

令和 6 年度厚生労働行政推進調査事業補助金  
政策科学総合研究事業(政策科学推進事業)

「DPCデータを用いた入院医療の評価・検証及びDPCデータベースの利活用に資する研究」  
分担研究報告書

頚椎骨折脱臼入院患者の手術介入時期と損傷高位による退院時アウトカム

研究協力者 土井 一真 日本大学医学部脳神経外科 研究医員  
新百合ヶ丘総合病院 脊椎脊髄末梢神経外科 医長  
研究協力者 井上 紀彦 国立病院機構 本部 総合研究センター 診療情報分析部 主任研究員  
東京科学大学大学院 医療政策情報学分野 非常勤講師  
研究代表者 伏見 清秀 東京科学大学大学院 医療政策情報学分野 教授

研究要旨

○目的

頚椎骨折脱臼 (CFD) の予後に関し、手術時期(早期 vs 待機)と損傷高位(上位 vs 中下位)の影響は未だ不明瞭である。本研究は DPC データベースから 30 日死亡率や合併症に与える影響を明らかにすることを目的とした。

○方法

2010-2021 年の DPC データから成人 CFD 患者を抽出。手術時期(72 時間以内/以降)と損傷高位(上位/中下位)で群分けし、傾向スコアマッチングで背景因子を調整した。主要評価項目は 30 日死亡率、院内死亡、主要合併症とした。

○結果

傾向スコアマッチング後、早期手術群は待機的な手術群より 30 日死亡率が有意に高かった (3.0% vs 0.4%,  $P=0.006$ )。損傷高位と死亡率に関連はなかったが、上位頸椎群は中下位頸椎群より呼吸器合併症が有意に多かった (37.2% vs 24.8%,  $P=0.0256$ )。

○結論

CFD に対する早期手術は 30 日死亡率増加と関連し、上位頸椎損傷は呼吸器合併症リスク増加と関連した。CFD の最適な治療戦略については、さらなる臨床研究が必要である。

A. 背景と目的

頚椎骨折脱臼 (CFD) は、重度の不安定性と脊髄損傷を伴うことが多く、比較的予後不良な外傷である。早期の治療と安定化が重要と考えられているが、CFD 治療の最適なタイミング、特に手術時期については明確なコンセンサスが得られていない。SCI を伴う CFD に対しては手術が推奨されるものの、手術時期に関するエビデンスは症例数の限られた研究しか存在しない。また、脊髄損傷においては損傷高位が高いほど呼吸器合併症のリスクが高まることが

知られているが、CFD において受傷高位が予後に与える影響、特に死亡率や合併症との関連は十分に検討されていない。これらの背景から、本研究では日本の全国的な大規模入院患者データベースである DPC データベースを用いて、(1) CFD に対する早期手術(入院後 72 時間以内)が短期死亡率や機能予後に与える影響、および(2) CFD の受傷高位(上位 vs 中下位)が死亡率や合併症発生に与える影響を調査することを目的とした。

## B. 方法

本研究は、日本の DPC (診断群分類) 制度に参加する 1,000 以上の急性期病院から収集された入院患者データベースを使用した。対象患者として、2010 年から 2021 年の間に CFD (主病名または併存疾患名、ICD-10: S122, S129) と診断された入院患者 4,653 名を抽出した。除外基準として、(1) 20 歳未満、(2) CFD 関連の再入院、(3) 入院前または入院後 24 時間以内の死亡、(4) 予定入院、(5) 臨床転帰に影響しうる重度の多発外傷 (重症頭部外傷、骨盤骨折、胸腰椎骨折、下肢骨折など) を有する患者を除外し、2,750 名を解析対象とした。まず、手術時期のアウトカムへの影響を比較した。頸椎骨折脱臼に対する手術 (Halo-vest 固定を除く) を受けた 1,619 名を対象とし、入院後 72 時間以内に手術を受けた群 (早期群, n=928) と、72 時間以降に手術を受けた群 (遅延群, n=691) に分けた。先行研究に基づきカットオフ値は 72 時間とした。患者背景の偏りを調整するため、1 対 1 の傾向スコアマッチング (傾向スコアマッチング) を行い、460 ペアを抽出して比較した。2 つ目に、受傷高位による合併症アウトカムの検討を行った。受傷高位が記録されていた 866 名を対象とし、C2/3 または C3/4 レベルの損傷を上位群 (High 群, n=200)、C4/5、C5/6、C6/7 レベルの損傷を下位群 (Low 群, n=666) に分類した。同様に傾向スコアマッチングを行い、121 ペアを抽出して比較した。評価項目として、主要評価項目には 30 日死亡率、院内死亡、主要合併症 (肺塞栓/深部静脈血栓症、呼吸器合併症、心イベント、脳梗塞、消化管出血/潰瘍、敗血症、尿路感染症、せん妄、イレウス、ショック、DIC/凝固障害など、ICD-10 コードに基づき定義) を設定した。副次評価項目には Barthel Index の改善度 (退院時スコアと入院時スコアの差)、在院日数、自宅退院率を設定した。

