

政令指定都市に位置する A 自治体病院内における 集中治療室の実態と今後の課題

－患者の特徴と人員配置、収益性の分析から－

瀬 尾 龍 太 郎

キーワード：集中治療室、集中治療医、重症患者、費用

1. はじめに

専従集中治療医の存在と、集中治療室におけるその貢献度が患者予後改善に寄与することが複数の報告で示されている (Wilcox ほか 2013)。集中治療医による生命予後改善効果を踏まえ、本邦においては2022年に医師届出票 (医師法施行規則第2号書式) における「従事する診療科名等」の欄に「集中治療科」が追加されるなど、集中治療医の重要性が認識されるようになってきている (医政発 1004 第 10 号 (2022))。

一方で、診療報酬上の集中治療医の配置基準に関しては、特定集中治療室管理料 1 に関する施設基準において、「特定集中治療の経験を 5 年以上有する医師を 2 名以上含むこと」との記述があるが、それ以外には専任医師の集中治療に関する技能や経験年数などに関する規定がない。そのため、集中治療医でなくとも集中治療室へ勤務することが可能となっている。

日本集中治療医学会 社会保険対策委員会の報告 (The Japanese Society of Intensive Care Medicine, Committee for Social Insurance 2013) によると、本邦の集中治療室では原価が診療報酬を大きく上回る状況であり、さらに日本集中治療医学会認定研修施設の症例においては、その傾向が顕著であった。Tan らの報告 (Tan ほか

(2012))によると、集中治療室滞在 1 日あたりの費用において人件費が最も多く、56% を占めていた。看護師の人件費の方が医師と比較して多かったが、通常医師は 1 人あたりの人件費が高く、集中治療医の配置に伴う費用増大は、各医療施設における重症患者管理システム構築の障壁になりうる。そのため、集中治療医を多く配置した医療機関における各患者の収支データと、患者の特徴の関連性は、診療報酬制度設計や各医療機関における集中治療室運営に関わる意思決定において重要な役割を持つ。

2. 目的

本研究は、集中治療医を比較的多く配置する 2 つの集中治療室を有する A 自治体病院において、集中治療室に入室した患者の特性と、各患者あたりの収益性を評価することで、今後の集中治療室のあり方を検討することを目的とする。

3. 研究方法

3-1. 対象と期間

本研究では、都市部（兵庫県神戸市中央区）に位置する A 自治体病院内の 3 つの集中治療室（E-ICU（救急 ICU 8 床）、G-ICU（一般 ICU 8 床）、1 西 A 病棟（COVID-19 対応 ICU 14 床））へ 2019 年 4 月 1 日から 2022 年 3 月 31 日までに入室した患者を対象とした。

対象の内訳として、18 歳未満、再入室患者は除外した。G-ICU では特定集中治療室管理料 1、E-ICU と 1 西 A 病棟では救命救急入院料 4 を算定していた。それぞれの集中治療室では入退室基準が設けられ、患者入室にかかる決定に関しては、常に集中治療医とベッドコントローラー、依頼医の合意のもとに実施される方式が採用されていた。2020 年 10 月以前には、COVID-19 重症患者管理は E-ICU 内で行っていた

2020 年 11 月以降は、COVID-19 重症患者管理を目的とした 1 西 A 病棟が設置され、COVID-19 患者増加の際には、E-ICU に従事していた医療スタッフは 1 西 A 病棟へ移動し、COVID-19 重症患者対応を行った。その間の非 COVID-19 の重症患者管理は G-ICU で実施された。上記条件により、延べ 3909 人に関するデータを検証した。

3-2. データ抽出

患者データは、患者の電子カルテと日本 ICU 患者データベース（JIPAD）より、患者

基本情報（年齢、性別、主病名、併存疾患、緊急入院の有無、入室中の COVID-19 罹患の有無、入室時の患者の重症度（APACH III）、ICU 入室中の介入内容（人工呼吸管理実施の有無、持続透析実施の有無、間欠透析実施の有無、体外式膜型人工肺（ECMO）管理実施の有無、気管切開の有無）、患者の転帰情報（ICU 滞在日数、在院日数、ICU 退室時転帰、退院時転帰）を取得した。DPC データとして、様式 1 ファイル、D ファイル、EF ファイルのデータを取得した。

年齢は入室時の年齢とし、非高齢者を 60 歳未満、前期高齢者を 60 歳以上 75 歳未満、後期高齢者を 75 歳以上とした。なお、集中治療室滞在日数は、入室した日と退室した日を含む集中治療室滞在日数とし、在院日数は入院した日と退院した日を含む入院日数とした。

医師の勤務状況は、月ごとの集中治療室配置人数を取得した。集中治療医は COVID-19 患者の増減に応じて配置が変更されたが、本研究においては、実際に患者対応をした部署を配置部署とした。初期研修医は除外した。

また、財務情報として、3 つの集中治療室（E-ICU（救急 ICU）、G-ICU（一般 ICU）、1 西 A 病棟（COVID-19 対応 ICU））と 1 つのハイケアユニット（G-HCU（一般 HCU））における給与費（看護師、医療技術員、事務員、法定福利費・退職金）、材料費（医薬品費、診療材料費）、委託費、経費、減価償却費を取得した。

3-3. 集中治療室入室中の費用と売上、利益の定義

医師給与費は、各集中治療室に配置されている集中治療医（スタッフ医師・集中治療フェロー、後期研修医）の月ごとの平均配置人数を算出し、それを用いて集中治療医の年度毎の給与費を算出し、集中治療医により管理された患者の述べ人数で除したものを、各年度の各患者 1 日当たりの医師給与費とした。

また、医師給与費以外の費用について、年度ごとに計上された各集中治療室における医師以外の給与費と材料費、委託費、経費、減価償却費を合算し、各部署に入室した全ての延べ患者数で除したものを、各患者 1 日あたりの医師給与費以外の費用とした。

上記の医師給与費と医師給与費以外の費用を合算し、各患者の集中治療室滞在日数を乗じたものを、各患者の集中治療室滞在中の費用とした。なお、E-ICU と 1 西 A 病棟においては、集中治療医、看護師スタッフは同じスタッフにより運営されていたため、1 つの部署として扱った。

売上は、包括算定患者に対しては D ファイル、出来高算定患者に対しては EF ファイルを用いて、集中治療室入室期間の請求金額から算出した。ただし、解釈番号が K も

しくは L で始まる項目については除外した。利益の算出は、各患者の売上から費用を減じたものとした。

3-4. 評価項目

得られたデータより、患者診療情報と収支情報についての関係性を評価した。加えて、層別解析を実施し、各層における患者情報の特徴と収支情報の特徴を評価した。

3-5. 統計解析

連続変数は中央値と四分位範囲、カテゴリー変数は総数と百分率で記す。連続変数のデータの比較には、Mann-Whitney の U 検定を用いた。カテゴリー変数のデータの独立性を検証する場合は、カイ二乗検定を用いた。3 群間の平均値の差の検定には Welch 検定を用いた。多重比較検定には Games-Howell 法を用いた。相関の評価には Spearman の順位相関係数を用いた。

