

腎炎患者における各種運動負荷の影響

小児腎疾患の長期管理における運動・食事・社会心理に関する研究
運動処方に関する研究

柳原俊雄 高田恒郎 吉住 昭

各種腎炎患児に対し、起立前彎負荷、歩行、走行、縄跳びと異なった負荷をほぼ運動量が一定になるように加え、その前後の各種パラメーターの変化をみた。Ccrは、運動強度が最大である縄跳び負荷の前後で有意の低下を認めた ($p < 0.02$)。FENa、UNaV、尿中 β_2 MG、尿中NAGは負荷前後で有意の変化はみられなかった。負荷前後の蛋白尿も運動強度により差があり、運動の影響をみる際、総運動量のみでなく運動強度も考慮した指導の必要性が示唆された。

運動負荷 クレアチニンクリアランス 運動強度

〔対象と方法〕

腎組織病変の明らかな、9歳から17歳の各種腎炎患児10例を対象とし、13歳から16歳の正常児3例をコントロールとした。腎炎患児10例のうちわけは、IgA腎症3例、紫斑病性腎炎3例、MPGN4例である。IgA腎症の3例は組織学的にはmoderateからsevereの症例で、中等度の蛋白尿が持続している。紫斑病性腎炎の3例はいずれも組織学的には国際小児腎臓病研究班 (ISKDC) のgradeⅢに相当するが、うち1例は臨床的改善例である。MPGNの4例はすべてtypeⅠで、うち2例で臨床的に寛解が得られている (表1)。これら10症例の腎機能は全例正常範囲内である。運動負荷検査は昼食後3 ml/kg/hrの水分摂取で運動負荷前後各1時間のCcr、FENa、UNaV、尿所見、尿細管蛋白を比較検討した (図1)。一日塩分摂取量は腎炎群で5g、コントロール群10g以下で管理されていた。腎炎群ではステロイド朝1回服用例が多く、運動負荷検査は非ステロイド服用日とし、さらに前

日夕よりすべての服薬を中止した。運動負荷法としては、起立腰椎前彎15度5分間と、それぞれ運動強度の異なる、急ぎ足歩行、ジョギング、縄跳びを用いエネルギー代謝率 (RMR) より総運動量がほぼ一定になるように負荷時間を決定した (表2)。

〔結果〕

(1) 負荷前後の血圧と脈拍の変化

各種負荷による収縮期血圧の上昇率および脈拍増加率の平均を腎炎群と対照群に分けてみると体位負荷である前彎負荷では血圧、脈拍とも大きな変化はなく、運動負荷では運動強度の増大にともない上昇率、増加率は増す傾向にあるが、腎炎群では対照群に比し中等度の運動強度の段階ですでに増大率がより大となっていた (表3)。

(2) 負荷前後のCcrの変化

起立前彎負荷、歩行負荷ではCcrに有意の変化はなく腎炎群、対照群とも、むしろ増加傾向を示すものが半数以上に認められた。一方走行負荷、縄跳び負荷では腎炎群、対照群

新潟県立吉田病院小児科

Toshio Yanagihara, Tuneo Takada, Akira Yoshizumi

Niigata Prefectural Yoshida Hospital, Pediatrics

とも低下傾向を示すものが多く、特に腎炎群の 跳び負荷で有意の低下を認めた (表 4)。

(3)負荷前後のFENa, UNaVの変化

FENaは対照群の前彎負荷前後で有意の増加をみたが各種負荷前後で一定の傾向はなかった (表 5)。UNaVは負荷前すでに腎炎群と対照群で有意の差はあるが、負荷前後での変化には一定の傾向はなかった (表 6)。

(4)負荷前後の尿中 β_2 MG, NAGの変化

各種負荷前後で腎炎群、対象群とも有意の変化はみられなかった (表 7, 8)。

(5)負荷前後の尿蛋白の変化

起立前彎負荷では対照群の 1 例で負荷後に尿蛋白陽性となり尿蛋白分画より体位性蛋白尿が考えられた。腎炎群でも負荷後に尿蛋白の増加をみたものが 6 例あり、うち 2 例は臨床的寛解例で、尿蛋白分画では体位性蛋白尿のパターンを示した。歩行負荷では、明らかに増加したのは腎炎群の 1 例のみであった。走行負荷、縄跳び負荷では対照群には尿蛋白の出現はみられないが、腎炎群では大部分の例で負荷後に尿蛋白の増加を認めた。走行負荷、縄跳び負荷ともに負荷後尿蛋白陰性であった例は臨床的寛解例とされた紫斑病性腎炎とMPGNの各 1 例であった (図 2)。

