

主論文の要旨

**Clinical and Radiological Clues of Traumatic
Cranio cervical Junction Injuries Requiring
Occipitocervical Fusion to Early Diagnosis**

〔 固定術を要する頭蓋頸椎移行部損傷を早期診断するための
臨床的放射線学的示唆 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
脳神経病態制御学講座 脳神経外科学分野

(指導：齋藤 竜太 教授)

白石 大門

【緒言】

脊椎安定化の知見や技術の進歩に伴い、不安定性を伴う頭蓋頸椎移行部の急性外傷でも救命できることが増えてきた。しかし、初期対応での診断の遅れや誤った対応により予後が不良となる可能性がある。頭部外傷に伴う意識障害やその他の多発外傷を合併することが多く、初期対応での正確な診断が困難である。さらに頭蓋頸椎移行部の解剖学的関係が複雑であることが、放射線学的診断を困難としている。機器の進歩による MRI の登場により、頭蓋頸椎移行部での靭帯損傷の評価が可能となり、画像所見に基づき手術適応を判断することが可能となった。この研究の目的は固定術を要する頭蓋頸椎移行部損傷を早期診断するための臨床的放射線学的特徴を検討することである。

【対象及び方法】

2013 年から 2018 年にかけてトロント州の St. Michael's Hospital で固定術を要した頭蓋頸椎移行部損傷の 12 症例を後方視的に検討した。すべての症例で術前に CT や MRI を用いて環椎後頭関節に脱臼骨折または靭帯損傷による不安定性があることを確認した。環軸椎のみの損傷は除外した。評価項目は(1)救急外来到着時の外傷記録、(2)随伴する外傷、(3)CT や MRI の画像所見、(4)外科的処置、手術関連合併症、神経学的転帰として検討を行った。

初期患者対応として高エネルギー外傷では頭部と頸椎の CT 撮影を全例で施行した。頭蓋頸椎移行部損傷を認める、もしくは疑われる場合には、頸椎カラーもしくはハローベストを用いて固定をした後に、MRI 撮影を行い靭帯損傷や脊髄損傷の評価を行った。

手術方法は手術室にて以下の手順で行った。仰臥位で覚醒下にファイバー挿管を行い、挿管に伴う神経学的悪化がないことを確認した。次いで手術台に腹臥位とした。3D ナビゲーションもしくは透視下でインプラントを用いて固定術を施行した。

【結果】

(1)救急外来到着時の外傷記録(Table 1)

患者は男性 10 名、女性 2 名であり、平均年齢は 47 歳(18-82 歳)であった。すべての症例で高エネルギー外傷であった。8 例で一過性もしくは遷延性の意識障害を認め、救急外来到着時には 7 例で Glasgow coma scale (GCS) の低下を認めた。この内の 3 例で GCS3-6 の重度の意識障害を認めた。

(2)随伴する外傷(Table 2)

頭部 CT 上で 6 例に外傷性頭蓋内出血を認めた。5 例では保存的加療が可能であったが、1 例で緊急開頭術を要した。7 例で頭皮の損傷、顔面挫創、もしくは顔面骨折を認めた。5 例で中下位頸椎の損傷を認めたが、胸椎損傷は 1 例のみであった。頸動脈もしくは椎骨動脈の損傷を 3 例で認め、その内の 1 例では両者の合併を認めた。

(3)CT や MRI の画像所見

外傷性頭蓋頸椎移行部損傷を示唆する異常所見を Table 3 に示す。1 例を除くすべての症例で CT と MRI 撮影を行った。6 例で basion-axial interval (BAI) もしくは basion-dens interval (BDI) の値が増大し、4 例で atlanto-dens interval (ADI) の値が増大していた。BAI と BDI が正常範囲である 6 例の内 3 例では CT 上で後頭環椎関節の脱臼もしくは離開を認めた。しかし、残りの 3 例では CT 上で後頭環椎間の不安定性を示唆する所見を認めなかったが、MRI では前縦靭帯損傷、十字靭帯損傷、後頭環椎関節損傷など後頭環椎間の不安定性を示唆する所見を認めた。ADI が正常範囲である 8 例では CT 上で環軸椎のアラインメント不良や環軸関節の離開から環軸椎間の不安定性を診断することが可能であった。ただし、MRI では環軸関節損傷や十字靭帯損傷をより鮮明に描出することが可能であった。環軸椎間に不安定性のない後頭環椎関節脱臼のみの症例は認めなかった。

