

重症熱傷輸液と腎障害

東京女子医科大学形成外科

戸佐真弓
野崎幹弘
平山 峻

1. はじめに

重症熱傷に併発する腎不全は、ショック期に生ずるものと、感染期以降に生ずるものとの2型がある。これらは、熱傷の侵襲度、熱外傷からの時間的推移などにより、きわめて多彩な様相を示し、治療を行う際には、充分な腎の病態を把握した上で、集中治療を計画し実行すべきことが重要であると思われる。

重症熱傷における腎不全合併数に関する過去の報告では、出現率ではかなりの幅を示しているが死亡率については73%～100%という高率を示している。この事実からも熱傷に併発する腎不全がいかに難治性であり問題点多いかが理解できる。そこで、重症熱傷に併発する腎不全の早期診断及び予防対策を中心に述べることにする。

2. 热傷下における腎不全の病態生理（表-1）

重症熱傷時に併発する腎不全は、その初期のショック期に出現するものとその後に必発する感染期に認められるものとの2型に分類できそれについて述べることにする。

表1 热傷における腎不全と原因

早期腎不全	……(1) 循環血流量減少 (2) 尿細管障害 (ヘモグロビン円柱、ほか) (ストレス)
後期腎不全	……(1) 敗血症、DIC (2) 腎毒性薬剤、ほか

熱傷初期のショック期に生じる早期腎不全は、様々な因子が影響してはいるものの、最大の素因は、循環血流量減少に伴うhypovolemic shockであり、その後2次的に現れる腎血流量の減少に起因して発生すると考えられている。またヘモグロビン円柱などにより生ずる尿細管

障害も原因の1つである。

後期腎不全は、熱傷受傷後5～7日、すなわちショック離脱期以降の感染期にしばしば現れるものである。発生の原因としては、熱傷時に必発する感染、治療薬として用いる諸種の抗生剤等などが考えられ、後期腎不全は、その進展状態により、多臓器不全の中の一臓器不全の先行型としてしばしば見られることが多い。

3. 腎不全の早期診断の指標（表-2）

熱傷における時間尿量の経時的測定は、輸液量が適正であるかを評価する上で不可欠であるが、尿量が保持されながらも、Cr, Bun上昇を伴う非乏尿性腎不全も少なくない。それゆえに腎機能検査として種々の指標を用いている。クレアチニクリアランス（以下Ccr）、Na排泄率（Fe Na）、自由水クリアランス（CH₂O）、尿中Nアセチルβグルコサミニダーゼ（尿中NAG）、尿中β₂-microglobulinなどである。

表2 腎不全の早期指標

早期腎不全	……	% Ccr
		{ FeNa, CH ₂ O 尿中NAG, 尿中β ₂ -microglobulin
後期腎不全	……	{ 尿中NAG 尿中β ₂ -microglobulin
		{ % Ccr FeNa, CH ₂ O

次にこれら腎機能検査による早期診断の指標について我々が経験した広範囲熱傷28例の臨床例について述べていくこととする。これら28例を生存群13例、死亡群15例に分けクレアチニクリアランス（Ccr）、Na排泄率（Fe Na）、自由水クリアランス（CH₂O）について連日測定し、受傷後2週間までの経過に注目してみた。クレアチニ

クリアランスは患者の加齢により低下するため、年齢別正常値表を用いて、それらを標準化した上で使用してみた ($\text{Ccr}/\text{正常値Ccr} \times 100 = \% \text{クリアラーンス}$ (以下% Ccr))。

図1は、第一病日における% Ccr を生存群と死亡群とで比較したもので、死亡群において有意に低値を示し予後判定因子として有用性があるという結果が得られた(図-1)。

