

ICUの人員配置と運営方針が予後に与える影響について

日本集中治療医学会 ICU機能評価委員会*1
平成20年度厚生労働科学研究班*2

要約：【目的】診断群分類(diagnosis procedure combination, DPC)に基づく包括評価下でのICU機能評価の方法を検討する基礎資料として、人員配置あるいは運営方針の違いが患者転帰に与える影響を明らかにする。【方法】厚生労働科学研究「包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究」班(松田研究班)に日本集中治療医学会ICU機能評価委員会が協力し、2008年に実施したICU調査で収集した情報を分析した。重症度予後評価にはAcute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II scoring systemを用いた。分割患者群間の比較には標準化死亡比(standardized mortality ratio, SMR)を用いた。また、分割患者群間の平均予測死亡率に差を認めない場合には、観察された死亡率を比較した。【結果】ICU病床数は、2~67床(中央値:8床, 四分位範囲:6~12床)で、病院間に大きな差を認めた。専任・専従医が入退室を決定しているICUでは、在室日数が有意に短かった(3.53±3.35日 vs. 4.07±5.47日, $P<0.001$)。専任・専従医が平日の20時にICU内に「いる」ICUと「いない」ICUを、SMRで比較すると「いない」ICUが低く、観察した死亡率で比較すると、「いる」ICUで死亡の危険が有意に高かった(odds比:1.394, 信頼区間:1.078~1.803, chi-squared:6.16, $P=0.013$)。専任・専従医が人工呼吸器の設定と離脱の方針を決定しているICUの死亡率は、それ以外のICUと比較して低い傾向を認めた(odds比:0.849, 信頼区間:0.596~1.209, chi-squared:0.665, $P=0.415$)。臨床工学技士と認定看護師の配置は患者転帰に良い影響を及ぼす傾向を認めた。本学会認定専門医あるいは本学会認定施設が患者予後に与える影響は明らかにできなかった。【結論】専任・専従医の配置は、ICU在室日数を短縮する。専任・専従医が人工呼吸器の設定や離脱の方針を決定することは患者転帰を改善する。集中ケア認定看護師、臨床工学技士の配置は患者転帰を改善する傾向を示した。

Key words: ①ICU, ②performance measurement, ③risk-adjusted mortality, ④Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE), ⑤ICU staffing, ⑥administrative policy

はじめに

診断群分類(diagnosis procedure combination, DPC)に基づく包括評価下のICUで行われる治療や看護ケアに対する診療報酬のあり方には議論がある^{1),2)}。武澤は、ICUの診療能力を客観的に評価し

DPCに反映させることで、医療費配分を適正化するとともに、評価結果を可視化することでICUの診療能力の向上に貢献できるとしている³⁾。日本集中治療医学会では、

- ①ICUの機能を客観的に評価する方法の確立
- ②ICUの質と安全に関する臨床指標の確定

*1 西村 匡司(徳島大学):委員長
多治見公高(秋田大学):執筆責任者†
竹田 晋浩(日本医科大学)
小谷 透(東京女子医科大学)
鶴田 良介(山口大学)
長谷川隆一(公立陶生病院)
福岡 敏雄(倉敷中央病院)

*2 包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究(H-20-政策-01)
集中治療室・救急医療の機能評価に関する研究
今中 雄一(京都大学)
林田 賢史(京都大学, 現産業医科大学)
村上 玄樹(京都大学)
松田 晋哉(産業医科大学)
西村 匡司(徳島大学)

受付日2010年7月7日
採択日2010年8月12日

† 著者連絡先: 秋田大学大学院救急・集中治療医学講座(〒010-8543 秋田県秋田市本道1-1-1)

Fig. 1 Patient data collection form

③特定集中治療室管理加算 (DPC 機能評価係数) に
関する提言

④ICU の診療能力の向上

を目的として ICU 機能評価委員会 (本委員会) を設置
した。

その活動の一環として、本委員会は厚生労働科学研究「包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究」班 (松田研究班) と協力し、2006 年から 2008 年に ICU 調査を 3 回実施し、2006 年と 2007 年の調査結果は既に報告した^{4,5)}。

今回は 2008 年の ICU 調査で得られた情報から、ICU の運営や人員配置あるいは入室経路などの相違が患者群の予後に与える影響について分析したので報告する。

対象と方法

参加施設は、松田研究班から調査の趣旨説明を受け、

自主的に参加した DPC 対象急性期病院の ICU である。対象患者は 2008 年 10 月 1 日～10 月 31 日の期間に新たに ICU に入室した患者とした。研究方法は横断的調査研究である。調査項目は施設情報と患者情報に分け、それぞれ Access[®] で事前に作成した調査票を用いて電子媒体で収集した (Fig. 1, Fig. 2)。施設情報の収集は質問表形式で行った。専門医、認定看護師、臨床工学技士の配置や人工呼吸管理などの医療機器および心血管作動薬、抗菌薬などの治療薬剤使用にあたっての決断を専任・専従医が行うかなどを含めた。専任・専従医の定義は、2007 年の同調査⁵⁾と同様とし、ICU の業務にほぼ 100% 従事している医師とした。臨床工学技士の配置に関しては、1 週間のうち ICU で業務をしている総時間数を調査した。患者情報には年齢、性別、病院入退院日、ICU 入退室日、病院入院の種類 (救急と予定)、ICU 入室経路、手術の種類 (緊急と予定)、病院退院時転帰 (死亡と生存) と ICU 入室後 24 時間で

The form is divided into several sections:

- 施設コード【必須】** (Facility Code) and **施設名【必須】** (Facility Name): Text input fields.
- ICUベッド数** (ICU Bed Count): Input field.
- 1 医師数** (Number of Physicians):
 - 全体 (Total): Input field.
 - 専任医師 (Full-time): Input field.
 - 専従医師 (Part-time): Input field.
 - 専門医数 (Specialist Count):
 - 集中治療専門医数 (ICU Specialist): Input field.
 - 麻酔専門医数 (Anesthesiologist): Input field.
 - 救急専門医数 (Emergency Specialist): Input field.
 - その他専門医数 (Other Specialist): Input field.
- 2 看護師数** (Number of Nurses):
 - 全体 (Total): Input field.
 - 重症集中ケア認定看護師数 (ICU Certified Nurse): Input field.
 - 救急看護認定看護師数 (Emergency Nursing Certified Nurse): Input field.
- 3 平日医療者配置数(10時、20時、4時)** (Weekday Staffing):

