厚生労働科学研究費補助金

免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業

リウマチ頚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

平成19年度　総括・分担研究報告書

主任研究者　米延　策雄

平成20(2008)年　3月

目　次

I.　総括研究報告
リウマチ頚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
技術開発に関する研究
米延策雄 ―――――――― 1

II.　分担研究報告
1.　光学式三次元位置計測システムを用いた脊椎上肢機能の評価に関する研究
秋田鐘弼 ―――――――― 6
2.　患者立脚型観点からみたリウマチ頚椎手術成績の評価に関する研究
松永俊二 ―――――――― 9
3.　関節リウマチの環軸椎前方亜脱臼による脊髄症発症の
レントゲン診断指標に関する研究
小田剛紀 ―――――――― 12
4.　RA頚椎手術における術中CTの応用に関する研究
星地亜都司 ―――――――― 15
5.　関節リウマチの環軸関節亜脱臼における術後成績に関する研究
松本守雄 ―――――――― 17
6.　関節リウマチによる軸椎下病変の手術治療に関する研究
鐙邦芳 ―――――――― 19
7.　関節リウマチ頚椎病変により脊髄症状が重症かつ
広範囲頚椎固定術施行例の成績に関する研究
藤村祥一 ―――――――― 22
8.　ムチランス型関節リウマチによる重度頚椎破壊性病変に対する後頭骨ー腰椎間固定
の一例から得た「術後嚥下障害発生に関する重要な示唆」に関する研究
清水敬親 ―――――――― 25
9.　リウマチ頚椎病変の治療に関するエビデンス形成のための
統計的検討に関する研究
永田見生 ―――――――― 27
10.　RA頚椎術後早期死亡例と長期生存例の比較
―生命予後に影響する因子の検討に関する研究
石井祐信 ―――――――― 29

III.　研究成果の刊行に関する一覧表 ―――――――― 31

IV.　研究成果の刊行物・別刷 ―――――――― 34

厚生労働科学研究費補助金（免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業）
総括研究報告書

リウマチ頚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に関する研究

主任研究者　米延　策雄　　国立病院機構大阪南医療センター副院長

研究要旨：リウマチ頚椎病変治療のエビデンス形成のために、機能評価法、治療成績評価法、手術支援、治療成績分析、システム構築等について、その体制作り、分析、技術開発を進めた。機能評価法に関しては、光学式三次元位置計測システムを用い、動作中の頚椎・肩・肘関節の可動域を再現性高く測定をする方法を確立し、これを用いて障害のある肘関節を他の頚椎、肩関節がどの程度まで代償可能かを評価した。治療成績評価法に関しては、従来の評価基準を検討し、その欠点を補いさらにQOL評価、患者側評価を織り込んだ試案を作成し、過去の後頭頚椎固定術と環軸椎固定術に応用し、妥当性評価を実施した。診断指標の検証に関しては、環椎レベルでの有効脊柱管前後径について環軸椎前方亜脱臼単独例で解析し、これにより脊髄症状を呈する重要な診断指標の一つであることを示し、リウマチ診療医向けの情報提供としてスクリーニングとしての基準値を明らかにした。手術支援に関しては、術中CT撮影を併用し、ナビゲーションシステムと連結してレジストレーション不要のナビゲーション手術を試み、その有用性と現状の問題点を示した。治療成績分析については、分担研究者の所属施設を中心に環軸関節亜脱臼に対する後方固定術の中・長期成績、軸椎下病変に対する再建手術の成績を評価した。また、単独施設での術後早期死亡例と長期生存例を比較し生命予後に影響する因子を検討した。多施設研究として平成16年度までの「関節リウマチの頚椎・上肢機能の再建に関する研究」班が集めた340例からなるデータベースを利用し、本年度は生命予後について Cox の比例ハザードモデルを用いた新たな統計解析を実施し、有意に生命予後が悪いことに関連する因子として、年齢では60歳以上、性別では女性、機能障害分類での class Ⅲ、Ⅳ群、頚椎病変では軸椎垂直性亜脱臼や軸椎下亜脱臼を有する患者であることを示した。Nation wide なシステム構築のために、班構成員の枠をこえて議論する場として、関心のある脊椎脊髄病医に広く呼びかけたリウマチ脊椎病変の研究会が本年度で第3回をむかえ、前向き研究、多施設研究のプロジェクトの推進を検討した。

分担研究者
藤村祥一
国立病院機構相模原病院院長
永田見生
久留米大学医学部整形外科教授
石井祐信
国立病院機構西多賀病院院長
鐙邦芳
北海道大学保健管理センター教授
松本守雄
慶應義塾大学先進脊椎脊髄病治療学准教授
松永俊二
今給黎総合病院副院長
星地亜都司
東京大学医学部整形外科講師
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
小田剛紀
労働者健康福祉機構大阪労災病院脊椎外科部長
秋田鐘弼
国立病院機構大阪南医療センターリウマチ科医長

研究協力者
中村耕三
東京大学整形外科教授

角間辰之
久留米大学バイオ統計センター教授
三浪明男
北海道大学整形外科教授
伊藤学
北海道大学整形外科准教授
小谷善久
北海道大学整形外科講師
高畑雅彦
北海道大学整形外科講師
竹下克志
東京大学整形外科講師
苗木敬介
榛名荘病院、群馬脊椎脊髄病センター副センター長
石井賢
慶應義塾大学医学部整形外科学助教
須藤英毅
北海道大学整形外科助教
法生憲博
北海道大学整形外科助教
邊見俊一
市立池田病院リハビリテーション科医長
古泉豊
国立病院機構西多賀病院整形外科医員
田内徹
榛名荘病院、群馬脊椎脊髄病センター医師

