



疾病がダウン症児の呼吸循環器系機能に及ぼす影響： 水痘罹患前後におけるトランポリン運動中の心拍数 測定を通して

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-07-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安井, 友康 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00009159

疾病がダウン症児の呼吸循環器系機能に及ぼす影響

—水痘罹患前後におけるトランポリン運動中の心拍数測定を通して—

安井 友康

I はじめに

ダウン症児は知的な障害とともに、筋緊張の低下やバランス能力の未熟さなど運動面での発達障害^{3) 4) 9) 10)}、さらに心臓の奇形や呼吸器粘膜の弱さなど、呼吸循環器系機能の障害や機能不全の多いことが報告されてきている^{5) 6)}。このような特異な発達障害の臨床像を示すために、学校や施設における指導時、特に身体運動を伴う場合には、十分な留意が必要であることが指摘されている⁵⁾。

中でも呼吸循環器系機能に関しては、日常生活上の身体活動水準、活動量などが少ないために、その機能の向上が妨げられていることをうかがわせる報告もある。上村ら¹¹⁾は、施設居住のダウン症児を対象に、日中の身体活動レベルを調査した結果、他の精神遅滞児群に比較しても身体活動レベルが低いことを報告している。また蜂巢賀ら²⁾は、様々な運動活動中の心拍数測定の結果から、ダウン症児では循環器系への負荷が少ないことを指摘している。

さてダウン症児は、循環器系のほか粘膜などが弱く炎症等を起こし易いために、循環器系の疾患に罹患し易い傾向を持っている⁵⁾。さらに身体活動量の低下が疾病に対する抵抗力の低下に輪をかけていることが推察され、流行性の疾患にもかかり易い傾向にある。特に冬季の空気の乾燥などにもとない安静加療を必要とする生徒が目立つようになる。その後の治癒にもとない普通生活に戻るようになるが、特に先に挙げた健康上の特異性があるために、その疾病回復後の指導には、十分な注意が必要である。また一般にも、学校における運動急死では、呼吸循環器系の異常に関係する症例の占める割合が高いことなどが指摘されている⁷⁾。

しかしながら、実際の指導にあたっては、そ

の具体的な指導上の留意点が明確に示されてはきておらず、その日のケースの顔色や態度などといった、いわゆる指導者の「経験と勘」に頼っている場合がほとんどといえる。特に発熱などを伴った疾病後は、身体的な負担度も大きくなることが推察されるが、実際の疾病がダウン症児の身体にどのような生理的变化を与えるのかといった実証的な報告は見うけられない。

われわれはこれまで、ダウン症児の身体活動中の生理学的な特性について報告するとともに、ダウン症児に対する継続的な運動がその呼吸循環器系機能を向上させることを報告してきた¹²⁾。このような調査実験を進める過程で、あるダウン症児の女児が水痘に罹患した。その後調査を継続したところ、同期間トレーニングを行った症例とは違った生理的反応を示した。水痘は、水痘ウイルスによって主として幼小児期におこる急性発疹性の流行性疾患である。潜伏期間は、2～3週間、発熱とともに全身に散在性発疹がみられ、発病後は、1～2週間で全治することが知られている¹⁾。いわば小児の罹患し易い一般的な疾病といえる。

本研究は、疾病後の指導における留意事項の一資料とするために、ダウン症児が流行性の疾患「水痘」に罹患した際、その直前に行ったトランポリン運動中の心拍数の測定値と、治癒後の測定値の変化を、同期間トレーニングを行ったケースと比較することによって、その身体的な負担度を推定しようとするものである。

II 方 法

(1)対象児

対象児は神奈川県内の精神薄弱者援護施設に在籍し、近隣の養護学校に通学するダウン症児で、水痘に罹患したケース（Disease）と同期

間身体運動を続けたケース (Training) の計 2 名である。

なおそれぞれの身長, 体重その他の測定結果は表 1 に示す通りである。

表 1 対象児

Subjects	Sex	CA (yr)	MA (yr)	Height (cm)	Weight (kg)
Disease	F	14; 11	4; 11	145.0	52.6
Training	F	14; 5	3; 0	136.7	39.0

