伝播が 38.7%(24/62)、患者及び/あるいは患者周囲環境からの伝播が 9.7%(6/62)、機器・環境・ヒト伝播が 51.6%(32/62)であった。機器・環境・ヒト伝播の中で最も多いものは人工呼吸器(10/62 ; 16.1%)であった。なお、接触感染以外の伝播は全て空気感染であった(4/66 ; 6.1%)(表 5)。

適切な感染制御対策によってもアウトブレイクが終息せずに遷延した場合、あるいは一定期間を経過して再びアウトブレイクが発生した場合の対策について表 6 に示した。追加された対策では、環境洗浄・消毒の実施あるいは変更が 27%(10 件)と最も多く、発生部門の閉鎖が 14%(5 件)とこれに次いでいた。しかし、再アウトブレイクが記載されている 14 文献のうち 5 文献は特に追加対策は実施されておらず、2 文献は追加対策が実施されているか不明であった。

D. 考察

アシネトバクター属はグラム陰性桿菌であるが、腸内細菌科や他のブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌とは異なり乾燥状態にも強い抵抗性を示す。このこととともに医療従事者・患者の保菌状況調査や環境調査にもかかわらず一覧表に収載した 64 文献中感染源・汚染源が不明のものが 11 件あったことや、再アウトブレイクが 22% も報告されていることは、本菌によるアウトブレイクが明らかとなった時点では環境はすでに深刻な汚染を受けているものと考えられる。したがって、本菌のアウトブレイクが終息するまでには図 4 に示す様々な過程が考えられ、その終息には標準予防策の強化、接触感染予防策の採用だけではなく医療機器

及び/または環境の清掃と消毒、環境調査、アクティブ・サーベイランス培養、場合によっては発生部門の閉鎖なども積極的に取り入れる必要がアウトブレイクの早期終息には必要であると考えられた。抗菌薬の使用制限などが挙げられた。アクティブ・サーベイランス培養としては週 2 回が最も一般的で毎日実施するあるいは週 1 回実施するものがこれに次いでいたが、労力負担や費用などを考えると週 1 回の実施が最も適当であり、検体としては文献で多かった咽喉頭スワブ、直腸スワブ、喀痰を用いるべきであると考えられた。

病院内でのアシネトバクター属のアウトブレイクはほとんどが ICU で発生し、しかも外科系部門での発生報告が内科系部門での発生報告よりも 3.6 倍多かったことから重症外傷や熱傷などで院内に持ち込まれたアシネトバクター属が広域スペクトラム抗菌薬に濃厚に暴露されて耐性を獲得し、ヒト-ヒトあるいは環境・医療機器-ヒトへ感染することが推定される。その伝播経路はほとんどが接触感染であり、4 文献でエアゾルによる空気感染が指摘されていた。接触伝播による汚染・感染源としては医療従事者の手指保菌などに関連したものが約 40%、人工呼吸器などの医療機器や環境などに関連したものが約 60%であり、ここでもアウトブレイクの終息には積極的な医療機器・環境の洗浄、消毒が必要であることがうかがわれる。なお、接触感染の感染源として非加熱室内加湿器、空調、水平排管システムが分類されているが、これらはいずれもアシネトバクター属を含むエアゾルによって汚染された環境あるいは医療機器、ヒトの皮膚に医療従事者が触れ、他の患者

に伝播させたものであった。一方、空気感染では 4 文献中 2 文献が水治療の洗浄ガンによるエアゾルが原因であり、残りの 1 文献ではカーテンに定着していた菌がカーテンが動いた時に空中に散布されて発生したとするもの、もう 1 文献は開放性吸引によるものであるが水治療の文献以外は、空気感染による直接伝播ではなくおそらくエアゾルで汚染された環境を介した接触感染の可能性もある。追加対策ではやはり医療機器を含む環境からの感染を重視しているのか、病棟を閉鎖しての徹底的な環境洗浄・消毒が最も有効な手段と考えられた。