A. 研究目的

関節破壊に起因する機能障害に対して外科治療は唯一の有効な治療法である。この外科治療は現在発展期にあり、従来の方法に比べ成績は改善されつつあり、このため適応も拡大しつつある。しかし、目標の設定レベルが高い機能再建術においては、単なる術式の改良だけでは真に有用な結果を引き出すことはできない。外科治療に関わるプロセス、すなわち障害評価、病態分析（機能評価）、手術計画、手術、治療成績評価、そして評価の治療法へのフィードバック、保存治療や自然経過の把握、これら全てにおいて進歩のレベルが揃うことが重要であり、外科治療におけるエビデンス形成のための基礎となる。

リウマチ頚椎病変は脊椎脊髄病医にとって重要なテーマである。この研究を通じて脊椎脊髄病学の進歩が期待でき解明すべき問題点も多いが、臨床的な研究が中心であり、施設あたりの手術症例数から判断すると多施設研究が望ましい研究命題が多い。リウマチ頚椎病変に対する外科治療に関するエビデンスを形成するには、研究命題に対して回答を出しうる nation wide なシステムの構築が必要と考える。

本研究の目的は、エビデンスに基づく関節リウマチ頚椎病変に対する外科治療の指標を策定することである。副次的に単独施設ではエビデンスレベルの高い回答が困難な課題に対し、短期間にかつエビデンスレベルの高い回答を出しうる研究が可能な、システム（ネットワーク）の構築をはかることである。

B. 研究方法

1. 頚椎－上肢を一つのシステムとして捉えた機能障害分析法の開発と外科治療への応用

関節リウマチにおいては、頚椎や上肢の関節が程度は様々であるが障害される。頚椎－上肢を運動器官としてみた場合、食事動作を例にすると、その動作は頚椎－肩関節－肘関節－手関節－指関節が協同して行っている。多くの機能単位が障害されているとき、個々の関節ごとの機能分析では、機能再建の要点を把握することが難しい。このため動作解析の手法を用いて機能分析手法を開発する。さらにリウマチ頚椎病変に対する外科治療は現状では固定術が中心であるが、頚椎の可動性が減少あるいは喪失することで、頚椎－上肢機能に及ぼす影響や上肢による代償がどの程度可能なのかの予測を、この機能分析手法を用い

て解析する。

2. 関節リウマチ頚椎手術の評価法の策定

関節リウマチで頚椎手術を必要とする患者では、疾患自身に由来する関節原性運動障害と頚椎病変による神経原性運動障害が混在する。このために、治療成績評価が極めて困難であり、よい成績評価基準が設定されていない。特にQOLを考慮した評価はなされていない。頚椎手術の有効性を知るためには総合的かつ患者の立場を考慮した新しい評価基準の作成が必要であり、これを踏まえた新しい成績評価基準作成を試みる。

3. リウマチ頚椎病変の画像診断指標の検証

リウマチ頚椎病変においてこれまでに、主に単純X線での診断指標が幾つか示されているが、その妥当性の評価は十分とはいえない。指標の多くは、病変を捉えることを目的としたものが主である。外科治療が必要とされる際に最も重要視される指標は何か、近年進歩しているCT、MRIを含めて、臨床症状との関連性を重視して画像診断指標を検証する。

4. リウマチ頚椎手術における手術機器やコンピュータ支援手術計画システムの開発

頚椎手術にインプラントを使用するインストゥルメンテーション手術が応用され、手術成績の向上や術後療法の簡便化が可能となった。しかし、スクリュー刺入が椎骨動脈損傷を引き起こすなど手術の危険度も増加した。従って手術をより安全に行うための手術機器や支援手段が必要である。画像処理技術を用いた手術計画支援システムの使用とその検証、手術中に計画を達成するための機器の応用を行う。

5. リウマチ頚椎病変に対する外科治療成績の分析

外科治療においても、科学的事実に基づく医療(いわゆるEBM)が求められているが、リウマチ頚椎病変についてはこの基盤となるデータが乏しい。その要因は、リウマチ頚椎病変の外科治療対象となる患者の背景にある多様性と、単独施設での限られた手術症例数である。従って前者に対しては、リウマチ頚椎病変外科治療を全体として捉えるのではなく、術前の重症度や手術法などで分けて、対象を限定した分析を行う必要があり、後者に対しては多施設研究により症例を蓄積し分析を行う必要がある。さらに、こうした解析には統計学専門家の介入も必要である。本研究班は、比較的多数の手術症例を有する施設の研究者で構成されている。各研究者には、各施設での手術成績を、対象を限定しテーマを絞って分析してもらう。一方、多施設研究としては、平成16年度までの「関節リウマチの頚椎・上肢機能の再建に関する研究」班が集めた手術症例データを、統計学専門家の介入を依頼し再解析を行う。

6. Nation wide なリウマチ頚椎病変治療の研究システム(ネットワーク)の構築

臨床的な研究が中心であること、多施設研究が望ましい研究命題が多いことから、班構成員の枠をこえてリウマチ頚椎病変の外科治療について議論するnation wideなシステム(ネットワーク)の構築を目指し、関心のある脊椎脊髄病医を対象にした研究会を発足させる。

(倫理面への配慮)

外科治療成績の分析や前向き研究などの臨床試験においては、プロトコールを作成し、必要時には実施施設に設けられている倫理審査委員会等にその審査を求め、承認を得て実施する。臨床試験プロトコールは、医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令(平成9年3月27日厚生省令第28号)、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)に従って、倫理的な面について十分に配慮して作成した。