データ解析には Python (バージョン 3.9.16) (Python Software Foundation) を用いた。またライブラリとして NumPy (バージョン 1.23.5)、SciPy (バージョン 1.9.3)、Pingouin (バージョン 0.5.3) を用いて解析した。

4. 結果

4-1 病院の立地する自治体の特徴

神戸市において、2040 年まで人口は減少していくが、高齢者人口は増加していくことが予測されている (図 1)。特に後期高齢者人口は 2060 年まで経時的に増加し続ける。

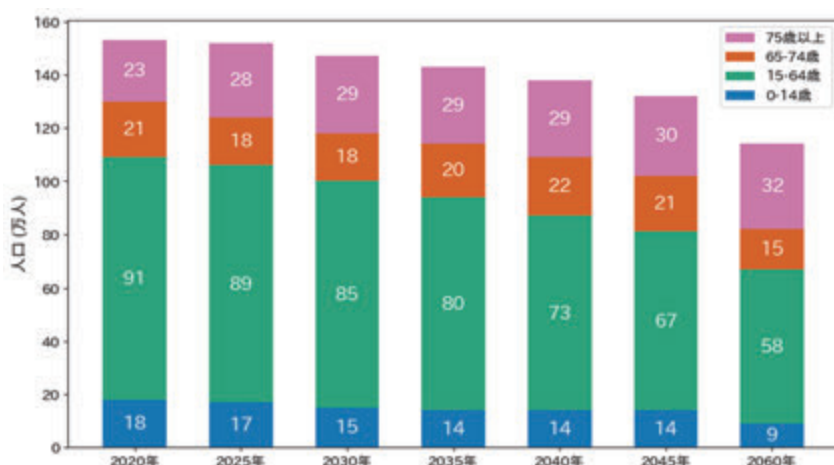


図 1：神戸市推計人口推移

(出典：https://www.city.kobe.lg.jp/documents/37623/07_2040nimukete.pdf より筆者作成)

4-2. 集中治療医の配置

集中治療室の病床数は G-ICU 8 床、E-ICU 8 床、1 西 A 病棟 14 床であった。集中治療医の人員配置は月平均換算で、G-ICU において 2019 年度 7.7 名、2020 年度 6.7 名、2021 年度 10.6 名、E-ICU/1 西 A 病棟において 2019 年度 10.5 名、2020 年度 11.8 名、2021 年度 12.5 名であった (表 1)。

重症 COVID-19 患者人数の変動に合わせて、E-ICU/1 西 A 病棟配置、G-ICU の集中治療医はそれぞれ増減していた (図 2)。

表 1：集中治療医の配置人数

		G-ICU	E-ICU/1西A病棟
2019年度	スタッフ医師・集中治療フェロー (人)	6.4	6
	後期研修医 (人)	1.3	4.5
2020年度	スタッフ医師・集中治療フェロー (人)	4.1	6.3
	後期研修医 (人)	2.6	5.5
2021年度	スタッフ医師・集中治療フェロー (人)	6.7	8.2
	後期研修医 (人)	3.9	4.3

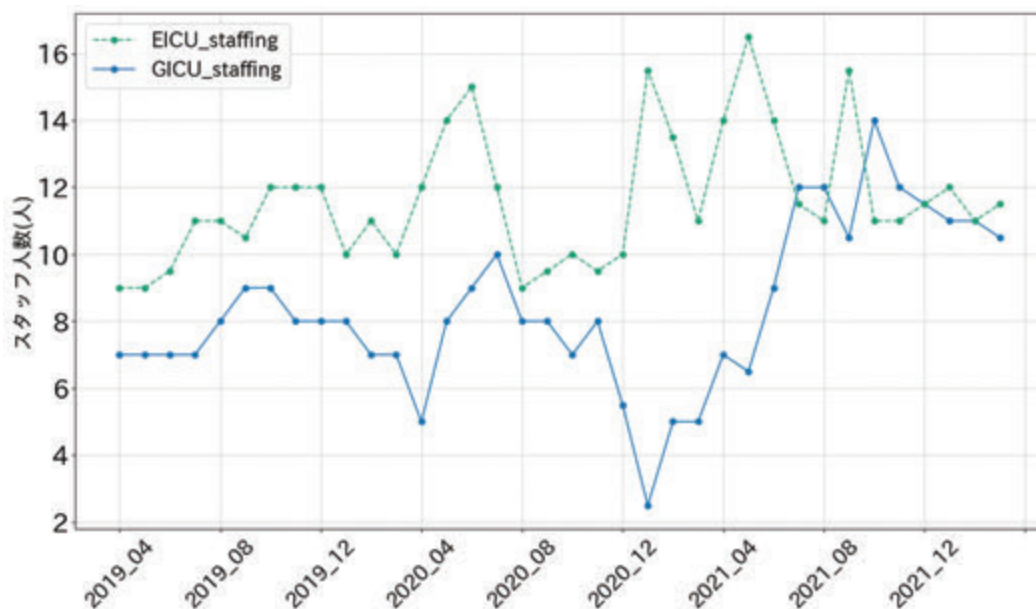


図 2：集中治療医の配置人数の推移

4-3. 対象患者とその特徴

4-3-1. 患者全体

3,925 名の患者が抽出された（表 2）。2019 年度、2020 年度、2021 年度の患者数はそれぞれ 1,364 名（34.8%）、1,340 名（34.1%）、1,221 名（31.1%）であった。予定手術後患者、緊急手術後患者、非手術後はそれぞれ 972 名（24.8%）、863 名（22.0%）、2090 名（53.2%）であった。非高齢者、前期高齢者、後期高齢者はそれぞれ 1,271 名（32.4%）、1,081 名（27.5%）、1,573 名（40.1%）であった。図 3 に年齢区分と患者区分別の分布を示した。なお、90 歳以上の超高齢者患者は 164 名（4.2%）含まれていた。

患者の APACHE III スコアは中央値 64（48-87）であった。集中治療室退室時死亡患者は 249 名（6.3%）、退院時死亡患者は 630 名（16.1%）であった。

