

BRIDGE

[ブリッジ]

VOL.

1

JANUARY
2013

座談会

最小侵襲脊椎安定術の現状 X-tabスクリューの可能性

〈司会〉

久野木 順一 先生 [日本赤十字社医療センター 脊椎整形外科]

石井 賢 先生 [慶應義塾大学医学部 整形外科教室]

篠原 光 先生 [東京慈恵会医科大学附属柏病院 整形外科]



DePuy Synthes

SPINE

COMPANIES OF Johnson & Johnson

People inspired™

対談 最小侵襲脊椎安定術の現状

X-tab スクリューの可能性

目次

I. 最小侵襲脊椎安定術の現状

- 1) 適応と利点
- 2) 被曝
- 3) 除圧
- 4) 骨移植
- 5) 多椎間固定
- 6) MIS 手術を始める先生方へ

II. X-tab スクリューの可能性

- 1) X-tab スクリューの利点
- 2) 疾患別治療方針

III. 医師の心構え

IV. 企業への要望

< 司会 > 久野木 順一 先生 [日本赤十字社医療センター 脊椎整形外科]

石井 賢 先生 [慶應義塾大学医学部 整形外科科学教室]

篠原 光 先生 [東京慈恵会医科大学附属柏病院 整形外科]



I. 最小侵襲脊椎安定術（Minimally Invasive Spine stabilization; MIST）の現状

1) 適応と利点

久野木：本日は経験豊富なお二人の先生をお招きしまして、Percutaneous Pedicle Screw（PPS）や MIS-TLIF といった最小侵襲脊椎安定術（MIST）の話題を中心にお二人の先生にいろいろご意見を伺っていきたいと思います。慶應義塾大学の石井賢先生と東京慈恵会医科大学附属柏病院の篠原光先生です。よろしくお願い致します。

石井、篠原：よろしくお願い致します。

久野木：脊椎インストゥルメンテーションは、大きな流れとして、外傷や腫瘍、変形矯正というところからきているわけですが、一方で、低侵襲でいかに通常の変性疾患を治すかという、もう一つの流れがあります。例えば変形矯正も骨切りや PSO などの大きな手術がポピュラーになってきている一方で、低侵襲手術もポピュラーになってきているわけです。それぞれにメリットとデメリットがあると思いますが、はじめに、低侵襲固定術の概念適応、メリット、そしてその限界はどこか、という総論的なことをお二人に伺いたいと思います。

石井：私は低侵襲脊椎手術は、固定術に限らず除圧術も含めて、時代の流れになってきていると思っています。低侵襲脊椎手術の基本的な概念は、病巣部をターゲットにして周りの骨軟部組織損傷を最小限にピンポイントにアプローチして処置を施すこと、すなわち“ピンポイントターゲティング療法”と理解しています。ご指摘のように、低侵襲手術の流れの一方でインプラントの進歩により骨切りや PSO といった様々な大きな手術が行われるようになってきました。これらの手術の治療成績については、低侵襲手術同様もう少し追跡しないと有用性は不明です。しかしながら、これら侵襲の大きな手術も含めて脊椎手術手技は全体的に低侵襲性が注目されてきているという印象を持っています。

篠原：私は MIST によって、従来法と同じ成績で侵襲を下げることができるようになるということ、そして侵襲を下げることにより今まで適応として選択しづらかった全身状態不良例や、手術を躊躇していたような症例にも適応を広げられるのではないかと考えています。低侵襲手術の限界という点ですが、現在使用できるデバイスの能力や骨移植手技の問題があり、現時点では矯正手技に対して限界を感じており、今後の課題だと思っています。

久野木：篠原先生がおっしゃったことは大事なポイントだと思います。

従来法でできたことをより低侵襲でおこなうことで患者のメリットを引き出すということ、そして従来法でできなかった

ことが出来るようになるかもしれないということは、すごく大事だと思いますね。では、従来法でできなかったが今だからこぞできるというのは具体的にどんなことでしょうか。

篠原：一つは転移性脊椎腫瘍などで姑息的手術をする場合です。姑息的手術を選択する患者さんは全身状態不良な方も多いため、OPEN 法では手術をするには厳しい方もいらっしゃると思いますが、出血量、手術侵襲、手術時間等の低侵襲化ができれば適応を広げられるのではないかと考えています。もう一つは、椎体骨折等の保存療法で時間をかけて治すような症例において、患者さんのニーズがあれば temporary fixation として適応を広げ、いわゆる創内固定として手術をおこない早期離床を進めるという方法が一つの選択肢になると思っています。特に多発外傷症例では MIST により、早期よりリハビリテーションを進めることができるのは大きなメリットと考えます。

久野木：石井先生はいかがですか。

石井：篠原先生が言われているように、既存症がある方、手術で全身麻酔もかけられない方が多い中、低侵襲や最小侵襲手術は非常に有意義です。患者さんへの侵襲も低く、治療成績も良好です。最近では低侵襲手術をする医師は確実に増加しており、そのすそ野が広がっていると思いますし、従来法からのパラダイムシフトが起こっているのは間違いないと思います。今後問題になるのは、医師のラーニングカーブですね。したがって、手術手技の教育を充実させていく事が大事だと思います。

篠原：石井先生の言われたとおりで、全身状態不良な人にいきなり経験の少ない低侵襲の手術をやるというのは、逆に侵襲が大きくなってしまう可能性もあるわけで、十分なトレーニングをして手技を会得してから、そういった全身状態不良な方を低侵襲で行うことが重要だと思います。

久野木：これから MIST をやってみたいという先生がたくさんいらっしゃると思うのですが、おそらく最初に疑問に思うことは、中期的に非常に良い成績で満足度の高い従来の OPEN 法と比較して何が一番違うのか、ということだと思います。患者の成績を含めた満足度、ニーズなど、長期的なエビデンスが出ておらず検証しなければいけないことはあると思いますが、手術経験豊富なお二人の実感としてはいかがでしょう。

石井：変性疾患の 1 椎間固定を例にしますと、OPEN 法でも MIST でも治療成績はほぼ同等と考えていいと思います。何が一番違うかと言いますと、OPEN 法で行った固定術は、多くの患者さんが「鉄板が入ったような」と表現される腰部の違和感を訴えますが、MIST を行った患者さんではそのような訴えはほとんどありません。術後に生じる腰部の重