(2)調査, 測定

心拍数の測定はトランポリンに対象児をのせて他動的に 2 分間揺らし (Passive Movement), その後心拍数の回復を待って, 自発的に 2 分間跳んだ際 (Active Movement) の測定を行った。測定に際しては, 運動強度を統制するために, メトロノームの音刺激に合わせて (68Beats/min.) 跳ぶようにさせ, またトランポリンは同一のものを使用した。

測定には, 無線式テレメーターユニット (日本光電製) を使用し, 胸部導出により測定を行った。測定は, 心電図の R-R 間隔から 10 秒毎に 1 分間あたりの心拍数を算出し記録した。記録された測定値は, 連動させたパーソナルコンピュータにて解析を行った。なお記録は, トランポリンによる身体活動中は 10 秒毎, その他の安静時, 休憩中は 1 分毎とした。

表 2 疾病の経緯と測定

日数	症 状
-20	1 回目測定 (潜伏期間)
0	37° 2 KT 水痘と診断
4	39° 0 KT 全身に発疹 (安静期間)
14	36° 4 KT 治癒 (普通生活、登校)
21	第 2 回測定

(3)水痘の経過とトレーニングの内容

水痘は 1 回目の心拍数の測定後 20 日目に発病した。水痘発病から 2 週間の後に担当医師により治癒の診断があり, 普通生活可能とされた。その後 7 日後に 2 回目の測定を行った。疾病の経過は表 2 に示す通りである。

またトレーニングケースには, 同期間, 土曜, 日曜を除く週 5 回, 毎朝約 15 分間のトランポリン運動が行われた。

III 結 果

(1)他動的トランポリン運動中の心拍数変動

水痘への罹患ケースを他動的に揺らした場合の心拍数変動を示したのが, 図 1 である。

水痘へ罹患したケースでは, 疾病前安静時の 74Beats/min. から運動開始後 88Beats/min. まで上昇し, その後低下し 74~75Beats/min. で安定した。

罹患後は, 安静時 80~89Beats/min. と若干高めであった心拍数が 20 秒後 114 拍まで上昇し, その後 100Beats/min. よりやや高い値を上下した。

図 2 はこれに対し同期間トレーニングを行ったケースの心拍数変動である。トレーニング前には, 105~112Beats/min. であった心拍数変動が, トレーニング後全体的に低下傾向を示し, 開始後 50 秒までは 100Beats/min. 以下を上下した。その後やや上昇し, 110~120 秒の時点で, トレーニング前を上回った。

それぞれのケースの 1 回目と 2 回目の心拍数の平均値を比較した結果 (図 3) 疾病ケースでは, 1 回目の測定では 78.2Beats/min. (SD=6.39) だったのに対し, 2 回目 106.8Beats/min. (SD=9.15) と有意差を持って上昇がみられた ($t=9.44, p<.005, df=12$)。これに対しトレーニングケースでは, 1 回目の平均 108.6Beats/min. (SD=3.01) に対し, 2 回目 100.2Beats/min. (SD=6.41) と, 有意差をもって心拍数の低下が認められた ($t=3.75, p<.005, df=12$)。

