

当院 ICU における重症外傷患者の検討

塩澤 茂, 小野 勝彦*, 筆田 廣登
白鳥 隆明

はじめに

最近, 交通外傷などの救急患者の増加にともない, 重症外傷患者を直接救急室よりまたは手術室を経て ICU に収容し, 高度の集中治療, 看護を行うという方式が一般化してきた。

当院 ICU において, 昭和 56 年 9 月開設以来昭和 59 年 8 月までの 3 年間に入室した外傷患者は 61 例であった。性別では男性が女性の約 3 倍であり, その死亡率は 30% であった。当院 ICU における全体の平均死亡率は約 15% であるから, その約 2 倍のかなり高い死亡率であるといえる。そこでその死亡原因を探り, 外傷患者の救命率を上げるため, これらの症例の統計的観察を行い, 特に死亡例を中心に検討を加えたので報告する。

対象となった症例およびその経過

外傷患者の受傷原因の 64% が交通外傷で, ついで転倒, 作業中の事故, 自殺未遂などの順になっている(表 1)。このうち ICU 入室直前に緊急手術をうけたものは 37 例, 61% であった。受傷部位別の例数とその死亡率を示すと表 2 のごとくである。死亡率は骨盤骨折をともなう外傷が 49% と最も高い。ついで脳外傷の 33% であり, 他の症例で

表 1. 受傷原因と原因別死亡率

| | 患者数 | 死亡者数 | 死亡率(%) |
|--------|---------|------|--------|
| 交通外傷 | 39(64%) | 15 | 38 |
| 作業中の事故 | 6(10%) | 3 | 50 |
| 自殺未遂 | 4(6%) | 0 | 0 |
| 転倒など | 12(20%) | 0 | 0 |
| 計 | 61 | 18 | 30 |

表 2. 主な受傷部位と死亡率

| | 患者数 | 死亡率(%) |
|-------------|-----|--------|
| 骨盤骨折をともなう外傷 | 12 | 49 |
| 脳外傷 | 19 | 33 |
| 腹部臓器損傷 | 15 | 18 |
| 胸部外傷 | 4 | 0 |
| 四肢多発骨折 | 4 | 0 |
| その他 | 7 | 0 |
| 計 | 61 | |

表 3. 死亡例の受傷部位

| 受傷部位 | 患者数(%) |
|-------------|--------|
| 骨盤骨折をともなう外傷 | 7(39) |
| 脳外傷 | 7(39) |
| 腹部内臓損傷 | 4(22) |
| 計 | 18 |

は低かった。死亡 18 例の受傷部位との関係を見ると, 骨盤骨折をともなう外傷と脳外傷が共に 18 例中 7 例, 39% で大部分を占めている(表 3)。外傷部位別による死亡病日を示すと表 4 のごとくである。骨盤骨折をともなう外傷においては, 第 2 病日以内に 6 例, 86% が死亡しており, 急速な症状の増悪を示している。脳外傷でも 4 例, 57% が第 2 病日以内に死亡している。しかし, 骨盤骨折をともなわない腹腔臓器損傷の死亡例は 4 例とも第 8 病日以後であり, 比較的長期にわたり生存していることを示している。最も死亡率の高い骨盤骨折をともなう外傷例について, 生存例と死亡例の合併損傷を比較すると表 5 のごとくなる。その特徴として死亡例では大量の後腹膜血腫が存在していた。合併損傷臓器数は必ずしも死亡例に多くなかった。したがって死亡原因として, 大量出血による失血死が主なるものであると考えられた。表

仙台市立病院麻酔科
* 東北大学医学部麻酔学教室

表4. 死亡病日と死亡数

| | 1～2日 | 3～7日 | 8～14日 | 15日～ |
|-------------|------|------|-------|------|
| 骨盤骨折をともなう外傷 | 6 | 0 | 1 | 0 |
| 脳 外 傷 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 腹 部 内 臓 損 傷 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 計 | 10 | 1 | 3 | 4 |

表5. 骨盤骨折をともなう外傷における合併臓器損傷

| | 症例 No. | 脳損傷 | 大 量 の 後 腹 膜 血 腫 | 腸管損傷 | 肋骨骨折 | 四肢骨折 | 肝腎損傷 | 尿道損傷 |
|-------------|-----------|-----|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 死 亡 例 | 1 | * | * | | | | | |
| | 2 | * | * | | * | * | | |
| | 3 | | * | | | * | | |
| | 4 | | * | | | | | |
| | 5 | | * | * | * | | | |
| | 6 | | * | * | * | * | | * |
| | 7 | | * | * | | | | * |
| 生 存 例 | 1 | | | | * | * | * | |
| | 2 | | | | | * | | * |
| | 3 | | | * | | * | * | |
| | 4 | * | | | | * | | * |
| | 5 | | | | * | * | | * |