	10時	20時	4時
専任/専従医師 (Full-time/Part-time Physician)	名	名	名
専任/専従以外の医師 (Other Physician)	名	名	名
看護師 (Nurse)	名	名	名
その他(看護助手など) (Other)	名	名	名
- 4 休日医療者配置数(10時、20時、4時)** (Weekend Staffing):

	10時	20時	4時
専任/専従医師 (Full-time/Part-time Physician)	名	名	名
専任/専従以外の医師 (Other Physician)	名	名	名
看護師 (Nurse)	名	名	名
その他(看護助手など) (Other)	名	名	名
- 5 臨床工学技士勤務状況** (Clinical Engineering Technician Work Status):
 - 1週間のうちでICUで業務している総時間数 (Total hours working in ICU per week): Input field.
- 6 薬剤師勤務状況** (Pharmacist Work Status):
 - 1週間のうちでICUで業務している総時間数 (Total hours working in ICU per week): Input field.
- 7 保有機器数** (Number of Equipment):

機器名	台数	全数
人工呼吸器 (Ventilator)	台	台
血液浄化装置 (人工腎臓を含む) (Blood Purification Device)	台	台
輸液ポンプ (Infusion Pump)	台	台
PCPS (Perfusion Pump)	台	台
IABP (Intra-aortic Balloon Pump)	台	台
- 8 運営形態** (Operational Policy):
 - 集中治療、麻酔、救急)専門医資格を持った専任/専従医は、日動中はICU病棟に常駐していますか (Specialist on duty): Dropdown menu.
 - いはいの場合、PHSなどで呼び出しに対し95%以上5分以内に対応がありますか (Response time): Dropdown menu.
 - いはいの場合、5分以内に指示が伝達されますか (Order transmission): Dropdown menu.
 - 治療方針は専任/専従医が決定しますか? (Treatment policy):
 - カテコラミンの投与量 (Catecholamine dosage): Dropdown menu.
 - 人工呼吸器の条件設定/離脱時期の決定 (Ventilator settings): Dropdown menu.
 - IAPB/PCPCの適応 (IABP/PCPC indication): Dropdown menu.
 - 血液浄化療法の適応 (Blood purification indication): Dropdown menu.
 - 鎮静鎮痛の指示 (Sedation/analgesia): Dropdown menu.
 - 抗菌薬投与 (Antibiotic administration): Dropdown menu.
 - 入室 (Admission): Dropdown menu.
 - カンファレンスの有無 (Conference):
 - 医師勤務交代時の申し送り (Handover): Dropdown menu.
 - 問題症例検討会の有無(何回/週) (Case discussion): Input field (回/週).
 - 死亡症例検討会の有無 (Mortality discussion): Dropdown menu.
 - 死亡症例検討会に担当科が参加するか (Participation): Dropdown menu.
 - ICUに特化した安全管理マニュアルの有無 (Safety manual): Dropdown menu.

Fig. 2 Data collection form for management policies and staffing of ICU

の Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score と予測死亡率の算出に必要な項目を含めた。

これら調査事項の定義および入力方法は、調査開始前に説明会を開催し周知した。さらに、調査開始後に対象施設で発生した疑問に対しては電子メールなどで受け付け、ホームページ上で回答した。

分析は、患者情報と施設情報の調査票を統合した患者データベースを作成、運営方針や人員配置あるいは入室経路などで検索し、比較する分割患者群を作った。それぞれの分割患者群の重症度評価には平均予測死亡率を用いた。分割患者群に対する治療成績の比較には、観察された死亡率を平均予測死亡率で除した標準化死亡比 (standardized mortality ratio, SMR) を用いた。比較する分割患者群間で平均予測死亡率に有意差がない場合には、観察された死亡率を直接比較した。

統計学的手法

それぞれの分割患者群の SMR は、分割患者群内で APACHE II scoring system の予測死亡率算出式への適応度をポアソン分布の検定で行った。分割患者群間の SMR を直接比較する統計学的有意差検定は行わな

かった。

ICU 在室日数, APACHE II score, 予測死亡率は平均±標準偏差で示し、群間の比較には *t* 検定を用いた。観察された死亡率の比較には χ^2 検定を用いた。その場合には、観察された死亡率の odds 比と 95% 信頼区間を示した。それぞれ $P < 0.05$ で有意差ありとした。

結果

調査対象となった ICU 数と患者数は 148 ICU の 8,433 例であった。年齢、性別、ICU 入室退室情報が得られた患者数は 142 ICU の 7,704 例であった。病院入院の日付情報が入力されていた患者数は 142 ICU の 4,721 例で、APACHE II scoring system による予測死亡率の算出に必要な情報が満たされていた 16 歳以上の患者数は 119 ICU の 3,435 例であった (Table 1)。

病院当たりの ICU 病床数は 2~67 床 (中央値: 8 床, 四分位範囲: 6~12 床) であった。病床数が 10 床以上の ICU では、予測死亡率が 10% 未満の患者数が多かった (odds 比: 1.447, 信頼区間: 1.25~1.675, chi-squared: 24.256, $P < 0.0001$) (Table 2)。気管挿管例の割合と病院病床数に対する ICU 病床数の割合には相関を認めなかった (Fig. 3)。

病院入院・ICU 入室経路別の患者数で割合が最も高

Table 1 Demographic and clinical characteristics of patients admitted to the ICU

		Number of patients
Age (years)	66 ± 18	7,704
Sex: male/female (%)	61.1/38.9	
Length of ICU stay (days)	4.1 ± 4.3	
Length of hospital stay (days)	22.8 ± 40.6	4,721
Day 1 APACHE II score	16.8 ± 7.1	3,435
Predicted mortality (%)	21.6 ± 21.1	
Observed mortality (%)	10.2	
SMR	0.47	
< 10% risk of death on admission to ICU (%)	36.5	
< 1% risk of death on admission to ICU (%)	1.05	

Data are presented as % or mean ± SD.

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SD, standard deviation; SMR, standardized mortality ratio.

Table 2 Risk of death upon admission to ICU and number of ICU beds

		Number of ICU beds	
		≥ 10	< 10
Risk of death on admission to ICU	< 10%	852	401
	≥ 10%	1,298	884

Odds ratio, 1.447 (95% confidence interval [CI], 1.25 ~ 1.675); chi-squared, 24.256; *P* < 0.0001.