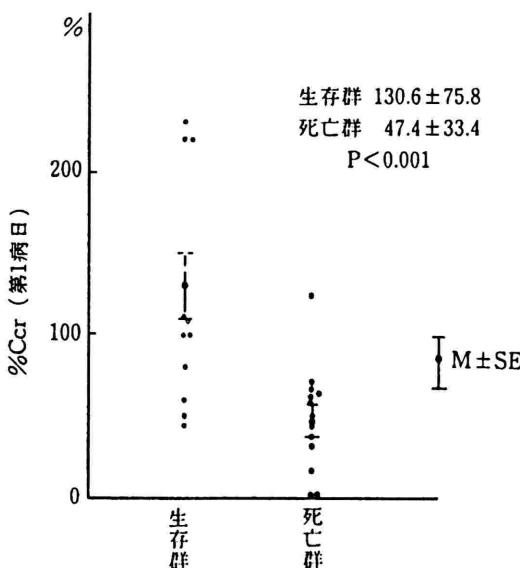


図1 受傷1日目の%Ccr 生存群・死亡群の比較

次に受傷後2週間後の%Ccrの経過を観察してみると受傷後10日目以降の低下が死亡群において注目された(図-2)。この時期は、敗血症併発の多い時期でもあり、敗血症から連動して起こる腎不全の始まりを示唆するものと考えられた。また、CcrはGFR(糸球体濾過値)を直接反映しており、% Ccr は体液量の減少、血圧低下、腎血流量減少により低下していく。つまり% Ccr は、熱傷ショック期における輸液量が適切であるか否かを示しており、単に腎機能だけでなく、熱傷患者におけるショックから離脱するまでの予備能をも示唆していると思われた。

これに反し受傷後2週間のFeNa値の変化を見ると、早期では% Ccr と逆相関性がしばしば認められるがショック離脱期以降のFeNaは、生存群と死亡群との間に有意差は見られなかった(図-3)。この事実は、FeNa値がショック離脱期には初期輸液の量および質の影響を受けや