C. 研究結果

1. 頚椎－上肢を一つのシステムとして捉えた機能障害分析法の開発と外科治療への応用

動作中の頚椎・肩・肘関節の可動域を再現性高く測定する光学式三次元位置計測システムを用いた動作解析により、洗髪、洗顔、食事などの模擬動作における頚椎・肩・肘関節の可動域の評価が可能となった。本年度は肘関節に拘縮を認める関節リウマチ患者を対象に調査を実施し、洗髪、洗顔、食事の模擬動作において、肘関節屈曲角度減少の代償として頚椎、肩関節の屈曲角度の増加を認めた。これらの模擬動作において関節リウマチ患者も健常者と同じTotal Flexion Angleが必要であり、ある関節の拘縮を他の関節で代償していることを明らかにした。

2. 関節リウマチ頚椎手術の評価法の策定

RA患者の頚椎手術に対する従来の成績評価基準の欠点を補い、QOL評価、患者側評価を織り込んだ成績評価基準の試案を作成してきた。本年度は、この試案を後頭頚椎固定術と環軸椎固定術についてこの試案で評価した。何れの術式においても医師による客観的評価では良好な改善が得られていたが、ADLやQOLを中心にした自己評価は必ずしも良い成績ではないことが明らかとなった。医師評価では、環軸椎関節固定術の手術成績が後頭頚椎固定術よりやや良好であった。

3. リウマチ頚椎病変の画像診断指標の検証

昨年度に引き続き、リウマチ頚椎病変の単純X線での診断指標の一つとして、上位頚椎病変での脊髄症発症と関連する環椎レベルでの有効脊柱管前後径(space available for the spinal cord:SAC)について評価した。本年度はRA環軸椎前方亜脱臼単独例でSACと脊髄症との関連を検証した結果、SAC13mm 以下、14mm 以下のどちらで評価しても、感受性、特異性はいずれも 80%を超えていた。一般のリウマチ診療医向けの情報提供として、スクリーニングとしての役割を重要視するのであれば、偽陽性率が高くなるが、SAC14mm 以下という基準でも妥当であることを示した。

4. リウマチ頚椎手術における手術機器やコンピュータ支援手術計画システムの開発

本年度は、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た。その結果、環軸椎間関節スクリューを挿入した例において、ガイドピンにて仮固定を行った時点での術中CTによる位置確認でピンが環椎を捉えていないことが判明し、修正を行うことができた。術中CT確認により 2mmを越えるような大きな逸脱はなかったが、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いことが明らかとなった。

5. リウマチ頚椎病変に対する外科治療成績の分析

分担研究者が所属する施設を中心にまとめた外科治療成績として、環軸関節亜脱臼に対する後方固定術の中・長期成績、軸椎下病変に対し再建手術の成績を評価した。また、単独施設での術後早期死亡例と長期生存例を比較し生命予後に影響する因子を検討した。

多施設研究としては、平成 16 年度までの「関節リウマチの頚椎・上肢機能の再建に関する研究」班が集めた 7 施設からの 1990 年代の手術例 340 例からなるデータベースを利用し、本年度は頚椎手術例の生命予後の新たな統計解析を実施した。術後生存曲線は Kaplan-Meier 法により算出し、術後生存率に影響する因子は Cox の比例ハザードモデルを用いた。その結果、統計学的に有意に生命予後が悪いことに関連する因子は、年齢では 60 歳以上、性別では女性、機能障害分類(Steinbroker)では class Ⅲ、Ⅳ群、頚椎病変では、軸椎垂直性亜脱臼や軸椎下亜脱臼を有する患者であることを示した。またこのデータベースを利用し、脊髄症状が重症かつ広範

囲の頚椎固定術が施行された、関節リウマチ頚椎病変の外科治療において最も難渋する対象の手術成績をまとめた。

6. Nation wide なリウマチ頚椎病変治療の研究システム(ネットワーク)の構築

班構成員の枠をこえてリウマチ頚椎病変の外科治療について議論するnation wideなシステム(ネットワーク)の構築として、リウマチ脊椎病変の研究会が本年度は第3回をむかえ、平成19年10月6日に開催し、前向き研究、多施設研究のプロジェクトの推進を検討した。

D. 考察

1. 従来はいわばパターン認識で評価していた多関節障害や、問診による可否のみで評価していた日常生活動作を、運動解析の手法を導入することで分析的評価が可能となった。これにより客観的な評価が可能であり、固定術が中心のリウマチ頚椎外科治療において、術後の生活動作のシミュレーションにも利用可能であると考える。

2. 治療成績評価は、近年その考え方が大きく転換してきている。多面的な評価、治療を受ける患者側の評価、QOL評価などである。リウマチ頚椎手術の治療成績評価法はこれらの観点を踏まえたものがなく、その開発が急務である。試案作成を進めているが、その精度検証や信頼性検証を行っていく必要がある。

3. 画像診断における的確な指標を示すことは、関節リウマチ治療に携わる内科医に対しても重要なメッセージとなる。病変診断を目的とした従来の指標にとらわれず、症状と直結する診断指標を感受性、特異性なども加味して提示する必要があるし、CT、MRIを駆使した指標も提示していく必要がある。

4. スクリュー刺入などの頚椎インスツルメンテーション手術は2次元から3次元情報に基づく術前計画に変革してきている。リウマチ頚椎病変の手術ではその要求度が高く、精緻な術前計画を忠実に実行するコンピュータ支援ナビゲーション手術の導入やその精度向上、術中CTによる正確なモニタリングはなお重要な課題である。