久野木 順一（くのぎ じゅんいち）

日本赤十字社医療センター脊椎センター長、脊椎整形外科部長

1978 年 金沢大学医学部卒業、

1978 年 東京大学医学部整形外科入局

1986 年～現在 日本赤十字社医療センター整形外科勤務

1994 年 米国整形外科学会 Traveling Fellow として渡米

1997 年 日本赤十字社医療センターリハビリテーション科部長

2006 年より現職

日本整形外科学会専門医、国際腰椎学会会員、

日本脊椎脊髄病学会評議員、脊椎脊髄外科指導医、

日本腰痛学会評議員、腰痛シンポジウム世話人

1996 年 日本脊椎外科学会奨励賞受賞

1999 年 日本脊椎インスツルメンテーション研究会優秀賞受賞

趣味：テニス、絵画、音楽、ワイン、旅行

モットー：安全、確実、患者に優しい脊椎手術

だるい違和感がないのは、まさしく手技による低侵襲性によるものである事が様々な研究結果で明らかになっています。

久野木：それは筋肉の変性を少しでも減らせるということですか。

石井：そうです。筋肉の変性は有意に減らせます。

久野木：篠原先生はどうですか。

篠原：短期的に見ても術後疼痛が数日で軽減しているという印象があります。入院期間もそれに比例して、OPEN 法よりも短くなっています。

石井：それと、MISt で手術をすると翌日の CPK は急激に上昇することがありますが、その後は急降下して正常値に戻ります。

篠原：それはありますね。

石井：OPEN 法では急性期の CPK 上昇が正常値に戻るのに時間を要します。だらだら良くなっていくといった感じです。しかし MISt の場合は中には一過性に上昇する患者さんがいらっしゃいますが、2 日目になると低値を示します。患者さんの状態としては術後 2-3 日目の早期に手術をしたのか分からないぐらい普通に歩けるようになりますから、明らかに低侵襲であることが分かります。

久野木：私も術後の違和感、鉛の入ったような腰痛の認識はしています。

インスツルメントを使った固定術は、術後何日後から

アクティビティを許可するかなど、まだ分かっていないところがありますよね。特に若い先生にフォローさせると、つい偽関節を作ることと心配して長い期間硬性コルセットを使ったり、リハが遅れてしまったり、不適切な治療をしてしまうことがあります。私の外来へ来るころには、もうコチコチのステッキ棒みたいになってしまうことがある（笑）私が思う MISt のメリットは、術直後、最初の 2、3 週間から 1 カ月ぐらいの痛みが軽いために、ストレッチ、筋トレ、アイソメトリックなどのリハを導入しやすい点にあると思います。

石井：それはあるかもしれませんね。

久野木：かたや長期間にわたってリハが遅れるということで、鉛が入ったような感覚が出るのかもしれない。初めの痛みが少ないだけで長期的には変わらないという考え方もあるかもしれませんが、初めの痛みが中期的な痛みにつながるということもあるので、最初の腰痛を早くコントロールしないと腰痛が慢性化しやすいですね。これは低侵襲手術に限ることではなく、リハ全体としてインスツルメンテーションのリハというものを考える必要があると思いますが、やはりメリットはあると思いますね。

篠原：実際、従来法と比較して背筋の圧迫によるダメージも軽減され、術野が小さいため術中の出血も少なく、術後の回復が早いのだと思います。

久野木：ということは、感染も少ないですか。

石井：そうですね。感染例は私は1例もありません。

久野木：それはすごいですね。

石井：今 MIS_t をやっている施設の症例を集め、多施設研究として近々学会で発表しようと思っています。従来法と比較して明らかに感染症例が少ないですね。すでに海外ではいくつか報告されています。

久野木：患者さんの社会復帰についてはどうですか。いつごろ元の仕事に復帰できるかということも大事だと思います。

篠原：具体的なデータは出していないのですが、従来法よりも早いという印象ですね。社会復帰率も高いです。

2) 被曝

久野木：次は MIS_t と関係の深い被曝についての話題に移ります。石井先生は被曝の研究をされておりますね。

石井：はい。MIS_t ではガイドワイヤーを介して PPS を挿入するために、術中イメージを必ず併用するというのが OPEN 法と違うところです。被曝に関しては、これまで具体的なデータがなかったものですから、連続症例で1例1例術者と助手と放射線技師の被曝量を計測してみました。1症例で1椎間の場合ですと20～30秒ぐらいの照射時間で被曝量は0.05ミリシーベルト (mSV) 未満という値でした。ICRP1990では医療従事者は20 mSV 未満 / 年間が許容範囲だと規定されておりますが、0.05 mSV という値の場合、単純計算で年間に400例の MIS-TLIF ができるということになります。胸部 CT の被曝量と比べると、おおよそ130～150倍胸部 CT の方が高い被曝量ということになります。もう一つ興味深い点は、ミエログラフィーはおおよそ5～10倍の被曝量というデータが得られました。

久野木：篠原先生も被曝のことを発表されておりますね。

篠原：最初にこの低侵襲の手術をやるときに、周囲の先生方から医療従事者の術中被曝は欠点ではないかということと言われました。石井先生と同じくデータを出さなければならぬと思い、石井先生の追試のような形で調査をしましたが、やはり同様の結果で、医療従事者の被曝は非常に少ないものでした。

多椎間で MIS_t をやった症例の被曝量も発表しましたが、1症例当たり0.015ミリシーベルトという数字なので、多椎間でも被曝は少ないということが分かりました。また、術者の立ち位置によっても被曝量が少なくなるということも分かりました。医療従事者の被曝には、照射野に術者の手が入る事で被曝する『直接線』と X 線が患者の体に当たって散乱し被曝する『散乱線』がありますが、回避することが難しい散乱線の対策が重要となります。C-ARM には X 線

が照射される側（管球側）と受ける側（蛍光増倍管側）がありますが、当院のデータでは、一椎間の MIS-PLIF で側方透視使用時に管球側に立つと散乱線により術者の被曝量が対側に立つより4倍高くなるという結果でありました。ワンショット透視や距離をおくといったことに加え、立ち位置も重要であることが判明致しました。

