

一般口演 | 医療データ解析

一般口演1

医療データ解析

2019年11月22日(金) 09:00 ～ 11:00 C会場 (国際会議場 2階国際会議室)

[2-C-1-07] 患者重症度は集中治療室在室中の費用と売上に影響を与えるか-患者重症度とコスト予測モデル構築の試み-

○井汲 沙織¹、志賀 卓弥²、小林 直也¹、亀山 良亘²、森合 信基³、齋藤 浩二²、山内 正憲¹（1. 東北大学医学系研究科 麻酔科学・周術期医学分野, 2. 東北大学病院 集中治療部, 3. 日本光電工業株式会社）

キーワード：DPC/PDPS, Intensive care Unit, SOFA, APACHE II

【背景】病院診療報酬は、診断群分類に基づいた包括支払制度(DPC/PDPS)により決定されるため、高額な医療資源が投入される集中治療室(ICU)の多くは原価割れしている。これは、DPC/PDPSによる支払額が患者重症度を十分に加味していないためである可能性があり、患者重症度と費用の関連を明らかにすることが望まれる。

【目的】当院のICUにおける患者重症度とDPC/PDPSによる支払額の関連を明らかにし、さらに患者重症度から費用と売上进行を予測できるかを検討する。

【方法】当院ICU部門システムデータから、患者基本情報、生体情報、APACHE IIスコア、SOFAスコア関連情報を取得した。DPCデータは、診療報酬明細データから、様式1、Dn、En/Fn、Hファイルを取得し、統合データベースを構築した。Hファイルの取得が開始された2017年1月から2018年3月の2891症例のうちAPACHE IIスコア、SOFAスコアの取得できた769症例について分析した。手術費用を除外し、ICU入室期間での費用、売上の予測を検討した。解析集団を全患者、手術あり、手術なしで分類、目的変数を「入室期間の費用総和、売上総和」、「14日までの費用総和、売上総和」、「14日までの1日当たりの費用、売上」とした。説明変数を「初日APS、APACHE II、初日SOFA」、「初日SOFA+看護必要度」、「APACHE II+看護必要度」、「初日SOFA+APACHE II+看護必要度」として重回帰分析を用いたモデルを作成した。

【結果】手術ありの場合、APACHE II、SOFA、看護必要度の単独のモデルよりも、「初日SOFA+看護必要度」のモデルが、費用と売上にに対して調整 R^2 が最も高いモデルであった(調整 $R^2=0.63$)。

【結語】手術ありのICU入室患者において、初日SOFA+看護必要度から費用と売上进行を予測できる可能性がある。

患者重症度は集中治療室在室中の費用と売上に影響を与えるか

-患者重症度とコスト予測モデル構築の試み-

井汲 沙織^{*1}、志賀 卓弥^{*2}、小林 直也^{*1}ら

^{*1} 東北大学大学院医学系研究科 外科病態学講座 麻酔科学・周術期医学分野、

^{*2} 東北大学病院 集中治療部

Attempt to elucidate the relationship between severity of patients who admitted to the ICU and either the costs or the medical fees

Ikumi Saori^{*1}, Shiga Takuya^{*2}, Kobayashi Naoya^{*1}, et al

^{*1} Tohoku University Graduate School of Medicine, Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine,

^{*2} Tohoku University Hospital Intensive care department

Background: Medical fees are determined by the Diagnosis Procedure Combination/Per-Diem Payment System (DPC / PDPS), and most of the intensive care units (ICU) are not profitable in Japan. Therefore, the relationship between the costs and the severity of patients is needed to be clarified.

Aims: We aimed to elucidate the relationship between severity of patients and DPC / PDPS payments. Furthermore, we examined whether the costs and medical fees are able to be predicted by the severity of patients.

Methods: We collected the data of APACHE II score and SOFA score of the patients who had admitted to the ICU in the Tohoku University Hospital using the ICU department database. We also collected format 1, Dn, En / Fn, and H files from the medical fee data. We analyzed the relationship between severity of patients and either the costs or the medical fees.

