

なお、サミット終了後 10 月に報告書が作成され関係者に配布されたので資料として添付する。

謝辞

本サーベイランスにご協力いただいた医療機関、薬局、消防本部、世帯・個人に心から感謝申し上げます。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 感染症学会
公衆衛生情報連絡協議会

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

参考文献

1. Dafni UG, et al. Algorithm for statistical detection of peaks-Syndromic Surveillance System for the Athens 2004 Olympic Games. Morbidity and Mortality Weekly Report 2004; 53(Suppl.): 86-94.
2. Jorm LR, et al. Watching the Games: public health surveillance for the Sydney 2000 Olympic Games. Journal of Epidemiology and Community Health 2003; 57: 102-108.
3. Osaka K, Takahashi H, Ohyama T. Testing a symptom-based surveillance system at high-profile gatherings as a preparatory measure for bioterrorism. Epidemiology and Infection 2002; 129: 429-434.
4. 松井珠乃,高橋央,大山卓昭,田中毅,加来浩器,小坂健,千々和勝巳,岩城詩子,岡部信彦, G8 福岡・宮崎サミット 2000 に伴う症候群サーベイランスの評価 感染症学雑誌 2002;76:161-6.
5. 鈴木里和,大山卓昭,谷口清洲,木村幹男,John Kobayashi,岡部信彦, 2002 年 FIFA ワールドカップ開催に伴う感染症・症候群別サーベイランス, IASR Vol.24 p 37-38.
6. 谷口清州,木村幹男,鈴木里和,大日康史, 症候群サーベイランスの実施とその評価に関する研究, 厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業「大規模感染症発生時における行政機関、医療機関等との広域連携に関する研究」平成 14 年度総括・分担研究報告書,2003.
7. 大日康史, 杉浦弘明他「症状における症候群サーベイランスのための基礎的研究」, 感染症学雑誌, vol.80(4),pp.366-376, 2006.
8. 大日康史, 川口行彦他「救急車搬送数による症候群サーベイランスのための基礎的研究」日本救急医学会雑誌,vol.17(10), pp.712-720,2006.
9. Hutwagner L, Thompson W, Seeman GM, Treadwell T. The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). J Urban Health. 2003;80: 89-96.
10. 菅原民枝,大日康史,重松美加,谷口清州,村田厚夫,岡部信彦「OTC(一般用医薬品)を用いての症候群サーベイランスの試み」感染症学会誌, vol.81(5), pp.235-641, 2007.
11. Magruder SF, Evaluation of Over-the-Counter Pharmaceutical Sales

As a Possible Early Warning Indicator of
Human Disease, John Hopkins APL

Technical Digest 24, No.4,
349-363,2003.

A. 研究目的

1999年から感染症サーベイランスは、法律に基づいて確定診断と病原体調査によって発生动向調査として実施されている。この結果は、国としては国立感染症研究所感染症情報センターが週報として公表し、各都道府県としても、感染症情報センターが週報としてWeb上にも一般に公開されている。これらの情報は通常の季節的変動のある感染症患者を多く診察する内科医及び小児科医にとって非常に有用である。

しかしながら、インフルエンザ、水痘等の5類感染症は、報告が7日に一度ということから、患者が受診してから報告し、集計し、発表まで最短でもおよそ10日がかかる。また、患者が受診しない場合にはこのサーベイランスでは流行を補足できない問題点があり、新型インフルエンザに代表される早期対応が必要な新興・再興感染症や2001年炭疽菌事件[1]等のようなバイオテロリズムといった健康危機に対応しきれない。そこで、病名や病原体同定に固執せずに危険な感染症の発生の兆候を見つけることを主眼におく「症候群サーベイランス」[2]が米国を中心にはじまっている。1995年から各州政府でCDCの支援を受けながら研究され始め、バイオテロが発生した2001年以降本格的に実用化され始めた。2004年には米国CDCで症候群サーベイランスシステムは従来の確定診断と病原体調査と同列の感染症サーベイランスとして取り上げられ[3]、先進国において具体的に運用されている[4]。

症候群サーベイランスの内容は、医療機関情報を得られるものと、医療機関外から情報を得るものがある。前者は医療機関に外来患者が到着し、問診から得られる「発熱」「咳」「下痢」「嘔吐」「発疹」「痙攣」といった症状を収集解析して異常を探知するものである[5]。

同様の手法が電話相談[6]、救急外来患者[7][8]、救急車搬送患者[9]、入院患者の間診内容、退院時診断などが、各国の急性疾患に対する外来診療の医療事情に合わせて実施されている。わが国では外来診療時におけるサーベイランスの研究が行われている[5]。

後者は「市販薬の売り上げ」[10]「学校欠席者数」[11]「職場の欠席者数」[12]処方箋調査[13]など、感染症罹患に伴う患者の行動パターンの変化から得られる情報であり、発生兆候を捕捉する手段としてフレキシブルに利用されている。

実用化の報告としては海外では2004年アテネオリンピック[14]、2005年G8スコットランドサミット[15]、国内では2000年の九州沖縄サミット[16]、2002年日韓共催のFIFAサッカーワールドカップ[17]などの政治的国際的に重要なイベントにおいて重大な感染症の流行とバイオテロの監視のために短期間、地域限定的に行われている。

しかし、社会的注目があつかず予算と人的資源が集中できる期間のみの場合に、新興感染症やテロリズムが生じるとは限らず、むしろいつ起こるかかわからない感染症の脅威に対しては常時監視が必要である。

本稿では島根県出雲市で常時運用されている外来症候群サーベイランスと学校欠席者サーベイランスを用いて、急に開催が決定された自由民主党総裁選挙の演説会でのバイオテロ監視を2週間おこなった。その状況と結果を紹介する。

B. 研究方法

自由民主党総裁選挙の演説会は、2008年9月17日に行われた。強化サーベイランスの実施期間は自由民主党総裁選挙の演説会当日から2週間後の9月30日までとした。

サーベイランスは、外来症候群サーベイランスと学校欠席者サーベイランスの監視強化を行った。

B-1. 外来症候群サーベイランス

システムは電子カルテを用いている。その日の診療内容の内、「発熱」、「呼吸器症状」、「下痢」、「嘔吐」、「発疹」、「痙攣」に関する記載を深夜に検索し、翌日の8時までに専用のホームページ(HP)にアップした。このシステムは2005年にプレテストを行い、2006年から複数医療機関で稼働している。