久野木：先生方は、放射線防御用のグラスや甲状腺のプロテクターなどを使われていますか。

篠原：眼鏡と甲状腺のプロテクターを使っています。

石井：私もプロテクターは必ず使っていますね。眼鏡も使います。

篠原：皮膚よりも、目や甲状腺は放射線被曝に弱いので、そこをプロテクトすることが重要です。

石井：放射線学会では、直接的な手の被曝を一番避けなければいけないといわれています。最初は使い捨ての鉛の手袋も使用していましたが、これは感触が悪くて今は使っていません。直接、C-ARM に手を入れるということは絶対に避けるべきだと思います。

久野木：手技に慣れると被曝量は減ってくると思いますが、とはいえ、これから MIS_t を始めたいという先生は、心配でつい頻繁に使い過ぎるというきらいがあると思うのです。もちろん慣れていただくのが一番良いのでしょうけれども、少しでも被曝を減らすためには、どんなタイミングで1ショットするべきか、どんな時は省けるのか、あるいは、どんな時は動画で見るべきかを知る必要がありますよね。いかがでしょうか。

篠原：基本的には1ショットですべて済ませるようにしています。

まず、正確な椎体の正面像が見られるよう透視装置を調整します。エントリーポイントと正面像から側面像に切り替えるタイミングの透視画像は重要となります。また、ガイドが挿入された状態でタップ操作やスクリー挿入操作をする時にもガイドが進んでいない事を確認する必要があります。

久野木：スクリーを挿入するときなど、動画にする時はありますか。

篠原：いいえ、すべて1ショットで行っています。

3) 除圧

久野木：次に除圧方法についての話題です。低侵襲で手術をしても偽関節率が高いというのでは困りますので非常に大事なところ。お二人の先生方もいろいろ考えておられていると思うのですが、除圧方法もいろいろありますよね。センターと左右外側を開けて「川の字」のようにやら



石井 賢 (いしい けん)

慶應義塾大学医学部 整形外科教室

1993 年 慶應義塾大学医学部卒業、同整形外科入局

2000 年 アメリカ ジョージタウン大学メディカルセンター

2002 年 アメリカ MGH ハーバード大学

2004 年 慶應義塾大学医学部整形外科 助手

2012 年 同 専任講師

CSRS-AP Poster Award(2010)

AAOS2012 Guest Nation Poster Award(2012)

日本整形外科学会学会奨励賞 (2012)

趣味：抗加齢、旅行、スキー、ゴルフ、ヨット

モットー：決して止まらず、努力すること。

そして、人のために動く。

れる先生もいるでしょうし、片側進入でやられたり、あるいは MED、内視鏡、顕微鏡などがあると思います。お二人はどのように手術を行っているのか教えてください。ここでは話をわかりやすくするために、L4 の変性すべりを例にして話を進めましょう。L4-5 の TLIF の場合どんな皮切でどんな除圧をするのでしょうか。

石井：手技に慣れていない導入時には安全な方法でやられた方が良いと思いますが、私が行っているのは片側進入の同側対側除圧です。これは tubular retractor を使っています。ここで一番重要になる対側除圧は、手術をかなり経験されている先生でもハードルが高い手技と認識されているようです。距離があり視界も悪くワーキングスペースが狭いところで神経損傷や硬膜損傷を起こしたらどうするか、という恐怖感があるからです。私はノミを使用して、同側は通常のファセクトミーを行います。対側ラミナの内板を削るときは切れ味のよい両刃ノミを使っています。最近では田中医科さんのノミを使用するようになって恐怖感なく自分の思う箇所を切ることができるようになりました。L4-5 の場合は、L4 ラミナと L5 ラミナ上縁 5mm ぐらいを、5mm のノミで切除しますが、対側までいくと骨と Flavum を一塊にして切除することが可能です。除圧は比較的コツが要りますが、1 度コツをつかんで、器械がしっかりしていれば安全にできると思います。

久野木：ノミの使用は確かにメリットがありますね。篠原先生はいかがですか。

篠原：私の場合は、従来の術式の侵襲を少しでも下げるというコンセプトでやっております。同じような片側進入両側除圧なのですが、少しエントリーを正中気味にして、棘突起を縦割して対側を見るようにしています。メリットとしては採骨する骨が棘突起分増えるということと、対側除圧の切除ラインがわかりやすく、対側神経根まで充分観察できるということです。

久野木：私も縦割しており、縦割するときに進入側だけ骨片がフリーになるように、対側は椎弓と全部つながるようにしています。篠原先生もそのようにされていますか。

篠原：そうですね。手前の取った骨片は移植骨にします。

久野木：私は、手前の多裂筋と付いている部分は再建します。学会でも発表されていましたが、メリットは棘突起をあえて骨折させることで対側の視野が広がるということですね。半分に削ぐと Elastic になっているので、視野が狭い時は少し押しあげるだけで折らずに視野を確保することが出来ます。一番除圧不足になるのは対側ルートの分岐の周囲あたりですが、十分に椎弓根付近まで除圧するために、わずか 5 ～ 6mm 動かすだけでも大分違うということを感じています。

石井：私も先生方が言われたアプローチと非常に近いです

ね。棘突起の脇の一部にしか多裂筋は付いていないので、そこを一部切除しますが、基本的には正中、棘突起の脇から retractor を設置します。そうでないと対側除圧できないですよ。

久野木：本当にあの辺りの手技はバリエーションが豊富にあって、除圧しやすい正中部分はよいのですが、外側までしっかり見ないといけません。やはり除圧不足だと成績が悪いですからね。

4) 骨移植

久野木：次に骨移植の話題に移ります。十分に対側まで母床を作って、十分な骨移植をしなければいけないと思うのですが、MISt だと骨移植が少ないのではないかという疑問を抱く先生もいらっしゃると思います。その辺りで何か工夫されていることはありますか。

篠原：基本的に、TLIF というよりも Monoportal PLIF のような形でやっていまして、割と正中からエントリーするような形にして、十分に対側までのディスクスペースを郭清するようにして、移植骨も十分に取った上でケージを二つ挿入するように心掛けています。

久野木：石井先生はどうですか。

石井：私もアプローチとしては篠原先生と一緒に、ほぼ MIS-TLIF といいながら、PLIF に近いような形ですから対側が十分に椎間板搔爬できます。原則二つ、ケージを入れます。ただ、最近 L4 すべりの症例で、二つのケージを入れた場合と、一つのケージを入れた場合で比較したのですが、あまり臨床成績は変わりませんでした。ただし、特に高齢者では終板がもろいので必ず二つ入れるということと、周りに骨も充てんするようにしています。