表6. 骨盤骨折をともなう外傷に施行された手術の種類

| | 症例 No. | 手 術 の 種 類 | 術中の輸血量 |
|-------------|-----------|-------------------------|--------|
| 死 亡 例 | 1 | 内腸骨動脈結紮, 人工肛門造設, 膀胱縫合 | 6000ml |
| | 2 | ガーゼ・タンポナーデ, 人工肛門造設 | 5200ml |
| | 3 | 後腹膜ドレーン留置, 腸間膜縫合, 膀胱瘻造設 | 1100ml |
| | 4 | 止血・ドレーン留置 | 1100ml |
| | 5 | ガーゼ・タンポナーデ | 2600ml |
| | 6 | 手術施行されず | — |
| | 7 | 手術施行されず | — |
| 生 存 例 | 1 | 脾摘, 右大腿牽引 | 2200ml |
| | 2 | 膀胱縫合 | 800ml |
| | 3 | 脾摘, 胆摘, 腹腔ドレーン留置 | 0ml |
| | 4 | 膀胱瘻造設 | 0ml |
| | 5 | 手術施行されず | — |

6は手術を施行した症例の死亡例と生存例の比較を示したものである。死亡例では手術のなされた例すべてに、ガーゼタンポナーデなど後腹膜腔よりの出血に対する止血がなされているが、生存例ではこのような止血処置は行われていないので、

後腹膜腔よりの出血はなかったか、あっても軽度なものと思われる。術中の輸血量も死亡例に多い。表7は脳外傷例の合併損傷臓器と緊急手術の有無を示している。この結果からみて、脳以外の合併損傷の有無、程度は死亡例、生存例ともほぼ同等

表7. 脳外傷をともなう例の合併臓器損傷

| | 症例 No. | 脳挫傷 | 頭蓋骨 骨折 | 頭蓋内 出血 | 四肢骨折 | 骨盤骨折 | 腹腔臓器 損傷 | 肋骨骨折 | 手術施行 |
|-------------|-----------|-----|-----------|-----------|------|------|------------|------|------|
| 死 亡 例 | 1 | | | * | * | | | | |
| | 2 | * | * | | | | | * | |
| | 3 | * | | | | | | | |
| | 4 | | | * | | | | | * |
| | 5 | * | * | | | * | * | * | |
| | 6 | | * | * | | | | | |
| | 7 | * | | | | | | | |
| 生 存 例 | 1 | | | * | | | | * | * |
| | 2 | * | * | | * | * | * | | * |
| | 3 | * | * | | * | | | | |
| | 4 | * | * | | | | | | |
| | 5 | | * | * | | | | | * |
| | 6 | | | * | | | | | * |
| | 7 | * | | | | | | | |
| | 8 | * | | | * | | | * | |
| | 9 | * | | | * | | | | * |
| | 10 | * | | | | | | * | |
| | 11 | | * | | | | | | * |
| | 12 | | | * | | | | * | * |
| | 13 | | | * | | | | | * |

であり、これらは死亡原因に直接関与していないと思われる。死亡した7例中、緊急手術がなされたのは1例のみであり、他の6例は既に手術の適応ではなく、保存的療法中に死亡した。これに反して生存例の13例では8例に手術が行われている。脳外傷死亡例では、多くが脳浮腫、脳挫傷およびこれらによる頭蓋内圧亢進のため脳ヘルニアとなり、第2病日以内に死亡している。早期に死亡しなかった症例でも、脳損傷が重篤であれば脳死または意識障害をともなう完全四肢麻痺となり、第8病日以後に死亡した。脳以外の外傷例では、腹腔内臓器損傷の2例と、骨盤骨折で出血性ショックを乗り越えた1例との計3例に典型的な播種性血管内血液凝固症候群（disseminated intravascular coagulation syndrome, DIC）が出現し、強力な治療にもかかわらず、多臓器不全症（multiple organ failure, MOF）で第10～27病日に死亡した。これら3例の凝固系の検査成績を表8に示す。このうち剖検した2例ではともに肺水腫、急性尿細管壊死、消化管潰瘍、肝小葉壊死、脳

