

小児期血液透析患者における運動療法の有用性

国立療養所中部病院小児科

水野愛子, 児玉真澄, 岡島幸代

はじめに

小児期末期腎不全の治療法としては、腎移植が最良とされているが、必ずしも全例に行ない得ず、血液透析によって長期間生命維持を計らねばならない例も数多く存在する。透析患者においては、水分貯留・電解質や種々の代謝異常・貧血に加え、腎不全に至るまでの長期間の安静・運動制限のため、運動能力の低下が予想される。近年、成人領域において、慢性血液透析患者の運動療法の有用性が報告されているが^{1) 2)}、今回私達は、小児期血液透析患者の運動能力を分析し、続いて一定の運動療法を行なって、その効果を検討した。

対象および方法

対象は国立療養所中部病院小児科に入院して、週3回、1回5時間の血液透析を行なっている13歳から16歳の慢性腎不全児5例(女児2例, 男児3例)である(表1)。症例2, 4, 5は、

表1 対象および方法

症例	性	年令	原 疾	患 者	透 析 歴	身 長	体 重	Ht	BUN	s-Cr	
1	女	13	C	G	N	9(M)	158	36	20	65	8.3
2	女	16	Alpert	s.	45	151	37	14	100	<11.3	
3	男	16	C	G	N	10	141	32	18	56	11.9
4	男	16	曹 原	病	4	124	26	15	72	6.8	
5	男	15	C	P	N	10	157	41	17	64	10.7

方 法

1) トレッドミル運動負荷試験(modified Bruce's protocol)

2) 文部省体力診断テスト

	1	4~5M
トレーニング	1) トレッドミル	1 / W
	2) 体育, 軽運動	2~3 / W

高度の貧血のため、月に0.5単位から2単位の輸血を受けていた。

まず、各症例の運動能力を知る目的で、透析翌日に、トレッドミルによる多段階運動負荷試験と文部省体力診断テストを行なった。運動負荷試験には、modified Bruce's protocol³⁾を用い、1分毎に血圧を測定し、心電計FK-66により心拍数と心電図をモニターし、呼気ガス分析装置OX-4により、呼吸数・換気量・酸素摂取量を測定した。中止点は、種々の自覚症状・循環不全症状あるいは心電図異常所見の出現、収縮期血圧200 mmHg以上または予測最大心拍数に到達した時点とした。

その後、全例に対し、トレーニングとして週1回のトレッドミルによる運動と、週2~3回の養護学校での教科体育、病棟での軽運動(ミニゴルフ、卓球、なわとび、ボール投げ)に積極的に取り組ませて、トレーニング開始後4カ月と9カ月の時点での運動能力を調べた。なお、トレッドミル運動は、各症例の最大酸素摂取量の50%から70%に相当する心拍数を維持して5分間から10分間行なった。

結 果

1) 初回トレッドミル運動負荷試験

心拍数は、全例において運動開始1分後の増加が正常児の場合⁴⁾に比し著しく、最大心拍数も低下しており、特に男児3例で低下が著明であった(図1)。

酸素摂取量の増加は、運動負荷2分以後鈍くなり、最大酸素摂取量も症例1が26 ml/kg/min., 症例5は18 ml/kg/min. で、他の3例はその間

の値であり、正常児⑤に比し著しく低値であった(図2)。

運動持続時間は、症例2が9分30秒、症例5が6分50秒で、他の3例はその間の値であり、正常児での報告値④に比し著しく短い傾向があった(図2)。

血圧については、全例において目立った変化はなく、収縮期血圧の上昇傾向と、拡張期血圧の下降傾向がみられた。

運動の中止徴候は、呼吸困難1例、全身あるいは下肢の疲労4例であった。

2) 初回文部省体力診断テスト

種目別に見ると、踏み台昇降運動、立位体前屈、握力、背筋力の低下が目立ち、反復横跳び、垂直跳び、伏臥上体そらしの成績は平均的であった。総合判定では、症例5がB、症例1がD、他の3例はEであった(図3)。

3) トレーニングの取組み状況

症例1, 2, 3はほぼ計画に沿って持続して行なえたが、症例4は高血圧・出血傾向・肺水腫・貧血のため、症例5は低血圧・疲労感・夏休み・貧血のため数カ月にわたり中断があった。

