



Assessment of safety and feasibility of spinal endoscope in the thoracic and lumbar region : A cadaveric study

Shimada, Shinichi

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2002-03-31

(Date of Publication)

2013-06-13

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲2420

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1002420>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



【65】

氏名・(本籍) 島田 眞一 (兵庫県)

博士の専攻分野の名称 博士 (医学)

学位記番号 博い第1387号

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

学位授与の日付 平成14年3月31日

【学位論文題目】

Assessment of safety and feasibility of spinal endoscope in the thoracic and lumbar region: A cadaveric study

(胸腰椎部における脊髄内視鏡使用の安全性
及び臨床応用に関する検討)

審査委員

主査 教授 黒田 嘉和

教授 尾原 秀史

教授 寺島 俊雄

はじめに

近年内視鏡は脳神経外科領域においても飛躍的な発展をとげ、その使用頻度は年々増加している。しかしながら頭蓋内疾患に対する内視鏡の使用頻度の増加、技術の向上に比較し、脊髄疾患に対する脊髄内視鏡の使用頻度は未だ少なく、また多くの場合は病変や脊柱管内の観察で終わっているのが現状である。その原因の一つは脊髄内視鏡使用における安全性が確立されていないことが考えられる。今回我々は胸腰椎部における脊髄内視鏡使用の安全性及び臨床応用の可能性について、屍体を用いて検討した。

対象及び方法

内視鏡は外径 2.2mm の AF-22 (オリンパス社製、東京) を用いた。この内視鏡は以下に示す特徴を有し、今後臨床的に脊髄病変に対して内視鏡手術を行うには現時点では最適な内視鏡と考えられた。

- (1) working channel を有するため、観察のみならず手術操作が可能である。
- (2) 先端が上下各々 120° に曲げる事が可能であり操作性がよい。
- (3) 後述する lumbar puncture method で内視鏡を下位腰椎部よりくも膜下腔に挿入可能であり、この方法を臨床応用すれば非常に手術創が小さく minimally invasive に手術が可能である。

屍体を腹臥位とし L4/5 間に 20G のアンギオカットを穿刺しガイドワイヤーをいれ、そのガイドを用いて 7Fr のシースをくも膜下腔に挿入した (lumbar puncture method)。くも膜下腔を生理食塩水で満たした後 AF-22 をこのシースよりくも膜下腔にいれ、下位腰椎部より頭側に内視鏡を進めた。内視鏡を上位腰椎部にまで進めた時点で (1) ventral route (脊髄腹側ルート) (2) lateral route (脊髄前根、後根間ルート) (3) dorsal route (脊髄背側ルート) を用いて内視鏡を胸椎部において頭側に導き、各々 3 体の屍体を用いた (計 9 体)。内視鏡が上位胸椎部に達した後に Th1 から L4 まで椎弓切除を行い、内視鏡と脊髄、及び神経との関係を把握した後、肉眼的に脊髄、神経に損傷の有無を確認した後、脊髄を摘出し肉眼的、また組織学的に脊髄、神経の損傷の有無を調べた。

結果

全例において腰椎穿刺法 (lumbar puncture method) によって L4/5 間より AF-22 をくも膜下腔に挿入する事が可能であった。腰椎部において内視鏡下に馬

尾神経を明確に確認でき、また操作性は良く、如何なる部位にも内視鏡を進める事が可能であった。しかしながら終糸を内視鏡下では確認する事は困難であった。上位腰椎部において脊髄神経前根、後根、歯状靭帯を確認することで、更に orientation がついた。上位腰椎部より更に頭側に内視鏡を導く route として (1) 脊髄腹側を通る ventral route (2) 外側を通る lateral route (3) 背側を通る dorsal route について検討した。dorsal, lateral route を用いた 6 体において抵抗なく AF-22 を上位胸椎部まで導く事が可能であったが、ventral route を用いた 3 体においては抵抗が強く、上位腰椎部より更に内視鏡を頭側に導く事は不可能であった。内視鏡を上位胸椎部まで導いた後に椎弓切除を行い肉眼的検討の結果、脊髄表面、及び神経根に内視鏡による圧痕、損傷は認められなかった。また屍体脊髄を摘出し、ホルマリン固定後組織学的検討を加えた結果、内視鏡による脊髄表面への圧痕、損傷は認められなかった。

