

# 第1章

## 脊椎と脊髄

柴崎 啓一・田村 睦弘

(村山医療センター整形外科)

### Q1-1. なぜ脊髄損傷は治らない のでしょうか

**A：**脊髄が損傷を受けると神経細胞が死滅し、刺激を伝達する軸索も断裂してしまいます。そして、損傷部の周囲には損傷部の出血や浮腫(フジュ)などが損傷周囲に拡大しないように「グリア瘢痕(ハコ)と呼ばれる瘢痕組織が形成されます。

脊髄を含めた中枢神経系では、神経細胞は外傷などによって損傷されると、新たに補われることはありません。即ち、神経細胞には再生能力は無いのです。他方、神経線維の要である軸索も損傷後に伸長しようとする力はあるのですが、前述のグリア瘢痕を貫いてまで伸展してゆくことは出来ません。

瘢痕組織が神経線維の再生には大きな障害となっているのです。このため、神経細胞も神経線維も機能が戻ることはなく、脊髄は再生しないと考えられてきたのです。しかし、現在では再生医学研究の進歩により、損傷された脊髄への細胞移植や軸索の再生誘導が可能となり、今後の臨床治療が待たれているところです。

### Q1-2. 脊椎損傷と脊髄損傷は どう違うのですか

**A：**前刊(「基礎編」)ですでに紹介しましたが、脊椎(セキツイ)は骨つまり“背骨”のことであり、脊髄は脊椎の中を通る神経組織のことです。脊髄の詳細については前刊と重複しますので、この場では省略します。

脊椎損傷は脊椎の骨折で、「棘突起(キョクツキ)骨折」(脊椎の後ろ側の突起の骨折)、「脱臼骨折」(椎間関節の脱臼)、「圧迫骨折」(椎体がつぶれる骨折)

「破裂骨折」(椎体がつぶれ、脊髄の通り道である脊柱管(セキチュウカン)に骨が突出する骨折)などがあります。

脊椎損傷があっても必ずしも脊髄損傷があるとは限りませんが、棘突起骨折や圧迫骨折では一般的に麻痺を呈しませんが、脱臼骨折や破裂骨折では、脊柱管内を通る脊髄にも直接あるいは骨折片を介して外力が及び、脊髄損傷が発生します。

また、脊髄損傷があっても必ずしも脊椎損傷があるとは限りません。高齢者等では脊椎の加齢的变化や靭帯骨化(ジンタイカクカ)などによって脊髄の通る脊柱管が狭くなり、脊髄がすでに軽い圧迫を受けている状態にあるため、外力が追加されることで骨折を起こすことなく脊髄損傷を起こします。

### Q1-3. 脊髄損傷を受傷直後の留意点は

救助の面から

**A：**脊髄損傷の可能性がある受傷者の救助の際に留意すべき点は、受傷部位を安静にすることです。頸髄(ケイヅイ)損傷では頸椎カラー固定などにより、脊髄を再び損傷しないように気をつけることが重要です。手足の運動や知覚障害のない受傷者でも脊椎の骨折がある場合には、不用意に体を動かすことで不安定な脊椎が脊髄を傷つけ、脊髄損傷となることも考えられるため注意を要します。

プールでの飛び込みやバイクやスキー事故による脊髄損傷では、受傷者を不用意に移動させることは大変危険です。特に受傷者をかかえあげることは脊髄に再びダメージを与える可能性もあり、脊椎損傷に対する外固定\*などの適切な処置を考慮する必要があります。

\*注：皮膚外からのギブス・装具などによる固定。

#### Q1-4. 脊椎固定術には どのようなものがあるか

**A：**脊椎損傷では脊椎の不安定性や脱臼を認める場合、また脊髄の圧迫が明らかな場合、手術の適応があります。完全麻痺で改善が見込まれない場合でも、脊椎の安定化を目的として脊椎の固定術を行ないます。

残存機能の強化を図るリハビリテーション・プログラムの遂行(実行)には、脊髄の二次的損傷を防止するためにも損傷脊椎の支持・安定性を再建しておくことが必要なのです。

手術は一般的に金属を用いて強固な脊椎固定をします。脊椎固定術では脊椎の脱臼を整復(もとに戻すこと)し、脊髄への圧迫があれば除圧(圧迫をとり除くこと)することが可能です。手術は前方法と後方法がありますが、脊椎の除圧と固定を行なうという目的は同一であり、損傷形態や損傷部位、麻痺の程度によって手術法を選択します。また、極めて不安定な脱臼骨折の場合は、前後合併手術を行なうこともあります。

