小児慢性腎炎患者における起立、運動および日常生活の腎機能に及ぼす影響
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

舘石捷二，清水次子，荻野行正，石割康平

小児慢性増殖性腎炎患者において，起立，軽度運動，高度運動，そして日常生活全体が腎機能に及ぼす影響を腎障害度別に検討した。腎炎群，特に増殖性病変の強い例では起立負荷および高度運動による Ccr.の低下が大きかったが，軽度運動に対してはCcr. の有意な低下を認めなかった。一方，日常生活時の Ccr. は，夜間就寝時に比べて上昇したが，その程度は増殖性病変の強い例で小さかった。

小児慢性腎炎，運動負荷腎機能検査

【研究方法】安静時のCcr.がほぼ正常な（60ml/min/1 48M^{2}以上）小児慢性増殖性腎炎患者（主としてIgA腎症）と有意な糸球体病変を欠くと思われる対照児（主として微小血尿）について，(Ⅰ)2時間の起立負荷時，(Ⅱ)2回の15分間トレッドミル軽度負荷時(Bruce変法)，(Ⅲ) 2回の15分間トレッドミル高度負荷時（Bruce法により脈拍150 分以上を少なくとも6分間持続），（Ⅳ）10分間づつの休憩をはさむ4回の5分間ランニング負荷時，および（Ⅴ）昼間日常生活時のCcr., FEna, 尿蛋白排泄量（Up）を測定し，臥床安静時の値と比較した（図1）。

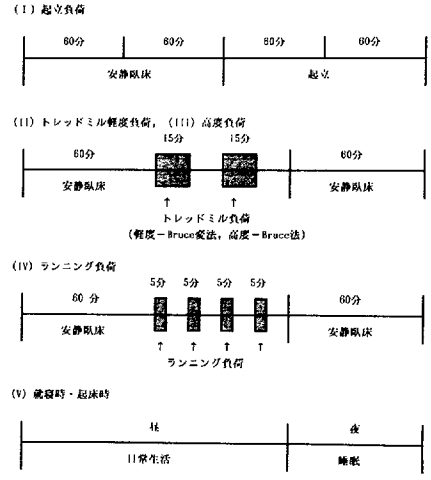

図1　方法

腎炎群(A)はメサンギウムの増殖程度とF/S病変（糸球体硬化像，半月体，癒着）の有無により軽症群（A-1群：IgA腎症坂口分類2，3群，紫斑病性腎炎ISKDC分類2群）と中等症群（A-2群：IgA腎症坂口分類4,5群,紫斑病性腎炎ISKDC分類3群,膜性増殖性腎炎）に大別し，各負荷による腎機能の変動を対照群(C)

京都市立病院小児科

と比較した。各群の平均年令は12〜15歳で，群間に有意な年齢差はなかった。なお，有意差検定にはt検定を用い，有意水準5%以下を有意差有りと判定した。

【成績】(Ⅰ)起立負荷時の腎機能：各群とも立位負荷によりCcr. FEnaは有意に($p<0.01$)低下し，A群でUpは増加した。A群，特にA-2群ではC群に比べ起立によるCcr.の低下が有意に($p<0.01$)大であったが(図2)，FEnaの変動には有意差は見られなかった(図3)。起立によるUpの増加程度にはA-1群とA-2群で差はなかったが，A-2群で起立時のCcr.低下が大きい症例では起立によりUpはむしろ減少した。

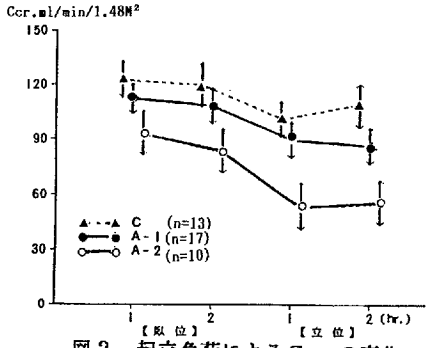

図2　起立負荷によるCcr.の変化

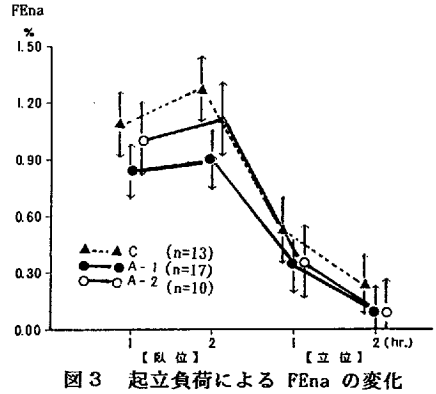

図3　起立負荷による FEna の変化

(Ⅱ) 軽度トレッドミル負荷時(Bruce変法)の腎機能：軽度の反復運動（平均最大脈拍数：107/分）に対しては，各群ともCcr.およびFEnaに有意な変動を認めなかった(図4,図5)。UpはA群で増加したが，その程度にはA-1群とA-2群で有意差はなかった。

