

以降の時点でのデータ収集としており、術後 2 年以内の死亡症例は評価時死亡とした。さらに、術前 Ranawat IIIb 症例の解析においては、手術成績を改善群と不変・死亡群に分け、二群間比較を実施し、手術成績に影響する因子を分析した。

(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

1) 術前 Ranawat IIIb の結果

術中と術後 4 週間以内の合併症を認めたものは 26 例(28.6%)であった。術後 4 週間以内の死亡は 1 例(1.1%)であった。術中合併症は、硬膜損傷 3 例、instrumentation 関連 4 例で、術後合併症の主なものは、肺炎 6 例、尿路感染 5 例、手術部感染 4 例、血腫 3 例であった。

術後 2 年あるいはそれ以降で生存が確認され Ranawat らの評価が得られた 52 例の class の内訳は、I:2 例、II:14 例、IIIa:20 例、IIIb:16 例であった。術後 2 年以内の死亡は 9 例であった。これら 61 例(追跡率 67.0%)についてみると、改善(I、II、IIIa)は 36 例(59.0%)、不変・死亡(IIIb、死亡)25 例(41.0%)であった。なお、術後 2 年以内死亡の 9 例は、いずれも術後 1 年以内の死亡であり、うち 4 例は術後 6 ヶ月以内の死亡であった。

これら二群間で成績に影響する因子を分析したところ、統計学的に有意差を認めた項目は、軸椎下亜脱臼の有無($p<0.02$)、合併症の有無($p<0.02$)であった。手術法については、後頭骨から C5 以下の広範囲な固定術とそれ以外で分けると有意差を認めた($p<0.02$)。ステロイド使用の有無、四肢関節の手術歴の有

無、CRP 値、環軸椎亜脱臼や軸椎垂直亜脱臼の有無は有意差を認めなかった。

2) 広範囲固定術の結果

記録が得られた 50 例中、術中と術後 4 週間以内の合併症を認めたものは 23 例(46.0%)であった。術後 4 週間以内の死亡は 2 例(3.7%)であった。術中合併症は、硬膜損傷 1 例、instrumentation 関連 3 例で、主な術後合併症は、呼吸器合併症 6 例、尿路感染 5 例、消化管出血 2 例、採骨部も含めた創部感染や創の問題 6 例であった。

術後 2 年あるいはそれ以降での Ranawat らの評価が得られた 24 例の class の内訳は、I:2 例、II:8 例、IIIa:8 例、IIIb:6 例で、術後 2 年以内死亡は 11 例であった。これら 35 例(追跡率 64.8%)についてみると、改善 12 例(34.3%)、不変 11 例(31.4%)、悪化 1 例(2.9%)、死亡 11 例(31.4%)であった。

最終追跡時死亡 30 例のうち死亡の時期が確認されたのは 28 例で、術後 1 年以内 7 例、術後 1~3 年 7 例、3~5 年 7 例、5 年以降 7 例であった。

D. 考察

Ranawat IIIb に対する手術成績のまとまった報告は、1996 年の Casey らの 55 例からなる報告しかなく、術後 1 ヶ月以内の早期死亡が 12.7%、6 ヶ月以内の死亡が約 1/4、Ranawat らの評価法での 1 段階以上改善は 40%、class I、II への改善は 20%にすぎないという成績を示し、こうした症例に対する手術は手遅れ、過剰ではないか?という問いかけをしている。一方で、これが逆に早期手術を薦める根拠とされてきた。

本研究では周術期死亡は 1 例(1.1%)、6 ヶ月以内の死亡は 4 例(4.4%)であり、追跡率が 67%という問題はあるが、1 段階以上の改善は追跡例に占める割合で 59.0%、脱落例を含め全体に占める割合でも 39.6%であった。class I、II への改善は追跡例でみても 26.2%にすぎな

かったが、Casey らの報告ほど悲観すべき成績ではない。しかしながら、合併症が 28.6%と高く、感染が最も問題となっていた。また今回の検討では、軸椎下亜脱臼の有無、合併症の有無、選択された手術の固定範囲が成績に影響する因子として挙げられたが、これらはいずれも、原疾患や頸椎病変の重症度を反映した因子と考えられる。

一方、RAにおける広範囲頸椎固定術は、1) 合併症の頻度が高い、2) Ranawat らの神経症状 class で評価すると、術後 2 年で改善、不変、悪化／死亡がそれぞれ 3 分の 1 ずつである、3) 生命予後が不良である、という極めて厳しい結果であった。1)、3) は RA として最重症型の患者群であることを考えると、やむを得ない一面であるかもしれない。しかし 2) についてはこれだけで手術の効果を享受していないとは言えない面がある。というのは、この結果は単に Ranawat らの神経症状 class での評価に基づくもので、この評価法に反映されない A DL への効果は臨床的に経験されるからである。また、評価の時期も問題で、こうした重症型の患者群では 2 年より短期での効果を重点的に評価すべきかもしれない。従って、RA における広範囲頸椎固定術の評価のためには、その方法と時期を適切に設定し検証する必要性のあることが、今後の課題として提言される。

E. 結論

RA 頸椎病変による脊髄症状重症例に対する手術は認識されている程、成績不良ではないが、感染と軸椎下亜脱臼を有する症例への対策が残されている。一方、RA における広範囲頸椎固定術の成績は、合併症の頻度が高く、術後 2 年で改善、不変、悪化または死亡がそれぞれ 3 分の 1 ずつであり、生命予後が不良であり、多くの課題を認めた。

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、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進行例 (Ranawat IIIb) に対する手術成績. 日本脊椎脊髄病学会雑誌 17 巻 101 2006.

2. 学会発表

1. 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：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。

の予定はない。

6. Oda T, Yonenobu K, Fujimura Y, Ishii Y, Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T, Koakutsu T: Survival Analysis in Patients with 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、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、小坪知明、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。

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、武富英二、小坪知明: 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。

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: 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。

10. 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。

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

関節リウマチ頸椎病変に対する手術のタイミングと手術適応に関する研究

分担研究者 石井 祐信 国立病院機構西多賀病院院長

研究要旨:RA頸椎病変に対する手術適応は、脊髄症と疼痛である。適切な手術のタイミングを知るために、術前歩行可能例と不能例を比較検討した。また、手術適応の決定のため、生命予後に影響する因子と上位頸椎病変に伴う疼痛と画像所見の関連を検討した。上位頸椎病変のX線所見は、脊髄症状の重症度と相関せず、進行性の歩行障害に対して迅速に手術を行う必要がある。椎間癒合は中下位頸椎病変による高度の歩行障害の危険因子の一つと考えられた。RA頸椎術後の生命予後は、肺炎、心不全、腎不全などの内科的合併症に左右される。術後早期死亡の予見は困難であるが、RAの発症が遅く、進行が早い群でその危険が高い。RA上位頸椎病変に伴う疼痛は、両側性で不安定性による疼痛と片側性で外側環軸関節破壊による疼痛が関与していると考えられる。