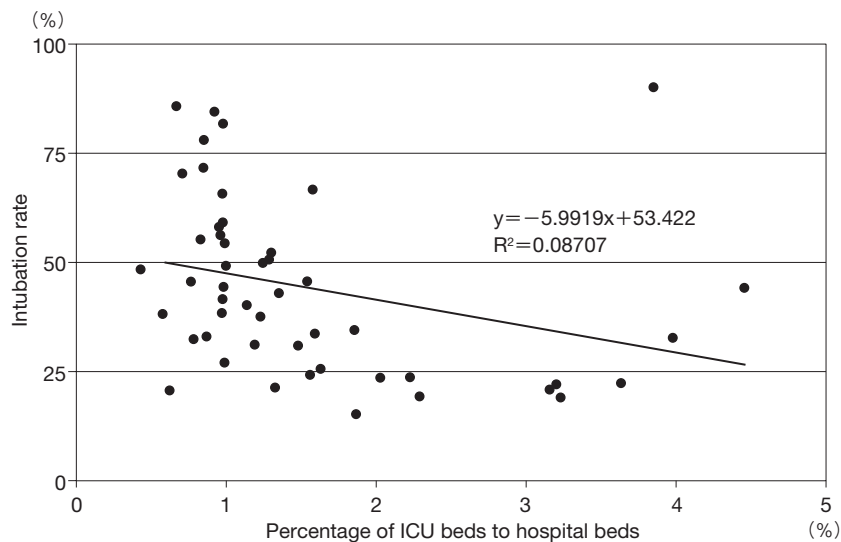


Fig. 3 Association between percentage of ICU beds among total number of hospital beds and intubation rate of each ICU

かったのが、予定入院で手術室からICUに入室した例で、全体の34%であった。次は救急入院で救急外来からICUに入室した例で全体の28%であった (Table 3)。病院入院・ICU入室経路別のSMRの比較では、病棟からの非手術例と再入室例が、他の入室経路の群

と比較して高い値を示した (Table 4)。

専門医が配置されている割合は、148 ICUのうち日本集中治療医学会専門医が58 ICU (39%)、麻酔科専門医が98 ICU (66%)、救急科専門医が74 ICU (50%)であった。いずれの専門医も配置されていないのは

Table 3 Relation between route of ICU admission and type of hospital admission for 8,433 patients

Admitted from	Type of hospital admission				Total
	Emergency	Scheduled	Transfer from other hospital	Not available	
Operation room	646	2,879	176	49	3,750
Emergency room	2,364	24	139	8	2,535
General ward	448	698	75	31	1,252
Other place in hospital	268	126	27	4	425
Direct from other hospital	57	10	291	5	363
No data inputted	15	33	6	54	108
Total	3,798	3,770	714	151	8,433

Table 4 Influence of difference in the type of ICU admission on SMR

	Number of Patients	APACHE II score	Observed deaths	Observed mortality (%)	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
All cases	3,435	17 ± 7	351	10.22	21.63 ± 21.11	0.47	< 0.01
Emergency admission to hospital	1,450	19 ± 8	239	16.48	28.76 ± 24.65	0.57	< 0.01
Scheduled admission to hospital	1,667	15 ± 5	61	3.66	13.89 ± 12.75	0.26	< 0.01
Admitted from operation room	1,596	15 ± 5	57	3.57	14.39 ± 12.72	0.25	< 0.01
Elective surgery	1,316	14 ± 5	22	1.67	12.67 ± 9.8	0.13	< 0.01
Admitted from emergency room	935	19 ± 8	148	15.82	30.15 ± 25.32	0.52	< 0.01
Admitted from general ward	434	19 ± 9	104	23.96	28.73 ± 26.18	0.83	n.s.
Readmission	145	20 ± 8	37	25.51	28.91 ± 25.75	0.88	n.s.
Transfer from other hospital	303	19 ± 8	51	16.83	30.14 ± 24.57	0.56	< 0.01

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; n.s., not significant; SMR, standardized mortality ratio.

Table 5 Participation of full-time intensivist: answers to a questionnaire on treatment policy

Full time intensivist makes decisions regarding	Yes	No	Not entered
Catecholamine use	84	45	19
Weaning and setting of mechanical ventilation	94	36	18
IABP/PCPS	74	55	19
RRT	86	44	18
Sedatives and analgesics use	93	36	19
Anti-microbial use	78	52	18

IABP, intraaortic balloon pumping; PCPS, percutaneous cardiopulmonary support; RRT, renal replacement therapy.

22 ICU (15%)であった。治療方針の決定について、「治療方針の決定を専任・専従医が行っているか」という質問に対する回答結果を Table 5 に示す。医師の勤務時間に関して、「専任・専従医が平日の20時にICU内にいるか」の質問に対して、119 ICUから回答が得られ、「いる」は84 ICU (71%)であった。「いる」ICUと「いない」ICUの予測死亡率の比較では、有意差を認めなかった ($P = 0.4544$)。SMRは「いる」と回答した

ICUが0.52で、「いない」ICUの0.37より高かった。観察した死亡率で比較すると、「いる」ICUで死亡の危険が有意に高かった (odds比: 1.394, 信頼区間: 1.078~1.803, chi-squared: 6.16, $P = 0.013$) (Table 6, Fig. 4a, Fig. 4b)。

専任・専従医が入退室を決定しているICUの在室日数は 3.53 ± 3.35 日、そうでないICUの 4.07 ± 5.47 日と比較して有意に短かった ($P < 0.001$) (Table 7)。専

Table 6 Comparison of ICUs where a full-time intensivist is present at 20:00 and ICUs where a full-time intensivist is not present at 20:00

Intensivist	ICUs	Number of patients	Observed death	Mortality (%)	APACHE II score	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
Present	84	2,315	257	11.10 *	17 ± 7	21.32 ± 21.41 **	0.52	< 0.01
Not present	35	1,034	85	8.22	17 ± 7	21.89 ± 19.98	0.37	< 0.01

* : Observed hospital mortality: odds ratio, 1.394 (95% confidence interval [CI], 1.078 ~ 1.803); chi-squared, 6.16; *P* = 0.013.
 ** : *P* = 0.45.

