

令和 3 年 6 月 19 日現在

機関番号：30117
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2016～2020
 課題番号：16K16562
 研究課題名（和文）音刺激フィードバックによりスポーツ動作中の筋活動を高めるリハビリテーションの確立

 研究課題名（英文）Establishment of rehabilitation that improve the muscle activity during sports movement using sound stimulation feedback

 研究代表者
 吉田 昌弘（YOSHIDA, MASAHIRO）

 北翔大学・生涯スポーツ学部・准教授

 研究者番号：30404776
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、スポーツ動作中の筋活動の低下を音刺激でフィードバックし、筋活動を高めることを目的とした。大学生競技者を対象に、トレーニング動作中における下肢筋の筋活動をモニタリングした。規定した筋活動レベルを越えた場合に、ピープ音を発して対象者へフィードバックした。音フィードバック条件では、フィードバック無しおよび口頭指示のみの条件と比較して、有意に筋活動が高かった。本結果から、筋活動を音フィードバックするリハビリテーションは、特定の筋活動を高める有用な方法であると示唆された。本手法は、動作を正確に遂行できているかを対象者が把握することを可能にし、スポーツ外傷後の運動学習に貢献できると推察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音フィードバックで筋活動を高めるリハビリテーションは、動作の正確性をリアルタイムで対象者に知らせる点で優れている。従来のリハビリテーションでは、筋活動をリアルタイムでフィードバックすることは困難であり、治療者の経験的な視診や触診により動作の修正が行われてきた。音フィードバックは、客観的な数値を元に動作の成否を即時にフィードバックできるため、対象者自身が不良動作を修正するいわゆる運動学習効果が高いと言える。さらに、本手法は幅広い部位や疾患に応用でき、スポーツリハビリテーション領域において汎用性が高いことから、スポーツ現場で広く活用されることが期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to improve the muscle activity with sound stimulation feedback. The healthy university students participated in this study. The muscle activity of the lower limb muscles was monitored during training movements. When the muscle activity was exceeded by regulation level, a beep sound was emitted to give feedback to the subjects. In the sound feedback condition, muscle activity was significantly higher than in the condition without feedback and with only oral instruction. From this result, it was suggested that rehabilitation that gives sound feedback of muscle activity is a useful method for enhancing specific muscle activity. It was considered that this method makes it possible for the subject to understand whether the movement can be performed accurately or not. This method may contribute learning the movement easily to patients who suffered sports injury.

研究分野：アスレティックトレーニング

キーワード：筋活動 フィードバック 音刺激 リハビリテーション スポーツ

1. 研究開始当初の背景

足関節捻挫は、スポーツで発生率が高い外傷であり、再発率も高いことが明らかとなっている。そのため、受傷を繰り返すことにより慢性足関節不安定性（以下、CAI）を呈し、スポーツ活動を制限されるアスリートも少なくない。足関節捻挫の予防はスポーツ外傷およびリハビリテーションの重要な研究トピックである。

国内外の先行研究では、CAIに陥る要因として足関節周囲筋の筋力低下や収縮反応の遅延、バランス能力の低下などを挙げている。これらの身体的要因に伴い、足関節の関節位置をコントロールすることができず、カッピング動作や着地動作等において接地時に内反モーメントが生じた際に容易に捻挫受傷に至ると結論づけている。現在の医療・スポーツ現場で実施されている足関節捻挫のリハビリテーションプログラムは、前述の機能低下の改善を目的に考案されたものであり、一定の治療効果を上げていると考える。しかし、近年の疫学調査のデータを見る限り、足関節捻挫の再発率は過去のデータと比較して大きな変化は無く、捻挫既往者に対して効果的なりハビリテーション、特に予防に着目した介入は不十分であることが窺える。