COVID-19 患者は 663 名（16.9%）であった。

表 2：患者の特性

		年齢区分			
		全体	非高齢者	前期高齢者	後期高齢者
n		3925	1271	1081	1573
入室時年齢, 中央値 [Q1,Q3]		72 [60,80]	54 [46,59]	70 [68,72]	81 [78,86]
性別, n (%)	女性	1525 (39)	428 (34)	356 (33)	741 (47)
	男性	2400 (61)	843 (66)	725 (67)	832 (53)
年度, n (%)	2019	1364 (35)	423 (33)	378 (35)	563 (36)
	2020	1340 (34)	406 (32)	375 (35)	559 (36)
	2021	1221 (31)	442 (35)	328 (30)	451 (29)
ICU滞在日数, median [Q1,Q3]		1 [0,4]	1 [0,4]	2 [0,4]	1 [0,3]
在院日数, median [Q1,Q3]		19 [12,34]	18 [11,33]	21 [13,36]	20 [12,33]
APACHEIII スコア, 中央値 [Q1,Q3]		64 [48,87]	52 [38,75]	64 [50,84]	74 [58,96]
入室区分, n (%)	予定手術	972 (25)	282 (22)	351 (32)	339 (22)
	緊急手術	863 (22)	273 (21)	203 (19)	387 (25)
	非手術	2090 (53)	716 (56)	527 (49)	847 (54)
集中治療室退室時死亡, n (%)	生存	3676 (94)	716 (56)	1023 (95)	1451 (92)
	死亡	249 (6)	69 (5)	58 (5)	122 (8)
退院時死亡, n (%)	生存	3295 (84)	1110 (87)	949 (88)	1236 (79)
	死亡	630 (16)	161 (13)	132 (12)	337 (21)
COVID-19, n (%)	No	3262 (83)	1009 (79)	886 (82)	1367 (87)
	Yes	663 (17)	262 (21)	195 (18)	206 (13)
慢性心不全, n (%)	No	3804 (97)	1245 (98)	1051 (97)	1508 (96)
	Yes	121 (3)	26 (2)	30 (3)	65 (4)
慢性呼吸不全, n (%)	No	3799 (97)	1242 (98)	1052 (97)	1505 (96)
	Yes	126 (3)	29 (2)	29 (3)	68 (4)
慢性肝不全, n (%)	No	3869 (99)	1241 (98)	1071 (99)	1557 (99)
	Yes	56 (1)	30 (2)	10 (1)	16 (1)
癌転移, n (%)	No	3783 (96)	1223 (96)	1033 (96)	1527 (97)
	Yes	142 (4)	48 (4)	48 (4)	46 (3)
入室時免疫抑制状態, n (%)	No	3749 (96)	1200 (94)	1032 (95)	1517 (96)
	Yes	176 (4)	71 (6)	49 (5)	56 (4)
維持透析患者, n (%)	No	3729 (95)	1222 (96)	1013 (94)	1494 (95)
	Yes	196 (5)	49 (4)	68 (6)	79 (5)
請求金額算定方法, n (%)	DPC	2977 (76)	898 (71)	821 (76)	1258 (80)
	出来高	948 (24)	373 (29)	260 (24)	315 (20)
患者1人当たりの売上 (円), 中央値 [Q1,Q3]		762310 [353510,1801113]	754220 [352902,1782315]	908833 [384275,1984228]	699301 [338605,1640628]
患者1人当たりの費用 (円), 中央値 [Q1,Q3]		716250 [458892,1159353]	716250 [483657,1238156]	725485 [483657,1209142]	716250 [458892,1074375]
患者1人当たりの利益 (円), 中央値 [Q1,Q3]		-78308 [-212974,357652]	-78709 [-219242,362535]	-48251 [-195979,546383]	-88369 [-218254,193143]

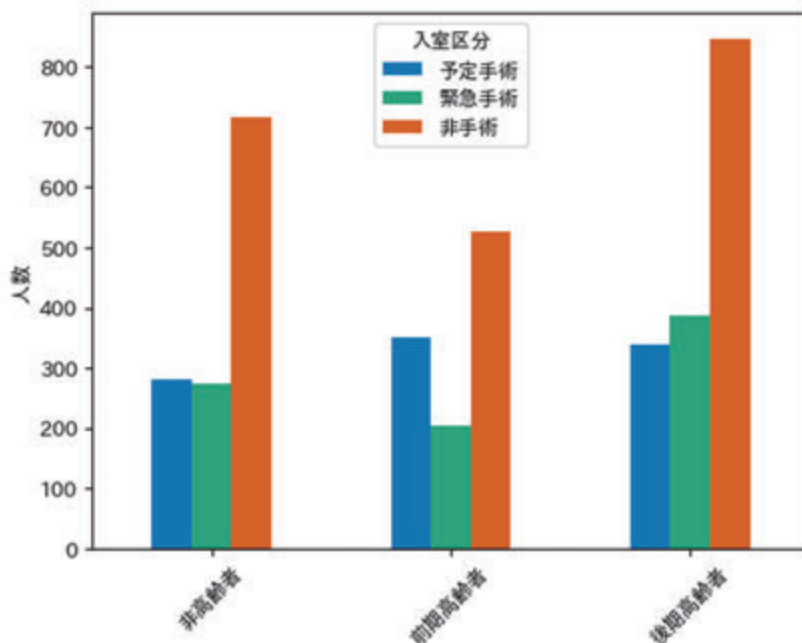


図 3：年齢区分と患者区分別の分布

4-3-2. 後期高齢者

後期高齢者は、それ以外の患者と比較して APACHE III スコアが高く（中央値 74.0 [58.0, 96.0] vs. 中央値 58.0 [43.0, 80.0], $p=0.000$ ）（図 4）、退院時死亡率が高かった（21.4% vs. 12.5%, $p=0.000$ ）が、滞在日数は短かった（中央値 3.0 [2.0, 5.0] 日 vs. 中央値 3.0 [2.0, 6.0] 日, $p=0.000$ ）（図 5）。表 3 に集中治療室内で実施された治療を示した。

後期高齢者を APACHE III スコアが 131 以上の群（102 名）と、131 未満の群（1471 名）に分類したところ、それぞれ死亡率は 75.5%、17.7%であった（ $p=0.000$ ）。また、それぞれの群の退院時生存者（25 名 vs. 1211 名）では、APACHE III スコアが 131 以上の群では集中治療室滞在日数が長く（中央値 7.0 [5.0, 13.0] vs. 中央値 3.0 [2.0, 4.0], $p=0.000$ ）、費用が高かった（中央値 725,485 [495,402, 1,857,839] vs. 中央値 716,250 [176,879, 1,074,375], $p=0.045$ ）。