患者数の増加が異常であるかどうかの判定は、例年の同時期と比べて、曜日も考慮して、異常にその症状を呈する患者数が増えているかどうかを疫学週、曜日、休日あるいは休日明けかのダミーを説明変数とするポアソン推定を行い、その推定値をベースラインとして、実際の患者数がベースラインを有意に上回った時とした。

この結果は自院の情報だけにとどまらず、地域での協力医療機関での異常探知の有無を地域的に集約した情報も提供している。これは一致度と呼んでおり、仮に全参加医療機関で同時に異常を探知した場合には100%としている。今回の強化サーベイランスでは0.15以上の場合に低度、0.29以上の場合に中度、0.43以上の場合に高度の異常とした。

B-2. 学校欠席者サーベイランス

システムは毎朝各学校で行われている健康観察のうち各クラス別の欠席者数を、「発熱」、「呼吸器症状」、「下痢」、「嘔吐」、「発疹」、「痙攣」別に個人情報を含まない型に分けて集計し専用のHPに入力された。このシステムは昨年度3校でプレテストを行い、今年度は9月1日から合併前の旧出雲市の全公立小中学校の20校を対象として実施されている。

患者数の増加が異常であるかどうかの判定は、Early Aberration Reporting System (EARS)を適用した。今回の強化サーベイランスではアラートの出たクラス数の増減を用いた。

B-3. 評価体制

各々のサーベイランスでの異常探知状況と感染症発生動向調査の情報をあわせて、健康危機情報として毎朝、島根県、出雲医師会、出雲保健所、国立感染症研究所他関係者によって共有された。この情報をもとにこの先の対応があるかどうかの評価を行い、毎朝土日も含めて7時をめぐりに関係各機関に配信された。

C. 研究結果

C-1. 外来症候群サーベイランス

出雲市内の1総合病院と5内科系診療所で実施された。休日以外は毎日アラートが検出された。発熱かつ呼吸の症状アラートが3回、呼吸器アラートが3回、下痢アラートが5回、嘔吐アラートが1回あった。9月17日から20日までは発熱と呼吸器症状、9月22日から26日までは下痢症状、9月29日30日は呼吸器症状でのアラートであった。(表1)

ほとんどは低レベルのアラートであり、懸念すべき状態を示す中程度以上のアラートは、2日のみであった。

C-2. 学校欠席者サーベイランス

合計20小中学校で実施された。サーベイランスの期間中の報告は熱で1回、咳で2回報告されたが何れも一クラスずつでありアラートレベルは低かった。(表1)

C-3. 評価体制

サーベイランス期間中、アラート情報が毎日発信された。

D. 考察

D-1. 外来症候群サーベイランス

9月17日から20日までの発熱と呼吸器症状の低アラート出現は、後ほど、発生動向調査の結果と臨床所見から、これらは咽頭結膜熱の流行を探知したものと思われる。9月22日から26日までの下痢症状は、感染性胃腸炎の小流行によるものと考えられ、9月29日30日の呼吸器症状は、急な冷え込みによるものであったと考えられる。アラート出現の傾向が高く、実際の流行の判定には、他のサーベイランス(今回は学校欠席者)と臨床診断が必要であった。

電子カルテを用いた症候群サーベイランスは医療機関で主として医師によって入力されているため、データの信頼性が高く、また新たな入力を必要としないためシステム導入後のデータの獲得は容易である。しかしながら電子カルテの導入率が悪いことと、自動化のためにシステムごとに開発費が必要なため、当地区のように先進地区を除けば現状では研究段階である。

D-2 学校欠席者サーベイランス

調査期間中有意なアラートはなかった。症候群サーベイランスにおいて 学校欠席は症状の早い段階で認められるため、有意な異常が認められた場合、公衆衛生学的対応をとりやすい(図 1)。また養護教員にボランティアベースで入力を依頼しているにもかかわらず、高い割合で入力されている。これはもともと毎朝児童生徒の症状観察が行われていたことにより、業務の手間がわずか数分の追加入力作業ですんでいるからである。

他方で、システムの構築には教育委員会、医師会、学校医、養護教員など多くの関係者の合意形成が必要である。

D-3. 評価体制

サーベイランス期間中、アラート情報を毎日8時までに実施できたことは、今後のイベントにおける健康危機情報の迅速な収集を行うに際してのモデルの提示となり大きな成果であると考えられる。

E. 結論

2008年9月17日に出雲市において行われて自民党総裁選挙演説会での、バイオテロ、あるいは他の健康危機事案の早期探知を目的として症候群サーベイランスの監視強化を実施した。当該地区においては、以前より常時運用されている複数の情報源を参照する本格的な症候群サーベイランスが実施されており、すぐに監視強化を行うことで、イベント時対応ができたことは非常に意義深い。今後の政治的あるいは国際的に重要なイベントで、同様なシステムが実施されることが強く求められる。

今後は全国で同様の完全自動化されたシステムが常時稼働することが次の目標である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