浮腫が存在し、MOFの像を呈していた。腹腔内臓器損傷の他の1例はDICはなかったが、成人呼吸窮迫症候群（adult respiratory distress syndrome, ARDS）を来して、第48病日に人工呼吸療法も効果なく死亡した。

以上述べたごとく、初期の出血性ショックを乗り越えて第8病日以後に死亡した脳以外の外傷6例は全てDIC、ARDS、感染などからMOFの状態となり死亡したものである。この典型的な例として、交通事故により外傷性脾破裂を来し、緊急手術を行ったが、術後DICよりMOFとなり死亡した症例を最近経験したので、その臨床経過を紹介する。

症例：49歳、男、昭和59年6月6日午前1時40分、乗用車運転中ガードレールに激突、一時意識消失した。午前2時25分某病院に入院した。入院時は心窩部に抵抗、筋緊張があったが、明らかなdefenceはなかった。尿アミラーゼ1,860単位、血清アミラーゼ281単位、白血球数18,300、赤血球数 416×10^4 で脾損傷を疑われ、6月7日当院に移

表8. DICにより死亡した3例の凝固系検査成績

| | | 第 1 病 日 | 第 4 病 日 | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| 第 1 例 | Platelet | 90,000/mm ³ | 54,000/mm ³ | | |
| | APTT* | 90.6S | 55.0S | | |
| | PT** | 45% | 58% | | |
| | Fibrinogen | 270mg/dl | 280mg/dl | | |
| | FDP*** | 80μg/ml | 10μg/ml | | |
| | | 第 1 病 日 | 第 9 病 日 | | |
| 第 2 例 | Platelet | 41,000/mm ³ | 59,000/mm ³ | | |
| | APTT | 43.4S | 116.6S | | |
| | PT | 82% | 54% | | |
| | Fibrinogen | 230mg/dl | 265mg/dl | | |
| | FDP | 160μg/ml | 40μg/ml | | |
| | | 第 2 病 日 | 第 8 病 日 | 第 14 病 日 | |
| 第 3 例 | Platelet | 58,000/mm ³ | 162,000/mm ³ | 140,000/mm ³ | |
| | APTT | 73.2S | 51.0S | 52.1S | |
| | PT | 76% | — | 74% | |
| | Fibrinogen | — | 510mg/dl | 225mg/dl | |
| | FDP | — | 80μg/ml | 20μg/ml | |

* 活性化部分トロンボプラスチン時間

** 部分トロンボプラスチン時間

*** フィブリン分解産物

送された。当日午後4時15分より笑気・酸素・エンフルレン・パンクロニウム麻酔の下に手術を施行した。開腹したところ外傷性脾断裂、総胆管結石症が認められ、臍体尾部切除、脾臓摘出、総胆管載石術、Tドレーン挿入を行った。術後経口挿管を経鼻挿管に替えてICUに入室した。血液ガス所見でPaO₂低下著明(自発呼吸FiO₂ 0.5でPaO₂ 61.4 mmHg)のため、サーボ900BにてFiO₂ 0.7、分時換気量10 l、呼吸数15回/分、PEEP 5 cm H₂Oで人工呼吸し、PaO₂ 89 mmHgに回復した。鎮静薬としてドロペリドール、ブプレノルフィン、ジアゼパムを用い、筋弛緩薬としてパンクロニウムを用いた。凝固系検査でDICの傾向が認められたので、FOY 1000 mg、ヘパリン6,000単位を翌朝まで点滴投与した。その後新鮮血、血小板血漿、FOY、ヘパリン投与にもかかわらずDICは持続し、肝機能障害(GOT, GPT上昇, Al-Ph上昇, LAP増加, ChE低下, LDH上昇)、腎機能障害(尿素窒素, クレアチニン, 尿酸増加)がみられ、PaO₂も次第に低下した(ARDS)。第5病日ドレーンの

排液より *pseudomonas aeruginosa* が同定された(感染)。第7病日右横膜下膿瘍の疑いで再開腹、麻酔はモルフィン、ジアゼパムで導入し、笑気・酸素・パンクロニウムに低濃度エンフルレンを用いて維持した。開腹の結果十二指腸穿孔が認められ、十二指腸にカテーテルを挿入し catheter duodenostomy を行った。その後次第に肝腎障害は悪化し、ARDSも持続した。第23病日にWinslow部に挿入したドレーンより出血が始った。以後全身状態は急速に悪化し、第27病日心不全のため死亡した。