#### Q1-5. 受傷レベルと予後予測はいつ頃 明らかになるか：完全麻痺と不完全麻痺

**A：**脊髄の損傷部位より下位で随意運動や感覚が脱出した場合が「完全麻痺」で、なんらかの運動や感覚が認められる場合を「不完全麻痺」とするのですが、損傷直後からの「脊髄ショック」も介在するため、必ずしもこの判定は容易ではありません。

脊髄ショックとは、損傷部以下の筋肉の緊張が外傷後に一時的に極度に低下もしくは消失する現象で、その影響は麻痺域の腱反射にも反映します。脊髄ショックの持続期間は受傷後3～4日から6週、平均3～4週ですが、合併症の発生などによって遷延化(せんえんか)することもあります。

仙髄節(会陰部[エイブ]などを支配)を含む損傷高位以下の完全な運動・知覚脱出があれば完全麻痺です。完全麻痺を呈するような「横断損傷」では、運動及び知覚機能の回復する可能性は殆んどありません。不全損傷例では、損傷の程度や損傷形態にもよりますが、回復が期待できる場合もあります。仙髄部機能(肛門周囲の知覚や排尿・排便機

能)が温存されている不全麻痺例では、改善が期待できます。特に、頸髄損傷例に多い脊髄の中心部が損傷される「中心部損傷型」や「片側損傷型」などでは機能的な予後は比較的好で、歩行が可能になる場合が多いようです。

しかし、左右で麻痺の高さや麻痺の程度が異なるような「不全横断損傷」や、触覚は温存されながらも左右同一高位以下の痛覚脱出と完全運動麻痺を呈するような不全損傷の予後は、完全麻痺の場合とほぼ同様です。

#### Q1-6. 脊髄の神経支配と運動機能の関係は

**A：**神経の働きを電気にたとえて示しますと、神経細胞は発電を行ない、電線に当たる神経線維はその電気を伝達する仕組みになっています。この場合、大きな発電所が脳であり、中継する脊髄にも発電能力が備わっていることとなります。

脊髄損傷が発生しますと主として送電線が切れることとなりますので、中枢の脳からの送電が末梢の手足に伝わらず、手足の情報も脳に伝わらない状態となります。この結果、ある髄節で脊髄が損傷を受けると、その髄節の麻痺が最も強く出現しますが、その髄節だけでなく、それより下方の髄節すべてに影響が及ぶこととなります。運動及び感覚の麻痺が発生し、膀胱機能や内臓の機能にも深刻な影響を発生するのです。

完全麻痺の場合には、損傷部以下の髄節に支配される骨格筋は全て随意運動が出来なくなります。どの髄節(高位)で脊髄が障害を受けたかによって、残存する機能が違います。目標とすべきリハビリテーションのゴールも損傷高位により異なるため、損傷高位の把握は必須です。目標とすべきADLに関しては、「脊損リハビリテーション」(第7章)の項目を参照して下さい。

#### Q1-7. 高齢者の脊髄損傷の特徴とその予後

**A：**最近では路上での転倒や数段の家庭内階段の転落などの、比較的軽い外傷によって発生する高齢者の脊髄損傷例が大変増加しています。高齢者では脊椎の加齢的变化や靭帯骨化などによって脊髄が通る脊柱管が狭くなり、脊髄がすでに軽い圧迫を受けている状態にあるため、軽い外力がさ

らに加わることで脊髄組織が損傷され麻痺を起してしまうのです。つまりいて額や顎に傷が出来るような怪我、即ち、首を過剰に伸展してしまうような姿勢が強制された際に脊髄が損傷されます。

予後の善し悪しは障害の程度にもよりますが、高齢者では全身合併症や意欲の低下からリハビリテーションが思うように進まないことも多く見られ、目標である在宅療養を達成できない場合があります。手術適応のある場合は、たとえ高齢者であっても、術前の十分な病態把握と全身的評価のもとで手術を行えば、術式にかかわらず良好な結果を得ることができると考えています。

### Q1-8. 馬尾損傷とはどういうものでしょう

**A**：脊髄損傷は四肢麻痺を呈する頸髄損傷と、対麻痺(ツイマヒ。両側の下肢の麻痺)を呈する胸髄、腰髄、仙髄、尾髄(ビズイ)損傷と、髄外の損傷である馬尾(バビ)損傷に分けられます。

馬尾は第2腰椎部より下の硬膜内にあり、脊髄神経の集合体で、脊髄本幹とは区別します。ちょうど馬の尾のような細い神経の集まった束であり、馬尾と呼んでいます。

馬尾損傷では、感覚障害は下肢から会陰部に及び、運動障害は下肢に出現します。馬尾損傷は第2腰椎以下の脊椎損傷により発生しますが、損傷高位により障害の範囲が異なります。膀胱直腸障害(排尿、排便障害)も馬尾損傷で発生する重篤(ジュクトク)な障害です。

