

PICU(小児ICU)のあり方

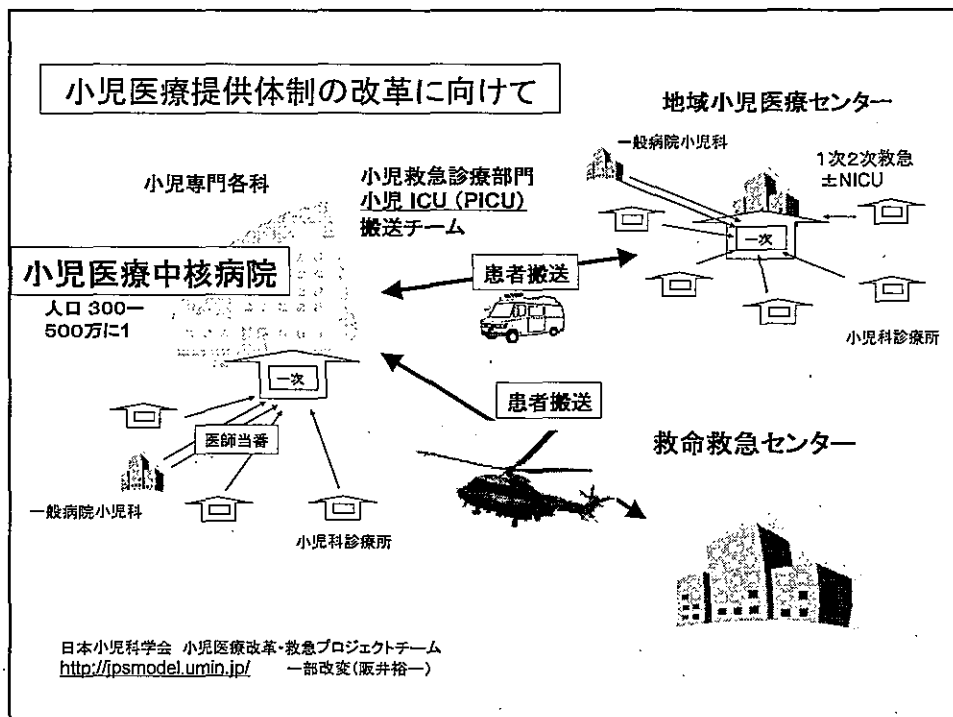
国立成育医療センター
阪井裕一、中川 聡

PICU(小児ICU)のあり方

- わが国の小児医療体制の特徴
 - 重症患者を救命するための方策
- PICUの意義
- PICUの規模と診療の質
- PICU病床数
 - 米国、オーストラリアの現状
 - 日本での推計

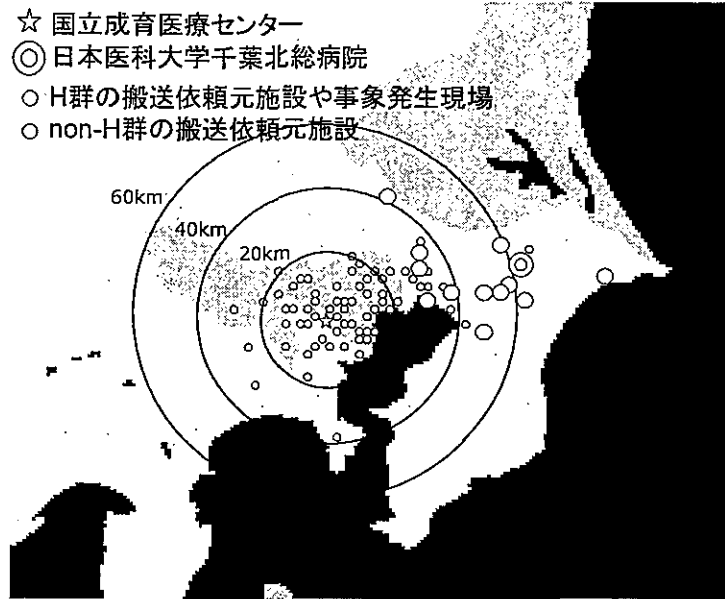
わが国の小児医療体制の特徴 「広く、薄く」

- 例えば
 - 病院小児科:「一人医長」の小児科が最も多い
 - NICU:3床のNICUが最も多い(看護師1人で3床)
 - 小児心臓外科:“専門施設”でも欧米の半分以下の手術件数
- その結果
 - 重症患者に対応できない
 - 経験、知見が集積しない
 - 医師の過剰な労働時間、疲弊を招く



