

ステロイド反応性特発性ネフローゼ症候群患児での運動処方に関する検討 (水泳について)

長坂裕博^{*}, 与儀実之, 吉田義幸, 田口宏和, 藤原芳人

横浜市小児アレルギーセンター^{*}, 横浜市立大学小児科

序 言

ステロイド反応性特発性ネフローゼ症候群 (以下ネフローゼと略す) のこどもは様々な程度で運動制限を受けているが, こうした運動制限がネフローゼの予後好転に役立っているとの報告はない。一方, 成長期のこどもたちにとっては運動制限に伴う種々の弊害があることも事実である。我々は, このような観点からネフローゼ児に対し運動を許可する方向で検討しているが, ステロイド剤投与に伴う骨, 筋肉への影響や肥満を考慮すると, 浮力を利用した水泳はネフローゼ児にとり特に好ましい運動ではないかと考えている。

今回は, ネフローゼ児に対する水泳参加の短期的および長期的な影響を知るために次のような検討を行なった。

- (1) 学校体育程度の水泳参加に伴う腎機能等の変化を見学を対照として検討した。
- (2) 水泳参加後の再発頻度の変化をretrospectiveに検討した。

対象・方法

(1) 8-17歳のネフローゼ11名を対象として, 学校体育程度の水泳と見学 (6名はプールサイドで坐位, 5名は室内で坐位) のふたつについて at randomな cross over study を実施した。検査は prednisolone 隔日投与寛解中の非投薬日に以下の要領で行なった。

午前6:30に起床し, 午前8:00に朝食摂取後, 午前8:30に排尿をして検査開始とした。午前8:30-10:30までは坐位の生活として, これを0期とした。午前10:30-12:00までは水泳または見学として, これを1期とした。

12:00に採血後昼食を摂取し, 午後2:00までは臥位の生活として, この12:00-2:00までは2期とした。以上をまとめると, 0期(坐位), 1期(水泳または見学), 2期(臥位), となる。これら0~2期の各期終了時に血圧測定を行ない, 各期毎に尿量, 尿中クレアチニン濃度, 尿中ナトリウム濃度, 尿中カリウム濃度, 尿中蛋白濃度を測定した。ただし, 採血は1期終了時の12:00に1回だけ行なった。また, 尿量を確保する目的で朝食および昼食時に200~300ccの水を摂取したが, 水泳実施日と見学日で飲水量は同一にした。

1期の内容は小中学校における体育授業に準じ, 準備体操, 整理体操と正味45分間の水泳とし, 見学の場合はプールサイドの日蔭で坐位 (屋外), または空調下の室内で坐位 (屋外) で過ごさせた。水泳は15分を1単位として5分間の休憩をはさみ3回実施した。その中身は能力別にバタ足で数mしか泳げないクラス, 10~15m泳げるクラス, 25m程度泳げるクラスの三つに分け, 喘息児と共に教師の指導のもとに体育授業と同様に行なった。プールは併設の養護学校の屋外プールを使用し検査時の水温は26-31℃であった。

以上のようにして見学群, 水泳群各々における内因性クレアチニンクリアランス (Ccr), Fractional excretion of sodium (FENa), Fractional excretion of potassium (FEK), 尿蛋白量 (Uprot), 収縮期血圧 (BP) の変動を0期を基準とした増加分 (Δ Ccr など) として求め比較検討した。

統計学的な検討は, 屋内と屋外の比較は t 検

表1 ネフローゼ管理基準

区分	生活内容	適 応
A	ベッド上生活	浮 腫 期
B	室内学習可	再発中で ステロイド連日投与
C	軽度運動可	寛解中で ステロイド連日投与
D	中等度運動可	再発または寛解中で ステロイド隔日投与
E	高度運動可	寛解後1週以降で ステロイド隔日投与

定を用いて有意水準5%で行ない、水泳と見学の比較は分散分析を用いて有意水準1%で行なった。なお、後者において変数変換によっても等分散性を仮定できなかった Δ FENaについてはWilcoxonの符号順位検定を用いて有意水準1%で行なった。

(2) 表1に示す我々のネフローゼ管理基準にしたがい夏期に水泳に参加し、1月から12月までを単位として1年以上経過を追えた学童期ネフローゼ児22名を対象とした。これらについて夏期水泳実施の影響を見るために再発頻度の季節差を検討した。さらに、ネフローゼの予後に対する影響を見る目的で3年間継続して経過観察のできた者のうち、発症後全く水泳をしていない5名を対照群、2年以上水泳に参加した8名を水泳群として再発頻度の推移を比較検討した。なお、今回再発として扱ったのはステロイド剤の増量を必要としたもののみとし、検討期間中に免疫抑制剤を使用した者はあらかじめ対象から除外した。

統計学的な検討は再発頻度の季節差については分散分析を用いて有意水準5%で、3年間の予後についてはt検定を用いて有意水準5%で行なった。

成 績

(1) 水泳負荷に伴う腎機能の変化

1. 見学時の屋外と屋内の比較(図1, 図2)

