

「リスク調整後臨床指標」算出のための試行分析—データ・クラスタリングによる患者リスクの比較

古畑 宏樹^{*1}, 小川 泰右^{*1}, 荒木 賢二^{*1}

^{*1} 宮崎大学医学部附属病院 医療情報部

Trial Data Analysis to Calculate Risk Adjusted Clinical Indicator: Comparison of Patient's Risk by Data Clustering

Hiroki Furuhashi^{*1}, Taisuke Ogawa^{*1}, Kenji Araki^{*1},

^{*1} Department of Medical Informatics, University of Miyazaki Hospital

抄録:本研究は、あらゆる患者を包括的に比較可能な「リスク調整後臨床指標」を算定するための一環として、退院時死亡率を調整パラメータとして使用できるか検討した。具体的には、患者の属性、過去の入院履歴を用いたクラスタリングを行い、退院時死亡率を大きく左右する因子を調査した。その結果、年齢、入院回数、副傷病の有無(14桁のDPCコードにより判定)の3項目が有用とされた。また、これらの因子を用いて過去の入院回数が2回以上である患者の死亡率予測モデルを構築し、モデル予測値と過去の入院回数が1回のみである患者の死亡率の比を調整パラメータとすることで、過去の治療状況にとらわれずに臨床指標が比較可能であることを示した。

キーワード リスク調整後臨床指標, EMR, クラスタリング, 決定木

1. はじめに

著者らの研究グループでは、電子化された医療情報(EMR: Electronic Medical Record)の分析を通じ、クリニカルパス完遂率を完遂または未完遂の二値から、完遂の程度を表現可能なパーセンテージに拡張するなど、従来研究と比べ精緻な分析が可能であることを示した[1]。

上記研究では、過去の入院回数が1回のみである患者を分析対象としている。その理由は、入院回数が複数回である患者は、過去の治療経過が個々に異なり、これらを一纏めにして臨床指標を比較することが不適當である(例:主たる傷病が異なれば、平均在院日数が同一であってもその意味合いが異なる)と判断したためである。

当該事象は、上記研究においても将来の研究課題として提起されており、あらゆる患者データを包括的に分析するための手法の構築という点においても重要である。本研究では、過去の入院情報による患者のクラスタリングを行い、クラスターごとの退院時死亡率の差を用いた臨床指標の水準を調整する方法について検討する。

2. 方法

1) 分析用データの作成

本研究では、宮崎大学医学部附属病院におけ

る3年分の入院患者データを使用した(期間:入院年月が2013年4月から2016年3月まで)。データ件数は、入院回数単位では32,014件、患者数単位では22,424件(うち死亡患者数831件、退院時死亡率3.71%)であった。

2) クラスタリングに使用する変数

本研究では、クラスタリングに使用する変数として、性別、年齢(直近入院時)、入院回数、傷病数、手術の有無、副傷病の有無を採用した。

このうち、傷病数はICD-10の頭文字(AからT、およびZ)の入力有無を合計したものである。例えば、すべてのレコードについて同じ頭文字が入力されていれば、その患者の傷病数は1、AとBの2種類が少なくとも1件ずつ入力されていれば2、というように計算する。

手術の有無と副傷病の有無は、14桁のDPCコードにおいて、過去に一度でも01~06(手術の有無, 9~10桁目)、1または2(DPC副傷病の有無, 13桁目)が入力されている場合「あり」とした。

Table.1 変数別患者数・退院時死亡率

	患者数	死亡数	退院時 死亡率 (%)
ALL	22424	831	3.71
性 男性	11701	522	4.46

別	女性	10723	309	2.88
	0	509	25	4.91
	1-19	2392	31	1.30
年	20-64	9595	253	2.64
齢	65-74	4819	215	4.46
	75-84	3951	195	4.94
	85 以上	1158	112	9.67
入	1	16254	590	3.63
院	2	3874	108	2.79
回	3	1234	44	3.57
数	4 以上	1062	89	8.38
傷	1	20271	703	3.47
病	2	1895	104	5.49
数	3 以上	258	24	9.30
手	なし	15288	737	4.82
術	あり	7136	94	1.32
副	なし	21890	775	3.54
傷	あり	534	56	10.49
病				