参考文献

1. Update: Investigation of anthrax associated with intentional exposure and interim public health guidelines,

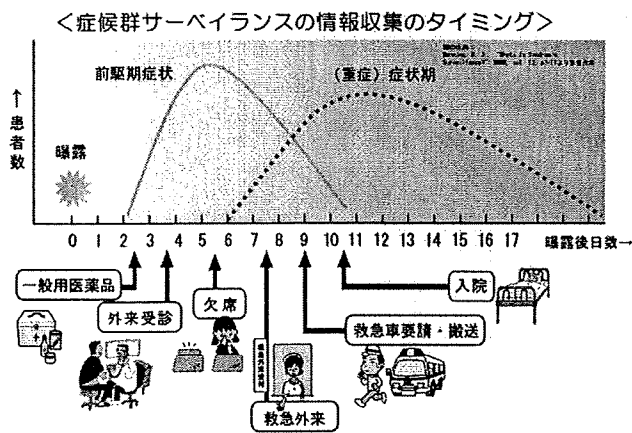
- October 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2001. 50(41): p. 889-93.
2. Henning, K.J., What is syndromic surveillance? *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2004. 53 Suppl: p. 5-11.
 3. Buehler, J.W., et al., Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *MMWR Recomm Rep*, 2004. 53(RR-5): p. 1-11.
 4. Lombardo, J.S., H. Burkom, and J. Pavlin, ESSENCE II and the framework for evaluating syndromic surveillance systems. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2004. 53 Suppl: p. 159-65.
 5. Yasushi Ohkusa, T.S., Hiroaki Sugiura, Kazuo Kodama, Takushi Horie, Kiyoshi Kikuchi, Kiyosu Taniguchi, Nobuhiko Okabe An Experimental Fully Automatic Syndromic Surveillance in Japan. *Advances in Disease Surveillance*, 2007. 4: p. 59.
 6. Doroshenko, A., et al., Evaluation of syndromic surveillance based on National Health Service Direct derived data--England and Wales. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2005. 54 Suppl: p. 117-22.
 7. Lazarus, R., et al., Use of automated ambulatory-care encounter records for detection of acute illness clusters, including potential bioterrorism events. *Emerg Infect Dis*, 2002. 8(8): p. 753-60.
 8. Wu, T.S., et al., Establishing a nationwide emergency department-based syndromic surveillance system for better public health responses in Taiwan. *BMC Public Health*, 2008. 8: p. 18.
 9. Greenko, J., et al., Clinical evaluation of the Emergency Medical Services (EMS) ambulance dispatch-based syndromic surveillance system, New York City. *J Urban Health*, 2003. 80(2 Suppl 1): p. i50-6.
 10. Ohkusa, Y., et al., Experimental surveillance using data on sales of over-the-counter medications--Japan, November 2003-April 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2005. 54 Suppl: p. 47-52.
 11. Besculides, M., et al., Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection, New York City. *BMC Public Health*, 2005. 5: p. 105.
 12. van den Wijngaard, C., et al., Validation of syndromic surveillance for respiratory pathogen activity. *Emerg Infect Dis*, 2008. 14(6): p. 917-25.
 13. Smith, G., et al., Developing a national primary care-based early warning system for health protection--a surveillance tool for the future? Analysis of routinely collected data. *J Public Health (Oxf)*, 2007. 29(1): p. 75-82.
 14. Dafni, U.G., et al., Algorithm for statistical detection of peaks--syndromic surveillance system for the Athens 2004 Olympic Games. *MMWR Morb Mortal Wkly*

- Rep, 2004. 53 Suppl: p. 86-94.
15. Meyer, N., et al., A multi-data source surveillance system to detect a bioterrorism attack during the G8 Summit in Scotland. *Epidemiol Infect*, 2008. 136(7): p. 876-85.
 16. Osaka, K., H. Takahashi, and T. Ohyama, Testing a symptom-based surveillance system at high-profile gatherings as a preparatory measure for bioterrorism. *Epidemiol Infect*, 2002. 129(3): p. 429-34.
 17. S. Suzuki, T.O., K. Taniguchi, M. Kimura, J. Kobayashi, N. Okabe, T. Sano, T. Kuwasaki and H. Nakatani, Web-based Japanese syndromic surveillance for FIFA World Cup 2002 *Journal of Urban Health* 2003. Volume 80, Supplement 1 p. i123

表 1.異常探知の結果

		外来症候群サーベイランス	学校欠席者サーベイランス
9/17	水	発熱と呼吸器(低)	なし
9/18	木	呼吸器(低)	なし
9/19	金	発熱と呼吸器(中)	なし
9/20	土	発熱と呼吸器(低)	なし
9/21	日	なし	休み
9/22	月	下痢(低)	なし
9/23	火(祝日)	なし	休み
9/24	水	下痢(低)	熱(1) 咳(1)
9/25	木	下痢(低)	なし
9/26	金	嘔吐(低) 下痢(低)	なし
9/27	土	なし	休み
9/28	日	なし	休み
9/29	月	呼吸(中) 下痢(低)	なし
9/30	火	呼吸器(低) 下痢(低)	咳(1)

図 1.症候群サーベイランスの情報収集のタイミング



出雲市での3学期強化サーベイランス:常時運用型のモデルケース

A. 研究目的

感染症の流行の兆候を把握するためにあえて診断ではなく症状の報告から構成される速報性と感度の高い「症候群サーベイランス」についての研究が米国を中心に1995年から始まっている。これは医療機関の外来時に問診から得られる「発熱」「咳」「下痢」「嘔吐」「発疹」「痙攣」といった症状を収集解析して異常を探知するものである¹。同様の手法が電話相談²救急外来患者³、救急車搬送患者⁴入院時⁵退院時診断⁷などで、各国の感染性疾患に対する医療情勢に合わせて応用されている。これらに加えて、「市販薬の売り上げ」⁸「学校欠席者数」⁹「職場の欠席者数」¹⁰などといった感染発症者が医療機関を受診する以前の状態をモニターする間接的に患者の発生数を把握できる方法なども症候群サーベイランスの一環として包括定義されバイオテロが発生した2001年以降本格化的に実用化され始めた^{11,12}。

社会的注目があつかつ予算と人的資源が集中できるイベント期間のみに新興感染症やテロリズムが生じるとは限らず、むしろいつ起こるか分からない健康危機管理に対しては常時監視が必要である。

出雲市において3学期のシーズン全体を通して複数のサーベイランスを実施し、その結果と臨床情報を、健康危機情報として毎朝8時をめぐり土日も含めて、島根県、出雲医師会、出雲保健所、国立感染症研究所他関係者に配信され情報が共有された。この情報を今後の国内におけるに常時運用型

の健康危機情報共有モデルの検討を行った。

B-1. 外来症候群サーベイランス

システムは電子カルテを用いている。その日の診療内容の内、「発熱」、「呼吸器症状」、「下痢」、「嘔吐」、「発疹」、「痙攣」に関する記載を深夜に検索し、翌日の8時までに専用のホームページ(HP)にアップした。このシステムは2005年にプレテストを行い、2006年から複数医療機関で稼働し現在は7医療機関が参加している。

