

令和元年6月21日現在

機関番号：32616

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13003

研究課題名(和文)呼吸法の違いが全身反応時間に及ぼす影響 剣道の打突からの検討

研究課題名(英文)The effect of different methods of breathing on whole body reactions.

研究代表者

川上 有光(Kawakami, Arimitsu)

国土館大学・政経学部・教授

研究者番号：90439274

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、呼吸相および呼吸法(胸式および腹式)の違いが剣道競技の打突を用いた全身反応時間に及ぼす影響を検討した。加えて、剣道経験の有無が全身反応時間に及ぼす影響も併せて検討した。主な結果として、第一に呼吸相の違いによって、打突の反応時間に差異は認められなかった。第二に、胸式呼吸と比較して、腹式呼吸において有意に打突の反応時間(とりわけ膝や剣先の始動といった打突動作の初期段階)が短く、さらに剣道経験の方がより短い反応時間であった。以上の結果から、本研究結果は、剣道の指導上、腹式呼吸に近い丹田呼吸の有効性を科学的に支持するものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

剣道において、これまでは「丹田呼吸」を意識するように指導が行われているのが現状である。ただし、そこには科学的根拠は乏しく、指導者や経験者の経験則で実施されてきた現状がある。本研究の大きな成果として、胸式呼吸よりも腹式呼吸の方が剣道の打突による反応時間が早いことが挙げられる。この結果は、これまでの丹田呼吸に重きを置いた指導に科学的根拠を持たすことを可能にした。また、剣道の試合時間が延びてくると、肩で息をするケースが増えるが、そのときにどれくらい腹式呼吸を実践できるかによって、勝敗に影響する可能性を示唆するものである。

研究成果の概要(英文)：The aims of present study were to investigate the effects of respiratory phase, breathing methods (chest and abdominal) and career of Kendo on whole body reactions, assessing collision operation of bamboo sword using by high-speed video camera. The main findings of present study were as follows. First, there was no effect of respiratory phase on reaction time. Second, reaction time during chest breathing was shorter compared with abdominal breathing. Final, the reaction time in Kendo athletes was shorter than amateur. From these results of the present study, our findings scientifically support the efficacy of "TANDEN" breathing from a viewpoint of Kendo training.

研究分野：スポーツ生理学

キーワード：剣道 打突 反応時間 呼吸様式

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

全身反応時間は呼吸相によって影響を受け、特に呼気中に全身反応時間は高まる(脇田ら, 2002)。すなわち、全身反応時間が重要視される競技において、呼吸相をコントロールすることはそのパフォーマンスを高めることにつながる。そして、剣道は全身反応時間を高める必要がある代表的な競技の一つである。剣道は、相手の動きに合わせて反応することもあれば、お互いが静止した状態や剣先で牽制した状態から瞬時に打突をしたり、または竹刀を受けたりするなど様々な状況において全身反応時間を高めなければならない。そのため、剣道の試合中における呼吸相のコントロールは必須であるがその根拠は乏しく、指導場面においてそれを強調した指導はされてこなかった。まずは、剣道においても呼気中に竹刀捌きなどから評価した反応時間が高まるかどうかを確認する必要がある。

つぎに呼吸法に着目する。呼吸法は大きく胸式と腹式に分けられるが、呼吸法の違いが全身反応時間に及ぼす影響は不明である。二つの呼吸法を実施することで、腹式呼吸と胸式呼吸において、どちらがより全身反応時間を高めるかを明らかにすることができる。

2. 研究の目的

本研究は、呼吸相および呼吸法(胸式および腹式)の違いが剣道競技の打突を用いた全身反応時間に及ぼす影響を検討した。加えて、剣道経験の有無が全身反応時間に及ぼす影響も併せて検討した。これらの検討を課題 1 と 2 として研究を進めた。

研究課題 1: 呼吸相(吸気および呼気)が打突を用いた全身反応時間に及ぼす影響

研究課題 2: 呼吸法(胸式および腹式)の違いおよび剣道経験の有無が打突を用いた全身反応時間に及ぼす影響

3. 研究の方法

研究課題 1

被検者は、剣道三段以上の有段者である男子大学剣道部員 13 名とした。競技経験年数は 15 ± 1.9 年であった。呼吸法は、被検者の任意で行わせる自由呼吸、0.25Hz のメトロノームに合わせて呼気と吸気を統制した統制呼吸および息止めの 3 種とした。測定試技は、自由呼吸と統制呼吸の呼気相、吸気相及び息止め中にそれぞれ行わせた。打突動作の撮影および反応時間の測定は、2 台の高速度カメラ(デジモ社製、HSV-1700)を用いて実施した。撮影した画像をもとに、LED ライトが点灯してから、膝関節、剣先の動き出し、打突および右脚着地までの時間をそれぞれ抽出した。各被検者は、自由呼吸時の吸気相および呼気相で 5 試技ずつ、統制呼吸時の吸気相および呼気相で 3 試技ずつ、息止め時に 3 試技を行った。測定値は、全被検者の平均値 \pm 標準偏差で示した。呼吸法および呼吸相の違いによる測定項目の差の検定は、一元配置の分散分析により実施した。有意性が認められた場合は、Bonferroni による下位検定を行った。いずれも有意水準は 5% 未満とした。