5. 科学的事実に基づく外科治療(EBS)が求められているが、その基盤となるデータは少ない。この整備には適切にデザインされた臨床試験は欠かせず、それには症例数確保が必要で、多施設研究が必須である。外科治療成績は、2項の治療成績評価法策定にも関連するが、多面的に行わなければならない。例えば、生命予後に影響を与える頚椎病変については、外科治療がどのように修飾しているのかを検討する必要があるが、現時点では比較対象を欠いている。今後は比較研究も必要であると考える。

E. 結論

リウマチ頚椎病変治療のエビデンス形成のために、機能評価法、治療成績評価法、手術支援、治療成績分析、nation wide なシステム構築の各項目について、体制作り、調査研究、技術開発を進めた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

分担研究報告書に個々に記載

H. 知的財産権の出願・登録状況

本研究について、本年度は特許取得や実用新案登録はない。

厚生労働科学研究費補助金(免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業)
分担研究報告書

光学式三次元位置計測システムを用いた脊椎上肢機能の評価に関する研究

分担研究者　秋田　鐘弼　国立病院機構大阪南医療センターリウマチ科医長

研究要旨:光学式三次元位置計測システムを用いて、関節リウマチ患者の日常生活動作に於ける頚椎・上肢全体の動きの解析をおこなった。昨年度までの研究で、健常者による洗髪、洗顔、摂食動作における頚椎、肩、肘関節の屈曲角度の総和(Total Flexion Angle)はほぼ一定であることがわかった。今回の研究では関節リウマチ患者においても、Total Flexion Angle はほぼ一定であり、かつ、洗髪、洗顔、摂食動作では健常者とほぼ同じ Total Flexion Angle が必要であり、関節の拘縮を他関節で代償していることがわかった。このことから関節リウマチのように多関節障害がある場合、障害されている動作を改善するために、どの関節の可動域をどの程度改善すれば良いかを術前に予見することが可能となった。

A. 研究目的

洗髪、洗顔、摂食などの日常生活動作(ADL)は、頚椎と上肢の複数の関節の動きが密接に協同して行われている。近年、下肢機能評価に於いて光学式位置計測システムが実用化されているが、このシステムを用いた上肢機能評価は殆ど行われていない。今回、頚椎と上肢が関連するADLを、この下肢で確立している動作解析システムを応用して定量的に評価し、それによる関節リウマチ(RA)患者の上肢機能評価、再建計画の可能性を明らかにしたので報告する。

B. 研究方法

光学式三次元位置計測システムは米国 Motion Analysis 社製MAC3Dシステム(以下MAC)を使用した。昨年度までの研究で、健常者に於ける洗髪、洗顔、摂食などのADLにおいては、頚椎、肩関節、肘関節はそれぞれ単独で動いているのではなく協調して動いており、3関節の屈曲角度の総和は一定で、肘関節の屈曲角度が減少した場合、主に頚椎で代償運動が起こることがわかった。

今年度はMAC光学式三次元位置計測システムを用いて、RA患者における頚椎・上肢の動作解析をおこなった。

対象は肘関節に拘縮を認めるRA患者 10 人(RAグループ)である。全員女性で、年齢は 40 歳～70 歳(平均年齢 58 歳)である。方法は洗髪、洗顔、摂食などのADLの模擬動作を行い、MAC3Dシステムで、頚椎の屈曲・伸展、肩関節の屈曲、肘関節の屈曲・伸展、の可動域を同時に計測した。次にRA患者と性別、年齢をマッチングさせたボランティアで頚椎、上肢に可動域制限なく愁訴を持たない 10 人(Control グループ)に同様の計測をおこない、RA患者と比較検討した。

(倫理面への配慮)

本研究は、被検者のプライバシーを守る以外、特別な倫理面での配慮を要しないと判断した。

C. 研究結果

洗髪動作において、RAグループと Control グループの Total Flexion Angle はほぼ一定であった。そして、RAグループでは Control グループに比べ、有意に肘関節の屈曲角度が小さいが、頚椎と肩関節の屈曲角度が大きかった(表 1)。

表 1. 洗髪動作におけるRAグループとControlグループの平均屈曲角度

	RA	Control	P 値*
頚椎 屈曲	27°	15°	0.07
肩関節屈曲	59°	41°	0.007
肘関節屈曲	98°	130°	0.0005
Total Flexion Angle	185°	186°	

* Mann-Whitney's U test

また、洗顔動作、摂食動作においても、洗髪動作と同様に両グループの Total Flexion Angle はほぼ一定で、RAグループではControl グループに比べ、肘関節の屈曲角度が小さいが、頚椎と肩関節の屈曲角度が大きかった(表2、表3)。

表2. 洗顔動作におけるRAグループとControlグループの平均屈曲角度

	RA	Control	P 値*
頚椎 屈曲	57°	40°	0.041
肩関節屈曲	92°	76°	0.045
肘関節屈曲	103°	140°	0.0003
Total Flexion Angle	252°	256°	

* Mann-Whitney's U test

表 3. 摂食動作におけるRAグループとControlグループの平均屈曲角度

	RA	Control	P 値*
頚椎 屈曲	9°	0°	0.19
肩関節屈曲	68°	44°	0.007
肘関節屈曲	99°	126°	0.0003
Total Flexion Angle	175°	170°	