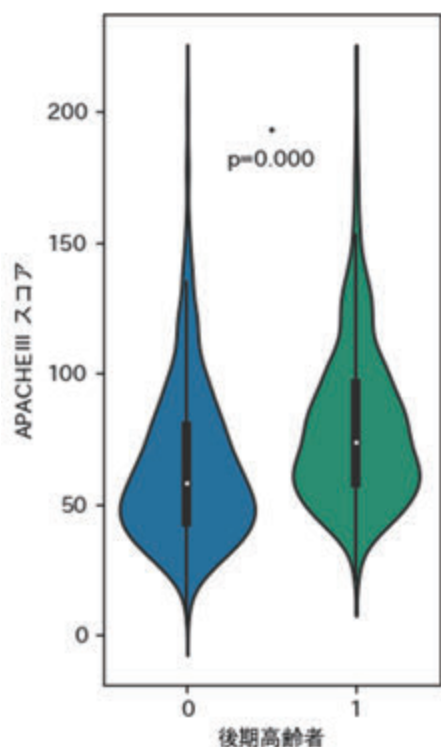


図 4：後期高齢者と APACHE III スコア

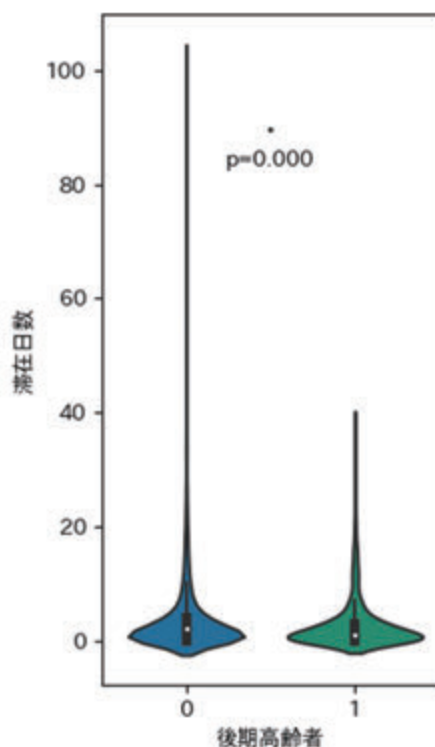


図 5：後期高齢者と集中治療室滞在日数

表 3：集中治療室内で実施された治療

		年齢区分			
		全体	非高齢者	前期高齢者	後期高齢者
n		3925	1271	1081	1573
入室後24時間以内の人工呼吸, n (%)	No	1715 (44)	546 (43)	419 (39)	750 (48)
	Yes	2210 (56)	725 (57)	662 (61)	823 (52)
入室中の気管切開, n (%)	No	3705 (94)	1196 (94)	1017 (94)	1492 (95)
	Yes	220 (6)	75 (6)	64 (6)	81 (5)
間欠腎代替療法, n (%)	No	3718 (95)	1207 (95)	1014 (94)	1497 (95)
	Yes	207 (5)	64 (5)	67 (6)	76 (5)
持続腎代替療法, n (%)	No	3603 (92)	1188 (93)	976 (90)	1439 (91)
	Yes	322 (8)	83 (7)	105 (10)	134 (9)
IABP, n (%)	No	3872 (99)	1248 (98)	1072 (99)	1552 (99)
	Yes	53 (1)	23 (2)	9 (1)	21 (1)
PCPS, n (%)	No	3901 (99)	1258 (99)	1075 (99)	1568 (100)
	Yes	24 (1)	13 (1)	6 (1)	5 (0)
VV_ECMO, n (%)	No	3918 (100)	1268 (100)	1079 (100)	1571 (100)
	Yes	7 (0)	3 (0)	2 (0)	2 (0)

4-4. 費用と売上、利益

集中治療室入室中の売上は中央値 762,310 [353,510, 1,801,113]円であった。集中治療室入室中の患者 1 人あたりの費用は中央値 716,250 [458,892, 1,159,353]円であった。売上と費用の差分である利益は中央値-78,301 [-212,974, 357,652]円であった。利益が正の数であったのは 1,560 名 (39.7%)、負の数であったのは 2,365 名 (60.3%) であった。

COVID-19 の罹患患者 663 名 (16.9%) は、非罹患患者 3,262 名 (83.1%) と比較して、利益が高かった (中央値 99,245 [-131,373, 499,803]円 vs. 中央値-101,779 [-222,966, 273,222]円, $p=0.000$)。

COVID-19 パンデミック前の 2019 年度に入室した患者 1,364 名に限定して検討したところ、集中治療室入室中の患者 1 人あたりの売上は中央値 700,170 [326,257, 1,569,098]円であった。集中治療室入室中の患者 1 人あたりの費用は中央値 707,518 [386,451, 989,915]円であった。売上と費用の差分である利益は中央値-38,919 [-140,454, 302,005]円であった。利益が正の数であったのは 532 名 (39.0%)、負の数であったのは 832 名 (61.0%) であった。

COVID-19 パンデミック前の 2019 年度に入室した患者における利益の分布を図 6 に示す。

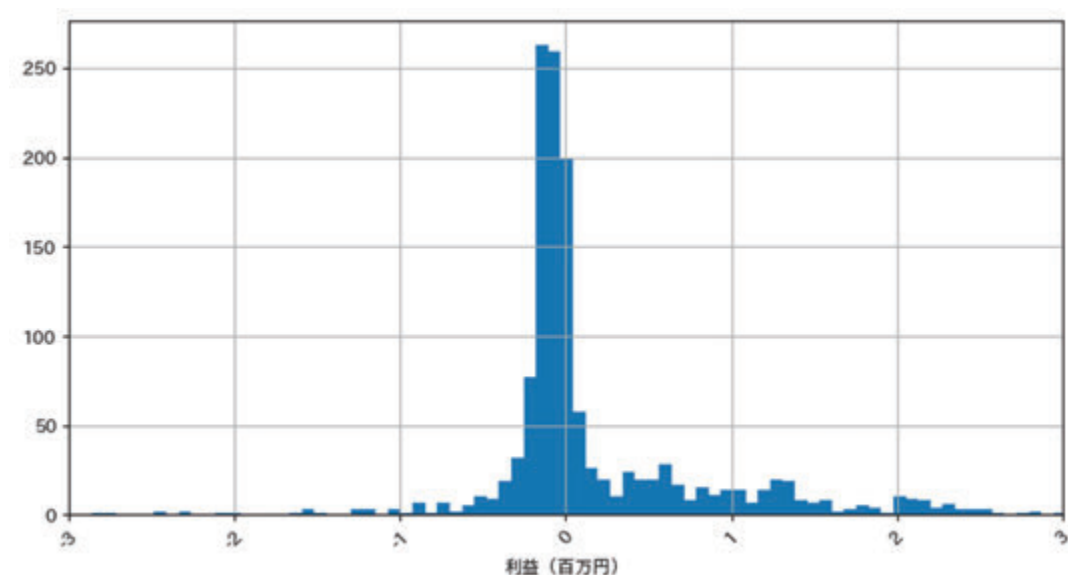


図 6 : パンデミック前の 2019 年度に入室した患者における利益の分布

4-5. 利益に関わる対象患者の特徴

出来高算定患者（948 名（24.2%））は、DPC 算定患者（2,977 名（75.8%））と比較して、利益が高かった（中央値 94,330 [-139,983, 659,810] 円 vs. 中央値-111,814 [-223,113, 162,032] 円, $p = 0.000$ ）。

年度別に対象患者の売上、費用、利益を全て合算したところ、売上は 2020 年度、2021 年度と上昇傾向が見られたが、費用は 2020 年度で上昇したのち、2021 年度では低下した（図 7）。

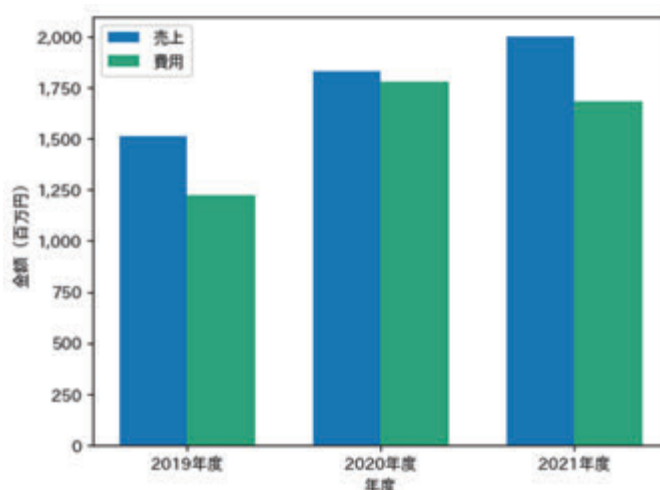


図 7：年度別の総売上と総費用

COVID-19 パンデミック前の 2019 年度に入室した患者 1,364 名に限定して検討した。退院時生存患者（1,160 名（85.0%））は退院時死亡患者（204 名（15.0%））と比較して、利益が低かった（中央値-47,457 [-141,650, 265,081] 円 vs. 中央値 2,035 [-90,097, 340,999] 円, $p = 0.025$ ）。滞在日数と利益は明らかな相関関係は見られなかった（Spearman の順位相関係数 0.02、 $p=0.372$ ）（図 8）。年齢と利益には明らかな相関関係は見られなかった（Spearman の順位相関係数-0.01、 $p=0.786$ ）。APACHE III と利益には明らかな相関関係は見られなかった（Spearman の順位相関係数 0.01、 $p=0.632$ ）。

