

氏 名	足 立 周
(ふりがな)	(あだち しゅう)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	乙 第 号
学位審査年月日	平成30年7月11日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題名	The tibial nerve compression test for the diagnosis of lumbar spinal canal stenosis – A simple and reliable physical examination for use by primary care physicians (腰部脊柱管狭窄症の診断における膝窩部脛骨神経圧迫テストの有用性)
論文審査委員	(主) 教授 佐 浦 隆 一 教授 荒 若 繁 樹 教授 黒 岩 敏 彦

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

《背景》

超高齢社会に入って腰部脊柱管狭窄症 Lumbar spinal stenosis (LSS) に代表される変性脊椎疾患の患者数が増加している。そして、地域包括ケアシステムの構築にともない、整形外科医だけでなくプライマリーケア医が LSS 患者を診察する機会も増えている。

腰部脊柱管狭窄症は、馬尾や神経根が機械的に圧迫され、かつ圧迫性神経障害に起因する間欠性跛行などの症状があってはじめて診療の対象となる。LSS を診断する最も有用な画像検査は MRI であるが、無症状でも画像上脊柱管狭窄を認める（偽陰性）ことがある。また、LSS の主症状である下肢の痺れや疼痛は閉塞性動脈疾患、股関節疾患、椎間関節炎、末梢神経障害など多くの疾患の症状（偽陽性）であり鑑別が必要である。さらに、LSS に

特異的な診察手技はなく、プライマリーケア医にとって鑑別診断が困難であることも多い。

今回、我々は坐骨神経痛の診察手技の1つである Valleix point の圧痛に注目した。坐骨神経痛を有する患者は坐骨結節、大腿及び下腿後面の坐骨神経の走行に沿った Valleix points に圧痛を訴える。Valleix points での圧痛は椎間板ヘルニア患者だけでなく、LSS の患者にも起こると考え予備研究を行った。LSS 患者の下肢と臀部の4箇所 Valleix 圧痛点を評価したところ、LSS 患者では他の膝窩部における脛骨神経の圧痛の程度および頻度が3つの圧痛点より有意に高いことが明らかとなった（後上腸骨棘外側の上臀神経：36.6%, 0.71、大坐骨孔部の坐骨神経：30.5%, 0.55、膝窩部の脛骨神経：93.4%, 2.1、腓骨頭後方の総腓骨神経：17.1%, 0.31）ので、この身体診察手技を脛骨神経圧迫テスト（Tibial Nerve Compression Test：TNCT）と名づけて以下の研究に用いた。

《目的》

本研究の目的は LSS の診断における TNCT の有用性を評価することである。

《対象および方法》

画像所見および臨床症状（下肢の疼痛および痺れ）から LSS と診断され、手術あるいは検査目的に入院した計 108 人の連続した患者（男性 53 例、女性 55 例）を対象とした。末梢血管障害、多発性神経障害、膝や股関節の変形性関節症や関節リウマチに代表される運動器障害患者は除外した。患者の平均年齢は 68.5 歳（32-84 歳）であった。73 例は手術加療を、残りの 35 例は保存加療を実施した。コントロールは下肢症状のない健常ボランティア 50 例（平均年齢：36.5 歳（21-76 歳））である。

TNCT の検査手技は、被検者を腹臥位とし膝窩部後面の関節列隙より少し遠位の部分で、腓腹筋内側頭の外側を母指で押さえて膝窩動脈の拍動を触知し、その浅層にある脛骨神経を圧迫する方法とした。また、本研究では圧迫力を一定にするために、デジタルフォースゲージを用いて一定の力（4kgf）で圧迫するようにした。圧痛の程度はアメリカリウマチ学会の線維筋痛症評価基準に準じてスコア化し（圧痛スコア）、2 点以上を圧痛陽性とした。

そして、圧痛陽性率、圧痛スコア、および圧迫時の VAS (visual analog scale) を P-VAS とし、3 項目について LSS 群 108 例と下肢症状のない健常コントロール 50 例を比較した。また、TNCT の感度、特異度および検者内、2 検者の検者間信頼性も評価した。さらに、手術を受けた LSS 患者では、術前 1 週間前と術後 3-6 ヶ月の間の 2 回 TNCT を行い、圧痛陽性率、圧痛スコア、P-VAS の 3 項目を術前後で比較した。また、JOA スコア (日本整形外科学会腰痛判定基準 : 29 点満点) を用いて術前 1 週間と術後 3-6 ヶ月の 2 回、臨床評価を実施した。

