

人工呼吸器関連感染症にかかる追加コストに関する検討

中村ゆかり・相野田祐介

A Study of Medical Expenses for Infectious Diseases in a Ventilator-associated Event

Yukari NAKAMURA and Yusuke AINODA

Department of Infection Control and Prevention, Mitsui Memorial Hospital

(2018年9月3日受付・2019年1月24日受理)

要 旨

2013年にThe Centers for Disease Control and Prevention (CDC)は人工呼吸器関連肺炎 (Ventilator-Associated pneumonia: VAP) サーベイランスの定義を改訂しVAPは人工呼吸器関連事象 (Ventilator-Associated Events: VAE) の中に含まれた。VAEを生じると治療期間や予後のみならず医療経済にも影響を及ぼす事が指摘されているが、日本でVAE発生が医療経済へ及ぼす報告はない。今回、VAEの中で、人工呼吸合併症 (infection-related Ventilator-Associated Complication: IVAC) 発症患者の入院から退院までのコスト (手技料, 薬剤料, 材料費) を算出し、年齢・性別・主疾患を条件として非発症患者と1対1でマッチングさせて発症群の追加医療費を検討した。IVAC発症群は非発症群と比較して、追加医療費が平均238万円であったが統計学的有意差は認めなかった。

Key words: 人工呼吸器関連肺炎, 人工呼吸器関連事象, マッチング, コスト

人工呼吸療法は、周術期の全身管理や、重症肺炎など低酸素血症における、生命維持のための血中酸素濃度維持に必要な方法である。一方で、人工呼吸器装着に伴う合併症として、人工呼吸器関連肺炎 (ventilator associated pneumonia: VAP) などの人工呼吸器関連イベント (ventilator associated event: VAE) が問題となる。VAEのリスクは1日1% ずつ増加する¹⁾と報告されており、VAEによる不利益は患者にとっては致命的となる可能性や、追加の治療や処置、検査が必要になり入院期間の延長に繋がることなどがある。またVAEによるデメリットは医学上のみならず、医療経済にとっても追加的な医療費が発生することである²⁾。2007年にCDCはVAP1件あたり2万ドルの追加医療費が発生していると報告している³⁾が、日本からの報告はなく、米国と日本とでは医療制度が異なるので必要な医療費も異なる可能性がある。また、2013年以降、CDCのNational Healthcare Safety Network (NHSN) では、呼吸器装着患者の肺炎だけではなく広範囲に及ぶ状態や合併症の

発見と、客観的かつ合理的な情報収集の可能性を目指し、今までのVAPサーベイランスからVAEサーベイランスに変更した。そこで、最近の日本におけるVAEにかかる医療費を検討した。

2015年1月～2016年12月までに三井記念病院 (東京都・二次救急指定・病床数482床) の集中治療ユニット計31床に入室し、3日以上連続して侵襲的に人工呼吸器を装着した18歳以上の患者を対象とした。VAE症例については、CDC/NHSNのVentilator-Associated Event: (VAE) Calculator v4.0判定基準を用いて人工呼吸合併症 (infection-related Ventilator-Associated Complication) IVACと判定された患者を症例とした。対照として同じ期間にIVACと判定されなかった症例から、主疾患、年代、性別を条件として各症例に1対1でマッチングさせた症例を抽出し、後ろ向き症例対照研究を行った。

コストはDPCデータをもとに症例群と対照群の入院から退院までの手技料 (蘇生や手術料, 人工呼吸, 中心静脈, 画像診断, リハビリテーション加算等) 薬剤料 (注射薬, 抗菌薬, 造影剤, 血液製剤等), 材料費 (カテー

テル, 酸素, 処置に伴う消耗品等) を比較した。

統計方法については, 連続変数はt検定と Mann-Whitney 検定, 項目変数は χ^2 検定を用いた。統計処理ソフトは IBM SPSS21/for windows を使用し, いずれも両側検定を行い有意水準は $p < 0.05$ とした。

倫理的側面に関しては, 三井記念病院倫理委員会で承認を得た (承認番号: No43)。

本研究は厚生労働省のガイドラインに従い, 個人が特

定できるような情報はあらかじめ削除され匿名化したデータを用いて解析した。

調査期間中に3暦日以上侵襲的人工呼吸器を装着した患者は264件であり, このうちVAEと判定された症例はIVAC5件, PVAP3件の合計8例であった。VAEと判定された患者の主な原疾患は, 肺炎や間質性肺炎などの呼吸器疾患が3症例, 食道がん, 肺がんの悪性腫瘍が2症例, 急性大動脈解離術後, 脊椎疾患, 悪性リンパ腫が1例ずつであった

