

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：32620

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01478

研究課題名(和文) 身体活動強度に着目した末梢動脈疾患の重症化関連因子の解明と予防策の開発

研究課題名(英文) Elucidation of factors associated with worsening severity of peripheral arterial disease by focusing on physical activity intensity

研究代表者

高橋 哲也 (Takahashi, Tetsuya)

順天堂大学・保健医療学部・教授

研究者番号：00461179

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：末梢動脈疾患に対する血行再建術後の身体活動量は、1日の平均歩数よりも中等度以上の運動強度の活動時間が変化しやすく、特に外科手術後でその傾向が強かった。また、血行再建術後3カ月の身体活動量には、退院時の身体機能が関連していた。

一方、重症虚血肢患者は、一度創傷治癒した部位が再度創傷を有する再発率は38%と高く、その関連要因として、足関節背屈制限、血流低下、知覚障害、筋力低下、身体活動量の低下が認められたが、虚血痛や創傷への配慮から歩行速度は総じて遅く、歩行時の足底へのメカニカルストレス(足底圧)と創傷再発と関係は認められなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

末梢動脈疾患は血行再建術により身体活動量は改善する。特に明らかな症状の改善により、退院後1カ月後から3.0Mets以上の中～高強度の身体活動を増加させることができる。退院時の身体機能が退院後の身体活動量の回復に関係するので、退院時の身体機能評価や生活指導が重要である。

一方、末梢動脈疾患が進行し、ひとたび重症下肢虚血を呈すると予後は不良で、運動療法によってその活動範囲を維持したり、創部の血流を維持すること難しく、虚血痛や創傷への不安から歩行速度は総じて遅く、歩行時の創部のストレスは決して高くはないが、創傷再発が高率で認められる。重症虚血肢では身体活動強度に依らない厳重な創部保護が必要である。

研究成果の概要(英文)： Physical activity after revascularization for peripheral arterial disease was more likely to increase in duration of activity of moderate or greater exercise intensity than in average daily steps, especially after surgical revascularization. Physical function at discharge was also associated with physical activity at 3 months after revascularization.

Patients with severe ischemic limb had a higher recurrence rate of 38% with re-wounding at the site of healed wound, and the associated factors were ankle dorsiflexion restriction, decreased blood flow, perceptual impairment, muscle weakness, and decreased physical activity. On the other hand, walking speed was generally slower due to ischemic pain and wound care, and there was no relationship between sole pressure during walking and wound recurrence.

研究分野：心臓血管病のリハビリテーション

キーワード：末梢動脈疾患 重症虚血肢 身体活動 重症化予防

1. 研究開始当初の背景

(1) 国内・国外の研究動向及び位置づけ

身体活動量の低下は、非感染性疾患 (non-communicable diseases) の発生リスクや死亡リスクの一つとして世界中で注意が喚起されている。身体活動量の低下は適切な介入によって改善できることから医療者の注目度は高く、身体活動量低下の悪影響を調査する研究に加えて、非運動性活動熱産生 (NEAT) の活用や座業を減らす試みや多彩なウェアラブル端末の開発など身体活動量の改善策に関連した多くの研究が行われている。しかし、心疾患や末梢血管疾患を患った者にとって身体活動量を増やすことはたやすくなく、特に、足に創傷がある場合は身体活動量の増加は困難を極める。

末梢血管疾患は、診断 5 年後の生存率が 61.0~67.3%と高く、大腸がん患者の生存率に匹敵するほど予後の悪い疾患であることが知られている。末梢動脈疾患の多くは糖尿病を合併しており、一旦足に創傷 (潰瘍) を生ずれば感染を伴いやすく、創傷は難治性となる。このように末梢動脈疾患がより進行して下肢に創傷を有する重症下肢虚血 (Critical Limb Ischemia: CLI) になるが、CLI は単に下肢血流障害を改善するだけでは問題は解決しない。CLI に対しては創傷の治癒を妨げないために免荷や創傷部位へのメカニカルストレスを減らすことが重要である。難治性の創傷は内的要因 (血管障害、神経障害、足部変形、胼胝) のある足部に対し、なんらかの外的要因 (靴擦れ、外傷、感染症、乾燥) が加わることによって生じるといわれる。外的要因の一つである歩行による創傷の発生頻度に関しては報告が少なく、特に身体活動強度と創傷悪化の関係は明らかになっていない。

