テキストマイニングによる敗血症患者の看護カルテ自由記載中の語句と転帰に関する検討

小林 直也*¹ 中川 敦寛*² 石垣 司*⁴ 工藤 大介*³
新妻 邦泰*² 川口 奉洋*² 富永 悌二*² 山内 正憲*¹

*¹ 東北大学大学院医学系研究科麻酔科学・周術期医学分野, *² 同 神経外科学分野, *³ 同 救急医学分野
(〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町2-1)

*⁴ 東北大学大学院経済学研究科 (〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内27-1)

Key words: ① blood pressure, ② sepsis, ③ text-mining

はじめに

敗血症患者における循環変動は予測が困難であり、日常業務において大きな問題となっている。特に夜間や休日などの医療スタッフが少ない状況下では、担当看護師による観察が重要であり、その経験や能力によって治療開始のタイミングは大きく左右されている可能性がある。現在、バイタルサインは電子カルテに自動収集されていることが多いが、循環変動の予測はできておらず、early warning systemの作成をはじめとする様々な取り組みがなされている¹⁾。一方、カルテに自由記載されるテキストデータは、統計学的処理が困難であるためデータ解析には用いられていない。

近年、テキストマイニングと呼ばれる手法により、これらの定性データ解析を支援するソフトウェアが登場しており、様々な分野への応用が期待されている。その目的としては、結果に影響する膨大な種類の因子の中から注目すべき項目に焦点を当てたり、従来注目されていない因子を発見したりすることにあるが、医療分野のテキストデータは医療スタッフの豊富な経験や能力が反映される可能性があり、定量データよりもより早く異常を発見できる可能性がある。

本研究では、担当看護師をはじめとする医療スタッフの経験や能力が反映されるテキストデータが、転帰予測に使用できる因子であるかを検討するため、テキストそのものの出現数と転帰との関係を比較した。

対象と方法

本研究は東北大学医学系研究科倫理委員会の承認(承認

番号: 2014-1-807)を得て行われた後向き調査である。2008年1月から2015年1月の間に当院ICUに入院し、部門カルテシステムの病名欄に「敗血症」を含む成人を自動的に抽出した。この患者群の中から、入室時に感染症が疑われ、入室後24時間でのSOFA score²⁾ 2点以上の患者を対象とした。72時間以内にICUを退室した症例は除外した。対象症例をICU入室後90日の転帰で生存群、死亡群の2群に分けて解析した。

まず、看護カルテのテキストデータを「.txt」ファイルとして取り出し、医学辞書³⁾を語句として登録したCoreExplorer[®](日立ソリューションズ東日本)を用いて形態素解析(文章を最小単位である形態素に分割して品詞を見分ける作業)⁴⁾をした。単語は名詞、動詞、形容詞のみを対象として、出現頻度を自動解析した。次に、入室から72時間後までに1回でも使用された単語の症例数を算出したところ、最も多く使われていた単語が「BP」であった。そこで、血圧を意味する語句〔血圧, BP, NIBP (noninvasive blood pressure), ABP (arterial blood pressure) の4語を対象とし、IABP (intra-aortic balloon pumping) などの血圧と関係しない語は除外〕と、低下または上昇を意味する語句や記号(低下, 低値, 低い, “↓” の4語)が同じ文中に出現するものを目視で抽出し、それぞれ入室0~24, 24~48, 48~72時間後に分けて転帰について解析した。

結 果

54例(90日生存群32例, 死亡群22例)を対象とした。72時間以内にICUを退室した症例はなかった。24時間ごとの延べ症例(総数162例)において、両群ともに「BP」という単語が最も多く出現していた〔生存群: 60/96人

Text-mining-analysis about outcome in sepsis patients

Naoya Kobayashi*¹, Atsuhiko Nakagawa*², Tsukasa Ishigaki*⁴, Daisuke Kudo*³, Kuniyasu Niitsuma*², Tomohiro Kawaguchi*², Teiji Tominaga*², Masanori Yamauchi*¹

*¹ Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, *² Department of Neurosurgery, *³ Division of Emergency and Critical Care Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine (2-1 Seiryomachi, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8575, Japan)

*⁴ Graduate School of Economics and Management, Tohoku University (27-1 Kawauchi, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8576, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med 2017;24:631-2.