Δ Ccrと Δ FENaの変化を図1と図2に示す。 Δ Ccr, Δ FENa, Δ FEK, Δ Uprot, Δ BPの

図1 Δ Ccrの変化(見学)

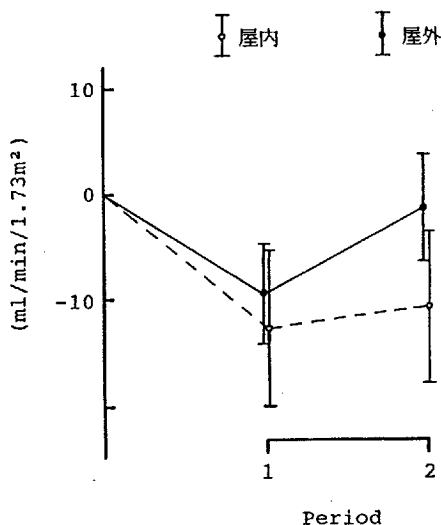
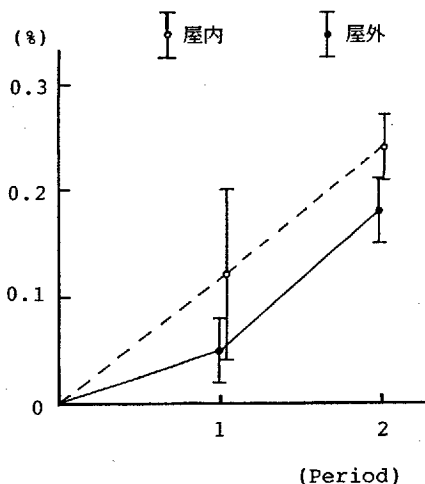


図2 Δ FENaの変化(見学)



いずれも屋外と空調下の屋内で同様の変化をしており両者の間に有意差は認められなかった。そこで屋外と屋内をまとめて見学群として以下の検討を行なった。

2. 水泳群と見学群の比較(図3, 図4)

Δ Ccrは1期で水泳群が有意に高くなっていったが、これは主に見学群が1期で低下していた

図3 ΔCcr の変化(水泳群と見学群)

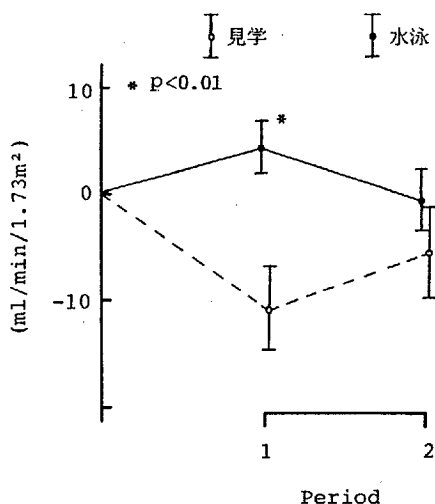
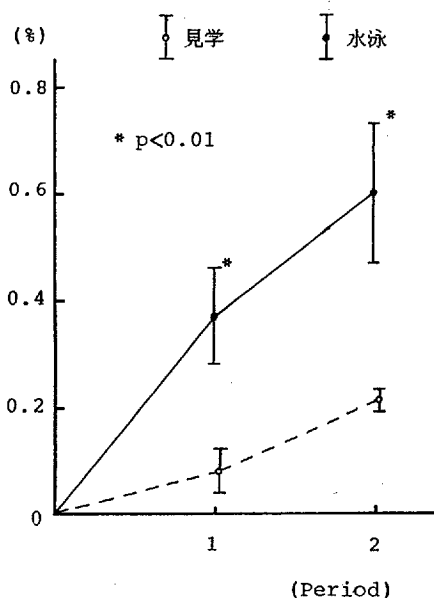


図4 $\Delta FENa$ の変化(水泳群と見学群)



ためである。 ΔCcr の変化を図3に示す。

$\Delta FENa$ は水泳実施中の1期だけではなく終了後の2期においても水泳群が見学群に比べて有意に高くなっており、同時に測定した尿中へのナトリウム排泄量の変化と極めて高い相関が

図5 再発の季節差

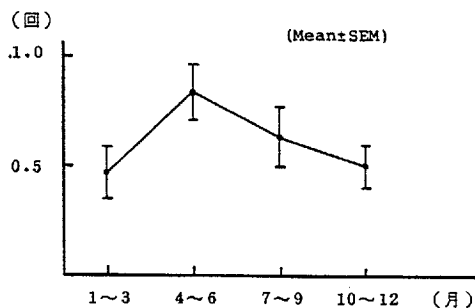
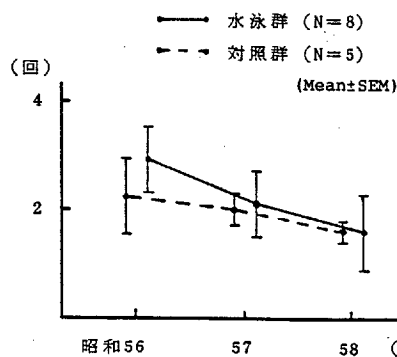