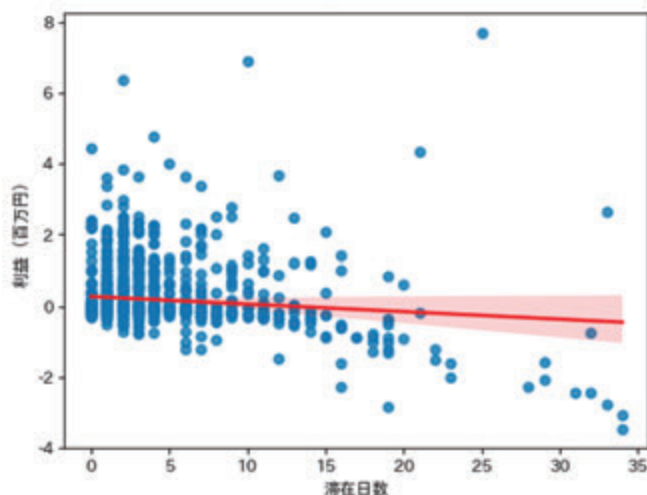


図 8：滞在日数と利益の関係

予定手術後患者（433 名（31.7%））、緊急手術後患者（375 名（27.5%））、非手術後患者（556 名（40.8%））で利益に関して比較したところ、患者群による利益の差が見られ（それぞれ中央値-86,246 [-145,748, 1,166,023]円、中央値-55,699 [-125,344, 35,620]円、中央値-28,260 [-123,395, 69,039]円、 $p=0.000$ ）、多重比較検定を行なったところ、予定手術後患者の方が緊急手術患者より、また予定手術後患者の方が非手術後患者より利益が多かった（それぞれ $p=0.000$ 、 $p=0.000$ ）が、緊急手術後患者と非手術後患者では利益に差が見られなかった（ $p=0.346$ ）（図 9）。

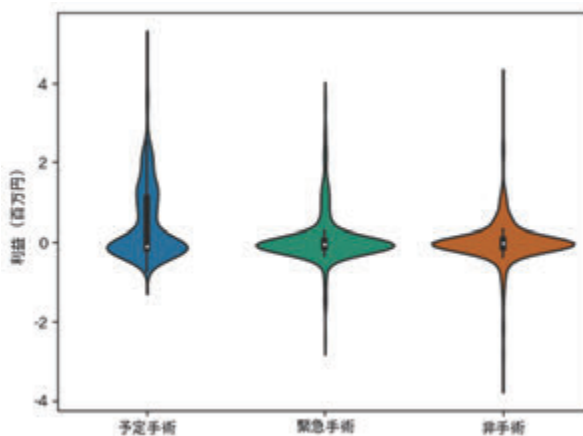


図 9：入室区分と利益

入室中の持続腎代替療法を実施した群では利益が高く（実施群 137 名：中央値 301,820 [-6,972, 600,446] 円 vs. 非実施群 1,227 名：中央値-49,845 [-143,672, 128,218] 円, $p=0.000$ ）、間欠腎代替療法を実施した群では利益が高かった（実施群 89 名：中央値-68,799 [-79,104, 559,963] 円 vs. 非実施群 1,275 名：中央値-43,644 [-142,798, 232,306] 円, $p=0.001$ ）。

既往症として、慢性心不全を有している患者（36 名（2.6%））は、そうでない患者（1,328 名（97.4%））と比較して利益が高かった（中央値 32,609 [-66,917, 424,322] 円 vs. 中央値-40,133 [-140,786, 261,918] 円, $p=0.033$ ）。

免疫抑制状態にある患者（44 名（3.2%））とそうでない患者（1,320 名（96.8%））は利益に差が見られなかった（中央値-30,179 [-132,867, 1,159] 円 vs. -46,697 [-141,685, 486,213,373] 円, $p=0.932$ ）。

4-6 まとめ

本研究において対象とした、A 自治体病院の 3 つの集中治療室に入室した患者は、60 歳以上の高齢者が 3 分の 1 を占め、そのうち半数以上が後期高齢者であった。

後期高齢者は重症度と院内死亡率が高かった。また、全体の半数以上が非手術後患者であった。すなわち、集中治療室の患者のうち、非術後の後期高齢者患者が最も多い患者であった。後期高齢者のうち、APACHE III スコアが 131 以上の群は、院内死亡率が 75%にも上り、さらに生存者においては集中治療室滞在期間が長かった。

COVID-19 パンデミックの時期の集中治療室入室患者の収益性は、売上が費用を上回っていたが、パンデミック前の収益性は、およそ 3 人に 1 人の患者において、集中治療室滞在中の費用が売上を上回っていた。また定期手術では収益性が高かった。

年齢、併存疾患、重症度は利益に関して大きな影響は与えていなかった。つまり、集中治療医の配置人数が多い集中治療室では、定期手術を実施しない救急患者は、収益性が低いとが明らかとなった。

これらの結果から、地方都市における自治体病院における集中治療提供体制に関する課題と、その対応策を考察する。

5. 考察

5-1. 集中治療室運営に関する収益性の改善に関する方策

神戸市の人口動態推計からは、高齢者の重症疾患罹患率が今後も変化しないことを

前提とするならば、重症疾患に罹患する高齢者は2040年までは少しずつ増加することが予測される。それは、現在の集中治療室入室基準では集中治療室入室適応患者が増加するということを意味する。

ここで、集中治療室入室適応患者の増加に対して、取り組むべき課題のうち収容能力の課題と収益性の課題の2つを取り上げる。収容能力に関して、集中治療室への入室適応患者が増加するということは、集中治療室に負荷が加わることに加えて、現在の集中治療室の病床数では集中治療室に入室できない患者が発生する可能性を示唆する。そのような状況は患者予後を悪化させる。

Didriksson らの報告(Didriksson ほか (2023)) によると、COVID-19 のパンデミック期において、集中治療室の入室が少ない時期と多い時期とで90日間死亡率が25%から50%を超えるまで増加し、さらに集中治療室入室までに治療が制限されていた症例では90日間死亡率が86%であった。この状態は、本邦でもCOVID-19パンデミック期の時期に経験したことであり、実感にあっている。

集中治療室における収益性の分析結果からは、非パンデミック状態における非術後救急患者の集中治療室内の管理において、費用が売上を上回っており、その前提で相対的に高齢者が多い非術後の集中治療室入室患者数が増加するということは、損失が増大していくことを意味していた。この損失の増大への対応策として、(1)診療報酬体系によるものと、(2)各医療機関の運営によるものがあると考えられる。

