

呼吸筋トレーニングが解糖系のエネルギー代謝動態及び 間欠的運動パフォーマンスに及ぼす影響

香嶋 啓輔 (島根大学)

1. 目的

呼吸筋トレーニングが運動時の血中乳酸濃度に及ぼす影響について、最大運動時の血中乳酸濃度に加え、VTを元に間接的なLT出現時の運動強度の推察を行うとともに、呼吸筋トレーニングが間欠的な運動パフォーマンスに及ぼす影響について検証することを目的とした。

2. 方法

対象は運動部に所属し、日常的に持久的な間欠的運動を実施している健康な男子大学生17名であった。対象を、呼吸筋トレーニングを行う群(以下 Intermittent Muscle Training 群: IMT 群)11名、Control 群(以下 Con 群)6名に分け実験を行った。IMT 群は呼吸筋トレーニング介入前に、自転車エルゴメーターを用いて漸増運動負荷試験を行い、最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2max}$)および最大運動時におけるワット数(W)、換気性作業閾値(VT)、最大分時換気量(V_{Emax})の4項目の測定を行った。また間欠的運動パフォーマンスの測定として、Yo-Yo test

(Intermittent Recovery Test Level 2)を行った。介入前の各測定を行った後、呼吸筋トレーナー

(POWER Breathe)を用いて1日2回、30呼吸のトレーニングを4週間行い、介入後には介入前と同様の実験を行った。Con 群は、呼吸筋トレーニングを行わず、1ヶ月間の期間を挟んでYo-Yo testのみを実施した。

3. 結果と考察

(1) 運動負荷試験

呼吸筋トレーニング介入前後において、 $\dot{V}O_{2max}$ 、最大運動時におけるワット数、及びVT出現時のワット数において有意な差は認められなかった。一方、 V_{Emax} については、介入前が 132.5 ± 20.0 L/minであったのに対し、介入後では 146.0 ± 16.3 L/minと、呼吸筋トレーニング介入前後で有意差($p=0.041$)が認められた(表1)。4週間の呼吸筋トレーニングの介入中に、IMT 群全員が介入前よりも高い負荷でトレーニングが実施できるようになっており、 V_{Emax} に有意差が認められたことから、呼吸筋トレーニングにより呼吸筋の換気能力が向上したと考えられる。また、最大運動時の血中乳酸濃度についても、介入前が 15.2 ± 2.2 mmol/Lであったのに対し、

介入後で 13.0 ± 1.90 mmol/Lと、呼吸筋トレーニング介入前後で有意差($p=0.040$)が認められた。本研究では運動パフォーマンスの指標とした最大運動時のワット数に有意差は認められず、VT出現時の運動強度にも影響は認められなかったものの、最大運動時の血中乳酸濃度に有意差が認められたことから、呼吸筋トレーニングは乳酸産生を抑制するというよりはむしろ、乳酸の利用能力を高める効果がある可能性が示唆された。

(2) Yo-Yo test

IMT 群において、呼吸筋トレーニング介入前後におけるYo-Yo testのパフォーマンスに有意な変化は認められず、Con 群においても同様に有意な変化は認められなかった。今回のYo-Yo testは短時間高負荷の運動になっていたため、産生された乳酸をエネルギーとして利用する前の段階で、スピードについていけなくなり運動が終了したことが考えられる。マラソンなどの長時間、長距離の持久的運動で運動パフォーマンスの有意な改善を認めている報告は多く存在する。また今回運動負荷試験において血中乳酸濃度に低下がみられたことから、産生された乳酸をエネルギーとして利用可能な、持久的要素の強い試験であれば、間欠的運動パフォーマンスにも良い影響を認めることができたかもしれない。

4. 結論

本研究では、呼吸筋トレーニングの介入により、運動負荷試験における V_{Emax} に有意な向上が認められ、最大運動時における血中乳酸濃度についても有意に低い値が認められた。しかしVT出現時の運動強度に変化はみられなかったことから、呼吸筋トレーニングの介入は乳酸の産生を抑えるというよりはむしろ、乳酸緩衝能力を高める可能性のあることが示唆された。

表1 呼吸筋トレーニングによる各パラメータの変化

	IMT group (n=11)		
	pre	post	p value
VO2max(ml/kg/min)	49.2±4.2	49.5±3.5	n.s
LOAD(W)	298.9±34.7	303.4±27.2	n.s
LOAD@VT(W)	183.6±35.7	187.3±31.9	n.s
VEmax(L/min)	132.5±20.0	146.0±16.3	0.041
La(mmol/L)	15.2±2.20	13.0±1.90	0.04