


 最新のトピックス

TOPICS

## 頚椎症に対するチタン製 instrumentation を用いた前方, 後方固定術について

信州大学医学部脳神経外科学講座

伊 東 清 志

## I はじめに

加齢に伴う頚椎の変性により脊髄や神経根が圧迫されると、痛みやしびれ、そして筋力低下などさまざまな症状が発生する。この病態を頚椎症という。頚椎症が脊柱管および椎間板の変性により生じるものである以上、高齢化社会を迎える日本では、今後益々増加していく疾患と考えられる。

近年、改良がめざましいチタン製 instrumentation を使用した頚椎症治療について述べる。

## II 頚椎症の病態

頚椎症は、経年的な頚椎の変化（骨棘、椎間板狭小化とヘルニア）に頚椎の過剰な動き（不安定性）や軽微な外傷が加わって脊髄や神経根の麻痺を発症する疾患の総称である。骨棘や椎間板の変性などを頚髄への静的圧迫因子とし、頚椎の不安定性を動的圧迫因子という。欧米人に比し脊柱管が生まれつき狭い日本人に多い疾患と考えられている。

## III 頚椎症の治療と instrumentation

頚椎症に対して、頚部の前方からのアプローチと背部からの後方アプローチがあるが、どのような病変に対してどちらのアプローチを用いるか定まった見解はない。しかし、先述したように、各症例に応じて椎間板ヘルニアや骨棘による静的圧迫因子を取り除き、椎体のすべり（異常な可動性）や靭帯のたわみなど、不安定性による動的因子を固定により取り除く治療を行う点にかわりはない。

前方アプローチは、脊柱管の前方に存在する病変を直接取り除くことが出来るという利点がある。手術用顕微鏡を用いた繊細な手術手技が要求される。一方、後方アプローチは、全般的な除圧が出来るという長所がある反面、脊柱管の前方に存在する病変の摘出が出来ないこと、脊椎の後方に存在する筋肉などの支持組

織を破壊し、術後あらたな頸部痛や不安定性を生じる可能性があるという短所がある。

また頚椎の固定に関しては、従来より腸骨や脛骨などの自家骨を採取し、固定したい部位へ置き、骨の新生が生じるまでオルソカラー® などのハードカラーやハローベストの装着による外固定が必要であった。このような外部からの固定は長期間にわたり非常に煩わしく、固定力の弱さのため骨癒合が不完全に終わる症例も認められた。

このような状況下で、体外からの固定ではなく、内部からの強固な固定方法として開発されたのが、チタン製 instrumentation である。近年当科でも、従来の自家骨に代わり、instrumentation を用いた頚椎手術を行うようになってきている。

## A 前方アプローチにおけるチタン製 instrumentation

前方アプローチは、椎体の前方から脊髄を圧迫する骨棘や椎間板ヘルニアを摘出し、除圧した後に、頚椎を固定する術式である。

1955年に Smith と Robinson により初めて施行され<sup>1)</sup>、1958年には Cloward 法が発表された<sup>2)</sup>。本邦では1975年に北海道大学神経外科の都留らにより紹介されたことに始まる。これらの方法は、前方の椎間板ヘルニアや骨棘を椎体間より取り除き、その後椎間に自家骨を移植しハローベストで強固な外固定を行うものであった。しかし移植骨の採骨部の疼痛、移植骨の脱転、不完全な外固定による偽関節、ハローベストなど煩雑な外固定の長期間にわたる使用など、患者への侵襲や負担の大きい手術方法であった。

現在、当科では自家骨を用いる代わりに、チタン製 instrumentation であるケージを用いた頚椎手術を行っている。手術用顕微鏡下で圧迫因子を摘出した後にケージを使用して椎間を固定し椎体の再建を行う。術前の脊椎の後弯を矯正し生理的な前弯を形成することも可能である。

このケージは、図1に示すように、深さ2mmほどの溝を外部にもつ円筒状のかごの形状をしている。表面にスレッドがあり、それ自体がネジの役割を果たし、手術直後より強固な固定力を発揮する。挿入した椎間からの脱転はほとんどない。また術中にケージ内部の空洞に、除圧の際に出た骨片や自己局所骨、 $\beta$ -リン酸三カルシウムなどの人工骨を入れて骨形成を図ることが可能であり、上下椎体より骨が侵入することで骨癒合が得られる。そのため腸骨から移植骨を採取する必要はなく、それに伴う採骨部の痛みなどの問題からも開放されることとなった。また骨粗鬆症など移植骨の質に左右されることもなく、移植骨の圧壊等の不安もない。採骨部の痛みを生じることがなく、非常に煩雑な外固定の必要がないために、早期離床、早期退院、早期職場復帰が可能であると考えられる。医療経済面での効果も期待できる。

当科では、2007年より21症例に対して前方アプローチの際に使用しているが、全例で強固な骨癒合が得られている。

症例1は48歳男性で右上肢の神経根症を認めた。C4/5, 5/6に骨棘形成および椎間板ヘルニアが認められたため顕微鏡下での前方除圧固定術を施行した。固定

にはチタン製ケージを使用した(図2)。術後神経根圧迫症状は改善した。術翌日より離床し、ソフトカラーを3週間装着した。術後3週間後より職場復帰している。術後3カ月の頸椎単純レントゲンとCTでは、自家骨の新生による椎体間の骨癒合が確認されている。