5-2 新たな診療報酬の新設

前者の診療報酬体系によるものとして、新たな患者区分の設定とその報酬、これに係る管理の整備について検討した。

集中治療に係る資源には場所、人的資源、物的資源などが含まれるが、それらの資源は限られているため、集中治療に係る資源の適性配分を考察することは重要である。

集中治療室に入室する患者の選定の方法に関しては、主に先着順、平等主義(egalitarianism)、功利主義(utilitarianism)の3つがある(Society of Critical Care Medicine (2009))。集中治療に係る資源の適性配分を考えるにあたり、功利主義の考え方、すなわち各患者に対して、効果が最も高い治療・管理が適応できる体制を構築するという発想は有用と考えられる。

しかし、この考え方の問題として、患者にとっての利、すなわち生命生存、身体機能温存に関して、集中治療室の入室の有無による変化を予測することが困難であるということがある。この予測精度が上昇するのであれば、功利主義的な考え方を主軸にし

た集中治療室の患者選定が可能となる。

これを前提として、新しい患者区分の設定とその報酬体系もしくは管理体系の整備として、(a) 特定の患者群を扱う診療報酬体系の新設、(b) 精度の高い予後予測を実施した上で患者への適切な意思決定支援を提供している施設への加算新設、(c) 集中治療室管理中に治療撤退を決定した場合に異なる病棟で適切な管理を実施することを促進するような診療報酬の加算あるいは、新設が考えられる。

まず、(a) 特定の患者群を扱う診療報酬の新設に関してであるが、ある特定の患者群を設定して、現在の治療体制とは異なる体制で管理ができるように診療報酬上設定することは、一つの方略として実施可能である。

今回の研究では、非手術後の緊急入室をした後期高齢者においては、APACHE III が 131 以上の患者で、院内死亡率が非常に高く、また生存患者においては集中治療室の滞在日数が多かった。

例えば、このように高齢で予測死亡率が非常に高い患者群において、患者・家族との話し合いの上で集中治療室とは別の管理体制で適切な緩和ケアを含む医療が提供できることは、患者やその家族にとって利益になると考える。この場合、前述の通り予後予測の精度を現在よりもさらに上昇させる必要がある。

予後予測に関しては、本研究では重症度の評価として、APACHE III を用いたが、日本集中治療医学会により JROD という死亡リスクモデルが開発されており (Endo ほか (2021))、本邦の現状に即したこの予測モデルが活用できる可能性がある。

また、各施設で構築した独自の予後予測モデルを利用することも可能と考える。2022 年度より日本集中治療医学会の運営する前向き症例登録事業である診療レジストリ (JIPAD) に参加していることが、特定集中治療管理料加算可能日延長の要件として挙げられたことから、多くの施設で精緻なデータベース構築を実施することとなる。JIPAD 参加施設においては、JIPAD の全国のデータベースを用いて構築された汎用予後予測モデルを、自施設の JIPAD データを用いて調整することで、各施設の特性を考慮した予後予測が可能となる。

最近ではその JIPAD を用いた精度の高い院内死亡予後予測深層学習モデルも報告されており (Ishii ほか (2023))、臨床現場における利活用が期待される。

その他にも QOL や身体機能に関する予後予測については、活用可能な評価方法が多いとは言えないが、心停止蘇生後の神経機能予後評価 (Rajajee ほか (2023)) など、コンセンサスやガイドラインの記述がある方法は活用可能である。

次に (b) 精度の高い予後予測を実施した上で患者への適切な意思決定支援を提供し

ている施設への加算新設について述べる。集中治療室における意思決定支援に関しては、プロトコール化された家族支援に関するメタ解析(Lee ほか (2019))によると、3,477名の患者を検討し、集中治療室滞在日数の減少(mean difference -0.89 [-1.50, -0.27])と在院日数の減少(mean difference -3.78 [-5.26, -2.29])が見られており、適切な意思決定支援は集中治療室の適正使用の観点からも有用である。

ただし、意思決定支援のみでは不十分であり、院内に臨床上の倫理的課題に対応するチームの設置と、そのチームとの話し合いや取り決めを通じて倫理的な検討が実施されていることが、加算要件としては必要になるであろう。

一方、現時点では診療報酬上、患者及びその家族等に対して理解と意向表明を支援する体制構築に対する加算があるものの、予後予測の実施と説明に関する要件はない。

先に述べた精緻な予後予測が行える状況であれば、それを活用した意思決定支援を実施している施設に対する診療報酬上の利点が、集中治療室の適正活用につながる可能性がある。

最後に、(c) 集中治療室管理中に治療撤退を決定した場合に、異なる病棟で適切な管理を実施することを促進するような診療報酬上の加算を設定することも有用であると考ええる。

これにより、適切な緩和ケアと療養環境の提供を行うことが可能となるとともに、先の提案と同様に集中治療に係る資源の適切な活用が可能となる。その場合の加算適応としては、前述の適切な意思決定支援を行っていることが前提条件となる。集中治療室から退室した後は、緩和ケアチームやそれに準じた医療スタッフによる対応と、適切な療養環境が提供されることが条件として加わる。

前述のような倫理課題対応チームの積極的な活動や、緩和ケアチームの非癌患者への対応拡大は、副次的に集中治療室内における緩和ケアの質の向上にも寄与することが考えられる。Schneiderman らの集中治療室内における倫理的コンサルテーション(Schneiderman ほか (2003))の効果を検証したランダム化比較試験では、倫理コンサルテーション群では通常群と比較して、患者の死亡率は同等であった一方で、在院日数の減少(-2.95日、 $p=0.01$)、集中治療室滞在日数の減少(-1.44日、 $p=0.03$)、人工呼吸管理日数の減少(-1.7日、 $p=0.03$)が見られた。Norton らも同様の報告(Norton ほか (2007))をしており、倫理的コンサルテーションに関する組織的関与は集中治療室の適正使用に関して有用に働くことが考えられる。

5-3. 各医療機関の運営に係る対応案

5-3-1 各医療機関の運営による対応

医療機関の運営によって対応できるものとして、(a) 医療機関における集中治療スタッフの役割拡大と (b) 集中治療スタッフ配置の弾力的配置対応がある。

まず(a) 医療機関における集中治療スタッフの役割拡大について述べる。集中治療医の適切な配属は患者予後を改善することが示唆されている(Wilcox ほか (2013))。しかし、現行の診療報酬制度では、集中治療医を多く配置する集中治療室においては、非手術後の患者において費用が売上を上回る状況であることが確認された。すなわち、救急患者への集中治療を提供する医療施設において、集中治療医の増員は経営上負担になっている。

そこで、単純に集中治療医の配属人数を増やすのではなく、集中治療医の集中治療室外での役割拡大を含んだ配置案を提案する。集中治療医を含む集中治療スタッフの技能には、重症度判定、診断、蘇生治療、生命維持管理のみならず、患者安全、医療倫理、質改善に関わる事項が含まれる(日本集中治療医学会教育委員 (2019); CoBaTrICE Collaboration (2009))。この集中治療医の技能・知識の活用により、集中治療室内の重症患者対応以外に、集中治療医が業務として実施できる要素を表4に挙げた。