最後にこのような文献調査によってアウトブレイクの終息に至るまでは各施設でどのような対策を講じてきたか明らかにすることができた。しかし、問題は文献個々の信頼性がどの程度あるかということである。信頼性の指標として現時点で考えられるものは、文献の年代、文献のインパクトファクターなどがあり、それらによって文献を層別していく作業も今後実施していく必要があると思われた。

E. 文献

- 1) Allen KD, Green HT: Hospital outbreak of multi-resistant *Acinetobacter anitratus*: an airborne mode of spread?. J. Hosp. Infect. 9:110-119, 1987.
- 2) Buxton AE, Anderson RL, Werdeger D, et al.: Nosocomial Respiratory Tract Infection and Colonization with *Acinetobacter calcoaceticus*. Am. J. Med. 65:507-513, 1978.
- 3) Gerner-Smidt P: Endemic occurrence

- of *Acinetobacter calcoaceticus* biovar *anitratus* in an intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 10:265-272, 1987.
- 4) Peacock JE Jr, Sorrell L, Scottle FD, et al.: Nosocomial respiratory tract colonization and infection with aminoglycoside-resistant *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus*: Epidemiologic characteristics and clinical significance. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 9:302-308, 1988.
 - 5) Getchell-White SI, Donowitz LG, Groschel DHM: The inanimate environment of an intensive care unit as a potential source of nosocomial bacteria: Evidence for long survival of *Acinetobacter calcoaceticus*. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 10:402-407, 1989.
 - 6) Rosenthal SL: Sources of *Pseudomonas* and *Acinetobacter* species found in human culture materials. *Am. J. Clin. Pathol.* 62:807-811, 1974.
 - 7) Cunha BA, Klimek JJ, Gracewski J, et al.: A common source outbreak of *Acinetobacter* pulmonary infections traced to Wright respirometers. *Postgrad. Med. J.* 56:169-172, 1980.
 - 8) Crombach WHJ, Dikshoorn L, Noort-Klaassen M, et al.: Control of an epidemic spread of a multi-resistant strain of *Acinetobacter calcoaceticus* in a hospital. *Intensive. Care. Med.* 15:166-170, 1989.
 - 9) Weernink A, Severin WPJ, Tjernberg I, et al.: Pillows, an unexpected source of *Acinetobacter*. *J. Hosp. Infect.* 29:189-199, 1995.
 - 10) Peleg AY, Paterson DL: Multidrug-resistant *Acinetobacter*: a threat to the antibiotic era. *Intern. Med. J.* 36:479-482, 2006.
 - 11) Smith PW, Massanari RM: Room humidifiers as the source of *Acinetobacter* infections. *JAMA* 237:795-797, 1977.
 - 12) Abrutyn E, Goodhart GL, Roos K, et al.: *Acinetobacter calcoaceticus* outbreak associated with peritoneal dialysis. *Am. J. Epidemiol.* 107:328-335, 1978.
 - 13) Cefai C, Richards J, Gould FK, et al.: An outbreak of *Acinetobacter* respiratory tract infection resulting from incomplete disinfection of ventilatory equipment. *J. Hosp. Infect.* 15:177-182, 1990.
 - 14) Hartstein AI, Rashad AL, Liebler JM, et al.: Multiple intensive care unit outbreak of *Acinetobacter calcoaceticus* subspecies *anitratus* respiratory infection and colonization associated with contaminated, reusable ventilator circuits and resuscitation bags. *Am. J. Med.* 85:624-631, 1988.
 - 15) Stone JW, Das BC: Investigation of an outbreak of infection with *Acinetobacter calcoaceticus* in a