(2)自発的トランポリン運動中の心拍数変動

罹患ケースの自発的トランポリン運動中の心拍数変動を示したのが図 4 である。疾病前には,

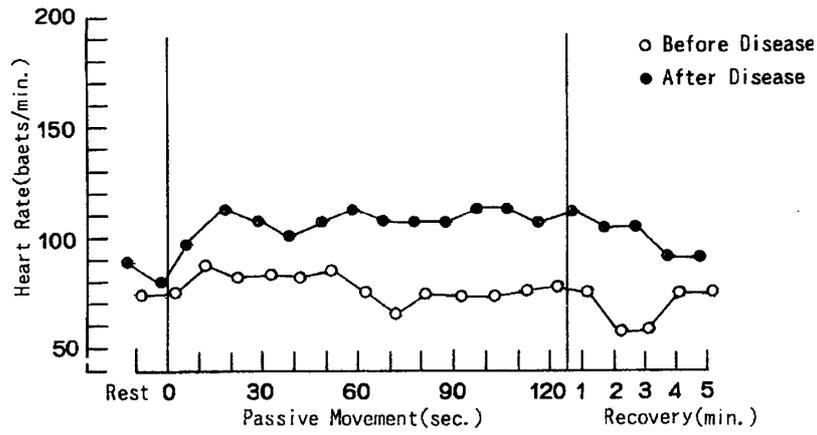


図1 疾病ケースにおける他動的運動中の心拍数変動

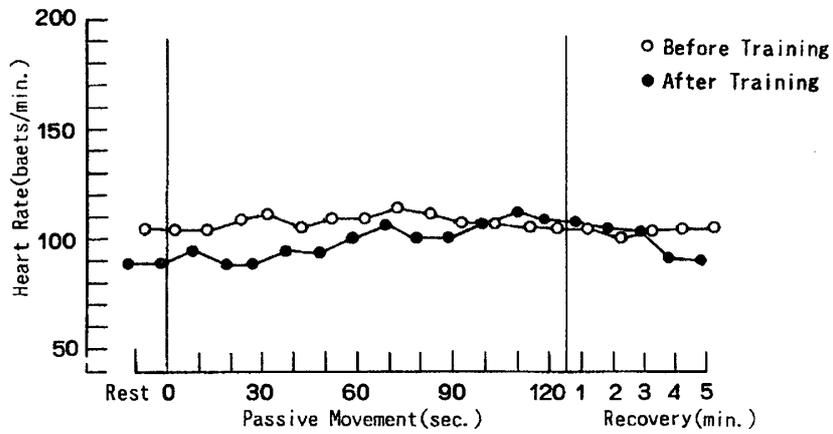


図2 トレーニングケースにおける他動的運動中の心拍数変動

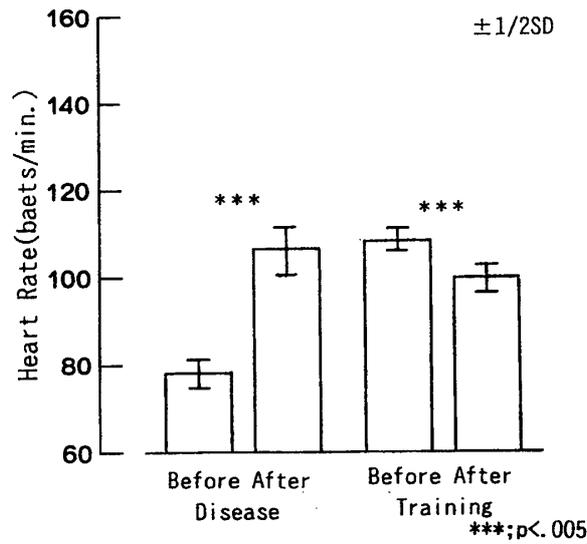


図3 他動的運動中の心拍数の比較

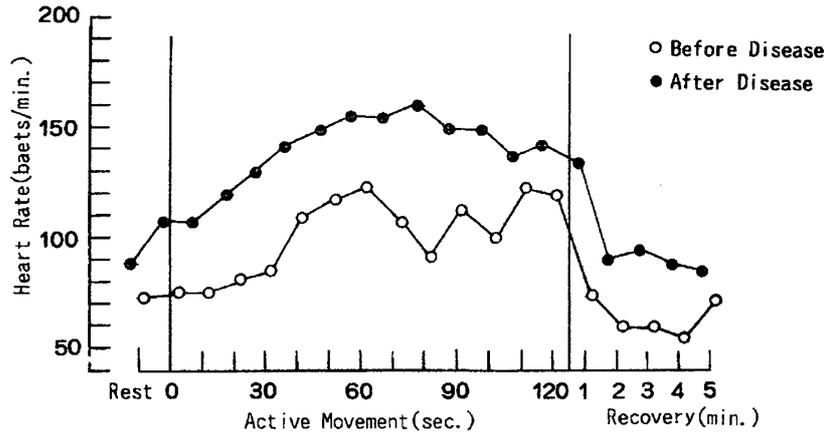


図4 疾病ケースにおける自発的運動中の心拍数変動

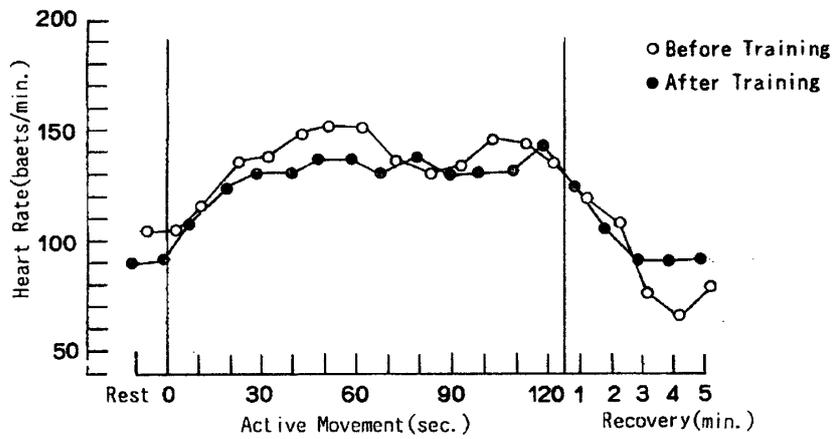


図5 トレーニングケースにおける自発的運動中の心拍数変動

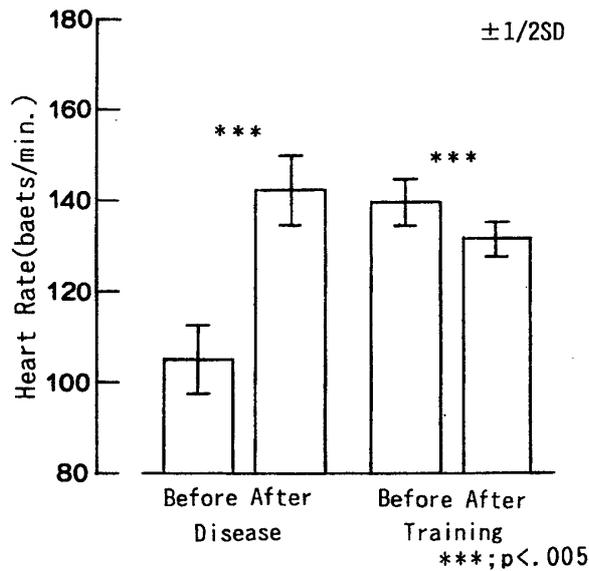


図6 自発的運動中の心拍数の比較

スタート前74Beats/min. から60秒の時点で124Beats/min. を記録し、その後低下するという結果を示した。疾病後では、80秒の時点で162Beats/min. と急激な上昇を示し、その後漸減した。

これに対しトレーニングケースでは(図5)、トレーニング前50秒の時点で153Beats/min. まで上昇したが、トレーニング後は、70秒後の138Beats/min.、120秒後の144Beats/min. という結果であった。