久野木：そうですね。やはり終板の骨強度が大事で、骨脆弱性の、特に当院では透析例が多いのですけれども、終板が弱い場合はケージを二つ入れています。しっかりした終板の場合は、ケージを一つ入れて、その分、移植骨をたくさん入れるという考え方もあります。

5) 多椎間固定

久野木：次に多椎間固定のコツについてのトピックに移りたいと思います。

篠原先生はご経験が豊富かと思いますが、多椎間ロッド挿入のコツを教えてください。

篠原：多椎間のロッド挿入は一番の難所になってくると思います。特に椎間をスキップする箇所が多い症例や、胸腰椎・腰仙椎後部、連続して何椎間もスクリューを挿入する例な

どは、MISt 導入初期にロッド挿入で難渋することがありました。ロッド挿入はオープン法と一番違うところかと思いますが。従来法ではロッドを直視下にベンディングしてスクリューを拾うことができたが、MISt では経皮的な操作になるため、ロッドをある程度術前に合わせても限界があります。私が心掛けているのは、ロッドを拾いやすいように、X 線透視像で全体を見ながら、スクリューの刺入点をコントロールして、正面像で一行にスクリューヘッドが並ぶように意識しながら刺入するようにして、それをロッドで合わせるようにしています。(図 1)



図 1

久野木：石井先生はいかがですか。

石井：同感です。OPEN 法は、スクリュー挿入時に刺入点、刺入角度、深さなどはあまり意識しなくても何とか行いますが、MISt に限っては最初からそれを意識しないと、最終的に 1 本だけどうしてもロッドの設置ができない、あるいはプラグが噛まない、ということが起こってしまいます。その場合は、仕方なく、少しスクリューを抜くということが必要になる可能性もあります。また、直接、目で見えるか見えないかというのは非常に重要で、ロッドとエクステンション、スクリューヘッドの位置関係が見えるというのは非常に大事なことです。X-tab スクリューのいいところの一つはロッドを直視できるということです。

久野木：筒の中のロッドを直接見ることで、必ずしも透視を見なくてもよくなるということですね。

石井：そうですね。以前の VIPER ではエクステンションが回旋しないことでロッドが通過したことを確認していました。

篠原：基本的にオープンタイプのエクステンションですと、



篠原 光（しのはら あきら）
東京慈恵会医科大学附属柏病院 整形外科
東京慈恵会医科大学 整形外科学講座

2001 年 東京慈恵会医科大学卒業、同整形外科入局
2003 年 東京慈恵会医科大学附属柏病院 救急診療部
2006 年 東京慈恵会医科大学附属病院 整形外科
2009 年 東京慈恵会医科大学附属柏病院 整形外科

日本整形外科学会専門医、脊椎脊髄病認定医、脊椎脊髄外科指導医
関東 MIST 研究会代表世話人

趣味：アイスホッケー
モットー：最小の侵襲で最大の治療効果を

ロッド挿入時に透視の使用を最小限にできるというメリットがあると思います。

石井：そうですね。他社でも見やすい製品がありますが、器械自体が大きすぎることもあります。

久野木：胸腰椎の多椎間固定で私も苦労したことがあります。単にロッドを挿入するだけでなくカーブが存在するからです。前弯や後弯をある程度調整しなければいけませんが、透視だけでは難しいと感じています。

いかに理想的なロッドベンディングをしてロッドを簡単に挿入するのか、ということについて何か工夫はありますか。

篠原：スクリューヘッドの配列に注意します。各スクリューヘッドがなだらかな配置になるように設置にして、それを拾うようにします。S 字カーブの場合ですと、上端や下端からの挿入が困難になりますので、その場合は途中から挿入してスイッチバックさせてロッドを挿入する等の工夫をしています。（図 2）

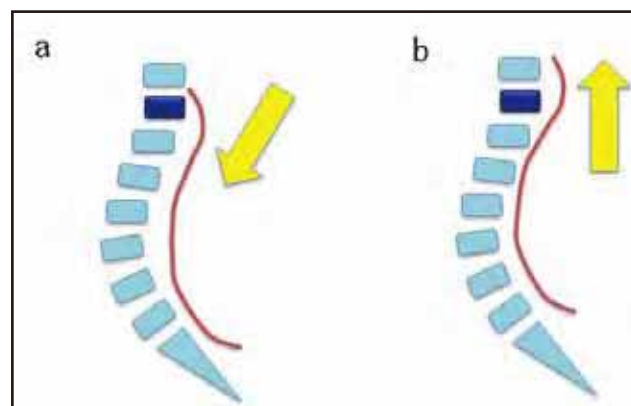
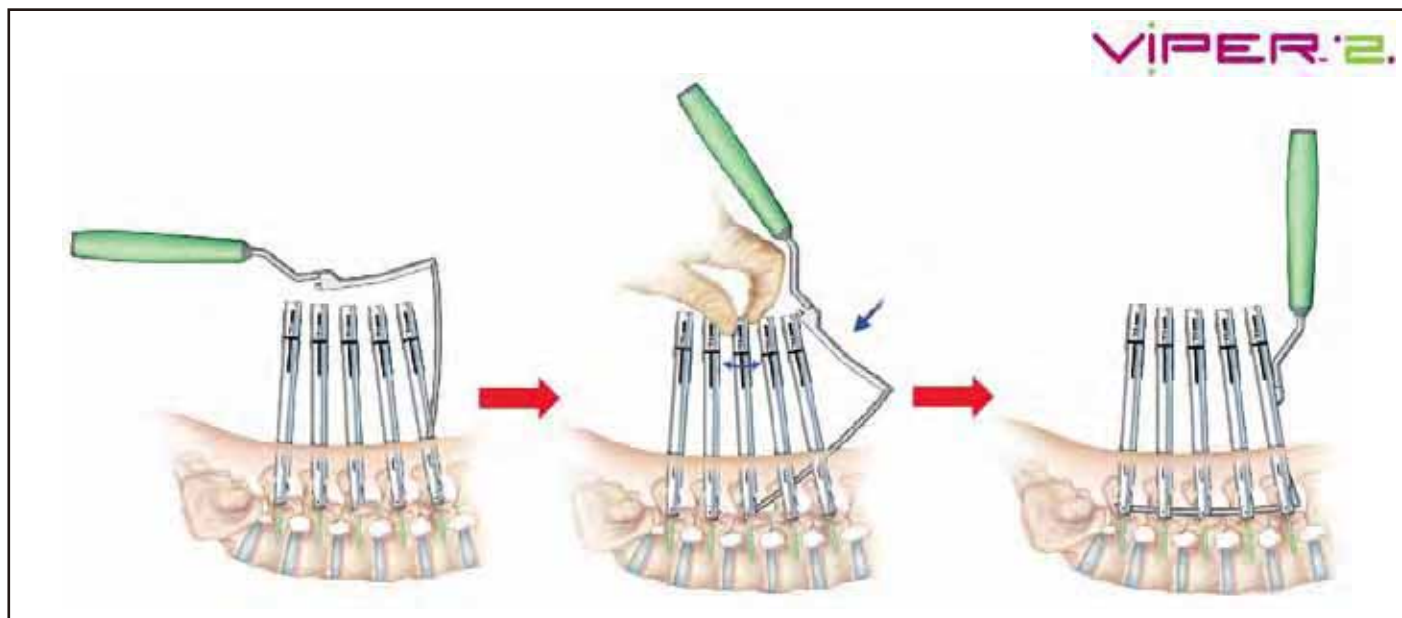