### Q1-9. 固定した金属をはずす時期は

**A**：脊椎固定術の際、固定した金属をはずす(抜釘(ハッティ)する)時期は骨癒合(コツゴウリ)が完全に得られた後でなくてははいけません。レントゲンやCTなどで骨癒合の評価をした後でないと、抜釘後に脊柱の変形をきたすことも考えられます。通常は1年以降で抜釘手術を行ないますが、再手術の際に再び皮膚や筋肉を切開する影響や、全身麻酔で手術する身体への負担も考えると、必ずしも抜釘が必要ではないと考えます。

著者の施設では、感染や固定具に起因する疼痛などの何らかの問題がない限り、原則として抜釘

をしておりません。損傷部位の疼痛も脊髄実質に起因する痛みの場合が多く、その場合は抜釘しても疼痛は改善しません。脊髄損傷後の脊髄空洞症が疑われる場合には、MR I撮影のために抜釘をすることもあります。いずれにせよ、担当の医師とよく相談することが必要です。

### Q1-10. 小児脊髄損傷について

**A**：10歳以下の小児の脊髄損傷は極めて稀であり、全脊髄損傷例の0.1~0.3%と報告されています。歩行中に車と衝突したり、高所から転落するなどの強大な外力による完全麻痺で、X線上骨傷が明らかではない例が多く見られます。

MR I検査が必須ですが、検査時に安静を保てず、損傷高位も画像でとらえにくい頸胸椎部にすることが多く、診断に難渋する場合があります。

小児脊髄損傷は保存的治療が原則ですが、成長とともに脊柱変形を呈することがあり、変形が高度な場合は固定手術の適応となります。長期経過例では、尿路感染や脊髄空洞症を合併することもあり注意を要します。しかし、両下肢完全麻痺であっても上肢が十分使える場合は活動的な生活を送ることができ、生命予後は良好です。

(しばさき けいいち・たむら むつひろ)

## 当事者から-1

## アスリートから子育てへ

私の選択

マセソン美季

略歴：1973年、東京都出身。東京学芸大学卒。

旧姓；松江美季。小・中学校時代は水泳に打ち込む。高校で柔道に転向、都大会で2年連続準優勝。大学でも柔道部に入り練習に励んでいたが、1年生の時に、交通事故に遭い脊髄を損傷（C5-6, T10-L1）、下半身不随となり車いす生活に。

入院中に車いすスポーツと出会い、陸上競技を始める。1995年、東京都障害者スポーツ大会の800M走で優勝。その後アイススレッジ・スピードレースを始め、1998年の長野パラリンピックに出場。アイススレッジ・スピードレースで4つの種目に出場し3つの金メダルと1つの銀メダル、1つの世界新記録。

大学卒業後、障害者スポーツ指導の勉強のためアメリカのイリノイ州立大学に留学。2001年、長野パラリンピックで出会ったカナダのアイススレッジ・ホッケー選手、ショーン・マセソンさんと結婚。2004年には長男を出産。現在はカナダで暮らしている。鶉飼新市「松江美季—はばたけ車いすアスリート」（旺文社）も参照を。

**妊娠、出産を決意するまで** 長野冬季パラリンピック閉幕から数日後に大学の卒業式を済ませた私は、米国留学に向け出発しました。ナショナルチームの代表選手たちを輩出することで有名なイリノイ州立大学で勉強しながら、アスリートとしてのキャリアに磨きをかけたかったからです。車いす陸上競技部に所属し、1日24時間では足りないと思う毎日でした。週末はアメリカ、カナダ、メキシコのレースに出場するためにチームメイトと長距離ドライブをすることが多い生活でした。

そんな中、パラリンピックで知り合ったカナダチームのスレッジホッケー選手と再会して意気投合。留学後日本に帰国する予定を変更しカナダに移り、気がつけば結婚。その後、永住権を取得し、カナダに根を下ろすことになりました。

さて、私も旦那さんも子供は大好きなのですが、いざ自分たちで子供を産み、育てることができるかどうかに関しては、かなり慎重に考えました。旦那さんの義足と私の車いすが、子育てをしていく上でユニークな問題に直面する日が来るのではないかと不安を抱かずにはいられなかったからです。私の場合、脊髄のみならず頸髄も損傷しているため、妊娠や出産に関してリスクがさらに大きくなることは容易に予想されたことでした。

「そこまでして子供が欲しいのか」「両親に障害があることで子供に迷惑がかかるのではないのか」

「もし私に何かがあったとき、旦那さんがシングルファーザーになれるのか」……と自分に問いかけることの多い日々でした。二人で長い時間をかけて話し合いました。図書館での文献探し、インターネットを利用してのリサーチ、カナダの脊髄損傷協会に連絡をとったり、受傷当時からお世話になっている整形外科の先生のご意見を伺ったり、思いつく限りのことをしてみました。

