

題目： Examination of Changes in 6-minute Walk Distance and Related

Factors in Patients with Perioperative Peripheral Arterial Disease

(邦題：周術期 PAD 患者における 6 分間歩行距離の変化と関連因子の検討)

保健医療学専攻・理学療法学分野・基礎理学療法領域

学籍番号：19S3067

氏名：佐々木拓良

研究指導員：金子純一郎 教授 副研究指導員：石坂正大 准教授

キーワード：末梢動脈疾患（PAD）、6 分間歩行距離、血行再建術

【研究背景と目的】

末梢動脈疾患（peripheral arterial disease：以下、PAD）とは、下肢の血管に動脈硬化病変をきたし、脚のしびれや痛みにより歩行障害を来す慢性疾患である。PAD 患者の機能障害と移動能力を評価する方法としては、Gardner プロトコルに沿ったトレッドミル運動負荷テストが一般的に実施されている。しかし、Gardner プロトコルは設備が十分でない環境では実施が困難である点、虚弱高齢者に対する適応が難しいことが問題点として挙げられる。その一方で、6 分間歩行テスト（6-min walk test：以下、6MWT）は、内科系疾患の運動耐容能を評価するために用いられる汎用性が高い評価指標であり、PAD 患者における評価の信頼性および妥当性も検討されている。¹⁾

6MWT における運動耐容能は、6 分間歩行距離（6-min walk distance：以下、6MWD）で評価されるが、PAD 患者における 6MWD の結果は跛行の重症度が結果に強く影響することが考えられる。一方、術後においては跛行症状が改善するため、歩行距離に対する身体機能の影響がより顕在化してくることが考えられ、特に高齢患者においてその傾向は強くなることが推察される。しかし、術前後の 6MWD に影響を与える要因の違いに関しては未だ明らかとされていない。本研究では、高齢 PAD 患者における 6MWD の関連因子に関して、術前では跛行症状の強さが歩行距離に大きな影響を及ぼし、血行再建術により虚血時痛が改善した場合、影響因子は機能的側面に偏位していくと仮説を立てた。そして、各因子と 6MWD の関係性を明らかとすることで、術前後のリハビリテーションにおける評価・介入の一助とすることを目的としている。

【対象と方法】

2019 年 6 月から 2020 年 9 月にかけて国際医療福祉大学病院に末梢血管の血管内治療およびバイパス術目的で入院した PAD 患者 62 名の中で、年齢が 65 歳以上であった 42 名を対象とした。対象者の年齢は 75.2 ± 5.6 歳で、重症度はすべての対象者が Fontaine II に該当し、術前の足関節上腕血圧比（Ankle brachial pressure Index 以下：ABI）の平均値は右下肢 0.89 ± 0.2 、左下肢 0.81 ± 0.3 であった。

研究における主要評価項目は 6MWD に設定した。副次評価項目には、跛行症状の重症度であり身体活動量の減少に関連する跛行出現距離（intermittent claudication distance 以下：ICD）、下肢筋力の指標である体重支持指数（Weight-bearing index 以下：WBI）、全身筋肉量の指標である

四肢骨格筋指数(skeletal muscle index : SMI)と、間欠性跛行の影響を受けて変化をきたすと報告されている歩容、下肢血流の指標として用いられる ABI を採用した。SMI を除く身体機能に関しては、術前と術後リハビリテーションを実施した後の 5 病日目以降で計測を実施した。

研究対象者に対する術後のリハビリテーションは、TASC II の診療ガイドラインに則り、トレッドミル歩行訓練（勾配 12%、速度 2.4 km/h）から開始した。尚、歩行不安定性が強いなどの理由でトレッドミルの使用が難しい症例に関しては、最大歩行速度での平地歩行訓練を運動処方した。

統計学的処理は IBM SPSS Statistics Ver.24 を用いて、患者の疾患背景および術前後での身体機能の変化を対応のある t 検定を用いて比較した。術前後における 6MWD の関連因子は、術前後の各時期における 6MWD を従属変数としたステップワイズ法による重回帰分析を実施した。なお、すべての有意水準は 5 % とした。

【倫理上の配慮】

本研究は侵襲を伴わない観察研究であり、実施に伴い患者へ研究の趣旨を説明し同意を得た。また、計測は国際医療福祉大学病院倫理審査委員会（承認番号 20-10-8）の承認を得て実施した。

【結果】

術前後における 6MWD の平均値はそれぞれ、術前 321.6 ± 107.8 m、術後 364.5 ± 94.6 m であり、術後における歩行距離は有意に改善していた。術前後の 6MWD を従属変数とした重回帰分析を実施したところ、術前では歩幅身長比と ICD が抽出され、調整済み決定係数は $R^2=0.42$ であり、算出モデルは統計学的に有意であった ($p<0.01$)。 $Y=31.22+610.34X_1+0.45X_2$ (X_1 : 歩幅身長比 $\beta=0.31$, X_2 : ICD $\beta=0.50$)。一方、術後においては歩幅身長比、ABI、WBI、ICD 改善の有無が抽出され、調整済み決定係数は $R^2=0.58$ であり、算出モデルは統計学的に有意であった ($p<0.01$)。 $Y=733.5X_1-108.0X_2+247.8X_3-52.4X_4-71.1$ (X_1 : 歩幅身長比 $\beta=0.41$, X_2 : ABI $\beta=0.23$, X_3 : WBI $\beta=0.31$, X_4 : ICD 改善の有無 $\beta=-0.28$)。なお VIF は、術前 1.07~1.26、術後 1.17~1.30 と 10 未満であり、多重共線性は認めなかった。

【考察】

周術期における 6MWD の関連要因としては下肢の虚血時痛といった病態的側面、歩幅や下肢筋力といった機能的側面が関連していることが示唆された。そして、本研究における重回帰分析では術後のみ WBI が関連因子として抽出されたことから、PAD 患者における術後の 6MWD は下肢筋力の影響を強く受けることが示唆され、術後の下肢筋力トレーニングが歩行パフォーマンスの改善に寄与する可能性が示唆された。そして、PAD 患者の運動耐容能の評価として、6MWT を実施する際は、術前では下肢虚血時痛の重症度を考慮し、術後においては PAD に特異的な機能的変化を考慮して評価結果を解釈していく必要があることが示唆された。

【結語】

血行再建術に伴う間欠性跛行の改善により、術後の 6MWD に対する機能的側面の影響は強くなることが示唆された。

【引用文献】

- 1) Sandberg A, Cider A, et al.: Test-retest reliability, agreement, and minimal detectable change in the 6-minute walk test in patients with intermittent claudication. J Vasc Surg, 2020; 71: 197-203.