図 2

6) MIST 手術を始める先生方へ

久野木：これから MIST 手術を始めたい先生方へ向けて、これまで話した内容以外にも知っていただきたいテクニックや Tip などがありますか。

石井：MIS を導入したての時は、S1 スクリューの刺入は難しいかもしれません。刺入点にしても、腸骨が張り出していて他の椎体とは違います。L4-5 レベルであれば、矢状面に対して 30 ～ 35 度ぐらいの角度で、OPEN 法が 10 ～ 15 度ぐらいでの刺入角度になります。それを意識して S1 を打とうとすると、最初のパックニードル操作時はい



VIPER2 ロッド挿入手順

いのですが、ガイドワイヤーに入れ替えた瞬間に、30 度から徐々に立ってきてストレートに入ったり、ガイドワイヤーが曲がり気味になったり、非常に難しいですね。スクリューの長さを決めるのも難しく、先生方はいろいろ工夫されていると思います。篠原先生は Promontorium を狙っているでしょう。

篠原：はい、そうしています。

石井：私の場合、S1 は終板の方に向かって行って、終板を削るような感じで挿入していきます。最終的にはスクリューの先端が終板に当たって、終板に沿って滑りながら Promontorium の方向に向いていきます。これが意外に強固に効いてくれます。S1 は今後の課題でもあるし、PPS 導入の先生方にとっては、最初はハードルが高いかもしれません。

篠原：当院では、外傷など非変性疾患の症例が多いので、MIS でも骨盤まで固定することが多くあります。最近導入された S2AI スクリューは MIST へ応用すると、スクリューヘッドが一直線に並びやすいので、ロッドの固定、連結がしやすく、MIS-long fixation の最尾側固定として優れていると思います。ですので、S2AI も MIST 手技として習得する必要があると思っています。

久野木：私は、スクリュー挿入時に、横突起上部にかけるホールインワンガイドを併用しています。角度計がついているため、スクリューの刺入点だけでなく、術前に計測した角度、例えば 32 度の角度を狙って挿入することができます。スクリューの方向は、透視で確認します。ただし、横突起の幅が合わない場合や、ファセットの肥厚によりうまくいかない場合なども稀にありますが、大抵の症例は上手くいきます。初めて導入される先生はそのような方法も良いかもしれませんね。



II. X-tab スクリューの可能性

1) X-tab スクリューの利点

久野木：では、いよいよ本題ですね。「X-tab スクリューの可能性」というテーマに移りたいと思います。X-tab スクリューというのは、Expedium（オープン用ペディクルスクリュー）のアプローチメーションスクリュー（リダクション等に用いるタブの長いスクリュー）と同じような機構を持っていますよね。私は結構好きだったのですが、使用経験のある先生は X-tab スクリュー（以下、X-tab）も抵抗なく使用していただけるのではないかと思います。

X-tab のデザインですが、従来のエクステンションを用いた VIPER と比較してみてもどのようなメリットがあるでしょうか。

篠原：先ほども少し触れましたが、X-tab はオープンタイプの構造であるため多椎間固定の場合、従来のエクステンションよりもロッドを通すことにおいて優れているかと思っています。

ただ、オープン構造になっている分、ロッドの自由度が高くなるので、気をつけて操作しないと筋膜の上をロッドが通ってしまう可能性があります。ロッドをスクリューヘッドに押しつけるようにして筋膜の下をくぐらせるよう

にする必要があります。

久野木：石井先生は X-tab についてどう思いますか。

石井：私が X-tab で優れていると思うのは、やはりリダクション機能ですね。X-tab はタブ部分に 10mm のスレッドが切ってあります。リダクションをすることが必ずしも良いわけではないかもしれませんが、ある程度リダクションが必要なケースに関しては、少なくとも 10mm は矯正できますし、非常に使いやすいと思います。（図 A）

もう一つは、外径が細いことです。従来のエクステンションも 15mm であったので十分に細かったと思いますが、X-tab は 12mm になっており更に細くなっています。（図 B）

NASS などの海外の学会に行くと様々なメーカーが出展していますが、大体 VIPER に似たような形になっていますよ（笑）多分 VIPER が使いやすいということなのでしょう。他社製品にもいろいろありますが、それらの外径よりも細いため折れる心配をしてしまうのですが、意外としっかりしていて、スリーブで補強することもでき安心です。S1 にスクリューを入れる場合も、細いので張り出した腸骨に干渉しにくく使いやすいと思います。