* Mann-Whitney's U test

D. 考察

洗髪、洗顔、摂食動作などのADLに於いて、頚椎、肩関節、肘関節は協調して目的の動作を達成する。両グループの Total Flexion Angle はほぼ一定であった。また、RAグループでは肘関節の屈曲角度の減少の代償として頚椎、肩関節の屈曲角度の増加を認めた。ADLにおいてRA患者も健常者と同じ Total Flexion Angle が必要であり、ある関節の拘縮を他の関節で代償している。以上のことから、関節リウマチのように多関節障害がある場合、障害されている動作を改善するために、どの関節の可動域をどの程度改善すれば良いかを、術前に予見可能である。また、手術で予想される獲得可動域がある程度わかっている場合、術後獲得出来るADLを術前に予見することも可能である。

E. 結論

頚椎・上肢全体が関連するADL評価に光学式動作解析装置は有用である。これを利用することで、関節リウマチのように多関節障害のある場合、洗髪、洗顔、摂食などのADLを獲得するために必要な各関節の可動域が術前に予想可能となる。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

1. 秋田鐘弼、米延策雄:光学式三次元位置計測システムを用いた頚椎上肢動作解析 ～第 4 報. 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」リウマチ頚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.

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。

厚生労働科学研究費補助金(免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業)
分担研究報告書

患者立脚型観点からみたリウマチ頚椎手術成績の評価に関する研究

分担研究者　松永 俊二　今給黎総合病院副院長

研究要旨:関節リウマチ患者の頚椎手術に対する患者立脚型の新しい成績評価基準を作成し、リウマチ頚椎病変に対する一般的な術式である環軸椎関節固定術と後頭頚椎固定術の症例について患者立脚型評価を行った。後頭頚椎固定術を施行した患者 25 名と Magerl 法による環軸関節固定を施行した 45 名の計 70 名を対象とした。後頭頚椎固定術の医師評価の平均改善率は 67.7%であったが、患者自己評価の平均改善率は 35.8%と劣っていた。環軸椎関節固定術施行でも医師評価の平均改善率は 77.5%であったが、患者自己評価の平均改善率は 49.8%とやはり劣っていた。後頭頚椎固定術と環軸椎固定術のいずれの手術も、医師評価では良好な改善が認められたが、患者自己評価では劣っており、今後関節リウマチ患者の頚椎手術の成績を検討する場合は患者のQOLを含めた評価が重要である。

A. 研究目的

関節リウマチの頚椎病変に対する手術が国内外で広く行われている。手術の方法により成績に差があると考えられるが、手術成績の評価法が一定でないため比較することは難しい。手術の成績を医師評価のみではなく患者立脚型調査により評価すれば手術成績の差を見出し、どの手術を選択するべきかが明らかになる可能性がある。我々は本研究事業による『リウマチ頚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』の研究の一環として、患者立脚型評価法を作成し検討してきた。本年度は一般的な術式である環軸椎関節固定術と後頭頚椎固定術の症例について患者立脚型評価を行った。

B. 研究方法

本年度は関節リウマチによる上位頚椎病変に対して後頭頚椎固定術を施行した患者 25 名と Magerl 法による環軸関節固定を施行した 45 名の計 70 名を対象とした。患者立脚型成績評価の項目は、I. 痛みの評価、II. 知覚障害の評価、III. 脳神経障害の評価、IV. 呼吸嚥下機能障害の評価、V.脊髄 神経機能障害の評価、VI.頚椎可動域の評価、VII. ADL評価、VIII. QOL評価、IX. 患者満足度評価の 9 項目である。なお作成にあたり、Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand(DASH)の評価を応用し、また簡便な評価法として小野の 10 秒テストを採用した。下肢機能評価も国際的にも通用する Nurick 評価基準を採用した。ADL は関節リウマチ患者の実際の生活実態を踏まえて日常生活動作の質問項目を設定した。QOL評価はQOL index に準拠して就労、趣味、旅行、社交性、生活意欲などの項目を質問した。評価の際の点数配分は各項目を医師評価スコア 200 点、患者自己評価スコア 300 点、患者満足度 100 点の合計 600 点として配分した。

(倫理面への配慮)

研究対象者に対する人権擁護と研究対象者に対する不利益や危険性の排除や説明と理解(インフォームドコンセント)のための書類を作成し、当院における臨床研究に関する倫理委員会において審査を受け研究の実施の許可を得た。

C. 研究結果

後頭頚椎固定術施行患者 25 名の医師評価スコア(満点 200 点)は、術前 35 点～45 点(平

均 38.6 点)、術後 75 点～165 点(平均 148.3 点)と改善したが、患者自己評価スコア(満点 300 点)は、術前 50 点～105 点(平均 79.8 点)、術後 75 点～205 点(平均 165.8 点)であった。患者満足度(満点 100 点)は、術前 0 点が術後 85 点になった。平林の平均改善率で計算すると、医師評価の平均改善率は 67.7%であったが、患者自己評価の平均改善率は 35.8%と劣っていた。患者自己評価の各項目の平均改善率では、QOL評価が著しく劣っていた。環軸椎関節固定術施行患者 45 名では、医師評価スコア(満点 200 点)は術前 45 点～65 点(平均 44.9 点)、術後 85 点～185 点(平均 162.5 点)と改善し、患者自己評価スコア(満点 300 点)は術前 60 点～125 点(平均 83.6 点)、術後 95 点～235 点(平均 185.2 点)と後頭頚椎固定術よりやや良好であった。しかし、統計学的な有意差はなかった。患者満足度(満点 100 点)は術前 0 点が術後 90 点になった。平林の平均改善率で計算すると、医師評価の平均改善率は 77.5%であったが、患者自己評価の平均改善率は 49.8%とやはり劣っていた。