Results: We collected data of 2891 patients who admitted to the ICU from January 1, 2017 to March 31, 2018. We excluded patients lacking APACHE II score and SOFA score. Finally, we analyzed data from 769 patients. We classified patients into the three groups; all patients, patients underwent any surgeries, patients who didn't experience any surgeries. Both SOFA score and nursing needs were higher in adjustment R^2 concerning cost and the medical fees (adjustment $R^2 = 0.63$)

Conclusion: We could predict the costs and the medical expenses for patients in the ICU by SOFA score and Nursing needs.

Keywords: DPC / PDPS, Intensive care Unit, APACHE II, SOFA

1. 緒論

病院診療報酬は、診断群分類に基づいた包括支払制度 (DPC / PDPS)により決定される。日本集中治療医学会の報告では、ICU を利用した患者のほとんどで原価が診療報酬を上回っていた¹⁾。これは、DPC / PDPS による支払額が患者重症度を十分に加味していないためである可能性がある。また、患者重症度と、医療コストの関係についてはこれまで十分な検討がなされていない。ICU の収支の現状や患者重症度との関連を明らかにすることが、採算性を考慮するうえで必要である。

2. 目的

当院のICUにおける患者重症度とDPC / PDPSの費用と売上の関連を明らかにし、さらに患者重症度から費用と売上进行を予測できるかを検討する。

3. 方法

3.1 統合データベース構築

当院ICU部門システムデータから、患者基本情報、生体情報、APACHE IIスコア、SOFA スコア関連情報として、体温、血圧、心拍数、呼吸数、呼吸機能(A-aDO₂, PaO₂, FiO₂)、動脈血pH(血ガス末施行時は静脈血HCO₃⁻)、血清Na、血清K、腎機能(血清クレアチニン、尿量)、ヘマトクリット値、白血球数、中枢神経機能(GCSスコア)、慢性健康点、血小板数、肝機能(ビリルビン)、および、集中治療室入室後24時間以内に得られた12項目(体温、平均血圧、心拍数、呼吸数、動脈血酸素化、pH、血清Na、血清K、血清クレアチニン、ヘマトクリット値、白血球数、GCSスコア)のパラメータについて、それぞれの測定の前も異常な値を選択し、生理学的パラメータの

合計を算出したAPS(acute physiology score)、ICU専従医師が入力したAPACHE IIスコア、SOFAスコアを取得した。DPCデータは、診療報酬明細データから、様式1, Dn, En / Fn, Hファイルを取得し、統合データベースを構築した。

3.2 対象と期間

東北大学病院集中治療部に入室した全患者のうち、Hファイルの取得が開始された2017年1月1日から2018年3月31日に入室した2891症例中、APACHE IIスコア、SOFAスコアを取得できた769症例を対象とした。

3.3 費用と売上、利益の定義とデータ処理

費用については、DPC / PDPSのDnファイルから算出し、厚生労働省の定める診断群分類点数表により算定される診療報酬請求情報(包括部分)に医療機関係数を乗じた値と定義した。売上については、En/Fnファイルから算出し、出来高による診療報酬の診療行為に、行為回数をかけたもの(出来高部分の積み上げ)に医療機関係数を乗じた値と定義した。利益は費用から売上を差し引いた値と定義した。

円点区分は「0」(点区分)はそのままの値とし、「1」(円区分)には0.1を乗じた。手術、麻酔に関する費用(Kコード、Lコード、データ区分50, 54)は除外し、患者ごとにICU入室期間での費用、売上を算出した。看護必要度については、Hファイルより抽出した。術式は輸血を含む、含まないで区別して解析した。患者重症度については、ICU専従医師が入力したAPACHE IIスコア、入室初日のSOFAスコア、APSを用いた。

3.4 解析方法

解析集団を全患者、手術あり、手術なしで分類した。手術な

し群はさらに診断名で心不全、敗血症、肺炎に分類した。

手術あり群は、看護必要度について、説明変数を「A 項目、B 項目の各項目における有無」、「A 項目の点数および B 項目の点数」、「A 項目 ≥ 4 点もしくは < 4 点、B 項目 ≥ 3 点もしくは < 3 点」、「A 項目 ≥ 4 点かつ B 項目 ≥ 3 点の有無」、目的変数を「ICU 入室期間の売上総和」として重回帰分析を行った。