《結果》

圧痛陽性率は (LSS 群 92.6% / コントロール群 30%)、圧痛スコアは (2.28 点 / 0.98 点)、P-VAS は (72.6mm / 22.5mm) といずれも LSS 群が有意に高値であった ($p < 0.001$)。また、TNCT の感度 (95%CI) は 0.93 (0.88-0.98)、特異度 0.7 (0.57-0.83)、陽性尤度比は 3.1 (2.24-4.12)、陰性尤度比は 0.10 (0.06-0.19) であった。なお、信頼性評価は検者間信頼性は κ 係数 = 0.88、検者内信頼性は κ 係数 = 0.76 である。臨床評価の JOA スコアは術前 16.3 点 (7-27) から術後 26.2 点 (14-29) に改善し、術後 TNCT の圧痛は圧痛陽性率 26%、圧痛スコア 0.82 点、P-VAS 31mm と術前と比較して有意に減少した ($p < 0.001$)。

《考察》

本研究で LSS 症例に対して TNCT は高い感度 (0.93) と中等度の特異度 (0.7) を示し、病歴や身体所見を含めた過去の診断方法と比較して同等の感度であった (神経性間欠跛行 0.82/0.78 (感度/特異度)、排尿障害 0.14/0.98、開脚歩行 0.42/0.97、Romberg テスト陽性 0.4/0.91、LSS 診断サポートツール 0.93/0.72)。さらに、良好な検者間・検者内信頼性を認め、高い客観性と再現性を持つテストであることが示された。

これらの要因として、膝窩部は周囲の筋や脂肪、皮下組織が薄く体型によらずオリエンテーションが得られ易く、かつ深層の脛骨後面は平坦な形態を持つことで押さえやすいといった解剖学的特徴が挙げられる。また、伴走する膝窩動脈の拍動を指標にできることも

手技を容易にし、かつ閉塞性動脈硬化症の鑑別にも役立つ。さらに、脛骨神経は第 4、5 腰神経及び第 1-3 仙骨神経から由来し LSS の原因となる神経根レベルのほとんどを含むという解剖学的特徴も高い感度をもたらす要因と考えられた。その他 TNCT は、手技が簡単で短時間に実施できるため、忙しい外来診療中でも容易に施行できるという特長を持つ。また、術前と比較して術後の圧痛の程度が有意に低下したことから、治療後の馬尾・神経根の状況を鋭敏に評価できる可能性も示された。

今後 TNCT は、他の身体所見や病歴、診断ツールなどと合わせてさらに診断精度の向上が期待できる。また、プライマリーケア医にとって下肢の神経障害を認める患者の腰椎 MRI オーダーのタイミングや脊椎専門医への紹介の判断に役立つ診断法であると考えられる。

《結語》

TNCT は良好な感度、特異度及び検者内、検者間信頼性を示し、プライマリーケアの現場で LSS 診断に役立つと考える。

(様式 乙9)

論文審査結果の要旨

超高齢社会に入って腰部脊柱管狭窄症 Lumbar spinal stenosis (LSS) に代表される変性脊椎疾患の患者数が増加している。しかし、LSS は広く受け入れられた診断基準がなく、プライマリーケア医にとって鑑別診断が困難であることも多い。よって日常診療で用いることができる簡便な診察法が求められている。

申請者らは予備研究で LSS 患者にて、下肢や臀部の Valleix points の圧痛の中で膝窩部の脛骨神経の圧痛を高率に認めることを示し、脛骨神経圧迫テスト (Tibial nerve compression test : TNCT) と名づけて LSS 診断における TNCT の有用性を評価した。

まず、今回の研究では LSS 群 108 例とコントロール群 (健常者) 50 例に TNCT を実施して、TNCT が良好な感度と特異度および高い検者内、検者間信頼性を持つことを示した。次に、術前後を比較して TNCT が治療後の馬尾・神経根の状況を鋭敏に評価できる検査法である可能性も示した。

以上、申請者らは、TNCT が日常診療の現場において簡単に実施可能な LSS 診断の精度向上につながる診察手技であり、かつプライマリーケア医にとって適切に腰椎 MRI オーダーや脊椎専門医への紹介のタイミングを判断するための有用な手技になり得る可能性を明らかにした。

以上により、本論文は本学学位規程第 3 条第 2 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)

Acta Orthopaedica et Traumatologica Trcica 52 (1) : 12-16, 2018