VAE 発症群と VAE 非発症群 (症例群 vs. 対照群) の性別, 年齢 (41~83 歳: 中央値 71.5 歳 vs. 68~77 歳: 中央値 74 歳), 呼吸器装着期間 (9~85 日: 中央値 17 日 vs. 4~58 日: 中央値 14 日), 入院日数 (23~136 日: 中央値 67 日 vs. 15 日~73 日: 中央値 46 日) はいずれも統計学的有意差を認めなかった。(表 1: 患者の特性)

コストの平均は症例群 vs. 対照群で, 手技料 4,808 千円 vs. 3,282 千円, 薬剤料 1,775 千円 vs. 1,324 千円 (内抗菌薬 339 千円 vs. 282 千円), 材料費 428 千円 vs. 166 千円, 入院から退院までの総額の平均は 7,011 千円 vs. 5,384 千円で, 症例群の医療費の方が平均 2,381 千円高かった。(図 1: 症例群と対照群のコスト内訳)

コストの内訳としては手技料 68%, 薬剤料 25% (うち抗菌薬 4%), 材料費 3% であった。

今回の我々の研究は IVAC に関する医療費を検討した本邦初の研究である。

集中治療室に入室する患者の院内感染は死亡率を高め

表 1 患者の特性

	症例群 IVAC・PVAP (n=8)	対照群 (n=8)	P 値
年齢	71.5 (10.3)	74 (6.5)	0.404*
性別			
男	7	7	1**
女	1	1	1**
主病名			
呼吸器疾患	3	3	
悪性腫瘍	2	2	
循環器疾患	1	1	
脊椎疾患	1	1	
リンパ腫	1	1	
呼吸器使用日数	27 (33)	14 (36)	0.328*
入院日数	67 (71)	46 (32)	0.189*

中央値 (四分位範囲)

*Mann-Whitney 検定

** χ^2 乗検定

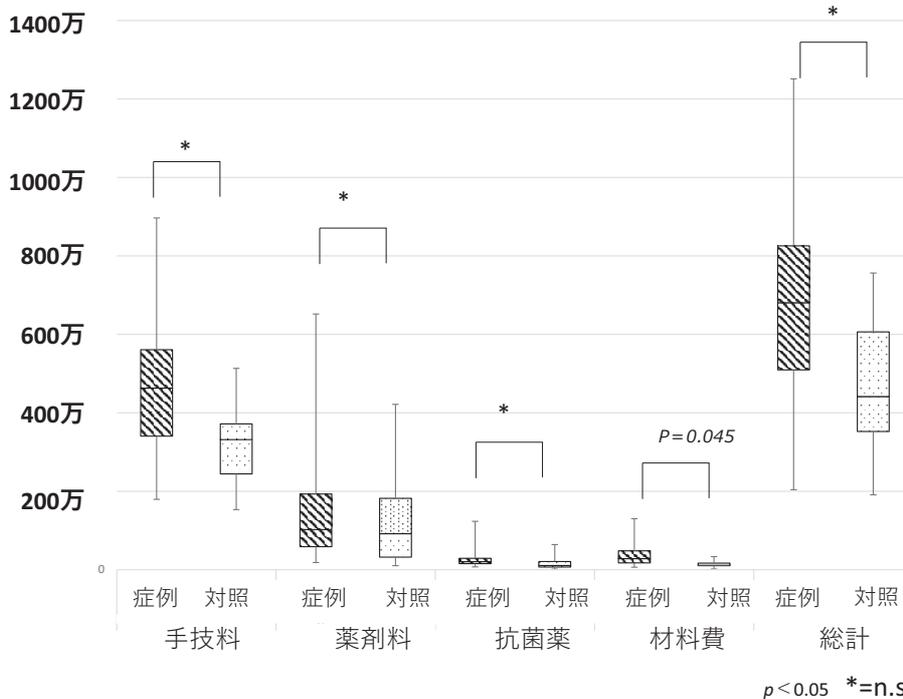


図 1 症例群と対照群のコスト内訳

る危険因子であり⁴⁾、中でも VAP や VAE の発生は死亡率、人工呼吸器装着期間、入院期間に影響を及ぼすことが指摘されている^{5,6)}。さらに、VAP の発生は在院日数、ICU 滞在日数の延長のみならず看護ケア量の増加も招くとされている⁷⁾。しかしながら VAP の 55% は予防可能であり、予防により死亡数だけでなく、費用でも削減が期待できる⁸⁾。今回の研究は、統計学的有意差は認めなかったものの、日本の医療システムの元で算出したデータであるため、感染対策における費用対効果の参考値として実地医療の現場で多くの職種で共有しやすく、医療関連感染症対策を実践する重要性を理解してもらうには有用な指標となりうることも示唆できる可能性がある。