ドクターヘリによる救命救急センターとの連携

- ☆ 国立成育医療センター
- ◎ 日本医科大学千葉北総病院
- H群の搬送依頼元施設や事象発生現場
- non-H群の搬送依頼元施設



原著論文

小児重症患者の救命には小児集中治療施設への患者集約が必要である

武井 健吉¹ 清水 直樹² 松本 尚¹ 八木 貴典¹
小原崇一郎² 阪井 祐一² 益子 邦洋¹

要旨 【背景】小児重症患者は、小児集中治療室 (pediatric intensive care unit; PICU) に集約して治療を行うことで治療成績の向上が得られることが海外において証明されているが、日本では小児重症患者の集約化が進んでいない。本研究では、成人を中心に診療している救命救急センターの集中治療室 (intensive care unit; ICU) における小児重症患者管理と、PICUにおける小児重症患者管理について、その転帰を比較することを通して、小児重症患者の集約化の必要性を明らかにした。【対象と方法】2001年1月から2006年12月までの6年間に人工呼吸管理を要した13歳未満の小児患者を重症例として抽出し、ICUで管理した群 (ICU群) とPICUに集約して管理した群 (PICU群) に分けて、実死亡率とPediatric Index of Mortality 2 (以下PIM2と略す) による予測死亡率の比較を行った。【結果】調査期間中のICU群は22例、PICU群は11例で、死亡例はそれぞれ6例、1例であった。ICU群の実死亡率は27.3%であり、PIM2による予測死亡率24.5%とほぼ同程度であった。一方、PICU群の実死亡率は9.1%であり、予測死亡率29.6%を大幅に下回っていた。【結論】小児重症患者をPICUに集約することで、救命率向上が期待できる。そのためには、広域搬送システムの構築が必要である。

(J 救急医学会 2008; 19: 201-7)

care unit; ICU) における小児重症患者管理と、PICUにおける小児重症
帰を比較することを通して、小児重症患者の集約化の必要性を明らか
1年1月から2006年12月までの6年間に人工呼吸管理を要した15歳
して抽出し、ICUで管理した群 (ICU群) とPICUに集約して管理し
実死亡率と Pediatric Index of Mortality 2 (以下PIM2と略す) による予
【結果】 調査期間中のICU群は22例、PICU群は11例で、死亡例はそ
。ICU群の実死亡率は27.3%であり、PIM2による予測死亡率24.5%と
、PICU群の実死亡率は9.1%であり、予測死亡率29.6%を大幅に下回
患者をPICUに集約することで、救命率向上が期待できる。そのため
策が必要である。

小児重症患者を救命するために

- 医療資源の重点化・集約化 — 中核病院
- 広域搬送システム — ヘリコプターの利用
- 救命救急センター(初期治療)との連携

PICUの意義

- 院内/地域の総力を結集
小児重症患者の“最後の砦”

NICU（新生児 ICU）

- 新生児内科
- 新生児、未熟児
- 均一な疾患、均一な年齢層
- 内科疾患、呼吸管理
- 閉鎖的環境

PICU (小児 ICU)

- Multi-disciplinary、Inter-disciplinary
- 多様な疾患、雑多な年齢層
- 疾患、年齢に応じたアプローチ
- 積極的な呼吸・循環管理、外科的処置
- 開放的環境

PICUの意義

- 院内/地域の総力を結集
小児重症患者の“最後の砦”
- 卒後教育
心肺蘇生、呼吸循環管理、看取りの医療
- 患者家族への精神的支援
救命医療と看取りの医療は表裏一体
- 生理学の研究と新しい治療手段の開発