図6 再発頻度の推移



認められた。 $\Delta FENa$ の変化を図4に示す。

これに対し、 ΔFEK , $\Delta Uprot$, ΔBP はいずれも水泳群、見学群共にほとんど変動がなく両群間に有意差は認められなかった。

(2) 水泳参加と再発頻度(図5, 図6)

夏期に水泳に参加していたネフローゼ児22名、延べ38年間の再発頻度の季節差を図5に示す。季節間で再発頻度に有意差は認められず、水泳に参加した7-9月やそのあとで再発頻度が増加する傾向も認められなかった。

満3年間継続して経過観察ができた者のうち、2年以上水泳に参加していた8名(水泳群)と、ネフローゼ発症後一度も水泳に参加したことがない5名(対照群)の再発頻度の推移を図6に示す。両群共に年と共にゆるやかに再発頻度が減少しており、いずれの年においても両群間に有意差は認められなかった。

考 察

(1) ΔCcr は水泳実施中の1期で水泳群は見学群に比べて有意に高くなっていた。見学群が1期に低下していたのは採血を一回としたための血清クレアチニン値の変動や食事に伴う日内変動等が考えられる。しかし、同一条件で行なった水泳群でこれがみられなかったことは、すくなくとも Ccr の変化に関しては水泳を行なうことは見学に比べて不利になるとは言えないと思われる。

ナトリウム排泄については尿中へのナトリウム排泄量と $FENa$ の間に極めて高い相関が認められたことから尿量誤差のはいらない $FENa$ を用いて検討した。 $\Delta FENa$ は水泳実施中と終了後共に水泳群が有意に高く、水泳参加によりナトリウム利尿が認められた。水泳は水中で行なう運動であることから Water Immersion (WI) の効果¹⁾を受けると考えられ、ナトリウム利尿もこのWIの効果と思われる。こうした水泳によるナトリウム利尿効果はステロイド剤投与を受けているネフローゼ児にとっては有利な効果と考えられる。

ΔFEK の変化は水泳と見学で差がなく $\Delta FENa$ とは異なっていたが、これは尿中カリウム排泄がWIにおいても必ずしも一定の結果が得られているわけではなく、いくつかの要因により左右されるためと考えられる。

尿蛋白は寛解中でもあり水泳による増加はなく常に正常範囲内であった。

血圧は水泳終了直後ではなかったために両群で差はなかったが、WIでは末梢血管抵抗が低下するといわれており¹⁾ 水泳に伴う血圧の変化は他の運動よりも少ないかもしれない。

(2) 水泳参加によりネフローゼの再発が増加するのではないかという危惧があるが、図5にみられるように夏期の水泳参加による再発の増加は特になかった。さらに、予後についても図6にみられるように水泳参加の有無にかかわらずネフローゼの自然経過として徐々に再発が減少していき、両者に差はなかった。これらのこと

より水泳はネフローゼの再発の引き金とはならず、予後にも影響を与えないと考えられる。

以上より水泳は Ccr を低下させず、むしろナトリウム利尿効果を持った運動と考えられ、予後の点からもネフローゼ児に安全に実施できると考えられる。さらに、水泳は浮力を利用した全身運動であることを考えるとステロイド剤投与による筋肉、骨の変化や肥満を有しているネフローゼ児にとっては最適の運動とも思われる。

結 論

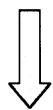
Prednisolone 隔日投与で寛解中のステロイド反応性特発性ネフローゼ症候群(ネフローゼ)児に対し、学校体育程度の水泳を行ない以下のような結果を得た。

- (1) 水泳による Ccr の低下はなかった。
- (2) 水泳参加により見学の時よりも有意に高い $FENa$ の増加があり、これは水泳終了後にも認められた。
- (3) 水泳参加はネフローゼの再発の誘因とはならなかった。
- (4) 3年間の経過で水泳参加者と不参加者の間にネフローゼ再発頻度の推移に差はなかった。

以上より学校体育程度の水泳はネフローゼ児に対して安全に実施できると考えられ、さらに浮力を利用した運動であることを考え合わせると肥満や骨変化のみられるネフローゼ児には最適の運動ではないかと思われた。

参 考 文 献

- 1) Epstein M.: Renal effects of head-out water immersion in man. *Physiol. Rev.* 58; 529-581, 1978.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



結論

Prednisolone 隔日投与で寛解中のステロイド反応性特発性ネフローゼ症候群(ネフローゼ)児に対し,学校体育程度の水泳を行ない以下のような結果を得た。

(1)水泳による Ccr の低下はなかった。

(2)水泳参加により見学の時よりも有意に高い FENa の増加があり,これは水泳終了後にも認められた。

(3)水泳参加はネフローゼの再発の誘因とはならなかった。

(4)3 年間の経過で水泳参加者と不参加者の間にネフローゼ再発頻度の推移に差はなかった。

以上より学校体育程度の水泳はネフローゼ児に対して安全に実施できると考えられ,さらに浮力を利用した運動であることを考え合わせると肥満や骨変化のみられるネフローゼ児には最適の運動ではないかと思われた。