図1 初回トレッドミル負荷試験における心拍数の変化

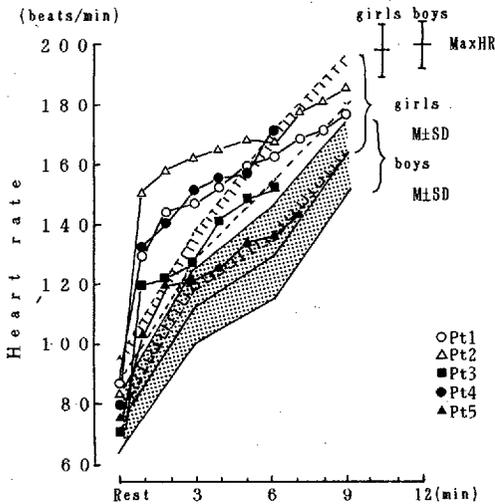


図2 初回トレッドミル負荷試験における酸素摂取量 (VO₂) と運動持続時間

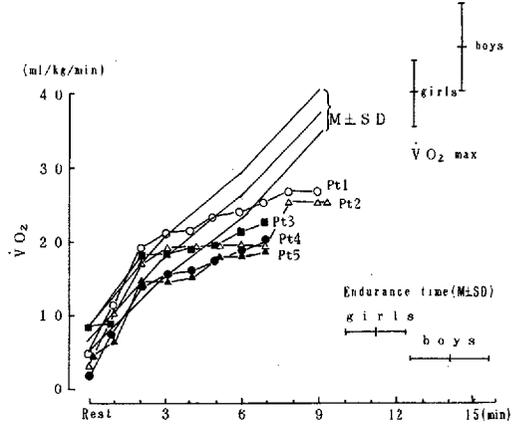
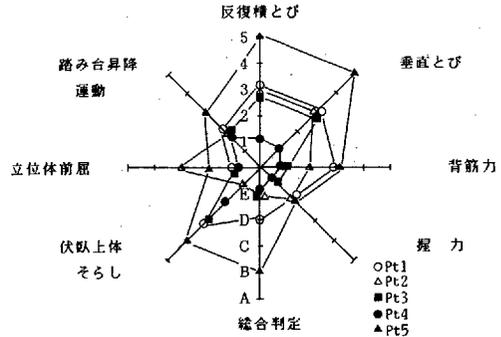


図3 初回文部省体力診断テスト結果



4) トレーニング後トレッドミル負荷試験

運動持続時間は、症例1, 2, 3で増加、症例4, 5で減少の傾向がみられた(図4)。

Ⅱ期の終り、すなわち運動負荷後6分の時点での計測値を比較すると、心拍数は症例1, 2, 3は低下、症例4は不変、症例5は増加傾向を示し、収縮期血圧は、症例1, 3で低下、他の3例は9カ月時ではトレーニング前値と同程度であった。酸素摂取量は症例1, 2, 3で低下、症例5は不変であり、酸素摂取率は症例1, 2, 3で増加、症例5で低下を認めた(図5)。

最大運動負荷時の計測では、心拍数は症例1, 2, 4で減少、症例3は不変、症例5で増加が

みられ、収縮期血圧は9カ月時ではトレーニング前値と同程度であった。(症候限界性)最大酸素摂取量は症例3で軽度増加、症例1, 2, 5は不変ないし低下したが、酸素摂取率は、症例1, 2で増加、症例3は不変、症例5で低下傾向が認められた(図6)。

5) トレーニング後体力診断テスト

症例1, 2, 3の3例においては、踏み台昇降で全例に、反復横跳びと伏臥上体そらしで2例に、背筋力、握力、立位体前屈で1例に得点

図4 トレーニング後のトレッドミル運動持続時間の变化

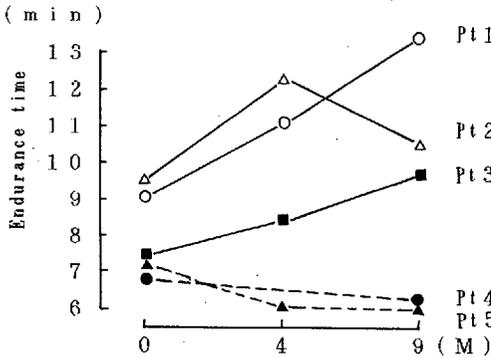


図5 トレーニング後のトレッドミル負荷試験Ⅱ期における変化

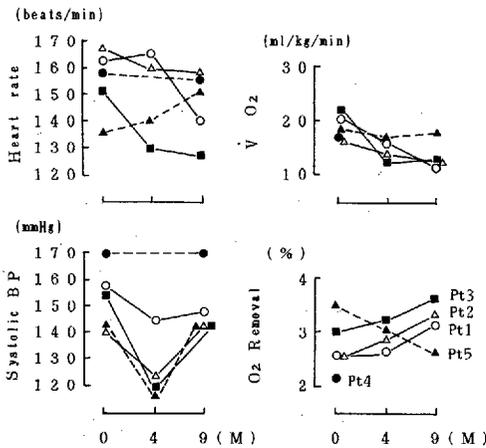


図6 トレーニング後のトレッドミル負荷試験最大運動時における変化

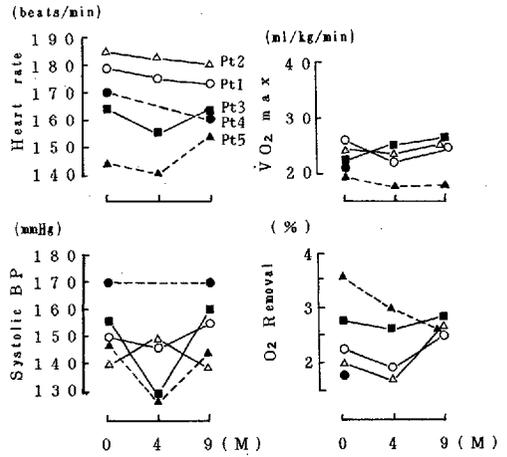
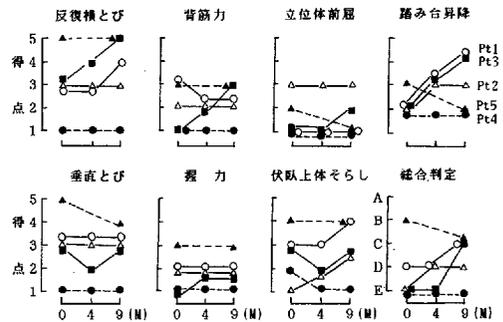