表4：集中治療医の役割拡大の例

集中治療室外の重症患者対応	患者安全	教育	医療倫理	医療の質改善
ラピッドレスポンスシステム対応	不安定患者の検査・治療中の鎮静・全身管理	重症患者対応に関する教育	倫理コンサルテーションチームへの参画	QIを用いた質管理
重症者病院内・病院間搬送	呼吸管理チームへの参画	手技にかかる教育	臓器提供システム構築への参画	

ラピッドレスポンスシステムの確立は、医療安全全国協働行動の「11の行動目標」(谷島, 阿野と鈴川 (2015))にも含まれており、また2022年度の診療報酬改定により新設された急性期充実体制加算の要件でもある。Al-Omari らの報告(Al-Omari ほか (2019))によると、集中治療医主導のラピッドレスポンスシステムの導入前後で、入院患者1000人あたりの集中治療室入室が44.65人から20.70人まで減少した(相対リスク0.53 [0.42, 0.62], $p=0.000$)。

加えて、多疾患併存患者や全身状態が不安定な患者の内視鏡検査やカテーテル検査中の鎮静・全身管理業務がある。2002年に米国麻酔科学会が発行した「非麻酔科医のための鎮静・鎮痛薬投与に関する診療ガイドライン」(American Society of

Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists (2002))では、深い鎮静を目的とした管理時には専従の鎮静担当者を配置するべきであるとしており、この担当者の能力として、鎮静薬・鎮痛薬・拮抗薬の薬理学の習熟、急変対応/ACLSなどが挙げられている。比較的风险が高い患者の検査・治療の全身管理において、集中治療医の関与は有用と言える。

また、初期研修医教育、多職種教育、医学生教育といった、重症患者対応や中心静脈路挿入にかかる教育業務がある。集中治療医は患者安全、医療倫理、医療の質改善の素地があり、院内においてそれらの業務に関わることは可能である。

重症患者の搬送には一定のリスクが伴う。適切な患者搬送と重症患者の集約化のため、2022年度の診療報酬改定において、集中治療医を含む多職種で構成されたチームにより重症患者を適切に搬送した場合に適応される重症患者搬送加算が新設された。この業務の中心は集中治療医である。また、院内の患者搬送にも関わることが可能である。

これらの多くは、本邦における医療機関の機能として有していることが望まれており、一部は地域の基幹病院においては必要な機能とされている(日本医療機能評価機構(2023))。これらの機能実装のための新たな医療者雇用や教育には費用がかかる。

そのため、すでに十分な技術、知識、経験を有する集中治療医が、これらの機能の実行役割を持つことにより、病院の財務的負担を減らすことができると考える。

さらに、複数の集中治療医で同じ役割を共有することにより、離職や休職、急な欠勤などに対応することが可能となる。

5-3-2 集中治療スタッフの弾力的配置

1つの病院内に複数の集中治療室がある(<https://www.jsicm.org/institution/>)、比較的大きな医療機関においては、特に集中治療医に関して、弾力的人員配置を行うことは有用である。

この弾力的人員配置が可能となれば、不測の事態への対応が可能となる。本研究の対象施設においても、COVID-19の患者増加時はCOVID-19対応集中治療室への集中治療医配置の増員が可能であった。

しかし、このような対応を実行するためには、それぞれの集中治療室の入室患者の特徴が異なること、集中治療医の所属診療科が異なること、各集中治療室の業務内容やマニュアルが異なること、取得している専門医資格が異なることなどの障壁がある。

本研究で対象としたA自治体病院では、電子カルテのオーダーセットや診療録記載

の方法といった業務作業の統一化だけでなく、回診方法の統一化、各種マニュアルの統一化と遵守率向上の取り組みなどに加えて、ラピッドレスポンス対応や倫理検討などにおける協働が恒常的に行われていた。こういった文化的な背景があれば、比較的、弾力的配置が可能となると考えられる。

5-4. 本研究の限界と今後の課題

本研究の限界に関して述べる。第1として、本研究の各患者の費用は概算であり、材料費は固定費として扱っている。集中治療室の材料費率は16.8%であり、実際には、患者によって材料費の増減により利益が変化するものと考えられる。

第2として、集中治療室在室時のみの検討でしかない。集中治療室入室前、ならびに集中治療室退室後の評価を実施しておらず、それらが収益に与える影響は評価していない。

第3として、手術や麻酔に関する請求金額を削除しており、これらが与える集中治療室の収益への影響は評価していない。

第4として、研究期間がCOVID-19のパンデミックの状況下のデータを用いたことである。特に2020年4月以降の結果に関しては、医療体制そのものが平時とは異なるため、解釈に注意が必要である。

第5として、再入室患者を組み入れていない。研究期間における再入室率は5.3%と低かったが、再入室患者は予後が悪く、医療資源を多く使用し医療コストが高いことが示唆されており(Ponzoni ほか (2017); Wong ほか (2016))、今回の結果より、さらに利益が少なくなる可能性がある。

第6として、診療報酬改定の影響が考慮されていない。2022年度には、以下に示す、ラピッドレスポンスシステムを含む高度かつ専門的な医療及び急性期医療を提供する体制に対する急性期充実体制加算、特殊な治療法を行った患者を多く収容する集中治療室が請求可能な重症患者対応体制強化加算、「入院時重症患者対応メディエーター」を配置し患者及びその家族等に対して理解と意向表明を支援する体制に対する重症患者初期支援充実加算、急性血液浄化又は体外式心肺補助(ECMO)を必要とする患者や臓器移植を行った患者に対する特定集中治療室管理料、救命救急入院料の算定上限日数延長といった、集中治療に関わる複数の診療報酬改定が実施されている。

本研究の対象患者は2019年度から2021年度に入室した患者であり、これらの診療報酬改定の影響は含まれていない。

6. おわりに

本稿では、比較的多人数の集中治療医を配置する A 自治体病院における集中治療室の患者の特徴と収益に係る影響を評価し、それらから抽出された課題とその対応策について論じた。

都市部では今後後期高齢者の救急患者が増加する。そのため、現在の入室退室基準では集中治療資源は逼迫することが予想される。さらに、集中治療室には適切な集中治療医の配置が望まれる一方で、現状の診療報酬制度では集中治療医の単純な増員では費用が売上を上回ることが恒常化する。そのため、集中治療室外の方がより適切な管理が可能な患者群を同定し、診療報酬改定によりそのような患者群を集中治療室外で管理することを促進すると同時に、集中治療室を擁する医療機関では集中治療医の役割拡大と集中治療医の弾力的配置を可能とするようシステム構築を行っていくことで、集中治療の適切な提供が可能となると考える。

この課題には、行政と医療機関が一体となって取り組んでいくことが必要である。

謝辞

本稿を執筆するにあたり、兵庫県立大学大学院社会科学研究科の木下隆志教授、筒井孝子教授に丁寧なご指導を賜りましたことに、心より感謝申し上げます。

また、東北大学大学院医学系研究科外科病態学講座麻酔科学・周術期医学分野の志賀卓哉様、株式会社神戸メディカルケアパートナーズの和田久様、宮越千智様をはじめとする神戸市立医療センター中央市民病院臨床研究推進センターの皆様、横田勝弘様をはじめとする神戸市立医療センター中央市民病院医事課の皆様、神戸市立医療センター中央市民病院情報企画課の皆様から多大なご支援をいただきましたこと、厚く御礼申し上げます。

最後に、兵庫県立大学大学院社会科学研究科の医療・介護マネジメントコースにおいてご教授いただきました教員の皆様、そしてともに学んだ同期の皆様に重ねて感謝申し上げます。

参考文献（引用文献を含む）

- [1] Al-Omari, Awad, Abbas Al Mutair と Fadi Aljamaan. 2019. 「Outcomes of rapid response team implementation in tertiary private hospitals: a prospective cohort study」. *International Journal of Emergency Medicine* 12 (1): 31. <https://doi.org/10.1186/s12245-019-0248-5>.