考察

これまで脊髄内視鏡の臨床報告に関しては、脊髄病変及び脊柱管内の観察に関する報告が大部分である。またその安全性に関して具体的に考察、検討された報告は認められず、脊髄内視鏡手術の臨床応用化が進まない原因の一つと考えられる。内視鏡手術を行うために用いられる内視鏡は working channel を有し、かつ操作性に優れている事が必要条件であり、そのため通常の観察のみに用いられる内視鏡より外径が大きくなる。今回用いた AF-22 はこれらの条件を満たし、かつ lumbar puncture method で minimally invasive に内視鏡をくも膜下腔に挿入する事が可能であり、今後臨床応用として脊髄病変に対して内視鏡手術を行うには最適な内視鏡と考えられる。この AF-22 を用いて、胸腰椎部における脊髄内視鏡使用の安全性及び臨床応用の可能性について、屍体を用いて内視鏡を進めるルートを検討し、更に胸椎部の解剖学的特徴及び脊髄の可動性を考慮し検討した。

腰椎部において AF-22 は抵抗なく馬尾神経の間を通る事が可能であり、肉眼的、また組織学的検討において腰髄、及び神経根に対する損傷は認められず、安全に用いられると考えられた。また内視鏡の操作性及び画面の画質的にも問題なく、臨床応用として馬尾神経鞘腫摘出等が可能と考えられたが、終糸を内視鏡画面下では鑑別する事ができず、その点に関しては今後画像解析能力の向上が望まれる。

胸椎部において dorsal, lateral route を用いて内視鏡を上位胸椎部に導いた屍体 6 体においては、抵抗なく内視鏡を進める事が可能であり、また肉眼的、組

織学的検討において脊髄及び神経根に対する損傷は認められなかった。屍体脊髄は可動性を持たず、今回のこの結果よりAF-22は生体でdorsal, lateral routeにおいて安全に用いられる事を示すものと考えられる。生体において脊髄は可動性を有する事が知られており、これまでの報告では胸髄は腹臥位においては前方に平均2mm以上、時に4.5mm以上移動するとされている。この可動性を考慮すると、臨床応用において脊髄内視鏡はdorsal routeを用いる場合は患者を腹臥位にすることによって、より内視鏡手術を安全に行う事が可能であると考えられる。また側臥位における胸髄の可動性に関する具体的な報告は認められないが、lateral routeを用いる場合は患者を側臥位にする事によってより安全に内視鏡手術が可能ではないかと推測する。

今回の検討では胸椎部においては内視鏡をventral routeでは頭側に進める事は不可能であった。その原因として(1)解剖学的に胸椎くも膜下腔は腰椎、頸椎くも膜下腔と比較して小さい。(2)胸椎は生理的後彎を有し、胸椎部においてはくも膜下腔は背側より腹側の方が小さい。具体的な報告は数少ないがMalinowskyらは胸椎部における腹側くも膜下腔の最大径は平均1-3mm、背側くも膜下腔の最大径は平均2-6mmと報告している。

一方これまで論文にはなっていないが、胸椎部腹側くも膜下腔のくも膜嚢胞に対する脊髄内視鏡手術の報告が認められ、症例によっては脊髄の可動性により、また十分な腹側くも膜下腔を有する事により、安全にventral routeが用いる可能性があると考えられる。しかし胸椎部の解剖学的特徴、及び今回の結果よりdorsal route, lateral routeを用いる場合より、ventral routeを用いる場合は脊髄に対して損傷を与える危険性があり、より十分な術前評価が必要であると考えられる。具体的にはくも膜下腔の大きさの検討のみならず、症例によっては脊髄の可動性についても検討する必要があると考えられる。臨床応用においては脊髄の可動性より、ventral routeを用いる場合患者を(腹臥位ではなく)側臥位にすることで、脊髄に対する損傷を与える危険性が減ると考えられる。

本研究から得られた新しい知見

これまで脊髄内視鏡の安全性について具体的に検討した報告は認められなかった。今後脊髄内視鏡を用いて臨床的に内視鏡手術を行うには、その安全性及び具体的な方法の確立が必要である。今回の屍体を用いた検討及び胸腰椎部の解剖学的特徴、脊髄の可動性より検討した結果、以下の新しい知見が得られた。