患者重症度と費用と売上の予測モデルは、はじめに、目的変数を「ICU 入室期間の費用総和、売上総和」、「ICU 入室から 14 日までの費用総和、売上総和」、「ICU 入室から 14 日までの 1 日当たりの費用、売上」とし、説明変数を「入室初日 APS、APACHE II スコア、SOFA スコア」、「入室初日 SOFA+看護必要度」、「APACHE II+看護必要度」、「入室初日 SOFA+APACHE II+看護必要度」として重回帰分析を用いたモデルを作成した。その結果をもとに、調整 R^2 が高い項目を抽出し、目的変数は費用と売上に分けて重回帰分析を行なった。費用は「入室期間の費用総和」、「入室から 14 日目までの費用」、売上は「入室期間の売上総和」、「入室から 14 日目までの売上」を目的変数とした。説明変数は「入室初日 SOFA」、「看護必要度」、「入室初日 SOFA+看護必要度」として、再度、重回帰分析を行なった。結果の評価として Cross-Validation (交差検証)を行った。

4. 結果

APACHE II スコアの中央値 (四分位範囲) は 12 (9-16)、SOFA スコアは 3 (2-5)、APS は 9 (7-13) であった。手術ありが 613 例、手術なしが 156 例だった。手術なし群を診断名で分類すると、心不全 9 例、敗血症 4 例、心不全 10 例であった。手術なし群はデータ数が少なく、解析はできなかった。手術あり群の看護必要度から ICU 入室期間の売上を予測するには、「A 項目、B 項目の各項目における有無」が最も良いモデルであった (調整 R^2 : 「A 項目、B 項目の各項目における有無」=0.44, 「A 項目の点数および B 項目の点数」=0.33, 「A 項目 ≥ 4 点もしくは < 4 点、B 項目 ≥ 3 点もしくは < 3 点」=0.01, 「A 項目 ≥ 4 点かつ B 項目 ≥ 3 点の有無」=0.01)。

重症度からの費用と売上の予測について、はじめに行なった重回帰分析では、目的変数は、「ICU 入室から 14 日までの費用総和、売上総和」、「ICU 入室期間の費用総和、売上総和」、「ICU 入室から 14 日までの 1 日当たりの費用、売上」の順に調整 R^2 が高かった。解析するデータに輸血を含む方が調整 R^2 は高かった。説明変数について、「入室初日 SOFA スコア+看護必要度」、「入室初日 SOFA スコア+APACHE II スコア+看護必要度」、「APACHE II スコア+看護必要度」、「入室初日 APS、APACHE II スコア、SOFA スコア」の順に調整 R^2 が高かった。

調整 R^2 が高かった項目について、さらに重回帰分析を行なった。費用は「入室から 14 日目までの費用」、売上は「入室から 14 日目までの費用」で調整 R^2 が高かった (費用の調整 R^2 =0.63, 売上の調整 R^2 =0.60)。説明変数は、「入室初日 SOFA+看護必要度」で調整 R^2 が高かった。

「初日 SOFA スコア」、「看護必要度」、「初日 SOFA スコア+看護必要度」のモデルで 5 分割交差検証を 5 回実施し、「看護必要度」、「初日 SOFA スコア+看護必要度」のモデルでテストデータ残差の標準偏差の平均は小さく、モデルの精度は高かった。

5. 考察

ICU における患者重症度から費用と売上を予測するには、説明変数を「入室初日 SOFA スコア+看護必要度」、目的変数を「ICU 入室から 14 日までの費用、売上」とした場合に、調

整 R^2 が最も高い予測モデルとなった。

重症度スコアの SOFA スコア、APACHE II スコア単独より看護必要度を加えた方が予測精度は高い結果となった。特定集中治療算定加算の基準である看護必要度の「A 項目 ≥ 4 点かつ B 項目 ≥ 3 点の有無」よりも、看護必要度の各項目の有無で評価した方が、売上の予測には適していた。

