



●●● 脊髄係留のお話

小柳 泉

こやなぎ いずみ

北海道脳神経外科記念病院 院長

脊椎脊髄センター長



はじめに

脊髄係留とはどのような病態を示す言葉でしょうか。文字通り、脊髄が脊柱管の中で固定された（係留された）状態をいいます。では、なぜ、それが脊髄症状を引き起こすのか、人間の脊椎と脊髄の関係について考える必要があります。

脊髄は身体を支える脊柱（脊椎骨の連続）の中に存在します。脊髄が存在する脊柱管は、身体の前屈では長くなり、後屈では短くなる特徴があります。脊髄はその表面を弾力のある軟膜という組織が存在し、頸椎・胸椎レベルでは脊髄は、頸部や体幹の前後屈で、若干太さを変えることによって動きに対応しています。腰椎・仙椎レベルでは脊髄の構造は少し違います。脳から連続する脊髄は上位腰椎レベル（通常は第1腰椎）で終わり、細い終糸という組織になって仙椎まで存在します。また、脊髄から出る神経根は馬尾神経とよばれる長い神経の枝として走行します。馬尾神経や終糸も腰部の後屈で、たわんで蛇行し、前屈でまっすぐに引き延ばされた走行になります（図1）。つまり、脊髄、馬尾神経、終糸は、脊柱の可動性に適応した構造と特性を有しているのです。

もし、脊髄の一部が脊柱管のどこかに固定されて、脊柱

の動きに適応できない状態になると何が起こるでしょうか？固定された部分の脊髄には身体の動きに伴って異常な力が加わることとなります。これが脊髄係留です。このような場所では脊髄の組織に異常が生じて種々の程度の機能障害を来すことになるのです。具体的な疾患を解説します。

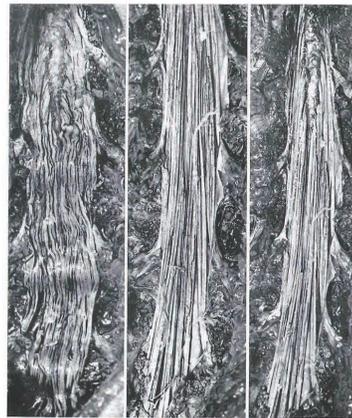


Photo: Gerd Osterdal

図1：ヒト脊髄下端部から馬尾神経の写真。左は腰部を後屈させたところで、馬尾神経はたわんでいます。中央と右は腰部を前屈させたところで、馬尾神経はまっすぐな走行になっています。（Biomechanics of the Central Nervous

System, by Alf Breig, Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1960から引用）

1) 二分脊椎に伴う脊髄係留

潜在性二分脊椎、に伴う脊髄脂肪腫が代表的です。この疾患では、出生時には症状がなくても年齢と共に排尿障害や下肢筋力低下などの神経症状がでることがあります。脊髄係留は、このような遅発性神経症状の発症機序の一つと考えられています。脊髄脂肪腫では、脊髄が腰仙椎レベルまで存在して、脊髄下端部が脂肪腫に係留された状態になっています。これによって脊髄下部に牽引力が加わることとなります（図2）。また、椎弓欠損部から脂肪腫と共に脊髄下端部が脊柱管外の皮下組織内に脱出している状態になると、牽引する力はさらに強くなります。実際の脊髄脂肪腫では、脊柱管の中で脂肪腫によって脊髄が圧迫されて症状を示すこともあります。また、脊髄の終糸だけが脂肪腫になっていることもあります。この場合は、終糸脂肪腫によって脊髄下端に牽引力が加わります。症状は排尿障害が多いのですが、足の変形や筋萎縮、腰痛が生じることもあります。これらの症状は成人になって初めて診断されることもあります。

開放性二分脊椎では、腰仙部の皮膚欠損部分に脊髄が露出しているため、出生後早期に修復手術が行われます。脊髄はこのレベルまで存在しているため、脊髄下端部が硬膜内で癒着して脊髄係留による症状を発症する場合があります。身体の成長と動きが活発になる学童期以降におきると事が多いとされています。症状は腰痛や下肢・体幹の動きの悪化、排尿障害の悪化などです。