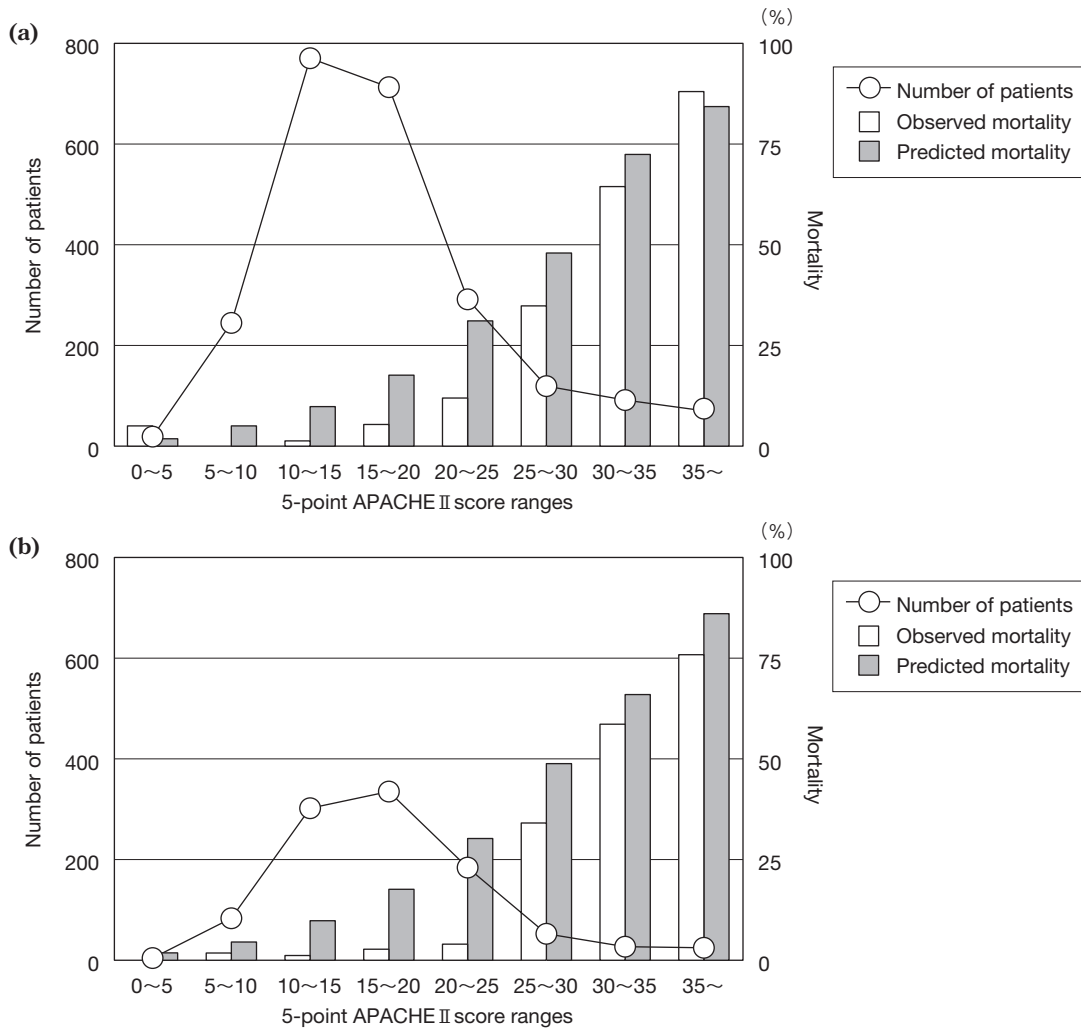


Fig. 4 APACHE II score, mortality (%) and number of patients in ICU where a full-time intensivist was present at 20:00 (a), and was not present at 20:00 (b)
 APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.

Table 7 Influence of decisions regarding admission and discharge made by a full-time intensivist on length of ICU stay

Decision regarding admission and discharge	ICUs	Number of patients	Length of ICU stay (day) *
Full-time intensivist	82	2,400	3.53 ± 3.35 **
Other	37	999	4.07 ± 5.47

* : Data presented as mean ± SD. ** : *P* < 0.001.
 SD, standard deviation.

Table 8 Comparison of SMR in ICUs where a full-time intensivist makes decision regarding weaning and settings for mechanical ventilation and other ICUs

	ICUs	Number of patients	Observed death	Mortality (%)	APACHE II score	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
Intensivist	68	615	149	24.23 *	21 ± 9	30.58 ± 28.35 **	0.79	< 0.01
Other	21	212	58	27.35	22 ± 9	32.70 ± 29.65	0.83	n.s.

* : Observed hospital mortality: odds ratio, 1.394 (95% confidence interval [CI], 1.078 ~ 1.803); chi-squared, 6.16; $P = 0.013$.

** : $P = 0.45$.

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; n.s., not significant; SMR, standardized mortality ratio.