しかし、残念ながら情報量が少ないことに加え、事例が報告されていても、私と同じ障害のある女性の例は一つも見つけられませんでした。

結局、色々と話し合っただけで悩んだり不安になったりした末に、『お互い競技生活をしている間は、常に世界一になるために色々なことを犠牲にしながら頑張ってきた。そんな二人だから、どんな困難に出会っても頑張れるはず。まして自分の子供のためならどんな努力も惜しまない』という結論に至り、結婚三年目に妊娠しました。

**「カナダ式」での出産へ** 私が色々と調べた文献によると、帝王切開の例が多数を占めていて、私の受傷部位を考慮すると遅くとも臨月には完全ベッ



長野パラリンピックにて  
(©信毎フォト)



ドレスト、そして帝王切開という流れになるだろうなあと予想していました。ところが、紹介された地域の総合病院のハイリスクセンターでは自然分娩の利点を中心とした説明がなされ、帝王切開は緊急時の最後の手段であると考えを変えた方がいいと言われました。しかも、自然分娩の場合は2日、帝王切開でも5日で退院するのが通常のケースなので、長期の入院は考えなくていいですと説明を受けました。

正直言うと、初めは少し戸惑ったのを覚えています。しかしながら、徹底したケアのもとで「不安はすべて解消してから出産に望むべきだから」と、産婦人科医のみならず、泌尿器科、麻酔科、整形外科の専門医、PTやOTともゆっくり話をする時間を設けてもらえたので、気がつけば「帝王切開はしたくない」という考え方に変わっていききました。

日本から取り寄せた妊娠・出産に関する本によれば、妊婦の飛行機旅行はダメ、スポーツもダメ、車の運転もダメと「ダメダメダメ」が多かったのに比べ、こちらの医師は、飛行機に乗っても大丈夫、軽いスポーツなら大丈夫、車の運転も問題ない、と制限が少なかったので自分に都合がいいように「カナダ式で行こう」と私の妊婦生活がスタートしました。

妊娠中は悪阻<sup>[1]</sup>、貧血、いつにも増しての低血圧、便秘に尿路感染症と平坦な道のりではなかったけれど、これは脊髄損傷でない女性も経験するな事なので仕方がないと割り切って生活をしていました。安定期に入ってから、それらも一切無くなり、スコットランドを数週間旅行できるほど気楽な生活を送っていました。

36週目に入った時点で誘発剤を使い、自律神経過反射を回避するため無痛分娩という形がとられました。吸引機の準備もされていましたが、気がつけば元気な産声。まさに「案ずるより生むが易し」でした。立ち会った看護師さんは「今まで多くの出産シーンを見てきたけれど、笑顔で出産したのはあなたが初めて」と。それほどの安産で、むしろ疲労困憊したのは気疲れと余計な心配で眠れなかった旦那さんのほうでした。

産まれてきたのは2502グラムの元気な男の子。小さいねえ、とよく言われる赤ちゃんでしたが、

一年後には10kgを超え、元気に走りまわっています。

妊娠中に一番恐れていたのが体重増加に伴って褥創を作ってしまうことでしたが、幸いにして特に問題もありませんでした。ところが、ちょうど息子が一歳の誕生日を迎えた後に、坐骨部分の皮膚が赤く炎症を起こしたため数週間ベッドレストを経験しました。受診すると、「産後から今の時期が褥創をつくりやすいから気をつけなさい」と。考えてみれば、出産で体力が弱り、母乳に栄養素を吸い取られ、赤ちゃんは胎児に比べ数段体重も多いわけですから全くです。ちょっとした気の緩みが褥創につながってしまっていたようです。

**新しい世界が始まって・・・** 妊娠・出産と色々な心配はありましたが、彼が生まれてからの生活は本当に楽しみや嬉しさ、幸せがいっぱいの楽しい毎日です。障害を持つての育児は何かと大変だろうと懸念されますが、今のところ特筆するほどの難関には遭遇していません。

あえてハプニングと言え、車いすごと後ろにひっくり返ったことでしょうか……。腕力には自信があったので、赤ちゃんを抱き上げることには問題がありませんでしたが、突然のけぞられたり蹴飛ばされたりすることは全く予期していなかったのです。赤ちゃんを抱くことで自分の重心がずれていることに加え、彼の動きでバランスを崩すことがあることを学びました。

また、彼が歩き始めてからは、私が知らない間にタイヤの後ろにおもちゃを置かれ、後方に動き出した途端にひっくりかえったこともありました。予期せぬことが次から次へと出てきますが、子育てができる喜びが味わえる私たちは本当に幸せだなあと思います。

今、やんちゃ坊主の育児を楽しむ毎日ですが、妊娠・出産・育児は障害の有無に関係無く、不安や心配がつきものなんだと痛感します。いずれこの子が大きくなった時に、私たちの元に生まれてラッキーだったと思ってもらえるような子育てをしていくことが当面の目標です。

(マセソン みき/Miki Matheson)



