

200401017A

厚生科学研究費補助金

医療技術評価総合研究事業

院内感染対策の有効性および費用効果に関する研究

平成16年度

総括・分担研究報告書

主任研究者 新 保 卓 郎

平成17(2005)年3月

平成 16 年度 総括研究報告書

目 次

| | |
|--|----|
| I. 平成 16 年度研究班員名簿 | 1 |
| II. 総括研究報告 院内感染対策の有効性および費用効果に関する研究 新保 卓郎 | 2 |
| III. 分担研究報告 | |
| 1. 院内感染対策組織の有効性に関する研究 田路 佳範 他 | 7 |
| 2. わが国の一般病院における市中肺炎治療の現状に関する研究 猪飼 宏 他 | 19 |
| 3. 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与方法の費用効果性に関する研究 森本 剛 他 | 24 |
| 4. 1歳未満の乳児に対するオセルタミビルの安全性に関する研究 森本 剛 他 | 31 |
| IV. 研究成果の刊行に関する一覧表 | 35 |

院内感染対策の有効性および費用効果に関する研究

研究班員名簿

| 区分 | 氏名 | 所属 | 職名 |
|-------|-------|---|-----------------------------|
| 主任研究者 | 新保 卓郎 | 京都大学医学研究科臨床疫学 | 助教授 |
| 分担研究者 | 森本 剛 | 京都大学医学部附属病院総合診療科 | 助手 |
| | 福井 次矢 | 聖路加国際病院 | 副院長 |
| | 松井 邦彦 | 熊本大学医学部総合臨床研修センター | 講師 |
| | 松村 理司 | 洛和会音羽病院 | 院長 |
| 研究協力者 | 田路 佳範 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 | 博士課程 |
| | 猪飼 宏 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 | 博士課程 |
| | 坂本 史衣 | 聖路加国際病院医療安全管理室 | インフェクションコントロール プラクティショナー |
| | 戸城 仁一 | 洛和会音羽病院総合診療科 | 副部長 |
| | 大野 博司 | 洛和会音羽病院 | 研修医 |
| | 四方 哲 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 | 研究生 |
| | 中村 嗣 | 島根県立中央病院総合診療科 | 部長 |
| | 野村 恭子 | 帝京大学医学部公衆衛生学 | 助手 |
| | 岡本 茂 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 | 研究生 |
| 事務局 | | 京都大学医学部附属病院総合診療科 クリニカルリサーチサポートユニット (CRSU) 〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町 54 電話 075-751-4247 FAX 075-751-4250 | |

総括研究報告書

院内感染対策の有効性および費用効果に関する研究

主任研究者 新保 卓郎 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 助教授

研究要旨 本研究により、1) これまで欧米を中心に行われてきた、院内感染対策（院内感染対策組織によるサーベイランスや教育）の有効性が定量的にまとめられ、院内感染対策組織の介入により院内感染全体の発症率は39%減少し、教育だけでは32%減なの、サーベイランスを併用する事により43%減となりサーベイランスの意義が確認された。2) また、わが国の一般病院においても感染症教育の有効性が示唆され、初回に投与される抗菌薬のうち広域（抗緑膿菌作用を持つ）抗菌薬の割合が有意に減少することが示された。3) 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与方法では、経口フルコナゾールの予防的投与は費用効果的な感染対策であることが示された。4) オセルタミビルが処方された1歳未満の乳児102人に脳炎や死亡などの致死有害事象は認められず、入院中にインフルエンザを発症した乳児に対しても処方が可能であることが示唆された。

これらの研究結果より、わが国でも院内感染対策は有効かつ費用効果的な介入である可能性が高いと考えられる。

分担研究者 森本 剛
（京都大学医学部附属病院総合診療科 助手）
福井 次矢
（聖路加国際病院 副院長）
松井 邦彦
（熊本大学医学部総合臨床研修センター 講師）
松村 理司
（洛和会音羽病院 院長）

療の高度化、耐性菌の蔓延などにより院内感染の頻度および重症度は悪化の一途を辿っている。細菌学や創薬の進歩により、耐性菌に対する新たな抗菌薬の開発が進められてはいるが、一方ではそのような強力な抗菌薬の使用が新たな耐性菌の発生を引き起こす結果にもなり、抗菌薬の開発以外の手段による院内感染対策が求められる。院内感染対策には、手洗いの励行、感染症治療におけるクリニカルパスの導入、抗菌薬の適正使用、院内感染対策組織（Infection Control Team）の導入などが提案されている。しかし、これらの院内感染対策の有効性は欧米からの報告が中心であり、診療形態や入院期間などが大きく異なるわが国の臨床現場における有効性に関する報告は少ない。さらに、出来高払いが中心のわが国

A. 研究目的

本研究の目的は近年、社会問題化している院内感染に対する院内感染対策の有効性を評価し、費用効果性の検討を加えるものである。

わが国では急速に進む高齢化に加え、医

では、院内感染対策は病院経営にとって負の効果となるのに対し、院内感染の発症は治療費などの影響で病院経営にとって正の効果となって現れるため、院内感染は社会としては負の効果であるにもかかわらず、院内感染対策を推し進める動機付けが十分とはならない。

したがって、わが国における院内感染対策を強力に推し進めるには、まずわが国における院内感染対策の有効性を科学的に検証し、その費用効果を明らかにすることが必要である。

本年度は以下の研究プロジェクトを遂行した。

- 1) 院内感染対策組織の有効性に関する研究
欧米で報告された院内感染対策(組織、プログラム)の有効性をメタ分析の手法を用いて評価する。
- 2) わが国の一般病院における市中肺炎治療の現状に関する研究
一般病院において導入された、新しい感染症教育・対策が市中肺炎の治療に与える影響を評価する。
- 3) 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与法の費用効果分析
院内感染の一形態である化学療法中の易感染患者における深在性真菌症治療法について費用効果の面から評価する。
- 4) 1歳未満の乳児に対するオセルタミビル安全性に関する研究
インフルエンザに対してオセルタミビルが投与された1歳未満の乳児における致命的合併症を検討する。

B. 研究方法

1) 院内感染対策組織の有効性に関する研究

院内感染対策組織の介入内容として、教育のみ、サーベイランスのみ、教育+サーベイランス、教育もしくはサーベイランスの4カテゴリーに分類した。論文抽出は、データベースとして Medline を使用し、1990年1月から2004年12月までの期間

で、症例数、患者のべ入院日数(入院日数×患者数)、介入内容の記載の明確なものを inclusion criteria として網羅的に検索した。また、その中で乳幼児を対象とした研究は除外した。index terms としては “nosocomial, hospital, infection, intervention, incidence, survey and reduction” を組み合わせたものを使用した。院内感染症として全ての院内感染症の他に、手術部位感染症、肺炎(人工呼吸器関連肺炎を含む)、血流感染症(カテーテル関連血流感染症を含む)、尿路感染症の4疾患を個別に抽出し検索した。その中で乳幼児を対象とした研究は除外した。2人のレビューアーが抄録をもとに網羅的に評価し、Mantel-Haenszel 法及び DerSimonian-Laird 法を用いてハザード比を統合した。