Table 1 Exact value of MAP and frequency of appearance of words about increase or decrease blood pressure

Duration from ICU admission	Blood pressure	Survivors (N = 32)	Non-survivors (N = 22)	P value
0 ~ 24 hr	Exact value of MAP	79.9 ± 11.6	79.2 ± 13.7	0.848
	Decrease	23(71.9%)	9(40.9%)	0.028 *
	Increase	19(59.4%)	8(36.4%)	0.166
24 ~ 48 hr	Exact value of MAP	87.7 ± 9.6	80.2 ± 16.7	0.069
	Decrease	6(18.8%)	9(40.9%)	0.121
	Increase	12(37.5%)	6(27.3%)	0.560
48 ~ 72 hr	Exact value of MAP	89.4 ± 11.2	76.2 ± 10.9	< 0.001 **
	Decrease	2(6.3%)	10(45.5%)	0.002 **
	Increase	6(18.8%)	6(27.3%)	0.517

MAP were averaged using all data during any period. "Decrease blood pressure" means sentence contain the words about blood pressure(ex: arterial pressure, BP, etc.), and the phrase or sign to mean a drop(ex: low, decrease, "↓" etc.). We excluded the sentence that a drop was denied in the same sentence. We handled "increase" like "decrease". For statistical analysis, Fisher's exact probability test were used. *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$.

(62.5%), 死亡群: 34/66人(51.5%))。

「血圧低下」, 「血圧上昇」を意味する語句を確認し, 出現頻度を分析した (Table 1)。「血圧低下」を意味する語句が出現した人数は, 入室後24時間では生存群において有意に多く, 24~48時間においては, 群間差を認めなかったが48~72時間では死亡群において有意に多く出現した。「血圧上昇」は全ての時間帯において群間差を認めなかった。

実際の血圧でも同様に, 48~72時間における平均血圧は死亡群で有意に低かった。

考 察

本研究では, 血圧低下を意味する語句が入室後24時間では生存群に多く, 48~72時間後では死亡群で多いという結果が得られた。

テキストマイニングは膨大な文書情報を定型化し, 分析を行う手法である⁵⁾。分析には文章を単語に分解する処理(形態素解析)を要するが, 日本文では欧文に比較して単語が連結しているため容易ではない⁴⁾。近年登場したソフトウェアはこの作業を自動化できるうえ, 品詞を判定することができる。このソフトウェアは幅広い分野で使用されるものであるため, 事前処理として医学辞書⁶⁾を語句として登録することで, 効率化を図った。

集中治療分野におけるテキストマイニングでは, 恣意的な記述が多数含まれる定性データを分析するが, 「血圧低下をカルテに記載し, 報告するかどうかの判断」など, 経験や能力といった定量データにはない要素が含まれるため, より早い段階での予測によって治療介入ができる可能性がある。

本研究においては, 入室48~72時間後では血圧低下の記載が死亡群で有意に多く, 実際の平均血圧も低値であったため, 治療に反応しにくい状況をテキストマイニングのデータも示唆している可能性がある。一方, 入室24時間以内では実際の血圧で有意な差がないにもかかわらず, 血圧低下の記載が生存群で多かった。積極的な異常高血圧への対応や「血圧低下」への対応が病態の遷延を防いだ可能性があるが, 解釈が困難であり, 今後の検討課題の一つである。

テキストマイニングの問題点としては, テキストデータの抽出がシステムによっては困難なこと, 専門用語や略語が自動的に解析できないこと, 施設ごとのカルテ記載の

ルールが異なること, などが挙げられる。さらに, カルテ記載を行うかどうかやその内容は, 看護師の経験や実力に大きく左右される点は, 今後の検討課題である。

また, 一般的にテキストマイニングは, 多岐にわたる要素から注目すべき因子に焦点を当てるのが目的であり, 定量データでの統計学的解析による検証が不可欠であることには注意が必要である。今回は実際の平均血圧を収集した。

今回の手法は上述のように課題が多いが, 様々な疾患やパラメータにも容易に転用可能であり, 今後血圧以外のパラメータや, 敗血症以外の疾患などでも解析して, テキストマイニングの有用性をさらに検討していきたい。

結 語

敗血症患者の看護記録におけるテキストマイニング解析において, 「血圧低下」の記録は入室後24時間では生存群に多く, 48~72時間後では死亡群で有意に多かった。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

文 献

- 1) Henry KE, Hager DN, Pronovost PJ, et al. A targeted real-time early warning score (TREWScore) for septic shock. *Sci Transl Med* 2015;7:299ra122.
- 2) Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315:801-10.
- 3) Doctor Robert のIME用無料医学辞書. [cited 2016 June 16]. Available from: http://ladygodiva.web.fc2.com/igaku/igaku_jisvo.html
- 4) 鈴木 肇. 形態素解析とキーワード抽出及び, 自動要約の可能性. 産業経済研究所紀要 2008;18:107-12.
- 5) 齋藤朗宏. 日本におけるテキストマイニングの応用. The society for economic studies, The University of Kitakyushu, Working Paper Series 2012;2011-12. Available from: http://www.kitakyu-u.ac.jp/economy/study/pdf/2011/2011_11.pdf
- 6) 石原健太, 山本幸也, Weissenbacher D, 他. 電子カルテからの医療用語抽出. 言語処理学会第17回年次大会発表論文集 2011;244-7.

受付日2016年 8 月10日

採択日2017年 4 月21日