患者数の増加が異常であるかどうかの判定は、例年の同時期と比べて、曜日も考慮して、異常にその症状を呈する患者数が増えているかどうかを疫学週、曜日、休日あるいは休日明けかのダミーを説明変数とするポアソン推定を行い、その推定値をベースラインとして、実際の患者数がベースラインを有意に上回った時とした。

この結果は自院の情報だけにとどまらず、地域での協力医療機関での異常探知の有無を地域的に集約した情報も提供している。これは一一致度と呼んでおり、仮に全参加医療機関で同時に異常を探知した場合には100%としている。今回の強化サーベイランスでは0.15以上の場合に異常とした。

B-2. 学校欠席者サーベイランス

システムは毎朝各学校で行われている健康観察のうち各クラス別の欠席者数を、「発熱」、「呼吸器症状」、「下痢」、「嘔吐」、「発疹」、「痙攣」別に個人情報を含まない型に分けて集計し専用のHPに入力された。このシステムは昨年度3校でプレテストを行い、今年度は9月

1日から合併前の旧出雲市の全公立小中学校の20校を対象として実施されている。

学級単位での患者数の増加が異常であるかどうかの判定は、Early Aberration Reporting System (EARS)を適用した。今回の強化サーベイランスではアラートの出たクラス数の増減を用いた。

B-3.PC サーベイランス

ネットリサーチ会社に登録された地域住民138名に毎日の健康調査を行いこの結果を症状別発症者数として統計処理し、異常発生数が認められる場合をアラート情報として報告するシステムであり、平成21年1月8日より開始され3月12日まで実施される。対象者には、協力調査会社の規定に準じ、1回毎に謝礼が支払われる。

段取りは、次のように行った。

研究者側が、はじめに電子メールにて世帯構成員の健康状況に関する調査協力を依頼する。対象住民が、ウェブサイト上に手入力で、世帯内での健康情報を入力する。

24時間以内に体調を崩しているか否か

として 体調を崩していると回答した場合、「外来症候群サーベイランス」における1月13日から発症した人の性別と年齢群の回答を求め症状別の報告（発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹、痙攣〔複数回答可〕）を求めた。得られたデータを症状別数にまとめ、EARSを用いてアラート報告するシステムを構築した。

◆倫理的配慮

本研究は、観察研究であるために疫学研究に関する倫理指針(平成14年6月17日) (／

文部科学省／厚生労働省／告示第二号)では、患者の同意は必要ではないとされている。さらに、医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイドライン(平成16年12月厚生労働省)は学術研究を対象外としているために、本研究は該当しない。

C. 研究結果

図1に「発熱」について「外来症候群サーベイランス」は「一致度%」を経時的にグラフで表示しアラートを★印で表現した。「学校欠席者サーベイランス」は「欠席率」をグラフで表示し クラス別にEARSでアラートを判定し学校全体としてアラート学級があった場合を★印で表現した。「PCサーベイランス」では「報告人数」をグラフに記入し、EARSでC1C1C3のいずれかのアラートがあった場合を★印表現した。

同様に図2「呼吸器症状」 図3「下痢」 図4「嘔吐」で表現した。

D. 考察

「外来症候群サーベイランス」における1月13日からの発熱と呼吸器症状の高頻度のアラート出現は、発生動向調査の結果と臨床所見から、インフルエンザの流行を感知したものと思われる。1月16日17日 2月3日 4日の下痢症状は、感染性胃腸炎の小流行によるものと考えられる。電子カルテを用いた症候群サーベイランスは医療機関で主として医師によって入力されているためデータの信頼性が高い。さらに出雲で実施されている外来症候群サーベイランスはベースラインが複数年の同暦数の同曜日で

あるため曜日による影響を受けにくく、アラートの感度が高い。新たな入力を必要としないためシステム導入後のデータの獲得は容易である。しかしながら電子カルテの導入率が悪いことと、自動化のためにシステムごとに開発費が必要なため、当地区のように先進地区を除けば現状では研究段階である。

「学校欠席者サーベイランス」における1月13日からの発熱と呼吸器症状の高頻度のアラート出現は、臨床所見よりインフルエンザの流行に伴うものである。

「PCサーベイランス」における「発熱」と「咳」症状におけるグラフから1月26日をピークとするインフルエンザの流行を反映しているように見えるが、EARSでは2月7日に「咳」でアラート報告が認められただけである。

毎朝の島根県、出雲医師会、出雲保健所、国立感染症研究所他関係者への報告はアラートの内容について報告された。「外来症候群サーベイランス」と「学校欠席者サーベイランス」は管理者画面では個別には流行曲線が搭載されている。関係者間でもできれば同一画面でアラートと複合された画面構成であれば、より直観的になり瞬時に各症候群サーベイランスの結果をまとめて把握しやすい。

E. 結論

本研究では学校における感染症流行を早期に情報収集し、関係者で情報を共有するシステムの構築と運用をできた。学校医、教育委員会、保健所との行政機関と地域感染症情報の共有を行うことが可能であった。今後の国内におけるに常時運用型の健康危機情報共有のモデル提示となり得たと考えられる。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

学会発表 第67回日本公衆衛生学会総会

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

参考文献

1. Yasushi Ohkusa, T. S., Hiroaki Sugiura, Kazuo Kodama, Takushi Horie, Kiyoshi Kikuchi, Kiyosu Taniguchi, Nobuhiko Okabe An Experimental Fully Automatic Syndromic Surveillance in Japan. *Advances in Disease Surveillance* 4, 59 (2007).
2. Doroshenko, A. et al. Evaluation of syndromic surveillance based on National Health Service Direct derived data--England and Wales. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 54 Suppl, 117-22 (2005).
3. Lazarus, R. et al. Use of automated ambulatory-care encounter records for detection of acute illness clusters, including potential bioterrorism events. *Emerg Infect Dis* 8, 753-60 (2002).
4. Wu, T. S. et al. Establishing a nationwide emergency department-based syndromic surveillance system for better public health responses in Taiwan. *BMC Public Health* 8, 18 (2008).