統計解析は、連続データは Student の t 検定または Mann-Whitney U 検定、カテゴリデータはカイ二乗検定または Fisher の正確確率検定を用いて比較した。手術時期の検討では、傾向スコアマッチング後のコホートで 30 日死亡率に対する多変量ロジスティック回帰分析も実施した。有意水準は両側  $p < 0.05$  とし、解析には R 4.1.2 を使用した。

## C. 結果

頸椎骨折脱臼に対する手術時期の影響につい

て、傾向スコアマッチング後の 460 ペアで比較した結果、30 日死亡率は早期手術群 3.0% (14 名) が遅延手術群 0.4% (2 名) と比較して有意に高かった ( $P=0.006$ )。多変量ロジスティック回帰分析においても、早期手術は 30 日死亡リスクの有意な上昇と関連していた (調整オッズ比 8.05, 95%信頼区間 2.15-5.26,  $P=0.007$ )。院内死亡率 (3.5% vs 2.8%,  $P=0.706$ ) および各主要合併症の発生率には、両群間で有意差は認められなかった。副次評価項目では、Barthel Index の改善度は早期手術群の方が有意に低く (平均 29.3 点 vs 38.2 点,  $P=0.005$ )、自宅退院率も有意に低かった (25.4% vs 37.0%,  $P=0.001$ )。在院日数は早期手術群の方が有意に短かった (平均 43.1 日 vs 52.5 日,  $P=0.001$ )。受傷高位の影響については、傾向スコアマッチング後の 121 ペアで比較した結果、院内死亡率 (上位群 12.4% vs 下位群 9.1%,  $P=0.533$ ) および 30 日死亡率 (上位群 9.9% vs 下位群 5.8%,  $P=0.339$ ) については、両群間に有意差はあるとはいえなかった。呼吸器合併症の発生率は上位群 37.2% (45 名)、下位群 24.8% (30 名) であり、上位群で有意に高かった ( $P=0.026$ )。その他の主要合併症の発生率に有意差はなかった。副次評価項目 (在院日数、自宅退院率、BI 改善度) についても、両群間に有意差は認められなかった。

## D. 考察

本研究では、CFD 患者の手術時期と受傷高位のそれぞれについて退院時アウトカムを比較した。手術時期については、入院後 72 時間以内の早期手術が傾向スコアマッチングによる背景因子調整後も 30 日死亡率の上昇と関連していた。この結果は、早期安定化が予後を改善するという一般的な期待とは異なるものであった。この理由として、重症外傷後の急性期 (いわゆる「first hit」後) は、交感神経系の過活動や免疫機能の低下など、生体が非常に不安定な状態にあるため、この時期の大きな手術侵襲 (「second hit」) が、過剰なストレス反応や炎症カスケードの増幅を引き起こし、予期せぬ合併症や死亡につながる可能性が考えられる。しかしこれらのメカニズムは本研究のみでは証明できないため、さらなる研究が必要である。早期手術群で BI 改善度が低く自宅退院率が低かった点については、早期死亡の影響や、より重症な患者が早期手術の対象となった未測定の交絡因子の影響も考慮する必要がある。

受傷高位については、死亡率に有意差がなかったが、高位群で呼吸器合併症が有意に多かった。これは、高位の脊髄損傷が呼吸筋麻痺や肺メカニクスの変化を引き起こし、肺炎などのリスクを高めるといふ、脊髄損傷に関する既存の知見と一致する結果である。死亡リスク自体は、損傷レベルよりもむしろ外傷後の全身状態や合併症管理に影響される可能性が示唆された。

#### E. 結論

CFD 患者の入院後 72 時間以内の早期手術は 30 日死亡リスクの上昇と関連していた。また、CFD の受傷高位が上位であることは呼吸器合併症のリスク増加と関連していた。これらの結果は、CFD 患者の治療戦略決定において重要な情報となる。また CFD に対する最適な手術時期にタイミングについては、今後より詳細な臨床データを用いた前向き研究やランダム化比較試験によるさらなる解明が望まれる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 原著論文

1. Doi K, Otani N, Inoue N, Mizuno J, Fushimi K, Yoshino A. Association of impaired levels with outcomes for cervical fracture dislocation using the Japanese diagnosis procedure combination database. J Craniovert Jun Spine. 2024;15:433-6.
2. Doi K, Otani N, Inoue N, Mizuno J, Fushimi K, Yoshino A. Effects of early surgery for cervical fracture dislocation on 30-day mortality using the Japanese diagnosis procedure combination database. Asian Spine J. 2024;18(4):508-13.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

