

学位論文の要旨

医学系専攻 保健学分野 成人保健学ユニット	氏名	岡野 怜己
<p>題目</p> <p>Convergent validity of a simplified device and relationship between blood lactate and salivary lactate after a vertical squat jump in healthy non-athletes (簡易デバイスの妥当性及び健常成人におけるスクワットジャンプ課題後の血中乳酸と唾液中乳酸の関係性)</p>		
<p>【背景】理学療法において、運動に対する生体の反応を包括的に評価することは重要である。スポーツ科学分野では血中乳酸 (BLA) 濃度と、漸増負荷運動試験中の BLA の指数関数的上昇点である乳酸閾値 (LT) が運動処方を目安として使用されており、代謝の指標として BLA を測定することは有酸素能力の評価手法として有用と考えられるものの、理学療法士による BLA 測定は実際の臨床場面においてはあまり普及していない。この理由の1つとして、採血による測定時の侵襲性が挙げられる。そこで近年、非侵襲的に採取できる唾液乳酸 (SLA) が BLA の代替となり得るかどうかを検討する試みが進められており、SLA と BLA の間には高い正の相関関係があることが明らかとなってきた。しかし現在の SLA の測定方法は、遠心分離や検体の整等の手を要するため、研究レベルでの測定に留まっている。そこで我々は、簡易デバイスである Lactate Pro 2 を使用して SLA を測定できるかを調査した。Lactate Pro 2 は、BLA 測定用のポータブルデバイスとして市販されているが、SLA 測定に応用できるかどうかは不明である。更に SLA と BLA の相関関係を報告した論文は、サイクリングやトレイル等の有酸素系運動や漸増負荷運動に限局しているため、本研究では妥当性が検証された際、嫌気性運動課題であるスクワットジャンプ (SJ) における BLA と SLA の挙動についても調査した。</p> <p>【目的】① SLA を使用して Lactate Pro 2 と JCA-BM 8000 自動分析装置との収束的妥当性を検討すること (バイステスト)、② SJ 課題後の BLA と SLA との関係性を調査すること (SJ テスト) とした。</p> <p>【方法】バイステストでは、5名の被験者が SJ 課題を行い、運動前、運動直後、3分後、その後2分おきに30分間唾液のみを採取した。Lactate Pro 2 を使用して SLA を測定後、遠心分離を行い上清を取り出して、自動分析装置にて同一サンプルの SLA を測定した。SJ テストでは20名の被験者で SJ 課題後の BLA と SLA の関係性を調査した。運動前、運動直後、その後5分おきに30分間 Lactate Pro 2 を用いて BLA と SLA を測定した。SJ 課題は46 bpm のピッチ音に合わせて1分30秒のスクワットジャンプ運動とした。Lactate Pro 2 の測定範囲は、0.5-25.0 mmol/L であり、0.5 mmol/L 未満の値は「Lo」と表示される。バイステストでは、Lactate Pro 2 で測定した SLA と自動分析装置で測定した SLA の間の収束的妥当性を級内相関係数 (ICC) の二元配置変数モデル (絶対一致) で評価した。分析の前に SLA、BLA の値をベースライン (運動前の乳酸値) で除することによりデータを正規化した。SJ テストでは、正規化した BLA と SLA に対して相互相関分析を行なった。</p> <p>【結果】バイステストでは、5名の被験者からそれぞれ16サンプルの唾液を採取した。計80サ</p>		

プルの内、7サンプルで「Lo」が表示され、解析では欠損値として扱った。Lactate Pro 2と自動分析装置との間の各被験者の ICC(2,1)は0.568-0.763であり、全体としては0.773 (95%信頼区間: 0.678 to 0.844, $p < 0.01$)であった。SJテストでは、20名の被験者からBLAとSLAの8サンプルをそれぞれ測定した。SLAの160サンプルのうち20サンプルで「Lo」が表示され、運動前に「Lo」を表示した5名の被験者は解析から除外した。15名中14名でSLAよりもBLAが早くピーク値に到達し、相互相関係数はlag 0で0.535、lag 1で0.750となり、SLAがBLAよりも1測定分(5分)遅れて推移した。

【考察】Lactate Pro 2は試料にセンサーを付着させるという簡便な操作で、15秒後に乳酸値を知ることが出来る。バイステストの結果、Lactate Pro 2とJCA-BM8000自動分析装置の間のICCは0.770であった。これは両者が比較的高い収束的妥当性を有し、臨床現場でもLactate Pro 2を使用して非侵襲的かつ即時的にSLAを評価できる可能性を示している。しかし2つのバイスで測定したSLAの絶対値は一致せず、解析には正規化した値を使用した。SLAの測定結果を汎化するためには、Lactate Pro 2を使用しSLA測定の標準化された方法を確立する必要がある。SJテストでは、BLAとSLAは同時には推移せず、BLAがSLAに5分先行することが示された。しかしながらエルゴメーターによる漸増負荷運動を運動課題とし、先行研究では、BLAとSLAがタイムラグなしで同時に変化することが報告されている。このタイムラグの違いは、運動課題に起因する可能性がある。BLAは、最大努力下で30-120秒の運動を行った場合、3-8分後に素早くピークに達する一方、漸増運動では緩やかに増加し、運動終了に向かって急速に増加すると言われている。SLAは主として運動によって蓄積し、BLAが唾液中に放出されるため、運動課題により乳酸の産生が生理学的に異なればその後のSLAの挙動にも影響を及ぼすと考えられる。

【結論】本研究では、Lactate Pro 2を使用してSLAを測定できるか、その後SJ後のBLAとSLAの関係性を調査した。現行の測定手法とLactate Pro 2の測定値には高い妥当性が確認され、SLAを臨床現場で非侵襲的に測定できることが示唆された。SJ後のBLAとSLAの挙動にはタイムラグが認められ、唾液乳酸を血中乳酸の代替として使用するには運動課題を含め更なる研究が必要である。(2000字/2000字)