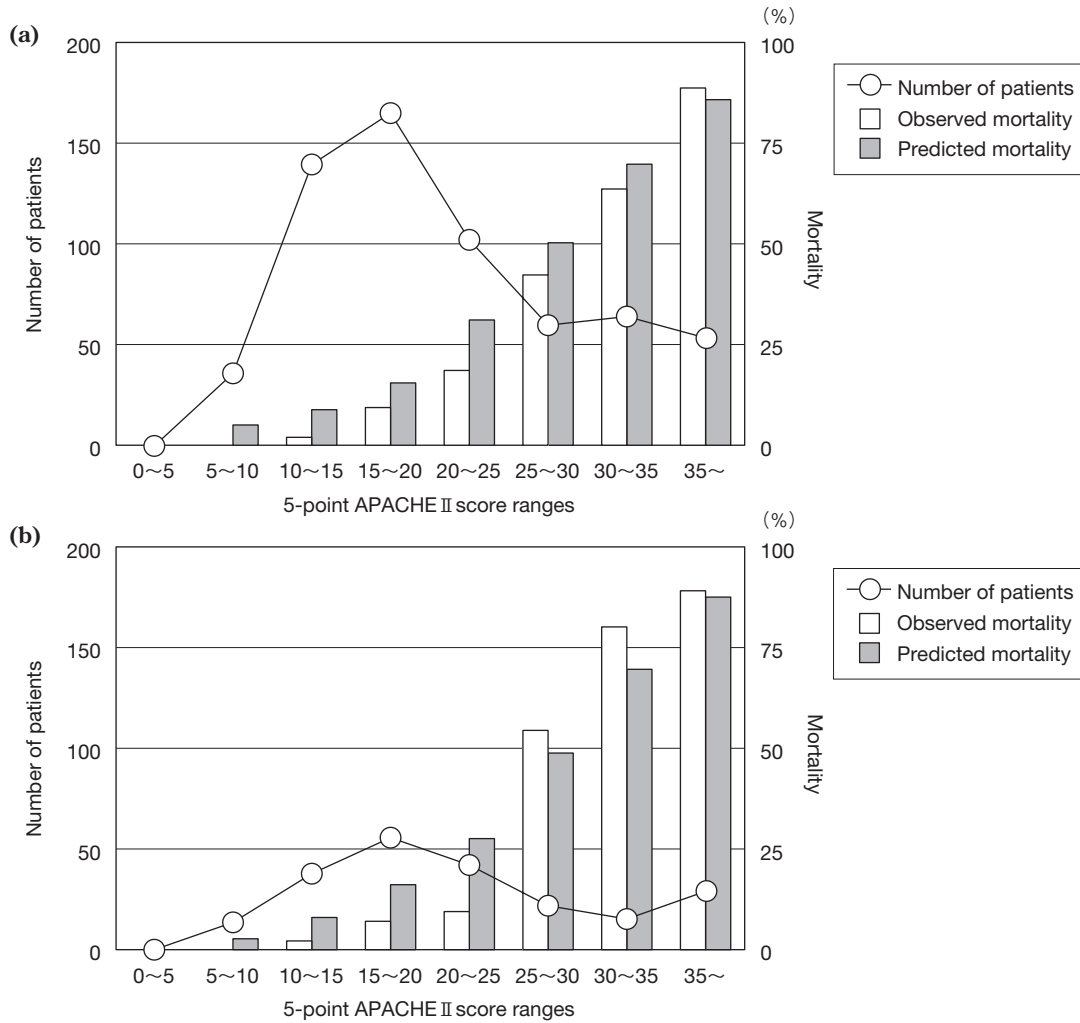


Fig. 5 APACHE II score, mortality (%) and number of patients in ICU where a full-time intensivist makes decisions regarding weaning and settings for mechanical ventilation (a), and where others make decisions regarding mechanical ventilation (b)
APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.

任・専従医が人工呼吸器の設定と離脱の方針を決定しているICUのSMR: 0.79 ($P < 0.01$)は、それ以外のICUのSMR: 0.83 ($P = n.s.$)と比較して低かった。決定しているICUと他のICUの予測死亡率の比較では有意差を認めなかった ($P = 0.1825$)。観察した死亡者数で比較すると、決定するICUで死亡の危険が低い傾

向を認めたが、有意な差はなかった (odds比: 0.849, 信頼区間: 0.596 ~ 1.209, chi-squared: 0.665, $P = 0.415$) (Table 8, Fig. 5a, Fig. 5b)。日本集中治療医学会認定59 ICUの1,873症例と、それ以外の61 ICUの1,562例のSMRは、それぞれ0.53と0.42であった (Table 9, Fig. 6a, Fig. 6b)。

Table 9 Comparison of severity of illness and standardized mortality ratio (SMR) in ICUs certified by the Japanese Society of Intensive Care Medicine and other ICUs

ICUs	Number of patients	Observed deaths	Mortality (%)	APACHE II score	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
Certified ICU	59	190	10.14	16 ± 7	19.19 ± 19.97*	0.53	< 0.01
Non-certified ICU	61	161	10.31	18 ± 7	24.57 ± 22.05	0.42	< 0.01

*: $P = 0.0001$.

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SMR, standardized mortality ratio.

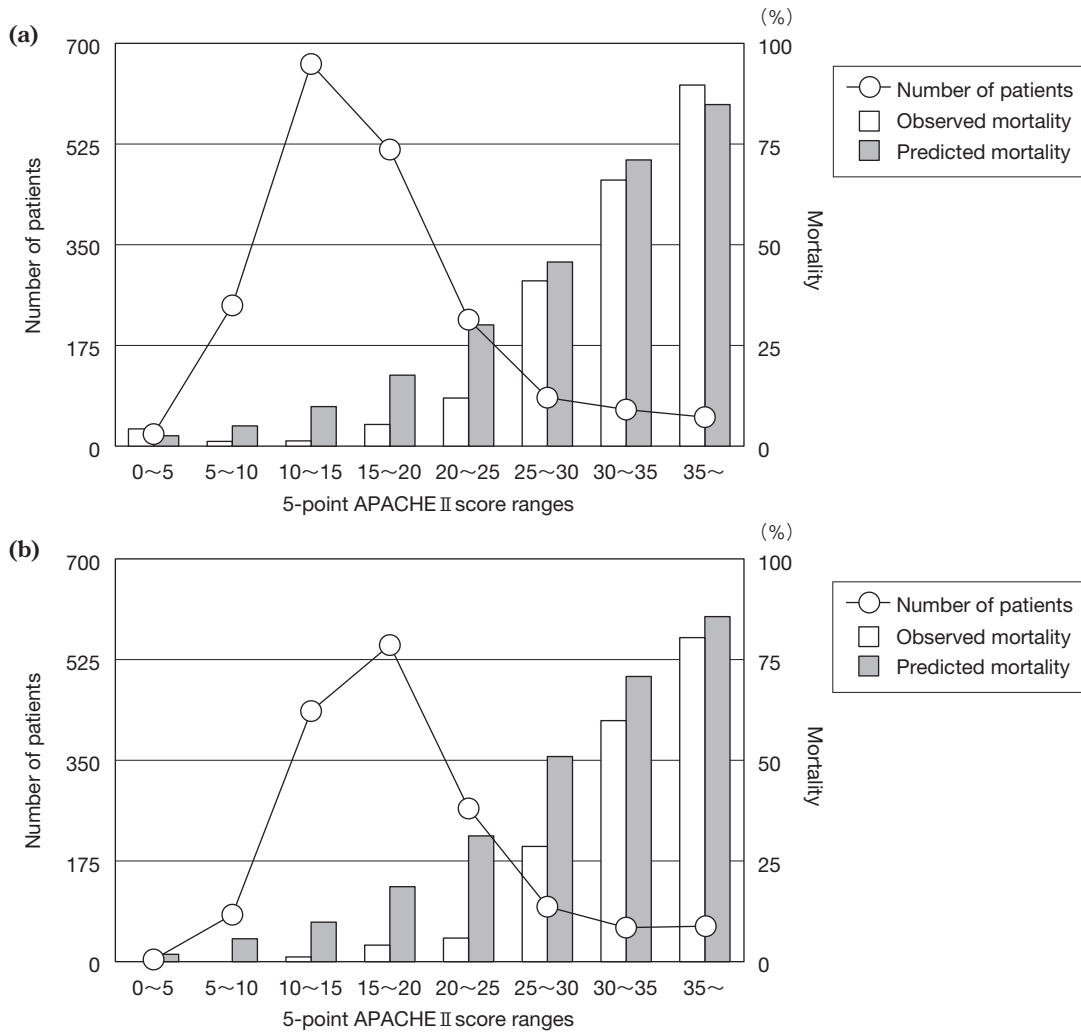


Fig. 6 APACHE II score, mortality (%) and number of patients in certified ICUs (a), and in non-certified ICUs (b)
APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.