2) わが国の一般病院における市中肺炎治療の現状に関する研究

わが国の急性期病床478床の一般市中病院の総合診療科で、新しく感染症診療トレーニングを受けた医師による臨床微生物学・感染症診断学(グラム染色や血液培養2セット採取の推奨、培養検査中間報告の活用)の教育が導入され、その前後で市中肺炎の治療の内容や質がいかに変化したかを経時的に観察した。

対象患者は2003-4年の各年の10-12月に対象病院の総合診療科に入院した市中肺炎の全患者であり、電子カルテを元に平均在院日数や、抗緑膿菌作用を有する広域抗菌薬の使用割合を抽出し統計解析を行った。

3) 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与法の費用効果分析

急性白血病と診断された40歳の患者で、初回の緩解導入療法を行う患者について、経口フルコナゾールの予防的投与と経静脈アンフォテリシンBのエンピリカル投与、経静脈ミカファンギンの確定診断後投与の3つの抗真菌薬治療法について、決断分析モデルを作成し、それぞれの費用(米ドル)と効果(life year saved)を支払者の立場より比較した。化学療法中の好中球減少症の

患者における深在性真菌感染症の発生率や死亡率、各抗真菌薬投与方法の有効性はMEDLINEを用いたシステマティックレビューの結果に基づいた。感受性分析には過去の報告にあった範囲を用いた。直接医療費は教育病院の血液内科に入院して治療を受けた急性白血病患者のレセプトから薬剤、検査、食事などの項目別に医療費を抽出し、平均値を求めて利用した。結果の指標には円/life year saved(LES)を用いた。変数の変化に伴う結果の差を1次元・2次元感受性分析を行って解析した。

4) 1歳未満の乳児に対するオセルタミビル の安全性に関する研究

京都市内の2中核病院の外来で2002年11月から2003年3月にかけてオセルタミビルが処方された1歳未満の全乳児についてヒストリカルコホート研究を行った。

対象患者について、オセルタミビル処方時の所見をカルテレビューにて調査したのに加え、オセルタミビル処方後1週間以上、脳症の発症や死亡がないことが確認されれば、イベントはなしと判定した。カルテレビューで1週間以降の健康状態が確認できない患者に対しては、電話インタビューを行った。電話インタビューで健康状態が確認できない患者については2回のはがきによる郵送予後調査を行った。

(倫理面への配慮)

病院データの使用は対象病院の審査委員会を経て行った。病院データは患者個人が同定できない形でデータベース化され、研究者はこの匿名データのみへのアクセスとした。患者個人情報を含む調査データは、研究補助員が鍵の掛かるロッカーで保存し、研究終了後に破棄する予定である。それ以外の研究では、シミュレーションモデルを用いて行うので、倫理的な問題は発生しない。

C. 研究結果

1) 院内感染対策組織の有効性に関する研究

院内感染対策組織の介入により院内感染全体の発症率は39%減少すると考えられた。各部位別では、手術部位感染は11%、肺炎は41%、血流感染は52%、尿路感染は33%の減少が見込まれた。介入方法による影響力の違いとしては、全院内感染では教育だけでは32%減なのだが、サーベイランスを併用する事により43%減となりサーベイランスの意義が確認された。各部位別の介入内容毎の効果の大きさは、手術部位感染では教育 vs 教育+サーベイランスで10%vs14%、肺炎では教育 vs 教育+サーベイランスで51% vs 32%、血流感染では教育+サーベイランスで42% vs 64%、尿路感染では教育+サーベイランスで23% vs 38%の違いが認められ、部位ごとにより院内感染対策組織の効果の大きさが異なる事が明らかとなった。

2) わが国の一般病院における市中肺炎治療の現状に関する研究

今回調査対象の肺炎患者は平成15年は20人、16年は58人であった。年齢の中央値は各年共に83歳であり、誤嚥性肺炎の比率が40%から56.8%と増加している一方、在院日数の中央値は16.5日から15日と短縮傾向にあった。

初回に投与された抗菌薬のうち、「抗緑膿菌作用を有するカルバペネム系、抗緑膿菌第3世代セフェム系薬/ペニシリン系薬」の占める割合は45%から14%へと有意に減少していた($p<0.05$)。

3) 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与方法の費用効果分析

基本解析の結果では、経口フルコナゾールの予防的投与で平均期待余命が24.08年と最も長く、経静脈アンフォテリシンBのエンピリカル投与及び経静脈ミカファンギンの確定診断後投与はそれぞれ23.16年、23.12年と約8ヶ月間短いことが示された。医療費は逆に、経口フルコナゾールの予防的投与が最も高価で5,400米ドルであった。一方経静脈アンフォテリシンBのエンピリカル投与及び経静脈ミカファンギンの確定

診断後投与は共に 25,400 米ドルであった。これらの結果より、この結果より期待余命を 1 年延長するのに要する費用が 652 ドルと計算され、経口フルコナゾールの予防的投与は費用効果的な感染対策であることが示された。

感受性分析の結果、深在性真菌感染症の発生率が低い場合や深在性真菌感染症による死亡率が高い場合においては、経静脈アンフォテリシン B のエンピリカル投与を行うことで、期待余命が最大になり、かつ医療費が廉価となる（ドミナント）ことが示唆された。それら以外の変数の変化によって経口フルコナゾールの予防的投与の優位性には変わりはなかった。

4) 1 歳未満の乳児に対するオセルタミビルの安全性に関する研究

対象研究期間中に 103 人の 1 歳未満乳児がオセルタミビルの処方を受けた。そのうち、11 ヶ月の男児のフォローアップデータが入手できなかった。

解析対象となった患者では男児が 53% と男女比はほぼ同じであり、平均月例は 7.5 ヶ月であった。初診時の平均体温は 38.9°C であった。オセルタミビルの平均処方日数は約 4 日で、体重 1kg あたり 4mg の処方であった。抗生剤が約 20% の患者に同時に投与されていた。

追跡調査が可能であった 102 人の患者のうち、インフルエンザ脳症が発症したり、死亡した患者は認められなかった。

D. 考察

院内感染症は死亡率が高く、国民医療費にも多大な影響を与えている。院内感染対策は安全な医療、国民の幸福の探求の上でも非常に重要であり、さらに医療費の適切な配分の視点からも早急な対策が望まれる。本研究班の平成 16 年度の研究は、15 年度の結果を元に、新しい視点も加えて研究を進めた。

欧米の報告を元にする、院内感染対策組織を導入することにより院内感染症の発症率を相当下げることが可能であることが

示唆された。本年は、特に介入内容による効果の違いを検討し、全院内感染では教育だけでは 32% 減なのが、サーベイランスを併用する事により 43% 減となりサーベイランスの意義が確認された。

また、わが国においても院内感染対策組織を導入することで、感染症診療の内容や質が有意に変化することが示された。特に、これまでは市中肺炎に対して安易に投与されていた、本来なら初回投与からは必要がない抗緑膿菌作用を有する抗菌薬が、一定の感染症教育の結果、実際に 3 分の 1 にまで減少することが明らかとなり、わが国においても院内感染対策組織は診療の内容を改善し、ひいては患者アウトカムを改善する可能性があると考えられる。