5. Greenko, J., Mostashari, F., Fine, A. & Layton, M. Clinical evaluation of the Emergency Medical Services (EMS) ambulance dispatch-based syndromic surveillance system, New York City. *J Urban Health* 80, i50-6 (2003).
6. Dembek, Z. F., Carley, K., Siniscalchi, A. & Hadler, J. Hospital admissions syndromic surveillance--Connecticut, September 200-November 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 53 Suppl, 50-2 (2004).
7. Lober, W. B. et al. Syndromic surveillance using automated collection of computerized discharge diagnoses. *J Urban Health* 80, i97-106 (2003).
8. Ohkusa, Y., Shigematsu, M., Taniguchi, K. & Okabe, N. Experimental surveillance using data on sales of over-the-counter medications--Japan, November 2003-April 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 54 Suppl, 47-52 (2005).
9. Besculides, M., Heffernan, R., Mostashari, F. & Weiss, D. Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection, New York City. *BMC Public Health* 5, 105 (2005).
10. van den Wijngaard, C. et al. Validation of syndromic surveillance for respiratory pathogen activity. *Emerg Infect Dis* 14, 917-25 (2008).
11. Buehler, J. W., Hopkins, R. S., Overhage, J. M., Sosin, D. M. & Tong, V. Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *MMWR Recomm Rep* 53, 1-11 (2004).
12. Lombardo, J. S., Burkom, H. & Pavlin, J. ESSENCE II and the framework for evaluating syndromic surveillance systems. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 53 Suppl, 159-65 (2004).

図1:「発熱」

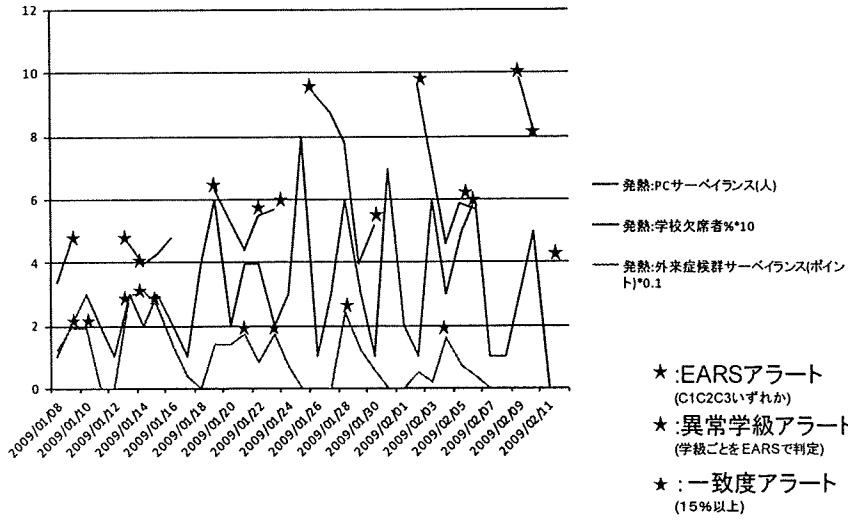


図2:「呼吸器症状」

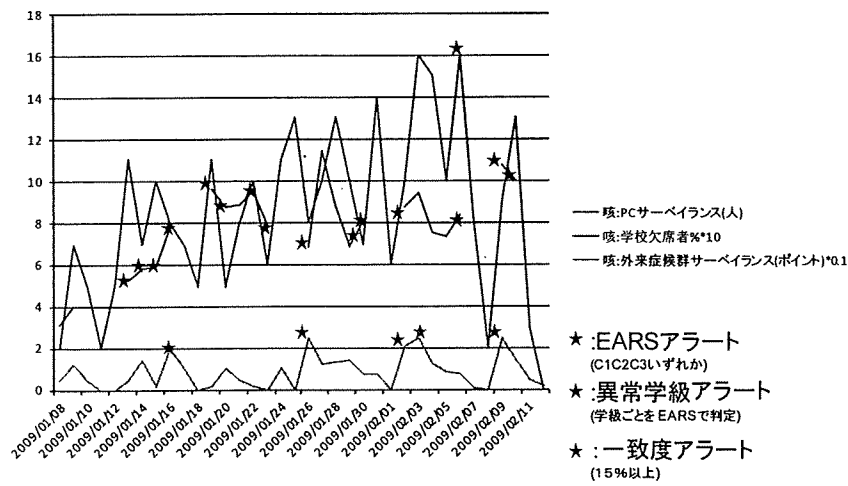


図3:「下痢」

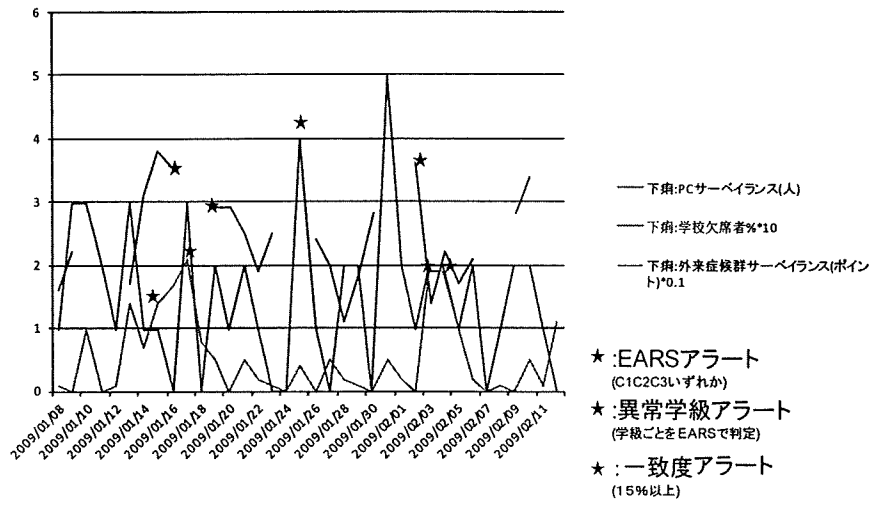
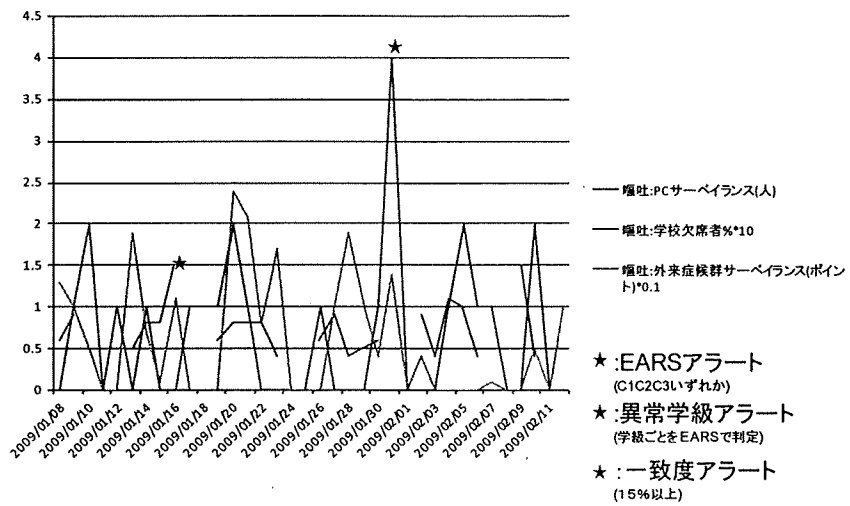


