

- 信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、小坏
知明、松本守雄、武富栄二:多施設調査によるRA頸椎手術の手術成績. 第 49 回日本リウ
マチ学会総会、2005 年4月、横浜.
2. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐
信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、小坏
知明、松本守雄、武富栄二:RA頸椎手術後
の生存率に影響する因子の解析. 第 49 回日
本リウマチ学会総会、2005 年4月、横浜.
3. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐
信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、松本
守雄、小坏知明、武富栄二:関節リウマチ頸椎
手術の多施設後ろ向き研究. 第 78 回日本整
形外科学会学術総会、2005 年5月、横浜.
4. Oda T, Yonenobu K, Fujimura Y, Ishii Y,
Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T,
Koakutsu T, Matsumoto M, Taketomi E: A
retrospective multicenter study of the surgical
treatments for rheumatoid cervical spine. Part
I. Surgical outcome and analysis of its affected
factors. 第 34 回日本脊椎脊髄病学会、2005
年6月、仙台.
5. Koakutsu T, Oda T, Yonenobu K, Fujimura
Y, Ishii Y, Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T,
Matsumoto M, Taketomi E: A retrospective
multicenter study of the surgical treatments for
rheumatoid cervical spine. Part II. Clinical
characteristics affecting survival. 第34回日本
脊椎脊髄病学会、2005 年6月、仙台.
6. Oda T, Yonenobu K, Fujimura Y, Ishii Y,
Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T,
Koakutsu T: Survival Analysis in Patients wit
Rheumatoid Arthritis Undergoing Cervical
Spine Surgery. The 33rd Annual Meeting of the
Cervical Spine Research Society, Dec 2005,
San Diego.
7. 小田剛紀:関節リウマチ頸椎手術の現状と
今後の課題. 第28回大阪脊椎外科フォーラム、
2006 年1月、大阪.
8. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐
信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、松本
守雄、小坏知明、武富英二、角間辰之:関節リ
ウマチ頸椎手術の多施設調査の結果報告.
厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギ
ー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病
変の治療に関するエビデンス形成のための体
制確立と技術開発研究班平成 17 年度第 2 回
班会議、2006 年1月、東京.
9. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐
信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、松本
守雄、武富栄二、小坏知明:関節リウマチ頸椎
病変による脊髄症状進行例(Ranawat IIIb)に
対する手術成績. 第 35 回日本脊椎脊髄病学
会、2006 年4月、東京.
10. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐
信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、松本
守雄:関節リウマチ頸椎病変による脊髄症重
症例(Ranawat IIIb)に対する手術成績. 第 50
回日本リウマチ学会総会・学術集会、2006 年4
月、長崎.
11. Yonenobu K, Oda T, Henmi S, Kanzawa A,
Tamura Y: Management of Cervical Spinal
Lesion in Rheumatoid Arthritis. 第50回日本リ
ウマチ学会総会・学術集会、2006 年4月、長
崎.
12. 小田剛紀:関節リウマチ頸椎病変と機能
予後、生命予後. 第22回大阪リハビリテーシ
ョン医学研究会 2006 年7月、大阪.
13. 小田剛紀:関節リウマチ頸椎病変に対す
る手術治療. Cervical Spine International
Symposium、2006 年9月、横浜.
14. 小田剛紀、米延策雄:関節リウマチの上
位頸椎病変による脊髄症発症のレントゲン診
断指標の検証. 厚生労働省科学研究費補助
金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」
リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス
形成のための体制確立と技術開発研究班平
成 18 年度第 1 回班会議、2006 年 11 月、東

京.

15. 小田剛紀:RA頸椎病変に対する広範囲頸椎固定術の手術成績. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成19年度第1回班会議、2007年10月、東京.

16. 小田剛紀、角間辰之:RA頸椎手術後の生命予後に関する再解析(中間報告). 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成19年度第1回班会議、2007年10月、東京.

17. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、松本守雄:RA上位頸椎病変による脊髄症発症のレントゲン診断指標の検証. 第37回日本脊椎脊髄病学会、2008年4月、東京。(発表予定)

H. 知的財産権の出願・登録状況

本研究について特許取得や実用新案登録の予定はない。

RA頸椎手術におけるCTとナビゲーションシステムの応用に関する研究
分担研究者 星地 亜都司 東京大学整形外科講師

研究要旨:RA上位頸椎病変に対しCT再構成画像を用いて垂直性亜脱臼の診断指標の検討を行った。また頸椎固定術に対しナビゲーションシステムを使用するコンピュータ支援手術の成績を報告した。さらに術中にCTを併用するレジストレーション不要のナビゲーション手術を実現した。

研究1. 上位頸椎病変の画像診断に関する研究

A. 研究目的

関節リウマチのガイドラインでは、RAによる頸椎病変は前方亜脱臼、垂直性亜脱臼、軸椎下亜脱臼の3種類に分類されている。このうち垂直性亜脱臼については、女性の場合、Ranawat 法による計測で 13 mm 未満、Redlund-Johnnell 法では 29 mm 未満が異常値とされ、これをもって垂直性亜脱臼と定義されている。しかしリウマチの患者ではC2の pedicle center を同定しにくく Ranawat 法による計測は往々にして困難である。また比較的計測しやすい Redlund-Johnnell 法についても、計測上は正常であってもMRI上は垂直性亜脱臼と判定せざるをえない症例を経験することがある。これは、Redlund-Johnnell 法のカットオフ値が信頼できる方法で決定されたものではないところに原因がある。本研究の目的は、多断層再構成CTとMRIによるリウマチ性上位頸椎病変の観察結果から、従来常識的とされていた Redlund-Johnnell 値のカットオフ値の妥当性について検証することである。

B. 研究方法

垂直性亜脱臼(VS)の定義がまず問題となる。本研究では計測値を出発点とはせず、環軸椎における外側塊の圧壊に伴って、歯突起が上方に移動したものと定義し、CTで骨の圧壊を確認できることをゴールドスタンダードとした。

CT多断層再構成画像、矢状断または前額断像で骨の圧壊を確認できた症例の Redlund-Johnnell 値を計測し、単なる前方亜脱臼例との比較を行った。また臨床上特に危険な状態である頭蓋内陥入をMRIで確認できた症例の Redlund-Johnnell 値もあわせて検討した。上位頸椎病変を伴うリウマチ性頸椎病変女性手術患者 41 名で、CT、MRI画像検査から前方亜脱臼のみの 13 例、頭蓋内陥入のない垂直性亜脱臼 10 名、頭蓋内陥入のある垂直性亜脱臼 18 名が対象となった。

(倫理面への配慮)

患者の個人情報保護を遵守した。それ以外には特別の倫理面配慮の必要がないと判断した。

C. 研究結果

骨の圧壊のない前方亜脱臼例では 29mm 未満の例はなく、これは従来からのカットオフ値に反しない結果であった。骨の圧壊があり垂直性亜脱臼とすべき症例で頭蓋内陥入には至っていない 10 例のなかには、Redlund-Johnnell 値が 29mm 以上のものが 3 例含まれていたため、女性 29mm は特異度が良くないことがわかる。MRIで頭蓋内陥入を確認できた症例では、25mmをきっており、この値が重症例であることを示している。25mm未満でも頭蓋内陥入になっていなかった例では、歯突起の消失によるため見かけ上頭蓋内陥入になっていないにすぎないことが判明した。