本研究班は、本年度、院内感染対策組織の費用効果性の研究に加えて、院内感染対策上重要な 2 つの研究を行った。1 つは好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与方法の費用効果分析である。本研究により、わが国で日常行われている化学療法患者における経口フルコナゾールの予防的投与の有効性が、定量的に示された。さらにこの治療方針が全ての対象患者に経口フルコナゾールの費用がかかるというデメリットもそれによって得られる期待余命の延長と比較して費用効果的であることも示唆された。一方で、感受性分析の結果からは、深在性真菌感染症の発生率や死亡率という 2 つの基本的なパラメーターの値によっては有効な治療方針が異なる可能性があることも示唆されており、これらのパラメーターに関するわが国の診療に即したより信頼性の高いデータが求められる。

さらに、1 歳未満の乳児に対するオセルタミビルの安全性に関する研究に焦点を当てた。脳症などの稀な疾患を検定するには、不十分なサンプルサイズながら、本研究により、1 歳未満の乳児に対して、オセルタミビルの投与は必ずしも致死的な副作用を引き起こすとは限らないことを示した。院内感染対策の視点で考えれば、インフルエンザに罹患し、高熱や脱水症状のために入院させる必要のある 1 歳未満の乳児に対し

て、慎重にオセルタミビルを投与することで、インフルエンザウイルスの感染性を早期に終結させることで、院内でのインフルエンザの拡大を抑制できる可能性がある。

以上のように、本研究班はわが国で院内感染対策を進めるのに必要な基礎資料の提供に貢献したと考えられる。

E. 結論

本研究により、1) これまで欧米を中心に行われてきた、院内感染対策（院内感染対策組織によるサーベイランスや教育）の有効性が定量的にまとめられ、院内感染対策組織の介入により院内感染全体の発症率は39%減少し、教育だけでは32%減なの、サーベイランスを併用する事により43%減となりサーベイランスの意義が確認された。2) また、わが国の一般病院においても感染症教育の有効性が示唆され、抗菌薬の使用パターンが有意に改善することが示された。3) 好中球減少症の患者に対する抗真菌薬投与方法では、経口フルコナゾールの予防的投与は費用効果的な感染対策であることが示された。4) オセルタミビルが処方された1歳未満の乳児103人に脳炎や死亡などの致死性有害事象は認められず、入院中にインフルエンザを発症した乳児に対しても処方が可能であることが示唆された。

これらの研究結果は今後の院内感染対策の効率的な導入に非常に役に立つと思われる。

来年度は、最終年度として、これらの研究結果をふまえ、プロスペクティブコホート研究を中心により正確な院内感染対策の有効性を定量することを行い、院内感染対策の費用効果性の最終報告を行う予定である。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Okamoto S, Kamiya I, Kishida K,

Shimakawa T, Fukui T, Morimoto T. Experience of oseltamivir for infants under 1 year old in Japan. *Pediatr Infect Dis J* 2005 (in press)

2. 学会発表

1) 中村嗣、森本剛、高橋理、松井邦彦、清水史郎、瀬戸山元一、中川正久、福井次矢. 血液培養による真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予測モデル. *第12回日本総合診療医学会学術集会*. 2004.02.21-22. 聖マリアンナ医科大学、神奈川

2) 中村嗣、森本剛、増野純二、木村清志、大田宣弘、高橋理、松井邦彦、清水史郎、瀬戸山元一、中川正久、福井次矢. 血液培養による真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予測モデル. *第27回日本プライマリ・ケア学会総会*. 2004.06.05-06. パシフィコ横浜、神奈川

3) Sakamoto F, Morimoto T, Shimbo T. Cost-effectiveness of safety devices in preventing hepatitis C infection due to percutaneous injuries (PIs) in Japanese health care workers - a Markov model analysis. *The Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology 31st Annual Educational Conference and International Meeting*, Phoenix, AZ, USA. June 6-10, 2004

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

特になし

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

院内感染対策の有効性及び費用効果に関する研究

院内感染対策組織の有効性に関する研究

| | | |
|-------|------|-------------------|
| 研究協力者 | 田路佳範 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 |
| 研究協力者 | 猪飼 宏 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 |
| 研究協力者 | 四方 哲 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 |
| 分担研究者 | 森本 剛 | 京都大学医学部附属病院総合診療科 |
| 分担研究者 | 松井邦彦 | 熊本大学医学部総合臨床研修センター |
| 分担研究者 | 福井次矢 | 聖路加国際病院内科 |
| 分担研究者 | 新保卓郎 | 京都大学大学院医学研究科臨床疫学 |

【研究目的】

- 院内感染対策組織(ICT)の介入内容 (surveillance and/or education program) が、院内感染症の発症率に与える effect を数値化する。また各部位（手術部位感染、肺炎、血流感染、尿路感染）ごとに与える影響も個々に検索する。
- 施設によって効果が異なる effect size を meta analysis の手法で統合し、generalizability の高い数値を得、今後 ICT を導入する施設での参考とする。

【研究方法】

院内感染対策組織の介入内容として、surveillance only、education only、surveillance AND education、surveillance OR education の4カテゴリーに分類した。論文抽出は、データベースとして Medline を使用し、1990年1月から2004年12月までの期間で、症例数、患者のべ入院日数（入院日数×患者数）、介入内容の記載の明確なものを inclusion criteria として網羅的に検索した。また、そ

の中で乳幼児を対象とした研究は除外した。index termsとしては“nosocomial, hospital, infection, intervention, incidence, survey and reduction”を組み合わせたものを使用した。院内感染症として全ての院内感染症の他に、手術部位感染症、肺炎（人工呼吸器関連肺炎を含む）、血流感染症（カテーテル関連血流感染症を含む）、尿路感染症の4疾患を個別に抽出し検索した。

【結果と考察】

2人のレビューアーが抄録をもとに網羅的に評価し、22件の評価に値すると思われる論文が検索された。各部位別では、手術部位感染症には7件、肺炎には12件、血流感染症には15件、尿路感染症には12件の論文が検索された。Surveillance only、surveillance OR education を取り扱った文献は検索されなかったため、surveillance AND education と education only の2群で比較した。