本研究グループでは、足関節捻挫の新たな予防プログラムの確立を目指し、疫学調査や足関節捻挫症例の病態、特に運動時の関節運動や筋機能の解明に関する研究を進めてきた。近年の研究により、足関節捻挫群はジャンプ動作中の非接地期に下肢の筋活動量が低下していることを明らかにした。本結果からジャンプ動作、特に非接地期(空中)において筋活動量が低下している点に着目し、この現象が捻挫の再発に関与していると仮説を立てた。従来のリハビリテーションの様に、単に筋力やバランス能力を向上させるのではなく、空中においても筋活動を賦活させる新たな手法が捻挫群のスポーツ復帰に寄与できるものと考えた。ジャンプ中、いわゆる空中での筋活動を高めるリハビリテーションは、これまでに提唱されていないため、これらの着眼点を元に新たなリハビリテーションを実現させるには、対象者に対して運動中の筋活動をリアルタイムにフィードバックする必要がある。しかしながら、筋活動の波形を画面に表示する様な視覚情報では、ダイナミックな運動中に確認することは困難である。そこで、我々は空中における下肢筋の活動動態を音情報としてアウトプットする手法に着目した。筋活動の情報を音刺激としてリアルタイムに対象者へ伝える手法を確立することで、あらゆる運動においてもその動作を正確に遂行できているかを対象者自身が把握することができ、スポーツ外傷後の運動学習に大きく貢献できる可能性があると考えた。

2. 研究の目的

本研究は、先行研究で明らかとなった足関節捻挫症例の機能低下を改善することを目指し、新たなリハビリテーション手法の効果を検証するための研究として位置づけられるものである。よって、以下の2点を明らかにすることを目的とした。

(1) 音刺激を用いて筋活動レベルをフィードバックすることが可能か？

体表に簡易式筋活動計を貼付し、ジャンプ動作やカッピング動作などの素早い動作中における筋活動をリアルタイムにモニタリングした。一定の筋活動レベルに達する(あるいは達しない)場合に音情報を発して対象者へフィードバックするシステムを構築した。

(2) 音刺激フィードバックを用いたリハビリテーションにより筋活動を高めることは可能か？

これまでの研究により、足関節捻挫症例では下肢の筋活動が低下することを明らかにした。本研究では、簡易式筋活動計を貼付した状態で、複数のリハビリテーションプログラムを実施した。運動課題は、スポーツ動作などを含んだダイナミックな種目を設定し、運動中に筋活動が一定レベルより低下した場合には即時に音刺激でフィードバックを行った。これらのプログラムを繰り返すことにより、運動学習効果が現れ、動作中の筋活動を維持することが可能かどうかを明らかにすることを試みた。

3. 研究の方法

研究プロジェクトは、1)音フィードバック測定システムの構築、2)音フィードバックの介入に大別される。

(1) 音フィードバック測定システムの構築

実験環境における計測システムを構築し、データ測定から解析までの流れを完成させること、また、スポーツ動作中における筋活動の基礎データを収集することを目標とした。具体的には、1)簡易式筋活動モニタを用いて、動作中の筋活動のモニタリングおよび音刺激によるフィードバックの効果を判定するための測定方法を確立させること、2)得られた基礎データからリハビリテーションの対象とする部位(筋)について検証を行うことを到達目標とした。

大学生競技者20名を対象に、スポーツ動作を含んだ様々な課題を課し、健常群で発揮される下肢筋活動レベル(%MVC)の基礎データを収集した。筋活動量の計測には、簡易式筋活動モニタを用いた。筋活動量の基礎データを元に、各種スポーツ動作時に求められる下肢筋活動量に達した際に音刺激フィードバックできるようシステムをカスタマイズした。これにより、任意の筋活動レベルに達した時点で音フィードバックが可能になると共に、音フィードバックしたタイミングを記録するシステムを構築できた。

得られた基礎データの情報を元にして、健常群を対象に音刺激フィードバックを用いた介入プログラムを実施し、スポーツ動作中における筋活動変化への影響を検証した。大学生競技者20名を対象に、スポーツ動作中の筋活動量を筋活動計を用いて計測した。運動課題はジャンプ動作を含んだプログラムを複数設定した。前年度に構築した測定システムを活用し筋活動のモニタリングを実施したが、素早い動作に対して音フィードバックを効果的に行うことが困難であり、システムの再構築および動作課題の変更を検討する必要があるがあった。遂行する過程において、システム上の限界と判断せざるを得ない状況となり、本研究プロジェクトにおいてはモニタリング可能な速度における動作課題に変更した上で音フィードバックの効果を検証することとした。