D. 考察

内科医、一般整形外科医がリウマチ患者の頸椎単純X線写真を読影でき、リウマチ性頸椎病変を見のがさないための指針を作成するための一助となることを念頭に置き本研究を行った。Redlund-Johnell 値女性 29mm未満、という計測値だけでは偽陰性となる可能性があることに注意すべきである。一方、25mm未満では重症である可能性が高く、この値をもって頭蓋内陥入発見のためのカットオフ値とするほうが実際的である。今後の課題としては、上位頸椎疾患のない正常群との比較、症例数をさらに増やした研究を行うことで、より信頼性の高い結果を報告できるものと考えている。

E. 結論

Redlund-Johnell 値女性 29mm 未満が垂直性亜脱臼である、という定義は見直しが必要である。

研究2. RA頸椎病変に対するコンピュータ支援手術の精度に関する研究

A. 研究目的

RA頸椎病変に対し、従来からのワイヤーやフックを用いた方法は固定性に問題があったため、椎弓根スクリューや椎間関節スクリューを用いる方法が使用されるようになってきている。スクリューには誤挿入による神経血管損傷のリスクが致命的に付随するためコンピュータナビゲーションシステムを使用してきた。その有用性と限界を検証する。このシステムを用いると、術前のプランでスクリュー挿入不能椎を事前に察知することが可能であり、無理なスクリュー挿入を回避できる。手術例からスクリュー挿入不能例がどの程度存在するのかを報告する。細スライス術後CTにより手術例でのスクリュー挿入精度を検証する。

B. 研究方法

2000年より2006年2月までにRA頸椎病変に対して手術を行った症例は68例である。男6名、女62名、手術時年齢47-78歳(平均60歳)。うち6例は椎弓形成術のみの施行例であり、62例にナビゲーションガイド下のインストルメンテーション手術を行った。手術法は環軸椎間固定(Magerl法)29例、後頭骨軸椎間固定9例、後頭骨頸椎間または胸椎間の多椎間固定24例。術前プランにおいて、スクリュー挿入を意図したが挿入不能と判明した頻度を調査した。スクリュー挿入例について、スライス幅1.25mmの術後CTデジタル画像でスクリュー挿入精度を検討した。挿入精度は以下のような3段階で評価した。Contained:完全に椎弓根内に挿入できているもの、minor perforation:スクリューの一部が骨皮質を超えているが2mm以下のもの、major perforation:2mmを超えているもの、と定義した。

(倫理面への配慮)

患者の個人情報保護を遵守した。頸椎へのコンピュータナビゲーション手術が倫理的に妥当であるかどうかについて、東京大学医学部倫理委員会の審査を受け、倫理面配慮で妥当であるとの承認を受けた。

C. 研究結果

術後1ヶ月で多発膿瘍とDICにより死亡した1例と転院後フォロー不能となった2例を除き平均35ヶ月(8-69ヶ月)のフォローである。挿入したスクリューは183本であり、環軸椎間関節スクリュー58本、頸椎椎弓根スクリュー125本である。術中の神経血管損傷はなかった。合併症は後頭骨スクリュー逸脱が1例、深部感染1例、固定隣接障害による再手術1例であり、頸椎スクリューの破損や矯正損失例はなかった。術前に挿入不能と察知できた椎弓根が30箇所あった。術後CT評価で21本(11%)がminor perforation、2本がmajor perforationであった。これらのうち18本が横突孔方向への

穿破、3本が脊柱管内への穿破であった。高位別にみた穿破率は、環軸椎間関節スクリューで2/58、C2椎弓根スクリューで1/44、C3で0/9、C4で8/24、C5で4/23、C6で2/20、C7で4/15であり、第4頸椎で穿破率が高かった。

D. 考察

RA患者での頸椎椎弓根経由のスクリュー挿入においては1割以上で挿入不能椎が存在することが判明した。頸椎へのスクリュー挿入は、多くの施設で3次元的な術前計画なしで行われている現状があるが、スクリュー挿入不能と予知できずにスクリューを挿入すると大きな合併症を生ずる危険が高い。椎弓根経由のスクリューは固定性に優れており、癒合不全をきたすことが皆無に近いが、RA頸椎では、骨破壊などのためスクリュー挿入不能椎の頻度が少なくない。コンピュータシステムを用いたシミュレーションは、危険なスクリュー挿入回避のために必須であると考えられる。コンピュータ支援によりスクリューの大きな誤挿入を避けることができる。一方、今回検証した実際のスクリュー挿入精度は大きな逸脱を回避できた点でその有用性が実証されたが、小さな穿破が約1割にみられており結果は完璧なものとも言えない。したがって頸椎手術におけるこのような危険情報はインフォームドコンセントに含められなくてはならない。

E. 結論

コンピュータ支援により技術的にスクリュー挿入の難しいリウマチ頸椎でも大きな誤挿入を避けられる。しかし2 mm以内の誤差を生じる症例が約1割にみられ、この情報はインフォームドコンセントに含められなくてはならない。

研究3 術中CTの応用に関する研究

A. 研究目的

2006年度の報告書でリウマチ性頸椎病変に

対するコンピュータナビゲーション手術の成績を報告した。その結果では、難易度の高い本手術におけるスクリュー挿入精度が良好であったが少数の症例でスクリューの逸脱があった。環椎と軸椎の位置関係は術中に変動する。環軸椎間関節スクリュー挿入において環椎と軸椎を同時にナビゲートすることができないことは、この方法へのナビゲーション手術の限界のひとつであり、そのために軸椎を通ったスクリューが正しく環椎を把持できない症例があった。これに代わる方法として環椎外側塊スクリューを用いる方法があるが環椎後弓の形状が平坦であるためナビゲーション手術において必要となるレジストレーション(術野の椎骨とコンピュータ画像の位置合わせ)が難しいことが問題であった。この問題点を解決する目的で術中CT撮影を併用してナビゲーションシステムと連結し、レジストレーション不要のナビゲーション手術を試みることにした。一方、頸椎へのスクリュー挿入状態は術後にCTを撮影してみないと最終的な確認ができない、という点も課題であって術中に逸脱のあるスクリューを発見して修正することはこれまでできなかった。この点を解決するためにも術中CTの使用を考えた。

B. 研究方法

2007年4月から10月までにリウマチ性頸椎病変に対して内固定手術を行った症例7例全例が対象である。術中にナビゲーションシステムを使用してスクリュー挿入を行った。環椎へのスクリュー挿入時にはポータブル型CT(Iso C)を併用したナビゲーション手術を行った。スクリューあるいはガイドピン挿入直後にCTによるスクリュー位置確認を行った。

(倫理面への配慮)

頸椎ナビゲーション手術施行について東京大学医学部倫理委員会の承認を受けている。先進医療として認定されている。

C. 研究結果

頸椎椎弓根スクリュー挿入 4 例でスクリュー挿入状態を術中に確認した。その結果、明らかな逸脱がなかった。環軸椎間関節スクリューを挿入した 1 例において、ガイドピンにて仮固定を行った時点でCTによる位置確認を行ったところ、1 本のピンが環椎を捉えていないことが判明したので修正を行った。環椎外側塊スクリュー挿入手術 2 例において、環椎にチタン製リファレンスアークを取り付けてCTを撮影して画像をナビゲーションシステムに取り込みスクリュー挿入を行った。スクリュー挿入位置は術中CT、術後CTとも問題なかった。

D. 考察

変形と骨破壊の強いRA頸椎病変においてコンピュータナビゲーションシステムは術前計画の立案、それによる危険なスクリュー察知、術中ナビゲーション遂行という点で有用性が高い。しかし1割程度に 2mm以内のスクリュー逸脱例があり、ごく少数例で 2mmを超える逸脱があったことを昨年報告した。術中にスクリュー逸脱の有無をCTで確認することで解決できる可能性があると考えた。今回の試みでは術中CT確認により2mmを越えるような大きな逸脱がなかったが、画像の鮮明さが通常のCTに比して劣るため 1mm程度の誤差確認には十分とは言えなかった。環椎外側塊スクリュー挿入手術においては術前計画にてスクリュー挿入位置を確認しておいた上で術中CTナビゲーションを用いることで精度向上を期待できる結果であったが術前計画抜きで術中CTナビゲーション単独の手術を行うには、やはり画像の鮮明さが不十分であった。

E. 結論

術中CTを併用することでナビゲーション手術の精度をさらに向上できる可能性があり、特

にサーフェイスレジストレーションを行い難い症例での有用性が高い。しかし画像の鮮明さが向上される必要がある。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 星地亜都司、竹下克志、中村耕三ほか: 関節リウマチによる頸椎多椎間病変—病態とナビゲーション手術による手術成績. 東日本整形会誌 2005 17 巻 623-627.