図4:「嘔吐」



A. 研究目的

平成 18 年度の大日班の研究により、東京都消防庁の救急車搬送データを用いた症候群サーベイランスの有効性が示された¹。東京都ではこの研究内容を理論と方法の基礎とし、重点施策²の一つとして「救急搬送サーベイランス」を事業化した。救急搬送サーベイランスは平成 21 年度の本格実施(全都展開)を目指しているが、平成 19、20 年度は解析システム開発および運用地域を限定したモデル実施を行い、段階的に整備していく予定である。サーベイランスの目的は、新興感染症や天然痘バイオテロ等の発生を早期に探知し、迅速な公衆衛生的対応につなげることであり、東京消防庁『救急情報分析管理システム』の救急搬送データ(過去 10 年間分と毎日の新規登録分)を利用し、119 番通報により医療機関に搬送された患者の情報のうち、「発熱」「呼吸困難」「嘔吐」「けいれん」等、感染症に関連した症状に注目して解析を行うものである。

事業化にあたっては、どのような事例を捉えようとしているのか、それがこのサーベイランスでどのように捉えられるかという、対象に応じた事前評価をシナリオとして記述する必要があった。また、サーベイランスデータの解析結果を受けて、実際に保健所等が調査・介入するための一定の手順も記述する必要があったが、症候群サーベイランスの特性を踏まえて、迅速かつ簡便に処理できる手順でなければならない。

本研究では、モデル実施を行うに当たり、これら 2 点について文献を参照しながら、実際的な評価方法、手順を検討した。

B. 方法

B-1 事前評価

救急搬送サーベイランスで探知することを目

的とした新興感染症やバイオテロとして、近年その発生または利用の蓋然性が高まっていると想定されているか、あるいは過去の事例から予想される疾病、病原体/イベントをリストアップし、それぞれについてシナリオを作成した。シナリオ作成に当たって注目した項目は、(1)発生・散布場所、(2)被害者数予測、(3)患者発生の地理的集積、(4)患者発生の時間的集積、(5)汚染(感染源)の継続期間、(6)二次感染の可能性、(7)同時多発の可能性、(8)救急搬送サーベイランスによる検出可能性、である。これらの項目の抽出には、米国国土安全保障委員会(The Homeland Security Council)が 2004 年 7 月に発行したシナリオ³を参考にした。

(1)発生・散布場所は、その疾病・病原体が分布している、または散布された場所・範囲で、曝露人口と密接に関連する。

(2)被害者数予測は患者数、死亡者数の規模を示す。

(3)患者発生の地理的集積は、患者が特定の地域にまとまって発生しているかどうかを示し、集積の度合いが高いほどサーベイランスで検出されやすい。

(4)患者発生の時間的集積は、患者が短期間にまとまって発生(集積有)するのか、長期間にわたって増減するのか(集積無~低)を示し、集積の度合いが高いほどサーベイランスで検出されやすい。

(5)汚染の継続期間は、その場所で疾病が発生または病因物質が散布されてから、自然に、または人為的に除去されるまでの期間を示し、患者発生の時間的集積と関連する。

(6)二次感染の可能性は、人一人感染する可能性を示し、二次感染があれば被害者数は増大し(検出しやすくなる)、二次感染の場所は不特定となる(集積性が低くなる)。

(7)同時多発の可能性は、複数のアウトブレイク、イベントが、タイミングとしてはほぼ同時に、地理的には同じ地域内または異なる地域で発生する可能性を示し、自然発生するアウトブレイク、イベントでは可能性が低くなる。

(8)救急搬送サーベイランスによる検出可能性は、救急搬送サーベイランスシステムで、そのアウトブレイク、イベントがどの程度検出できるかの見込みを示す。

各項目の検討に当たっては、国立感染症研究所感染症情報センター・大日先生の協力を全面的に仰ぎ、特にいくつかのシナリオの(9)救急搬送サーベイランスによる検出可能性については、数理モデルを用いたシミュレーションの結果に基づいた。

B-2 対応手順

症候群サーベイランスデータの解析で発生するアラートの特徴を公衆衛生対応の観点から整理すると、(1)その症候の数的規模や地理的情報等の限定的な情報のみ含む、(2)調査・介入に繋げるにはイベントの特徴をより詳細に把握する手順が必要である、(3)False Positiveが多い、このため(4)アラートの確認・検証を少ない作業量で効率的に行えるようにする必要がある、(5)迅速な公衆衛生対応が目的とするため確認・検証作業も迅速性が必要、(6)大規模な公衆衛生対応になる可能性も考慮する、(7)アラートがデータの不備や解析システムのエラーで発生した可能性を含む、といった点が挙げられる。

このような特徴を踏まえた上で、米国 CDC のプロセスモデル (図 1)、先行事例として、ニューヨーク市での症候群サーベイランス対応例 (表 1) を参考にしながら、アラート発生後の対応手順を検討した。