考 察

われわれのICUでは、外傷患者のうち骨盤骨折をともなう外傷患者の死亡率が最も高く、49%に達した。骨盤骨折をともなう外傷患者の死亡率の高いことは諸家も報告しており、柳ら¹⁾は53例中13例死亡(25%)、真喜屋ら²⁾、Looserら³⁾、Braunsteinら⁴⁾は死亡率17~35%、Flintら⁵⁾は2000 ml以上の輸血を必要とした症例では27~67%の

死亡率と述べている。また田伏ら⁶⁾は重症例では73例中27例死亡(35.6%)と報告している。骨盤骨折の重傷度は後腹膜腔出血と腹腔内臓器の合併損傷の有無とその程度によって決定される。われわれの症例では第2病日以内に死亡例の86%が死亡しており、その原因は失血死と考えられた。一般に骨盤骨折の際の出血量は、骨折単独では750~1,000 ml, 尿路損傷を合併するときは1,000~3,000 ml, ショック症状を認め腹腔内臓器損傷があれば3,000~5,000 mlといわれている^{5),7)}。このように骨盤骨折にともなう後腹膜腔出血は大量であり、出血部位が骨盤静脈叢, 仙骨静脈叢, 前立腺膀胱静脈叢などのため止血は極めて困難で、われわれの症例でも、1例に内腸骨動脈結紮, 他の症例ではガーゼ・タンポナード, ドレーン留置などがなされたに過ぎない。さらに出血が進むと血腫は頭側に進展し, 下大静脈を圧迫, 静脈還流を妨げその結果静脈性出血を促進する。これに大量保存血輸血による凝固因子の欠乏が加わると止血はますます困難になる。一方, 骨盤骨折があっても後腹膜腔に大きな出血のない例では, 重篤なショックにはならず生存している。現在, 後腹膜腔大量出血に対する確実な止血方法はなく, 多くは保存的に処置されるが, 内腸骨動脈結紮⁸⁾, 内・外腸骨動静脈あるいは分枝の修復, 結紮, さらにhemipelvectomyを施行するものもある⁹⁾。以上述べたように, 骨盤骨折をともなう外傷では後腹膜腔からの出血の程度, その止血可能か否かが, 初期死亡を免かれるか否かのポイントとなる。

骨盤骨折をともなう外傷に次いで死亡率の高いのは脳外傷で33%であった。脳外傷では手術の適応となる頭蓋内血腫以外は根治療法はなく, 頭蓋内圧亢進に対する減圧療法, 脳浮腫に対するステロイド投与などの保存的療法を行って回復を待つしかない。したがって, 脳外傷において生存するか否かに関与する因子は, 外傷によって受けた脳損傷の程度そのものであるといえる。

脳以外の外傷で, 初期の失血死を免かれたが第8病日以後に死亡した症例の死亡原因は, DIC, ARDS, 感染, MOFなどであった。DICは最初羊水栓塞症など産科領域で指摘されたが, その後

DICを起しやすい基礎疾患として, 感染症, 悪性腫瘍および白血病, 産科的疾患, 小児科疾患, 溶血性疾患, 広範な組織障害, 外科手術などがあげられている¹⁰⁾。外傷では組織が広く損傷されると, 組織トロンボプラスチンが血流中へ侵入し, プロトロンビン→トロンビン転換を促進すると考えられる。また受傷直後から初めの2~4時間で著しい凝固能の亢進が認められ, 腎糸球体での血小板-フィブリン血栓の沈着が急速に進行するといわれている¹¹⁾。しかしHardaway¹²⁾がいうように, 外傷性ショックによって毛細血管血流停滞と凝固亢進が起りDICが発生するという考え方も否定できない。田伏ら⁶⁾は骨盤骨折による後腹膜腔大量出血は, 外傷のなかでも最も強い出血傾向をきたし, 血小板減少, フィブリンノーゲン減少, PTT, PPTの延長をきたすといっている。DICの治療には基礎疾患の除去, 抗凝固療法, 補充療法, 抗線溶療法および線溶療法などがある¹³⁾。抗凝固薬としてヘパリンは最もよく用いられており, 実験的DICでは効果は確かめられているが, 臨床的にその有効性に対しては未だ議論のあるところである。最近, ヘパリンの抗凝固作用はヘパリン自身にあるのではなく, アンチトロンビンIII(AT-III)を介して発現されるとされている。ヒト血漿から分離, 精製したAT-III分画精製が実用化されるようになった^{14),15)}ので, ヘパリンによる管理は容易になってきた。ヘパリンの使用量は少量投与に止める傾向にあり, 150~600単位/kg/dayのものが多いが¹³⁾が, AT-IIIが70%以上あれば150~200単位/kg/dayで十分であるといわれている¹¹⁾。しかし外傷ではヘパリンによる再出血の恐れもあり, 外傷性出血の存在下のヘパリンの使用に反対する意見もある⁶⁾。われわれの症例ではDIC傾向を示した一部の症例にヘパリンが用いられたが, 比較的少量が慎重に投与された。合成された多価セリンプロテアーゼ阻害薬FOYは最近登場してきた抗凝固薬で, ヘパリンと異なりセリンプロテアーゼ阻害作用にAT-IIIを必要としない。したがってAT-IIIの低下した症例では, ヘパリンより有利な薬剤と考えられる。またその使用量は20~89 mg/kg/dayが適当とされてい