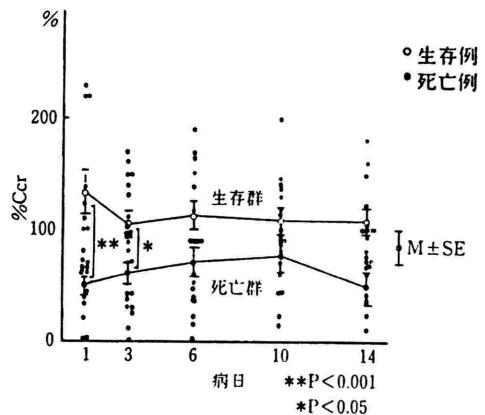


図2 %Ccr の変動 生存群・死亡群の比較

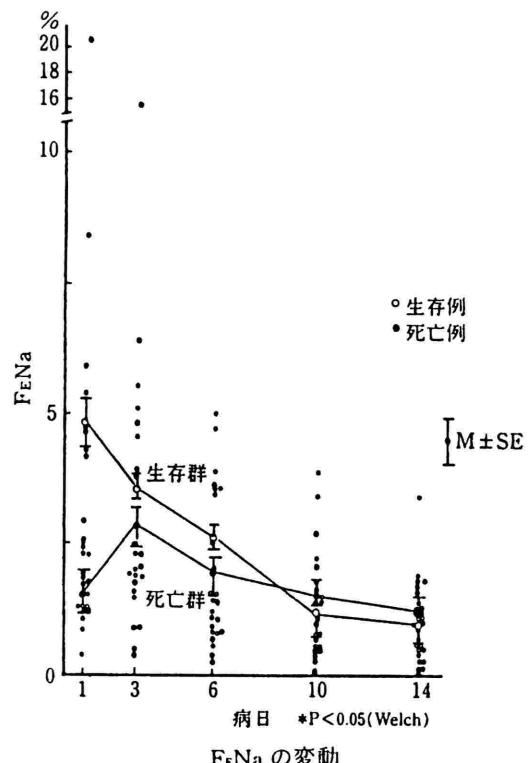


図3 FeNaの変動 生存群・死亡群の比較

すく、早期診断の指標としては適さないと思われた。

以上、早期腎不全の診断について述べてきたが、後期腎不全に対しては、我々の臨床例を呈示し説明することにする。

63歳男性、熱傷面積51%、熱傷指数40、火焰熱傷患者の腎機能推移である(図-5)。まず第1病日の%Ccr

は32と低値で予後不良であることが推測された。第3回目の植皮術施行前に血清BUN, Cr の上昇、%Ccr の低下など腎機能低下が注目された。この症例では、腎不全の状態は一時的に改善したが、後期腎不全よりDICを併発し、急速に死への転期をとった。ここで注目すべき点は、他の腎機能指標に先行し尿中NAG の上昇が認められていたことである。これらは、近位尿細管障害で上昇していく尿中NAG が%Ccr などよりも先行して変化を現していることを示しており、この点横田らの報告した近位尿細管障害が糸球体障害よりも先行することに全く一致していた。

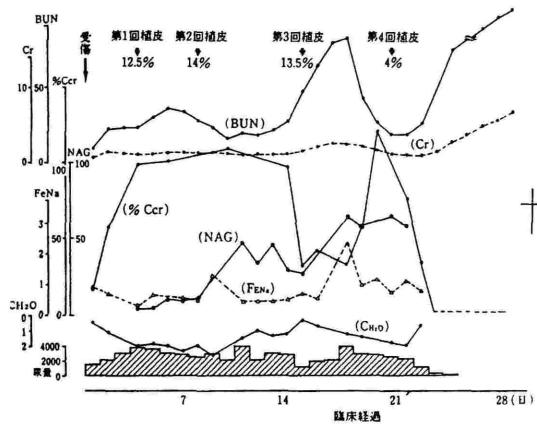


図5 症例(63y/o, M, 51%DB<DB)における腎機能の推移

また最近、近位尿細管障害の指標として尿中NAG、尿中 β_2 -microglobulinが注目されている。特に後者はSannaらによれば、熱傷受傷後2~5週頃に発生する感染期の腎障害つまり後期腎不全にて上昇が認められ重症度とも相関性があり、特に後期腎障害の有無の指標として有用であると報告されている。

これらより、我々は腎不全の指標として早期は、%Ccrに、また後期については近位尿細管障害の指標となる尿中NAG、尿中 β_2 -microglobulinに注目し、各々の時期に現れる腎不全の早期診断に役立てている。

4. 腎不全の予防対策、治療(表-3)

予防対策を表に示したが、このうち3つのポイントは適正な輸液療法、早期植皮術、薬剤である。

(1) 輸液療法

熱傷初期に現れるショック期の主症状とは、Hypovolemiaであり、輸液療法による救急治療が最も必要となってくる。輸液施行の際には、過剰輸液量とならないよう、

表3 腎不全の予防対策

- (1) 適切な輸液療法
- (2) 利尿剤
- (3) ハプトグロビン
- (4) ドーパミン、ジギタリス
- (5) 抗凝固剤の投与
- (6) 早期植皮術

適正尿量を保持することが大切であろう。我々の輸液療法の指標としては、収縮期血圧が100mmHg以上、尿量0.7~1.2ml/kg、中心静脈圧0~7mmHgなどをポイントとしているが、ひとたび腎障害が生じたならば、腎性、腎前性の何れかに起因しているものかを明確に診断した後、治療方針を当然たるべきものであろう。

(2) 薬剤

早期腎不全の予防対策として輸液療法と同様、重要なものとして薬剤があげられる。ドーパミンとハプトグロビンであるが、ドーパミンは、腎血流増加を期待し、3~5 μ g/kg/hの使用を行っている。適応としては、心機能低下症例つまり高齢者、またBaxter公式以上の輸液投与症例を考えており、それらについては、積極的に使用するようにしている。

次にハプトグロビンは、ヘモグロビンと結合し肝臓で代謝されるものであり、重症熱傷でヘモグロビン尿を伴う患者においては、溶血により生じる遊離ヘモグロビンと結合し、腎への排泄、尿細管閉鎖を予防するといわれている。通常は2000v/hを投与するが、ハプトグロビン2000vはヘモグロビン0.5gと結合するだけであるため、高度ヘモグロビン尿の持続する場合には、適時追加投与を行う。重症熱傷時において受傷直後から、ヘモグロビン尿を呈する症例の腎不全予防に最も効果的であると考えている(図-6)。