(4)外科的処置、手術関連合併症、神経学的転帰 (Table 4、5)

術前より 7 例で正常な神経所見の American Spinal Injury Association impairment scale (AIS) grade E であり、不全型の脊髄損傷である grade D が 2 例で、grade C が 3 例であった。AIS grade C-D のすべての脊髄損傷患者で術後に AIS grade で 1 段階以上の神経学的改善を認めた。

【考察】

本研究では、すべての患者で高エネルギー外傷に伴う頭部と顔面の傷害を呈していた。8 例で来院時に一過性もしくは遷延性の意識障害を認めた。5 例で初期評価時に AIS grade C もしくは D の脊髄損傷を認めた。頭部顔面に外傷を伴い脊髄損傷を呈する患者では、頭蓋頸椎移行部損傷を疑う一助となりうる。

本研究の解析に CT 上で計測した BAI、BDI、ADI を用いたが頭蓋頸椎移行部損傷の指標として信頼性が十分でなく、一方で靭帯損傷の指標となる後頭環椎関節の離開や脱臼の所見は非常に有用であった。頭蓋頸椎移行部の靭帯がその安定化に重要な役割を果たしているが、頭蓋頸椎移行部損傷はこれまで骨構造の破綻と認識されてきた。靭帯損傷は随伴する骨折を認めなくても重度の不安定性を来し、脱臼や関節離開の原因となる。CT 上で明らかな脱臼や関節離開を認めない症例でも靭帯損傷が潜んでいる可能性がある。環軸椎の不安定性は ADI が正常範囲の症例でも環軸関節の脱臼や離開を認めることで CT のみでも診断可能であるが、MRI を用いることによってより鮮明かつ確実に環軸椎関節損傷や十字靭帯損傷を確認することができる。一方で後頭環椎間の不安定性に関してはアラインメント不良や関節離開を認めず、BAI や BDI が正常範囲の症例では CT のみで診断することは非常に困難である。後頭環椎間と環軸椎間の不安定性の診断過程でのこの相違は両関節の機能と可動域に由来すると思われる。本研究では後頭環椎損傷に全例で環軸椎損傷の併存を認めた。環軸椎損傷を認める症例では、後頭環椎間の不安定性が併存する可能性を念頭に置く必要がある。

外科的介入までは頚椎カラーもしくはハローベストを用いて頭頸部の固定を継続する必要がある。頭蓋頚椎移行部損傷は靭帯損傷を含み、外科的介入なしでは重大な神経学的所見の悪化に繋がる。頭蓋頚椎後方固定術はほとんどの症例で選択され、90%以上の骨癒合率を得ている。

頭蓋頚椎移行部の安定性は靭帯によるところが大きい。CT や単純 X 線撮影に比べて MRI では椎間板や椎間関節の損傷、靭帯損傷を確認できることによって頭蓋頚椎移行部損傷を検出する感度が高くなる。CT 撮影に MRI 撮影を追加すると治療方針が変わる可能性がある。

【結論】

本研究では頭蓋頚椎移行部損傷の早期診断に役立つ対策を提唱した。最初に、高エネルギー外傷、意識障害、頭部や顔面の外傷、外傷性頭蓋内出血などの臨床的所見を特定し、頭蓋頚椎移行部損傷を疑うことが重要である。次いで、CT と MRI の所見を詳細に評価することが肝要である。後頭環椎間の不安定性を評価する際は CT に加えて MRI 撮影を行い、関節や靭帯損傷の評価に留意する必要がある。頭蓋頚椎固定術後の転帰は良好であり、重度の神経学的所見のある方でも改善する可能性がある。