2. Matsumoto T, Kuga Y, Seichi A, et al: Bone resorption of the facet joint in rheumatoid arthritis as a predictor of lower cervical myelopathy. Mod Rheumatol 15: 352-357, 2005.

2. 学会発表

1. 竹下克志: Redlund-Johnell 値の妥当性の検討. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成 17 年度第 2 回班会議、2006 年 1 月、東京.

2. Seichi A, Takeshita K, Nakamura K: Clinical accuracy of computer-assisted cervical placement. Spine Across the Sea 2006, July 2006, Hawaii.

3. 星地亜都司: リウマチ性頸椎病変に対するコンピュータ支援手術の成績. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成 18 年度第 1 回班会議、2006 年 11 月、東京.

4. 星地亜都司、竹下克志、川口浩、筑田博隆、原慶宏、中村耕三: コンピュータ支援脊椎手術. (パネルディスカッション: コンピュータ支援手術) 第 80 回日本整形外科学会学術集

会、2007年5月、神戸。

5. 星地亜都司、筑田博隆:RA頸椎手術における術中CTの応用. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成19年度第1回班会議、2007年10月、東京。

6. 筑田博隆、星地亜都司、中村耕三:RA頸椎病変に対するコンピュータ支援手術. 第35回日本リウマチ関節外科学会、2007年11月、東京。

H. 知的財産権の出願・登録状況

本研究について特許取得や実用新案登録の予定はない。

リウマチ頸椎病変患者の外科的治療を安全に遂行するための“術中体位固定器具”
“脊椎内固定器具”の開発と実践、並びに術後合併症(特に嚥下困難)に関する研究

分担研究者 清水 敬親 榛名荘病院副院長 兼 群馬脊椎脊髄病センター長

研究要旨:関節リウマチ患者における頸椎病変の特殊性は、「頭蓋頸椎移行部～上位頸椎に著しい不安定性を有する症例が多いこと」、「多椎間固定を余儀なくされる症例が多いこと」、「固定頭頸位が術後の呼吸・嚥下機能に与える影響が大きいこと」が挙げられる。これらの諸問題を解決すべく、“正確で安全な目的頭頸位を術野で再現出来、かつ安全に手際よく術中の手順ごとに頭頸位を変換出来る、術中頭頸位保持器具を開発・臨床応用した。同時に著しい不安定性に対応する能力を有し、また必要があれば胸椎～腰椎まで広範囲に固定を延長出来る内固定具(RRS loop spine system)も開発し臨床応用した。結果的に術中の頭頸位変換は開発した頭頸位変換装置で計画したように安全かつ目的に従った位置に固定できたし、術前に全く座位を取る事が出来ない完全寝たきり患者(Ranawat IIIBb)患者全員を座位可能(Ranawat IIIBa)に改善させることは出来たが、生命予後に関しては未だ満足すべき結果が得られなかった。術後合併症の中でも嚥下障害の問題はその原因究明が困難である。しかし特殊な嚥下困難例を詳細に症例検討することにより、嚥下障害発生の原因究明と対策の一助を得ることが出来た。

A. 研究目的

リウマチ頸椎の外科的修復・再建には多くの技術的困難が存在し、特に重度リウマチ例では頸椎の形態的变化自体が呼吸・嚥下等の生命維持機能に関わるうえ構築学上の不安定性が高度のため、従来普及型の頭部保持器具や内固定器具では十分な安全性が確保出来ないと考える。本研究の目的は、主にムチランス型リウマチに認められること多い破壊性リウマチ頸椎病変を主たるターゲットとし、安全な術中固定頭部～頸椎～体幹固定装置と信頼に足る内固定器具を開発応用し、その結果を分析、かつ得られた結果の中で、特に問題となる術後合併症について検討することである。

B. 研究方法

(1)『繰り返し使用に耐えうるスカルピン』と『あらかじめプランニングした頭部と体幹軸の相対的位置関係を一定に保ったまま、頭部中

心点を軸に後頭-環椎-軸椎間を矢状面で回旋出来る安全で簡便な可変装置』を考案した。装置はステンレス性スカルピン、ハロー型頭部保持部および樹脂製の胸部前方支持部(通称ベスト)、褥創予防用ムートン、ハロー部分とベスト部分を連結するアップライトバー、ハロー部を把持しかつ頭部中心点を軸に頭頸位を動かせる可変式垂直支持器により構成される。可変式垂直支持器には簡便に後頭-環椎-軸椎間の矢状面回旋を可能にする手動式ネジが取り付けられ、目的とする頭頸位が再現できるようネジ部分に目盛りをつけた。この装置を用いて手術を行った100症例で頭頸位の変化により頸椎に異常(危険)な動きを生じないか、予定した理想的頭頸位が再現できるかどうかを術中透視、術中～術後のレントゲン撮影等で検証した。

(2)2001年9月から2006年2月までに当院で後頭骨～胸椎間固定術(O-T fusion)を行った重度RA患者22例を対象に、周術期合併症、

臨床評価として術前後の modified Ranawat 神経機能評価(清水) (class IIIB を“座位可能な IIIBa”と“座位不能な IIIBb”とに細分化したもの)を使用して調査した。またX線所見として骨癒合、implant failure、術後の隣接椎間障害の有無、予後として術後死亡の有無と死亡例における死亡原因を調査した。

(3)極めて重度の脊椎病変に対し、後頭骨から第1腰椎までの広範囲脊椎固定術を行い、手術後に嚥下障害を生じた1症例において、術後に嚥下造影及び咽頭部ファイバー検査を行い、これらの手術で術後合併症になる事が多いと言われながら研究報告の少ない嚥下困難の原因究明を行った。

(倫理面への配慮)

倫理面への配慮として、疫学研究に関する倫理指針(平成16年文部科学省・厚生労働省告示第2号)、臨床研究に関する倫理指針(平成16年厚生労働省告示第459号)に従い、学会、論文発表に於いては個人を特定し得る情報は削除した。

C. 研究結果

(1)我々が開発した可変式術中頭頸位変換装置使用の手術において、体幹軸と頭部中心点の位置関係は術中常に一定に保たれ、可変装置で後頭-環椎-軸椎間を矢状面で回旋させても不用意な頸椎の前後方向への偏位を来すことは無かった。下顎を引くように回旋させると後頭骨-頸椎-胸椎間に伸張力が加わり、結果として棘間が広がり手術操作が容易となることが分かった。最終的内固定の際に可変式垂直支持器目盛り付きネジ操作で頭頸位を元の位置に戻す際に、目盛り表示は変化する頭頸位の実際の位置を正確に再現していた(術中側面X線写真で確認)。