我々はこれまで、末梢血管治療後に歩行歩数が改善しない症例は、バイパス術後 2 年間の再入院率は 71.4% (Matsuo T, et al. J Phys Ther Sci. 2015.)、カテーテル治療後 3 カ月の心血管関連再入院は 80% (Otsuka S, et al. Heart Vessels, 2016.) と極めて高いことを明らかにしてきた。

末梢動脈疾患がより進行して CLI になると、疼痛や創傷、または切断を余儀なくされるため、歩行能力が低下し、身体活動量の低下が顕著に認められるようになる。一方、我々は CLI 患者の 1 日の平均歩数は、切断の部位別で一定の傾向を認めず、年齢、最大膝伸展筋力、足底および足背の最高皮膚組織灌流圧とも関連せず、個人差が非常に大きいことを報告してきた (Sakaki S, et al. J Phys Ther Sci. 2016.)

我々のこれまでの研究で、術後の少ない歩行歩数は心疾患や末梢血管疾患の再入院のリスクファクターであることが明らかになったが、歩行歩数が少なくても再入院しない患者もいる。歩行歩数以外の要因で歩数の少なさをカバーしている可能性がある。身体活動量は厳密には活動強度×活動時間である。したがって、活動時間 (歩行歩数) に加えて、活動強度の臨床的意味を明らかにする必要がある。ただし、心血管疾患に対しては、ただ強度を上げればよいというわけではない。例えば、安静時疼痛や創傷・壊疽をもつ CLI 患者では足部の創傷部に悪影響を及ぼさないためにもゆっくりしか歩いてはいけない症例も存在する。

これらから、本研究では身体活動量の中でも特に活動強度に着目し、末梢血管疾患の再発や創傷悪化の予防のために身体活動の量と強度の関係を解明することとした。

2. 研究の目的

研究では、末梢動脈疾患患者の血行再建術 (血管内治療 [endovascular therapy: EVT]、または外科的血行再建術) 後の日常生活における身体活動を解析し、身体活動量や身体活動強度の変化の特徴や、血管内治療と外科手術の比較、再入院と身体活動強度の関係を明らかにする。

研究では、CLI 患者の身体活動強度や身体機能と創傷悪化の関係を明らかにすることを目的とした。特に、CLI 患者の創傷悪化予防に必要な身体的・運動学的特徴を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

研究

研究の対象は、愛知医科大学病院と心臓病センター榊原病院で待機的に外科的血行再建術、血管内治療 (EVT) を目的に入院した Fontaine 分類 度で、足部に潰瘍がない歩行が自立している末梢動脈疾患患者とした。

除外基準は (1) 3 か月以内に再入院した症例、(2) 身体活動量計が未装着であった症例、(3) 64 歳以下の症例、(4) 本研究の同意が得られなかった症例とした。対象者は全例が離床から退院まで理学療法士がリハビリテーションプログラムを進行した。手術後から退院までのリハビリテーションプログラムは、原則 Transatlantic intersociety consensus II に準拠し、手術翌日よりベッド上自動他動運動から開始し、端座位、立位、歩行へと段階的に ADL (activities of daily living) を拡大した。病棟歩行自立後は運動療法室にてトレッドミルを用いた歩行を開始した。頻度は週 5 回程度を 60 分/日で退院前日まで実施した。

患者背景として、カルテより年齢、性別、身長、体重、基礎疾患の有無、足関節上腕血圧比 (ABI: ankle brachial pressure index)、手術前血液データ (クレアチニン、糸球体濾過量、C 反応性蛋白、善玉コレステロール、アルブミン)、術後在院日数を調査した。身体機能として、退院前に SPPB (Short physical performance battery)、快適歩行速度 (m/s)、最大歩行速度 (m/s)

6 分間歩行距離 (6MWD: 6-minute walk distance) を評価した。SPPB11 点以上を高 SPPB 群、10 点以下を低 SPPB 群の 2 群に分類した。