A. 研究目的

RA頸椎病変に対する手術適応は、脊髄症と疼痛である。適切な手術のタイミングを知るために、術前歩行可能例と不能例を比較検討した。また、手術適応の決定のため、生命予後に影響する因子の検討と上位頸椎病変に伴う疼痛の部位と画像所見の関連を検討した。

B. 研究方法

1. 手術時歩行不能例と歩行可能例の比較:

(対象)1993年～2002年の10年間の初回手術例中、術前歩行可能であったRanawat IIIA 47例(IIIA群)、歩行不能のRanawat IIIB 25例(IIIB群)を対象とした。IIIA群は男性12例、女性35例、平均年齢62.3歳(38～80歳)、IIIB群は男性3例、女性22例、平均年齢65.2歳(36～79歳)であった。

(方法)脊髄症の責任高位、Steinblocker機能分類・病期分類、脊髄症罹病期間、脊髄症進行の理由を検討した。

2. 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):

(対象)1979～2002年の初回手術195例中、55例が経過中に死亡した。術後10年以上生存例21例(生存群)と術後5年以内の死亡例

20例(死亡群)を対象とした。

(方法)手術時年齢、性別、Steinblockerの病期分類と機能分類、RAの罹病期間と発症年齢、脊髄症の有無、術前・術後歩行能力、術前合併症を両群で比較検討した。死亡群の死亡時年齢、死因を検討した。

3. 上位頸椎手術例における疼痛の部位と画像所見関連:

(対象)1993年～2002年の10年間の初回手術例中、術前の神経症状がRanawatのclass IからIIIAの症例58例である。男性18例、女性40例で、平均年齢60.4歳(40～80歳)であった。疼痛はRanawatのgrade 0:4例、grade 1:8例、grade 2:29例、grade 3:17例であった。環軸椎固定術を34例、後頭頸椎固定術を24例に行った。

(方法)Ranawatのgrade 0および1をG1群、grade 2をG2群、grade 3をG3群とし、疼痛の強さとX線所見(前屈時ADI、不安定性、VSの有無、外側環軸関節破壊の程度)との関連を比較検討した。疼痛が正中または両側にあり左右差のないC群19例と片側または片側優位のL群23例に分け、外側環軸関節破壊との関連を検討した。

統計学的検定にMann-Whitney U検定と χ^2

検定を用いた。

(倫理面への配慮)

倫理面の配慮として、患者の個人情報保護を遵守し、学会、論文発表に於いては個人を特定できる情報は削除した。

C. 研究結果

1. 手術時歩行不能例と歩行可能例の比較

脊髄症状の責任高位は IIIA 群で上位頸椎が約 60%、中下位頸椎が約 30%、IIIB 群でそれぞれ約 50%と約 40%で、有意差はなかった。IIIB 群で脊髄症発症前に機能障害の強いものが多く、病期は両群とも進行例が多かった。脊髄症の罹病期間は両群で差がなかったが、運動障害の出現後の期間は IIIB 群で有意に短かった(IIIA 群平均 7.4 か月、IIIB 群平均 4.0 か月)($P<0.05$)。歩行不能に至った原因として、急速進行例が 10 例あった。上位頸椎病変の前屈時SACと垂直性亜脱臼の頻度は両群で差はなかった。中下位頸椎RAで椎間癒合がそれぞれ 17%、62%にみられ IIIB 群で有意に多かった($P<0.05$)。

2. 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)

手術時年齢は死亡群が約 10 歳高齢であった(生存群が平均 53.4 歳、死亡群が平均 62.9 歳)($P<0.01$)。死亡群で病期の進行したもの、機能障害の重症ものが多かった($P<0.01$)。RAの発症年齢は死亡群が約 10 歳高齢で(生存群が平均 39.3 歳、死亡群が平均 49.6 歳)($P<0.01$)、罹病期間は差がなかった。死亡群で脊髄症例が多く($P<0.05$)、術前歩行不能例が多かった($P<0.05$)が、術後歩行能力は両群で差がなかった。死亡群の死亡時年齢は平均 66.0 歳で、死因は肺炎 6 例、心疾患 5 例、脳血管障害 3 例、腎不全 3 例などだった。術前内科的合併症は死亡群に多かったが、術前合併症と死因は必ずしも関連していなかった。生存群の最終観察時年齢は死亡群の死亡時

年齢と同じ平均 66.0 歳だった。従って、早期死亡の原因は高齢の影響ではないと考えられた。

3. 上位頸椎手術例における疼痛の部位と画像所見関連

疼痛の強さと画像所見:疼痛が強い群でむしろADIが小さく、不安定性が小さい傾向にあったが、有意ではなかった。疼痛が強い群ほどVSの割合が高かった($P<0.05$)。

疼痛の左右差と外側環軸関節破壊:疼痛が片側優位のL群で関節破壊が高度で($P<0.01$)、症状側と一致する関節破壊が多かった($P<0.01$)。

D. 考察

Casey らは術前歩行不能例では術後の神経症状の回復が不良であることから、歩行可能な状態での早期の手術を勧めた。しかし、歩行不能となってから患者が紹介されることは避けられない。本研究では、術前歩行不能例と可能例にAASの程度、VS合併の割合に差がなかった。椎間癒合が中下位頸椎病変による歩行不能の危険因子の一つであると考えられた。脊髄症の急速な進行とRA重症例で初期の脊髄症の診断が困難であることが、脊髄症重症化の原因と考えられた。

RA患者の死亡年齢は、一般に62~70歳と報告されている。本研究では早期死亡群の死亡年齢は66歳で、これらの報告と差がなかった。死亡群は手術時年齢が約10歳高齢で、RAの発症が約10歳遅く、罹病期間に差がなかったが、病期、機能障害とも重症例が多かった。以上から、早期死亡群は長期生存群と比較しRAの発症が遅く、進行が速いと言える。死因は肺炎、心疾患、脳血管障害、腎不全の順でRA患者一般と差がなかった。死亡群で術前歩行不能例が多かったが、術後歩行能力は差がなく早期死亡は脊髄症の影響によるものではないと思われた。

RA上位頸椎病変に伴う疼痛に対する固定術の成績は良好であるが、AASの程度は疼痛の程度と比例しないとの報告がある(Veselaら)。本研究では疼痛の強さと不安定性に有意な関係はなく、片側優位の症状では、高度の関節破壊が症状側にあることが多かった。不安定性による両側性で比較的軽度の疼痛と外側環軸関節破壊による片側性で高度の疼痛が関与すると推測された。