(2)周術期合併症を生じた症例は、22例中8例(36%)、術中合併症は、硬膜損傷2例、後頭骨スクリューによる後頭骨骨折2例で、椎骨

動脈損傷や神経損傷は認めなかった。術後合併症は深部感染1例、髄液漏1例、手術創閉鎖不全4例、SIADH1例、術後消化管出血1例、術後せん妄4例であった(重複あり)。<臨床症状>術前後の神経症状変化は、Ranawat クラス分類において術後早期に1段階以上の改善を認めたものが14例、不変8例であった。術前座位不能な class IIIBb は全例座位可能となり、歩行不能な IIIB から IIIA への改善は17例中8例(47%)であった。また調査時に生存していた14例中13例は術後の状態を維持していた。<X線所見>術後6ヶ月以内に死亡した2例を除く20例全例で骨癒合が認められた。後頭骨スクリューのゆるみが、スクリュー刺入時に後頭骨骨折を生じたRRS使用初期の2例に認められた。20例中6例に隣接椎間障害として椎体圧迫骨折を認めた。骨折は術後約1ヶ月の時点で生じており、臨床症状としては軽度の背部痛程度であり、装具装着中に骨癒合が得られた。<予後>調査時の生命予後は死亡8例(36%)、生存14例(64%)であった。死亡原因は、呼吸器障害:2例、消化器障害(消化管出血):4例、虚血性心疾患・脳幹梗塞:各1例であった(内1例は人工関節手術後の感染から敗血症を経て死亡)。

(3)術後嚥下障害発生例の検討では、術前からの右咽頭部の機能不全と斜頸位の矯正が術後嚥下障害に関与していると考えられた。また、斜台軸椎角や中下位頸椎前弯角を術前中間位とほぼ同様に固定したが頭部がわずかに後方にシフトしており嚥下困難発生の一因と考えられた。後頭骨を含む広範囲固定術では、上位頸椎部での屈曲伸展方向だけでなく、頭部の体幹に対する相対的前後方向のアライメントにも配慮することが重要であると思われた。

D. 考察

従来の Mayfield に代表される頭部保持装置とは異なり、我々の開発し可変式頭頸位固定

装置では、術者は術野から目と手を離すことなく麻酔医や看護師の協力を得て安全に頭頸位変換を行うことが出来た。これは特に著しい不安定性と変形を有するリウマチ頸椎病変手術において、「術前プランニングに基づいた理想的頭頸位を術中に安全に再現できること」を示したものであり、極めて重要な事である。

RRS loop spine systemを使用した手術結果に関しては、手術時年齢が高いこと、重度リウマチ例が多いことを考えても、中期成績調査で死亡例が36%に上ったことは残念である。術前歩行不能(class IIIB)の症例が17例(77%)を占め、術後に歩行可能となった症例の割合は47%で諸家の報告とほぼ同等であった。しかし通常のRanawat分類では評価されにくい極めて重症度の高いIIIBb患者(頭部挙上により誘発される呼吸困難・意識障害等による座位不能例)は、術後に全例座位可能(IIIBa)に改善しており、本治療のもつ患者のQOL(Quality of life)上の意義は大きいと考えられた。

嚥下障害発生に関しては、頭蓋頸椎移行部を含む頸椎アラインメントのみならず、頭部-頸椎と体幹との相対的位置関係も術後嚥下機能に影響しうることが示唆され、今後の本障害原因究明の一助を得たと考える。

E. 結論

開発した術中頭頸位固定装置は、目的とする頸椎のアラインメントを術前プランニングに極めて近い形に維持・再現することが出来、また術中に安全かつ容易に頸椎後方要素における棘間距離を変化させることが出来る画期的な医療器具であると証明された。しかし、重度関節リウマチ頸椎病変により著しく損なわれた患者のQOLを向上させる上で行ったRRS loop spine systemによるO-T fusionは座位不能例を座位可能に出来た点等には一定の評価を与えられようが、手術時年齢の高さ及び術前

重症度を勘案したとしても、生命予後の点においては満足すべき結果を得られておらず、今後さらなる議論・研究を要すると思われた。術後嚥下障害発生についての糸口を症例の詳細な検討から得られた。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 清水敬親:リウマチ頸椎症に対する手術. リウマチ頸椎症に対する手術. 整形外科術前・術後のマネジメント(第2版) 医学書院 298-302 2005.
2. 清水敬親、笛木敬介、井野正剛、登田尚史、田内徹、真鍋和:RA頸椎病変の外科的治療-術前・術後管理-. 整形・災害外科 50巻 763-771 2007.
3. 田内徹、清水敬親、笛木敬介、登田尚史、井野正剛、真鍋和:関節リウマチにおける後頭骨-胸椎間固定術-RRS loop spine system使用例の検討-. 日本脊椎脊髄病学会誌 18巻 364 2007.
4. 田内徹、清水敬親、笛木敬介、井野正剛、登田尚史、真鍋和:ムチランス型関節リウマチにおける重度破壊性頸椎病変に対し後頭骨腰椎間固定術施行後に嚥下障害を生じた1例. 東日本整形災害外科学会誌 19巻 265 2007.

2. 学会発表

1. Shimizu T, Fueki K, Ino M, Toda N, Tanouchi T: A new posterior instrumentation for occipito-cervical or -thoracic fixation. 第78回日本整形外科学会、2005年5月、横浜.
2. 笛木敬介、清水敬親、井野正剛、登田尚史、田内徹:後頭骨-頸椎・胸椎間固定術におけるRRS loop spine systemの臨床成績. 第34回日本脊椎脊髄病学会、2005年6月、仙台.
3. Shimizu T, Ino M, Fueki K, Toda N,

Tanouchi T: A new posterior instrumentation for occipito-cervical or -thoracic fixation; RRS Loop Spine System. The 21th Annual Meeting of the Cervical Spine Research Society (European Section), June 2005, Rome.

4. 清水敬親: 頸椎後方instrumentationに要求される真の実力について; RRS Loop Spine System開発経緯からの考察. 第41回日本脊髄障害医学会、2006年11月、千葉.

5. Shimizu T, Toda N, Fueki K, Ino M, Tanouchi T, Manabe N: Imaging Diagnosis of Atlanto-occipital Joint and Surgical Planning for Craniocervical Instability in Rheumatoid Arthritis. The 34th Annual Meeting of Cervical Spine Research Society, Dec 2006, Palm Springs.

6. 笛木敬介、清水敬親、井野正剛、登田尚史、田内徹、真鍋和: 頸椎後方手術に有用な可変式頭蓋-体幹固定装置の開発 -“GSS head grip arc system”について-. 第36回日本脊椎脊髄病学会、2007年4月、金沢.

7. 田内徹、清水敬親、笛木敬介、登田尚史、井野正剛、真鍋和: 関節リウマチにおける後頭骨-胸椎間固定術-RRS loop spine system使用例の検討-. 第36回日本脊椎脊髄病学会、2007年4月、金沢.

8. 田内徹、清水敬親、笛木敬介、井野正剛、登田尚史、真鍋和: ムチランス型関節リウマチにおける重度破壊性頸椎病変に対し後頭骨腰椎間固定術施行後に嚥下障害を生じた1例. 第56回東日本整形災害外科学会、2007年9月、軽井沢.

9. 清水敬親、田内徹、笛木敬介、井野正剛、登田尚史、真鍋和: 重度RA頸椎病変の手術における工夫と治療成績. 第35回日本リウマチ関節外科学会、2007年11月、東京.

「可変式頭部-頸椎-体幹固定装置」については、特許取得ないしは実用新案登録を将来的に行う可能性あり.