- special care baby unit. *J. Hosp. Infect.* 6:42-48, 1985.
- 16) Vandembroucke-Grauls CMJE, Kerver AJH, Rommers JH, et al.: Endemic *Acinetobacter antiratus* in a surgical intensive care unit: mechanical ventilators as reservoir. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 7:485-489, 1988.
 - 17) Mulin B, Rouget C, Clement C, et al.: Association of private isolation rooms with ventilator-associated *Acinetobacter baumannii* pneumonia in a surgical intensive care unit. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 18:499-503, 1997.
 - 18) Tsakris A, Pantazi A, Pournaras S, et al.: Pseudo-outbreak of Imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* resulting from false susceptibility testing by a rapid automated system. *J. Clin. Microbiol.* 38:3505-3507, 2000.
 - 19) Lortholary O, Fagon JY, Hoi AB, et al.: Nosocomial acquisition of multiresistant *Acinetobacter baumannii*: Risk factors and prognosis. *Clin. Infect. Dis.* 20:790-796, 1995.
 - 20) Koeleman JGM, Parlevliet GA, Dijkshoorn L, et al.: Nosocomial outbreak of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* on a surgical ward: epidemiology and risk factors for acquisition. *J. Hosp. Infect.* 37:113-123, 1997.
 - 21) Simor AE, Lee M, Vearncombe M, Jones-Paul L, et al.: An outbreak due to multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a burn unit: Risk factors for acquisition and management. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 23:261-267, 2002.
 - 22) Denton M, Wilcox MH, Parnell P, et al.: Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 56:106-110, 2004.
 - 23) Aygun G, Demirkiran O, Utku T, et al.: Environmental contamination during a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 52:259-262, 2002.
 - 24) Wang SH, Sheng WH, Chang LH, et al.: Healthcare-associated outbreak due to pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in a surgical intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 53:97-102, 2003.
 - 25) Tankovic J, Legrand P, De Gatines G, et al.: Characterization of a hospital outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* by phenotypic and genotypic typing methods. *J. Clin. Microbiol.* 32:2677-2681, 1994.
 - 26) Crowe M, Towner KJ, Humphreys H: Clinical and epidemiological feature of an outbreak of acinetobacter infection in an intensive therapy unit.

- J. Med. Microbiol. 43:55-62, 1995.
- 27) Catalano M, Quelle LS, Jeric PE, et al. Survival of *Acinetobacter baumannii* on bed rails during an outbreak and during sporadic cases. J. Hosp. Infect. 42:27-35, 1999.
- 28) Neely AN, Maley MP, Warden GD: Computer keyboards as reservoirs for *Acinetobacter baumannii* in a burn hospital. Clin. Infect. Dis. 29:1358-1360, 1999.
- 29) Levin AS, Gobara S, Mendes CMF, et al.: Environmental contamination by multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 22:717-720, 2001.
- 30) Das I, Lambert P, Hill D, et al.: Carbapenem-resistant *Acinetobacter* and role of curtains in an outbreak in intensive care units. J. Hosp. Infect. 50:110-114, 2002.
- 31) Riley TV, Webb SAR, Cadwallader H, et al.: Outbreak of gentamicin-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit: clinical, epidemiological and microbiological features. Pathol. 28:359-363, 1996.
- 32) Patterson JE, Vecchio J, Pantelick E, et al.: Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* in an intensive care unit. Am. J. Med. 45:479-483, 1991.
- 33) Contant J, Kemeny E, Oxley C, et al.: Investigation of an outbreak of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* infections in an adult intensive care unit. Am. J. Infect. Control. 18:288-291, 1990.
- 34) Go ES, Urban C, Burns J, et al.: Clinical and molecular epidemiology of acinetobacter infections sensitive only to polymyxin B and sulbactam. Lancet. 344:1329-1332, 1994.
- 35) Struelens MJ, Carlier E, Maes N, et al.: Nosocomial colonization and infection with multiresistant *Acinetobacter baumannii*: outbreak delineation using DNA macrorestriction analysis and PCR-fingerprinting. J. Hosp. Infect. 25:15-32, 1993.
- 36) Traub WH, Geipel U, Schwarze I, et al.: A cluster of nosocomial cross-infection due to multiple antibiotic-resistant *Acinetobacter baumannii*: Characterization of the strain and antibiotic susceptibility studies. Chemotherapy. 45:349-359, 1999.
- 37) Pillay T, Pillay DG, Adhikari M, et al.: A outbreak of neonatal infection with *Acinetobacter* linked to contaminated suction catheters. J. Hosp. Infect. 43:299-304, 1999.
- 38) Irwin RS, Demers RR, Pratter MR, et al.: A outbreak of *Acinetobacter* infection associated with the use of a ventilator spirometer. Respir. Care. 25:232-237, 1980.