臨床工学技士の業務時間に関する情報と APACHE II score の情報が得られたのは 120 ICU であった。ICU における業務時間数は、1 週間当たり 0 ~ 286 時間、平均 25 ± 40 時間であった。業務時間数に従い 60 ICU に二分し、それぞれの群で気管挿管が実施されていた症例を抽出し比較する分割患者群とした。その 2 群における業務時間は、それぞれ 45 ± 34 時間と 3 ± 3

時間であった。臨床工学技士の業務時間が長い ICU の SMR: 0.77 ($P < 0.01$) は、短い ICU の SMR: 0.84 ($P = \text{n.s.}$) に比べて低かった (Table 10, Fig. 7a, Fig. 7b)。

認定看護師の配置の割合は 148 ICU のうち、集中ケア認定看護師が 29%、救急看護認定看護師が 13% で、どちらもいない ICU は 64% であった。集中ケア認定看護師が「いる」ICU の SMR は、「いない」ICU と比

Table 10 Comparison of SMRs for ICUs where a clinical engineer (CE) is employed for long and short periods of time

Working hours at ICU	ICUs	Number of patients	Observed deaths	Mortality (%)	APACHE II score	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
Long	52	484	107	22.11	20 ± 9	28.71 ± 27.96 *	0.77	< 0.01
Short	47	343	100	29.15	22 ± 9	34.52 ± 29.37	0.84	n.s.

* : $P = 0.0044$.

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; n.s., not significant; SMR, standardized mortality ratio.

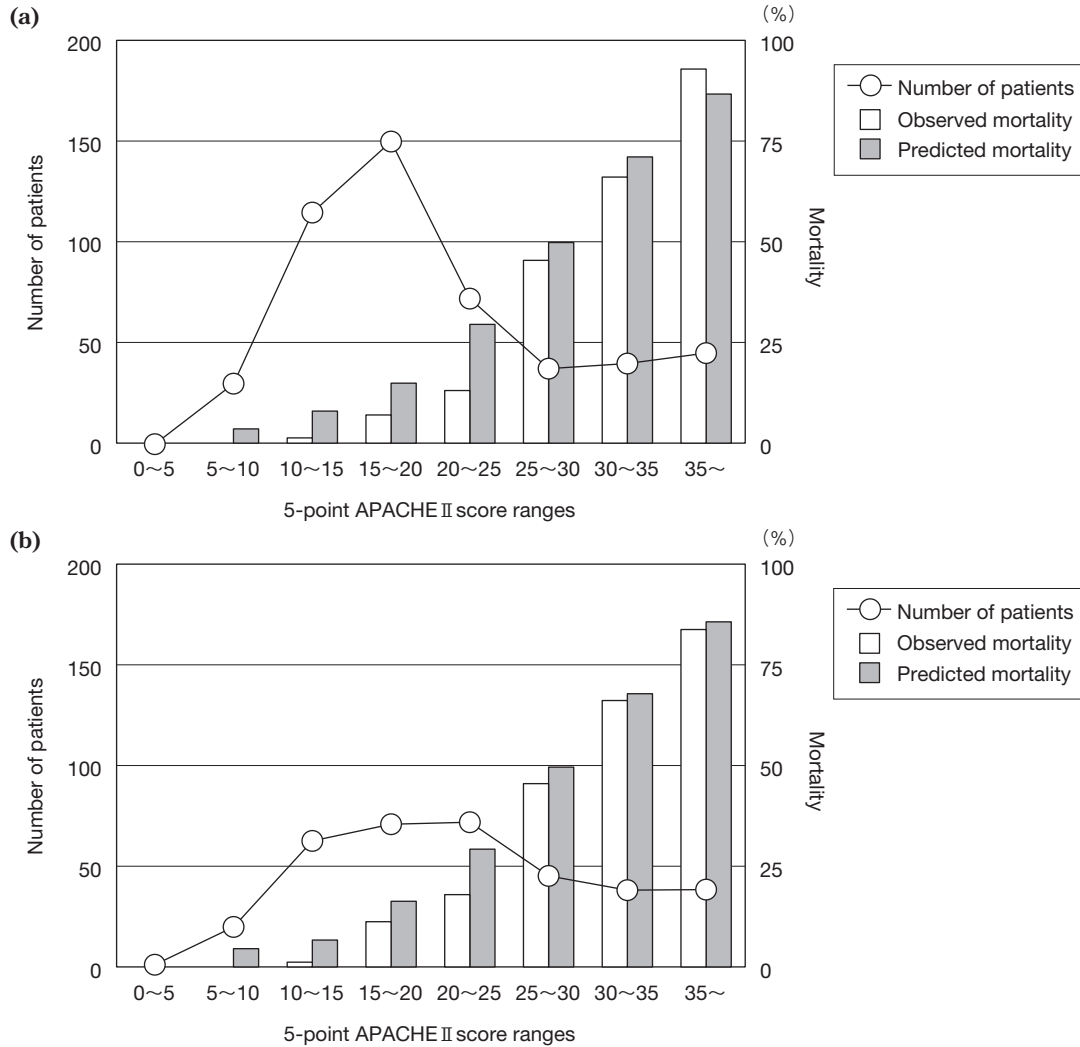


Fig. 7 APACHE II score, mortality (%) and number of patients in ICUs where CEs have long working hours (a), and CEs have short working hours (b) APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.

較して低い傾向を示した (Table 11, Fig. 8a, Fig. 8b)。

考察

一般に、医療の質はストラクチャー (構造)、プロセス (過程)、アウトカム (結果) の3つの側面から評価される。ストラクチャーあるいはプロセスを単独でICU

の機能評価に用いるには、それらが常に良いアウトカムを導き出すことが前提となる。Leapfrog Groupが、ストラクチャー (人員配置) とプロセス (治療方針の決定、運営) としてclosed ICUが良いと勧告しているが⁶⁾、その根拠にはPronovostらの重症度・予後評価法 (prognostic scoring system, PSS) を用いたアウトカム研究を集めたシステマティックレビューがある⁷⁾。

Table 11 Influence of ICU staffed with intensive care-certified nurses (C-Nurse) on SMR

	ICUs	Number of patients	Observed deaths	Mortality (%)	APACHE II score	Predicted mortality (%)	SMR	P-value
With C-Nurse	40	1,542	132	8.56	16 ± 7	19.75 ± 19.65 *	0.43	< 0.01
Without C-Nurse	79	1,807	210	11.62	17 ± 7	22.99 ± 21.95	0.50	< 0.01

* : $P < 0.0001$.