E. 結論

上位頸椎病変のX線所見は、脊髄症状の重症度と相関しない。進行性の歩行障害に対して迅速に手術を行う必要があり、椎間癒合は中下位頸椎病変による高度の歩行障害の危険因子の一つであると考えられた。RA頸椎術後の生命予後は、肺炎、心不全、腎不全などの内科的合併症に左右される。術後早期死亡例の予見は困難であるが、RAの発症が遅く、進行が早い群でその危険が高い。RA上位頸椎病変に伴う疼痛は、両側性で不安定性による疼痛と片側性で外側環軸関節破壊による疼痛が関与していると考えられる。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 小坏知明、石井祐信ほか: 関節リウマチにおける椎間孔内狭窄による腰部神経根症. 整形・災害外科 50 巻 1149-1154 2007.
2. 小坏知明、石井祐信ほか: 後頭骨頸椎間固定術後に中下位頸椎椎体圧潰を生じた関節リウマチの 1 例. 東北整形災害外科学会雑誌 51 巻 86-89 2007.
3. 小坏知明、石井祐信ほか: 関節リウマチにおける上位頸椎病変に対する後頭骨頸椎間固定術の治療成績. 臨床整形外科 42 巻 365-369 2007.

2. 学会発表

1. Koakutsu T, Ishii Y, et al: 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 4 月、仙台.
2. 近江礼、石井祐信ほか: リウマチ性肉芽組織が圧迫因子となった胸髄損傷の 1 例. 第 103 回東北整形災害外科学会、2005 年 6 月、山形.
3. 小坏知明、石井祐信ほか: 関節リウマチにおける椎間孔内狭窄による腰部神経根症. 第 16 回東北脊椎外科研究会、2006 年 1 月、仙台.
4. 古泉豊、石井祐信ほか: RA 頸椎、手術時歩行不能例と歩行可能例の検討. 第 35 回日本脊椎脊髄病学会、2006 年 4 月、東京.
5. 小坏知明、石井祐信ほか: 関節リウマチにおける椎間孔内狭窄による腰部神経根症. 第 35 回日本脊椎脊髄病学会、2006 年 4 月、東京.
6. 宮本洋介、石井祐信ほか: RA 頸髄症の上肢機能障害に対する手術効果. 第 36 回日本脊椎脊髄病学会、2007 年 4 月、金沢.
7. 古泉豊、石井祐信ほか: RA 上位頸椎手術例における頸部痛の検討: 後頭部痛と画像所見の関連. 第 105 回東北整形災害外科学会、2007 年 6 月、福島.
2. 古泉豊、石井祐信ほか: RA に伴う環軸椎亜脱臼による脊髄症の危険因子. 第 56 回東日本整形災害外科学会、2007 年 9 月、軽井沢.
1. 石井祐信ほか: RA 頸椎に対する手術療法—RA 頸椎の手術成績. 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

分担研究者 永田 見生 久留米大学整形外科教授

研究要旨:班員から提出されたリウマチ(RA)頸椎手術の術後成績、生命予後に及ぼす因子について統計学的検討を行った。178 症例の検討では、リウマチ頸椎病変による脊髄症の罹患期間が 5.5 ヶ月未満、後頭頸椎固定施行例、軸椎下亜脱臼病変の無い患者は、改善群に属する確率が高いことが統計学的に判明した。その後の 340 例の調査では、生存は 249 例、死亡は 91 例であった。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、Steinbroker 分類では Class III、IV群が、X線所見では、VSを有する患者、SAS有する患者であった。Ranawat の神経症状 class、AASの有無、手術方法、罹病期間には有意差がなかった。

A. 研究目的

リウマチ頸椎に対して施行された手術の有効性を検討し、探索的統計解析法である樹形モデルを従来の統計手法と比較し有用性を調べ、さらに、リウマチ頸椎手術患者の術後生命予後に関する統計解析を行う

B. 研究方法

平成 18 年度は retrospective に収集された関節リウマチによる頸椎病変に対する手術症例 178 例を対象とし、リウマチ頸椎手術前後における神経症状の Ranawat 評価の変化と予後因子の関連性を解析した。

平成 19 年度はリウマチ頸椎手術患者で登録された 340 例を対象として、Cox比例ハザードモデルを用いて、性、手術時年齢、Steinbroker (ARA) の class、Ranawat の神経症状 class、AAS (環椎前方亜脱臼) の有無、VS (軸椎垂直脱臼) の有無、SAS (軸椎下亜脱臼) の有無、手術法 (0-C 固定、C1-2 間固定、その他の固定、除圧のみ)、罹病期間 (6 か月以内、7 か月以上) を予後因子として関連性を検討し、多変量リスクモデルを構築した。

(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

神経症状の Ranawat 評価は順序尺度の離散変数で、術前一術後の神経症状の変化は通常対数線形モデルを用いて検討されるが、この手法では、変化と予後因子との複雑な関係を検討することが非常に困難である。一方樹形モデルでは、複数の予後因子と神経症状の変化の関連性を臨床的解釈が可能な結果として導くことができた。この手法を用い、178 症例の術前一術後の変化を改善群、悪化群、無変化群の 3 群に分類し、脊椎病罹患期間、手術法、軸椎下亜脱臼 (SAS) 病変の有無、多部位手術歴の有無等の複数の予後因子を組み合わせた (交互作用) 予後因子プロファイルを作り、各群を予後因子プロファイルに割り付けると、リウマチ頸椎病変による脊髄症の罹患期間が 5.5 ヶ月未満、後頭頸椎固定施行例、SAS 病変の無い患者は、改善群に属する確率が高いことが統計学的に判明した。

340 例の内、生存は 249 例、死亡は 91 例であった。Cox比例ハザードモデルによる多変量リスクモデルの結果は、生命予後と関連する因子は表1の如く5項目であった。

すなわち、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、Steinbrocker分類ではClass III、IV群が、X線所見では、VSを有する患者、SAS有する患者であった。Ranawatの神経症状class、AASの有無、手術方法、罹病期間(6か月以内、7か月以上)では有意差がなかった。

表1 Cox比例ハザードモデルによる解析結果

リスク因子	Wald Chi-Square	自由度	p値
年齢階級	14.3186	1	0.0002
性別	19.0343	1	<.0001
Steinbrocker	8.1215	3	0.0436
VS	8.9356	2	0.0115
SAS	12.9065	2	0.0016

D. 考察

神経症状のRanawat評価は順序尺度の離散変数で、術前―術後の神経症状の変化は通常対数線形モデルを用いて検討されるが、この手法では、変化と予後因子との複雑な関係を検討することが非常に困難である。一方樹形モデルでは、複数の予後因子と神経症状の変化の関連性を臨床的解釈が可能な結果として導くことができた。今後、誤分類率の検討、臨床研究者との共同作業による臨床仮説の設定を行う必要があると考えられた。生命予後に関連があると推察された重症度、すなわちRanawatの神経症状の分類のclassⅢBでは91例中36例39.6%が死亡、Ⅰ、Ⅱ群あわせ150例中30例33.0%の死亡であり、有意差がなかった。また、罹病期間別の死亡例は、6か月以内は161例中39例24.2%、7か月以上121例中38例31.4%、不明58例中14例24.1%で、7か月以上の死亡率が高かったが、