- 39) Kaul R, Burt J, Cork L, et al.: Investigation of a multiyear multiple critical care unit outbreak due to relatively drug-sensitive *Acinetobacter baumannii*: Risk factors and attributable mortality. *J. Infect. Dis.* 174:1279-1287, 1996.
- 40) Fournier PE, Richet H: The epidemiology and control of *Acinetobacter baumannii* in health care facilities. *Clin. Infect. Dis.* 42:692-699, 2006.
- 41) Bellamore E, Singh F, Pirrotta A, et al.: Outbreak of nosocomial *Acinetobacter* colonization possibly mediated by nebulizer techniques. *Am. J. Infect. Control.* 25:162, 1997.
- 42) Ahmed J, Brutus A, D'amato RF, et al. *Acinetobacter calcoaceticus anitratus* outbreak in the intensive care unit traced to a peak flow meter. *Am. J. Infect. Control.* 22:319-321, 1994.
- 43) Hartstein AI, Morthland VH, Rourke JW Jr, et al.: Plasmid DNA fingerprinting of *Acinetobacter calcoaceticus* subspecies *anitratus* from intubated and mechanically ventilated patients. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 11:531-537, 1990.
- 44) Doidge M, Allworth AM, Woods M, et al.: Control of an outbreak of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Australia after introduction of environmental cleaning with a commercial oxidizing disinfectant. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 31:418-420, 2010.
- 45) Forgia CL, Franke J, Hacek DM (ASCP), et al.: Management of a multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit using novel environmental disinfection: A 38-month report. *Am. J. Infect. Control.* 38:259-263, 2010.
- 46) Jamal W, Salama M, Dehrab N, et al.: Role of tigecycline in the control of a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 72:234-242, 2009.
- 47) Dancer SJ: The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J. Hosp. Infect.* 73:378-385, 2009.
- 48) Valencia R, Arroyo LA, Conde M, et al.: Nosocomial outbreak of infection with pan-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a tertiary care university hospital. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 30:257-263, 2009.
- 49) Jang TN, Lee SH, Huang CH, et al.: Risk factors and impact of nosocomial *Acinetobacter baumannii* bloodstream infections in the adult intensive care unit: a case-control study. *J. Hosp. Infect.* 73:143-150, 2009.
- 50) Monterrubio-Villar J, Gnozalez-Velasco C, Valdezate-Ramos S, et al.: Outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a