篠原：最近気付いたのですが、多椎間固定の時にロッドが思った位置よりやや回旋してしまっているような場合、タ

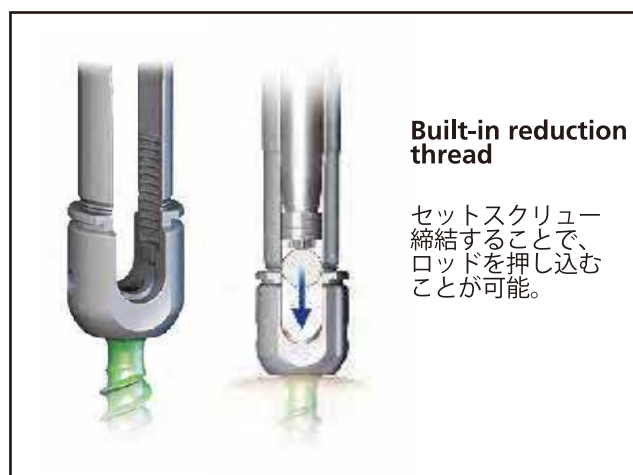


図 A

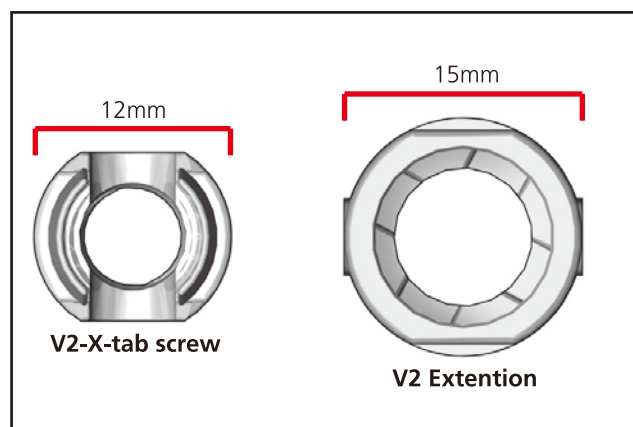


図 B

ブ部分を左右に振ることで回旋したロッドを少し起こしたりすることができます。通常なら経皮的にロッドを把持して調整するのですが、エクステンション越しのロッドコントロールができるのではないかと。

石井：なるほど。

篠原：（実演しながら）このようにロッドが寝てしまっているのも起こせますね。10mm のスレッド分、セットスクリューを高い位置から仮固定できますので、その分遊びがあります。

石井：でもそんな操作してタブは折れないの（笑）

篠原：愛護的に行ってください（笑）

久野木：すべり矯正についてのメリットが上がりましたが、矯正する場合の手順についてもう少し教えて頂けますか。

石井：例えば 2 度の変性すべりなどの大きなすべりがある時では、途中で対側にスクリューを入れて少し矯正することもあります。しかし大抵の場合は、除圧、対側除圧を終えて自然にすべりが整復されていることが多いので、最後にスクリューを 4 本入れて一気に戻します。

久野木：それで大抵、大丈夫ですね。私もそんな印象です。

2) 疾患別

a. 変性疾患

久野木：では次のトピックに移ります。疾患別に見た場合の X-tab のメリット、あるいは MIST 手技についての治療方針などについて伺ってきたいと思います。

先程も L4 すべりについて話しておりましたが、やはり変性疾患が中心になると思います。変性疾患において、従来のインプラントと違って X-tab だからこそ可能となるような症例としてどんなものがありますか。

篠原：変性側弯でしょうか。X-tab だとセットスクリューが高い位置から挿入できるのでロッドが拾いやすくなりました。もし将来的に 3 次元矯正できる器械が出てきてくれば、オープン法と同じような矯正ができるようになるかと思います。

久野木：変性側弯ですと側方すべりが強いような症例では限界があるように感じますが、何か工夫はありますか。

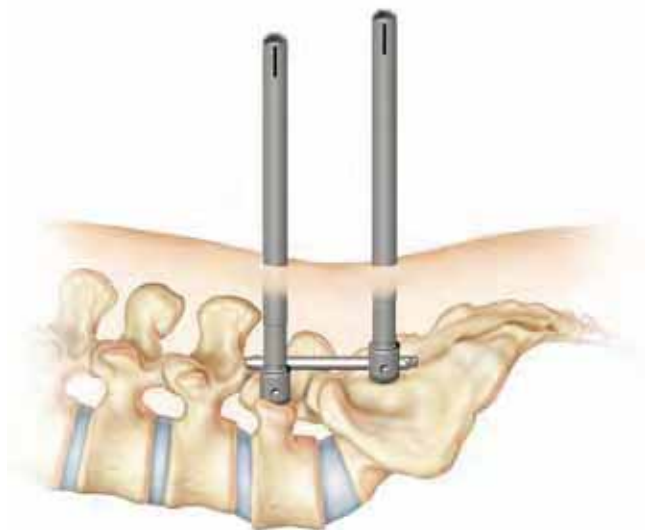
石井：X-tab は従来型 VIPER とハイブリットで使うこともできますから、しっかりと把持して矯正する箇所は従来型 VIPER と矯正器械を使用し、tab を利用してロッドの遊びをなくしたい部分は X-tab を選択するなど、使い分けをするのも良いのではないのでしょうか。

久野木：他にはどんな症例がありますか。

石井：最近私は分離すべり症に対して MIST をやっているのですが、X-tab は分離すべり症に対して非常に使いやすいと思います。

篠原：高度な分離すべりなども、椎間郭清して整復するのですか。

石井：形成不全性すべり症ではディストラクションがかけ





にくく、L5 神経根の除圧不足による神経麻痺の発生のリスクがあるので、MISt では厳しいと思います。しかし通常の分離すべり症であれば、比較的容易です。

問題は対側除圧がしにくいことですが、分離すべりは大抵の場合片側の根症状なので、そちら側からアプローチすると、ちょうど分離部から ragged edge まで十分に除圧ができます。それでリダクションを行うわけですが、側面画像をみると、リダクションすることで、対側除圧もできているという状況です。いままでは、分離すべりに対して適応としていなかった部分ありますが、新しい器械が出てくるといろいろ対応できるようになりますね。X-tab に関してはリデューサーが要らないというのは大きなメリットの一つですね。

b. 腫瘍

久野木：では次に変性疾患以外の腫瘍、外傷、感染症についても伺いたいと思います。

まず腫瘍に関してはどうでしょうか。転移性腫瘍で使用するのかと思いますが、篠原先生いかがでしょうか。

篠原：私は徳橋分類等での姑息的手術の適応の症例に対して使用していますが、更に予後が限られているとか、合併症が多いという方に、出血、手術時間等、低侵襲化ができ

るということで適応が広がられると思います。

最近では、スクリーシステムも改良されて、多椎間で胸椎部から仙骨部まで固定することができますので、転移性腫瘍に対して適応が広いと思います。多椎体に転移していても、そこをスキップして更に上下端までスクリーで制動できますので、従来法で何椎間も展開するのは高侵襲になるため躊躇しますが、MISt であれば適応を広げていけるのではないかと思います。