有意差はなかった。罹病期間で有意差が出なかったは、不明例が多かったことも考えられる。

E. 結論

リウマチ頸椎の手術の際には、今回判明した生命予後に関するリスク因子を考慮し、また、説明して手術適応を決めるべきであろう。また、今後は、リスク因子間の相互作用を検討するため、生存樹形モデルを用いた探索的データ解析を行い、臨床的に解釈可能なリスク因子の組み合わせによる予後プロファイル作成を試みる必要がある。そして、臨床疫学研究で得られたエビデンスを検証するための比較臨床試験を実施し、同時に、リウマチ頸椎病変治療に関する全国規模のデータベース作成プロジェクトを立ち上げ、臨床試験結果のバリデーションを行う必要がある。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 朴珍守、横須賀公章、神保幸太郎、佐藤公昭、永田見生:インスツルメンテーションを用いた後頭頸椎固定術の検討. 西日本脊椎研究会誌 31巻 89-92 2005.
2. 永田見生、佐藤公昭:中下位頸椎前方法・後方法における側方展開. 脊椎外科の要点と盲点:頸椎 文光堂 108-114 2005.
3. 永田見生:9章炎症性・破壊性疾患. 感染性脊椎炎. 最新整形外科学大系 11頸椎・胸椎 中山書店 366-372 2007.
4. 永田見生:9章炎症性・破壊性疾患. 強直性脊椎炎. 最新整形外科学大系 11頸椎・胸椎 中山書店 373-375 2007.
5. 永田見生:9章炎症性・破壊性疾患. 非特異性脊椎炎. 最新整形外科学大系 11頸椎・胸椎 中山書店 376-378 2007.

6. 山田圭、佐藤公昭、朴珍守、神保幸太郎、横須賀公章、吉田龍弘、永田見生:後頭骨再建術の問題点の検討. 西日本脊椎研究会誌 33 巻 2007 97-102.

2. 学会発表

1. 永田見生:中下位頸椎変性疾患の診断と治療. 日本脊椎指導医教育研修会、2005 年 6 月、仙台.

2. 角間辰之:術前-術後評価と予後因子との関係のデータ解析方法. 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. 朴珍守、佐藤公昭、山田圭、永田見生:当科におけるリウマチ性頸椎疾患の治療. 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.

4. 永田見生:特殊な頸椎疾患の病態と治療—変性、リウマチ、腫瘍性疾患など—. 鹿児島脊椎脊髄研究会、2007 年 5 月、鹿児島.

5. Yosida S, Ohshima K, F Higuchi, Soejima T, Goto M, Ishibashi Y, Nagata K: Cytotoxic and regulatory T cell response, synovial proliferation and apoptosis in rheumatoid arthritis. The 12th Annual Meeting of the Deutsch-Japanische Orthopädischen Tagung, May 2007, Kobe.

6. 朴珍守、横須賀公章、山田圭、吉田龍弘、佐藤公昭、永田見生:頸椎化膿性脊椎炎の治療経験. 第 67 回西日本脊椎研究会、2007 年 6 月、福岡.

7. 永田見生:リウマチ頸椎病変の病態と治療. 第 16 回宮崎リウマチ医の会、2007 年 7 月、宮崎.

8. Yoshida S, Ohshima K, Higuchi F, Goto M, Ishibashi Y, Nagata K: RCAS1 inhibits cytotoxic T cells while affecting synovial proliferation & apoptosis in rheumatoid arthritis. The 6th Combined Meeting of the Orthopaedic Research Societies, October 2007, Hawaii.

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。

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
鑑邦芳	椎弓根と外側塊のスクルー固定	馬場久敏	脊椎外科の要点と盲点: 頸椎	文光堂	東京	2005	276-281
小田剛紀、 米延策雄	脊柱の炎症性疾患 (脊椎炎)	岩本幸英、 落合直之、 木村友厚、 富田勝郎、 戸山芳昭、 中村孝志	整形外科学・外傷学 改訂第7版	文光堂	東京	2005	518-522
清水敬親	リウマチ頸椎症に対する手術	松井宣夫、 平澤泰介	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	東京	2005	298-302
Matsunaga S, Sakou T	OPLL: Overview of epidemiology and genetics	Yonenobu K, Nakamura K, Toyama Y	OPLL (Ossification of the posterior longitudinal ligament)	Springer-Verlag	Tokyo	2006	7-9
Matsunaga S, Sakou T	OPLL: Disease entity, incidence, Literature search, and prognosis	Yonenobu K, Nakamura K, Toyama Y	OPLL (Ossification of the posterior longitudinal ligament)	Springer-Verlag	Tokyo	2006	11-17
松永俊二	頸椎後縦靱帯骨化症	守屋秀繁、 糸満盛憲、 内田淳正、 荻野利彦、 黒坂正弘、 戸山芳昭	整形外科診療実践ガイド	文光堂	東京	2006	747-749
松永俊二	頸椎黄色靱帯石灰化症	守屋秀繁、 糸満盛憲、 内田淳正、 荻野利彦、 黒坂正弘、 戸山芳昭	整形外科診療実践ガイド	文光堂	東京	2006	749-750
松永俊二	頸椎分離すべり症	守屋秀繁、 糸満盛憲、 内田淳正、 荻野利彦、 黒坂正弘、 戸山芳昭	整形外科診療実践ガイド	文光堂	東京	2006	750-751

Matsunaga S, Nagatomo Y, Yamamoto T, Hayashi K, Yone K, Komiya S	Adjacent intervertebral disc lesions following anterior cervical decompression and fusion: A minimum 10-year follow-up	Lewandrowski KU, Yaszanski MJ, Kalfas IH, Park P, McLain RF, Trantolo DJ	Spinal reconstruction. Clinical example of applied basic science, biomechanics, and engineering	Informa health care	New York	2007	149-153
松永俊二	胸郭出口症候群	山口 徹、北原光夫、福井次矢	今日の治療指針 2007－私はこう治療している－	医学書院	東京	2007	746
松永俊二	診察と診断:触診	戸山芳昭	最新整形外科学大系11巻 頸椎・胸椎	中山書店	東京	2007	49-52
松永俊二	診察と診断:神経学的診察	戸山芳昭	最新整形外科学大系11巻 頸椎・胸椎	中山書店	東京	2007	53-63