SOFA スコアは本来、ICU 入室後 24 時間毎に繰り返し評価するスコアリングであるが、本研究では APACHE II との比較のために SOFA スコアは入室初日の値を用いた。入室初日の SOFA スコアで 8 点と 9 点を境に、費用、売上ともに金額が大きくなっていた。入室 8 点までの症例では費用、売上ともほぼ横ばいであり、治療内容にコストの面では大きな違いはなかった (図 1-8)。9 点以上では、より集約的な治療介入がされている事を反映していると考えられた。利益についても、8 点までは費用と売上がほぼ同額であるが、9 点以上では損失が大きくなっていた (図 9-12)。

手術なしの患者については患者数が少なく、予測モデルを構築できなかった。その理由として、当院 ICU が手術患者の割合が多いこと、SOFA スコアや APACHE II スコアの未入力により除外された症例が多かったと考えられる。

本研究では DPC / PDPS を用いて費用と売上、利益を定義した。しかし、DPC / PDPS には労務費や設備費用、減価償却等は含まれていないため、真の費用、売上、利益を見ていくわけではない。また、入院基本料等の加算を計上していない点、手術と麻酔に関する金額は ICU 入室期間中でも除外している点に注意が必要である。今後は原価計算を加味した費用や売上を算出することが必要である。

6. 結論

手術ありの ICU 入室患者において、初日 SOFA スコア+看護必要度から費用と売上を予測できる可能性がある。

7. 文献

- 1) 日本集中治療医学会社会保険対策委員会. 診断群分類に基づく診療報酬支払制度データから検討した ICU 収支の現状. 日集中医誌 2013;20:118-23.