〔 考 察 〕

小児期腎疾患患児の管理で運動処方に関しては日常診療において、その指導の難しさはもちろん、実際のこどもの運動量、運動内容の把握も困難なことが多い。腎疾患患児に対して、単に運動を制限する姿勢から許容される運動の設定という、より積極的な運動処方が期待されている。小児の場合、一日総運動量から運動処方を検討すると同時に、実際の短時間の種々の運動についてどう指導したらよいか、遊びや体育授業の面で特に問題となることが多い。そこで今回は体位負荷として前彎負荷、実際の運動として基本的な、歩行、走行、縄跳びを選びそれによる短期の影響をみた。古瀬らは立位負荷腎機能検査にてCcr, FENa

UNaVの低下は、メサンギウム細胞増殖の強い腎炎群でより著明でありこうした例での運動制限の必要性を述べている。今回われわれも、対象を増殖性腎炎像を呈したIgA腎症、紫斑病性腎炎、MPGNとした。

起立前彎負荷は従来よりの方法⁹⁾で15度5分間としたが今回のような負荷前後1時間のみを見た場合Ccr, FENaとも有意の変化は見られなかった。しかし、一般に前彎位により腎静脈の圧迫から腎にうっ血が生じると考えられており、また寛解期腎疾患患児で高率に前彎性蛋白尿が出現する³⁾ことから腎炎患児の運動負荷を体位負荷という面から考えた場合、前彎位を長時間とるような運動は考慮する必要があるかもしれない。前彎負荷の腎機能に及ぼす影響をみるには検査法も検討されなければならない。

運動負荷はエネルギー代謝率より運動強度を軽度、中等度、高度として、それぞれ歩行、走行、縄跳びを選び総運動量を一定にすることにより、運動強度による差異を検討した。今回の負荷検査法では腎炎群の縄跳び負荷前後のCcrのみ統計学的に有意の変化がみられたが、これより総運動量によらずある段階以上の強度の運動では短時間でも腎に与える影響が大であり、運動強度を考慮した指導の必要性が示唆された。一方軽度の運動ではCcrに及ぼす影響はほとんどなく、腎炎群の約半数例でむしろ増加しており、軽運動を積極的に勧められる腎炎患者もあるものと思われた。FENa, UNaV, 尿中 β_2 MG, 尿中NAGについては一定の傾向がみられず有用なパラメーターとはならなかった。尿蛋白は中等度以上の運動負荷で、腎炎症例では増加するものが多かったが、増加のみられなかった例は臨床的に寛解状態にあり、発症からの期間も比較的長い症例であった。

以上、組織学的には中等度以上の変化をもつ腎炎患児に各種運動負荷を加えてその影響をみたが、症例数を増やすことにより組織病

変の強さによる差異や、疾患の活動性、病期による差異などを明らかにする必要があると思われる。さらに、このような短期の運動負荷による影響を長期間にわたる運動処方 of 根拠として良いかどうかは今後検討を要する問題であろう。

〔 文 献 〕

- 1) 沼尻幸吉：運動強度とその利用。労働科学叢書37 活動のエネルギー代謝，勞研出版，p 295 - 338，1979
- 2) 古瀬昭夫ら：小児腎疾患における立位負荷腎機能検査の検討。日児誌 92(7)：1520 - 1524，1988
- 3) 岡田敏夫ら：蛋白尿の分析と臨床的意義 1. 体位性蛋白尿。臨床病理 36：63-74，1979

