

＜研究課題＞無作為抽出地域住民コホートをを用いた脊椎姿勢異常の病態解明（第 2 期おぶせスタディ）

代表研究者	信州大学医学部附属病院整形外科	講師	上原 将志
共同研究者	信州大学医学部附属病院リハビリテーション部	准教授	池上 章太
	信州大学医学部運動機能学教室	教授	高橋 淳

【抄録】

本研究は、2014 年に開始した地域住民コホート（第 1 期おぶせスタディ）を基盤とし、約 8 年後となる第 2 期検診（第 2 期おぶせスタディ）を実施して、脊椎姿勢異常の経時的変化を明らかにすることを目的とした。第 2 期検診は全て完了し、第 1 期受診者 415 名のうち 169 名が参加し、X 線撮影、身体機能検査、血液・尿検査、アンケート調査などを実施した。現在は得られた画像および測定データの解析を進める段階にある。第 1 期の解析では、加齢に伴い脊柱矢状面アライメントが悪化し、特に女性では腰椎前弯の減少と骨盤傾斜の増大が早期からみられた。また、姿勢異常は握力や片脚起立時間などの身体機能低下と関連し、腰痛の独立した関連因子として PI-LL ミスマッチが認められた。第 2 期解析により、経時的変化の詳細と予防策を明らかにすることを目指す。

1. 研究の目的

我々は地域町民台帳から無作為に抽出した地域コホートを 2014 年に立ち上げ、本研究のベースとなる年代別・性別脊椎アライメント平均値を算出した（第 1 期おぶせスタディ、Uehara et al. Spine J 2019）。

本研究の目的は、第一期と同一対象者に対して 2 度目の運動器検診（第 2 期おぶせスタディ）を行うことにより、約 8 年間の脊椎姿勢異常の経時的な変化量や脊椎姿勢に影響を及ぼす因子や予防策の探索及び脊椎姿勢異常の変化と運動機能との関連について明らかにすることである。

2. 研究方法と経過

2-1 対象者

第 1 期検診受診者 413 名に対して再検診の案内を送付し、第 2 期検診の再受診者リストを作成した。同時に、第 1 期末受診者を除いた住民台帳から無作為抽出を行い、新規受診者を募集した。対象は 50～89 歳の男女とし、各年代・性別（50、60、70、80 歳代男女の 8 群）につき 20 名ずつ、合計 160 名の受諾を目標に案内を継続した。

検診対象者には事前にアンケートを送付し、協力自治体内の総合病院において第 1・第 3 土曜日に 4 名ずつ検診を実施した。検診時には被検者および検者の健康状態の確認と感染対策を徹底した上で実施した。

2-2 方法

対象者の身体的特徴（身長、体重、BMI、腹囲、血圧、脈拍）に加えて下記を行う。

1）アンケート調査：職業歴、生活習慣、食事、既往歴、健康状態（消化器症状を含める）、関節痛、腰痛、ロコモ、認知症、腰椎疼痛関連障害、主観的腰椎機能調査表

2）立位姿勢における姿勢異常の有無

3）運動機能検査：握力、開眼片脚起立時間、立ち上がりテスト、2 ステップテスト

4）検体検査：検尿、血液（骨代謝マーカーを含む）

5）X 線検査（全脊柱立位側面を含む）

6）骨密度（DXA 法）：両大腿骨近位、腰椎対象者の全脊柱立位側面 X 線検査について、矢状面パラメータ（腰椎前弯角：LL、胸椎後弯角：TK、第 7 頸椎矢状面垂直軸の仙骨後方からの距離：SVA、仙骨傾斜角：SS、骨盤傾斜角：PT、骨盤形態角：PI）を計測し、記録する。アンケート（日本整形外科学会腰椎疼痛関連障害質問表（JOABPEQ）、米国側弯症学会側弯症自己評価ツール（SRS-22r）を含む）の結果についてもコンピュータに入力する。

1）矢状面パラメータの計測値より各年代の各矢状面パラメータの第 1 期検診からの経時的変化を調査し、年代別・性別・職業別の変化を調べる。

2）矢状面パラメータと JOABPEQ、SRS-22 各スコア、ロコモティブシンドローム（ロコモ 25、開眼片脚起立時間、立ち上がりテスト、2 ステップテスト）、食事量や逆流性食道

