

就学前後のファロー四徴症 術後患児の運動能評価

(分担研究：心身障害児の運動指導・生活管理に関する研究)

込山 修¹⁾、小島好文²⁾、菅谷明則²⁾、田口暢彦²⁾

要約：5から7歳の就学前後のファロー四徴症心内修復後患者28例を対象に3分間の自由跳躍によるジャンプ負荷を行い、トレッドミル負荷成績と比較検討した。心拍数および酸素摂取量は跳躍開始後2から3分で定常状態に達し、ブルース法の第ⅡからⅢ段階の値に相当した。両負荷の酸素摂取量－心拍数直線回帰勾配には有意な相関が認められた。年少児ではトレッドミル負荷が行えない場合も少なくない。ジャンプ負荷はより簡便に行える方法であり、年少児の運動能を評価する上で有用であると考えられる。

見出し語：ファロー四徴症、運動能、年少児、トレッドミル運動負荷、ジャンプ負荷

【目的】先天性心疾患術後患児では、就学時に学校体育・行事などの許容範囲を表した心臓病管理指導表の提出を求められることが多い。その管理指導区分を決定するにあたり、患児の運動能の評価が必須で、運動負荷検査成績は非常に参考になる。負荷検査法として一般にトレッドミル負荷が用いられているが、前年度の研究で報告したように、年少児では協力度や意欲の面などから十分な負荷が行えない場合が少なくない¹⁾。そこで今回、就学前後のファロー四徴症術後患児を対象に、より簡便に行えるジャンプ負荷を行い、トレッドミル検査成績と比較し、運動能評価における有用性を検討した。

【対象および方法】対象は5から7歳(平均6.1±0.8歳)のファロー四徴症術後患児28例で、男子19例、女子9例。心内修復術を3.0±1.0歳で受け、術後心臓カテテル検査での右室収縮期圧は41±6mmHg、肺動脈－右室収縮期圧較差は11±7mmHgで、全例術後経過は順調であり、投薬は受けていない。

ジャンプ負荷はCM₅誘導で心電図電極を装着し、

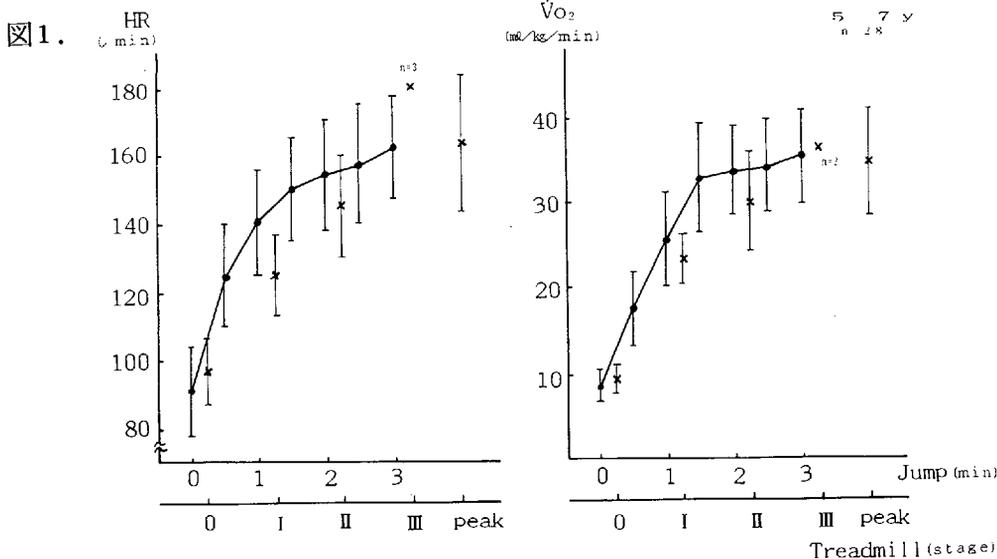
5分間の坐位安静後、3分間の連続跳躍を行い、負荷後に5分間の坐位安静をとらせた。跳躍は高さ、回数とも任意の自由跳躍とした²⁾。トレッドミル負荷はBruce protocolによる自覚的最大負荷で行った。両負荷の全経過中30秒毎に心拍数(HR)および酸素摂取量($\dot{V}O_2$)を測定記録した。さらに両負荷における酸素摂取量－心拍数回帰直線勾配($\Delta \dot{V}O_2 / \Delta HR$: J-SLOPE, T-SLOPE)を算出した。

