

【掲載誌】 Scientific Reports 14 巻,1 号,article number:5536 06 March 2024

【タイトル】 Development and Validation of a Novel Overhead Method for Anteroposterior Radiographs of Fractured Rat Femurs

背景：人間や大型動物の骨折した大腿骨の骨癒合を評価判定する方法として、古典的には正面像と側面像の2方向のレントゲンが用いられる。しかし、ラットでは側面像は確立しているものの生きたまま正面像を取る方法が確立してないため、エコー、マイクロCTとその再構成、骨の病理像等が用いられてきた。しかしエコーは評価者の技量によること、CTは骨内インプラントによるハレーションで骨折モデルでは骨折部の評価が困難になることがあること、病理はラットを多数犠牲にする必要がある等デメリットも多い。そこで本研究では、生きたラットで骨折を繰り返し測定できるように生きたラットの大腿骨骨折モデルで大腿骨前後方向の新しいレントゲン撮影法を確立することを目的とした。

方法：ラット5匹を用い、8mmの大きな第3遊離骨片を持つ大腿骨骨折モデルを作成。手術後、我々の考案した`overhead method`を3回、craniocaudal view（犬では正面像として確立している）を1回撮影。その後ラットを安楽死させ、大腿骨を取り出し大腿骨後面が床に平行になるように置きレントゲン画像を撮影、これが真の正面像であり、isolated femoral anteroposterior viewと名付け、正面像のgold standardとした。これら2群とisolated femoral anteroposterior viewとの差を比べることでどちらがよりgold standardに近い自然な正面像が撮影できるかを検討した。測定項目は、髄内釘長、頸体角、転子間距離/大腿骨頭直径、大腿骨外顆幅/内顆幅を設定。またoverhead methodの測定そのもので遊離骨片を転位させる影響があるかを検討するためoverhead methodでの1, 3回目間の遊離骨片の転位量を測定。またoverhead methodの再現性をみるために検者内信頼性をICCを用い測定した。

結果：Overhead methodは髄内釘長および頸体角においてcraniocaudal viewよりも有意にgold standardとの差が小さいことが示された。またoverhead method自体の検者内の再現性が高いことが示された。（髄内釘長： 1.53 ± 1.26 vs. 11.4 ± 3.45 , $p < 0.001$, ICC 0.96、頸体角： 5.82 ± 3.8 vs. 37.8 ± 5.7 , $p < 0.001$, ICC 0.96）。一方、転子間距離/大腿骨頭直径（ 0.23 ± 0.13 vs. 0.23 ± 0.13 , $p=0.96$, ICC 0.98）や大腿骨外顆幅/内顆幅（ 0.15 ± 0.16 vs. 0.13 ± 0.08 , $p=0.82$, ICC 0.99）において2群間の有意な差は見られなかった。5匹の第3骨片の変位量は0.11 mm以内であり（骨幹幅の2.4%）、overhead methodを撮影することによる第3骨片への影響はわずかであることが確認された。

結論：我々の考案した新しい方法である、overhead methodは犬等で確立している従来のcraniocaudal viewに比べ真の正面像であるisolated femoral anteroposterior viewに近く、再現性が高いこと、遊離骨片に与える影響もわずかであることが示唆された。