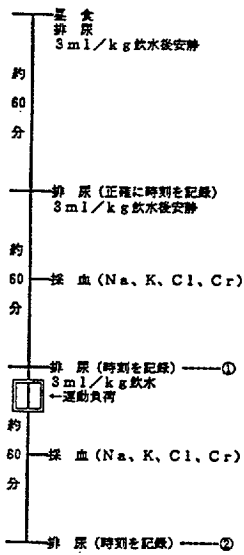
(表1) 対象症例

| 症例 | 年齢 | 性 | 臨床診断 | 蛋白尿 (g/日) | 血尿 (/HPF) |
|----|----|---|-----------------|--------------|-----------|
| 1 | 14 | M | IgA腎症(severe) | 2+ (0.5~0.6) | 30~40 |
| 2 | 15 | F | IgA腎症(severe) | 3+ (2.0) | 0~1 |
| 3 | 16 | M | IgA腎症(moderate) | 2+ (0.6~0.8) | 多数 |
| 4 | 9 | F | 紫斑病性腎炎(gradeⅢ) | ± (0.1~0.15) | 20~30 |
| 5 | 10 | M | 紫斑病性腎炎(gradeⅢ) | 2+ (0.5~0.8) | 40~50 |
| 6 | 15 | F | 紫斑病性腎炎(gradeⅢ) | 2+ (0.5~0.8) | 10~20 |
| 7 | 10 | F | MPGN Type I | 1+ (0.2~0.3) | 10~20 |
| 8 | 12 | F | MPGN Type I | - | 30~40 |
| 9 | 13 | M | MPGN Type I | 3+ (1.5~2.5) | 20~30 |
| 10 | 17 | M | MPGN Type I | 3+ (1.5~2.0) | 10~20 |
| 11 | 13 | M | 正常コントロール | - | - |
| 12 | 15 | M | 正常コントロール | - | - |
| 13 | 16 | M | 正常コントロール | - | - |

(表2) 運動負荷法

| | RMR | 負荷時間(分) | 運動量(労作量値) |
|-----------------|------|---------|-----------|
| 1. 前弯負荷15° | - | 5 | - |
| 2. 歩行(95m/min) | 3.5 | 10 | 35 |
| 3. 走行(150m/min) | 8.0 | 4.4 | ≈35 |
| 4. 縄跳び | 13.8 | 2.5 | ≈35 |

(図1) 運動負荷プロトコール



①、② より分時尿量、Na、K、Cl、Cr、β₂MG、NAG、尿蛋白分画、尿蛋白、尿沈渣を検査する。

検出項目：Ccr、FENa、UNaV、負荷前後の尿所見および尿細管蛋白

(表3) 運動負荷前後の血圧と脈拍

| | | 収縮期血圧上昇率 (%) | 脈拍増加率 (%) |
|-------|-----------|--------------|-------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=8) | 2.8 ± 7.8 | -8.0 ± 16.8 |
| | 対照群(n=3) | 0.6 ± 13.9 | -6.6 ± 11.4 |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=9) | 19.0 ± 18.3 | 22.7 ± 13.1 |
| | 対照群(n=3) | 12.0 ± 4.4 | 21.4 ± 8.5 |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 44.7 ± 16.0 | 70.1 ± 31.7 |
| | 対照群(n=3) | 31.4 ± 7.5 | 41.1 ± 14.3 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=8) | 38.6 ± 12.1 | 76.4 ± 30.7 |
| | 対照群(n=3) | 39.9 ± 13.0 | 81.1 ± 33.2 |

$$\text{上昇率、増率} = \frac{\text{負荷後の値} - \text{負荷前の値}}{\text{負荷前の値}} \times 100(\%)$$

(表4) 運動負荷前後のCcr

| | | 負荷前 | 負荷後 |
|-------|-----------|-----------------|-----------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=8) | 154.1 ± 28.9 | 150.3 ± 41.9 |
| | 対照群(n=3) | 178.4 ± 47.0 | 187.4 ± 58.9 |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=9) | 171.6 ± 31.7 | 173.8 ± 44.4 |
| | 対照群(n=3) | 178.6 ± 18.0 | 181.8 ± 29.1 |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 156.0 ± 29.8 | 146.9 ± 23.4 |
| | 対照群(n=3) | 192.7 ± 12.1 | 178.8 ± 24.1 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=8) | 162.5 ± 23.6 ** | 129.1 ± 28.2]* |
| | 対照群(n=3) | 177.9 ± 30.6 | 174.2 ± 26.2]* |

(mean ± SD) *P<0.05 ** P<0.02
Ccr:ml/min/1.73m²

(表5) 運動負荷前後のFENA_a

| | | 負荷前 | 負荷後 |
|-------|-----------|-----------------|-------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=8) | 0.53 ± 0.17 | 0.65 ± 0.31 |
| | 対照群(n=3) | 0.59 ± 0.18 ... | 0.79 ± 0.17 |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=9) | 0.50 ± 0.12]* | 0.62 ± 0.25 |
| | 対照群(n=3) | 0.85 ± 0.38]* | 0.80 ± 0.28 |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 0.60 ± 0.16 | 0.64 ± 0.24 |
| | 対照群(n=3) | 0.43 ± 0.24 | 0.52 ± 0.25 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=8) | 0.52 ± 0.21 | 0.69 ± 0.30 |
| | 対照群(n=3) | 0.63 ± 0.06 | 0.64 ± 0.11 |