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SMR, standardized mortality ratio.

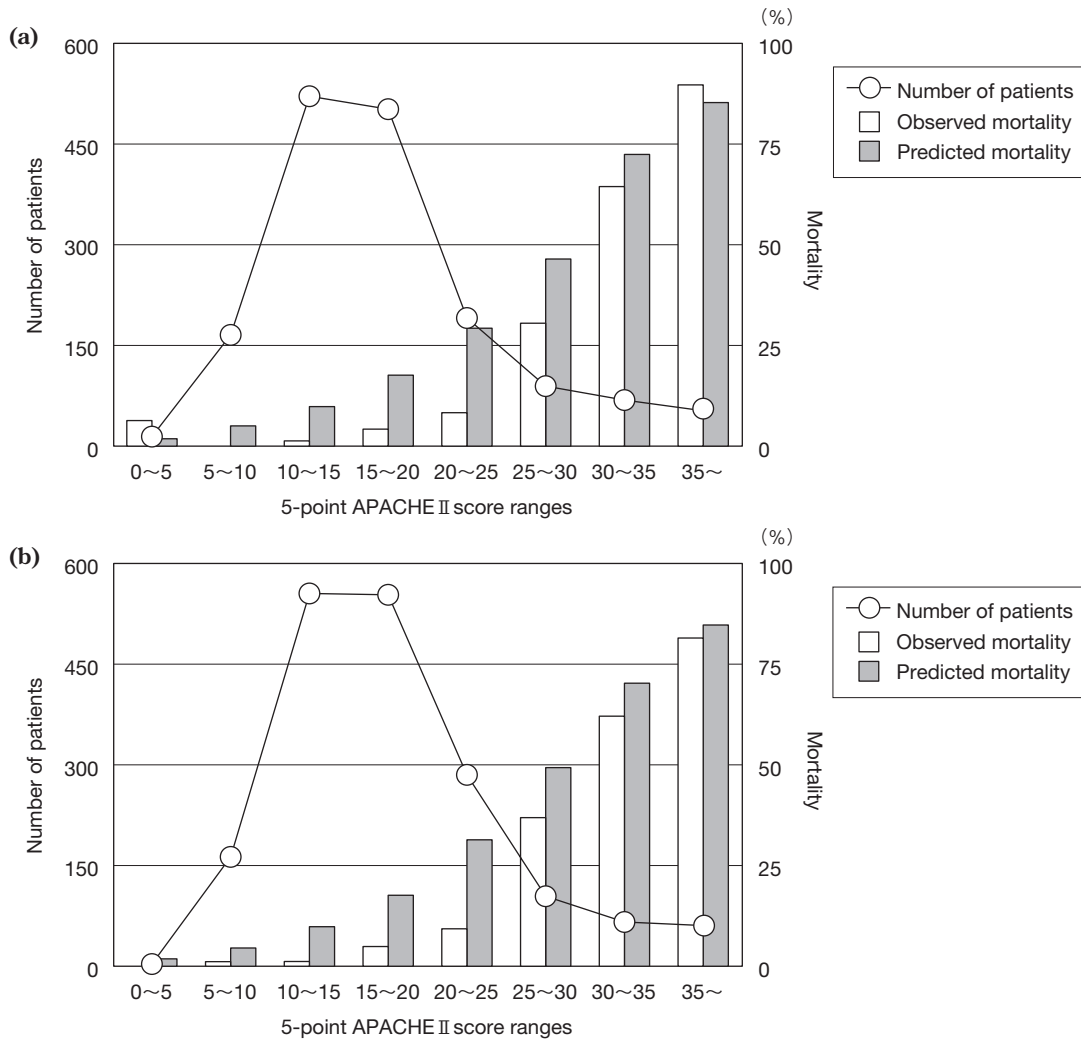


Fig. 8 APACHE II score, mortality (%) and number of patients in ICUs staffed with intensive care-certified nurses (a), and not staffed with intensive care-certified nurses (b) APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation.

今回、重症度・予後評価法としてAPACHE II scoring systemを用いて、わが国のICUにおいてストラクチャー(人員配置)あるいはプロセス(運営方針)の違いがアウトカム(患者転帰)に与える効果を検討した。

重症度・予後評価法には、APACHE scoring system以外にも mortality prediction model (MPM) やsimplified acute physiology score (SAPS) などがあ

る。それぞれ利点や欠点があり、優劣を付けることはできない。APACHE scoring systemは、米国で diagnosis related group/prospective payment system (DRG-PPS) が導入された時期に開発され⁸⁾、世界で最も広く使われているPSSである。前述した、Pronovostらのシステマティックレビューでは最終的に対象となった27論文のうち16論文でAPACHE

scoring systemが使われている⁷⁾。オランダのICU機能評価(National ICU Evaluation project, NICE project)ではAPACHE scoring systemとSAPS, オーストラリア・ニュージーランド集中治療医学会(Australia New Zealand Intensive Care Society, ANZICS)のデータベースではAPACHE scoring systemが使われている⁹⁾。本学会が過去に行った研究でもAPACHE scoring systemが使われている¹⁰⁾。

わが国でAPACHE scoring systemを使用する場合の課題はその精度と識別力である。本邦のコホートを対象とした場合にも識別力は十分である¹⁰⁾。APACHE II scoring systemを用いた予測死亡率に関する今回のreceiver operating characteristic (ROC)曲線の下面積は0.8で、十分な識別力があり、群間の比較に尺度として使える。しかし、ほとんどの分割患者群においてSMRは1.0よりも低く、APACHE II scoring systemから求められる予測死亡率の精度には課題が残る。米国では既にAPACHE II scoring systemの改訂が行われ、APACHE IV scoring systemへ進化し、精度や識別力の改善を得ている。本邦においてもAPACHE scoring systemの予測死亡率算出式の新たな係数を定めるなど、精度や識別力を上げる努力が必要である。

総病床数に対する適切なICU病床数は、医療の質・安全と病院経営あるいは社会全体での医療費配分など、医療経済の両面からの検討が必要である。本調査では、ICU病床数に病院間で大きな差を認めた。病院によりICUの需要あるいは入室基準が異なることに起因しているかもしれない。病床数が多いICUでは重症度の低い患者の割合が高かった。ICU病床数が多ければ軽症の患者も入室する可能性が高いためと推測される。一方、ICU病床数と気管挿管の実施率には相関関係を認めていない。これは、入室基準や患者管理の方針が一定でないことが理由として考えられる。いずれにしても今後、需要やICU入室基準に関する情報の収集とその検討が必要である。その他、ICU利用の実態で注目すべき点は、入室経路別のICU入室患者の割合において救急外来からが全体の28%を占めていることである。適切なICU病床数の検討には、地域における需要も考慮する必要があることを示唆している。