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Mtatsumoto T, Kuga Y, Seichi A, Oda H, Nakamura K	Bone resorption of the facet joint in rheumatoid arthritis as a predictor of lower cervical myelopathy	Modern Rheumatology	15巻5号	352-357	2005
Matsumoto M, Chiba K, Nakamura M, Ogawa Y, Toyama Y, Ogawa J	Impact of interlaminar graft materials on the fusion status in atlantoaxial transarticular screw fixation.	J Neurosurgery (Spine)	2巻1号	23-26	2005
Matsunaga S, Hayashi K, Naruo T, Nozoe S, Komiya S	Psychologic management of brace therapy for patients with idiopathic scoliosis.	Spine	30巻5号	547-550	2005
Oda T, Yonenobu K, Fujimura Y, Ishii Y, Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T, Koakutsu K, 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.	日本脊椎脊髄病学会雑誌	16巻1号	5	2005
Koakutsu K, 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.	日本脊椎脊髄病学会雑誌	16巻1号	6	2005
星地亜都司	RA上位頸椎病変に対するコンピュータ支援手術	関節外科	24巻4号	422-428	2005

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4号	442-448	2005
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	関節リウマチ頸椎手術の全国 調査	臨床整形 外科	40巻1号	27-32	2005
松永俊二、林協 司、米和徳、小宮 節郎	頸椎後縦靱帯骨化症患者の 特定疾患申請に関する実態調 査	臨床整形 外科	40巻3号	253-256	2005
松永俊二、林協 司、米和徳、小宮 節郎、武富栄二、 砂原伸彦	自然経過の観点からみた関節 リウマチ-上位頸椎病変に対 する手術の影響	臨床整形 外科	40巻4号	387-392	2005
松本守雄、戸山芳 昭	関節リウマチの成因と病態生 理、臨床症状 脊椎病変	日本臨床	63巻1号	261-265	2005
松本守雄、戸山芳 昭	管理不良関節リウマチのコント ローラー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 Ph ysician	25巻6号	709-711	2005
松永俊二、林協 司、山元拓哉、長 友淑美、宮口文 宏、米和徳、小宮 節郎	頸椎後縦靱帯骨化症の自然 経過からみた治療戦略	脊椎脊髓 ジャーナル	18巻8号	848-852	2005
鑑邦芳	頸椎椎弓根スクリュー固定:解 剖と生体力学	脊椎脊髓 ジャーナル	18巻10号	1030-1036	2005
星地亜都司、竹下 克志、東川晶郎、 川口浩、中村耕三	関節リウマチによる頸椎多椎 間病変	東日本整 形災害外 科学会誌	17巻4号	623-627	2005
辺見俊一、正富隆	光学式三次元位置計測システ ムを用いた脊椎上肢協同運動 の動作解析	日本肘関 節学会雑 誌	12巻2号	159-160	2005
Yukioka M, Komat subara Y, Yukioka K, Toyosaki-Mae da T, Yonenobu K, Ochi T	Adrenocorticotrophic hormone and dehydroepiandrosterone sulfate levels of rheumatoid arthritis patients treated wit h glucocorticoids.	Modern R heumatolog y	16巻1号	30-35	2006
Henmi S, Yonenbu K, Masatomi T, O da K	A biomechanical study of act ivities of daily living using n eck and upper limbs with an optical three-dimensional m otion analysis system	Modern R heumatolog y	16巻5号	289-293	2006

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巻12号	1332-1337	2006
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4号	361-369	2006
今村勝行、長友淑美、松永俊二、山元拓哉、宮口文宏、鶴 亜里抄、中村和史、横内雅博、林協司、米和徳、小宮節郎	頸椎後縦靱帯骨化症における術後のしびれの経過について	整形外科と災害外科	55巻1号	22-24	2006
廣田仁志、山元拓哉、長友淑美、宮口文宏、林協司、松永俊二、米和徳、小宮節郎	脊柱管内椎間関節嚢腫の治療経験	整形外科と災害外科	55巻1号	25-27	2006
石堂康弘、武富栄二、砂原伸彦、永田仁、中村俊介、松永俊二、米和徳、小宮節郎	THAまたはTKAを施行されたリウマチ患者の腰椎病変	整形外科と災害外科	55巻2号	186-187	2006
米和徳、林協司、山元拓哉、長友淑美、永田仁、中村俊介、松永俊二、小宮節郎	高齢者の圧迫性脊髄症の治療成績	整形外科と災害外科	55巻3号	293-296	2006
山元拓哉、米和徳、松永俊二、林協司、宮口文宏、長友淑美、今村勝行、永田仁、小宮節郎	脊髄腹側のC2神経根Schwannomaに対する側方進入摘出術の小経験	整形外科と災害外科	55巻3号	316-319	2006
松永俊二、林協司、山元拓哉、長友淑美、永田政仁、米和徳、小宮節郎	超高齢健康者(super-healthy elders)の頸椎X線所見の検討	整形外科と災害外科	55巻3号	320-322	2006
宮口文宏、山元拓哉、林協司、松永俊二、米和徳、小宮節郎	頸・胸椎頸椎後縦靱帯骨化症の後方除圧術の適応について—X線上の胸椎後彎角と脊柱管内の骨化部分の占拠率から—	整形外科と災害外科	55巻4号	500-502	2006
松永俊二、林協司	脊柱靱帯骨化症:そのシステムティックレビュー 頸椎後縦靱帯骨化症の成因・病態について	脊椎脊髄ジャーナル	19巻2号	107-116	2006

松永俊二、林協司、山元拓哉、長友淑美、米和徳、小宮節郎	脊椎脊髄疾患の治療戦略-頸椎後縦靱帯骨化症	脊椎脊髄ジャーナル	19巻6号	471-476	2006
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4号	55-61	2006
松永俊二、小宮節郎、林協司、山元拓哉、長友淑美、今村勝行、武富栄二、砂原伸彦、米延策雄	関節リウマチ患者における頸椎手術の新しい成績評価基準に関する研究	九州リウマチ	25巻2号	136-139	2006
小坪知明、両角直樹、古泉豊、石井祐信	関節リウマチにおける椎間孔内狭窄による腰部神経根症	日本脊椎脊髄病学会雑誌	17巻1号	288	2006
古泉豊、高橋永次、松谷重恒、両角直樹、近江礼、中村豪、石井祐信	RA頸椎、手術時歩行不能例と歩行可能例の検討	日本脊椎脊髄病学会雑誌	17巻1号	454	2006
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、小坪知明	関節リウマチ頸椎病変による脊髄症状進行例(Ranawat III b)に対する手術成績	日本脊椎脊髄病学会雑誌	17巻1号	101	2006
小田剛紀、米延策雄	RA頸椎病変(全国調査を含めて)	日本脊椎脊髄病学会雑誌	17巻2号	708-718	2006
辺見俊一、正富隆	光学式三次元位置計測システムを用いた脊椎上肢協同運動の動作解析～第2報～	日本肘関節学会雑誌	13巻2号	179-180	2006
田邊史、廣津匡隆、古賀公明、武富栄二、梁瀬光弘、川内義久、石堂康弘、山元拓哉、松永俊二、米和徳、小宮節郎	椎間孔部神経根障害を呈した変性側弯の検討	西日本脊椎研究会誌	32巻1号	9-13	2006
山元拓哉、米和徳、松永俊二、林協司、宮口文宏、長友淑美、小宮節郎、武富栄二、川内義久、梁瀬光弘、鮫島浩司、井尻幸成、古賀公明、石堂康弘、田邊史、	下肢神経根症状を有す腰椎変性側弯症の術後成績	西日本脊椎研究会誌	32巻1号	25-28	2006