身体活動 (Physical Activity: PA) は三軸加速度計 (Active style PRO HJA-750C、オムロン) を用いて、入浴や就寝時以外の 24 時間、腰部に装着するよう指導し、歩数 (歩) と活動強度 (Mets/時) を調査した。活動強度は低強度 (1~2.0Mets) の活動時間 (分) と、中高強度 (3.0~6.0Mets) の運動時間 (分) (中高度身体活動 (MVPA: moderate to vigorous physical activity) を算出した。調査時期は入院前、退院後 1 ヶ月、退院後 3 ヶ月の身体活動量を測定するため、就寝と入浴時以外の時間で各時期に 2 週間ずつ装着し測定を行った。歩数と MVPA は装着時間が 1 日 480 分以上の日を採用し、総和した値を採用日数で除して平均値を算出した。さらに、主観的な症状を調査するため、歩行障害質問票 (WIQ: Walking Impairment Questionnaire)、Vascu QOL (Vascular Quality of Life Questionnaire)、HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)、基本チェックリストを調査した。全てのアンケートは入院前、退院後 1 ヶ月と 3 ヶ月に郵送にて配布し、自己記入した後に郵送での返信にて回収して調査を行った。

全てのデータを Shapiro-Wilk 検定にて確認し、ノンパラメトリックとなったため、データの表記は中央値と 25~75 パーセンタイルにて記載し、両群を Mann-Whitney の U 検定、二乗検定を用い比較した。統計学的有意水準は 5% とした。術前、退院 1 ヶ月、退院 3 ヶ月の身体活動量とアンケートの経時的変化は Kruskal-Wallis 検定で分析し、Bonferroni 補正にて事後分析を行った。Bonferroni 補正の有意水準は 2.5% とした。すべての検定は統計ソフト SPSS statistics 23.0 (IBM) を使用した。

本研究は愛知医科大学病院倫理委員会 (承認番号: 2017-H204) と、心臓病センター榊原病院 (承認番号: A2017-05) の承認を得て実施。対象者には全例本研究について十分な説明をし、書面にて同意を得た。

研究

研究の対象は、CLI と診断され、春日部中央総合病院フットケア外来に通院されている自力歩行が可能な末梢動脈疾患患者とした。

除外基準は (1) 大切断例、(2) 身体活動量計が未装着であった症例、(3) 本研究の同意が得られなかった症例とした。

患者背景として、カルテより年齢、性別、身長、体重、基礎疾患の有無、切断部位を調査した。下肢の血流は皮膚組織還流圧 (skin perfusion pressure: SPP) (SensiLase™ PAD3000: カネカメディックス) で評価をした。足底圧 (F-scan: ニッタ) は装具を装着して通常歩行下で最大足底圧測定した。5m 最大歩行速度、5m 通常歩行速度、膝伸展筋力 (ハンドヘルドダイナノメーター、アニマ: μ -tasF-1)、足関節背屈関節可動域を測定した。身体活動量の測定は、加速度計内蔵型歩数計 (メディウオーク: テルモ) を使用し、歩数を身体活動量 (physical activity) の指標とした。歩数計は入浴時と就寝時以外は終日装着するように指示した。調査期間の歩数を記録し、外来で 2 カ月ごとの歩数データを確認した。歩数のデータは専用ソフト (NFC リーダー/ライター) を用いて歩数計からダウンロードして確認した。対象者には普段の生活を心がけるように指示し、歩数に対する指示は与えなかった。

神経障害の評価は、知覚検査を足趾・中足部・踵に分けて 5.07 モノフィラメントを使用して計測をした。再発の有無は、調査期間中に一度創傷治癒した部位が再度創傷を有した場合とした。

創傷再発の定義は潰瘍や壊死により血行再建治療が必要となり再入院となった場合、または血流は問題ないが創傷発生により再入院となった場合とした。

本研究は春日部中央総合病院倫理審査委員会 (承認番号: 254) の承認を得て実施。対象者には全例本研究について十分な説明をし、書面にて同意を得た。

4. 研究成果

研究

末梢動脈疾患に対する血行再建術前後の身体活動量の変化 - 血管内治療と外科手術の比較 -

待機的に血行再建術を受けた 46 例 (平均年齢 72.6 \pm 7.0 歳, 84.7% 男性) を解析対象とし、EVT 群 (n=28) と外科手術群 (n=18) に分類した。