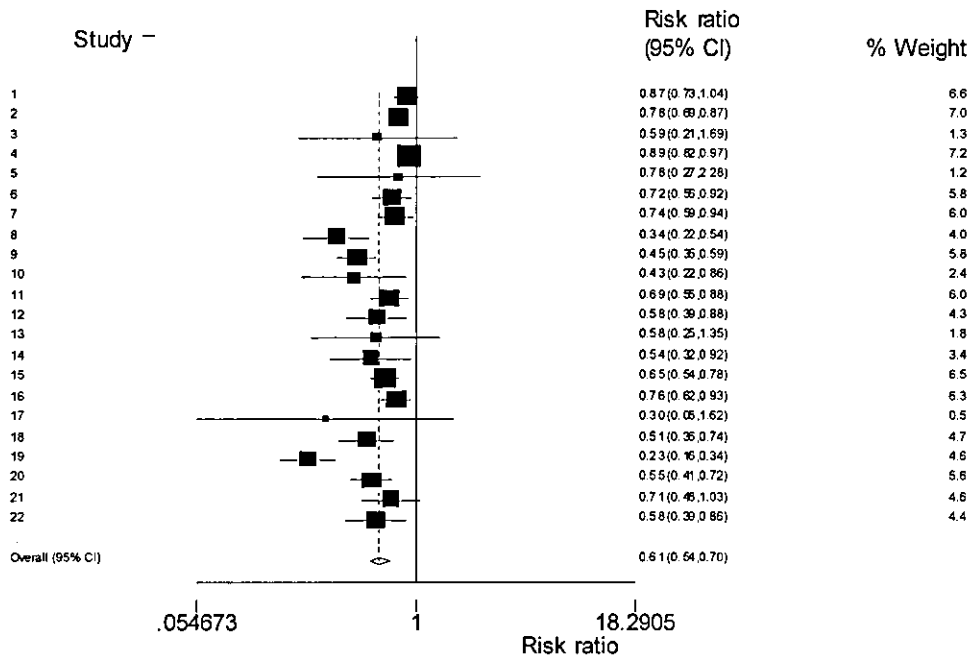
【結論】

院内感染対策組織の介入により院内感染全体の発症率は39%減少すると考えられた(DerSimonian-Laird法)(図1)。各部位別では、手術部位感染は11%(図4)、肺炎は41%(図7)、血流感染は52%(図10)、尿路感染は33%(図13)の減少が見込まれた。介入方法による影響力の違いとしては、全院内感染ではeducationだけでは32%減(図2)なのだが、surveillanceを併用する事により43%減(図3)となりsurveillanceの意義が確認された。各部位別の介入内容毎の効果の大きさは、手術部位感染ではeducation vs education+surveillance 10%(図5) vs 14%(図6)、肺炎ではeducation vs education+surveillance 51%(図8) vs 32%(図9)、血流感染ではeducation vs education+surveillance 42%(図11) vs 64%(図12)、尿路感染ではeducation vs education+surveillance 23%(図14) vs 38%(図15)の違いが認められ、部位ごとにより院内感染対策組織の効果の大きさが異なる事が明らかとなった。

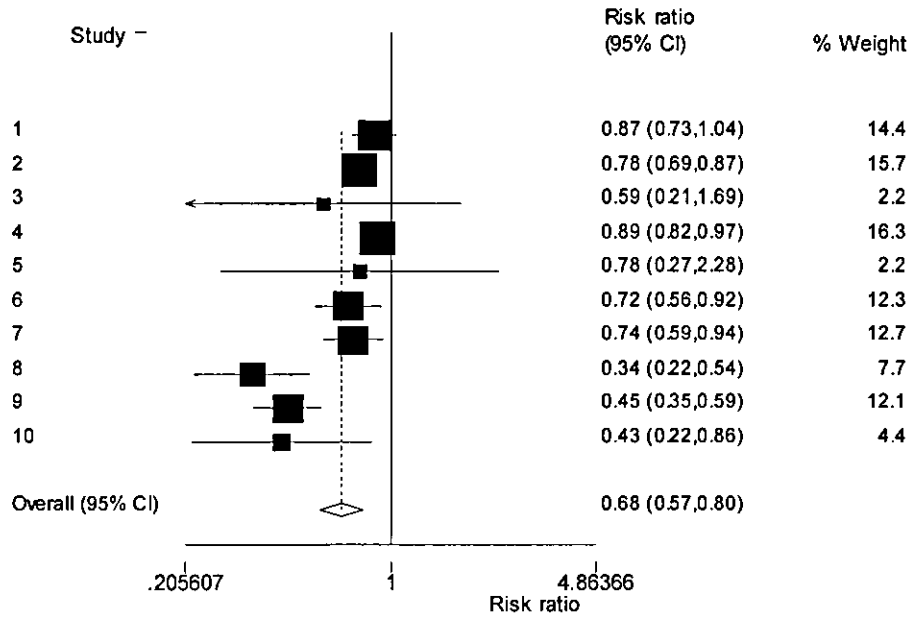
○院内感染症

| | | Overall | | | | |
|----|------------------------|--------------|------|--------------|------|----------------------------|
| | | control | | intervention | | |
| | | patient-days | case | patient-days | case | |
| 1 | Greco 1991 | 80282 | 528 | 29975 | 172 | education |
| 2 | Evaldson 1992 | 8062 | 129 | 12428 | 138 | surveillance and education |
| 3 | Berg 1995 | 689 | 53 | 845 | 38 | surveillance and education |
| 4 | Malone 1996 | 127328 | 657 | 122635 | 491 | education |
| 5 | Civetta 1996 | 662 | 8 | 842 | 6 | education |
| 6 | Hacek 1999 | 190000 | 1233 | 173000 | 1002 | education |
| 7 | Bijma 1999 | 1146 | 15 | 1062 | 8 | surveillance and education |
| 8 | Goetz 1999 | 1186 | 38 | 1210 | 21 | surveillance and education |
| 9 | Price 1999 | 670 | 10 | 427 | 5 | education |
| 10 | Eggimann 2000 | 8931 | 468 | 4265 | 145 | surveillance and education |
| 11 | Sherertz 2000 | 25277 | 114 | 39537 | 128 | education |
| 12 | Delgado-Rodriguez 2001 | 11730 | 216 | 11863 | 166 | surveillance and education |
| 13 | Yoo 2001 | 948 | 4 | 1591 | 2 | surveillance and education |
| 14 | Gastmeier 2002 | 21865 | 165 | 20688 | 116 | education |
| 15 | Coopersmith 2002 | 6874 | 74 | 7044 | 26 | education |
| 16 | Zack 2002 | 15094 | 191 | 14171 | 81 | education |
| 17 | Warren 2003 | 6110 | 30 | 5210 | 11 | education |
| 18 | McKinley 2003 | 5654 | 82 | 5911 | 44 | surveillance and education |
| 19 | Rosenthal 2003 | 1219 | 56 | 4726 | 51 | surveillance and education |
| 20 | Lai 2003 | 4882 | 142 | 4791 | 76 | surveillance and education |
| 21 | Misset 2004 | 4332 | 63 | 4379 | 45 | surveillance and education |
| 22 | Rosenthal 2004 | 1779 | 38 | 5568 | 69 | surveillance and education |

