



北海道公立大学法人  
**札幌医科大学**  
Sapporo Medical University

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

Title 論文題目	運動機能、感覚機能、日常生活活動度などが歩行可能な脳卒中後遺症片麻痺者の踵骨骨密度に及ぼす影響について
Author(s) 著者	森, 大河
Degree number 学位記番号	第 103 号
Degree name 学位の種類	修士 (理学療法学)
Issue Date 学位取得年月日	2015-03-31
Original Article 原著論文	
Doc URL	
DOI	
Resource Version	

## 修士論文の内容の要旨

保健医療学研究科 博士課程前期 理学療法学・作業療法専攻 神経・発達障害理学療法学分野	学籍番号 12MP01 氏名 森 大河
論文題名 (日本語) 運動機能、感覚機能、日常生活活動度などが歩行可能な脳卒中後遺症片麻痺者の踵骨骨密度に及ぼす影響について	
論文題名 (英語) Study of factors as motor function, sensory function, and degree of activity affecting calcaneus bone mineral density in ambulatory hemiplegic patients.	
<p>【目的】脳卒中後遺症片麻痺患者は運動機能障害による易転倒性に加え、骨粗鬆症が高頻度に発生し健常高齢者に比べて大腿骨頸部骨折などの骨折の危険性が高いと報告されている。医学的リハビリテーションを行うに当たって骨密度減少にもっとも影響を与えている身体・感覚・生活機能に関わる評価項目を明らかにする調査が必要である。よって、本研究では日常的に屋内歩行を行っている脳卒中片麻痺者の麻痺側・非麻痺側の骨密度を計測し、その差と身体・感覚・生活機能に関わる評価項目（運動機能、感覚機能、日常生活活動量）と比較し、骨密度減少との関連性を調査した。【方法】対象者は、介護老人保健施設入所サービス利用者、通所リハビリテーションサービス利用者、外来リハビリテーションに通う脳卒中片麻痺患者の内、歩行・移乗が自立しており（杖や装具の使用は問わない）、本研究に同意が得られた27名とした(66.6±11.42歳：発症からの期間92.19±79.38ヶ月：男性17名、女性10名：脳梗塞11名、脳出血14名、くも膜下出血2名)。なお、認知症が重度のもの(MMSE10点以下の者)、脳卒中発症後の下肢骨折の既往があるもの、ステロイド系薬剤を使用しているものは除外した。調査項目は、情報収集（脳卒中の分類、発症からの期間、年齢、性別、身体情報（身長・体重））、脳卒中重症度(mRS)、骨折リスク評価(FRAX®)、片麻痺重症度(Brunnstrom Stage)、日常生活活動能力(Barthel Index)、骨密度BMD[QUS(Quantitative UltraSound)法 T,Z-score(%), OSI, SOS, BUA]、歩行動作能力(Timed Up and Go test)、日常生活活動量、平衡機能(Functional Reach Test)、感覚(SIAS感覚領域10~13使用)、下肢筋力(CS-30 test, (Timed Stands Test))、注意・無視評価(線分抹消試験、線分二等分試験)、装具使用の有無とその種類とした。なお、日常生活活動量は、多メ</p>	

モリー加速度計測装置付き歩数計であるライフコーダ(スズケン社)を装着してもらい、一日当たりの歩数(歩/日)、消費エネルギー(kcal/日)、活動強度別の時間(秒/日)を1週間に渡って計測した。データの分析方法として、SPSSを用いてt検定、pearsonの相関分析を行った。また相関の強いものを独立変数としてロジスティック回帰分析を行った。【結果】音響的骨評価値OSIの差の平均は1.23(±3.94)であり、OSIの麻痺側・非麻痺側間の差をとり、それを非麻痺側の値で除したものに100を掛けたものを骨評価値減少率とした。骨評価値減少率平均は4.63%(±7.45)であった。骨評価減少率と相関があった項目は発症後経過月数と有意な正の相関が認められ( $r=0.405$   $p=0.036$ )、TUGTIMEと負の相関が認められた( $r=-0.406$   $p=0.035$ )。麻痺側Tスコア平均82.83(±14.66)。麻痺側のTscore80%以上と未満で骨密度正常範囲群と低下群とに分け( $n=11, d=16$ )、t検定にて正常範囲群で平均歩数が有意に多く、中等度の活動強度に満たない活動時間(微小運動時間)が有意に少なかった( $p<0.05$ )。また男性のみで中等度以上の活動時間も正常範囲群で有意に多かった( $p=0.017$ )。しかし女性において有意差は認められなかった( $p=0.498$ )。t検定において有意差の認められた平均歩数と中等度以上の活動時間と微小運動時間をロジスティック回帰分析すると、平均歩数と微小運動が骨密度の説明要因として抽出された( $p<0.05$ )。【考察】本研究の結果より、骨密度低下群で平均歩数と微小運動時間が有意に少ないことが明らかとなった。またロジスティック回帰分析により平均歩数と微小運動時間が説明要因として抽出された。これらの結果から骨密度は平均歩数と微小運動時間の影響を受ける可能性が示唆され、身体負荷量の軽い活動が骨密度に影響している可能性が考えられる。また、男性のみで骨密度低下群において中等度以上の活動時間が有意に短いことが示されたことから、男性において骨密度には身体負荷量の強い活動も影響することが推察される。