EVT 群と外科手術群で、基本属性・術前後の臨床データに有意な差は認められなかった。術後のリハビリテーション進行は EVT 群、外科手術群で有意な差は認められなかったが、リハビリテーション実施日数、入院日数は外科手術群が有意に長期であった。

両群の歩数、METs・時および低強度の活動時間には、主効果および交互作用は認められなかった。MVPA は交互作用が認められないものの、測定時期に主効果が認められ、両群とも術前後で有意な MVPA の増加が認められた。さらに、2 群間で術前、術後の身体機能、歩行能力、KCL、QOL に有意な差は認められなかった。群内比較では 2 群共に 6MWD、WIQ、Vascu QOL は術後有意に改善していた。

EVT 群内で術前と比べ、MVPA が増加した 17 例 (60.7%) を「MVPA 増加群」、MVPA が増加しなかった 11 例 (39.3%) を「MVPA 非増加群」と群分けし 2 群間の比較を行った。MVPA 増加群は、MVPA 非増加群に比べ有意に男性が多く、TG が有意に低値であった。また、MVPA 以外の PA 指標や身体機能、QOL 指標、KCL は術前・術後共に差が認められなかった。同様に、外科手術群内で術前と比べ、MVPA が増加した 11 例 (61.1%) を「MVPA 増加群」、MVPA が増加しなかった 7 例 (38.9%)

を「MVPA 非増加群」と群分けし 2 群間の比較を行った。MVPA 増加群は、MVPA 非増加群に比べ有意に cre、HbA1c が低値であった。また、身体機能指標のうち術後の 6MWD、術後の最大歩行速度、QOL 指標では術後の WIQ 歩行距離が有意に高値であった。さらに KCL は術前後共に MVPA 増加群が有意に低値であった。

サマリー：末梢動脈疾患患者の血行再建術前後で変化があった PA は MVPA のみであった。また MVPA 増加に係る要因として、EVT 群では術前後の身体機能よりも基本情報や併存疾患が、外科手術群では術後の歩行能力と生活機能が関係する可能性が示唆された。

末梢動脈疾患に対する血行再建術後の身体機能と退院後身体活動量の関係

待機的血行再建術を目的に入院した Fontaine 分類 度の 56 例のうち、除外基準に該当した者を除いた 35 例（男性 30 例、女性 5 例、平均年齢：75.3 ± 5.0 歳、術式：EVT22 例、血栓内膜摘出術・パッチ形成 4 例、下肢バイパス術 2 例、血栓内膜摘出術・パッチ形成・下肢バイパス術 2 例、EVT・血栓内膜摘出術・パッチ形成・下肢バイパス術 5 例）を解析対象とした。

患者背景から年齢、BMI、基礎疾患、ABI、術後在院日数に有意な差は認められなかった。退院時高 SPPB 群は低 SPPB 群に比べ、入院時の SPPB 合計点、4m 歩行速度（点）、立ち上がり（点）、バランス（点）、快適歩行速度、最大歩行速度、6MWD が有意に高値であった。

術前歩数に有意な差を認めなかったが、退院時高 SPPB 群は低 SPPB 群に比べ退院 1 ヶ月、退院 3 ヶ月で身体活動量が有意に高値であった。また、術前の MVPA には差を認められなかったが、高 SPPB 群は低 SPPB 群に比べ退院 1 ヶ月、退院 3 ヶ月で有意に高値を示した（図）。