売上（入室期間総和）手術あり

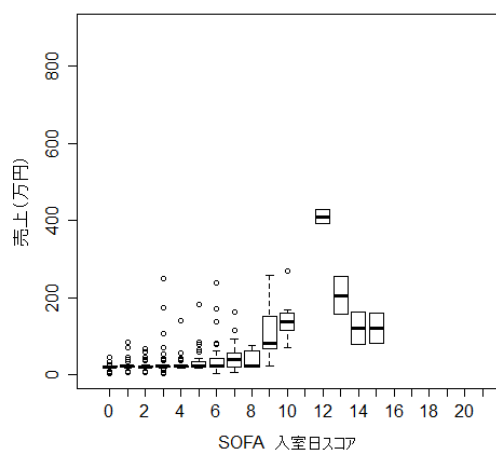


図1
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室期間売上総和の関係

売上（14日までの総和）手術あり

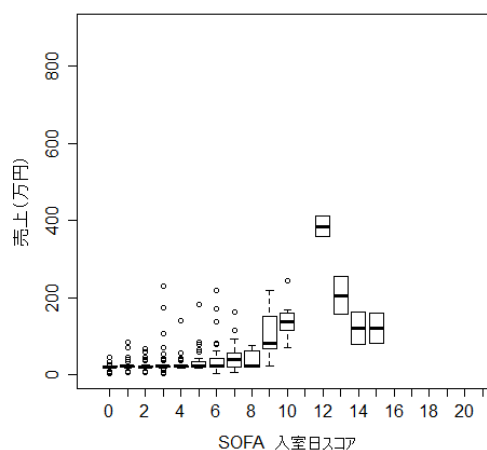


図2
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの売上の関係

売上（入室期間総和）全体

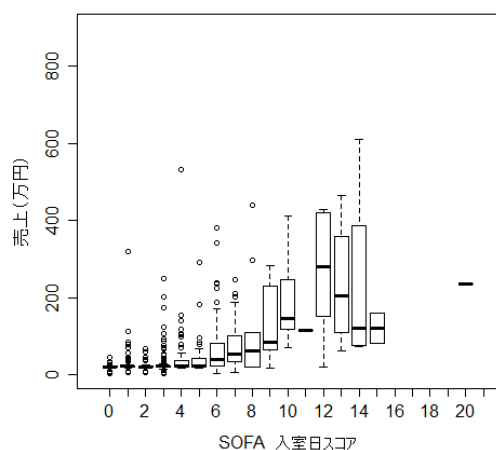


図3
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室期間売上総和の関係

売上（14日までの総和）全体

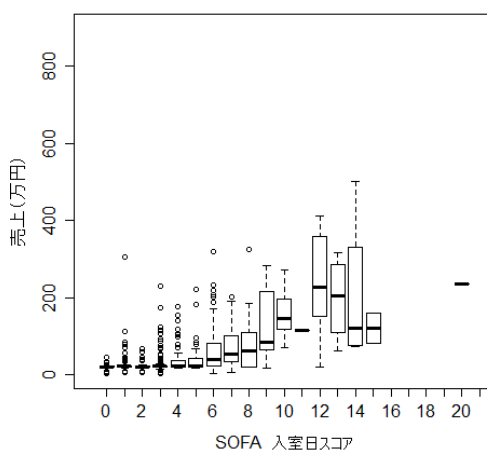


図4
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの売上の関係

費用（入室期間総和）手術あり

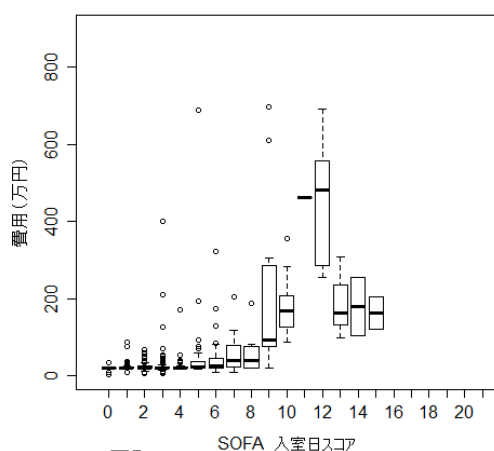


図5
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室期間費用総和の関係

費用（14日までの総和）手術あり

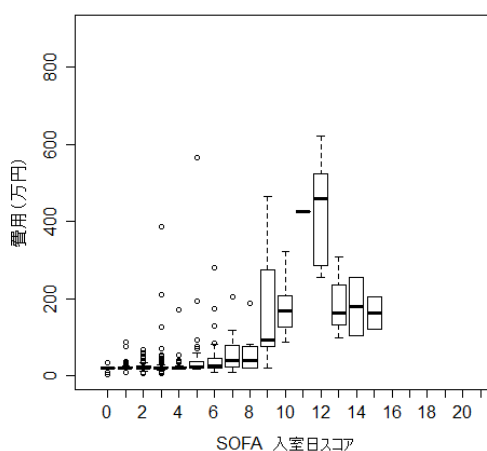


図6
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの費用の関係