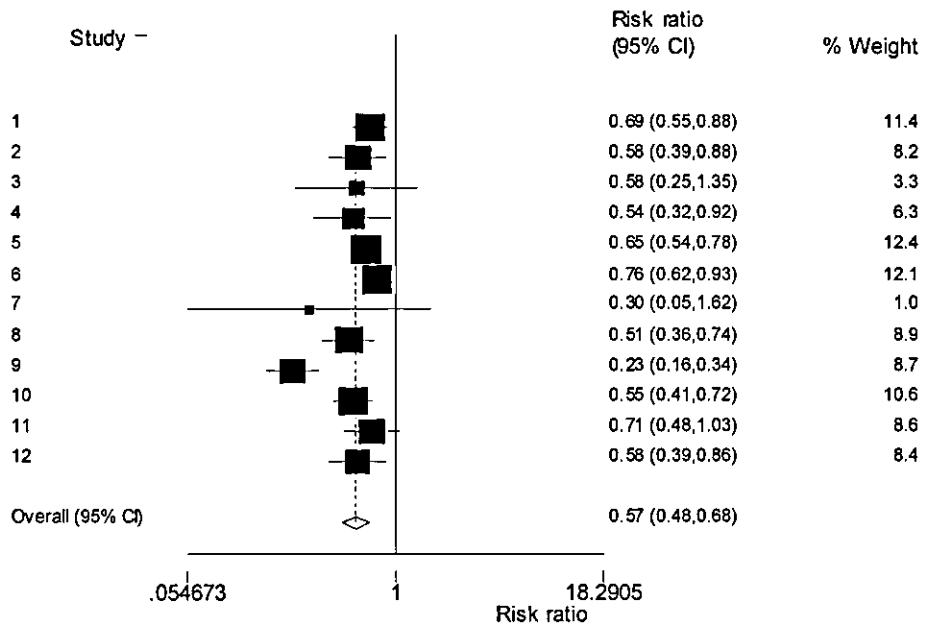
☆ 全体 (図1)



☆ education (图 2)



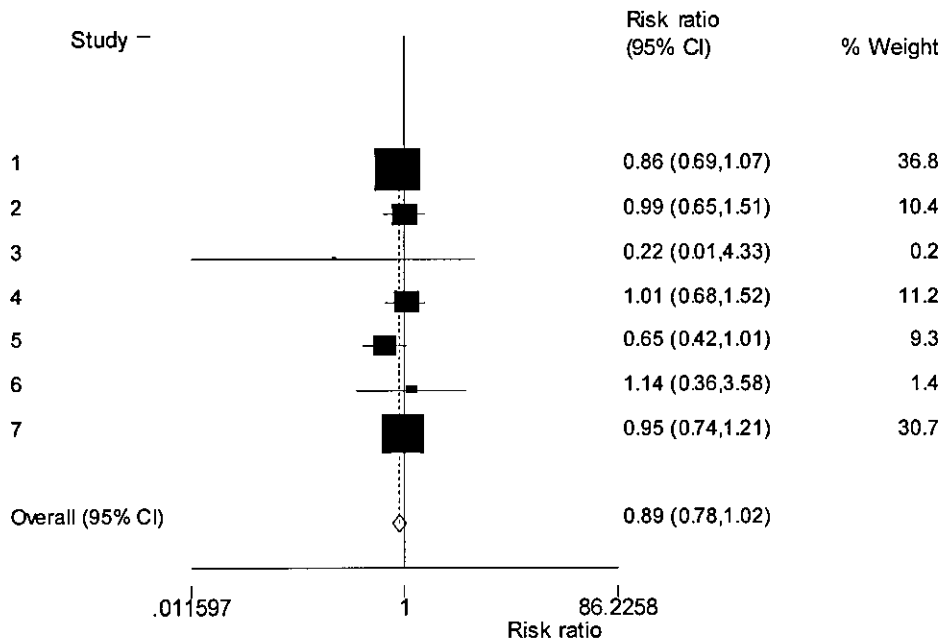
☆ surveillance and education (图 3)



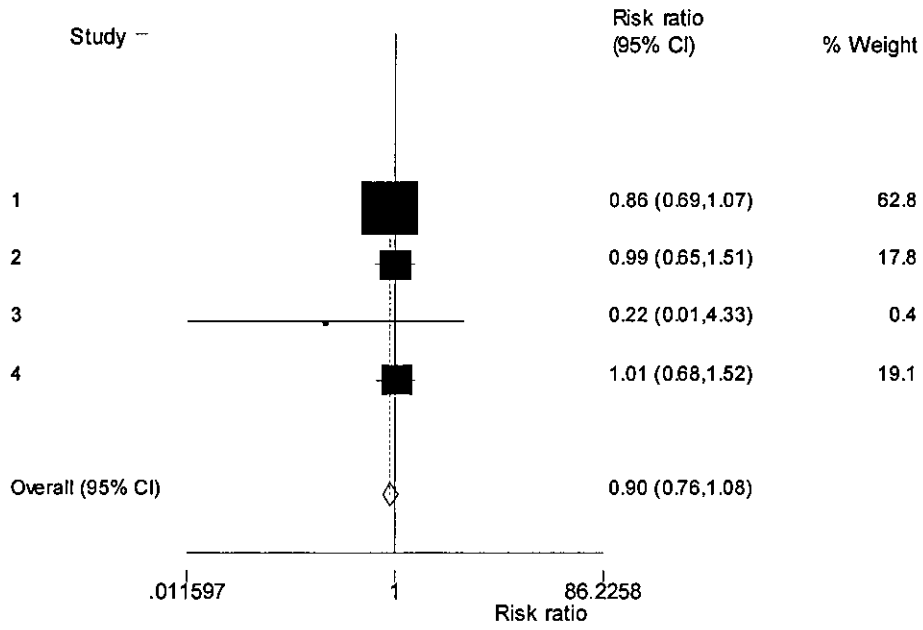
○手術部位感染

| | | SSI | | | | |
|----|------------------------|--------------|------|--------------|------|----------------------------|
| | | control | | intervention | | |
| | | patient-days | case | patient-days | case | |
| 1 | Greco 1991 | 80282 | 319 | 29975 | 102 | education |
| 2 | Evaldson 1992 | 8062 | 39 | 12428 | 39 | surveillance and education |
| 3 | Berg 1995 | 689 | 5 | 845 | 7 | surveillance and education |
| 4 | Malone 1996 | 127328 | 45 | 122635 | 43 | education |
| 9 | Price 1999 | 670 | 3 | 427 | 0 | education |
| 12 | Delgado-Rodriguez 2001 | 12682 | 134 | 12282 | 123 | surveillance and education |
| 14 | Gastmeier 2002 | 21865 | 48 | 20688 | 46 | education |

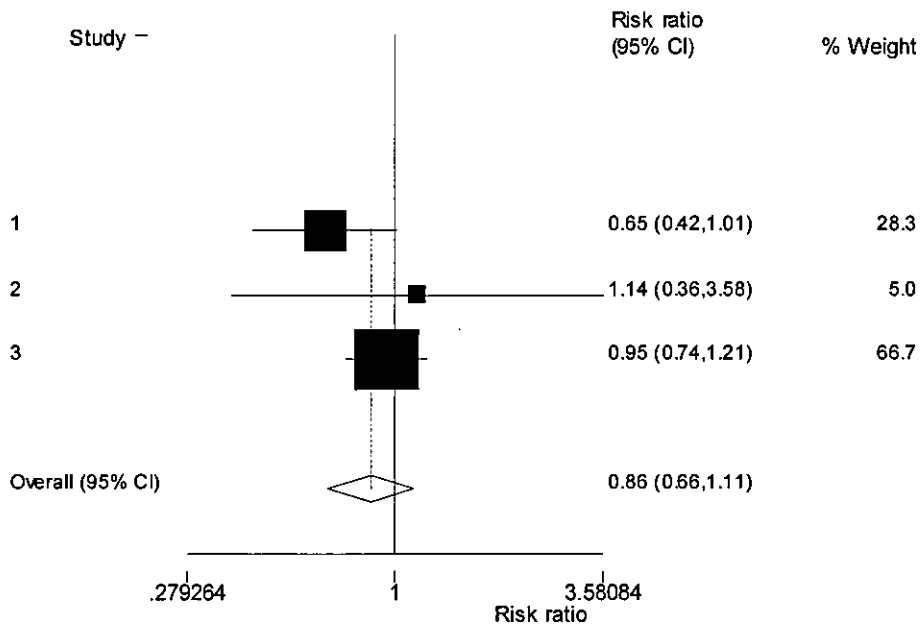
☆ 全体 (図 4)