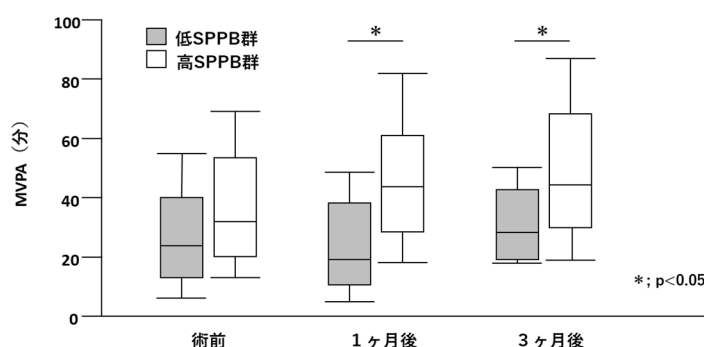


図 術前、退院後1ヶ月、退院後3ヶ月のMVPAの比較
MVPA: moderate to vigorous physical activity

WIQ の合計点は、退院時高 SPPB 群と低 SPPB 群を比較すると、術前、退院後 3 ヶ月で有意な差が認められた。また、退院後 3 ヶ月 vascQOL は、退院時高 SPPB 群は低 SPPB 群と比べ有意に高値であった。基本チェックリストは退院時高 SPPB 群が術前、退院後 1 ヶ月、退院後 3 ヶ月で有意に低値であった。全ての期間で HAD に有意な差を認めなかった。

結論：末梢動脈疾患患者の血行再建術前後で変化があった身体活動は MVPA のみであった。また MVPA 増加に係る要因として、EVT 群では術前後の身体機能よりも基本情報や併存疾患が、外科手術群では術後の歩行能力と生活機能が関係した。また、血行再建術後患者における身体活動強度を含めた身体活動について、退院時に SPPB が高値を示すものは、SPPB スコアが低いものに比べて退院後 3 ヶ月まで身体活動強度を含めた身体活動が高値であることが明らかとなった。退院時の SPPB が、退院後の身体活動を予測する一助となりうるため、身体機能の標準的な評価としての有用性が期待される。

なお、その後の再入院と身体活動強度の関係についてのフォローアップは現在も調査が進行中で、6 カ月が 32 例で、1 年では 24 例が調査を終了している。

研究

CLI 患者の身体活動強度や身体機能と創傷悪化の関係、および創傷悪化の特徴について

重症虚血肢と診断された 113 例のうち、大切断以外で研究参加の同意が得られた自力歩行が可能で 16 例（男性 15 例、女性 1 例、平均年齢：69.3 ± 6.8 歳、両足趾切断 4 例、足趾切断 10 例、中足骨切断 3 例、切断なし例、Rutherford 分類 4：1 例、5：15 例）を解析対象とした。

再発群 6 例、非再発群 10 例で、再発率は 38% であった。再発群 5/6 例、非再発群 8/10 例に足関節背屈制限があり、再発群で背屈制限のあった 5 例のうち 3 例が足背 SPP 30 mm Hg であった。再発群全例に知覚障害を認め、非再発群は 5/10 例に知覚障害を認めた。膝伸展筋力は再発群で右 37kg、左 32kg で、非再発群は右 47kg、左 46kg と再発群で低値を示した。歩行歩数は再発群で平均 519 歩、非再発群で平均 2,825 歩と差を認めた。平均通常歩行速度は再発群平均 1.07m/sec、非再発群は平均 1.18m/sec、最大歩行速度は再発群平均 1.53m/sec、非再発群は 1.47 m/sec であった。さらに歩行時の最大足底圧は再発群で右 283kPa、左 153kPa、非再発群は右 290kPa、左 276kPa であった。