28例中8例(男子7例、女子1例)は、10から14歳の時点でも同様に両負荷検査を行った。

【成績】ジャンプ負荷では3分間の跳躍を全例が遂行できた。跳躍開始直後よりHRおよび $\dot{V}O_2$ は急峻に増加し、2-3分でHRが160 /min前後、 $\dot{V}O_2$ が34 ml/kg/min前後に達し、ほぼ定常状態になった。トレッドミル負荷の運動耐久時間は平均41.2±7.4秒と短く、Bruceの第Ⅲ段階を終了しえたものは28例中3例、peak HRが180 /minを越えた症例は6例(21.4%)にすぎなかった。peak HRは平均163±20 /min、peak $\dot{V}O_2$ は34.7±6.5 ml/kg/minで、ともにジャンプ負荷時の定常状態の値と

1) B & G財団健康管理相談室: B&G Foundation, Health Consultation Office

2) 慶應大学医学部小児科: Department of Pediatrics, School of Medicine, Keio University



有意差は認められなかった(図1)。両負荷におけるSLOPEを比較すると、相関係数0.64の有意な相関が認められた(図2)。

10-14歳においてもジャンプ負荷時のHRおよびVo₂は5-7歳と同様に推移し、それぞれ160/min前後、31 ml/kg/min前後で定常状態に達した。トレッドミル負荷では運動耐久時間は延長し、peak HRも8例中6例(75%)が180/min以上に達した。peak HRは平均183±6/min、peak Vo₂は37.8±4.7 ml/kg/minで、ジャンプ負荷の定常状態時の値を有意に上回った(図3)。SLOPEの相関係数は0.57であったが、統計学的に有意とは認められなかった(図4)。

図2.

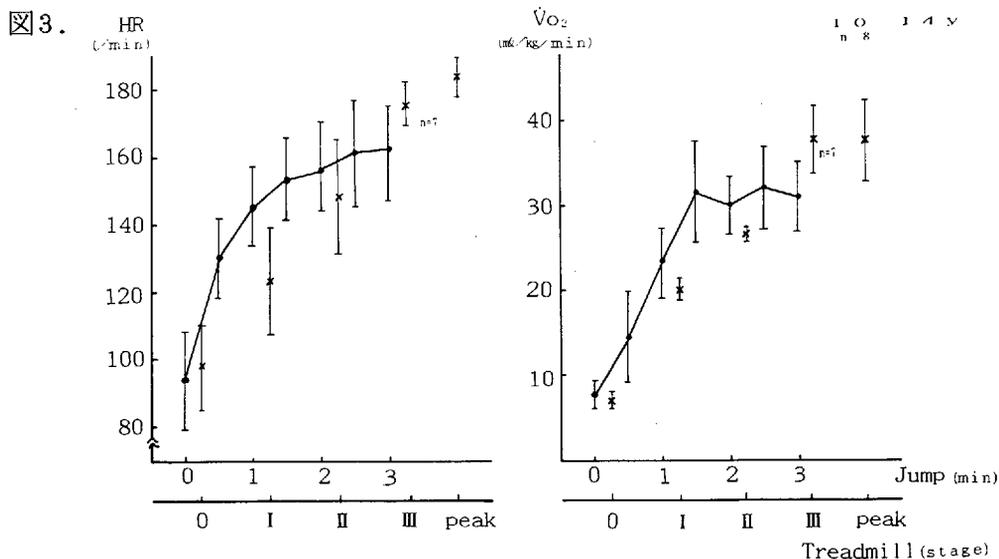
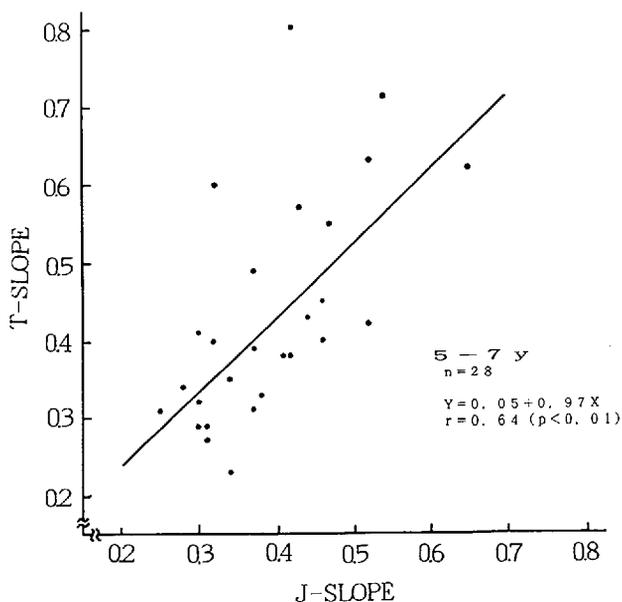
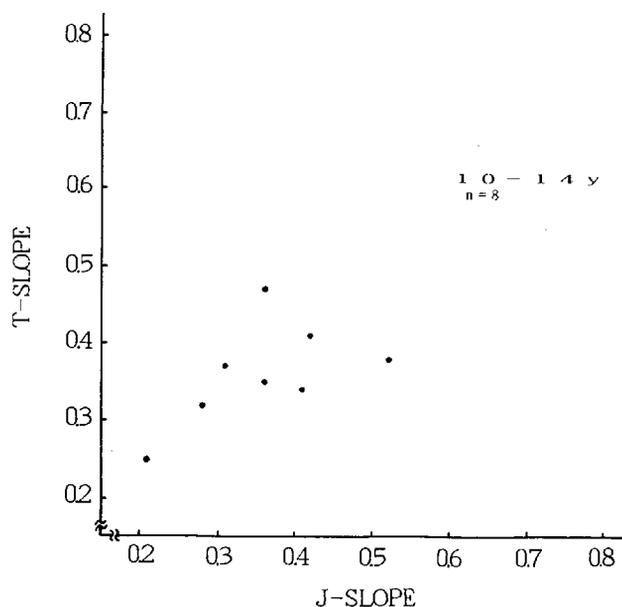