D. 考察

関節リウマチの頚椎病変に対する手術成績の評価を行うには、国際的評価、客観的評価、患者立脚の評価が重要になる。今回の研究では何れの術式においても医師による客観的評価では良好な改善が得られていたが、患者のADLやQOLを中心にした自己評価では必ずしも良い成績ではないことがわかった。これは今回の頚椎手術の治療成績評価の医師側の客観的評価は移動動作などの下肢の機能評価が中心であったが、患者自己評価では上肢全体で評価した日常生活動作が中心であり、肩、肘、手関節などの関節病変にも関係したことによると考えられる。医師評価で環軸椎関節固定術の手術成績が後頭頚椎固定術よりやや良好であった点は、対象とした症例の関節リウマチ重症度の差によると考えられる。関節リウマチの頚椎手術においては、医師評価のみならず患者立脚型評価の結果も考慮して手術の意義を検討する必要がある。

E. 結論

関節リウマチの頚椎手術として患者立脚評価により後頭頚椎固定術と環軸椎固定術の比較を行った。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 松永俊二:3 章 診察と診断:触診. 戸山芳昭編 最新整形外科学大系 11 巻 頚椎・胸椎 中山書店 49-52 2007.
2. 松永俊二:3 章 診察と診断:神経学的診察. 戸山芳昭編 最新整形外科学大系 11 巻 頚椎・胸椎 中山書店 53-63 2007.
3. 松永俊二:リウマチ頚椎病変に対する手術治療の患者立脚型調査に関する研究. 平成18年度厚生労働科学研究費補助金免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業研究報告会抄録集 278 2007.
4. 河村一郎、武富栄二、砂原伸彦、片平光昭、井尻幸成、松永俊二、米和徳、石堂康弘、小宮節郎:胸椎椎体骨折を合併した強直性脊椎増殖症の治療経験. 整形外科と災害外科 56 巻 45-48 2007.
5. 松永俊二、小宮節郎:高齢関節リウマチ患者の頚椎病変に対する外科的治療. 脊椎脊髄ジャーナル 20 巻 629-633 2007.
6. 松永俊二、今給黎尚典、古賀公明、小宮節郎、井尻幸成:RA頚椎病変の生命予後と機能予後. 整形・災害外科 50 巻 737-741 2007.
7. 松永俊二:リウマチ頚椎病変に対する手術治療の患者立脚型調査に関する研究. 厚生

労働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-リウマチ頚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平成 18 年度総括・分担研究報告書 205-207 2007.
8. 松永俊二、長友淑美、山元拓哉、川畑了大、宮口文宏、救仁郷修、井尻幸成、米和徳、小宮節郎、米延策雄:頚椎後方手術における成績評価の進歩. 西日本脊椎研究会誌 33巻 87-89 2007.
9. 嶋田博文、武富栄二、中村俊介、砂原伸彦、石堂康弘、井尻幸成、松永俊二、小宮節郎:関節リウマチ患者の上位頚椎病変に対する後頭頚椎固定術の検討. 西日本脊椎研究会誌 33巻 116-120 2007.
10. 川畑直也、湯浅伸也、古賀公明、松永俊二、今給黎尚典、長野芳幸、長友淑美、山元拓哉、宮口文宏、井尻幸成、米和徳、小宮節郎:腰部脊柱管狭窄症の手術成績に関する患者立脚調査一医師評価との乖離とその原因. 西日本脊椎研究会誌 33 巻 147-148 2007.

2. 学会発表

1. 田邊史、砂原伸彦、恒吉康弘、吉玉珠美、大坪秀雄、井尻幸成、松永俊二、武富栄二、小宮節郎、松田剛正:軽微な外傷を機転としたRA上位頚髄損傷の 3 例. 第 33 回九州リウマチ学会、2007 年3月、大分.
2. 湯浅伸也、松永俊二、古賀公明、川畑直也、今給黎尚典、山元拓哉、井尻幸成、米和徳、川内義久、鮫島浩司、小宮節郎:腰部脊柱管狭窄症に対する拡大開窓術に関する多施設前向き患者立脚型調査. 第 36 回日本脊椎脊髄病学会、2007 年4月、金沢 .
3. 井尻幸成、武富栄二、松永俊二:RA頚椎垂直性脱臼の画像診断基準-単純レ線とCT冠状断再構築像の検討. 厚生労働科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業」リウマチ頚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.

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。

厚生労働科学研究費補助金(免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業)
分担研究報告書

関節リウマチの環軸椎前方亜脱臼による脊髄症発症のレントゲン診断指標に関する研究

分担研究者　小田　剛紀　労働者健康福祉機構大阪労災病院脊椎外科部長

研究要旨:本研究の目的は、関節リウマチ(RA) 環軸椎前方亜脱臼単独例における環椎での有効脊柱管前後径(space available for the spinal cord:SAC)の診断的意義を検証することである。対象は、脊髄症群(M群)として、1990 年代 7 施設でのRA頚椎手術 340 例からなるデータベース中の環軸椎前方亜脱臼単独による脊髄症への手術例 70 例、対照群(C群)として、2002～2004 年の 1 施設での整形外科の手術を目的に入院したRA患者から、頚椎手術既往・頚椎手術目的例を除き、レ線で環軸椎前方亜脱臼単独と診断した 51 例である。各群の平均年齢は、M群 60.6 歳、C群 60.9 歳、RA平均罹病期間は、M群 14.3 年、C群 17.4 年であった。これら二群のSACを調査し、既存の診断基準を検証した。その結果、SAC平均値はM群 10.6mm、C群 17.1mm で、両群間に有意差を認めた。診断基準を 13mm 以下で本対象全体を評価すると、感受性 83.6%、特異性 86.3%、偽陽性 13.7%、偽陰性 16.3%であった。一方、診断基準を 14mm 以下で評価すると、感受性 90.2%、特異性 80.3%、偽陽性 19.6%、偽陰性 9.8%であった。SAC13mm 以下、14mm 以下のどちらで評価しても、感受性、特異性はいずれも 80%を超えていたが、一般のリウマチ診療医向けの情報提供として、スクリーニングとしての役割を重要視するのであれば、偽陽性率は高くなるが、SAC14mm 以下という基準を提示してもよいのではないかと考える。