キーワード(5個以内): 踵骨骨密度, 片麻痺歩行者, 歩行動作能力, 日常生活活動量, FRAX®

【OBJECTIVE】 In the present study, we aimed to measure the calcaneus bone mineral density of the paretic and non-paretic sides; to compare the difference between the body, sensory, and daily life functions (motor function, sensory function, and degree of daily activity); and to investigate the factors influencing this in ambulatory hemiplegic patients. 【METHODS】 Twenty-seven stroke in-patients (17 male, 10 female), with an average age of  $66.6 \pm 11.42$  years and an average duration since stroke onset of  $92.19 \pm 79.38$  months were included in the study. Calcaneus bone mineral density was measured by the AOS100 (ALOKA). The following parameters were assessed: bone evaluation

value (comprising the SOS (speed of sound), BUA (broadband ultrasound attenuation), OSI (osteo sono-assessment index); age; sex; height; weight; number of months since stroke onset; Brunnstrom motor recovery score; modified Rankin scale score; functional reach test value; timed up and go test value; 30-second chair stand test value; FRAX(fracture risk assessment tool); sensory (SIAS(Stroke Impairment Assessment Set):10-13); segment bisection test value; segment erasure test value; and Barthel Index scores. Daily activity levels were measured by using the Lifecorder (SUZUKEN), and included the number of steps, calorie consumption, time of activity, and time of infinitesimal motion. Statistical analysis was performed with the SPSS software by using the t-test, Pearson product-moment correlation coefficient, and logistic regression.

**【RESULTS】** The average (standard deviation) difference between the OSI on the paretic and non-paretic sides is 1.23 ( $\pm$  3.94). The decrease in rate in the bone evaluation value was calculated as the difference in the bone evaluation value between the paretic and non-paretic sides multiplied by 100, and divided by the value of the non-paretic side; the average (standard deviation) decrease rate of the bone evaluation value was 4.63% ( $\pm$  7.45). The decrease rate in the bone evaluation value showed a significant positive correlation with the number of months since stroke onset ( $r = 0.405$   $p = 0.036$ ) and negative correlation with timed up and go test value ( $r = -0.406$   $p = 0.035$ ). The paretic side T score average was 82.83 ( $\pm$  14.66). According to the T-score on the paralyzed side, the patients were divided into two groups: the bone density normal range group (n group; 11 patients; T-score  $> 80$ ) and the bone density decline group (d group; 16 patients; T-score  $< 80$ ). Using the t-test, we noted that the n group had a significantly higher average number of steps and time of infinitesimal motion than the d group ( $p < 0.05$ ). Furthermore, in men only, the time of moderate activity was shown to be significantly shorter in the d group than in the n group ( $p = 0.017$ ); there was no significant difference observed in women ( $p = 0.498$ ). On logistic regression analysis, the average number of steps, the time of moderate activity, and the time of infinitesimal motion showed a significant difference, and the average number of steps and the time of infinitesimal motion were extracted as explanatory variables of bone density ( $p < 0.05$ ). **【CONCLUSION】** The results showed that the average number of steps and the time of infinitesimal motion were significantly lower in the group with reduced bone density. Furthermore, the average number of steps and the time of infinitesimal motion were extracted as explanatory factors by logistic regression analysis. These results suggest that bone density is affected by the average number of steps and the time of infinitesimal motion, and furthermore, it is considered likely that light activities in terms of body load would affect bone density. The time of moderate

activity was shown to be significantly shorter in men only in the group with reduced bone density compared to the group with normal bone density, suggesting that heavy activities in terms of body load would also affect bone density in men.

Keywords (5) : calcaneus bone mineral density, ambulatory hemiplegic patients, ambulatory function, degree of activity, FRAX

- 1 論文内容の要旨は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔に日本語で 1,500 字程度に要約すること。併せて英語要旨も日本語要旨と同様に作成すること。
- 2 2 枚目からも外枠だけは必ず付けること。

## 論文審査の要旨及び担当者

報告番号	第 <b>103</b> 号	氏名	森 大河
論文審査 担当者	主査： 小塚 直樹 副主査： 齋藤 重幸 副主査： 太田 久晶		
<p>運動機能，感覚機能，日常生活活動度などが歩行可能な脳卒中後遺症片麻痺者の踵骨骨密度に及ぼす影響について</p> <p style="text-align: center;">Study of factors as motor function, sensory function, and degree of activity affecting calcaneus bone mineral density in ambulatory hemiplegic patients</p> <p>脳卒中後遺症による片麻痺患者は中枢神経障害に伴う陽性症状として、筋緊張異常、筋力低下、関節可動域制限、感覚障害、バランス不良などの運動機能障害を示し、日常生活中においては、程度の差はあるものの絶対的な運動量が低下し、骨粗鬆症を高頻度で併発する。一般的にこのような経過をたどる場合、加齢とともに大腿骨頸部骨折などの骨折の危険性が高いと報告されている。</p> <p>本研究では日常的に屋内歩行が可能な脳卒中片麻痺者を対象とし、その左右踵骨の骨密度を計測し、計測結果と身体活動に関わる評価項目を比較し、骨密度減少との関連性を調査した。</p> <p>結果は、脳卒中発症後に片麻痺となったが、屋内歩行が可能な症例の骨密度や日常生活活動度に関連する評価では、経過が長期になるにつれて麻痺側の骨密度が低下すること、日常生活活動量、すなわち歩数や低強度の活動時間が多く、特に男性においては日常生活中の中等度以上の活動時間が短いと骨密度の低下につながるということがわかった。また骨密度の正常範囲群と低下群を比較すると、下肢筋力が高い者ほど骨密度が正常範囲内に保たれているということが示唆された。</p> <p>本研究は、脳卒中の後遺症として片麻痺を示す患者の運動機能と骨密度の関連に着目した臨床研究である。論文審査会では研究の意義や成果は修士の学位に値するとの評価を受けたが、研究結果のとらえ方と帰着点に対する再考、および図表の適切な記載が指示指摘された。これらの指示指摘事項について十分検討し、適切な修正の確認が出来たので、修士の学位に相当するとの判定を受け、合格と判断した。</p>			

※報告番号につきましては、事務局が記入します。