それぞれのケースにおいて自発的運動中の、心拍数の平均値を比較した結果(図6)、疾病ケースでは、1回目の測定で104.6Beats/min. (SD=16.16) だったのに対し、2回目142.5Beats/min. (SD=15.12) と上昇がみられた。また有意差も認められた($t=10.06$, $p<.005$, $df=12$)。これに対しトレーニングケースでは、1回目の平均140.0Beats/min. (SD=9.32) 2回目132.5Beats/min. (SD=7.12) と、有意な差をもって心拍数の低下がみられた($t=3.75$, $p<.005$, $df=12$)。

IV 考 察

本研究は、疾病前後の運動中の心拍数を比較することにより、疾病後の指導における留意点を明らかにしようとしたものである。調査の結果、水痘に罹患したケースでは、普通生活可能となった1週間後においても、同じ強度の運動が、測定前に比較してかなり高い運動負荷となっていた。

トランポリンは、他動的な運動刺激と自発的な運動を行わせることができる運動器具として知られており^{8) 12)}、他動的に揺らした場合には、前庭系・視覚系への刺激にともなう立ち直りなどの姿勢制御、心理的緊張などが、心拍数上昇の要因となる。ここでみられた心拍数の上昇は、大筋運動がほとんどともなわないことから、毛細血管などの抹消の酸素交換率の低下に起因することが推察される。また自発的な運動は、大筋群の運動にともなうものであり、ここでの心拍数の上昇は、循環器系機能の低下とともに筋力低下にともなう運動動作の効率低下などがその要因として考えられる。

以上のことから、今回見られた疾病後の心拍数の上昇は、運動刺激減少にともなう抹消毛細血管の血流量減少など循環器系機能の低下、さらに臥床生活にともなう筋力の低下による、運動動作の効率低下などが、その原因として推定された。