H. 知的財産権の出願・登録状況

関節リウマチによる頸椎病変の手術治療に関する研究
分担研究者 鑑 邦芳 北海道大学保健管理センター教授

研究要旨:関節リウマチによる頸椎病変で後頭頸椎あるいは頸椎の再建手術が必要な例は少なくない。制御困難な頸部痛や頸髄障害をきたした場合、手術治療の適応となる。当科では椎弓根スクリュー固定による後頭頸椎再建、頸椎再建を行って良好な結果をえてきた。また環軸椎固定の方法は Magerl 法から環椎外側塊スクリューを使用する方法に変え、良好な結果を得ている。当科で行った頸椎椎弓根スクリューを用いた後頭頸椎固定、環椎外側塊スクリューを使用した環軸椎固定の成績を調査し、適応、問題点などにつき検討する。

A. 研究目的

関節リウマチによる頸椎病変は上位頸椎に多く、特に環軸椎が傷害されることが多い。これに対する手術治療として環軸椎固定が適応となるが、病変が進行すると後頭環椎関節も破壊され、後頭軸椎あるいは後頭中下位頸椎再建が必要となることも少なくない。当科では頸椎椎弓根スクリューを使用した後頭頸椎固定、軸椎下頸椎固定、環椎外側塊スクリューと軸椎椎弓根スクリュー併用の環軸椎固定を行ってきた。それぞれの術式による再建手術の成績を調査し、問題点を検討する。

B. 研究方法

1) 後頭頸椎固定:1994年から2007年3月までの間に、頸椎椎弓根スクリューを頸椎固定アンカーとした関節リウマチの後頭頸椎固定は112例であった。平均年齢は60.9歳(13-84)であった。固定下端椎はC2が88例、C3以下が24例のうち4例は後頭胸椎固定であった。多くの例は後頭環軸椎で屈曲変形と軸椎歯突起の垂直性亜脱臼合併例には、後頭頸椎間に後屈力と伸延力を負荷して垂直方向の整復を行脊髄の前方からの圧迫を解除した。(図1)必要により環椎後弓切除や中下位頸椎で椎弓切除による頸髄除圧も加えた。

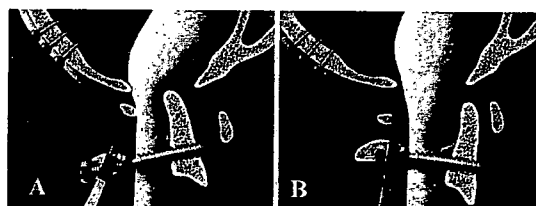


図1 後頭頸椎配列異常の矯正

軸椎椎弓根スクリューに後頭骨に固定されたロッドを導き、椎弓根スクリューのナットを締結すると後頭環軸椎間に後屈力が加わり前屈変形が矯正される。さらに後頭骨と軸椎スクリュー間に伸延力を負荷すると、軸椎歯突起の垂直性亜脱臼の整復が増強され、脊髄の前方からの圧迫が解除される。

2) 環軸椎固定:1992年から2002年までは Magerl法、2003年からはGoelが開始した環椎外側塊スクリューと軸椎椎弓根スクリューの併用による環軸椎固定を行った。Magerl法は81例、Goel法は2007年3月までに35例の関節リウマチに施行された。Goel法では35例中32例で環椎外側塊スクリューは後弓経由で刺入された。Goel法の平均年齢は63歳であった。

3) 軸椎下頸椎固定:1994年2月から2007年2月までの間に行われた関節リウマチによる軸椎下病変の再建手術は、40例であった。年齢は42から76歳、平均61.2歳であった。固定椎間数は1から10椎間、平均3.7椎間であった。1例を除く39例は同時後方除圧を受け

ていた。9例が術前 20° 以上の後弯変形を伴っていた。

(倫理面への配慮)

手術に当たっては十分なインフォームドコンセントを得、学会、研究会での発表において患者の個人情報保護を確実にした。

C. 研究結果

1) 後頭頸椎固定: 術後早期死亡の2例を除く110例の結果を評価した。偽関節が5例あった(骨癒合率:95.5%)。うち2例は同じ方法でサルベージされた。術前平均14.8° のO-C2角は術後24.4° に改善された(正常値27.5°)。術前平均135° のcervico-medullary angleは術後平均158° (正常値163°)に改善した。(図2)

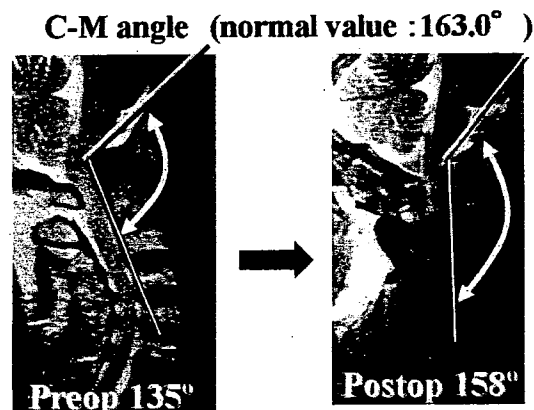


図2 Cervicomedullary angle の改善

神経学的には術前 Ranawat 法で Stage II 以上が99例あり、2段階改善が7例、1段階改善が71例、不変が21例であった。

症例1:65歳、女性。関節リウマチによる環軸椎亜脱臼と垂直性亜脱臼合併で Rannawat III の高度脊髄障害を呈していた。C2椎弓根の破壊あり、C3、4の椎弓根にスクリューを刺入した。屈曲変形、垂直性脱臼の整復いずれも良好で、術後 Rannawat II に改善した。術前の

中下位頸椎の過大前彎も自然整復された。

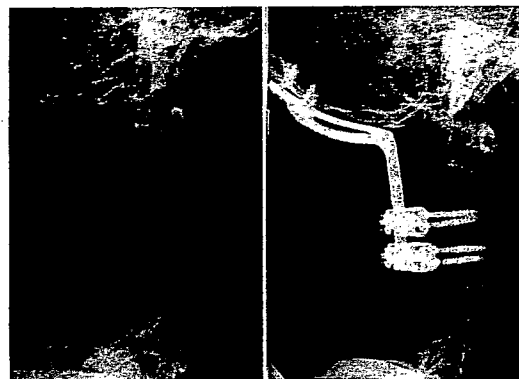
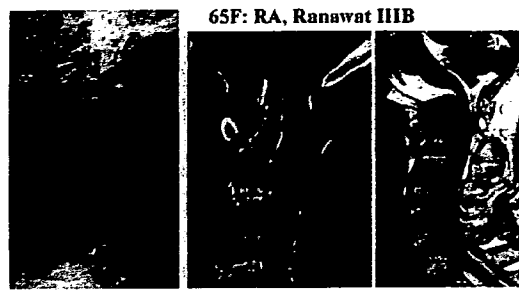


図3 症例1:後頭頸椎固定

2) 環軸椎固定: Magerl法では骨癒合100%、Goel法では1例が偽関節となった。Magerl法で椎骨動脈損傷が2例あったが、Goel法では神経血管合併症はなかった。

症例2:75 歳、男性。関節リウマチによる環軸椎亜脱臼。環椎外側塊スクリューと軸椎椎弓根スクリューの併用で整復固定した。(図4)

