

氏名（本籍）	小 原 明（岐阜県）
学位の種類	博 士（医学）
学位授与番号	乙第 1431 号
学位授与日付	平成 20 年 7 月 16 日
学位授与要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	Reliabilities of and Correlations Among Five Standard Methods of Assessing the Sagittal Alignment of the Cervical Spine
審査委員	（主査）教授 岩 間 亨 （副査）教授 犬 塚 貴 教授 松 岡 敏 男

論文内容の要旨

【目的】

頚椎の X 線写真矢状断像でアライメントを評価することは臨床の場でも研究の場でも非常に重要である。最近、さまざまな計測方法が頚椎 X 線写真矢状断像を評価・分類するのに用いられている。しかし、それぞれの計測方法にどれくらい信頼性があり、また計測方法の間でどういう関係があるかについて言及された報告はなく、どの方法が最も適した計測方法なのかを判断することはできなかった。そのため頚椎 X 線写真矢状断像を評価するために使われる計測方法の信頼性および計測方法間の相関関係を明らかにすることを目標に研究を行った。

【対象と方法】

対象は頸部周囲の症状が全くないかあってもわずかな患者から得た 442 枚の写真のうち、無作為選択された前彎群 40 例、直線群 40 例、後彎群 40 例、計 120 例である。前彎群は男性 33 例（平均 50 ± 18 歳）、女性 7 例（平均 52 ± 15 歳）、直線群は男性 20 例（平均 49 ± 19 歳）、女性 20 例（平均 43 ± 14 歳）、後彎群は男性 22 例（平均 41 ± 17 歳）、女性 18 例（平均 38 ± 18 歳）である。2 人の整形外科医がそれぞれの X 線写真を 2 回ずつ、CCL, C1-C7 Cobb 角, C2-C7 Cobb 角, Sagittal tangent 法 (ARAC2-C7), 石原法を用いて計測した。

検者内信頼性については 1 回目と 2 回目の計測値、検者間信頼性については各検者の 2 回目の計測値を t 検定とピアソンの相関係数によって分析し、さらに検者内信頼性については %CV での分析も追加した。

5 つの計測方法の相関関係はピアソンの相関係数によって分析した。

【結果】

・検者内の信頼性と検者間の信頼性

検者内の 2 回の計測値に対して、すべての計測法およびアライメント群においても t 検定では有意差を示さず、計測値の相関関係は $r=0.898 \sim 0.991$ ($p < 0.0001$) であった。検者内 %VC は前彎群で 1.5-8.3, 直線群で 5.4-14.6, 後彎群で 7.9-17.1 であった。

検者間の計測値間で、すべての計測法およびアライメント群においても t 検定にて有意差を認めなかった。計測値の相関関係は、直線群において石原法にて $r=0.831$ ($p < 0.0001$) であったが、その他はすべての計測法およびアライメント群において強い相関関係を認めた ($r > 0.9$, $p < 0.0001$)。

・5 つの計測方法間の相関関係

全例での分析では、C1-C7 Cobb 角以外の計測方法間の相関関係は強かった ($r=0.878 \sim 0.944$)。特に C2-C7 Cobb 角と ARAC2-C7 の間、CCL と ARAC2-C7 の間には強い相関関係を認めた。一方、C1-C7 Cobb 角と他の 4 つの計測方法間の相関関係は比較的lowかった ($r=0.710 \sim 0.786$)。

3群に分類した場合、前彎群ですべての測定方法の間に強い相関関係を認めた($r=0.731\sim0.922$, $p<0.0001$)が、直線群($r=0.382\sim0.777$)や後彎群($r=-0.048\sim0.638$)の相関関係は低かった。CCLとC2-C7 Cobb角とARAC2-C7の間の相関関係も直線群と後彎群では低かった($r=0.391\sim0.695$)。C1-C7Cobb角とその他の4つの計測方法間の相関関係は弱く、後彎群での相関関係は認めなかった($r=-0.048\sim-0.245$)。

・上位頸椎のアライメントに及ぼす頸椎全体のアライメントの影響

C1-C2角に対して、C1-C7Cobb角を除く4つの計測方法間での相関関係を調査した。

C1-C2角は前彎群よりも後彎群のほうが有意に大きかった($p=0.026$)。

全例の分析では、C1-C2Cobb角とその他の4つの計測方法間には弱い逆相関($r=-0.239\sim-0.343$, $p<0.014$)を認めた。3群に分類した場合、後彎群ではわずかに逆相関が強まり、特にCCL($r=-0.512$, $p=0.001$)とC2-C7Cobb角($r=-0.574$, $p<0.0001$)とに強い逆相関を認めた。

【考察】

5つ計測方法間の相関関係は、前彎群では強いことが証明されたが、直線群や後彎群では弱かった。

直線群や後彎群での相関関係の弱さは、計測方法によって差があり、C1-C7Cobb角以外の4つの計測方法間での相関関係は直線群から後彎群になるにしたがい徐々に若干弱くなる程度であったが、これら4つの方法とC1-C7Cobb角の間では、直線群で著しく弱くなり、後彎群では全く相関を認めなかった。

C1-C7Cobb角の性質を明らかにするために注目したC1-C2角は頸椎全体のアライメントを決定するのに重要な役割があり、全体のアライメントに対して逆相関していることが報告されているが、本研究では後彎群でより逆相関が強まることが明らかとなった。C1-C7Cobb角はC1-C2Cobb角とC2-C7Cobb角の和であり、C1-C7Cobb角とその他の4つの計測法との決定的な違いはC1-C2角が含まれていることだといえる。

【結論】

前彎が保たれていれば、さまざまな計測方法で得た計測値を比較検討できる。

一方、前彎が失われていると、異なる計測方法を用いた場合、それらの計測値を単純に比較検討することが出来ない可能性が高い。C1-C2角を含む計測方法と含まない計測方法との比較においても同様である。

腰椎アライメント評価についての報告は多いが、頸椎アライメント評価についての報告は比較的少なく、本研究は、頸椎アライメントを前彎群、直線群、後彎群の3群に分類し、さらに頸椎X線写真矢状断像の評価に用いられる5つの標準的な方法の信頼性と相関関係を調査した最初の研究である。

頸椎X線写真矢状断像を3群に分類して評価したことにより、各々の計測法の知られざる特徴を明らかにすることができ、本研究の結果は、頸椎変性疾患の病状把握、頸椎手術の適応、頸椎手術後の経時的観察などを目的として頸椎X線単純写真矢状断像を評価する臨床医にとって重要かつ認知すべき知見であると考えられる。

論文審査の結果の要旨

申請者 小原 明は、頸椎X線写真矢状断像における5つのアライメント計測方法を比較検討し、それぞれの信頼性および相関関係を明らかにするとともに、これまで認知されていなかったそれぞれの計測方法の特徴も明らかにした。本研究は、今後も汎用されると予想される頸椎X線写真矢状断像の各種計測方法の特徴と、有効性とピットフォールを示すことにより、臨床整形外科に有用な情報を発信し、脊椎外科学の発展に少なからず寄与するものと認める。

[主論文公表誌]

Akira Ohara, Kei Miyamoto, Toshitaka Naganawa, Kazu Matsumoto, and Katsuji Shimizu : Reliabilities of and Correlations Among Five Standard Methods of Assessing the Sagittal Alignment of the Cervical Spine

Spine 31, 2585-2591 (2006).