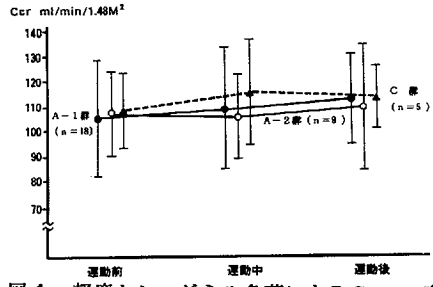

図4　軽度トレッドミル負荷によるCcr.の変化

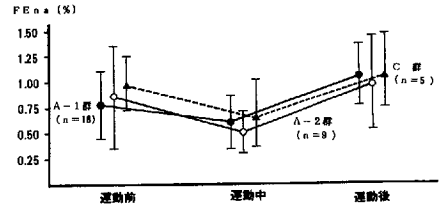

図5　軽度トレッドミル負荷による FEna の変化

(Ⅲ) 高度トレッドミル負荷時(Bruce法)の腎機能：高度の反復運動（平均最大脈拍数：169/分）に対しては，C群のCcr.には有意な低下を認めなかったが，A群では有意に低下し($p<0.05$)，運動後1時間で運動前値に戻った。A群のCcr.は運動前にはC群と有意差を認めなかったが，運動時にはC群より有意に($p<0.02$)低値を示した(図6)。FEnaは各群とも有意に($p<0.05$)低下したが(図7)，各群間に有意差はなかった。UpはA群で増加したが，その程度にはA-1群とA-2群で有意差はなかった。

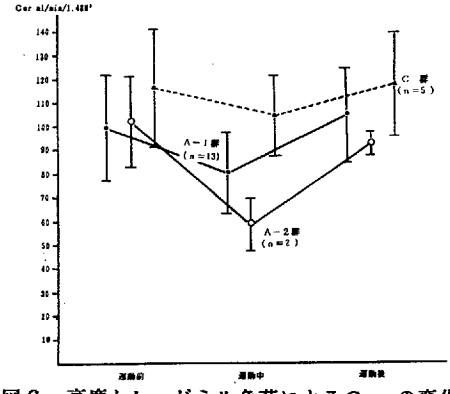

図6　高度トレッドミル負荷によるCcr.の変化

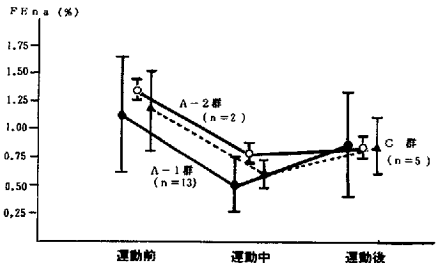

図7　高度トレッドミル負荷による FEna の変化

（Ⅳ）ランニング負荷時の腎機能：ランニングの反復負荷（平均最大脈拍：133/分）に対しては，C群のCcr.には有意な低下を認めなかったが，A群では有意な（p＜0.05）低下を認めた（図8）。FEnaは各群で有意に（p＜0.02）低下したが，各群間で有意差はみられず（図9），UpはA群で増加したが，その程度にはA-1群とA-2群で差はなかった。

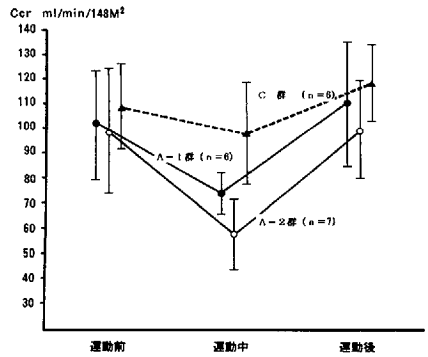

図8　ランニング負荷によるCcr.の変化

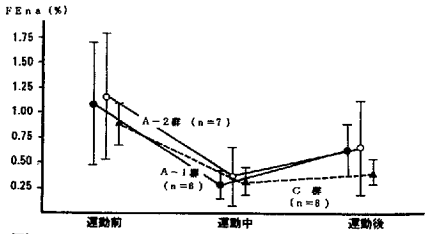

図9　ランニング負荷による FEna の変化

（Ⅴ）日常生活時の腎機能：C群，A-1群，A-2群とも昼間起床時のCcr.は夜間就寝時に比べて有意に（p＜0.05）上昇した。各群の平均上昇率は17%，13%，8%で，A-2群のCcr.は夜間就寝時にはC群と有意差を認めなかったが，昼間生活時には有意に（p＜0.01）C群より低値を示した（図10）。FEnaも昼間生活時に有意に（p＜0.01）上昇したが，3群間でその程度に差は認めなかった（図11）。UpはA群で昼間生活時に有意に増加した（平均190%）が，増加の程度にはA-1群とA-2群で有意な差はなかった。

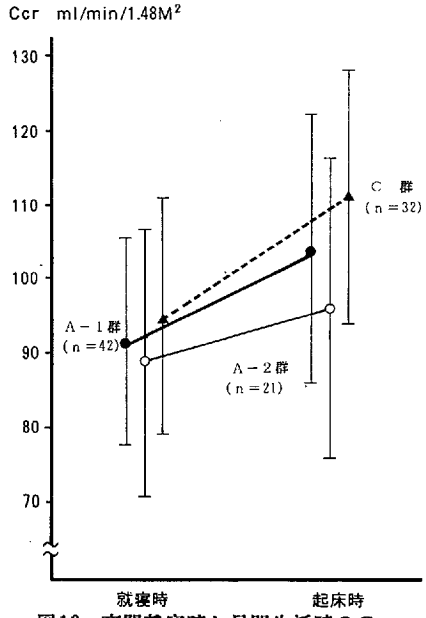

図10　夜間就寝時と昼間生活時のCcr.