反対に同期間トレーニングをした場合には、心拍数の低下が認められた。この点に関し短期間であっても、呼吸器循環器系への継続的な負荷を与えることによって、その機能向上を図り得ることが今までの研究でも報告されている¹²⁾。ダウン症では、日中の活動水準が低く、呼吸循環器系機能の向上が十分図られていない状態にあることも報告されてきており^{2) 11)}、日頃から継続的な循環器系への負荷を与えることによって抵抗力などを高めておくとともに、循環器系機能の向上を図っておくことも必要と思われる。

今回の実験では音刺激により運動量を統制し、さらに心拍数測定により身体活動レベルのモニタリングを行いながら運動を実施したが、一般の教育現場などでは、身体活動中の心拍数測定などは困難な場合がほとんどである。そこで、特に留意が必要なケースについては、運動直後、触診による測定を行うなど、そのとき時の運動負荷を把握するとともに、段階的な負荷の増加を図るようなことが重要と思われる。

ただ指導上特別な留意が必要なケースに対し、日本の教育現場では、過剰な保護(over care)を加える傾向にあることも指摘されており、単に運動を制限するのではなく、状態にあった適切な運動負荷を与えるという視点を持つことが必要である。

また日頃から、各ケースの平均心拍数や血圧などを把握することによって、その時々々の健康状態を把握できるような配慮をしておくことも必要である。さらに定期的なメディカルチェックなどを行うことによって、より安全にかつ効果的な指導を行えるよう心がけることも重要である。しかし実際には、学校において検査用具を揃え、測定を実施すると言うのは、コストパフォーマンスの面から考えても難しくまた実用的ではない。そのため、障害児や障害者が健康管理のために組織的に利用できる地域施設の普

及とその連携利用などのシステム,あるいは指導員の育成を模索することも今後の課題といえる。

V 結 語

ダウン症児の呼吸循環器系機能に対する疾病の影響を調べるために,水痘罹患前後のトランポリン運動中の心拍数の比較を行った。

その結果,治癒7日後の心拍数と罹患前の心拍数を比べたところ,他動的運動,自発的運動とも治癒後の方が高い測定値が示された。

そのため,医学的診断上は普通生活可能となっても,運動負荷を与える場合には,心拍数などのモニタリングを通して,段階的な負荷の増加を図るなどの留意が必要であることが示された。

謝 辞

本調査にご協力いただいた,神奈川県立三浦しらとり園,ならびに武山養護学校の皆様に感謝いたします。

文 献

- 1) 後藤 稠編:最新医学大辞典,医歯薬出版株式会社,1987
- 2) 蜂巢賀弘久,寺田光世,山岡誠一:精神遅滞児の運動プログラムに関する研究(第2報) - 体育授業児の子ども的心拍反応と授業後の学習活動について -, 体育科学13, 39-45, 1985
- 3) 橋本創一,池田由紀江,細川かおり,菅野敦:青年期ダウン症者の基礎的運動能について,発達障害研究,12(3),211-218,1990
- 4) Henderson, S. E., Morris, J., & Ray, S., : Performance of Down Syndrome and other retarded children on Cratty Gross-Motor Test, American Journal of Mental Deficiency, 85, 416-424, 1981
- 5) 飯島 純夫,日暮 眞:ダウン症児の健康管理と療育,発達障害研究,6(1),14-22,1984
- 6) 池田由紀江:青年期ダウン症児の健康調査にみられる特徴-児童との比較から-,小児保健研究,50(2),296-297,1991
- 7) 井関敏之:学校における運動急死,体育の科学,34(4),288-292,1984
- 8) 金子公有,豊岡示朗:Trampoline運動中の呼吸循環系反応,体育科学,6,9-16,1978
- 9) 国分 充:知恵遅れの子どもの平衡能力とその関連要因,障害者問題研究,38,55-63,1984
- 10) Morris, A. F., Vaughan, S. E., & Vaccaro, P. : Measurements of neuromuscular tone and strength in Down's syndrome children, Journal of Mental Deficiency Research, 26, 41-46, 1982
- 11) 上村喜一,草野勝彦,ダウン症候群児童・生徒の日常生活における身体活動と心拍水準,特殊教育学研究,19(1),21-27,1981
- 12) 安井友康:トランポリン運動におけるダウン症児の生体反応-心拍数及び筋活動の解析-,学校保健研究,33(1),33-40,1991

(本分校 障害児教育研究室)