3. 結果

1) 患者クラスターの作成

k-means 法[2,pp.468-479]によりクラスターを5つ作成した。

Table.2 クラスターの内容

	1	2
患者数	6211	4203
死亡数(死亡率)	272(4.38)	265(6.31)
男性(女性)	3584(2627)	2164(2039)
年齢	56.3±5.0	82.3±4.4
入院回数	1.6±1.4	1.5±1.1
傷病数	1.1±0.4	1.1±0.4
手術件数(割合)	2188(35.27)	1365(41.63)
副傷病数(割合)	176(2.84)	129(3.93)
	3	4
患者数	3279	3879
死亡数(死亡率)	62(1.89)	53(1.37)
男性(女性)	1909(1370)	1468(2411)
年齢	69.9±3.8	34.8±6.3
入院回数	1.3±1.0	1.5±1.1
傷病数	1.1±0.3	1.1±0.3
手術件数(割合)	722(16.37)	1221(26.25)
副傷病数(割合)	40(0.91)	57(1.23)
	5	ALL
患者数	4852	22424
死亡数(死亡率)	179(3.69)	831(3.71)
男性(女性)	2576(2276)	11701(10723)
年齢	9.7±7.3	54.4±24.7
入院回数	1.6±1.5	1.5±1.3
傷病数	1.1±0.4	1.1±0.4

手術件数(割合)	1640(42.28)	7136(31.82)
副傷病数(割合)	132(3.4)	534(2.38)

注:死亡率および割合の単位は%

2) 死亡率予測モデルの試作

Table.1 および Table.2 の結果を踏まえ, 決定木 [2;pp.237-280]による死亡率予測モデルを試作した。

分岐1	分岐2	分岐3	分岐4	分岐5	分岐6	患者数	死亡数	死亡率%
過去の入院:	手術:なし					569	56	0.098
3回以上	手術:あり					315	22	0.070
過去の入院:	年齢:	手術:	過去の入院:2回			493	33	0.067
1-2回	≥65	なし	過去の入院:1回	性別: 年齢:65-74, ≥85		474	26	0.055
			入院: 男性	年齢:75-84		312	11	0.035
			1回	性別:女性		984	32	0.033
		手術:	≥75			585	19	0.032
		あり	65-74			347	9	0.026
	年齢:	性別:	手術:なし			345	7	0.020
	<65	男性	手術:あり			339	6	0.018
		性別:	過去の入院:2回			1078	16	0.015
		女性	過去の入院:1回			329	4	0.012

Fig.1 死亡率予測モデルの構造

4. 考察

本研究においてクラスタリングを実行した結果, 年齢, 入院回数, 副傷病数の有無が退院時死亡率を大きく左右する因子としてあげられた。

また, これらを用いて, 過去の入院回数が 2 回以上である患者の死亡率予測モデルを構築した。モデル予測値と過去の入院回数が 1 回のみである患者の時死亡率の比(単純比, オッズ比など)を用いて, 患者リスクの水準を調整(中立化)させることで, 過去の治療状況にとらわれない臨床指標の比較が可能になると考えられる。

参考文献

- [1] Hiroki Furuhashi, Kenji Araki, Taisuke Ogawa, Mitsuru Ikeda: Effect on Completion of Clinical Pathway for Improving Clinical Indicator: Cases of Hospital Stay, Mortality Rate, and Comprehensive-Volume Ratio, Journal of Medical Systems, 41:206, 2017. DOI: 10.1007/s10916-017-0857-6.
- [2] Lindof, G.S., and Berry, M.J.A., Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management, 3rd edn. Wiley, Indianapolis, 2013.