- polyvalent intensive care unit: clinical, epidemiological analysis and PFGE-printing evolution. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 28:1281-1284, 2009.
- 51) Lin CW, Chang YC, Ho MW, et al.: Nosocomial outbreak of infection with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a medical center in Taiwan. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 30:34-38, 2009.
- 52) Orsi GB, Franchi C, Giordano A, et al.: Multidrug-resistant Nosocomial *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J. Chemother.* 20:219-224, 2008.
- 53) Creamer E, Humphreys H: The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. *J. Hosp. infect.* 69:8-23, 2008.
- 54) Zingg W, Posfay-Barbe KM, Pittet D: Healthcare-associated infections in neonates. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 21:228-234, 2008.
- 55) Zanetti G, Blanc DS, Federli I, et al.: Importation of *Acinetobacter baumannii* into a burn unit: A recurrent outbreak of infection associated with widespread environmental contamination. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 28:723-725, 2007.
- 56) Apisarntharak A, Kiratisin P, Thongphubeth K, et al.: Pseudo-outbreak of *Acinetobacter lwoffii* infection in a tertiary care center in Thailand. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 28:637-639, 2007.
- 57) Zarrilli R, Castillo R, Di Popolo A, et al.: Molecular epidemiology of a clonal outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a university hospital in Italy. *Clin. Microbiol. Infect.* 13:481-489, 2007.
- 58) Moro M, Nizzero P, Biancardi A, et al.: An outbreak caused by multidrug-resistant OXA-58-positive *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit in Italy. *J. Hosp. Infect.* 68:97-99, 2008.
- 59) Meric M, Kasap M, Gacar G, et al.: Emergence and spread of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in a tertiary care hospital in Turkey. *FEMS Microbiol. Lett.* 282:214-218, 2008.
- 60) Enoch DA, Summers C, Brown NM, et al.: Investigation and management of an outbreak of multidrug-carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Cambridge, UK. *J. Hosp. Infect.* 70:109-118, 2008.
- 61) Wybo I, Blommaert L, De Beer T, et al.: Outbreak of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* in Belgian university hospital after transfer of patients from Greece. *J. Hosp. Infect.* 67:374-380, 2007.
- 62) Chan PC, Huang LM, Lin HC, et al.:

- Control of an outbreak of pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in a neonatal intensive care unit. *Infect. Control Hosp. epidemiol.* 28:423-429, 2007.
- 63) Lee HC, Lee NY, Chang CM, et al.: Outbreak of *Acinetobacter baumannii* bacteremia related to contaminated morphine used for patient-controlled analgesia. *Infect. Control Hosp. epidemiol.* 28:1213-1217, 2007.
- 64) Longo B, Pantosti A, Luzzi I, et al.: An outbreak of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit: epidemiological and molecular findings. *J. Hosp. Infect.* 64:303-305, 2006.
- 65) Poirel L, Lebessi E, Heritier C, et al.: Nosocomial spread of OXA-58-positive carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* isolates in a paediatric hospital in Greece. *Clin. Microbiol. Infect.* 12:1131-1146, 2006.
- 66) De Vegas EZS, Araque M, Velasco E, et al.: Outbreak of infection with *Acinetobacter* strain RUH1139 in an intensive care unit. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 27:397-403, 2006.
- 67) Fournier PE, Richet H: The epidemiology and control of *Acinetobacter baumannii* in health care facilities. *Clin. Infect. Dis.* 42:629-699, 2006.
- 68) Pimentel JD, Low J, Styles K, et al.: Control of an outbreak of multi-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit and surgical ward. *J. Hosp. Infect.* 59:249-253, 2005.
- 69) Carbonne A, Naas T, Blanckaert K, et al.: Investigation of a nosocomial outbreak of extended-spectrum β -lactamase VEB-1-producing isolates of *Acinetobacter baumannii* in a hospital setting. *J. Hosp. Infect.* 60:14-18, 2005.
- 70) Wroblewska MM, Dijkshoorn L, Marchel H, et al.: Outbreak of nosocomial meningitis caused by *Acinetobacter baumannii* in neurosurgical patients. *J. Hosp. Infect.* 57:300-307, 2004.
- 71) Bureau-Chalot F, Drieux L, Pierrat-Solans C, et al.: Blood pressure cuffs as potential reservoirs of extended-spectrum β -lactamase VEB-1-producing isolates of *Acinetobacter baumannii*. *J. Hosp. Infect.* 58:91-92, 2004.
- 72) Maragakis LL, Cosgrove SE, Song X, et al.: An outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* associated with pulsatile lavage wound treatment. *JAMA.* 292:3006-3011, 2004.
- 73) Melamed R, Greenberg D, Porat N, et al.: Successful control of an *Acinetobacter baumannii* outbreak in a neonatal intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 53:31-38, 2003.