B-3 倫理的配慮

本研究は文献的検討であるため、特になし。なお、救急搬送データ自体の取扱いに関しては、

東京都消防庁と東京等福祉保健局の間で『救急車搬送情報のデータ提供に関する覚書』を交わしている。

C. 結果

C-1 事前評価

検討の結果、シナリオを作成する疾病、病原体/イベントとして、シナリオ1：新型インフルエンザ、シナリオ2：天然痘によるアウトブレイク、シナリオ3：肺ペストによるアウトブレイク、シナリオ4：炭疽菌によるバイオテロ、シナリオ5：食品由来感染症病原体によるバイオテロ、シナリオ6：クリプトスポリジウムによる給水施設の汚染、を採用した。各シナリオで注目した9項目については、「表2 救急搬送サーベイランス事前評価のために作成したシナリオの概要」に示した。

天然痘によるアウトブレイク (シナリオ2) について、数理モデルを用いたシミュレーションからは、以下のような結果が得られた。交通ハブとして東京メトロ丸の内線新宿駅を想定した場合のシミュレーションでは、この時間帯に同駅を乗降・通過する35歳未満の人のうち344人が発症し、曝露後6日目から発症者が現れ、前駆的症状で救急搬送を要請するとした場合、レベル3以上では94.25%の確率で異常が探知され、うち約78%が曝露後8日目までに探知される、という結果であった。なお、アラートレベルは、過去のデータから予測されるベースラインとの乖離の程度に応じて、レベル3、レベル4、レベル5の3段階に分けられており、レベル3は最も感度の高いアラートとして設定している。

肺ペストによるアウトブレイク (シナリオ3) について、同様に数理モデルを用いたシミュレーションからは、以下のような結果が得られた。高層オフィスビルの例として、東京都庁で空調を通じた肺ペストのエアロゾルによる曝露を想定した場合のシミュレーションでは、この時間

帯に同ビル内にいる 6896 人が発症する。その内 20%が前駆的症状で救急搬送を要請するとした場合、レベル 3 以上では 100%の確率で異常が探知される。曝露後 1 日目から発症者が現れ、その時点で 90%近くが探知される、という結果であった。

C-2 対応手順

アラート発生後の対応手順の概要を図 2 のように作成した。東京消防庁『救急情報分析管理システム』に前日 18 時までに入力されたデータを、独自回線を介して取得し、毎日 9 時に解析を開始。受傷形態別に、重回帰分析により当該日の搬送割合（ベースライン）を予測するという作業を毎日行うことになるが、(1)異常増加が探知された場合、救急搬送情報を精査、(2)必要に応じ保健所が搬送先医療機関等に電話調査、(3)必要に応じ保健所が搬送先医療機関等に実地調査、(4)解析上の異常探知が真の異常増加を示していると判断されたら警報発信となり、既存の対応システムに速やかに繋げる、といった流れになる。想定では、これら一連の流れは 6 時間程度で完了する。各ステップの具体的な対応手順は以下の通り。

(1) 解析システムで異常増加が探知された場合
・アラートの原因となった受傷形態（例：嘔吐、発熱、けいれん等）、地域、最近の搬送数トレンドの把握

・アラートの原因となった元データのラインリスタニング作成と確認（性、年齢、救急車出動先、収容先医療機関、覚知時刻の集計と記述）

・他のサーベイランスデータ、保健所把握データ（保健所に問い合わせ）との突き合わせ

・以上の情報から、アラートがアウトブレイクを示している可能性をこの時点で一度判断

(2) 電話調査 ～ (3) 実地調査

・アラートの原因となった患者が多く収容された医療施設（1 施設以上）への電話での問い合わせ（診断・検査結果や曝露情報の共通性、類

似症状の外来受診患者や入院患者が増加中か、等の確認）

・必要時、医療施設への訪問による情報収集

(4) 既存の対応システムへの接続

・関連機関への警報発信、国や隣接県等との情報交換、積極的疫学調査、強化サーベイランス、災害対策本部の危機管理対応等

また、各ステップにおいて、関連組織間で情報共有を行う。

D. 考察

米国 CDC はアウトブレイク早期探知サーベイランスを評価するためのフレームワーク⁴を提示している。システム記述 System

Description 中の目的に関する項目では、システムが短期運用なのか長期運用なのか、スタンドアロンなのかそれとも他のサーベイランスシステムからデータを取得するのか、どのようなタイプのアウトブレイクを検出しようとしているのか、求められている二次的な機能は何か、等を含むものとされる。これらの項目のうち、今回のシナリオ作成は、特にどのようなタイプのアウトブレイクを検出しようとしているかという点について記述したものである。また、アウトブレイク探知 Outbreak Detection に関する項目には、サーベイランスの有効性を統計的に評価することも含まれており、シナリオ中の救急搬送サーベイランスによる検出可能性は、この項目に該当する。

サーベイランスを新たに構築する場合には、このような手順を踏むことにより、運用開始後にサーベイランスを評価する際にもポイントを明確にすることができる。また、検出しようとするアウトブレイクのタイプを適切に記述することは、その公衆衛生的重要性にしたがって行政的に取り組む意義といったものが明確になり、説明責任を果たすことにもつながる。今回の検討では、このフレームワークからさらに踏み込んで、検出しようとするアウトブレイクを記述

する際に必要な評価項目をより具体的に示すことができた。運用開始後の救急搬送サーベイランスの評価、また、他のデータソースを利用した症候群サーベイランスの評価の際にも、一定の目安を示すことができたと思われる。

行政的に取り組む意義という点では、アウトブレイクによる社会的インパクトに関わる指標をシナリオ項目に加えることも検討されるべきであろう。アウトブレイクを探知することの重要性の指標としては、「インフラ（電気・ガス・水道・鉄道・道路等）の損害」、「経済的損失」「回復に要する期間」等の項目が考えられる。今回はこのような内容まで十分踏み込むことはできなかったが、検出しているアウトブレイクが住民に与えると想定されるインパクトに応じて、健康危機管理部門等と連携しながら評価していくことが必要になってくるかもしれない。

症候群サーベイランスのアラート発生後の対応手順については、これまで国内ではあまり検討されていなかった部分であるが、本研究においては基本的な流れを提示した。この基本的な流れはどのようなデータソースを扱う症候群サーベイランスにおいても共通しており、今後、様々なデータソースを用いた症候群サーベイランスが実施された場合にも参考にできると思われる。

