

氏名	笹本嘉朝			
学位の種類	博士（保健学）			
学位記番号	甲第23号			
学位授与の日付	平成28年3月10日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
学位論文題目	母趾外転筋の加圧による外反母趾矯正に関する基礎的研究			
論文審査員	主査	新潟医療福祉大学	教授	阿部 薫
	副査	新潟医療福祉大学	教授	江原 義弘
	副査	新潟医療福祉大学	教授	真柄 彰
	副査	新潟医療福祉大学	教授	長濱 大輔

論文内容の要旨

外反母趾の病態にかかわる解剖学的要因として、外反母趾の進行とともに母趾外転筋の足底偏位に伴う母趾屈曲作用増大による影響が報告されており、中学生を対象とした外反母趾調査において女子が多いとの性的要因をあげている。

外反母趾の保存的治療においては軽度から中程度の外反母趾変形に対し、一般的に足底装具が処方される頻度が高い。足底装具においては、内側縦アーチサポート部と横アーチサポート部が足部骨格の矯正に効果があり、筋腱などの軟部組織には、骨格を整えることによる二次的なアプローチにとどまってきた。近年では足底装具や靴のフィッティング施行による短期での外反母趾角の改善報告や外反母趾の母趾外転筋への直接的なアプローチとして、母趾外転筋に対する電気刺激によって随意運動を誘発することが外反母趾に有効であるとの報告がなされている。一部の専門家による靴パッド調整においては、母趾外転筋を圧迫することにより外反母趾の矯正に効果が認められているが、母趾外転筋への直接的なアプローチにおける数値による詳細な検討がされていないのが現状である。そこで本研究は足底装具の基本設計に資するため、母趾外転筋を外反母趾矯正に使用するための母趾外転筋に対する加圧の効果を定量的に検討する。

対象は健常女子大学生26名（年齢 19.4 ± 0.9 歳）、52足（足長 23.0 ± 1.1 cm）を対象とし、基本情報となる足型計測項目は足長、足囲、足幅、踵幅、第1趾側角度とした。椅子座位にて足部を浮かせ、母趾外転筋が弛緩した状態で徒手筋力測定評価器（Micro FET）を用いて計測を行った。自作の加圧部はコルクゴム製で験者の母趾をイメージして半球体形状とし、母趾が最も外転する位置を特定した後に母趾外転筋を圧迫した。このときの加圧測定は同一の験者が行い、母趾外転筋の圧縮が骨で止まるまでとして、加圧力、加圧角度、加圧位置および加圧矯正角度（加圧によって戻った母趾の角度）を記録した。

被験者全数における足長に対する足幅率は平均39.9%、第1趾側角度10.5度、加圧力24.8N、加圧角度49.5度、足長に対する踵からの母趾外転筋の加圧位置44.7%、加圧矯正角度5.8度であった。第1趾側角度が10度未満群は除外し、10-14度群（15足）、および15-20度群（15足）に分類し詳細に分析した。10-14度群において、第1趾側角度を x 、加圧力を y としたときの比例式は $y=0.25x+4.75$ で、

rは0.60であった。足幅率をx, 加圧矯正角度をyとしたときの比例式は $y = -0.14x + 41.01$ で, rは0.50と有意な相関が認められた。15-20度群には顕著な傾向が認められなかった。

全被験者における第1趾側角度は平均10.5度で先行研究による外反母趾角との相関($y = 0.829x + 0.780$)から外反母趾角は平均9.5度, 第1趾側角度が最大であった20度では外反母趾角は17.4度であると推定され, 外反母趾診療ガイドラインに準拠すると全被験者は健常足と考えられた。加圧による最大母趾外転時の結果から, 加圧力は平均24.8N, 加圧角度49.5度となることが示唆され, 母趾外転に最も効果が認められた加圧位置は足長に対し, 踵から44.7%の位置であり, 楔舟関節付近に相当すると推察された。第1趾側角度を詳細に検討した結果, 15-20度群には顕著な傾向が認められなかったが, 10-14度群では第1趾側角度が増加すると加圧力もそれに伴い増力が要求され, 相関は $r = 0.60$ と高くなった。第1趾側角度が増加すると母趾外転筋の筋長が長くなり, これを加圧によって矯正に利用しようとするならば, より大きな加圧力が必要となるのではなかったかと推察した。回帰分析の結果より, 足幅率が大きくなるにしたがい加圧矯正角度は小さくなり, この相関は $r = 0.50$ と高くなっていた。足幅率が大きくなるということは, M1-M2角が開大していることが予想されるため, 第1MTP関節のみの外転方向への矯正効率が低下したのではないかと考えられた。