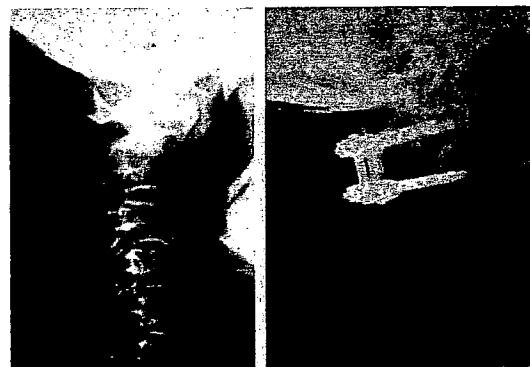


図4 症例2:Goel 法による環軸椎固定

3) 軸椎下頸椎固定:9例の後弯変形は術前

平均27.2° から最終経過観察時平均7.3° に改善していた。経過観察中の矯正損失はすべて3° 以内であった。37例で手術前後の神経障害が評価できたが、Ranawat法で2段階改善が2例、1段階改善が20例、不変14例で悪化例はなかった。

D. 考察

関節リウマチによる頸椎病変は環軸椎に多く初期段階では環軸椎固定で対処できるが、進行すると後頭環椎関節も破壊され後頭環軸椎ときには中下位頸椎、さらには胸椎までの固定を要することがある。環軸椎固定の方法として Magerl 法の固定性はすぐれるが椎骨動脈損傷のリスクが高い。環椎外側塊スクリューを使用する方法の椎骨動脈に対するリスクはより小さいと考える。いずれの方法をとっても、椎骨動脈の走向に異常のあることがありMRA、CTAなどによる椎骨動脈の評価が重要である。

後頭頸椎固定を要する関節リウマチ例の多くは後頭環軸椎で屈曲、環軸椎亜脱臼、軸椎垂直性亜脱臼の複合変形により延髄頸髄境界部分が前方から圧迫される。この病態に対しては前方除圧を要するが、椎弓根スクリューをアンカーとする後頭頸椎固定によりこの変形矯正が可能で、矯正は間接的前方除圧をもたらす。それゆえ、椎間可動性が残存する関節リウマチでは、経口進入あるいは下顎骨縦割法などによる直接的な前方除圧を要することは殆どない。

関節リウマチによる軸椎下病変で再建固定を要する例では椎体、椎間板、椎間関節、椎弓など頸椎の構成要素が広範に侵されていることが多く、再建手術の固定アンカーの選択は限定される。特に椎間関節が破壊されると、外側塊スクリューや椎間関節スクリューなども固定アンカーとして期待できないことが少なくない。椎弓根に刺入されたスクリューは関節リウ

マチによる軸椎下病変再建手術に威力を発揮する。しかし、軸椎下病変が高度に進行すると、側弯・迂り・回旋などの変形が重複し、頸椎椎弓根へのスクリュー刺入が困難で、segmental固定ができない、胸椎まで固定を延長せざるを得ない、などの例もあった。

E. 結論

頸椎椎弓根スクリューは関節リウマチによるけり頸椎病変の再建手術に広く応用可能である。しかし椎弓根の破壊、椎骨動脈の状態によってはスクリュー刺入が困難あるいは不可能なことも少なくなく、術前の形態学的検索が重要である。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 鑑邦芳: 椎弓根と外側塊のスクリュー固定. 脊椎外科の要点と盲点: 頸椎 文光堂 276-281 2005.
2. 小谷善久、鑑邦芳、伊東学、角家健、三浪明男: 頸椎、頸胸椎疾患に対するコンピューター支援手術. 関節外科 24 巻 442-448 2005.
3. 鑑邦芳、伊東学、織田格: 環椎外側塊スクリュー. 整形・災害外科 49 巻 361-369 2006.
4. 鑑邦芳: RA頸椎病変の外科治療—インストルメンテーション手術の合併症とその対策. 整形・災害外科 50 巻 773-785 2007.
5. 鑑邦芳: 頸椎椎弓根スクリューによる後頭頸椎再建術. 日本脊椎脊髄病学会雑誌 18 巻 717-729 2007.

2. 学会発表

1. Abumi K: Cervical reconstructive surgery using pedicle screw fixation systems. The 20th Annual Meeting of Chinese Spine Society, Sept

2005, Beijing.

2. 鑑邦芳、伊東学、小谷善久、高畑雅彦、須藤英毅、大嶋茂樹、三浪明男、藤谷正紀:リウマチ性頸椎病変に対する後頭頸椎再建:頸椎椎弓根スクリュー使用例の検討. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成 17 年度第 2 回班会議、2006 年 1 月、東京.

3. Abumi K, Ito M, Kotani Y, Takahata M, Sudo H, ooshima S, Minami A, Oda I: Posterior Atlantoaxial Fixation Using C1 lateral Mass Screws and Plates: C1 screw placement through the posterior arch. 第 79 回日本整形外科学会、2006 年 5 月、東京.

4. Abumi K, et al: Posterior atlantoaxial fixation using C1 lateral mass screws and plates: C1 screw placement through the posterior arch. Spine Across the Sea, July 2006, Maui.

5. 鑑邦芳: 関節リウマチによる頸椎病変の診断と手術治療. 第 16 回日本リウマチ学会北海道・東北支部学術集会、2006 年 11 月、札幌.

6. 大嶋茂樹、鑑邦芳、伊東学、小谷善久、須藤英毅、高畑雅彦、三浪明男、織田格: 環椎外側塊スクリューによる RA 環軸椎亜脱臼の整復固定. 第 34 回日本リウマチ・関節外科学会、2006 年 11 月、新潟.

7. 大嶋茂樹、鑑邦芳: 環椎外側塊スクリューによる RA 環軸椎亜脱臼の整復固定. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成 18 年度第 1 回班会議、2006 年 11 月、東京.

8. 鑑邦芳、須藤英毅: リウマチによる軸椎下病変の手術治療. リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と

技術開発研究班平成 19 年度第 1 回班会議、2007 年 10 月、東京.

9. Abumi K, et al: Reconstruction of the occipitocervical spine affected by rheumatoid arthritis: Application of occipitocervical rods and cervical pedicle screws. The 35th annual meeting of cervical spine research society, Dec 2007, San Francisco.

H. 知的財産権の出願・登録状況

本研究について特許取得や実用新案登録の予定はない。

リウマチ頸椎病変に対する手術治療の検討に関する研究

分担研究者 松本 守雄 慶應義塾大学先進脊椎脊髄病治療学准教授

研究要旨:リウマチ頸椎病変に行われる各種手術療法の成績について調査し、その妥当性や問題点、あるいはその解決法について検討した。環軸関節亜脱臼に対する環軸関節固定術の中長期成績は良好であったが、軸椎下亜脱臼の発生が高率であった。環軸関節固定術時に環軸椎弓間にスペーサーを用いることにより、術後の良好な頸椎アラインメントの維持が自家骨使用に比べて有意に良好であった。頸椎前方固定術後のサルベージ手術としての片開き式脊柱管拡大術は一定の効果を示した。本研究からリウマチ頸椎病変に対する各種手術法の利点と問題点が明らかとなった。

A. 研究目的

関節リウマチ(rheumatoid arthritis:RA)の頸椎病変は大きく環軸関節亜脱臼(atlantoaxial subluxation:AAS)、垂直性亜脱臼(vertical subluxation:VS)、軸椎下亜脱臼(subaxial subluxation:SAS)に大別され、それぞれが単独あるいは重複して発生する。通常は保存的に治療が行われるが、保存療法が無効の著明な頸部痛、頭痛を呈する症例、脊髄・延髄障害例には手術治療が必要となる。手術としてはAASに対しては環軸関節固定術が行われることが多い。一方、SASに対しては脊柱管拡大術や前方固定術、後方固定術が行われることが多い。いずれの手術法も一定の効果を期待できる一方で、RA特有の問題である自家骨の脆弱性や隣接椎間病変の発生などによりその手術成績が不良となる場合も少なくない。本研究の目的はRA頸椎病変に行われるこれらの各種手術療法の成績について調査し、その妥当性や問題点、あるいはその解決法について検討することである。