図1. 音フィードバック装置

筋活動が一定レベル以上になると、ビープ音によりフィードバックすることが可能。

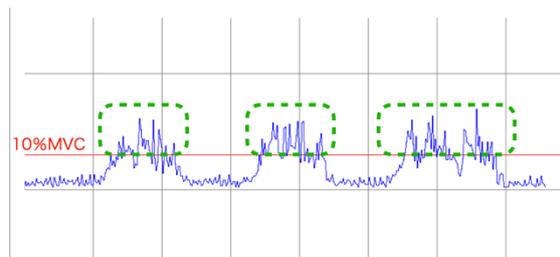


図2. 音フィードバックシステムのイメージ

任意の筋活動レベル(図中赤線)を基準に筋活動レベルに応じてビープ音発生(図中緑枠)。

(2) 音フィードバックの介入

大学生競技者30名を対象に、スポーツ動作中における筋活動の測定および音フィードバックの介入を実施した。運動課題は、両脚スクワットとし、反復回数は10回とした。開始肢位は、両手を胸の前で組み、両足を肩幅に開いた立位とした。膝関節と足部を同様の向きとし、下腿の傾斜と平行になるよう体幹を前傾させながら、大腿が床面と平行になるまでしゃがみ込み動作を行った。下降局面および上昇局面は、それぞれ2秒になるようメトロノームを用いて速度を規定した。本研究では、スクワット中の筋活動を1)口頭指示やフィードバックを実施しない状態(以下、指示なし条件)、2)スクワット動作中ハムストリングスの筋活動を高めるよう事前に口頭で指示(以下、口頭指示条件)、3)筋活動をリアルタイムで音フィードバック(以下、音フィードバック条件)の3つの異なる条件下で計測した。スクワット中の筋活動をフィードバックするため、MUSCLE ALIVE(身のこなしラボラトリー社)を使用した。対象とする筋は半腱様筋とし、スクワット動作中常に音を鳴らすように事前に指示をした。MUSCLE ALIVE貼付後、最大随意筋力(Maximal voluntary contraction:以下、MVC)測定を実施し、MVC測定の値をもとに、スクワット中の半腱様筋の活動がMVCの10%を超えた際に音が鳴るよう設定した。

スクワット中の筋活動の測定には無線表面筋電図システム(多用途テレメータ筋電計 DL-5000, S&ME社, USA)を使用した。サンプリング周波数は2000Hzとした。測定する筋は半腱様筋(Semitendinosus:以下、ST)、大腿直筋(Rectus femoris:以下、RF)とした。EMG(Electromyography:EMG)データはパーソナルコンピューターに取り込んだ後、10~450Hzのバンドパスフィルターにてフィルター処理した。取り込んだ筋電信号は、解析ソフト(Visual 3D, C-motion社, Austria)を用いて、全波整流と平滑化の処理を行った。生波形を処理した後、筋活動の積分値を算出した。指示なし、口頭指導、フィードバック課題におけるそれぞれスクワット10回の平均値をデータとして採用した。

統計学的解析には、反復測定一元配置分散分析を用いて、指示なし、口頭指示、音フィードバックにおける筋活動を比較した。その後、Bonferroniの方法により多重比較検定を実施した。解析にはSPSS(SPSS ver20, SPSS Inc, Chicago, USA)を使用し、統計学的有意水準は5%未満とした。