久野木：除圧を併用することが多いですか。ケース・バイ・ケースですか。

篠原：麻痺があるような症例であれば除圧していますが、先にインストゥルメンテーションをしてしまうと除圧の展開がやりづらくなるため、スクリーだけ先に挿入し片側のロッドを固定して、もう一方のロッドは挿入しないでベンドイングだけした状態で除圧して、最後にロッドを入れて閉創するようにしています。

久野木：除圧の範囲と固定の範囲とは必ずしも平行ではないと思うので、除圧して展開してしまうと、胸椎の場合だとこれを使うメリットはどのくらいあるのかということに疑問点もできそうですが。

篠原：腫瘍部分を除圧するということは、腫瘍とインプラントとの交通が出てしまうわけですがそれでも、オープン法では除圧部分とインプラント部分が全て同じエリアに入っ

てしまいます。MISt の場合、インプラントは筋間、筋内にあり、除圧は除圧のエリア、というように区画が分けられるところが従来法にないメリットだと思っています。

久野木：石井先生は転移性腫瘍に関してどうでしょうか。

石井：私も当初は有用性が高いと思っていました。篠原先生が言われたように、インプラントの入っている部分と除圧部分は完全に分けられ除圧はしっかりできるからです。しかし、低侵襲で死腔が狭くなったことによる血腫の症例を私は2例経験しました。幸いにも回復しているのですが、2例とも術後ドレーンを抜いた後に完全麻痺になりその後血腫除去のオペを行いました。ですから、確かに転移性腫瘍の患者さんに関して侵襲が少ないのはメリットですが、そういうリスクがあることに気を付けて十分配慮しないと、合併症という意味でちょっと怖い部分もありますね。

久野木：最近では、転移性腫瘍に関しては BKP も適応されるようになりましたね。

石井：そうですね。

久野木：BKP それからサイバーナイフ（定位放射線治療装置）も使われたしたので、これからどこまで認可が得られるかというのはまだ分からない。まだその辺は模索中というか今後の課題でしょうね。

篠原：そうですね。ですので、一つの選択肢として考えると良いのではないのでしょうか。

c. 感染性脊椎炎

久野木：では他にどんなものが良い適応となるのでしょうか。

石井：化膿性椎間板炎や脊椎炎などの感染症ですね。感染症例にインプラントを入れることに対して私は抵抗がありましたが、制動化することが感染を鎮静化する上ですごく重要ですね。

骨移植なしで、病巣部はスキップして入れて、コンプレッションをかけて、それで治癒してしまったような症例がかなりあります。感染に対して使いやすくなっているのは事実ですね。

久野木：篠原先生もご経験があると思いますけれども。

篠原：私も感染性脊椎炎の椎体破壊を認める症例には積極的に使うようにしています。感染高位は全く展開しなくとも、その上下端の健常な部分にインプラントを入れて、ロッド挿入できるので、従来法よりも非常にメリットがあると思います。今、石井先生がおっしゃったように、そこを制動するということが感染には意義が深いと思います。以前から心配されていることとして、感染例にインプラントを使うと、インプラントで感染が波及しないのかということがあると思いますが、今まで当院では10例以上使用して

おりますが、幸い、感染が波及したことはありません。抗生剤等の治療を十分に併用するということが条件ですが、区画が違うところでインプラントを置く意味は非常に大きいと思っています。

久野木：感染の鎮静化ということもありますが、感染症の患者さんはやはり疼痛を訴えることが多いですね。多分このようなオペを行うと、術直後に痛みは軽減するのではないのでしょうか。炎症はあってもね。

石井：そうですね。確かに痛みのコントロールにも有用です。

篠原：だいぶ ADL が上がり、活動と、食事までできるようになってきます。やはり脊椎が不安定だと、どんどん ADL が落ちてきますからね。

久野木：昔、私が習った頃であれば、前方の感染創に対してなぜ後方インストゥルメンテーションなのかと、先輩から反論を言われたと思います。しかし最近では、論文でも、前方のアクティブな炎症があっても後方固定により感染をコントロールしやすくなる、ということが言われています。今後増えるかもしれませんね。

結核などは入れても良いと思いますが、MRSA に対してもインプラントを入れてるかどうか、という議論がありますが、どう思いますか。

篠原：当院では MRSA にかかわらず、必ず感染部以外のところにインプラントを入れるという条件で、手術を行っています。骨欠損が大きいものは二期的に前方追加や搔爬す



III. 医師の心構え

ることを意識しますが、7 割以上の症例で、後方の制動だけで骨癒合を得られています。

久野木：制動と化学療法ですね。

篠原：そうです。

久野木：3 割ぐらいは前方も行っているんですね。

篠原：はい。MRSA の症例もだいぶあります。

d. 外傷・骨折

久野木：では外傷ではどうでしょうか。破裂骨折で使われると思うのですが。

石井：今までは MIS のシステムすべてがポリアキシャルスクリューであったので、外傷の場合は基本的にオープン法でやるが多かったですね。ポリアキシャルスクリューなのでヘッドが固定されていないというのが理由ですが、最近認可された他社製品には、モノアキシャルスクリューがラインアップされていますので、パラレルディストラクションによる ligamentotaxis を利用した整復固定が可能となりました。今後は外傷に使いやすくなる可能性は出てくるのではないかと思います。

久野木：篠原先生はどうでしょうか。

篠原：骨折型によると思っています。制動だけすれば骨癒合と安定性が得られるような骨折型であれば、temporary fixation で制動し骨癒合したら抜去とする、という方法でモーションを残せると思っています。

あとは従来は保存療法で硬性コルセットや臥床で治していた安定型な骨折も、MIS で固定することによって早期離床して早期退院、リハビリできるというメリットがあると思います。

久野木：最近問題になることが増加していますが、骨粗鬆性椎体骨折に対してどのようにお考えですか。固定が必要なものもあると思うのですが。

篠原：骨粗鬆症は一つ議論のあるところかなと思うのですが、どうしても PPS では骨移植に難があります。制動だけで安定する症例なら良いのですが、将来的に緩みが出てくる場合を考えると、議論が必要な分野であると思います。PPS の場合ファセット外側から挿入するため、ファセットの変形が強いために外側に抜けてしまったという症例がありました。そのあたりは特に意識しなければいけないと思います。