今回、IVAC に焦点をあてて追加医療費の検討を実施したが、平均値では高い傾向にあったものの、材料費以外に統計学的有意差は認めなかった。材料費については、IVAC 発症群では、全身状態の変化に伴いペースメーカーが必要になるなどしたため 100 万円を超えた 1 症例の影響が考えられる。手技料・薬剤料については、今回の検討では症例数が 8 例と症例数が少ないため、統計学的有意差を認めなかった可能性もある。また、材料費が占める割合も全体の 3% と低く影響が少なかったため、医療費全体でも統計学的有意差を認めなかったと考えられる。今後さらに症例数を増やして、費用の内訳をさらに詳細に分類して検討していく必要がある。

今回の調査の限界として、今回の検討は単一施設の検討であり、症例数が少ない事が挙げられる。施設による疾患の偏りも考えられるため、今後観察期間を延長すると共に、参加施設数を増やして対象症例数を増やし、さらなる検討を行っていく必要があると考える。

謝 辞：本調査にご協力いただいている三井記念病院呼吸器内科青野ひろみ医師はじめ RST メンバーと日々のデータ収集に協力いただいている病棟スタッフの皆様、並びに統計解析にご協力いただいている診療情報管理部の遠藤孝治氏、丸本結実氏、佐藤賢太氏に深謝いたします。

本調査は第 33 回日本環境感染学会で発表した内容に加筆したものである。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) Fagon JY, Chastre J, Domart Y, Trouillet JL, Pierre J, Darne C, *et al.*: Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation. Prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 877-84.
- 2) Warren DK, Shukla SJ, Olsen MA, Kollef MH, Hollenbeak CS, Cox MJ, *et al.*: Outcome and attributable cost of ventilator-associated pneumonia among intensive care unit patients in a suburban medical center. *Crit Care Med* 2003; 31: 1312-7.
- 3) Scott RD II The Direct Medical Costs of Healthcare-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention. CDC internet publication on March 2009: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/Scott_CostPaper.pdf. accessed August 30, 2018.
- 4) Suka M, Yoshida K, Takezawa J: Impact of Intensive Care Unit-Acquired Infection on Hospital Mortality in Japan: A Multicenter Cohort Study. *Environ Health Prev Med* 2004; 9: 53-7.
- 5) Muscedere J, Sinuff T, Heyland DK, Dodek PM, Keenan SP, Wood G, *et al.*: The clinical impact and preventability of ventilator-associated conditions in critically ill patients who are mechanically ventilated. *Chest* 2013; 144: 1453-60.
- 6) Uno H, Takezawa J, Yatsuya H, Suka M, Yoshida K: IMPACT OF INTENSIVE-CARE-UNIT(ICU)-ACQUIRED VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA(VAP) ON HOSPITAL MORTALITY: A MATCHED-PAIRED CASE-CONTROL STUDY. *Nagoya J Med Sci* 2007; 69: 29-36.
- 7) 折田美千代, 川村秀樹, 松元一明, 茂美茜里, 郡山豊泰, 西順一郎, 他：看護管理に医療情報は活かされているか！MRSA による人工呼吸器関連肺炎が病院経営と患者サービスに及ぼす影響評価。第 14 回日本医療情報学会看護学術大会論文集 2013; 14: 11-4.
- 8) Umscheid UA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal A, Williams K, Brennan PJ: Estimating the Proportion of Healthcare-Associated Infections That Are Reasonably Preventable and the Related Mortality and Costs. *Infection Control Hosp Epidemiol* 2014; 32: 101-14.

〔連絡先〕〒101-8643 東京都千代田区神田和泉町 1 番地
 社会福祉法人三井記念病院感染制御部 中村ゆかり
 E-mail: yukari@mitsuihosp.or.jp

A Study of Medical Expenses for Infectious Diseases in a Ventilator-associated Event

Yukari NAKAMURA and Yusuke AINODA

Department of Infection Control and Prevention, Mitsui Memorial Hospital

Abstract

In 2013, The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) revised the definition of Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) surveillance, and VAP in Ventilator-Associated Events (VAE). Although VAE affects not only the treatment period and prognosis, but also the medical economy, there is no report on the effect of VAE occurrence on the Japanese medical economy. For the VAE, we calculated the cost (procedure, drug fee, material cost), from hospitalization to discharge, from patients with infection-related Ventilator-Associated Complication (IVAC), and compared them in terms of age and sex. We examined the additional medical expenses of the onset group by matching VAE patients with disease-free patients on a one-to-one basis. In the IVAC onset group, the additional medical cost was 2.38 million yen on average, but there was no statistically significant difference compared to the non-onset group.

Key words: ventilator related pneumonia, ventilator related event, matching, cost