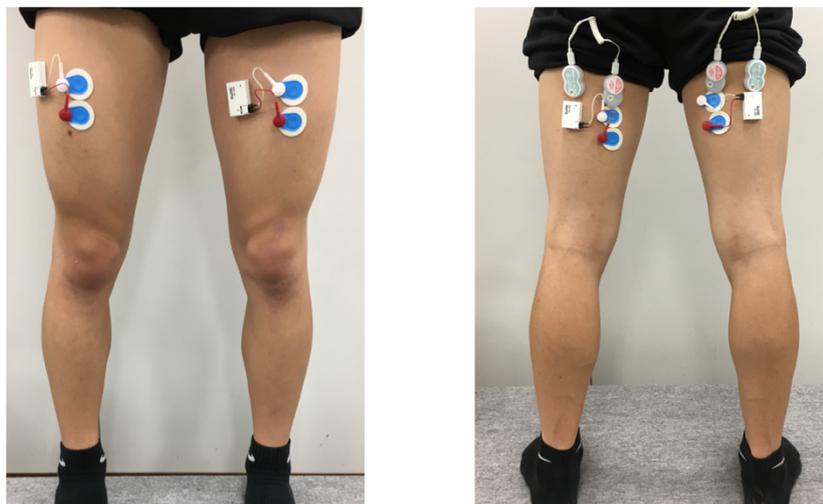


図3. 音フィードバック装置の貼付位置

大腿四頭筋およびハムストリングスの測定における電極添付位置。

4. 研究成果

各条件におけるスクワット動作中の筋活動推移を図4に示した。半腱様筋の筋活動量は、指示なし条件 0.13 ± 0.05 mv、口頭指示条件 0.17 ± 0.09 mv、音フィードバック条件 0.25 ± 0.12 mvであった。指示なし条件と比較し、音フィードバック条件において有意に高い値を示した ($p < 0.01$, 図5)。また、口頭指示条件と音フィードバック条件を比較したところ、音フィードバック条件において有意に高い値を示した ($p < 0.01$, 図5)。指示なし条件と口頭指示条件の間に有意な差は認められなかった。大腿直筋の筋活動量は、指示なし条件 0.74 ± 0.48 mv、口頭指示条件 0.86 ± 0.41 mv、音フィードバック条件 1.06 ± 0.55 mvであった。指示なし条件と比較し、音フィードバック条件において有意に高い値を示した ($p < 0.01$, 図5)。口頭指示条件と指示なし条件および音フィードバック条件の間に有意な差は認められなかった。

本研究結果により、音フィードバックは動作中の筋活動を選択的に高める効果があることが示された。音フィードバックは、客観的な数値を元に動作の成否を即時にフィードバックできるため、対象者自身が不良動作を修正するいわゆる運動学習効果が高いと言える。よって、本手法は動作を正確に遂行できているかを対象者が把握することを可能にし、スポーツ外傷後の運動学習に貢献できると推察された。さらに、本手法は幅広い部位や疾患に応用でき、スポーツリハビリテーション領域において汎用性が高いことから、スポーツ現場で広く活用されることが期待される。