久野木：本日いろいろなトピックについて話してきた中で、教育についての話題がありました。改めてお二人に伺いたいのですが、MIS 手術に携わる脊椎外科医としての心構えについて、指導的立場、あるいはこれから修得していく先生方の目線からコメントを頂けないでしょうか。

石井：まずは、OPEN 法の手術を修得することが原則だと思っています。OPEN 法を何例経験したら MIS に移行するか、というのは個人の技量によると思いますが、OPEN 法の手術が安全にできる、一人でできる、というのが原則だと思っています。

PPS に関していえば、今後は XLIF や椎体形成など、欧米から様々な新しい手技や製品が出てくるとと思いますが、スクリュー刺入方法は基本的には一緒です。PPS は、将来的にスタンダードな技術になると思います。

日本人医師は、器用で繊細ですから、PPS を含めた MIS 手技は、日本人医師にすぐ合っている手技だと思います。ですから、これからますます日本で普及していくのではないのでしょうか。これから始めたい先生へのメッセージとして、情報共有が一番大事であると、言いたいと思います。特に DePuyさんは以前から教育プログラムに力を入れてくださっているの、そういった企業のトレーニングに参加することも良いですし、MIS 研究会も支部を立ち上げ活発に活動していますし、手術見学なども良い方法かと思っています。情報共有が一番大事で、何となく始めるというのは危険だと思っています。

久野木：そうですね。たくさんオペをやられている施設で十分見学し、トレーニング等に参加するのが良いですね。篠原先生はいかがですか。

篠原：MIS が患者さんにとってメリットであるというデータも出てきていますが、それ以上に私が実感するのは、医療従事者側にとってもメリットがあるということです。筋鉤を引いたりする行為が少なくなる分、人手が少なくてもオペが可能になります。あまり言われてきていない事ですけれども、省力化できることはメリットの一つだと思います。以前だと完全に 1 人でやるというのはなかなか大変だったと思います。

久野木：それは大事なポイントですね。

篠原：助手は何もしないということも多々あります（笑）

石井：ほとんど 1 人旅ですよ。

久野木：除圧も 1 人しか見えないですよ。当院は教育病院ですので、これまで、若い医師に半分オペをやらせるという前提でやってきましたが、そう言う点では、ちょっと不満が出る（笑）いずれは教育面も整備していく必要があるとは感じますけど。どう思われますか。

篠原：若い先生に片側をやってもらうのが一つの方法です。

IV. 企業への要望

ただし、理論を理解して、いろいろなトレーニングを受けている、というのが大前提になると思います。

最初から MIST にこだわりすぎて、すぐに PPS という具合にやるとハードルが高くなると思います。最初は皮切にこだわらずにやりつつ、慣れてくると同時に徐々に低侵襲化を図るのが良いのではないかと思います。

石井：私は教育の観点から、助手と視野を共有するために深いゲルピーを開創器として使用しています。普通のゲルピーですと、建てつきの部分が斜めになっているため回旋してしまうことがあります。片方 1 本、もう片方は 2 本で計 3 本使用していますので、助手が見えるくらいの視野が確保できるようになります。対側除圧は見えにくいので苦労しますが、それでも除圧の仕方などは指導できますし、傷もそれほど大きくなりませんので、教育という意味では良いのではないかと思います。

久野木：あとは、患者さんの「術後」を体感してもらうことですね。MIST のオペを 1 日だけ見てもわからないと思うので、本当なら、手術を見学した病院で 1 週間から 2 週間フォローできれば良いと思います。病院の制度上難しいかもしれませんが。

久野木：MIST の将来についてはどうでしょうか。石井先生、パラダイムシフトは起きるのでしょうか。

石井：特に PPS に関しては、パラダイムシフトは起きていると思いますね。Mini-open から MIS-TLIF に発展し、今や CBT という新しい手技が出てきています。

これらの手技はおそらくは医師の技量や病態によって使い分けられたりすると思いますが、互いの手技が刺激合って、さらに各々の手技が発展を遂げるのではないのでしょうか。これからどのように展開していくのか非常に楽しみです。患者さんにとってもプラスになり、医師のストレスも少なくなるのであれば最高ですね。

久野木：確かに、医師のストレスを軽減するためにももう工夫欲しいですね。

篠原：多椎間を MIST で行うメリットはあるのですが、多椎間の症例だけ行くと手術の機会が格段に少なくなってしまう。変性疾患などに PPS を導入することの意義は、手術自体の低侵襲化もありますが、多くの手術を経験することで様々な症例に応用を利かせることができると言うことだと思います。そういう意味では PPS system の導入は汎用的と言えると思います。

石井：最近では、患者さんから「内視鏡を使った体に優しい脊椎固定術をして下さい」と言われることがあります。患者さんが、従来法ではなく MIST 手術を希望するために、紹介されるというケースも結構増えています。今は情報社会なので、知識を持った患者さんが増えましたね。

久野木：では最後のトピックです。これは企業への要望になりますが、今後 MIST 手術用器械で要望する器械はなんでしょうか。

石井：やはり私は安全なガイドワイヤーですね。

久野木：先生はご自分で開発もされてますからね。S-Wire、優れものです（笑）

篠原：MIST 用インプラントのサイズバリエーションは、オープン用と比べると少ないですね。S2AI など骨盤にスクリューを打つときに、PPS だとサイズが足りないため、今はオープンシステムとハイブリットで使用しています。全て PPS で完結できるようにサイズバリエーションを増やしてほしいです。また、1 椎間の場合と多椎間では、デバイス一緒でも操作方法が異なるので、例えばコンプレッションやディストラクションですと、多椎間では使用できないことがあります。今後、多椎間の適応が増えていくことを考えると、多椎間用のコンプレッションやディストラクターがあるとうれしいですね。





COMPANIES OF *Johnson & Johnson*

販 売 名：VIPER2 スパインシステム
承認番号：22400BZX00042000
販 売 名：VIPER2 器械セット
届出番号：13B1X00204DS0052
販 売 名：MOSS MIAMI Expedium システム
承認番号：21800BZY10033000

製造販売元

ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社

デビューシンセス・ジャパン

デビューシンセス・スパイン事業部

〒101-0065 東京都千代田区西神田3丁目5番2号

お問合せ先 TEL: 03-4411-6133

本印刷物に掲載の仕様、形状は改良等の理由により変更する事があります。

201301 DSZ0701(CL)1000 ©J&JKK 2013