A. 研究目的

関節リウマチ(RA)上位頚椎病変のレントゲン診断指標として、手術適応で最も重視される脊髄症と関連する指標に関する研究は少ない。昨年度、環椎レベルでの有効脊柱管前後径(space available for the spinal cord:以下SAC)と脊髄症との関連を、上位頚椎病変全体で評価したが、上位頚椎病変のなかの軸椎垂直性亜脱臼を合併する症例では、頭側へ亜脱臼した歯突起による脳幹部の圧迫や脳幹部から頚髄にかけての彎曲度(cervicomedullary angle)も脊髄症状発症に関与しており、SACの診断指標としての評価は、環軸椎前方亜脱臼単独例に絞って実施したほうが適切である。本研究の目的は、RA環軸椎前方亜脱臼単独例でSACと脊髄症との関連を検証し、その診断的意義を提示することである。

B. 研究方法

RA環軸椎前方亜脱臼により脊髄症を生じた症例群(脊髄症群:M群)として、平成 14－16 年度の「関節リウマチの頚椎・上肢機能再建に関する研究」班が 1990 年代に 7 施設で頚椎手術を施行したRA患者 340 例を集め作成したデータベースから該当する症例 70 例を選出した。一方、コントロール群(C群)として、2002～2004 年に大阪南医療センターに整形外科手術を目的に入院したRA患者 174 例から、頚椎手術目的入院例、頚椎手術既往例を除外し、頚椎動態側面レントゲンで軸椎垂直性亜脱臼を伴わず環軸椎前方亜脱臼単独と診断した(ADIが 3mm 以上かつ Ranawat の計測法で 13mm 以上)51 例を選出した。これらの平均年齢はM群 60.6 歳、C群 60.9 歳、性別はM群男 16 例、女 54 例、C群男3例、女 48 例、RAの平均罹病期間はM群 14.3 年、C群 17.4 年であった。なお、M群の Ranawat らによる神経症状の class は II(自覚的脱力、しびれ):42

例、IIIA(他覚的脱力、索路症状・歩行可能):22 例、IIIB(他覚的脱力、索路症状・歩行不能):6 例であった。

各群のSACを調査しその分布を示すとともに、既に示されている診断基準で本対象全体を評価した。

(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

各群のSACの分布を図1に示す。SACの平均値はM群 10.6mm、C群 17.1mm で、両群間に有意差を認めた(t検定:$p<0.05$)。

既に示されている診断基準を参考に、SAC 13mm 以下で本対象全体を評価すると、感受性 83.6%、特異性 86.3%、偽陽性 13.7%、偽陰性 16.3%であった。一方、SAC14mm 以下で評価すると、感受性 90.2%、特異性 80.3%、偽陽性 19.6%、偽陰性 9.8%であった。

表1 従来の診断基準での評価

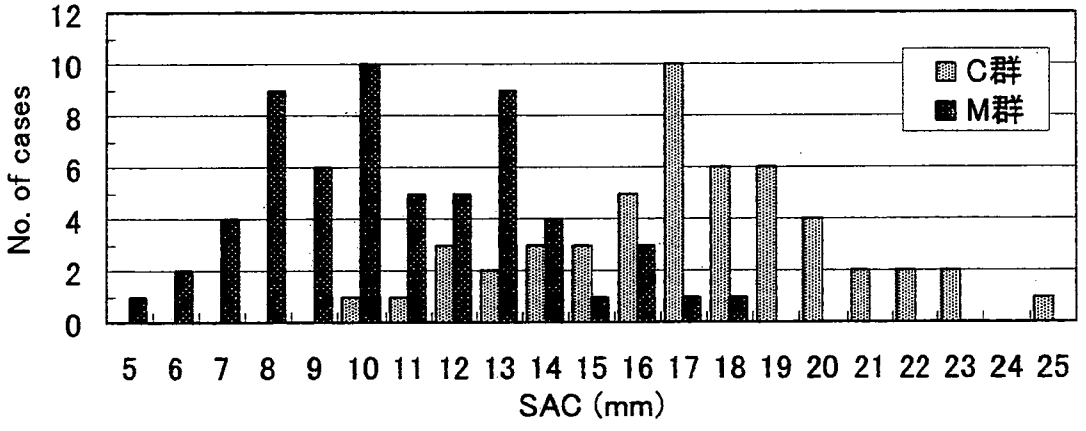
	診断基準	
項目	13mm 以下	14mm 以下
感受性	83.6%	90.2%
特異性	86.3%	80.3%
偽陽性	13.7%	19.6%
偽陰性	16.3%	9.8%

D. 考察

これまでのSACに関する報告はいずれも少数例の解析によるのであり、その基準も 13mm 以下とする報告と 14mm 以下とする報告がある。本研究はこれまでにない多数例に基づくものである。