山元拓哉、米和徳、松永俊二、林協司、長友淑美、小宮節郎、古賀公明、宮口文宏	胸腔鏡補助下の小切開開胸術手術の経験	西日本脊椎研究会誌	32巻2号	136-139	2006
Matsunaga S, Imakiire T, Koga H, Ishidou Y, Sasaki H, Taketomi E, Higo M, Tanaka H, Komiya S	Occult spinal canal stenosis due to C-1 hypoplasia in children with Down syndrome	J Neurosurg (Pediatrics)	107巻6号	457-459	2007
Imamura K, Matsunaga S, Nagata M, Nakamura K, Yokouchi M, Yamamoto T, Hayashi K, Komiya S	Ossification of the posterior longitudinal ligament of the thoracic spine in association with polycystic ovary syndrome	Neurology India	54巻4号	448-450	2007
小坪知明、石井祐信、中條淳子、両角直樹、星川健、小川真司	関節リウマチにおける上位頸椎病変に対する後頭骨頸椎間固定術の治療成績	臨床整形外科	42巻4号	365-369	2007
松永俊二、今給黎尚典、古賀公明、小宮節郎、井尻幸成	RA頸椎病変の生命予後と機能予後	整形・災害外科	50巻7号	737-741	2007
小田剛紀、米延策雄	RA頸椎病変の外科治療の現状	整形・災害外科	50巻7号	743-750	2007
星地亜都司	RA頸椎病変に対する外科治療のタイミング	整形・災害外科	50巻7号	751-756	2007
石井賢、松本守雄、戸山芳昭	RA頸椎病変に対する術式選択—長期経過を踏まえて	整形・災害外科	50巻7号	757-762	2007
清水敬親、笛木敬介、井野正剛、登田尚史、田内徹、真鍋和	RA頸椎病変の外科治療—術前・術後管理	整形災害外科	50巻7号	763-771	2007
小坪知明、両角直樹、古泉豊、田村則男、石井祐信	関節リウマチにおける椎間孔内狭窄による腰部神経根症	整形・災害外科	50巻10号	1149-1154	2007
松永俊二、長友淑美、宮口文宏、川畑了大、救仁郷修、山元拓哉、井尻幸成、林協司、山元拓哉、米和徳、石堂康弘、小宮節郎	超健康高齢者の心理的特徴について	整形外科と災害外科	56巻1号	73-75	2007

松永俊二、古賀公明、川畑直也、湯浅伸也、今給黎尚典、長野芳幸、山元拓哉、長友淑美、宮口文宏、井尻幸成、米和徳、小宮節郎	頤椎後縦靱帯骨化を呈した二卵性双生児姉妹	整形外科と災害外科	56巻3号	375-376	2007
松永俊二、小宮節郎	高齢関節リウマチ患者の頤椎病変に対する外科的治療	脊椎脊髄ジャーナル	20巻5号	629-633	2007
古賀公明、松永俊二	骨粗鬆症性脊椎椎体骨折後偽関節に対する手術適応と工夫	別冊整形外科	52巻	80-83	2007
小坏知明、石井祐信、山崎伸、両角直樹、田村則男、中村聡、橋本功、中條淳子、高橋博之	後頭骨頤椎間固定術後に中下位頤椎椎体圧潰を生じた関節リウマチの1例	東北整形災害外科学会雑誌	51巻1号	86-89	2007
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	頤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1号	87-89	2007
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－医師評価との乖離とその原因－	西日本脊椎研究会誌	33巻2号	147-148	2007

13 III. 中下位頸椎部の後方手術

椎弓根と外側塊のスク リュー固定

北海道大学保健管理センター教授 鎧 邦芳

はじめに

頸椎の後方instrumentationのなかで比較的近年発展したものに椎弓根スクリー固定と外側塊スクリー固定がある。固定を椎弓や棘突起に依存しないこれらの方法では、固定範囲の選択が脊髄除圧の範囲に左右されないで、同時後方除圧に有利である。特に、頸椎椎弓根を形成する皮質骨は厚く強靱で、この椎弓根に刺入されたスクリーの引抜き強度は大きく、椎弓根スクリー固定の安定性は他の頸椎内固定法を凌ぐ。この力学的特性により、短い固定範囲で確実な安定性がもたらされ、頸椎の脱臼整復や後弯矯正など、頸椎配列異常の矯正効果も高い（図1）。また頸椎椎弓根スクリーおよび外側塊スクリーは後頭頸椎固定や頸胸椎固定の固定アンカーとしても有用である¹⁾。このように多くの利点も有する一方、椎弓根や外側塊へのスクリー刺入に伴う神経血管系の合併症を完全に否定することはできない²⁾。合併症の回避には、術前の適切な椎弓根、外側塊の評価、確実な解剖学的知識、術中のX線透視の使用と細心の手術操作が必要である。

1. 椎弓根スクリー固定

(1) 術前のX線学的検査

頸椎の斜位単純X線像、骨条件のCTは椎弓根の状態の確認に有用である。特に斜位X線像により、椎弓根髄腔の有無が確認できる。椎体上に環状の椎弓根が撮像されたら、その椎弓根には髄腔があり、スクリー刺入は困難でない（図2）。また、骨条件のCTは椎弓根外径の推定に有用である。通常は頸椎の椎弓根径はスクリー刺入に十分な大きさであるが、中位頸椎、特に女性の頸椎には、極端に小径な椎弓根も存

Knack & Pitfalls

- MRI, CT, MRAによる椎骨動脈の状態の把握は安全な頸椎椎弓根スクリー固定の実施に重要である。
- 外側塊外縁までの十分な展開によりスクリー刺入点を特定する。
- 正しい刺入点からプローブ、タップを十分に内側に向け、椎弓根の内側皮質骨に沿って挿入する。

在する。そのような例は、本法の施行に適さない。CT, MRIの読影にあたっては、まれに椎骨動脈の走行異常があることに留意すべきである。MRAは非侵襲的で椎骨動脈の評価に有用である。また左右の椎骨動脈の優劣が大きい場合、優位側の横突起孔が拡大し、椎弓根が未発達でスクリー刺入が困難あるいは不可能なことがある（図3）。