PICUの全国調査(米国)

- F.O.Odetola et al: National Survey of Pediatric Critical Care Resources in US. Pediatrics 2005; 6:136-141
- 対象: 米国の257施設
- 結果:
 - 病床数の中央値 12床
 - 成人ICUと同じスペース <6%
 - 6床以下のPICU
 - 医師・看護師/ベッドが最大
 - 呼吸不全・腎不全に対する対応が不十分

TABLE 2. Availability of Therapeutic Modalities in PICU Settings

Modality	No. of PICUs	Proportion of PICUs, %
Mechanical ventilation	257	100.0
Invasive arterial BP monitoring	256	99.6
Central venous pressure monitoring	255	99.2
ICP monitoring	241	93.8
Inhaled nitric oxide therapy	199	77.4
Hemodialysis	195	75.9
Hemofiltration	187	72.8

BP indicates blood pressure; ICP, intracranial pressure.

PICUの規模と診療の質(1)

- J.M.Tilford et al: Volume-Outcome Relationships in Pediatric Intensive Care Units. Pediatrics 2000;106:289-294
- 対象: 米国の16施設
- 方法: 死亡率を重症度で補正、PICUへの年間入院数との相関を解析
- 結果: 年間入院患者数が100人増えると、死亡率が5%下がる

TABLE 1. PICU and Hospital Characteristics

PICU	Number of PICU Beds	Patient Volume	Fellowship Program	Children's Hospital	University Hospital
A	16	598	Y	N	Y
B	8	384	Y	Y	Y
C	14	615	Y	N	Y
D	20	811	N	N	Y
E	19	1196	Y	Y	Y
F	14	971	Y	Y	Y
G	11	222	N	N	Y
H	12	703	N	N	Y
I	15	566	N	Y	N
J	10	499	N	Y	N
K	16	725	N	Y	Y
L	4	147	N	N	N
M	16	1378	Y	Y	Y
N	10	618	Y	N	Y
O	10	427	Y	N	Y
P	15	1246	Y	N	Y

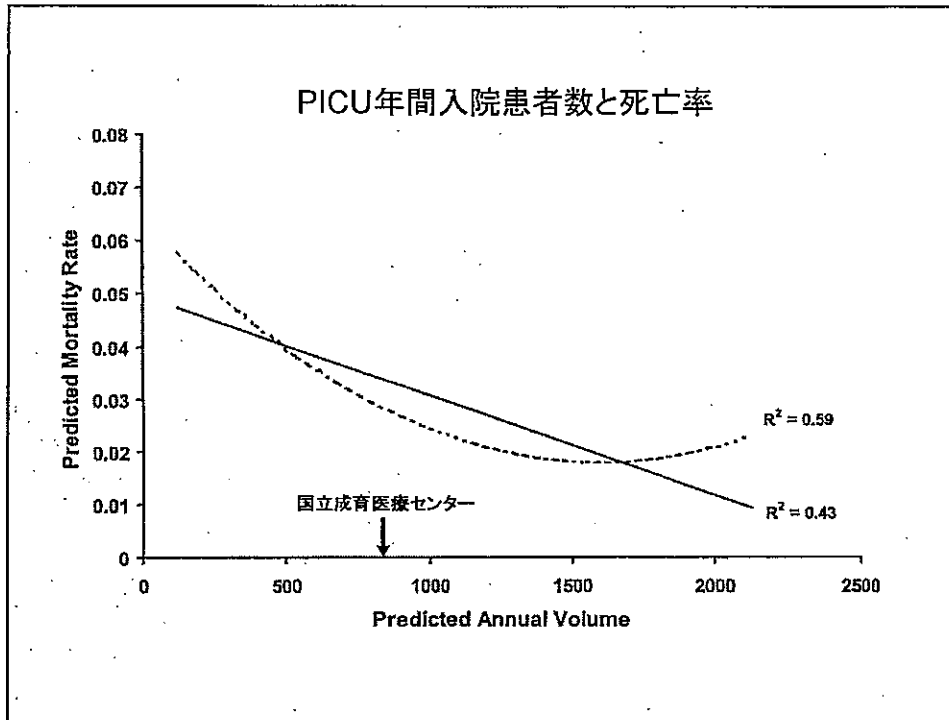
Y indicates yes; N, no.