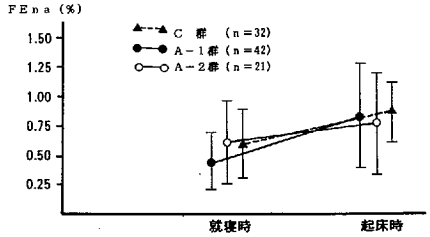

図11　夜間就寝時と昼間生活時の FEna

【考案】我々の一日の生活は臥床，坐位，起立，歩行，その他種々の運動から成り立っている。腎疾患患児に対して適切な生活指導を行うためには，これら個々の生活要素とともに一日全体の生活が腎機能に及ぼす影響を知る必要がある。運動の腎機能に及ぼす影響を評価する際には，運動内容（種類，強度，持続時間，回数），個人差（年齢，性，運動能力，腎疾患の病型・病期・腎障害度），検査法（信頼性，実用性，評価法，タイミング）などが問題になる。今回，我々は主たる運動処方対象児である無症候性増殖性腎炎児を対象として，日常生活，起立，種々の運動が糸球体機能，Na排泄，尿蛋白量に及ぼす影響について検討した。負荷運動内容としては，検査結果を学校での運動処方に利用し易いように，休憩をはさみながらの1時間の歩行およびランニングを選んだ。すなわち，腎臓病管理指導表の軽〜中等度の体育に相当するものとしてBruce変法によるトレッドミル負荷2回法を，高度の体育に相当するものとしてBruce法によるトレッドミル負荷2回法およびルームランナーを用いての反復ランニング負荷法を実施した。

その結果，安静時の腎機能がほぼ正常な慢性腎炎児では，軽度の運動負荷にたいして腎機能（Ccr.）の低下は見られず，限られた時間内での軽度〜中等度の運動は許容できるように思われた。しかし，高度の運動負荷にたいしては，糸球体増殖性病変が強いものほど腎機能の低下が大きく，このような症例では高度の運動は避けるべきであり，特に運動負荷後に腎機能の回復が遅れるものでは慎重な運動処方が必要と考えられた。また，糸球体増殖性病変の強い腎炎例では，起立負荷に対しても腎機能の低下が大きく，立位保持は軽い運動よりもむしろ大きな影響を腎に与えるようで，長時間の起立は避けるよう指導する必要があると考えられた。

次ぎに，昼間生活時の腎機能を夜間就寝中の腎機能と比較すると，腎炎児においても，健常者と同様に昼間の日常生活時の腎機能に高まりがみられ，腎機能の日内リズムは保たれていた。しかし，糸球体増殖性病変の強い例では高まりの程度は小さく，特に，昼間起床時の腎機能が就寝時より低い例では，夜ふかしなど不規則な生活を避けるよう注意が必要である。

FEnaは起立および運動により低下し，尿蛋白排泄量は起立，運動，日常生活により増大した。従って，Na貯留傾向のあるものでは浮腫予防の面から，高度蛋白尿例では血清蛋白保持の面から生活制限を考慮する必要があると考えられた。しかし，起立や運動によるFEnaの低下程度や尿蛋白排泄量の増加程度は必ずしも腎障害度を正しく反映せず，種々の負荷に対する腎の影響を評価するにはCcr.が最も有用で実用的な検査法と考えられた。

【文献】

1）Wesson, L.G.: Electrolyte excretion in relation to diurnal cycles of renal function. Medicine, 43 : 547, 1964

2）上田尚彦：運動・体位負荷腎クリアランス試験の設定とその定義．日腎誌 19：683, 1977

3）舘石捷二，北條　誠，浅野明美，寺田　正，立神恭介：起立負荷腎機能検査．日児誌 87：2135, 1983

4）鈴木政登：運動負荷時の腎機能判定法－とくに健常成人における腎濃縮能と運動強度との関連－．慈恵医大誌　102：89, 1987

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

小児慢性増殖性腎炎患者において,起立,軽度運動,高度運動,そして日常生活全体が腎機能に及ぼす影響を腎障害度別に検討した。腎炎群,特に増殖性病変の強い例では起立負荷および高度運動による Ccr.の低下が大きかったが,軽度運動に対しては Ccr.の有意な低下を認めなかった。一方・日常生活時の Ccr.は,夜間就寝時に比べて上昇したが,その程度は増殖性病変の強い例で小さかった。