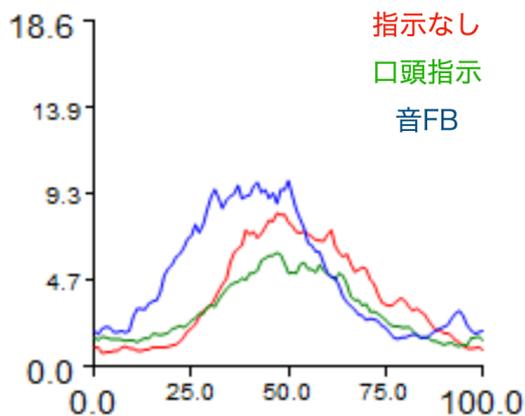


図4. トレーニング動作中の筋活動の推移

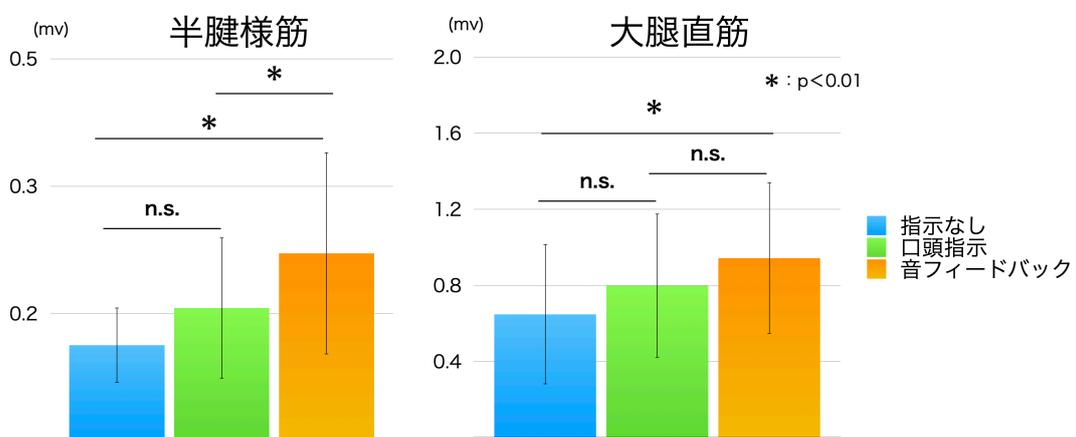


図5. 各条件におけるトレーニング動作中の筋活動量の比較

音フィードバック条件下では、指示無しおよび口頭指示のみと比較して有意に高い筋活動が認められた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 12件）

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 石川 凌、吉田 昌弘、中島 千佳、山本 敬三、吉田 真 | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 慢性足関節不安定症を有する大学生アスリートにおける片脚つま先立ち中の重心動揺および筋活動の特徴 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本アスレティックトレーニング学会誌 | 6. 最初と最後の頁 43～48 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24692/jsatj.6.1_43 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 中島 千佳、吉田 昌弘、石川 凌、小宮山 与一、山本 敬三、吉田 真 | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 疲労課題が慢性足関節不安定症に対するSide hop test中の足関節バイオメカニクスに及ぼす影響 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本アスレティックトレーニング学会誌 | 6. 最初と最後の頁 33～41 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24692/jsatj.6.1_33 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘、石川凌、中島千佳、吉田真 | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 音フィードバックを用いたトレーニング手法の開発と臨床応用 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 33-36 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24794/00002959 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------|
| 1. 著者名 中島千佳、吉田昌弘、石川凌、横山茜理、竹内雅明、吉田真 | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 北海道内の女子大学生バスケットボールおよびバドミントン選手に対する月経に関するアンケート調査 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 1-9 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24794/00002953 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Yoshida Masahiro, Aoki Nobuhiro, Taniguchi Keigo, Yoshida Makoto, Katayose Masaki | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Kinematic analysis of the ankle joint on the side-hop test in subjects with ankle sprains | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Translational Sports Medicine | 6. 最初と最後の頁 265 ~ 272 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tsm2.44 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|--------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 中島千佳, 小宮山与一, 石川凌, 吉田真 | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Deep Squat Testに影響を与える身体的因子の検討 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 7-13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 中島千佳, 角谷尚哉, 吉田真, 沖田孝一 | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 間欠的スプリント運動を課題としたフィールドテストの考案 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 21-27 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 山下泰功, 野村勇輝, 中島千佳, 石川凌, 吉田真 | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 上肢機能評価を目的としたスクリーニングテストの有用性 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 | 6. 最初と最後の頁 113-118 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 吉田真, 片寄正樹 | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 外側方向の片脚ホップ動作における足関節捻挫群の足関節角度の特徴 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 日本アスレティックトレーニング学会誌 | 6. 最初と最後の頁 39-44 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 中島千佳, 角谷尚哉, 吉田真, 沖田孝一 | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 間欠のスプリント運動を課題としたフィールドテストの考案 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 21-27 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------|
| 1. 著者名 Masahiro Yoshida, Chika Nakajima, Naoya Kakutani, Makoto Yoshida, Koichi Okita | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 Approach to establish the field test for repeated sprint ability | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 The Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine | 6. 最初と最後の頁 503 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 中島千佳, 吉田真 | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 女子大学生競技者におけるシーズン中の体組成変化の特徴 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学生涯スポーツ学部紀要 | 6. 最初と最後の頁 107-110 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Makoto Yoshida, Masahiro Yoshida, Akari Yokoyama | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Characteristics of the Quadriceps and Hamstring Strength of a Female Basketball Player Sustained after Secondary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Case Report | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 111-120 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 吉田昌弘, 吉田真 | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 下肢柔軟性のスクリーニングテスト確立に向けた取り組み | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 | 6. 最初と最後の頁 133-135 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|--------------------|
| 1. 著者名 吉田真, 吉田昌弘 | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 トリプルホップ距離と膝関節伸筋力および屈曲筋力の関係 | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 | 6. 最初と最後の頁 7-12 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