結論：歩行歩数の増加や歩行時の足底圧の上昇が創傷再発に関わる要因と仮説したが、むしろ再発群の歩行歩数は少なく、再発群と非再発群との間に、歩行速度や歩行中の足底圧には差を認めなかった。再発例は背屈制限や血流制限、知覚障害、筋力低下を認め、身体活動量が制限されていたが、虚血痛や創傷への配慮から歩行速度は総じて遅く、歩行時の足底へのメカニカルストレス（足底圧）と創傷再発との関係は認められなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Iso Yoshitaka, Suzuki Hiroshi, Kyuno Etsushi, Maeda Atsuo, Tsunoda Fumiyoshi, Miyazawa Ryo, Kowaita Hitoshi, Kitai Hitomi, Takahashi Tetsuya, Sambe Takeyuki	4. 巻 18
2. 論文標題 Therapeutic potential of cycling high-intensity interval training in patients with peripheral artery disease: A pilot study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 30～32
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ijcha.2018.02.002	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 高橋哲也	4. 巻 52
2. 論文標題 心臓リハビリテーションと理学療法ーこれまでとこれから	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理学療法ジャーナル	6. 最初と最後の頁 487-493
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 高橋哲也, 藤原俊之, 横山美帆, 島田和典, 代田浩之.	4. 巻 23(5)
2. 論文標題 【心臓リハビリテーション 患者別のシミュレーションで考える治療戦略】 識る レジスタンストレーニング.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart View	6. 最初と最後の頁 477-481
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 高橋哲也, 藤原俊之, 横山美帆, 島田和典, 代田浩之.	4. 巻 77巻増刊1
2. 論文標題 【心不全(第2版)中-最新の基礎・臨床研究の進歩-】 非薬物療法 運動療法 レジスタンストレーニング.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本臨床	6. 最初と最後の頁 537-543
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 高橋哲也, 森沢知之, 藤原俊之, 横山美帆, 島田和典, 代田浩之.	4. 巻 4974
2. 論文標題 高齢心疾患患者に対する運動機能評価と運動療法の実際.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本医事新報	6. 最初と最後の頁 27-33
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 高橋哲也	4. 巻 32
2. 論文標題 高齢社会で働く理学療法士に求められるコアコンピテンシー 内部障害を中心に.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法福岡	6. 最初と最後の頁 63-66
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 高橋哲也, 榊聡子, 畑裕喜, 菱沼遼, 森沢知之, 寺部雄太
2. 発表標題 重症下肢虚血肢患者の創傷再発関連因子の検討
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2019年 ~ 2020年

1. 発表者名 大塚翔, 北條悠, 仲井佳祐, 中島真治, 森沢知之, 高橋哲也, 石田敦久
2. 発表標題 末梢動脈疾患に対する血行再建術前後の身体活動量の変化 - 血管内治療と外科手術の比較 -
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2019年 ~ 2020年

1. 発表者名 中島真治, 森沢知之, 大塚翔太, 石橋宏之, 高橋哲也
2. 発表標題 血行再建術後の末梢動脈疾患患者における身体機能は退院後身体活動量に関連する
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 榊聡子、高橋哲也、松本純一、菱沼遼、畑裕喜、樋口雄哉、関根友宏、宮松祐介、寺部雄太
2. 発表標題 重症虚血肢患者における再発に関わる要因について
3. 学会等名 第49回創傷治癒学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根友宏、高橋哲也、榊聡子、菱沼遼、畑裕喜、樋口雄哉、宮松祐介、寺部雄太
2. 発表標題 中足骨切断後、胼胝再発を繰り返している症例における歩行時足底圧分布の検討
3. 学会等名 第1回日本フットケア・足病医学会中国四国地方会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮松祐介、高橋哲也、榊聡子、菱沼遼、畑裕喜、樋口雄哉、関根友宏、寺部雄太
2. 発表標題 重症虚血肢患者に対して、免荷デバイスの違いによる免荷効果の検討～免荷デバイスの変更により創傷軽快に至った症例～
3. 学会等名 第33回日本靴医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大塚翔太、北條悠、仲井佳祐、森沢知之、石田敦久、高橋哲也
2. 発表標題 末梢動脈疾患患者に対する血管内治療後の再入院と身体活動強度の関係
3. 学会等名 第83回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tetsuya Takahashi
2. 発表標題 Exercise training for frailty patients with heart failure
3. 学会等名 The 3rd Asia-Pacific Cardiopulmonary Rehabilitation Association Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋哲也
2. 発表標題 心不全とフレイルに対する運動処方
3. 学会等名 第34回東海北陸理学療法学会学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tetsuya Takahashi
2. 発表標題 Key Issues faced by the Physiotherapy Profession in Japan
3. 学会等名 55th anniversary conference of Hong Kong Physiotherapy Association. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 高橋哲也	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 368
3. 書名 実践, リスク管理読本	

〔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
連携研究者	寺部 雄太 (Terabe Yuta) (10648554)	埼玉医科大学・形成外科・助教 (32409)	
連携研究者	森沢 知之 (Morisawa Tomoyuki) (80552512)	順天堂大学・保健医療学部・准教授 (32620)	
連携研究者	日下 さと美 (Kusaka Satomi) (30433618)	東京工科大学・医療保健学部・助教 (32692)	