図7 トレーニング後の文部省体力診断テストにおける変化



の増加がみられ、総合判定でも1から2段階の向上が認められたが、症例4, 5では、全ての種目で不変ないし低下であり、総合判定でも同様であった(図7)。

考察および結論

慢性血液透析患者の運動耐容能や心機能は健康者に比し著しく低下しており⁷⁾、小児期患児⁸⁾でも同様であるが、高度の貧血や発育遅延、長期の入院、運動制限などがその傾向を一層強めるものと考えられる。今回対象とした5症例も、

原疾患の病歴が4年から13年と長期で、運動の経験に乏しい者が多く、腎不全や原疾患による成長抑制もみられ、初回の検査では著しい体力低下が認められた。特に最大酸素摂取量は、持久性5段階評価⁸⁾で最も低いランクに属し、日常生活でも疲労感の訴えが多く、養護学校の欠席も目立つ状態であった。

これらの患児にトレーニングを行なった結果、酸素摂取率の改善、同一運動レベルでの心拍数・血圧の低下とともに、敏捷性・持久性・柔軟性・筋力の向上が得られたが、合併症のため十分に行なえなかった2例では不変ないし低下の傾向がみられた。トレーニングの方法として、当初は週3回のトレッドミル運動を計画したが、単調さのため不評であったので、週1回とし、病棟での軽運動の機会を増したところ、興味をもって取組んだ。4～5カ月毎に体力測定を行なうことで、目標をもって自分から筋力トレーニングを行なう者もあり、次第に日常生活での疲労感の訴えが減り、輸血回数の減少にもつながり、意欲的な生活態度がみられるようになった。

体力向上の要因として、単にトレーニングのみならず、栄養状態・貧血の改善や合併症の有無は大きく関与するであろうが、今回の経験から、小児慢性血液透析患者の日常管理における運動療法の意義は十分に大きいものと考えられた。

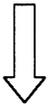
参考文献

- 1) Goldberg, A.P., Hagberg, J., Delmez, J.A., Carney, R.M., Mckevitt, P.M., Ehsani, A.A. and Harter, H.R.: The metabolic and psychological effect of exercise training in hemodialysis patients. *Am. J. Clin. Nutr.* 33; 1620-1628, 1980.
- 2) 張 光哲, 赤池 真, 露木和夫, 野村正征, 長谷弘記, 海老根東雄, 矢吹 杜, 鶴養恭介: 心臓リハビリテーションプログラムを用いた慢性血液透析患者の運動療法とその評価, *日腎誌*, 26(2): 203-211, 1984.
- 3) 外畑 巖, 志野友義: Treadmill 運動負荷試験, 循環器負荷試験法, 水野 康, 福田市蔵編, 診断と治療社, 東京, p 172-198, 1978.
- 4) Cumming, G.R., Everatt, D. and Hastman, L.: Bruce treadmill test in children: Normal values in a clinic population. *Am. J. Card.* 41; 69-75, 1978.
- 5) 清水秀二, 高橋良明, 高見沢邦武, 高尾篤良: 健康小児の Treadmill 運動負荷テスト各パラメーターについての検討一, *日児誌*, 86(7); 1064-1070, 1982.
- 6) 松井秀治: 運動負荷試験の基礎—健康者—, 循環器負荷試験法, 水野 康, 福田市蔵編, 診断と治療社, 東京 p 22-43, 1978.
- 7) 平沢由平: 透析患者の運動療法, 日本メディカルセンター, 東京 p 29-70, 1984.
- 8) 小野幹夫: 小児慢性腎不全患者の運動許容範囲に関する検討(第一報)(小児慢性腎不全患者の運動能力低下の要因), *日腎誌*, 21(10); 1089-1096, 1979.



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



はじめに

小児期末期腎不全の治療法としては、腎移植が最良とされているが、必ずしも全例に行ない得ず、血液透析によって長期間生命維持を計らねばならない例も数多く存在する。透析患者においては、水分貯留・電解質や種々の代謝異常・貧血に加え、腎不全に至るまでの長期間の安静・運動制限のため、運動能力の低下が予想される。近年、成人領域において、慢性血液透析患者の運動療法の有用性が報告されているが¹⁾²⁾、今回私達は、小児期血液透析患者の運動能力を分析し、続いて一定の運動療法を行なって、その効果を検討した。