(3) 早期植皮術

現在、最も問題となっている後期腎不全の予防対策としては、早期植皮術を施行し、感染源を除去することが、第一の手段であると考えている。図-7は、初回植皮日を示したグラフであるが、第二病日が最も多く急性期の治療が確立している現在、hypovolemic shockを輸液療法にて改善し、感染期以前に手術を実行することが、最良と考えている。つまり、ひとたび創閉鎖が行われれば

図6 ハプトグロビンの効用

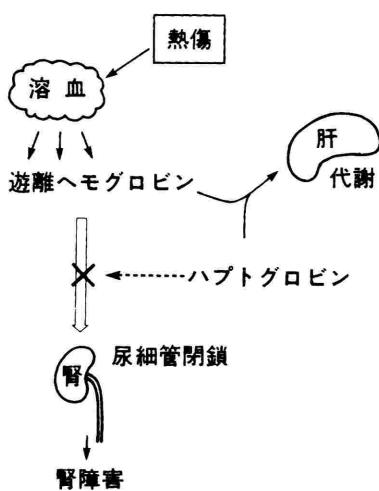
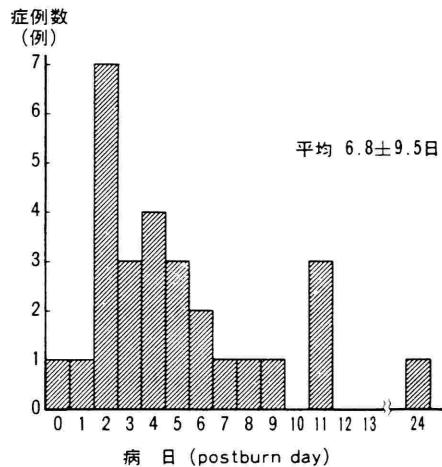


図7 生存例の初回植皮日



創感染は消失し、体液の漏出も見られなくなり、全身状態の急速な改善が認められたことは、臨床上多々経験する。つまり植皮術を行うことにより、negative nitrogen balanceの状態からpositive nitrogen balanceの状態への移行が期待できる。

現在の広範囲熱傷患者の治療方針としては積極的に早期植皮術を行うことにより、患者を回復、完治に導くことである。ひとたび、腎不全に至ればBlood accessなどの管理がきわめて難しいため、透析療法やその他の治療にも限界がある。これらの点からまず腎不全の発生予防法が、重要な治療法であるともいえよう。

5. まとめ

重症熱傷に併発する腎不全に対し、早期診断及び予防

対策としての植皮術の2点が、最も重要であると考えている。また早期診断の指標としては、早期腎障害には%Crが、後期腎障害には、尿中NAG、尿中 β_2 -microglobulinが有用性が高いといえる。

また、早期植皮術を含めた敗血症予防対策、栄養管理などの配慮が、腎不全の予防に直接連動すると考えている。

文 獻

- (1) Cameron JS et al. : Renal function and renal failure in badly burned children, Br J Surg 54 : 132, 1967
- (2) Shin B et al. : Creatinine clearance for early detection of posttraumatic renal dysfunction, Anesthesiology 64:605-609, 1986
- (3) 戸佐真弓・他：広範囲熱傷患者の急性期におけるクレアチニクリアランスの有用性。日救関東誌 8 : 319-323, 1987
- (4) 横田順一郎・他：熱傷と腎不全・熱傷, 9 : 23-25, 1983
- (5) Sanna, A et al. : β_2 -microglobulins and renal dysfunction in burned patients, Burns 14 : 369-372, 1988
- (6) Schiavon M et al. : A study of Renal damage in seriously burned patients Burns 14:107-112, 1988
- (7) 戸佐真弓・他：熱傷患者の腎不全病態と予防対策、外科診療, 9 (21) : 1289-1296, 1988
- (8) 戸佐真弓・他：熱傷腎障害、輸液・栄養ジャーナル, 7 (12) : 901-904, 1990