☆ education (☒ 5)



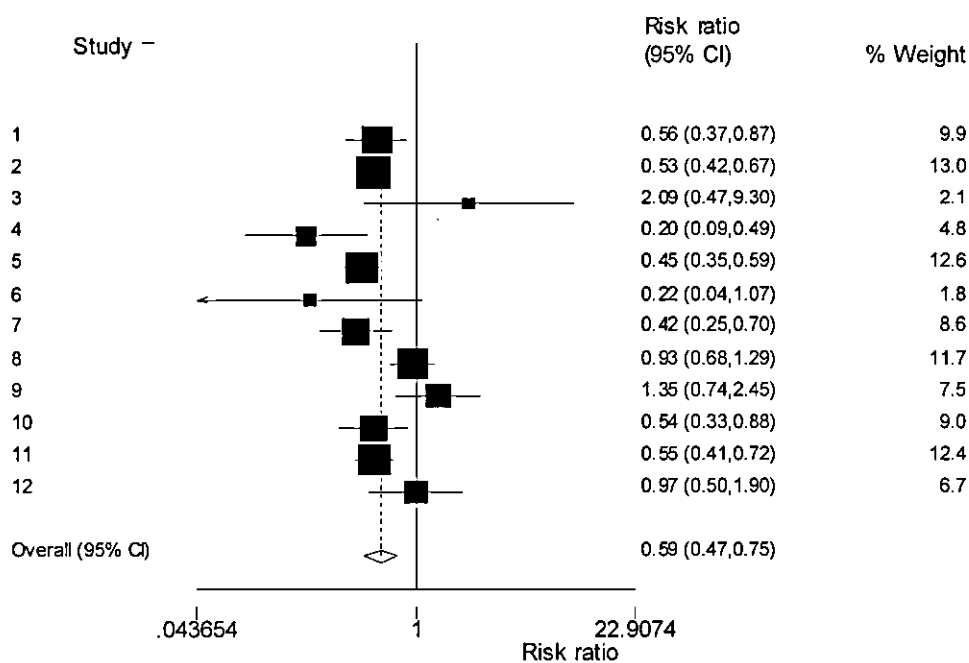
☆ surveillance and education (☒ 6)



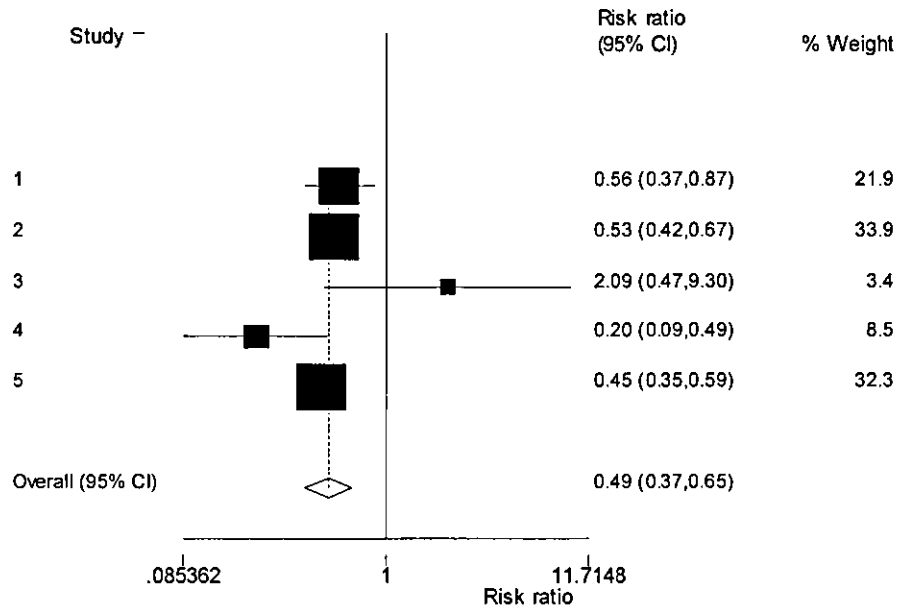
○肺炎

| | | NP/VAP | | | | |
|----|------------------------|--------------|------|--------------|------|----------------------------|
| | | control | | intervention | | |
| | | patient-days | case | patient-days | case | |
| 1 | Greco 1991 | 80282 | 119 | 29975 | 25 | education |
| 2 | Evaldson 1992 | 8062 | 6 | 12428 | 2 | surveillance and education |
| 3 | Berg 1995 | 689 | 41 | 845 | 21 | surveillance and education |
| 4 | Malone 1996 | 127328 | 205 | 122635 | 105 | education |
| 9 | Price 1999 | 670 | 3 | 427 | 4 | education |
| 10 | Eggimann 2000 | 8931 | 121 | 4265 | 54 | surveillance and education |
| 12 | Delgado-Rodriguez 2001 | 14104 | 19 | 13753 | 25 | surveillance and education |
| 14 | Gastmeier 2002 | 21865 | 31 | 20688 | 6 | education |
| 16 | Zack 2002 | 15094 | 191 | 14171 | 81 | education |
| 18 | McKinley 2003 | 1523 | 38 | 2012 | 27 | surveillance and education |
| 20 | Lai 2003 | 4882 | 142 | 4791 | 76 | surveillance and education |
| 21 | Misset 2004 | 2152 | 17 | 2208 | 17 | surveillance and education |