炎による消化器症状などの健康状態との関連を解析する。

以上の結果に基づいて、日本人における脊椎矢状面パラメータの至適値及び経時的変化を算出し、検診等における脊柱変形の指標とし啓発する。

3. 研究の成果

3-1 第2期検診の実施概要

第1期の対象者415名のうち169名が第2期検診に参加し、X線撮影、身体機能検査等を実施した。第1期時点での年代別(男性/女性)の内訳は50歳代:32人/32人、60歳代:23人/30人、70歳代:20人/20人、80歳代:4人/8人であった。

全体的には4割程度の参加率であったが、80歳代の第2期参加率は低い傾向がみられた。

第二期のX線計測などのデータ解析は今後行う計画としており、ここでは第2期対象者の前回の検診結果を以下に示す。

3-2 年代・性別ごとの脊柱アライメントの実態

立位全脊柱側面X線撮影を実施した413名の脊柱矢状面パラメータを年代・性別ごとに解析した。その結果、高齢になるほどアライメントは悪化しており、他のコホート研究と概ね一致した傾向を示した。

50歳代を基準とした比較では、SVAは男性で80歳代、女性で70歳代から有意に前方シフトし、C2-7 SVAは男性で60歳代から前方偏位が顕著であった。胸椎後弯角(TK)は70歳以上の男性で有意な増大を示し、男女ともに約4~6度の増大が認められた。女性では腰椎前弯(LL)の減少および骨盤傾斜(PT)の増大が男性より早期から生じていた。

3-3 脊柱矢状面アライメント不良と身体機能の関連

脊柱矢状面パラメータと身体機能検査(膝伸展・屈曲筋力、片脚起立時間、握力、立ち上がりテスト、2ステップテスト)の関連を評価

した。

全ての身体機能は加齢とともに男女とも低下が認められた。一般線形モデルを用いて年齢と性別を調整した結果、膝伸展力および屈曲力には有意な関連は見られなかった。一方で、握力はGlobal tilt (GT) と有意に関連し、GTが平均より+1標準偏差(SD)大きい場合、平均0.8 kg 低下していた。同様に、PTの増大も低い握力と関連していた。

片脚起立時間はSVA、GT、LLと関連があり、SVAが平均より+1SD前方に偏位していた場合、平均3.8秒短縮していた。立ち上がりテストはSVA、GT、CSVAと有意に関連し、2ステップテストの距離はSVA、GT、CSVA、LL、PTと有意な関連を示した。

3-4 腰痛の頻度と関連因子

腰痛の有病率は53名(12.9%)であり、60歳代で一旦低下したが、加齢とともに増加傾向を示した。性差は認められなかった。ロジスティック回帰分析の結果、腰痛と有意に関連する独立因子はPelvic incidence (PI) -Lumbar lordosis (LL) ミスマッチのみであり、他の矢状面パラメータや年齢、性別、BMIとの有意な関連は認められなかった。

4. 今後の課題

第2期検診で撮影したX線画像の解析および矢状面パラメータの経時的変化の測定を進め、身体機能との関連をより詳細に検討する予定である。これにより、脊柱アライメントの加齢変化と運動機能低下のメカニズムを明らかにすることを今後の課題とする。

5. 研究成果の公表方法

本研究成果は、整形外科関連学会での発表および学術雑誌への論文投稿を通じて広く公表し、地域住民の健康増進および運動器疾患予防への貢献を目指す。

以上

Elucidation of pathophysiology of spinal postural abnormalities using a randomly selected community cohort

Primary Researcher: Masashi Uehara
Assitant Professor, Department of Orhotpaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

Co-researchers: Shota Ikegami
Associate Professor., Department of Rehabilitation, Shinshu University Hospital
Jun Takahashi
Professor, Department of Orhotpaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

This study, based on a community cohort established in 2014 (the 1st Obuse Study), aimed to clarify longitudinal changes in spinal alignment abnormalities and their related factors through a second follow-up examination (the 2nd Obuse Study) conducted approximately eight years later. The second survey has been fully completed, with 169 of the 415 participants from the first phase undergoing radiographic, physical function, biochemical, and questionnaire assessments. Data analysis of these newly obtained measurements is currently in progress. Findings from the first phase demonstrated age-related deterioration of sagittal spinal alignment, with earlier decreases in lumbar lordosis and increases in pelvic tilt observed in women. Malalignment parameters were significantly associated with declines in physical performance measures such as grip strength and one-leg standing time. Low back pain was reported in 12.9% of participants, with a significant independent association found with pelvic incidence–lumbar lordosis (PI–LL) mismatch. The ongoing analysis of the second-phase data aims to elucidate the longitudinal progression of spinal alignment and identify potential strategies for the prevention of posture-related functional decline.