

ON EVALUATION OF CURVED ANGLE OF LORDOSIS AND KYPHOSIS
IN VERTEBRAE ESTIMATED FROM BOTH LENGTH AND WIDTH
OF VERTEBRAE FOR NORMAL ADULTS

Wakimoto K ¹, Dakeshita T ¹, Sakamoto K ²

¹ Seisen Clinic of Orthopedics, Shizuoka, Japan

² Center of Promotion of Alliances with Region, Industry and Government,

The University of Electro-Communications, Tokyo, Japan

E-mail: sakamoto@se.ucc.ac.jp

AIM: It has been difficult to estimate accurately curved angles of lordosis of thoracical vertebrae, kyphosis of lumber vertebrae, and sacrum with use of image of x-rays, as compared with the estimation of length and width of vertebrae. The aim is to evaluate accurately the curved angles of lordosis, kyphosis, and sacrum with only use of distance information (i.e., length and width of vertebrae).

METHODS: The data of length, width, and curved angle in vertebrae are measured from X-ray for normal male adults aged from 20 to 39 years. The nine data listed in Table 1 are used for evaluation of the curved angles. The data for each subject are normalized to be divided by height of the subject. The curved angles are estimated by multiple regression analysis with use of nine items of length and width listed in Table 1. The precision is examined with multiple correlation coefficient and coefficient of determination. The estimated and the measured angles are compared.

RESULTS: The mean measured angles of vertebra for subjects are 37.9 degree for thoracic vertebra, 31.1 degree for lumber vertebra, and 32.3 degree for sacrum. These angles denote similar. The results of multiple regression equation for curved angles of lordosis of thoracical vertebrae and kyphosis of lumber vertebrae show that multiple correlation coefficient (coefficient of determination) are 0.84 (0.71) and 0.85(0.73), respectively. The result of scrum is 0.72(0.50). These correlations between estimated curved angle and distance data listed in Table 1 are high significantly by 1%. The contribution for items of length and width to multiple regression equation denotes to similar degree. Therefore, the nine items taken are necessary to estimate the curved angles of vertebrae. As the items are divided by subject's height, it is possible to remove individual difference in the estimation of the curved angles. The measured data of curved angles are in good agreement with the estimated curved angles.

CONCLUSION: It is found that the curved angles of lordosis of thoracical vertebrae and kyphosis of lumber vertebrae are possible to estimate in high precision with use of distance of length and width of vertebrae. The angle for inclination of sacrum is also estimated.

Table 1: Nine Items of length and width used for evaluation of curved angles of vertebrae

Items	Contents of Items
A	C2 to L5 (Length between lower end of cervical and lumber vertebrae)
B	C7 to L5 (Length between lower end of cervical and lumber vertebrae)
C	L1 to L5 (Length between upper and lower end of lumber vertebrae)
D	Width between apices of curve in cervical vertebra and thoracic vertebra
E	Width between apices of curve in thoracic vertebra and lumber vertebra
F	Width between apices of curve in cervical vertebra and lumber vertebra
J	Width between apices of curve in thoracic vertebra and vertical line from heel
K	Width between apices of curve in thoracic vertebra and vertical line from heel
/ L	Width between apices of curve in lumber vertebra and vertical line from heel *

国際学会名： 第18回電気生理学と運動学の国際会議

(ISEK: XV III International Society of Electrophysiology and Kinesiology)

開催時期： 2010年6月16日(水) から19日(土)

開催場所： デンマーク、アールボルグ (Denmark, Aalborg)

発表論文の和訳： (制限頁数 1頁)

「健康成人における脊椎の距離情報 (長さと幅) から推定した脊椎の前彎角度と後彎角度の評価について」

脇元幸一¹、嵩下敏文¹、坂本和義²

¹清泉クリニック整形外科、 静岡、日本

²電気通信大学 産学官連携センター、東京、日本

目的： X線画像から、脊椎 (胸椎と腰椎) の彎曲角度や仙骨傾斜角度を正確に推定することは、脊椎の距離情報 (長さと幅) の推定と比較して困難とされている。本報告では、脊椎の距離情報を用いて脊椎の彎曲角度と仙骨傾斜角度を評価した。方法： 脊椎の長さ、幅、彎曲角度のデータは、被験者 (男性健康者；20歳から39歳) のX線画像から測定された。彎曲角度の推定のために、表1に示した9個のデータ (脊椎の長さと幅) を使用した。これらのデータは、各被験者の身長で割り標準化 (正規化) したデータとして使用した。脊椎の彎曲角度や仙骨傾斜角度は、表1の9個のデータを用いて、重回帰分析により評価した。重回帰分析の精度は、重相関係数と決定係数により推定された。脊椎の彎曲角度や仙骨傾斜角度について、測定した量と推定した量を比較した。結果： 測定された胸椎と腰椎の彎曲角度および仙骨傾斜角度は、それぞれ37.9度、31.1度、32.3度であった。これらの角度は類似していた。距離情報から胸椎と腰椎の彎曲角度を推定する重回帰式の精度を表現する重相関係数 (決定係数) は、それぞれ0.84 (0.71) and 0.85(0.73)であった。仙骨傾斜角度の重相関係数 (決定係数) は、0.72(0.50)であった。これらの重回帰分析の結果は危険率1% (信頼度99%) で相関度が高いことを認めた。彎曲角度の推定において、長さと幅は同程度の寄与を示した。それ故、長さと幅の9個のデータ (項目) は彎曲角度の推定に必要であった。各被験者のデータは被験者の身長で割っているので、データの個人差が軽減されている。測定した彎曲角度と推定した彎曲角度は良く一致していた。結論： 胸椎と腰椎の彎曲角度は脊椎の長さと幅を使用して高い精度で推定できることを見出した。仙骨の傾斜角度も同様に推定可能であることを示した。

表1: 脊椎彎曲の推定に用いた9個の脊椎の長さと幅

項目	項目の内容	
A	C2～L5 (頸椎 C2 下端と腰椎 L5 下端間距離)	(長さ)
B	C7～L5 (頸椎 C7 下端と腰椎 L5 下端間距離)	(長さ)
C	L1～L5 (腰椎 L1 上端と L5 下端間距離)	(長さ)
D	頸椎と胸椎の彎曲頂点間距離	(幅)
E	胸椎と腰椎の彎曲頂点間距離	(幅)
F	頸椎と腰椎の彎曲頂点間距離	(幅)
J	頸椎彎曲頂点と踵からの垂直線(踵重線)との間の距離	(幅)
K	胸椎彎曲頂点と踵からの垂直線(踵重線)との間の距離	(幅)
L	腰椎彎曲頂点と踵からの垂直線(踵重線)との間の距離	(幅)

*