る¹⁶⁾。

アプロチニン(トランジロール)は、FOYと同様の蛋白分解酵素阻害薬でDICに広く使用されており、われわれも重症外傷患者に術中50~100万単位のアプロチニンを使用し、術後により結果を得ている¹⁷⁾。しかし、アプロチニンのプラスミンに対する阻害作用がトロンビンのそれに対するより5~10倍強力であるので、DICには単独投与すべきでないとの意見もある¹⁸⁾。DICには補充療法も大切で、新鮮全血、新鮮凍結血漿、濃縮血小板血漿、フィブリノーゲンなどが用いられるが、われわれも早期に血小板数、フィブリノーゲン値を測定し、新鮮凍結血漿、濃縮血小板血漿などを投与している。また大量輸血時には、新鮮血を加えて輸血するようにし、予防的にアプロチニン、FOY、大量ステロイドを投与することもDIC防止に重要と考えている。

外傷による急性呼吸不全は、かつて traumatic wet lung, shock lung などと呼ばれていたが、1967年 Ashbaugh, PettyらによってARDSとして総括された¹⁹⁾。その原因として、脂肪滴による肺毛細血管の閉塞、脂肪酸の化学反応による肺毛細血管の障害、代謝異常による肺毛細血管の閉塞および内皮細胞の障害、微小血栓による毛細血管の閉塞などがあげられているが明らかでない²⁰⁾。さらに、ショックによる肺血流量の低下、中枢神経、過剰輸液、感染などが関与しているといわれている²¹⁾。治療は気道確保してPEEP(持続陽圧)を加えた人工呼吸と、早期の大量コルチコステロイドの投与であるが、PEEPを加えた人工呼吸でもPaO₂の上昇がみられない進行したARDSに対しては、最近HFJV(high frequency jet ventilation)をsuperimposeした人工呼吸、低体温法²⁰⁾、体外式膜様肺(ECMO)²²⁾の使用が行われているが、まだ確実に有効な手段はない。われわれの症例でも進行したARDSの治療は極めて困難であり、全例が死亡している。Blaisdellら²³⁾はARDSの人工呼吸開始のcriteriaについて記載しているが、われわれは症例によってはもっと早期に人工呼吸を開始した方がよいと考えており、重篤な外傷の術後には予防的人工呼吸を行うことを原則と

しており、よい結果を得ている。

MOFはICU入室患者の終末像とでもいうべきもので、その予後は極めて不良である。前川ら²⁴⁾はその全体の死亡率は77%で、3臓器失調群では56%、4臓器失調群では88%、5臓器以上の失調群では100%と述べている。不全臓器の主なるものは肺(呼吸不全)、心(循環不全)、腎、肝、消化管(出血)、凝固系、線溶系、中枢神経(昏睡)などであり、免疫防禦不全(敗血症)をともなっていることが多い。われわれの症例でも第8病日以後に死亡した脳以外の外傷例では殆どMOFの状態に死亡している。MOFに対する対策は、宮野²⁵⁾が述べるように倒壊しつつある家屋を支えるような治療でなく、倒壊しないための補強あるいは土台作りが重要である。すなわち、各臓器不全の予防対策が最も有効な対策といえる。

