

Gait Analysis Using Support Vector Machine as a Classification Method for Lumbar Spinal Canal Stenosis

著者	林 寛之
著者別表示	Hayashi Hiroyuki
journal or publication title	博士論文要旨Abstractおよび要約Outline
学位授与番号	13301甲第4288号
学位名	博士（医学）
学位授与年月日	2015-09-28
URL	http://hdl.handle.net/2297/44633

doi: <https://doi.org/10.3928/01477447-20151020-02>



論文内容の要旨及び審査結果の要旨

受付番号 医博甲第 2521 号 氏名 林 寛之
論文審査担当者 主査 中田 光俊 印
副査 尾崎 紀之 印
山田 正仁 印

学位請求論文

題 名 Gait Analysis Using Support Vector Machine as a Classification Method for Lumbar Spinal Canal Stenosis
掲載雑誌名 Orthopedics
2015 年掲載予定

MRI や CT の進歩に伴い、脊椎疾患における画像診断技術が格段に向上している現在においても、腰部脊柱管狭窄症 (LSS) の多椎間狭窄における高位診断は困難であり、診断精度を高めるため、新たな方法として歩行解析を導入した。本研究では、近年医療分野におけるクラス分類問題に対して、応用されているサポートベクターマシン (SVM) を用いて、歩行解析結果を識別することで、LSS の高位診断が可能か検討することとした。健常(C群)13例、第4腰神経根障害 (L4群) 11例、第5腰神経根障害 (L5群) 22例を対象とした。体表ランドマーク 5カ所 (肩峰、上前腸骨棘、腓骨頭、足関節外果、第5中足骨骨頭) に LED マーカーを貼付し、暗室でトレッドミル歩行検査を行い、動作解析を行った。得られたデータのうち、各群の特徴となり得る因子を抽出し、SVM のパラメーターとして鑑別を行った。因子を抽出するための有意差検定には Tukey の方法を用いた ($p < 0.05$)。各群の主な特徴として、L4群においては、立脚開始 (接地) 時の膝関節が、他の 2群に対して伸展している傾向にあった (C群: 164.5度、L4群: 169.6度、L5群: 163.4度)。これは膝くずれを防止するための歩行戦略であると考ええる。L5群においては、足関節の波形に特徴があり、特に遊脚相における足関節角度の振幅は C群: 14.9度、L4群: 12.9度、L5群: 9.3度であり、C群に比べて L5群は有意に小さかった ($p = 0.002$)。遊脚終期では、接地に向けて足関節を背屈していくが、この結果から、L5群では足関節を背屈できていないことがわかり、神経根障害による微細な歩行変化を捉えることができたと考ええる。以上の結果も含め、各群の特徴となり得る 10 因子を抽出し、SVM で識別した結果、全体の鑑別率は 80.4%であった。各群の鑑別率は、C群、L4群、L5群でそれぞれ 84.6%、72.7%、81.8%であり、L4群が最も低かった。SVM とは 1960 年代に初めて報告されたパターン認識手法で、近年医療分野では画像の識別に用いられた報告を散見する。本研究での SVM による鑑別率は、全体では 80.4%と良好であった。L4群を特定づけるより正確な因子を検出できれば、さらに正答率は上昇し、臨床応用も可能であると考ええる。本研究により開発された SVM を応用した歩行解析は、種々の鑑別診断に応用できる汎用性の高い方法であり、臨床医学に貢献することが期待できる労作であり、学位に値すると判断する。