研究課題 2

被験者は、剣道三段以上の有段者である男子大学剣道部員 12 名および剣道の授業を 1 年間履修した男子大学生 11 名とした。被験者には、胸式呼吸と腹式呼吸を実施してもらい、それぞれの場合の打突動作における反応時間を測定した。測定の方法は、研究課題 1 と同様とした。測定値は、全被検者の平均値 \pm 標準偏差で示した。呼吸法の違いおよび剣道経験の有無による測定項目の検定は、二元配置の分散分析を用いた。いずれも有意水準は 5% 未満とした。

4. 研究成果

研究課題 1

本研究は、呼吸相が剣道の打突反応時間に影響を及ぼすかどうかを検討した。その結果、自由呼吸および統制呼吸において、呼気相と吸気相の打突の反応時間に有意な差は認められなかった。一方、膝が動き出す時間と剣先が動き出す時間のピーク値については、統制呼吸時と比較して息止め時で有意に低値を示した。このことは息を止めている状態がもっとも早く反応できる可能性があることを示している。しかしながら、実際に竹刀が目標に当たる時間については、試技間に有意な差は認められなかった。一方で、自由呼吸は、吸気相および呼気相いずれにおいても、統制呼吸よりも剣先の反応時間が早かった。これは呼吸の仕方が少なからず反応時間に影響を及ぼすことを示唆している。本研究では、呼吸相が剣道の打突反応時間に明確に影響を及ぼすことを明らかにできなかったが、少なくとも息を止めている状態において反応時間が早くなること、また呼吸の仕方が反応時間に影響を与えることを示唆する結果となった。

研究課題 2

本研究は、呼吸法(腹式および胸式)の違いおよび剣道経験の有無が打突を用いた全身反応時間に及ぼす影響を検討した。その結果、全ての測定項目において交互作用は認められなかった。しかしながら、LED ライトが光ってから膝の動き出しにおいて、剣道経験の主効果が認められた。また剣先の動き出しにおいては、剣道経験の有無および呼吸法の主効果が認められ

た(図1)。

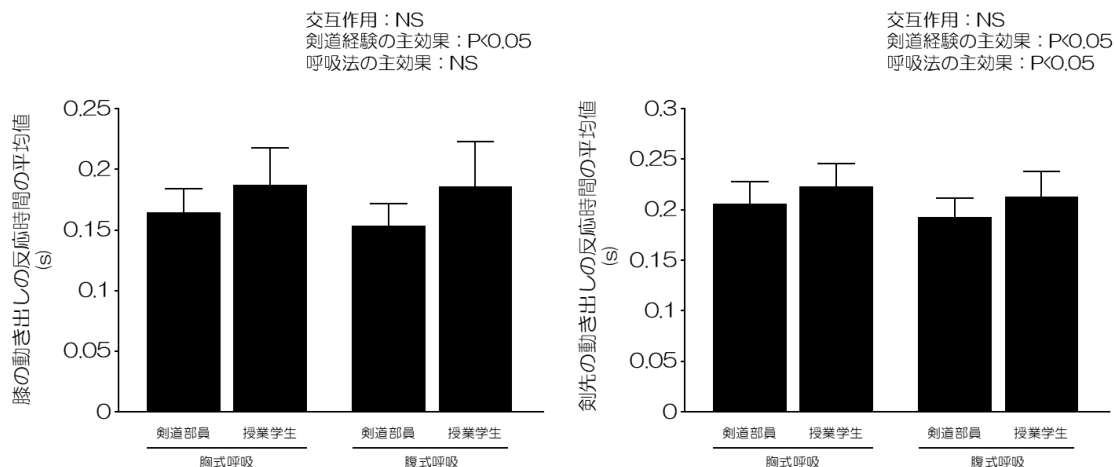


図1 膝の動き出しの反応時間(左)および剣先の動き出しの反応時間(右)平均±標準偏差

以上の結果から、経験の長さが打突動作の初期段階である膝や剣先の動き出しのタイミングを早めること、また胸式呼吸よりも腹式呼吸の方が剣先の動き出しのタイミングを早めることが明らかとなった。本結果は、剣道の指導上、腹式呼吸に近い丹田呼吸の有効性を科学的に支持するものである。

また分析をするにあたり、統計的に明らかにすることはできなかったが、いくつかの課題あるいは萌芽的な興味深い現象を捉えた。LEDライトが発光してから打突動作が始まるまでに、被験者によって膝が沈み込んだり、沈み込まずに始動したりと様々な特徴を見出した。これらの統計的に処理できなかった知見については、反応時間の短縮が勝敗の有無を決する主要因の一つである剣道競技において、今後の大きな課題となるテーマと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

川上有光,河野寛,田中重陽,岸本卓也.呼吸相が剣道の打突反応時間に及ぼす影響. 国土館大学教養論集 Vol.81, 2018, pp.1-8.

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：河野寛

ローマ字氏名：Hiroshi Kawano

所属研究機関名：国土館大学

部局名：文学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：40508256

研究分担者氏名：田中重陽

ローマ字氏名：Shigeharu Tanaka

所属研究機関名：国土館大学

部局名：政経学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：70541001

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。