TABLE 2. PICU Patient Characteristics

PICU	Median Age (Months)	Median Length of Stay	Mortality Rate (%)	Surgical Patients (%)	Trauma Patients (%)
A	27.9	2.0	4.8	46.5	9.9
B	45.0	2.0	3.4	37.2	11.5
C	37.0	2.6	4.4	36.4	6.0
D	31.9	1.8	3.5	31.2	6.0
E	42.2	1.0	5.0	30.9	11.9
F	26.3	1.6	9.1	56.0	10.9
G	60.5	1.6	3.2	25.7	28.8
H	55.7	1.8	3.6	30.4	12.1
I	35.6	1.9	4.9	38.3	16.1
J	33.0	2.0	1.8	39.2	7.0
K	49.0	1.2	3.3	34.8	1.5
L	36.0	1.5	2.7	36.7	12.9
M	27.0	1.7	4.9	28.4	9.1
N	41.8	1.8	6.6	26.8	15.7
O	33.9	1.9	4.0	42.2	13.1
P	36.9	1.5	3.0	32.0	15.0
Average	36.0	1.8	4.6	35.4	10.9

PICUの規模と診療の質(2)

- J.P.Marcin et al: The impact of pediatric intensive care unit volume on mortality. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:136-141
- 対象: 米国の15施設
- 方法: 死亡率を重症度で補正、PICUへの年間入院数との相関を解析
- 結果: 中から大規模(入院数が992-1,491/年)の場合、死亡率が最も低くなる



Report of the Australian and New Zealand Paediatric Intensive Care Registry - 2004

<http://www.anzics.com.au/uploads/200501anzpicreport.pdf>

Table 3.1.1 Regional admission prevalence and sex-specific admissions to ANZPIC Registry hospitals in 2004. Also shown are the populations of children < 16 yc (Population data from the ABS and Statistics NZ 2001 census).

Region	prevalence (per 1,000)	males	females	population
ACT	1.06	33	41	69,798
NSW	1.25	991	757	1,395,422
NT	1.22	34	29	51,709
QLD	1.82	882	595	810,630
SA	1.62	290	206	306,188
TAS	1.16	72	49	103,964
VIC	1.15	680	471	1,003,177
WA	1.77	437	306	418,699
NZ	1.41	618	482	903,980
Total	1.38	4037	2936	5,063,567