(mean ± SD) *** P<0.01
* P<0.05

(表6) 運動負荷前後のUNaV

| | | 負荷前 | 負荷後 |
|-------|-----------|------------------|------------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=8) | 83.9 ± 25.9]*** | 100.8 ± 44.2]** |
| | 対照群(n=3) | 136.6 ± 7.9]* | 191.3 ± 32.2]** |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=9) | 88.9 ± 30.1]*** | 107.2 ± 44.1]* |
| | 対照群(n=3) | 208.7 ± 95.7]* | 198.8 ± 80.6]* |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 99.4 ± 32.7 | 99.7 ± 37.0 |
| | 対照群(n=3) | 113.4 ± 66.5 | 131.1 ± 79.4 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=8) | 87.1 ± 28.7]*** | 105.0 ± 64.5 |
| | 対照群(n=3) | 157.4 ± 39.1]* | 155.0 ± 37.1 |

(mean ± SD) * P<0.05 ** P<0.02
*** P<0.01
UNaV:μEq/min

(表7) 運動負荷前後の尿中β2MG

| | | 負荷前 | 負荷後 |
|-------|-----------|------------------|---------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=10) | 402.5 ± 78.6]** | 422.9 ± 419.6 |
| | 対照群(n=3) | 252.4 ± 54.9]** | 219.7 ± 70.6 |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=10) | 355.2 ± 167.3 | 250.9 ± 95.5 |
| | 対照群(n=3) | 339.6 ± 158.6 | 275.5 ± 56.2 |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 414.0 ± 194.2 | 494.2 ± 428.0 |
| | 対照群(n=3) | 188.0 ± 44.6 | 205.8 ± 71.1 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=9) | 348.4 ± 127.1]* | 475.6 ± 557.3 |
| | 対照群(n=3) | 172.7 ± 61.5]* | 189.1 ± 79.6 |

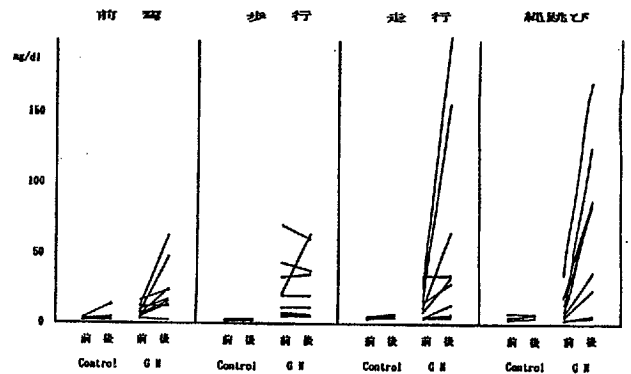
(mean ± SD) β₂MG Index:ng/μg·Cr
* P<0.05 ** P<0.02

(表8) 運動負荷前後の尿中NAG

| | | 負荷前 | 負荷後 |
|-------|-----------|-------------|----------------|
| 前弯負荷 | 腎炎群(n=10) | 6.93 ± 3.27 | 9.64 ± 7.31 |
| | 対照群(n=3) | 2.98 ± 0.21 | 2.58 ± 0.60 |
| 歩行負荷 | 腎炎群(n=10) | 6.94 ± 3.04 | 6.30 ± 3.28 |
| | 対照群(n=3) | 3.23 ± 3.04 | 3.82 ± 3.69 |
| 走行負荷 | 腎炎群(n=10) | 8.09 ± 4.93 | 8.65 ± 7.37 |
| | 対照群(n=3) | 1.83 ± 0.09 | 2.21 ± 0.73 |
| 縄跳び負荷 | 腎炎群(n=9) | 5.55 ± 3.17 | 5.53 ± 2.58]* |
| | 対照群(n=3) | 2.52 ± 0.74 | 1.87 ± 0.37]* |

(mean ± SD) NAG Index:U/g·Cr
* P<0.05

(図2) 各負荷前後の尿蛋白





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



各種腎炎患児に対し、起立前彎負荷、歩行、走行、縄跳びと異なった負荷をほぼ運動量が一定になるように加え、その前後の各種パラメーターの変化をみた。Ccr は、運動強度が最大である縄跳び負荷の前後で有意の低下を認めた($P < 0.02$)。FENa、UNaV、尿中 2MG、尿中 NAG は負荷前後で有意の変化はみられなかった。負荷前後の蛋白尿も運動強度により差があり、運動の影響をみる際、総運動量のみでなく運動強度も考慮した指導の必要性が示唆された。