

氏 名	辻中 聖也
(ふりがな)	(つじなか せいや)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	甲 第 1130 号
学位審査年月日	令和2年1月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題名	Comparison of Plantar Pressure Distribution Between Postoperative Hallux Valgus Feet and Healthy Feet (外反母趾術後と健常者の足底圧分布の比較)
論文審査委員	(主) 教授 佐浦 隆一 教授 近藤 洋一 教授 大須賀 慶悟

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

《目 的》

我々はこれまでに中等度から重度の外反母趾足の足底圧分布を健常足と比較して、歩行時の母趾の機能障害として、母趾の最大荷重 (Max-F)、接触時間 (Con-T)、接触面積 (Con-A)、荷重と時間の積分值 (FTI) の低下と前足部中央のピーク圧 (Peak-P) と Max-F の上昇を報告してきた。この外反母趾の手術療法の1つである遠位軟部組織処置と第1中足骨近位三日月状骨切り術 (PCO) は良好な術後臨床成績や X 線学的評価が報告されている。しかし、これまで外反母趾 PCO 術後と健常者の足底圧分布を比較した報告はないので、今回、PCO 術後成績と足底圧分布の関係を明らかにするために、PCO 術前・術後と健常足の足底圧分布を比較検討した。

《方 法》

遠位軟部組織処置と第 1 中足骨近位三日月状骨切り術を施行した中等度から重度の症候性外反母趾 26 例 26 足（外反母趾群）と足部に愁訴や変形、外傷の既往がない 24 例 24 足（対照群）を比較した。なお、症候性外反母趾群を術前と術後で術前群および術後群とした。全例女性であり、両群間の年齢、身長、体重、体格指数に有意な差はなかった。臨床症状は有痛性胼胝の有無と日本足の外科学会母趾判定基準（JSSF スケール）で評価した。X 線学的評価は単純 X 線足立位背底像で外反母趾角と第 1 第 2 中足骨間角を計測した。また、歩行時の足底圧は F-scan system（Tekscan, Inc, Boston, MA）を用いて、対照群は単回、術前群は術前と術後平均 22 ヶ月経過時に 2 回計測した（術後群）。足底圧は裸足にセンサーシートを装着し、快適速度で平地を歩行してもらい、50Hz で 5 秒間記録した。結果は、足底を 8 つの領域（area1：母趾、area2：第 2、3 趾、area3：第 4、5 趾、area4：前足部内側、area5：前足部中央、area6：前足部外側、area7：中足部、area8：後足部）に区分して、各領域の Peak-P、Max-F、Con-T、Con-A、FTI で示した。

《結 果》

JSSF スコアは術前平均 64.9 点から術後 96.0 点に改善した（ $P<0.001$ ）。外反母趾の術前群では有痛性胼胝を第 1 中足骨頭下に 7 足、第 2・3 中足骨頭下に 7 足認めたが、術後群では有痛性胼胝は、第 1 中足骨頭下は全例消失、第 2・3 中足骨頭下は 3 足に遺残していた。

X 線学的評価では、外反母趾角は術前平均 36.2 度から術後 10.4 度（ $P<0.001$ ）、第 1 第 2 中足骨間角は術前平均 17.4 度から術後 6.9 度（ $P<0.001$ ）に改善した。術後群と術前群の足底圧分布を比較したところ、area1（母趾）で Peak-P（kPa）は術後群（平均 471）が術前群（平均 312）より高く（ $P=0.038$ ）、Max-F（N）は術後群（平均 105）が術前群（平均 59）より大きかった（ $P=0.006$ ）。また、Con-T（%）は術後群（平均 72）が術前群（平均 59）より増加し（ $P=0.047$ ）、Con-A（ cm^2 ）は術後群（平均 6.7）が術前群（平均 4.8）より増大した（ $P=0.001$ ）。FTI（%）は術後群（平均 6.0）が術前群（平均 3.6）よ

り増加した ($P=0.003$)。Area5 (前足部中央) では全ての項目で術前後に差はなかった。また、術後群と対照群の比較では area1 (母趾) で全ての項目で同等であった。Area5 (前足部中央) の Peak-P は術後群 (平均 583) が対照群 (平均 307) より高く ($P=0.005$)、Max-F も術後群 (平均 254) が対照群 (平均 188) より高かった ($P=0.003$)。

《考 察》

Area1 (母趾) で術前群に比べ術後群の全ての足底圧の計測項目が変化し、対照群と同等になっていたことから、PCO により術前群の area1 (母趾) の足底圧は適正化されたと判断した。すなわち、中等度から重度の外反母趾に PCO を行くと、X 線成績のみならず、母趾の機能が改善し臨床成績に好影響を与える可能性が示された。しかし、area5 (前足部中央) の術前群と術後群の足底圧の比較では全ての項目で差がなく、また術後群では Peak-P と Max-F で対照群との間に有意な差を認めたことから、PCO だけでは前足部中央の足底圧を健常足と同等にまで改善することは難しいことが示された。

《結 論》

中等度から重度の症候性外反母趾に対する遠位軟部組織処置と第 1 中足骨近位三日月状骨切り術は良好な X 線学的評価を示し、母趾の機能を健常者と同等にまで改善することにより臨床成績を改善させることが示された。一方、前足部中央の足底圧の分布は改善しなかったため、今後、何らかの工夫が必要である。

論文審査結果の要旨

足部の機能的評価には歩行時の足底圧分布が用いられることが多い。外反母趾足と健常足の足底圧分布を比較した研究から外反母趾足では母趾の機能が低下することが明らかにされているが、これまで外反母趾の術前後と健常足の足底圧分布の差異を比較した報告はなく、手術療法が母趾の機能に与える影響は不明であった。

そこで申請者は、症候性外反母趾に対して遠位軟部組織処置と第1中足骨近位三日月状骨切り術が行われた患者の術前後での足底圧分布の変化および健常足の足底圧分布との差異を検討し、手術療法が母趾の機能に与える影響と術後成績の関係を調べた。

本研究で申請者は、母趾領域の足底圧分布は術前後を比較するとピーク圧、接触面積、接触時間、最大荷重、荷重と時間の積分値の全ての項目で手術療法により健常者と同等に改善することを示し、臨床的評価結果とあわせて、遠位軟部組織処置と第1中足骨近位三日月状骨切り術が症候性外反母趾患者の歩行時の母趾機能を健常者レベルにまで引き上げることを示した。一方、前足部中央の足底圧分布の術前後および健常者との比較では、手術では前足部中央の足底圧分布を改善させることは難しく、手術手技の追加や工夫などの必要性を明らかにした。

本研究により、中等度から重度の症候性外反母趾に対して行われる遠位軟部組織処置と第1中足骨近位三日月状骨切り術の有効性とその限界および今後の課題が示された。この知見は今後の症候性外反母趾に対する手術療法の発展に寄与する重要なものであると考えられる。

以上により、本論文は本学大学院学則第11条第1項に定めるところの博士(医学)の学位を授与するに値するものと認める。

(主論文公表誌)

Foot & Ankle International 40(5): 578-585, 2019 May

doi: 10.1177/1071100718821631