費用（入室期間総和）全体

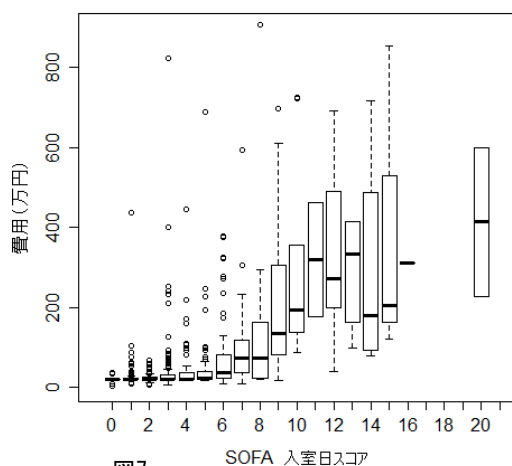


図7
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室期間費用総和の関係

費用（14日までの総和）全体

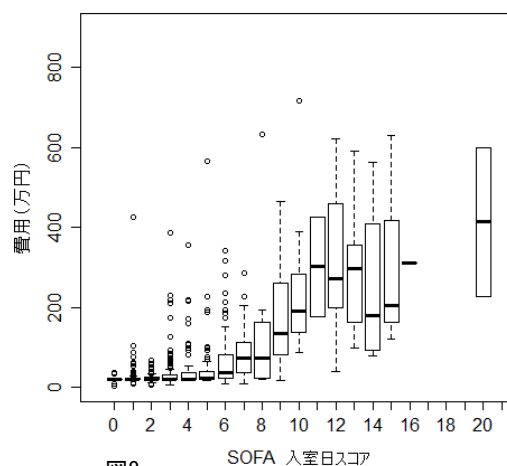


図8
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの費用の関係

利益(売上-費用)（入室期間総和）手術あり

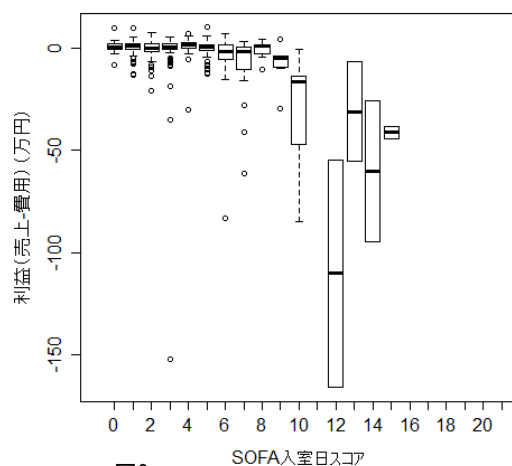


図9
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室期間全体での利益の関係

利益(売上-費用)（14日までの総和）手術あり

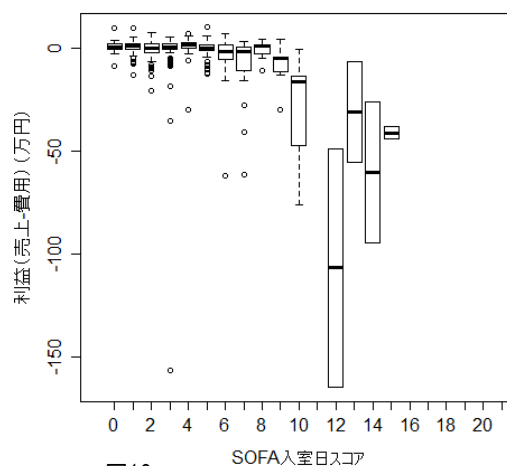


図10
手術ありの患者での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの利益の関係

利益(売上-費用)（入室期間総和）全体

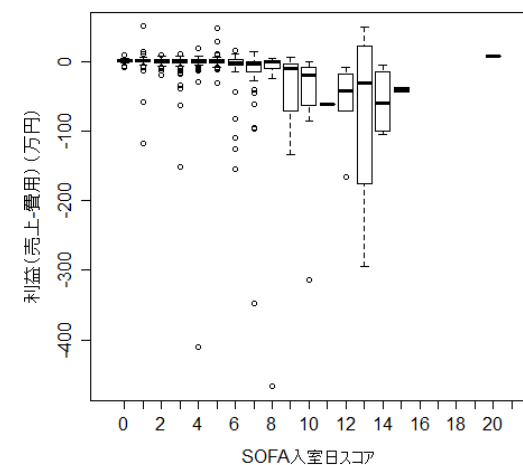


図11
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室期間全体での利益の関係

利益(売上-費用)（14日までの総和）全体

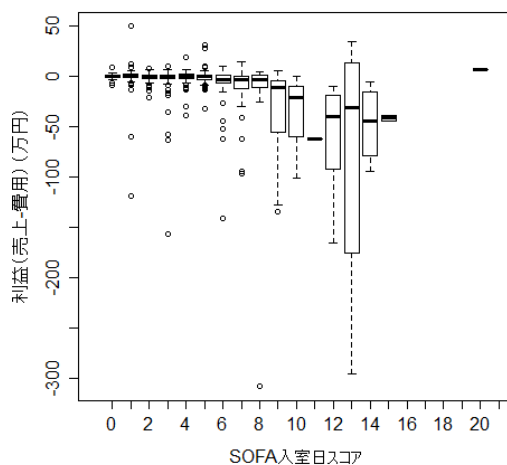


図12
患者全体での入室初日SOFAスコアと
入室14日目までの利益の関係