本研究における具体的検討項目は以下の通りである。1)最も頻度の高いAASに対する環軸椎後方固定術後の中・長期成績、2)環軸椎後方固定術に際し行われることがもっとも多いMagerl法において、環軸椎椎弓間にチタン製ケージを設置し、固定性を高める方法を

開発したのでその成績についての従来法との比較、3)SASに行われることのある前方固定術後に生じる隣接椎間病変に対する脊柱管拡大術の有効性。

B. 研究方法

1)AASに対する環軸椎固定術の中長期成績:RAのAASに対して後方固定術を施行し、術後2年以上経過観察した58例である。平均年齢56(22-79)歳、男性5例・女性53例、平均経過観察期間84(24-247)ヵ月であり、術式はBrooks法4例、McGraw法12例、Magerl & Brooks/McGraw法42例であった。検討項目は、臨床所見(Ranawat分類)、画像所見、再手術例、生命予後とした。

2)Magerl法における環軸椎関節固定術を行った42例を対象とした。男性10例、女性32例、平均年齢51歳、平均調査期間45ヶ月であった。このうち30例が関節リウマチ、12例が歯突起骨であった。環軸椎弓間に自家腸骨のみを用いたものが20例(A群)、チタンメッシュケージなどのスペーサーを用いたものが22例であった(B群)、全例チタンケーブルを後方ワイヤリングに用いた。単純レントゲンを術前、術直後、調査時に撮像し、骨癒合の有無、頸椎アラインメント、ケーブルのゆるみの有無などについて検討した。

3) 頸椎前方固定術施行後に隣接椎間病変を生じ脊髄症を呈した患者に対するサルベージ手術としての片開き式脊柱管拡大術の成績について後ろ向きに調査した。頸椎前方固定術後に隣接椎間障害を発生し、片開き式脊柱管拡大術を行った31例(男性26例、女性5例、平均年齢60歳、平均調査期間45ヶ月、初回手術から再手術までの期間12年3ヶ月)と、年齢、性をマッチさせた、初回手術例を対象とした。術前、調査時のJOAスコアとその改善率を2群で比較した。また、髄内高輝度病変の範囲をMRIで検討した。

(倫理面への配慮)

本研究は後ろ向き研究であり、患者の術後経過をカルテと画像所見にて検討した。したがって、研究対象者における個人情報の利用におけるインフォームドコンセントを行ったのみで、対象者の不利益は一切生じていない。

C. 研究結果

1) 調査時、頸部痛は55例で改善し、3例で不変であった。脊髄症状は術前Class II以上の25例中22例で改善、1例で不変、2例で悪化していた。画像所見では、術直後平均AA(atlantoaxial) angleの増加と術直後・調査時の平均頸椎前彎角が減少していた。術後の新たな頸椎病変として、垂直亜脱臼(VS)が1例、軸椎下垂脱臼(SAS)が20例(34%)に出現していた。SASは、C3/4高位が14例と最も多く、そのうち12例(86%)では上位頸椎固定術後に骨移植部と椎間関節部でC2/3椎間まで骨が癒合していた。それらのほとんどは手術時にC3椎弓までの広い展開が施行されていた。また、再手術例は5例で、その要因は偽関節が1例、VSが1例、C3/4高位のSASが3例であった。生命予後は生存49例と死亡9例で、頸椎病変が直接的原因となった死亡例はなかった。

2) 骨癒合率はA群で95%、B群で96%であ

った。環軸関節角は術前平均A群 $19.1+9.7$ 、B群 $16.7+10.4$ 、術後同 $27.4+7.8$ および $22.1+5.5$ であり、B群で有意に小さかった($p=0.02$)。

環軸関節が過伸展位(30度以上)で固定された患者の割合はA群32%、B群18%で、後者で少ない傾向であった($p=0.26$)。術後頸椎後彎の発生はA群で40%、B群で23%に見られた($p=0.28$)。ケーブルのゆるみはA群で50%、B群で36%に認め、後者で頻度が少ない傾向であった($p=0.37$)。

3) 平均JOAスコアは隣接椎間病変群と初回手術群でそれぞれ、術前 9.2 ± 2.6 および 9.4 ± 2.3 、調査時 11.9 ± 2.8 および 13.3 ± 1.7 であった。平均改善率は前者で 37.1 ± 22.4 (%)、後者で 50.0 ± 21.3 であり、前者で有意に低かった。($p=0.04$)。MRIにおける髄内高輝度病変の範囲は前者が1.87椎間、後者が0.9椎間で、前者でより広範囲であった($p=0.001$)。

D. 考察

1) RAのAASに対する後方固定術では、頸部痛と脊髄症状の概ね良好な改善が得られており、本法の中長期成績は良好であった。単純X線所見ではC3/4高位の新生SASが高頻度に見られ、その多くが上位頸椎に加えC2/3間の骨癒合を伴っていたことから、これが新生SAS発生に関与する要因のひとつである可能性が示唆された。骨癒合が生じた原因として、手術時にC3椎弓まで展開をしていた症例が多かったことがC2-3間での骨癒合を生じていた原因と思われた。特にMagerl法を用いた症例ではスクリュー刺入部がC2椎弓の下端すなわちC2-3椎間関節に近傍であり手術操作に際してC3の上端部にも侵襲が及び、結果的に同部位において骨癒合を生じた可能性が示唆された。一方でVSを生じた症例は1例と少なく、本手術がAASからVSへの進行

を防止する効果があることが示された。

2) 自家腸骨を用いた群と比較して、スペーサーを用いたB群で頸椎前弯の保持がより良好で、ケーブルのゆるみも少ない傾向であった。また、B群ではスペーサーを用いることで、腸骨からの骨採取を最小限に抑えることが可能であった。リウマチ患者では腸骨が脆弱であり、移植骨の量や質に問題がある場合が少なくない。力学的に強度の高いスペーサーの環軸椎椎弓間での使用は術後の頸椎弯曲異常やケーブルのゆるみを防止に有用であるため、環軸関節固定術の際には推奨される方法であると考えられた。

3) リウマチ頸椎では脊椎固定術後に高率に隣接椎間障害を生じる。その場合のサルベージ手術としては再度の固定術あるいは脊柱管拡大術などがある。脊柱管拡大術は侵襲が比較的少なく、また椎間の可動域をある程度温存可能で、また脊髄の良好な除圧が得られることから、隣接椎間病変に対する手術法としてその有用性が期待できる。

今回の検討では初回手術例と比較するとその手術成績は明らかに劣るものの、脊髄症状の一定の改善が得られていた。隣接椎間病変例での成績不良の理由として、MRIでの髄内輝度変化がより広範囲であったことから複数回の脊髄圧迫による脊髄の非可逆的な変性が生じているためと思われ、術式の問題と言うよりはむしろ、脊髄そのものの問題であると考えられた。

E. 結論

1) AASに対する環軸関節固定術の結果は比較的良好であり、頸部痛や脊髄症状の改善が得られた。また、AASからVSへの進行を防止する効果が見られた。一方でSASの発生が比較的高率であるため、手術時に尾側の剥離を最小限にするなどの注意が必要であると考えられた。

2) 環軸椎椎弓間でのスペーサーの使用は術後の頸椎弯曲異常やケーブルのゆるみを防止に有用であるため、環軸関節固定術の際には推奨される方法であると考えられた。

3) 片開き式脊柱管拡大術は前方固定術後の隣接椎間病変にたいして一定の効果がある。侵襲も少ないことから、RA患者の固定術後のsalvage手術としてその効果が期待できる。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 松本守雄、戸山芳昭: 管理不良関節リウマチのコントロール手術療法からのアプローチ: 頸椎病変に対する手術療法. *Modern Physician* 25 709-711 2005.