- [2] American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. 2002. 「Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists.」
<http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=11964611&retmode=ref&cmd=prlinks>.
- [3] CoBaTrICE Collaboration. 2009. 「The Educational Environment for Training in Intensive Care Medicine: Structures, Processes, Outcomes and Challenges in the European Region」. *Intensive Care Medicine* 35 (9): 1575–83.
<https://doi.org/10.1007/s00134-009-1514-4>.
- [4] Didriksson, Ingrid, Märta Leffler, Martin Spångfors, Sarah Lindberg, Anton Reepalu, Anna Nilsson, Jonas Cronqvist, ほか. 2023. 「Intensive Care Unit Burden Is Associated with Increased Mortality in Critically Ill COVID-19 Patients」. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 67 (3): 329–38. <https://doi.org/10.1111/aas.14184>.
- [5] Endo, Hideki, Shigehiko Uchino, Satoru Hashimoto, Yoshitaka Aoki, Eiji Hashiba, Junji Hatakeyama, Katsura Hayakawa, ほか. 2021. 「Development and validation of the predictive risk of death model for adult patients admitted to intensive care units in Japan: an approach to improve the accuracy of healthcare quality measures」. *Journal of Intensive Care* 9 (1): 18. <https://doi.org/10.1186/s40560-021-00533-z>.
- [6] Ishii, Euma, Nobutoshi Nawa, Satoru Hashimoto, Hidenobu Shigemitsu と Takeo Fujiwara. 2023. 「Development, validation, and feature extraction of a deep learning model predicting in-hospital mortality using Japan’s largest national ICU database: a validation framework for transparent clinical Artificial Intelligence (cAI) development」. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine* 42 (2): 101167.
<https://doi.org/10.1016/j.accpm.2022.101167>.
- [7] Lee, Hyun Woo, Yeonkyung Park, Eun Jin Jang と Yeon Joo Lee. 2019. 「Intensive Care Unit Length of Stay Is Reduced by Protocolized Family Support Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis」. *Intensive Care Medicine* 45 (8): 1072–81.
<https://doi.org/10.1007/s00134-019-05681-3>.
- [8] Medicine, Society of Critical Care と others. 2009. 「Fundamental disaster management」. Mt. Prospect, IL: Society of Critical Care Medicine.
- [9] Norton, Sally A., Laura A. Hogan, Robert G. Holloway, Helena Temkin-Greener, Marcia J. Buckley と Timothy E. Quill. 2007. 「Proactive Palliative Care in the Medical Intensive

- Care Unit: Effects on Length of Stay for Selected High-Risk Patients」. *Critical Care Medicine* 35 (6): 1530–35. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000266533.06543.0C>.
- [10] Ponzoni, Carolina R., Thiago D. Corrêa, Roberto R. Filho, Ary Serpa Neto, Murillo S. C. Assunção, Andreia Pardini と Guilherme P. P. Schettino. 2017. 「Readmission to the Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors, Resource Use, and Outcomes. A Retrospective Cohort Study」. *Annals of the American Thoracic Society* 14 (8): 1312–19. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201611-851OC>.
- [11] Rajajee, Venkatakrishna, Susanne Muehlschlegel, Katja E. Wartenberg, Sheila A. Alexander, Katharina M. Busl, Sherry H. Y. Chou, Claire J. Creutzfeldt, ほか. 2023. 「Guidelines for Neuroprognostication in Comatose Adult Survivors of Cardiac Arrest」. *Neurocritical Care* 38 (3): 533–63. <https://doi.org/10.1007/s12028-023-01688-3>.
- [12] Schneiderman, Lawrence J, Todd Gilmer, Holly D Teetzel, Daniel O Dugan, Jeffrey Blustein, Ronald Cranford, Kathleen B Briggs, ほか. 2003. 「Effect of Ethics Consultations on Nonbeneficial Life-Sustaining Treatments in the Intensive Care Setting: A Randomized Controlled Trial.」 *JAMA : The Journal of the American Medical Association* 290 (9): 1166–72. <https://doi.org/10.1001/jama.290.9.1166>.
- [13] Tan, Siok Swan, Jan Bakker, Marga E. Hoogendoorn, Atul Kapila, Joerg Martin, Angelo Pezzi, Giovanni Pittoni, Peter E. Spronk, Robert Welte と Leona Hakkaart-van Roijen. 2012. 「Direct Cost Analysis of Intensive Care Unit Stay in Four European Countries: Applying a Standardized Costing Methodology」. *Value in Health* 15 (1): 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.09.007>.
- [14] The Japanese Society of Intensive Care Medicine, Committee for Social Insurance. 2013. 「Revenue and Cost in the ICU in the Diagnosis Procedure Combination/per-Diem Payment System」. *Journal of the Japanese Society of Intensive Care Medicine* 20 (1): 118–23. <https://doi.org/10.3918/jsicm.20.118>.
- [15] Wilcox, M. Elizabeth, Christopher A. K. Y. Chong, Daniel J. Niven, Gordon D. Rubenfeld, Kathryn M. Rowan, Hannah Wunsch と Eddy Fan. 2013. 「Do Intensivist Staffing Patterns Influence Hospital Mortality Following ICU Admission? A Systematic Review and Meta-Analyses*」. *Critical Care Medicine* 41 (10): 2253–74. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318292313a>.
- [16] Wong, Evan G., Ann M. Parker, Doris G. Leung, Emily P. Brigham と Alicia I. Arbaje. 2016. 「Association of Severity of Illness and Intensive Care Unit Readmission: A

Systematic Review」. *Heart & lung: the journal of critical care* 45 (1): 3-9.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2015.10.040>.

- [17] 谷島雅子, 阿野正樹と鈴川正之. 2015. 「RRS (rapid response system) を活用した, 院内急変時対応の部署別教育」. 日本臨床救急医学会雑誌 18 (3): 506-11.
<https://doi.org/10.11240/jsem.18.506>.
- [18] 日本医療機能評価機構. 2023. 一般病院2: 病院機能評価機能種別版評価項目解説集: 3rdG: ver. 3.0. 東京: 日本医療機能評価機構.
- [19] 日本集中治療医学会教育委員会. 2019. 日本集中治療医学会専門医テキスト 第3版. 第3版. 真興交易医書出版部.

引用ホームページ

- [1] 厚生労働省
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tc7086&dataType=1&pageNo=1
(2023 年 8 月 22 日アクセス)
- [2] 神戸市役所
https://www.city.kobe.lg.jp/documents/37623/07_2040nimukete.pdf (2023 年 8 月 22 日)
- [3] 一般社団法人 日本集中治療医学会
<https://www.jsicm.org/institution/> (2023 年 8 月 22 日アクセス)