| |
|--|
| 1. 発表者名 山下泰功, 吉田昌弘, 中島千佳, 石川凌, 吉田真 |
| 2. 発表標題 上肢機能評価を目的としたスクリーニングテストにおける前鋸筋の筋活動について |
| 3. 学会等名 第9回日本アスレティックトレーニング学会学術大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 中島千佳, 吉田昌弘, 石川凌, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 大学女性アスリートに対する月経に関するアンケート調査 |
| 3. 学会等名 第30回日本臨床スポーツ医学会学術集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 石川凌, 吉田昌弘, 中島千佳, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 懸垂を課題とした上肢筋力評価に与える身体的要因の検討 |
| 3. 学会等名 第30回日本臨床スポーツ医学会学術集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉田昌弘, 中島千佳, 石川凌, 吉田真 |
| 2. 発表標題 Push up testを用いたベンチプレス最大挙上量の推定 |
| 3. 学会等名 第8回日本アスレティックトレーニング学会学術大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 石川凌, 吉田昌弘, 中島千佳, 吉田真 |
| 2. 発表標題 慢性足関節不安定症に対する新たなバランステストの考案 |
| 3. 学会等名 第8回日本アスレティックトレーニング学会学術大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉田昌弘, 中島千佳, 小宮山与一, 石川凌, 吉田真 |
| 2. 発表標題 足関節内返し・外返し筋力測定デバイスを用いた筋力評価の再現性 |
| 3. 学会等名 第1回 足の構造と機能研究会 学術集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小宮山与一, 吉田昌弘, 中島千佳, 片寄正樹 |
| 2. 発表標題 全身疲労がSide hop testにおける足関節周囲筋の筋活動に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第1回 足の構造と機能研究会 学術集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中島千佳, 小宮山与一, 山本敬三, 吉田真, 吉田昌弘 |
| 2. 発表標題 全身疲労Side Hop Testの接地時間におよぼす影響 |
| 3. 学会等名 第1回 足の構造と機能研究会 学術集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中島千佳, 吉田昌弘, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 大学生アスリートにおける慢性足関節不安定症の競技別有病率の特徴 |
| 3. 学会等名 第29回日本臨床スポーツ医学会学術集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 吉田昌弘, 中島千佳, 角谷尚哉, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 間欠のスプリント運動を課題としたフィールドテストにおける心拍数変化の特徴 |
| 3. 学会等名 第28回日本臨床スポーツ医学会学術集会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 吉田昌弘, 中島千佳, 角谷尚哉, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 間欠のスプリント運動を課題としたフィールドテストの考案 |
| 3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中島千佳, 吉田昌弘, 角谷尚哉, 吉田真, 沖田孝一 |
| 2. 発表標題 身体活動量と心拍数からみたスノーゲームの運動効果 |
| 3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masahiro Yoshida, Makoto Yoshida, Keizo Yamamoto, Tadashi Takeda |
| 2. 発表標題 Intra-rater reliabilities of ankle dorsiflexion strength evaluation using the original costumed device in weight bearing position |
| 3. 学会等名 European College of Sport Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

〔図書〕 計2件

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 福林徹、金岡恒治、蒲田和芳、小林匠、河端将司、真木伸一、吉田昌弘、伊藤一也 | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 ナップ | 5. 総ページ数 174 |
| 3. 書名 脊柱疾患のリハビリテーションの科学的基礎 | |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 福林 徹（監修）、金岡 恒治（監修）、蒲田 和芳（総編集）、小林 匠（総編集）、吉田 昌弘（編集） | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 NAP | 5. 総ページ数 181 |
| 3. 書名 Sports Therapy Seminar Series 11 足関節疾患のリハビリテーションの科学的基礎 | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|