2) 成人期の脊髄係留

脊髄脂肪腫など、潜在性二分脊椎に伴う脊髄病変が小児期に診断されず、成人になって初めて排尿障害の悪化などで診断されることがあります。腰仙部の皮膚異常が軽微な方に多い傾向があります。また、潜在性二分脊椎がなく、脊髄終糸の脂肪沈着（終糸脂肪腫）が存在する方で、成人になってから脊髄係留による腰痛や下肢痛、排尿障害を発症する場合があります。実は、終糸の脂肪沈着は腰仙椎のMRI検査で4%程度、偶然発見される所見であり、脊髄係留に特有のものではありません。脊髄係留を発症する方では、何らかの要因で終糸の柔軟性が失われ、脊髄下端に牽引力が加わるようになると考えられます。脂肪沈着が存在しなくても肥厚や弾力性の低下があると脊髄係留を起こしてきます。終糸脂肪腫による脊髄係留が係留正確な頻度はわかりません。稀な病態ですが、原因不明の腰痛や排尿障害の鑑別診断の一つになります。腰痛は体幹の動きによって悪化することが多く、終糸の詳細なMRI検査が必要です。また、他に症状の原因になるような病変がないかどうかを精査することも重要です。

3) その他の脊椎脊髄病変

脊髄損傷や脊髄手術後で、脊髄組織が脊柱管内に硬膜に強く癒着したり、硬膜の裂け目にはまり込んだ場合にも脊髄係留による頸部痛や四肢のしびれ、脱力を来す場合があります。

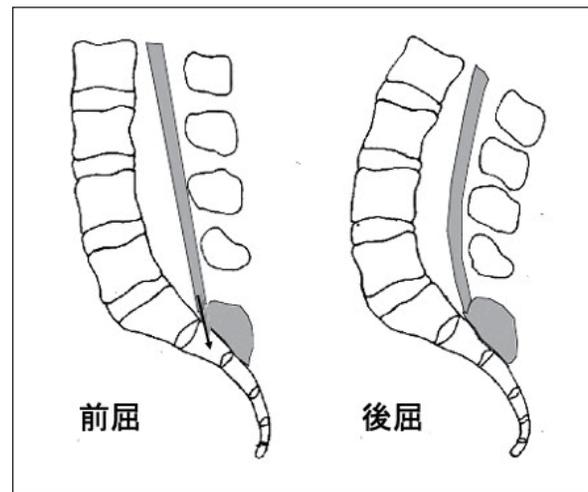


図2：脊髄脂肪腫の脊髄係留の模式図。脊髄が延長して仙椎レベルの脂肪腫に連続している。腰部の前屈（左）で脊髄下部に牽引力が加わる。

脊髄係留の外科治療

脊髄脂肪腫の外科治療は、脂肪腫の存在する脊髄下端部への牽引力や圧迫などの機械的ストレスを軽減する係留解除術が行われます。具体的には、付着する脂肪腫と脊髄を周辺構造から切り離し、硬膜欠損部を修復します。しかし、脊髄脂肪腫の形態は様々で、脊髄組織が皮下の脂肪腫まで脱出している場合や、脊髄から出る神経根が脂肪腫の中を走行するなど、複雑な構造を示すことがあります。一方、脊髄終糸だけに脂肪腫が存在する終糸脂肪腫では、硬膜欠損もなく、手術は比較的容易です。このような形態の違いによって手術の難易度も変わってきます。脊髄症状が出現し、進行している場合は、早期の手術治療が行われます。無症状の症例では、予防的に手術を行う場合と、症状が出現した時点で行う場合があります。無症状例に対する手術適応と時期の決定は専門家の間でも意見が分かれています。実際には、画像診断や臨床経過によって、症状出現の可能性と手術難易度を予測し、個々の症例でよく検討した上で決定します。

成人の終糸脂肪腫による脊髄係留の外科治療も同様に、腰椎レベルで脊髄終糸の切断による係留解除術が行われます（図3）。この場合は、術前診断が重要です。脊髄損傷や脊髄手術後の脊髄係留は、癒着の剥離術や硬膜形成術が行われます。脊髄への操作は症状悪化の可能性もあるため、外科治療の適応と方法は、慎重に判断します。