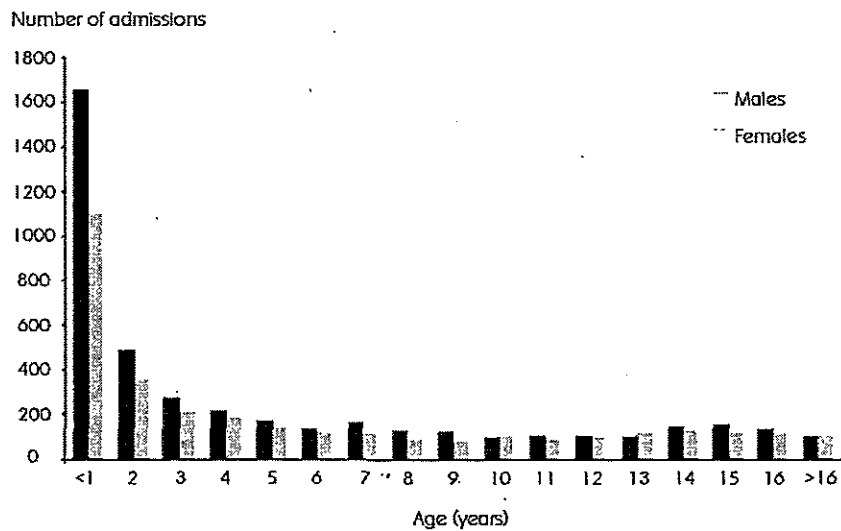


Figure 3.2.1 ICU admission numbers by age and sex, 2004

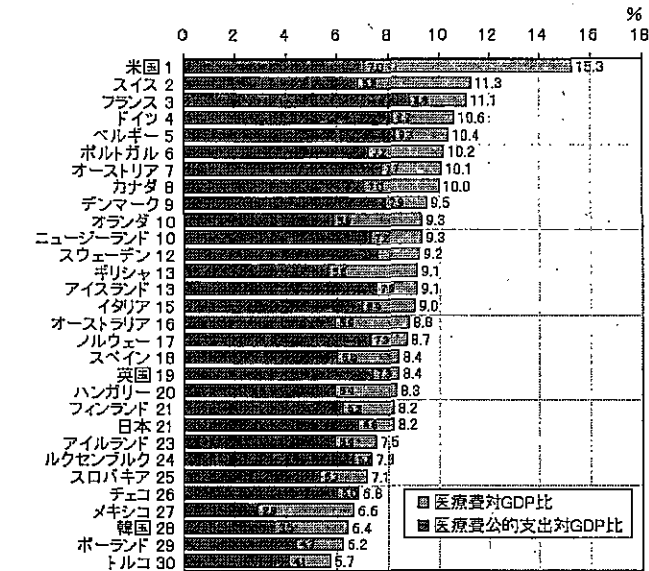
Table 4.1.1 Intensive care admission source by type, 2004

Admission source	% Elective	% Non-elective
Operating theatre	35.3	6.9
Direct admission	2.1	19.8
Emergency department	0.7	16.7
Ward	3.4	14.7
Other ICU or NICU	0.2	0.2
Total	41.6	58.4

Table 4.3.1 Number of admissions and mortality rate by diagnostic group, 2004

Diagnostic group	number	%	mortality rate (95%CI)
Respiratory	1683	23.0	3.2 (2.5 - 4.2)
Neurological	655	8.9	6.9 (5.2 - 9.1)
Injury	632	8.6	3.8 (2.6 - 5.6)
Cardiovascular	434	5.9	13.4 (10.5 - 16.9)
Infection	235	3.2	9.4 (6.3 - 13.8)
Endocrine / metabolic	209	2.9	1.0 (0.3 - 3.4)
Miscellaneous	199	2.7	2.0 (0.1 - 6.0)
Gastrointestinal / renal	136	1.9	4.4 (2.0 - 9.3)
Post operative - cardiac	1380	18.1	0.9 (0.6 - 1.6)
Post operative - other	727	9.9	0.1 (0.0 - 0.8)
Post operative - ent / thoracic	452	6.2	0.0
Post operative - neurosurgical	314	4.3	1.0 (0.3 - 2.8)
ICU procedure / monitoring	273	3.7	0.0

OECD諸国の医療費対GDP比率(2006年)



(注) オーストラリア、日本、スロバキア、トルコは2005年データ。公的支出対GDPは公的割合から算出。ただしデンマーク、オランダは2002年、ベルギーは1996年の割合による。
 (資料) OECD Health Data 2008 (Data last updated: June 08, 2008)

わが国に必要なPICU病床数(1)

1床/小児人口2万人(米国)

1床/小児人口6万人(オーストラリア)

F. Shann: Pediatric intensive care around the world.
 Crit Care Med 1993;21:S405-S406

日本の小児人口(15歳以下、2007年)は
 18,506,000人

PICU 925床(米国基準)

PICU 308床(オーストラリア基準)

わが国に必要なPICU病床数(2)

- オーストラリア/ニュージーランドでは、小児人口5,063,567人でPICU入院は6,973人/年
Report of the Australian and New Zealand Paediatric Intensive Care Registry – 2004
- 日本の小児人口(2007年)は18,506,000人⇒PICU入院は25,484人/年
- 国立成育医療センターPICU(看護師7人夜勤なので、実質14床)入院は、829人/年 ⇒PICU病床数は、430床