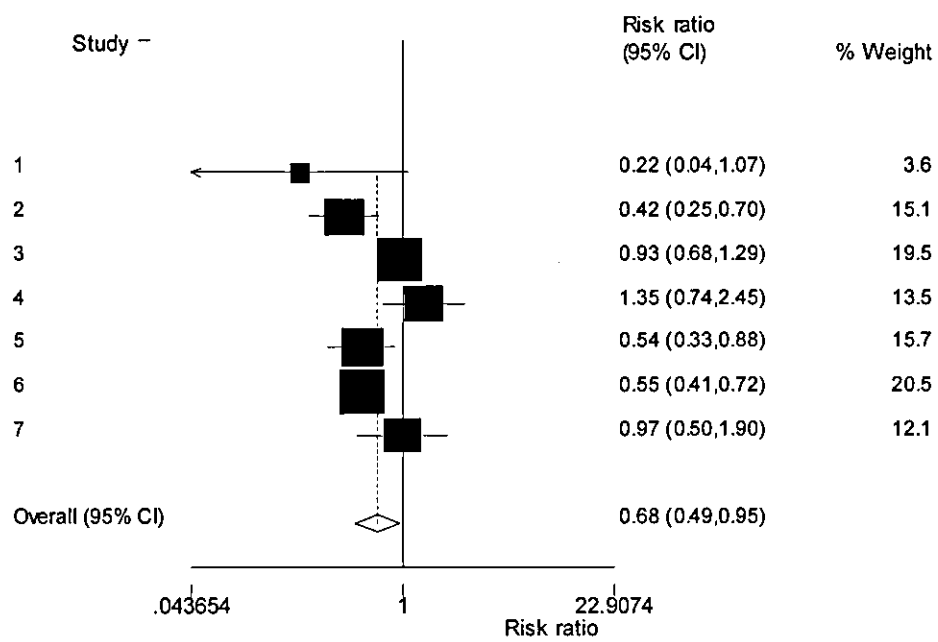
☆ 全体 (図 7)



☆ education (图 8)



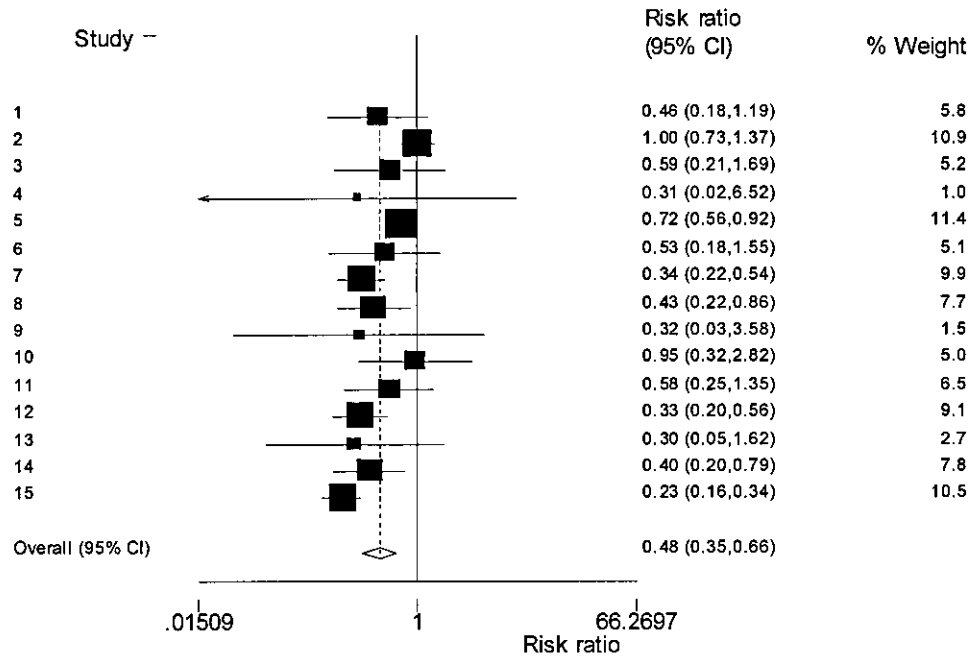
☆ surveillance and education (图 9)



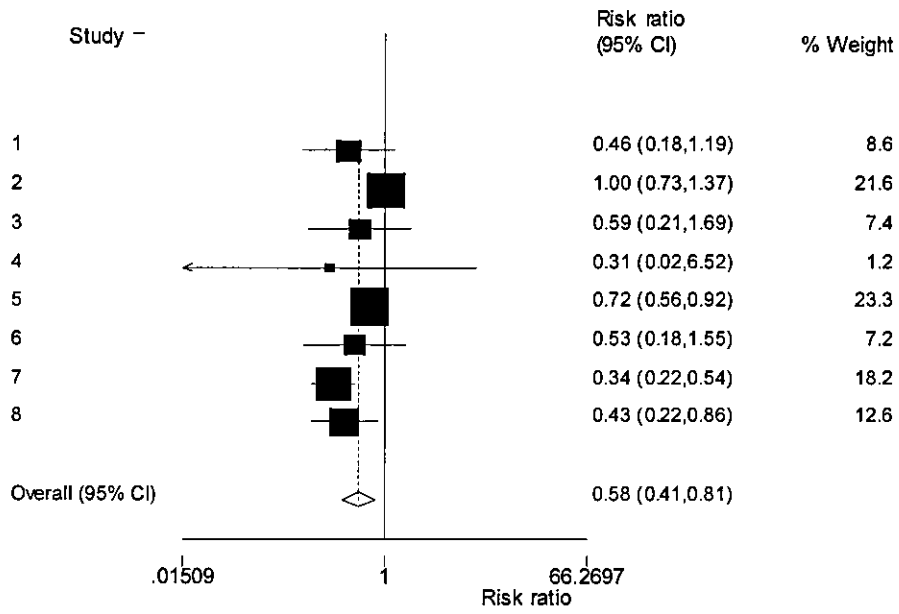
○血流感染症

| | | BSI | | | | |
|----|------------------|--------------|------|--------------|------|----------------------------|
| | | control | | intervention | | |
| | | patient-days | case | patient-days | case | |
| 1 | Greco 1991 | 80282 | 29 | 29975 | 5 | education |
| 2 | Evaldson 1992 | 8062 | 2 | 12428 | 1 | surveillance and education |
| 3 | Berg 1995 | 689 | 6 | 845 | 7 | surveillance and education |
| 4 | Malone 1996 | 127328 | 77 | 122635 | 74 | education |
| 5 | Civetta 1996 | 662 | 8 | 842 | 6 | education |
| 7 | Bijma 1999 | 1146 | 15 | 1062 | 8 | surveillance and education |
| 9 | Price 1999 | 670 | 2 | 427 | 0 | education |
| 10 | Eggimann 2000 | 8931 | 101 | 4265 | 16 | surveillance and education |
| 11 | Sherertz 2000 | 25277 | 114 | 39537 | 128 | education |
| 13 | Yoo 2001 | 948 | 4 | 1591 | 2 | surveillance and education |
| 14 | Gastmeier 2002 | 21865 | 10 | 20688 | 5 | education |
| 15 | Coopersmith 2002 | 6874 | 74 | 7044 | 26 | education |
| 17 | Warren 2003 | 6110 | 30 | 5210 | 11 | education |
| 18 | McKinley 2003 | 1359 | 19 | 2535 | 14 | surveillance and education |
| 19 | Rosenthal 2003 | 1219 | 56 | 4726 | 51 | surveillance and education |