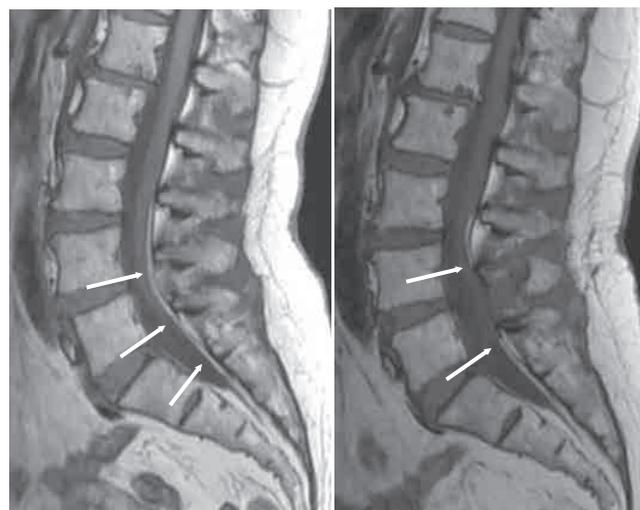
再係留について

脊髄脂肪腫に対する係留解除術後、ある程度期間がたつてから脊髄症状の発生や悪化がみられることがあります。この場合、係留脊髄が再び起こっている再係留の可能性があり、進行性の症状や、疼痛が強い場合には再手術を行うこともあります。しかし、再手術では脊髄や神経根の周囲への癒着が強く、手術の困難性は高くなっています。再係留では、癒着性クモ膜炎による脊髄静脈還流障害や髄液の還流障害も加わった複雑な病態機序が関与している可能性があり、外科治療は慎重に判断しています。

まとめ

脊髄係留という病態には、解説したように様々な病態が含まれます。二分脊椎に伴う脊髄病変では、遅発性神経症状の重要な機序になっています。成人の難治性の腰痛や排尿障害の原因になっていることもあります。MRI検査によって脊髄の形態はわかりますが、その柔軟性はわかりません。画像所見、症状の発現状況、経過を判断して診断します。

図3：成人で腰痛と下肢しびれの悪化、排尿障害がみられた症例の腰仙椎のMRI（T1強調矢状断像）。左は術前の画像で、白く細い終糸脂肪腫（矢印）が仙椎まで存在している。右はL4レベルで係留解除を行った後のMRI画像。終糸脂肪腫は離断されている（矢印）。



事務局からのおたより

今年は梅雨明けが早く、6月初めから暑い日が続いています。機関誌の発行に少し間があいてしまい、たいへんご無沙汰をしてしまいました。皆さまお変わりありませんか？本日、令和4年度最初の機関誌をお送りさせていただきます。

財団は、3月末に事業と予算案の理事会を、6月に前年度の決算の理事会および評議員会、役員選出の評議員会、代表理事を選定する臨時理事会をそれぞれ書面で行ないました。今年もやはりコロナのことがあり、第28回研究助成の贈呈式の開催を見送りました。第29回研究助成の公募が間もなく始まりますが、来年3月には受賞された先生方にお会いしたいと思います。

令和4年度事業予定 新しいホームページ

今年度も、研究助成事業、機関誌の発行など社会啓発活動を行なっていく予定です。今年度、財団のウェブサイトを更新することになりました。確か1990年代初め頃、ウェブサイト、ホームページというものが世に出てきて、驚いた記憶があります。初代会長の松本先生が、情報の発信や収集はこのような形が主流になる、財団もホームページを開設して情報を発信するようにした方がいいと言われて、四苦八苦しながら1999年9月14日に開設しました。ところが開設してからも紙ベースの情報発信からなかなか逸脱できず、ホームページの更新にはいつも手間取っていました。

そしてこの度、「ホームページのことがずっと気になっていました、ホームページに手をいれましょう」と、長嶋会長が言われたのをきっかけに、デザインを刷新し、あらたなページを開いていくことになりました。

気になるのは、費用のことでしたが、病気や療育についての情報発信に努めるなど啓発活動への思いを評価していただき、神戸やまぶき財団より助成していただけることになりました。更新の予定は8月です。次の機関誌に新しいアドレスをお知らせします。

脊髄係留のお話

小さいときに治療をして、成人するまで特に問題がなかったため、係留が原因の症状だと気づかなかったと仰る方が少なからずいらっしゃいます。そこで、今回、小柳先生に脊髄係留について書いていただきました。係留については過去にも何度か取り上げさせて頂いたことがありましたが、この度さらに詳しく病気について知っていただく機会になればと思います。疑わしい症状がおありの方は、是非早めに受診していただきたいと思います。小柳先生には以前より機関誌や「水頭症・二分脊椎必携」に書いて頂いています。とてもわかりやすいです。本当に優しい先生です。北海道脳神経外科記念病院には財団評議員の阿部弘先生（北海道大学名誉教授）も名誉顧問としていらっしゃいますので困ったことがあると頼っています。

(<https://www.hnsmhp.or.jp/outline/message/>)