図4.



【考按】一般に有酸素的運動能を評価する際、最大酸素摂取量($\dot{V}O_2 \text{ max.}$)が最も妥当な生理学的指標として用いられている。しかし、小児、特に年少児では最大負荷まで検査を遂行できる場合が少なく、現実には $\dot{V}O_2 \text{ max.}$ を測定することは困難である。今回の5-7歳児のトレッドミル負荷成績をみてもやはり運動耐久時間は短く、peak HRも低い症例が大半で、最大負荷まで達して $\dot{V}O_2 \text{ max.}$ が判定可能であった症例は認められなかった。したがって、年少児では亜最大負荷検査成績から運動能を評価することが实际的であり、その指標として酸素摂取量-心拍数回帰直線勾配(SLOPE)が提唱されており³⁾、我々も運動能を評価する指標のひとつに用いている。

トレッドミル負荷については、年少児では機器に対する不安、ベルトの速度に追いつかない、意欲や集中力に乏しいことなどから、検査自体が行えないことも少なくない。特に運動習慣に乏しい心疾患患児ではしばしば経験するところである。それに対し、ジャンプ負荷は年少児の日々の活動の中で頻りにみられる跳躍という動きを応用したものであり、各自のペースに合わせて検査ができ、また検査時間も短くて済むことから、年少児でも容易に行うことができると考えられ、今回の検査でも全例が遂行できた。

ジャンプ負荷時のHRおよび $\dot{V}O_2$ は5から7歳、10から14歳とも同様に推移し、定常状態ではトレッドミル負荷のBruce第II-III段階の値に相当している。5から7歳ではpeak値と有意差はなく、両負荷におけるSLOPEには有意な相関が認められた。今回の検討では10から14歳でのSLOPEの相関は有意ではなかったが、症例数が増えれば有意な相関が認められるものと考えている。

ジャンプ負荷は、単一段階亜最大負荷である、小筋群の関与が多くなる、無酸素的運動要素が加わるなど、トレッドミル負荷と若干異なっている点を考慮する必要はあるが、より簡便に行える方法であり、年少児の運動能を評価するにあたり十分臨床応用できると考えられる。

【文献】

- 1) 込山 修, 他:平成4年度厚生省心身障害研究小児の心身障害予防・治療システムに関する研究49-50
- 2) 若林 良:日児誌, 91:2974-2983, 1988
- 3) 本田 憲, 他:昭和57年度厚生省心身障害研究小児慢性心疾患の診断、治療、管理に関する研究25-30



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



要約:5 から 7 歳の就学前後のファロー四徴症心内修復後患者 28 例を対象に 3 分間の自由跳躍によるジャンプ負荷を行い、トレッドミル負荷成績と比較検討した。心拍数および酸素摂取量は跳躍開始後 2 から 3 分で定常状態に達し、ブルース法の第 1 から 3 段階の値に相当した。両負荷の酸素摂取量 - 心拍数直線回帰勾配には有意な相関が認められた。年少児ではトレッドミル負荷が行えない場合も少なくない。ジャンプ負荷はより簡便に行える方法であり、年少児の運動能を評価する上で有用であると考えられる。