結 語

当院ICUに入室した重症外傷患者61例について、死亡例を中心に検討した。骨盤骨折をともなるものが死亡率が高く、次いで脳損傷をともなるものが死亡率が高かった。骨盤骨折をともなる外傷の急性期(第2病日以内)の死亡原因は、後腹膜腔からの大量出血による失血死であり、したがってその止血に成功するか否かが救命のポイントとなる。脳外傷においては、その生死は脳損傷の程度そのものによる。したがって現在のところその死亡率を改善する有効な対策はないと思われる。脳以外の外傷で急性期を乗り切った後(第8病日以後)に死亡する患者は、DIC、ARDS、感染、MOFをきたして死亡した。これらの症例に対しては、早期からのDIC、ARDS、感染などに対する強力な治療が必要であり、MOFに対する予防的対策を講じておく必要がある。

(本稿の要旨の一部は第11回日本集中治療医学会総会で発表した。)

文 献

- 1) 柳 郁夫他：骨盤骨折と合併損傷。救急医学, 2, 919, 1978.
- 2) 真喜屋実祐他：骨盤骨折の診断と治療。臨外, 26,

- 1321, 1978.
- 3) Looser, K.G. et al.: Pelvic fractures, *Am. J. Surg.*, **132**, 638, 1976.
 - 4) Braunstein, P.W. et al.: Concealed hemorrhage due to pelvic fracture. *J. Trauma*, **4**, 832, 1964.
 - 5) Flint, L.M. et al.: Definitive control of bleeding from severe pelvic fracture. *Ann. Surg.*, **189**, 709, 1976.
 - 6) 田伏久之, 小浜啓次: 特集, 骨盤骨折. 病態と全身管理. *救急医学*, **3**, 1409, 1979.
 - 7) 杉本 侃, 土井康司: 骨盤骨折の全身におよぼす影響. *外科治療*, **21**, 705, 1969.
 - 8) Ravitch, M.M.: Hypogastric artery ligation in acute pelvic trauma. *Surgery*, **56**, 601, 1964.
 - 9) Maull, K.I. et al.: The deep perineal laceration. *J. Trauma*, **17**, 685, 1977.
 - 10) 二之宮晃光: DIC(血管内血液凝固). *今日の臨床外科*, **10**, p. 385, メジカルビュー社, 東京, 1979.
 - 11) 松田道生: 播種性血管内凝固症候群 (Disseminated Intravascular Coagulation Syndrome, DIC) — 成因から対策まで. *臨床麻酔*, **3**, 465, 1979.
 - 12) Hardaway, R.M.: Clinical management of shock, p. 24, C.C. Thomas, Springfield, 1968.
 - 13) 妙中信之, 吉先生人: DIC の治療. *臨床麻酔*, **6**, 125, 1982.
 - 14) 吉田信彦他: アンチトロンビン III 濃縮分画の使用経験 (第 1 報). *臨床血液*, **20**, 269, 1978.
 - 15) 青木延雄他: アンチトロンビン III 濃縮分画による DIC の治療. *医学のあゆみ*, **109**, 970, 1977.
 - 16) 神前五郎他: DIC に対する FOY の治療効果に関する研究 — 多施設比較臨床試験 —. *医学のあゆみ*, **124**, 144, 1983.
 - 17) 塩沢 茂他: 重症外傷患者に対するアプロチニン大量投与. *救命と救急*, **2**, 381, 1981.
 - 18) Sharp, A.A.: Diagnosis and management of disseminated intravascular coagulation. *Br. Med. Bull.*, **33**, 265, 1977.
 - 19) Ashbaugh, D.G. et al.: Acute respiratory distress in adult. *Lancet*, **2**, 319, 1967.
 - 20) 杉本 侃: 外傷時肺不全と呼吸管理. *人工呼吸の基礎と臨床* (山村秀夫編), p. 560, 真興交易, 東京, 1983.
 - 21) 加藤幹夫他: ARDS. *現代医療*, **14**, 1521, 1982.
 - 22) Hill, J.D. et al.: Acute respiratory insufficiency. Treatment with prolonged extracorporeal oxygenation. *J. Thorac. Cardiovas. Surg.*, **64**, 552, 1972.
 - 23) Blaisdell, F.W. & Schlobohn, R.M.: The respiratory distress syndrome; A review. *Surg.*, **74**, 251, 1973.
 - 24) 前川和彦他: 多臓器失調 (第 7 回日本集中治療医学会総会, 抄録), *ICU と CCU*, **4**, 136, 1980.
 - 25) 宮野英範: 複合臓器不全 ~ ICU 今日の課題 ~. *ICU と CCU*, **4**, 501, 1980.
- (昭和 59 年 10 月 4 日 受理)