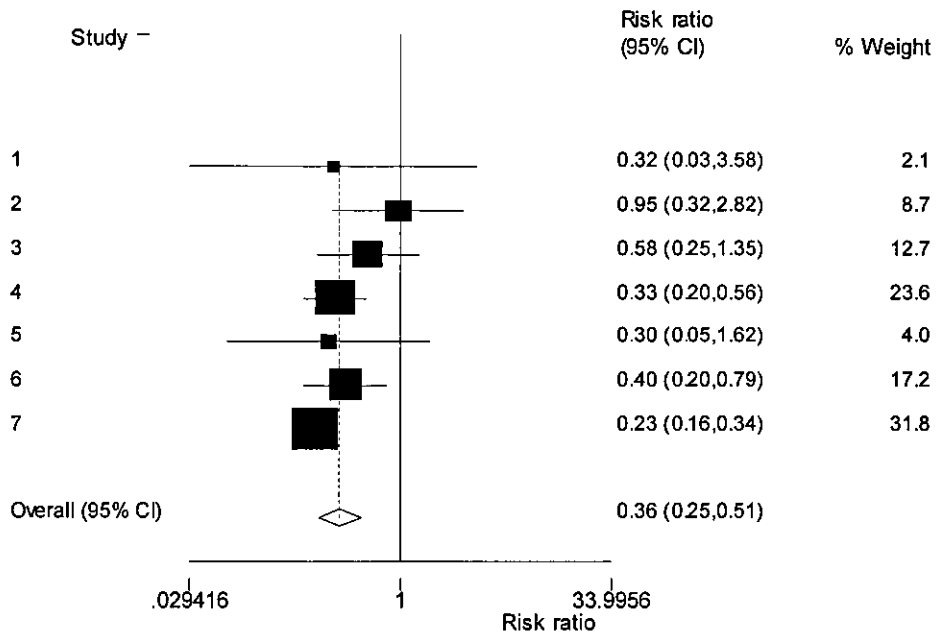
☆ 全体 (図 10)



☆ education (图 11)



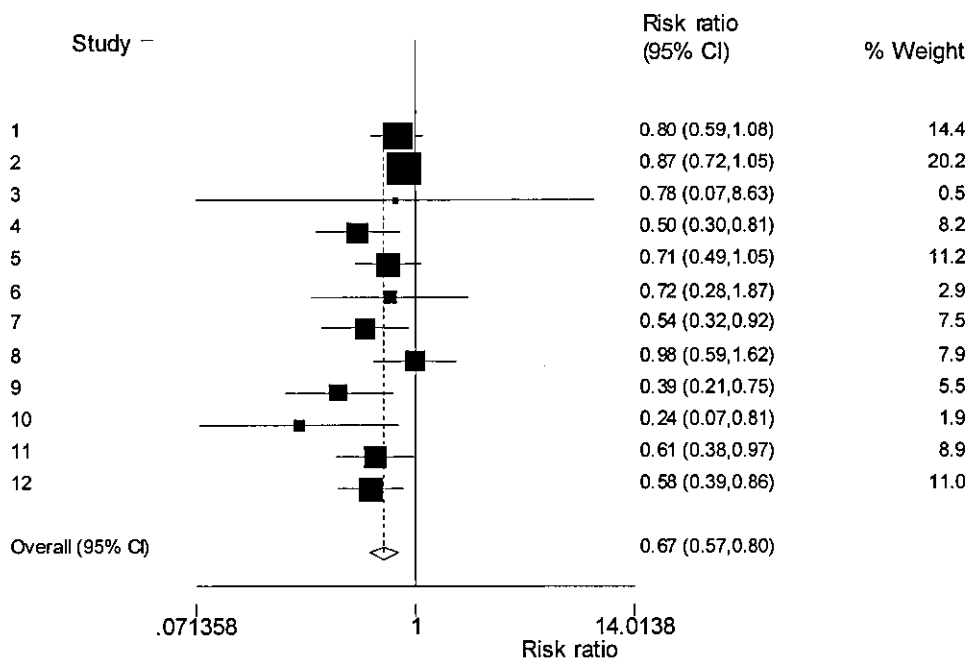
☆ surveillance and education (图 12)



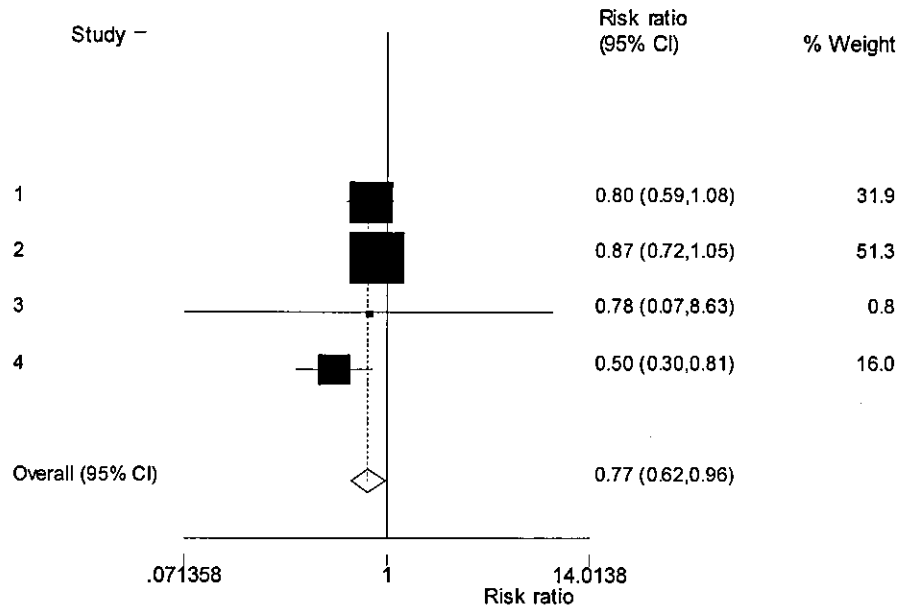
○ 尿路感染症

| | | UTI | | | | |
|----|------------------------|--------------|------|--------------|------|----------------------------|
| | | control | | intervention | | |
| | | patient-days | case | patient-days | case | |
| 1 | Greco 1991 | 80282 | 181 | 29975 | 54 | education |
| 2 | Evaldson 1992 | 8062 | 49 | 12428 | 54 | surveillance and education |
| 3 | Berg 1995 | 689 | 9 | 845 | 8 | surveillance and education |
| 4 | Malone 1996 | 127328 | 246 | 122635 | 206 | education |
| 8 | Goetz 1999 | 1186 | 38 | 1210 | 21 | surveillance and education |
| 9 | Price 1999 | 670 | 2 | 427 | 1 | education |
| 10 | Eggimann 2000 | 8931 | 47 | 4265 | 22 | surveillance and education |
| 12 | Delgado-Rodriguez 2001 | 14199 | 33 | 14224 | 13 | surveillance and education |
| 14 | Gastmeier 2002 | 21865 | 49 | 20688 | 23 | education |
| 18 | McKinley 2003 | 2772 | 25 | 1364 | 3 | surveillance and education |
| 21 | Misset 2004 | 2180 | 46 | 2171 | 28 | surveillance and education |
| 22 | Rosenthal 2004 | 1779 | 38 | 5568 | 69 | surveillance and education |

☆ 全体 (図 13)



☆ education (图 14)



☆ surveillance and education (图 15)