## B 後方アプローチにおけるチタン製 instrumentation について

後方アプローチにおいては、1960年代までは laminectomy が主な術式であったが、1970年代に入り本邦で laminoplasty が考案された。平林(1978)の片開き法<sup>3)</sup>などが有名であり、最近では白石(2002)が skip laminectomy<sup>4)</sup>を報告し、より低侵襲な手術手技の開発が行われている。

後方アプローチは、脊髄を取り囲む脊柱管を拡大することで、間接的に骨棘、ヘルニアからの圧迫をとる方法であるが、あわせて椎体のすべりなどの不安定性を固定する必要がある。

従来、後方アプローチにおける固定方法として、棘突起間ワイヤリングなどワイヤーと移植骨を用いる方法が行われてきたが、ワイヤーの緩みや移植骨の萎縮が生じるため固定力が劣り、骨癒合が得られるまで煩雑な外固定を併用する必要があった。そこで現在、チ

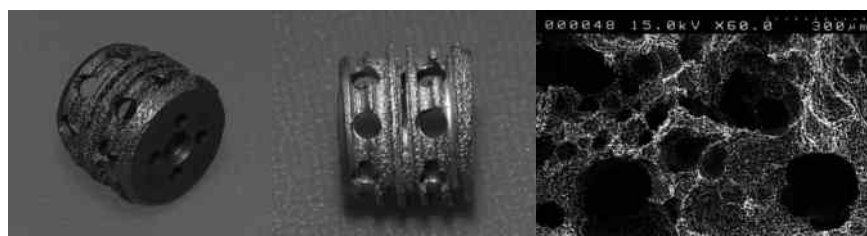


図1 チタン製ケージの外観および表面の顕微鏡写真

表面はポーラス加工されており、骨との接触面積は広い。そのため強固な固定力が得られる。内径6mmから12mmまでサイズバリエーションがある。前後径は12mmであり、椎体の前後径の短い症例に対応したショートケージもある。



図2 症例1の術後写真

除圧後にケージを挿入した。矢状断再構成CTで除圧は良好に行われている。

タン製スクリューを使用することが多くなった。除圧との併用が容易な方法として lateral mass screw 法と transarticular screw 法がある。またより強固な固定方法として pedicle screw 法があるが、手術用ナビゲーション装置下で施行することが望ましく特殊な方法である。

当科では、これらの方法のうち安全性および初期固定力の観点より transarticular screw 法を選択することが多くなってきている。この固定法は、2003年高安らにより紹介されたことから本邦で本格的に普及した方法である<sup>5)</sup>。手術用ナビゲーションは必要なく、側面透視のみで、椎骨動脈や神経根の損傷を予防しながら安全に施行できる点が有用である。スクリューを使用して椎間関節を串刺しにする。先述した lateral mass screw が骨皮質を最大2枚までしか貫通できないのに対し、関節面の2枚を含め4枚まで貫通できるため強度的にもより優れた方法である。2007年より8症例に対して transarticular screw 法を用いた後方固定術を施行しているが、全例において良好な骨癒合が得られている。症例2は68歳女性で、C4後方の後縦靭帯骨化症を中心とした多椎間の狭窄があった。後方より椎弓形成術を行うとともに、不安定性が認められていたC4/5の椎間関節を transarticular screw 法で固定し術後症状は改善した(図3)。術翌日より離床しソフトカラーを1週間装着した。

#### IV おわりに

近年脊椎脊髄手術には多くのチタン製 instrumen-



図3 症例2の術後写真

C3-6まで椎弓形成した後、C4、5の関節面にスクリューを挿入し固定した。

tationが開発され使用されるようになってきている。脊椎・脊柱再建も容易となり術後の後療法は簡素化され、早期離床、早期職場復帰が可能となった。患者に福音をもたらせたと言っても過言ではない。各種の instrumentation は内固定器具として骨癒合を補助するものである。忘れてはならないのが、あくまで移植自家骨による関節の骨癒合が完成するまでの一時的な固定の補助であるという点である。したがってしっかりした骨移植が行わなければ骨癒合もおこらず、強力な instrumentation も棄損する可能性がある。

このように instrumentation には、さまざまな利点があり今後もますますその需要は拡大すると思われるが、その特性を知った上で利用することが我々には求められている。

#### 文 献

- 1) Robinson RA, Smith GW: Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical syndrome. Bull Johns Hopkins Hosp 96: 223-224, 1955
- 2) Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. J Neurosurg 15: 602-617, 1958
- 3) Hirabayashi K: Expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy (in Japanese). Shujutsu 32: 1159-1163, 1978
- 4) Shiraishi T: A new technique for exposure of the cervical spine laminae. J Neurosurg 96: 122-126, 2002
- 5) Takayasu M: Transarticular screw fixation in the middle and lower cervical spine. J Neurosurg 99: 132-136, 2003