人員配置が患者転帰に与える効果について、2006年の松田班ICU調査の結果では、医療スタッフの多い施設で、死亡率が低い傾向が観察されている⁴⁾。今回の調査結果から、専任・専従医による入退室の決定と人工呼吸器の設定および離脱の決定は、ICU在室日数

を短縮させ、患者転帰を改善させており、さらに、臨床工学技士と集中ケア認定看護師の配置は、いずれも患者転帰に良い結果をもたらしていることがわかった。これらのストラクチャーとプロセスはICU機能評価の指標に使える可能性がある。一方、平日の20時に専任・専従医師がICU内に勤務しているというストラクチャーは死亡率減少というアウトカムをもたらさなかった。その時間帯に勤務している医師の判断や技能が転帰に悪く影響した可能性を否定することはできない。

特定集中治療管理料算定の認可要件には、専任医師が常時ICU内に勤務(専従)していることが含まれている。しかし、医師の経験や専門医取得はICU勤務の要件として問われていない。今回の調査では、専任・専従医が日本集中治療医学会認定専門医(本学会専門医)を取得しているのか、経験年数などを確認できる情報の収集を行っていない。学会専門医が配置されているICUは全体の32%であったが、本学会専門医のみが配置されている割合は全体の2%と極めて低い。したがって、本学会専門医がICU患者の予後に与える効果を検討することはできなかった。また、本学会認定のICUが患者転帰に及ぼす効果を示せなかった。最近、本学会の専門医制度は、集中治療専門医が必要とする習得内容について明確な規定を欠いているとの指摘もあった¹¹⁾。今後、学会は専門医や施設認定のあり方を再考する必要がある。

結 論

ICUの専任・専従医が、入退室の決定や人工呼吸器の設定と離脱の決定を行うことはICU在室日数を短縮し、患者転帰を改善する。また、集中ケア認定看護師や臨床工学技士のICUへの配置は患者転帰を改善する。専任・専従医の勤務のあり方や、学会認定専門医あるいは認定施設が患者転帰に与える効果については、本学会としてさらに検討が必要である。DPCにICU機能評価を反映させる場合に、ストラクチャーを指標として用いることのできる可能性はあるが、アウトカム指標を用いるべきなのかを含め、さらに研究が必要である。

文 献

- 1) 杉野繁一, 七戸康夫, 鎌田康宏, 他. 集中治療における診断群分類に基づいた包括評価と患者重症度の関連. 日集中医誌 2009;16:39-43.
- 2) 松田晋哉. 重症度を加味したICU評価の必要性. 日集中医誌 2009;16:3-5.

- 3) 武澤 純. ICUの診療パフォーマンス評価に基づく診療報酬のあり方. 日集中医誌 2008;15:171-8.
- 4) 松田晋哉. 「包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究 (H19-政策-指定-001)」総括報告書. 2008.
- 5) ICU機能評価委員会, 今中雄一, 林田賢史, 他. わが国集中治療室の現状調査 —松田班調査結果報告—. 日集中医誌 2010;17:227-32.
- 6) Factsheet ICU physician staffing (IPS). Available from: <http://www.leapfroggroup.org/>
- 7) Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, et al. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. JAMA 2002;288:2151-62.
- 8) Knaus WA. APACHE 1978-2001: the development of a quality assurance system based on prognosis: milestones and personal reflections. Arch Surg 2002;137:37-41.
- 9) ANZICS_APD_Data_Dictionary_Version 3-1.1. Available from: <http://www.anzics.com.au/core/data-collection-tools>
- 10) Sirio CA, Tajimi K, Taenaka N, et al. A cross-cultural comparison of critical care delivery: Japan and the United States. Chest 2002;121:539-48.
- 11) 今井孝祐. 集中治療専門医教育プログラム制定委員会(仮称)の提案. 日集中医誌 2010;17:83-5.

Abstract

Influence of staffing and administrative policy of ICU on patient outcome

*¹ Committee on ICU Evaluation, Japanese Society of Intensive Care Medicine

*² The Health Labour Science Research group for “DPC”, the Ministry of Health, Labour, and Welfare

Objective: To evaluate ICU performance under a diagnosis procedure combination (DPC) system, we attempted to clarify the influence of the operating policies of the ICU, such as staffing and the decision-making process, on patient outcome. **Methods:** The Japanese Society of Intensive Care Medicine ICU performance evaluation committee, in cooperation with the Ministry of Health, Labour, and Welfare’s “DPC” group (Matsuda research group), collected and analyzed information from an ICU investigation study performed in 2008. The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II scoring system was used to evaluate the severity and outcome of ICU patients. The standardized mortality ratio (SMR) was used to compare subgroups. Moreover, when a difference in the average predicted mortality rate among the subgroups was not observed, the observed mortality rates were compared. **Results:** The median number of ICU beds was 8/hospital, although there was a large difference among hospitals (from 2 to 67). The length of the ICU stay was shorter at ICUs where a full-time intensivist made decisions regarding ICU discharge, compared with the other ICUs (3.53 ± 3.35 days vs. 4.07 ± 5.47 days, $P < 0.001$). The SMR of ICUs where a full-time intensivist was present at 20:00 was lower than that of the other ICUs. The observed mortality rate in ICUs where a full-time intensivist was present at 20:00 was higher than that of ICUs where a full-time intensivist was not present (odds ratio: 1.394, confidence interval [CI]: 1.078-1.803; chi-squared, 6.16; $P = 0.013$). The SMR of ICUs where a full-time intensivist made decisions regarding ventilator use was lower than that of the other ICUs. The observed mortality rate was lower in ICUs where a full-time intensivist made decisions regarding ventilator use than in other ICUs (odds ratio: 0.849, CI: 0.596-1.209; chi-squared, 0.665; $P = 0.415$). Having a clinical engineer and an intensive care-certified nurse on staff had a positive influence on patient outcome. Whether the presence of a society-certified intensive care specialist or a society-certified ICUs improved patient outcome could not be clarified. **Conclusion:** Having a full-time intensivist on staff shortened the length of ICU stay and improved the SMR. Having a certified-nurse and a clinical engineer on staff also improved the SMR.

Key words: ①ICU, ②performance measurement, ③risk-adjusted mortality, ④Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE), ⑤ICU staffing, ⑥administrative policy

J Jpn Soc Intensive Care Med 2011;18:000 ~ 000.