2. Matsumoto M, Chiba K, Nakamura M, Toyama Y, Ogawa J: Impact of interlaminar graft materials on the fusion status in atlantoaxial transarticular screw fixation. *J Neurosurg (Spine)* 2: 23-26, 2005.

2. 松本守雄、千葉一裕、戸山芳昭: 後頸部痛に対する手術療法. *Orthopaedics* 19 巻 55-61 2006.

3. 松本守雄、千葉一裕、戸山芳昭: 頭蓋・頸椎異常と頭痛 頸椎疾患の訴えとしての頭痛のポイントは? *Medicina* 43 巻 1870-1873 2006.

4. Matsumoto M, Nojiri K, Chiba K, Toyama Y, Fukui Y, Kamata M: Open-door laminoplasty for cervical myelopathy resulting from adjacent-segment disease in patients with previous anterior cervical decompression and fusion. *Spine* 31: 1332-1337, 2006.

5. 石井賢、松本守雄、戸山芳昭. RA頸椎病変に対する術式選択. *整形・災害外科* 50 巻 757-762 2007.

2. 学会発表

1. Matsumoto M, Nakamura M, Chiba K, Toyama Y, Kamata M, Fukui Y: Open-door Laminoplasty For Cervical Myelopathy Due To Adjacent-Segment Disease In Patients With Previous Anterior Cervical Decompression And Fusion. The 21th Annual Meeting of the Cervical Spine Research Society (European Section), June 2005, Rome.
 2. 松本守雄、千葉一裕、戸山芳昭: 関節リウマチの頸椎病変 内科医のための診療ガイドライン RA頸椎病変、手術適応とそのタイミング. 第49回日本リウマチ学会総会・学術集会、2005年4月、横浜.
 3. 松本守雄、千葉一裕、小川祐人、中村雅也、渡辺航太、野尻賢哉、戸山芳昭、鎌田修博、福井康之: 頸椎前方固定術後の隣接椎間障害による脊髄症に対する片開き式脊柱管拡大術の成績. 第78回日本整形外科学会学術集会 2005年5月、横浜.
 4. Matsumoto M, Nakamura M, Chiba K, Toyama Y, Kamata M, Fukui Y: Open-door Laminoplasty For Cervical Myelopathy Due To Adjacent-Segment Disease In Patients With Previous Anterior Cervical Decompression And Fusion. The 20th annual meeting North American Spine Research Society, Sept 2005, Chicago.
 5. 高橋勇一郎、松本守雄、千葉一裕、戸山芳昭: RA 環軸関節亜脱臼に対する環軸関節固定術の手術成績. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成17年度第2回班会議、2006年1月、東京.
 6. 高橋勇一郎、石井賢、小川祐人、高石官成、中村雅也、千葉一裕、戸山芳昭、松本守雄: RA環軸関節亜脱臼に対する環軸椎後方固定術の長期成績. 第46回関東整形災害外科学会、2006年3月、東京.
 7. 高橋勇一郎、松本守雄、石井賢、小川祐人、高石官成、中村雅也、千葉一裕、戸山芳昭: RA環軸椎亜脱臼に対する環軸椎後方固定術の中長期成績. 第35回日本脊椎脊髄病学会、2006年4月、東京.
 8. Matsumoto M, Chiba K, Toyama Y: History and evolution of laminoplasty. Spine across the Sea 2006、2006年7月、Hawaii.
 9. 石井賢、松本守雄: 関節リウマチの頸椎病変に対するinstrumentation surgeryの中・長期成績. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成18年度第1回班会議、2006年11月、東京.
 10. 石井賢、松本守雄: 関節リウマチの環軸関節亜脱臼における術後成績—新生頸椎病変に注目して—. 厚生労働省科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頸椎病変の治療に関するエビデンス形成のための体制確立と技術開発研究班平成19年度第1回班会議、2007年10月、東京.
 11. 石井賢、松本守雄、戸山芳昭: 関節リウマチの環軸関節亜脱臼に対する後方固定術の手術手技上の問題点. 第48回関東整形災害外科学会、2008年2月、東京.
- H. 知的財産権の出願・登録状況
本研究について特許取得や実用新案登録の予定はない。

関節リウマチ頸椎病変による重症例に対する手術成績に関する研究

分担研究者 藤村 祥一 国立病院機構相模原病院院長

研究要旨:関節リウマチ(RA)頸椎病変による重症例の手術成績を明らかにすることを目的に、1990年代RA頸椎手術340例のデータベースから、術前Ranawatらの評価法でclass IIIb(脊髄症により歩行不能)の91例と、後頭骨から第7頸椎より尾側までの広範囲頸椎固定術施行の54例の成績を分析した。その結果、まず、Ranawat IIIbについてその手術成績は、認識されている程不良ではないが、感染と軸椎下亜脱臼を認める症例への対策が残されていることが明らかとなった。一方、広範囲固定術では、合併症の頻度が高く、Ranawatらの評価法で術後2年での改善、不変、悪化/死亡がそれぞれ3分の1ずつであり、生命予後が不良である、という極めて厳しい結果であり、評価時期やその方法を含め、多くの課題が指摘された。

A. 研究目的

平成14年度から16年度に構成された「関節リウマチの頸椎・上肢機能の再建に関する研究」班では、1990年代の関節リウマチ(RA)頸椎手術症例を後ろ向きに調査し340例からなるデータベースを作成した。前回の研究班では主にデータベース全体を用いて解析を進めたが、対象は多様であり、全体解析だけでは十分な情報を導き出せない面があった。従って、症例を限定しテーマを絞った解析の必要性も示唆された。

そのなかで、RA頸椎病変による重症例に対する手術の現状を明確にすることは一つの重要なテーマであると考え、これまでに脊髄症重症例(Ranawat IIIb)に対する手術成績は極めて不良であり、手術適応そのものに疑義を唱える論文すらある。しかし、保存治療で解決される訳ではなく、手術治療を検証し、問題点を明確にしていく必要がある。

本研究では、データベースより重症例として、以下の2つの対象群を設定した。一つは術前Ranawat IIIb(脊髄症により歩行不能)の症例群であり、もう一つは後頭骨から第7頸椎より尾側に及ぶ広範囲な固定術(以下広範囲固定術)が選択された症例群である。本研究の目的は、これらのRA頸椎病変による重症例に対

する手術成績を明らかにすることである。

B. 研究方法

データベースは、主に診療録をもとに収集した患者基本、RA、頸椎病変、頸椎手術、術後状況の各情報を含む7施設からの1990年代に実施のRA頸椎手術症例340例からなる。これらから、術前Ranawat IIIbの症例群と広範囲固定術施行群を抽出した。

術前IIIbは91例であった。男19例、女72例、手術時平均年齢62.2歳、手術法は、後頭骨からの固定術57例、環軸椎固定術13例、その他の固定術10例、除圧術のみ11例であった。

一方、広範囲固定術は54例であった。男8例、女46例、手術時平均年齢60.2歳で、下位固定椎は、C7:9例、T1:16例、T2:13例、T3以下:16例で、椎弓切除による除圧が50例に実施されていた。術前のRanawat神経症状classはI:3例、II:2例、IIIa:14例、IIIb:31例、不明:4例であった。

本研究では、まず術中と術後4週間以内の合併症を分析した。次に、Ranawatらの4段階評価に評価時の死亡を加え、手術成績を調査した。なお、この後ろ向き調査でのRanawatらの評価法での成績評価は術後2年またはそれ