(2) 患者の体位

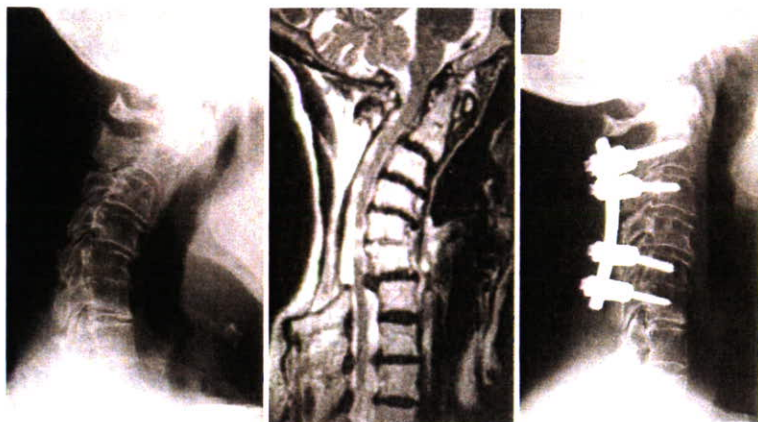
筆者は、Mayfield型の頭蓋3点支持器か馬蹄型ヘッドホルダーと4点支持フレーム（Hall frame）を使用し、腹臥位をとっている。この際、病態にもよるが頸椎の姿勢は中間位から軽度前屈位が適当である。ただし関節リウマチなどでは、後頭環軸椎は屈曲変形を呈していることが多い。そのような場合、前屈位は危険であり、中間位か軽度後屈位が適当である。また頭蓋の姿勢を中間位にとっても、ヘッドホルダーの位置が低すぎると頸椎は後屈位となる。後屈位になった場合の欠点は、神経障害増悪のリスクのほか、傍脊柱筋がたわみ、皮膚から椎弓までの距離が延長し展開に不利な点である。下位頸椎および頸胸椎移行部の側面X線透視の効果を上げるため、幅広絆創膏を使用し、両側の肩甲部を尾側に牽引し固定する。特に強く牽引したい場合、絆創膏の尾側端を手術台に直接固定する。U型アームは患者の顔面側に配置できるよう、手術台を準備する。

(3) アプローチ

頸椎椎弓根スクリー固定の場合、外側は椎間関節（外側塊）の外縁までの十分な展開が必要である。そのため、棘突起ワイヤー固定よりは、頭側に1椎ほど長い展開を要する。展開にあたっては、隣接椎間の棘上・棘間靱帯、椎間関節包を損傷しないよう注意する。外縁まで十

図1 椎弓形成術後後弯変形の矯正

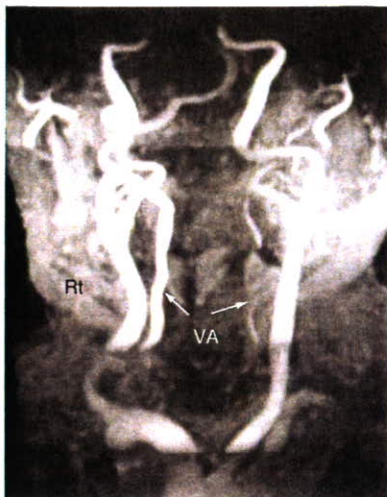
椎弓、棘突起は存在せず、椎弓根スクリュー固定の良い適応である。後弯がそれほどrigidでない場合、後方単独手術により十分矯正される。



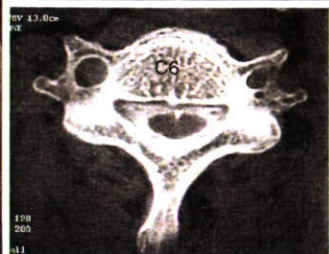
a



図2 斜位X線像での頸椎椎弓根
椎体上に環状の椎弓根が撮像されたら、その椎弓根には髄腔があり、スクリュー刺入は困難でない。



b



c

図3 椎骨動脈異常と横突起孔の形態

MRAは右椎骨動脈が優位であることを示す (a)。CTでは優位側の右横突起孔は拡大し、同側の椎弓根径が小さい (b, c)。

(文献2) より引用)

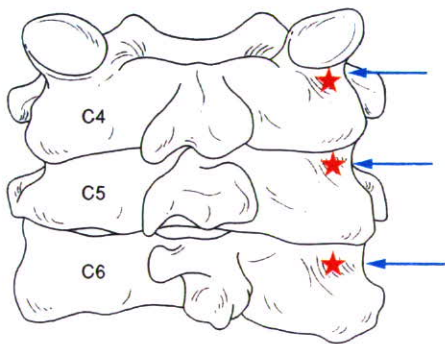


図4 頸椎外側境外縁の陥凹

頸椎の外側境外縁には陥凹がありその最も陥凹した部分 (矢印) から内側2~4mmが椎弓根スクリューの刺入点 (★) である。

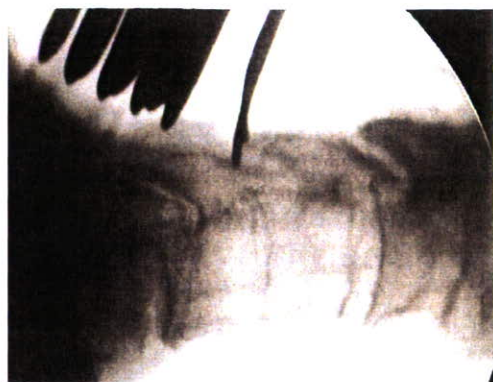


図5 側面X線透視方向のコントロール

術中、一椎ごとに左右の下関節突起下端に神経鉤などを当て、左右の神経鉤像の一致により正しい側面X線透視の方向を決定する。

分に展開すると、外側塊外縁には凹凸のあることが認識される。この陥凹は後述するスクリュー刺入点の頭尾方向の良い指標となる(図4)。

(4) スクリュー刺入点の決定

(a) 側面X線透視の使用

スクリューの刺入に先立ち、側面X線透視を準備する。透視の方向は左右の椎間関節像の一致、頭側椎体終板像、などを指標にする。頸椎に側弯や回旋変形がある場合や、頸椎症性の変化が強いと、正確な側面透視像をえることは容易でない。術中、一椎ごとに左右の下関節突起下端に神経鉤などを当て、その左右像の一致を指標とする方法も良い(図5)。