対応手順を記述する範囲については、意図的に既存の対応システムに繋げるところまでに限定した。これはアラートの検証・同定が対応手順のエッセンス（上述の共通部分）であり、一旦同定されてしまえば、その後の対応は同定された内容に応じて発散する、つまり、同定された内容の公衆衛生上のインパクトに応じたレベルの様々な対応をとる必要が生じるからである。この部分まで症候群サーベイランスの対応手順として組み込むことは不可能であるが、接続先として、公衆衛生上の脅威となりうる事象を想定し、それへの対応を予め整備・充実させていくことは症候群サーベイランスの整備とは別途

に必要である。

アラートの検証・同定には迅速性が求められ、救急搬送サーベイランスでは6時間程度で完了することを想定しているが、これが滞ると症候群サーベイランスのメリットを完全にスポイルすることになる。アラート発生時点で、我々が手にしている情報には不正確さが多く含まれたままであり、診断に基づいた従来のサーベイランスと同レベルの確からしさまで引き上げるのが、医療機関への調査ということになり、これが完了した時点でようやく従来のサーベイランスと同等に確からしい情報を手にすることになる。症候群サーベイランスの迅速性、適時性を評価するに当たっては、いつアラートが発生するかだけでなく、いつ検証・同定作業を終了できたかという指標が、従来のサーベイランスとの比較において重要であると思われる。

E. 結論

救急搬送サーベイランスを事前評価するためのシナリオでは、どのようなタイプのアウトブレイクをとらえようとしており、その検出可能性まで記述することができた。アラート発生後の対応手順においては、症候群サーベイランス一般に共通する部分を意識しながら、基本的な流れを提示することができた。

これら検討内容の一部は、平成19年10月に開催された東京都の救急搬送サーベイランス準備委員会で提示され、対応手順については、関係機関が現場で用いることができるように、具体化する方向で検討中である。本研究に関連する今後の検討としては、対応手順のシミュレーション訓練による確認、地域間の連携体制等が考えられており、より充実した内容に更新されることが期待される。

F. 健康危険情報

特になし

G. 論文発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

I. 参考文献

-
- ¹ 大日康史、川口行彦他「救急車搬送数による症候群サーベイランスのための基礎的研究」日本救急医学会雑誌, 2006; vol.17, no.10, pp.712-720.
 - ² 東京都「平成19年度重点事業」(平成18年11月30日)
 - ³ The Homeland Security Council, PLANNING SCENARIOS Executive Summaries, July 2004
 - ⁴ CDC. Framework for Evaluating Public Health Surveillance Systems for Early Detection of Outbreaks. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2004 53(No.RR-5)

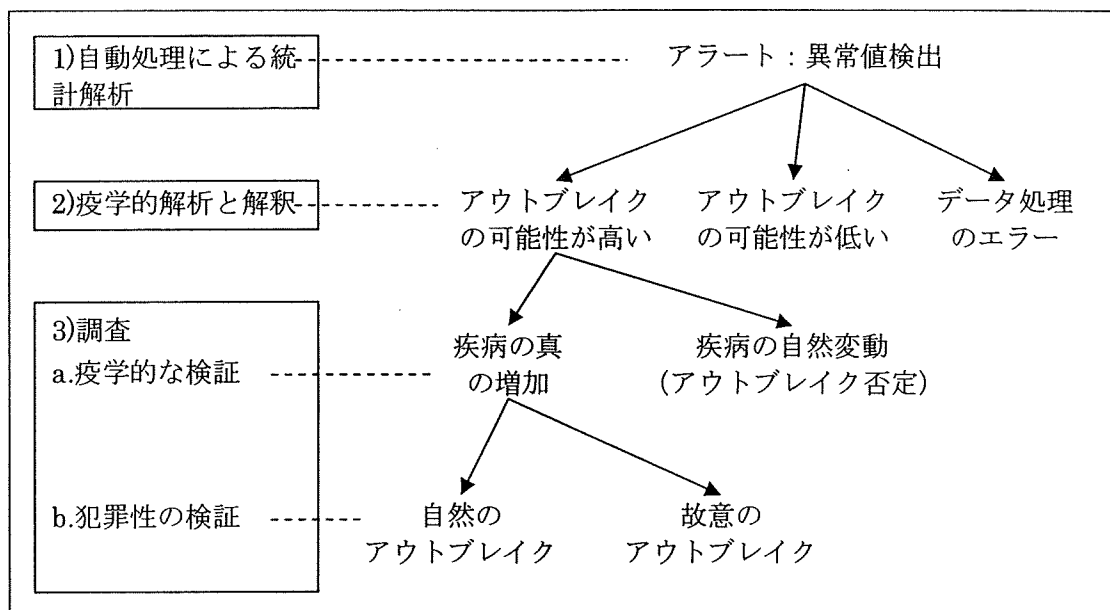


図 1 アラート発生後のプロセスモデル

CDC. Framework for Evaluating Public Health Surveillance Systems for Early Detection of Outbreaks. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2004 53(No.RR-5)

表 1 ニューヨーク市救急外来受診者の症候群サーベイランスにおけるアラート対応
(主訴情報をサーベイランスデータとして扱っている)

1. アラートに含まれる救急外来受診者の記述情報の吟味
ベースラインを超える受診者が最も多かった病院（群）の受診者に絞る
主訴データのラインリストを作成；年齢、性別、Zip コードの集計も
無効なデータが含まれていた場合は修正
2. 救急外来から、サーベイランスシステムに入力されている以降の主訴情報の記録をもらい、その症候群の受診者がまだ増加中であるかどうか確認する。
3. 電話をかけて、救急外来を含む病院スタッフに異常な疾病パターンがあったことを注意喚起し、病院スタッフがその症候群の受診者増加や重症患者の入院数増加に気付いていたかについても確認する。
4. 注目しているアラートが継続的であるなら、現場スタッフが、図表の見直し、患者面接、臨床医と現場で話し合うなどの、さらなる調査を行う。

Heffernan R. et al, Syndromic surveillance in public health practice, New York City. Emerg Infect Dis. 2004 May; 10(5):858-64.