足底装具の製作に当たっては筆者の経験上, 舟状骨を内側縦アーチの頂点として設計することが多く, 外反母趾の治療と併用する場合には横アーチサポート部にパッドを加えた足部骨格への直接的アプローチを行っている。今回の結果から母趾外転矯正には骨格のみならず, 足部内側表層にあり, 足部内在筋の中で最大とされる母趾外転筋への直接的アプローチを併用することが, 足底装具における母趾外転矯正に有効であると考えられた。しかし, 外反母趾においては進行とともに母趾外転筋の足底偏位に伴う母趾屈曲作用の増大があげられ, 母趾外転筋への直接的アプローチは母趾屈曲を助長する可能性があるため, 外反母趾治療においては注意が必要と考えられる。早期からの母趾外転筋への直接的なアプローチは外反母趾予防として有効であると考えられた。

足底装具の内側縦アーチサポート部の母趾外転筋を圧迫する位置は足長に対し, 踵から約45%, 角度は約50度で約25Nで加圧することが製作上での最適値と考えられ, 10-14度群では, 第1趾側角度から適切な加圧力を算出し, 足幅率から加圧矯正角度を推測することが可能と考えられた。

キーワード：母趾外転筋, 外反母趾矯正, 第1趾側角度, 加圧

なお, 本論文は以下の学術雑誌に掲載済みである。

笹本嘉朝：母趾外転筋の加圧による外反母趾矯正に関する基礎的研究
靴の医学 Vol. 28 (2) : 85-89, 2014

論文審査結果の要旨

本論文は、母趾外転筋の加圧による外反母趾矯正に関する基礎的研究である。

外反母趾の病態にかかわる解剖学的要因として、外反母趾の進行とともに母趾外転筋の足底偏位に伴う母趾屈曲作用増大による影響が報告されており、中学生を対象とした外反母趾調査において女子が多いとの性的要因をあげている。

外反母趾の保存的治療においては軽度から中程度の外反母趾変形に対し、一般的に足底装具が処方される頻度が高い。足底装具においては、内側縦アーチサポート部と横アーチサポート部が足部骨格の矯正に効果があり、筋腱などの軟部組織には、骨格を整えることによる二次的なアプローチにとどまってきた。近年では足底装具や靴のフィッティング施行による短期での外反母趾角の改善報告や外反母趾の母趾外転筋への直接的なアプローチとして、母趾外転筋に対する電気刺激によって随意運動を誘発することが外反母趾に有効であるとの報告がなされている。一部の専門家による靴パッド調整においては、母趾外転筋を圧迫することにより外反母趾の矯正に効果が認められているが、母趾外転筋への直接的なアプローチにおける数値による詳細な検討がされていないのが現状である。

そこで本研究は足底装具の基本設計に資するため、母趾外転筋を外反母趾矯正に使用するための母趾外転筋に対する加圧の効果を定量的に検討したものである。

本研究の独創性は、足底装具の基本設計に、母趾外転筋を外反母趾矯正に使用するための母趾外転筋に対する加圧の適正值・位置・角度を定量的に明らかにしたことである。

対象は健常女子大学生26名（年齢 19.4 ± 0.9 歳）、52足（足長 23.0 ± 1.1 cm）を対象とし、基本情報となる足型計測項目は足長、足囲、足幅、踵幅、第1趾側角度とした。椅子座位にて足部を浮かせ、母趾外転筋が弛緩した状態で徒手筋力測定評価器（Micro FET）を用いて計測を行った。自作の加圧部はコルクゴム製で験者の母趾をイメージして半球体形状とし、母趾が最も外転する位置を特定した後母趾外転筋を圧迫した。このときの加圧測定は同一の験者が行い、母趾外転筋の圧縮が骨で止まるまでとして、加圧力、加圧角度、加圧位置および加圧矯正角度（加圧によって戻った母趾の角度）を記録した。

加圧による最大母趾外転時の結果から、加圧力は平均24.8N、加圧角度49.5度となることが示唆され、母趾外転に最も効果が認められた加圧位置は足長に対し、踵から44.7%の位置であり、楔舟関節付近に相当すると特定した。

今後の研究展開の中で取り込まれるべき課題として、本研究の結果から母趾外転矯正には骨格のみならず、足部内側表層にあり、足部内在筋の中で最大とされる母趾外転筋への直接的アプローチを併用することが、足底装具における母趾外転矯正に有効であると考えられ、足底装具の内側縦アーチサポート部の母趾外転筋を圧迫する位置は足長に対し、踵から約45%、角度は約50度で約25Nで加圧することが製作上での最適値であることが明らかになったため、この成果を臨床現場に応用展開することが望まれる。

以上のことから、審査委員会は本論文を博士（保健学）の学位を授与するに相応しいと認める。