(b) スクリュー刺入点

C3~C7では、固定上位椎間の下関節突起下端のやや下で、外側塊の外縁から約2~4mmの点がスクリューの刺入点である(図6)。C2では、刺入点は外側塊の外縁から約4~5mmで、おおよそC2椎弓の上縁の延長線上である(図7)。C2の場合、C1~2の椎弓間から神経鉤で直接C2椎弓根の脊柱管側の面を触れながら、それより内側に刺入しないようにする(図8)。C2~7のいずれにおいても、側面X線透視画面で、刺入点が椎弓根の入口部の後方になることを確認する。ついでburrを使用し、刺入点で円錐状に骨皮質を削除する。次に小さな鋭匙を使用し、内前方めがけて海綿骨を削除していくと、椎弓根の髓腔が確認できることもある。この点がスクリュー刺入点である。ある程度慣れたら、必ずしも円錐状に外側塊を削除する必要はない。刺入点を誤らなければ、側面透視を正しく使用することにより、十分な精度でスクリューの刺入が可能である。

○ポイント○ 頸部から肩甲部にかけての厚い筋肉が側面X線透視を妨げ、C7椎弓根の位置確認が困難なことが少なくない。その場合、C7椎弓の上部に小さなlaminotomyを加えて、C7椎弓根の位置を直接確認して刺入するのも良い方法である。

(5) スクリュー刺入

(a) プロープ刺入

頸椎の椎弓根では内側の皮質骨が常に外側より厚い³⁾。この内側皮質骨に沿って、先端がやや鈍で軽度弯曲した頸椎用椎弓根プロープを進

める。X線透視画面で、プロープが椎弓根を経由して椎体内に進んでいくのが観察できる(図9)。この際、刺入方向が確実に内側に向かうよう、プロープの弯曲の凹側を脊柱管側にする。椎弓根径が小さいときは、多少力を要するが、先端をこねながら前内方に進める。頸椎椎弓根の方向は矢状面に対し通常40°以上であるが、頸椎の椎弓根は短いので、これより小さい角度(25~35°程度)でも刺入できる。頸椎高位により多少異なるが、C2では15~25°、C3~C7では25~45°を目指す。これより小さい角度では椎骨動脈に対し危険である。前述のごとく、外側塊の後方皮質骨をhigh speed burrで椎弓根入口部近くまで削るとスクリュー刺入の出発点は椎弓根に近づき、スクリュー刺入方向の自由度が増す(図10)。

(b) タップおよびスクリューの刺入

スクリュー刺入に先立ちタップを切るが、タップを引き抜く際、傍脊柱筋に押されタップの方向が矢状面に近づきやすい。そのため、タップの引き抜き中に椎弓根の外壁が破壊されうる。これを防ぐにはタップを外側に押しながら引き抜く配慮が必要である。矢状面でのタップおよびスクリュー刺入の方向は、C5~C7では、刺入椎の上位椎体終板に平行にする。C3、C4では、上位椎間の下関節突起の下端がC5以下より低いため、刺入点が多少尾側になることと、後方からみて椎弓根の方向は上位ほど頭側に向かうことから、やや頭側に向けて刺入する。スクリューは、椎弓根の骨皮質にネジ山が食い込む太さを選択しないと、期待する固定性は得られない。

○ポイント○ 頸椎椎弓根の皮質骨は常に外側が最も薄く、タップやスクリューは外側に逸脱しやすい。内側の厚い皮質骨に沿って刺入することにより、外側への逸脱、椎骨動脈損傷を回避する。頸椎の場合、スクリューが多少内側に逸脱した程度では、腰椎と異なり、椎弓根の内側には神経根はなく、脊髄との間にも間隙があるので神経障害をきたす危険性は低い。

(c) K-ワイヤーの使用

椎弓根が小さい、あるいは二次性の変化が強い例では、椎弓根プロープの刺入が困難なこともある。ときに椎弓根径が十分でも、neuro-central junction部が硬化し、プロープでそこを穿破できないことがある。また椎間不安定性

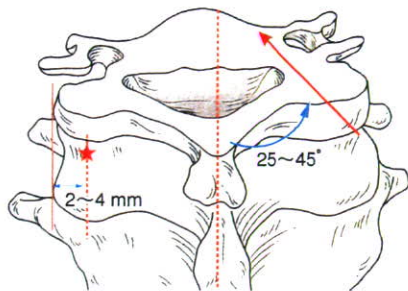


図6 C3～7におけるスクリーの刺入点と方向
C3～C7では、固定上位椎間の下関節突起下端のやや下で、外側塊の外縁から約2～4mmの点が刺入点である(★)。

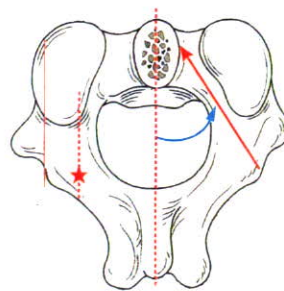


図7 C2スクリーの刺入点(★)と方向。

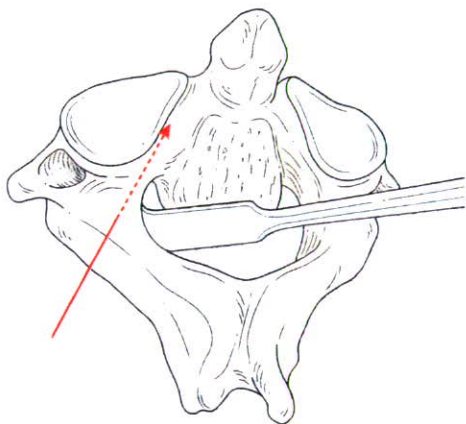


図8 術中C2椎弓根の確認
C2ではC1～2の椎弓間から神経鉤で直接C2の椎弓根の上面・脊柱管側の面を神経鉤などで触れながら、プローブ、タップ、スクリーを刺入する。

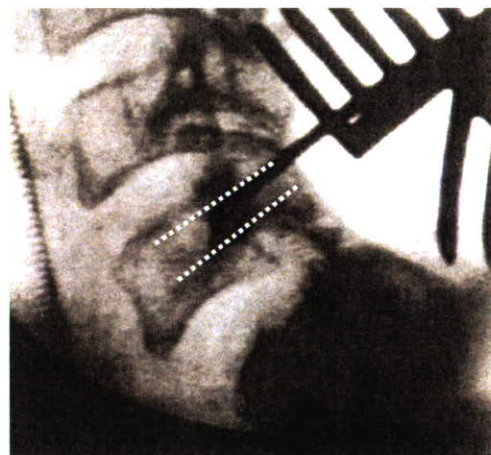


図9 側面X線透視によるプローブ挿入の確認
側面X線透視画面で、刺入点が椎弓根の入口部の後方に相当することを確認してからプローブを挿入する。プローブ、タップ、スクリーの深度、方向の確認が重要である。

図10 椎弓根入口部の確認▶
外側塊の後方皮質骨をhigh speed barrで掘り鉢状に椎弓根入口部近くまで削るとスクリー刺入の出発点(A点)は椎弓根の入り口(B点)に近づく。これによりスクリー刺入方向の自由度は増す。解剖学的椎弓根方向(矢印)より緩い角度で移入してもよい。