診断指標として検証するにあたって、対照群の中には将来的に脊髄症を発症する例が一部含まれている可能性があり、設定した対照群が十分なものとは言えない点が指摘される。これを解決するには、対照群を経時的に追跡したうえで、脊髄症の発症がないかを検証していかなければならないが、今後SACも変化していくことが予想される。従って、SACを評価した時点では脊髄症を発症していない点を重視して、対照群として設定せざるを得ないと考

図1 各群のSACの分布



える。

今回の研究では、SAC13mm 以下、14mm 以下のどちらで評価しても、感受性、特異性はいずれも 80%を超えていた。一般のリウマチ診療医向けの情報提供として、特にスクリーニングとしての役割を重要視するのであれば、偽陽性率は高くなるが、SAC14mm 以下という基準を提示してもよいのではないかと考える。

E. 結論

RA環軸椎前方亜脱臼による脊髄症と関連する指標として、環椎レベルでのSACの基準値である 13mm 以下、14mm 以下は、どちらもある程度妥当な設定値である。ただし、一般のリウマチ診療医向けの情報提供として、特にスクリーニングとしての役割を重視するのであれば、SAC14mm 以下という基準が提示される。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 小田剛紀、米延策雄:RA頚椎病変(全国調査を含めて). 日本脊椎脊髄病学会雑誌 17 巻 708-718 2006.

2. 小田剛紀、米延策雄:RA頚椎病変の外科治療の現状. 整形・災害外科 50 巻 743－750 2007.

2. 学会発表

1. 小田剛紀:RA頚椎病変に対する広範囲頚椎固定術の手術成績. リウマチ頚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.

2. 小田剛紀、角間辰之:RA頚椎手術後の生命予後に関する再解析(中間報告). リウマチ頚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.

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:RA上位頚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。

厚生労働科学研究費補助金(免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業)
分担研究報告書

RA頚椎手術における術中CT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:頚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に加え、術中にCTを併用することでレジストレーション不要のナビゲーション手術を実現できる。術中即時にスクリュー位置の確認を行えることも利点である。精度の更なる向上を期待できる反面、CT画像の精度にまだ問題がある点が課題である。

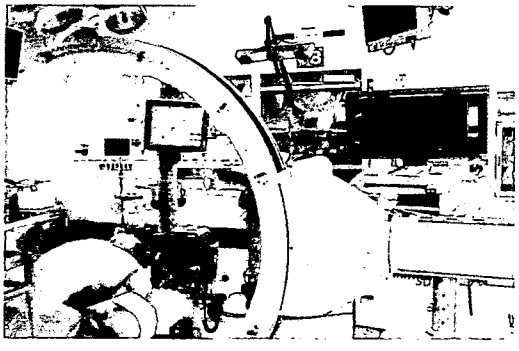
A. 研究目的

2006年度の報告書でリウマチ性頚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とした。一方、頚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頚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(図1)。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。

図1　術中CT撮影



(倫理面への配慮)

頚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

頚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頚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頚椎多椎間病変—病態とナビゲーション手術による手術成績. 東日本整災会誌 17巻 623-627 2005.

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. 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.

2. 星地亜都司、筑田博隆:RA頚椎手術における術中CTの応用. リウマチ頚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.

3. 筑田博隆、星地亜都司、中村耕三:RA頚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。

厚生労働科学研究費補助金(免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業)
分担研究報告書

関節リウマチの環軸関節亜脱臼における術後成績に関する研究

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:関節リウマチにおける環軸関節亜脱臼に対する後方固定術の術後中長期成績を調査した。症例は58例で全例環軸椎固定術が施行された。頚部痛と脊髄症状の概ね良好な改善が得られていたが、調査時単純X線所見ではC3／4高位の亜脱臼が高頻度に見られ、その多くが上位頚椎に加えC2／3間の骨癒合を伴っていたことから、これがその発生要因のひとつ考えられた。

A. 研究目的

関節リウマチ(rheumatoid arthritis:RA)の環軸関節亜脱臼(atlantoaxial subluxation:AAS)は最も頻度の高い病変であり、その単独病変に対しては一般に環軸関節後方固定術が施行され広く普及している。しかし、これらの症例の中には術後の軸椎下亜脱臼(subaxial subluxation:SAS)や垂直性亜脱臼(vertical subluxation:VS)などの頚椎病変進行により治療に難渋する症例も報告されている。今回われわれは、AASに対する後方固定術後の中・長期成績を調査したので報告する。

B. 研究方法

対象は、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。

(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

調査時、頚部痛は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・調査時の平均頚椎前弯角が減少していた。術後の新たな頚椎病変として、垂直亜脱臼(VS)が1例、軸椎下亜脱臼(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%)では上位頚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、頚椎病変が直接的原因となった死亡例はなかった。

D. 考察

RAのAASに対する後方固定術では、頚部痛と脊髄症状の概ね良好な改善が得られていた。単純X線所見ではC3／4高位の新生SASが高頻度に見られ、その多くが上位頚椎に加え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と可能性が示唆された。

E. 結論

環軸関節固定術においてはC2－3間の骨癒合を防止する手術手技の工夫が必要と考えられた。具体的には術野展開時にC3までの展開は最小限にすることや広い展開を要さないC1外側塊のスクリューとC2椎弓根スクリューの後方固定術の実施がこれらを予防する上で有用であると考えられる。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 石井賢、松本守雄、戸山芳昭:RA頚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. 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－新生頚椎病変に注目して－. リウマチ頚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.

2. 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。