- (1) lumbar puncture method を用いて minimally invasive に AF-22 を腰椎 L4/5 間より脊髄くも膜下腔に挿入が可能である。
- (2) 腰椎部病変に対する AF-22 使用の安全性が確立された。しかし現在の AF-22 の画像解析能力では終糸を確認する事は困難である。
- (3) 胸椎部においては dorsal route, lateral route で AF-22 使用の安全性が確立された。また脊髄の可動性を考慮した場合、臨床応用では dorsal route を用いる場合は患者を腹臥位に、lateral route を用いる場合は側臥位にする事によってより脊髄に対する危険性が少ないと考えられた。一方 ventral route を用いる場合はこれらの route を用いる場合と比較して危険性があり、脊髄の可動性の評価を含めたより注意深い術前の検討が必要であると考えられた。また手術においては患者を側臥位にするによって、より脊髄に対して損傷を与える危険性が少なくなると考えられた。

論文審査の結果の要旨

受付番号	甲 第 1388 号	氏 名	島田真一
論文題目	Assessment of safety and feasibility of spinal endoscope in the thoracic and lumbar region: A cadaveric study 胸腰椎部における脊髄内視鏡使用の安全性及び臨床応用に関する検討		
審査委員	主 査 黒田嘉和 副 査 寺島俊雄 副 査 尾島秀史		
審査終了日	平成 13 年 11 月 27 日		

(要旨は1,000字～2,000字程度)

近年内視鏡は脳神経外科領域においても飛躍的な発展をとげ、その使用頻度は年々増加しているが、脊髄疾患に対する脊髄内視鏡の使用頻度は未だ少ない。今回申請者は胸腰椎部における脊髄内視鏡使用の安全性及び臨床応用の可能性について、屍体を用いて検討した。

方法としては、外径 2.2mm の AF-22 (オリンパス社製、東京) 内視鏡を用いた。屍体を腹臥位とし L4/5 間に 20G の穿刺針にて経皮的に穿刺しガイドワイヤを用いて 7Fr のシースをくも膜下腔に挿入した。下位腰椎部より上位胸椎部に内視鏡を進めた後、Th1 から L4 まで椎弓切除を行い、内視鏡と脊髄、及び神経との関係を把握した後、肉眼的、組織学的に脊髄、神経の損傷の有無を調べた。

結果としては全例において腰椎穿刺法 (lumbar puncture method) によって L4/5 間より AF-22 をくも膜下腔に挿入する事が可能であった。腰椎部において内視鏡下に馬尾神経を明確に確認でき、また操作性は良好であったが、終糸を内視鏡下では確認する事は困難であった。上位腰椎部より更に頭側に内視鏡を導く route として (1) 脊髄腹側を通る ventral route (2) 外側を通る lateral route (3) 背側を通る dorsal route について検討した。胸椎部において dorsal, lateral route を用いて内視鏡を上位胸椎部に導いた屍体 6 体においては、抵抗なく内視鏡を進める事が可能であり、また肉眼的、組織学的検討において脊髄及び神経根に対する損傷は認められなかった。屍体脊髄は可動性を持たず、今回のこの結果より AF-22 は生体で dorsal, lateral route において安全に用いられる事を示すものと考えられる。

ventral route では内視鏡を上位腰椎レベルまでは進める事が可能であったが、胸椎レベルでは頭側に進める事は不可能であった。その原因として胸椎くも膜下腔の解剖学的特徴及び屍体においては脊髄が可動性を持たない事が原因と考えられた。臨床的に ventral route を用いるためには術前の脊髄の可動性を含めた十分な術前の評価及び患者を (腹臥位ではなく) 側臥位にすることで、脊髄に対する損傷を与える危険性が減ると考えられた。

本研究では、胸腰椎部における脊髓内視鏡使用の安全性及び臨床応用の可能性について屍体を用いて検討し、更に脊髓の可動性及び解剖学的考察を加えた。その結果、外径 2.2mm の内視鏡は、経皮的に穿刺可能であり、また、内視鏡手術の為に鉗子等を将来的に組み込むことが可能なサイズであり、脊髓内視鏡使用の安全性及び臨床応用の可能性について過去にはこのような検討がなされておらず、脊髓内視鏡の臨床応用の為の新たな知見を得たと考えられる。よって本研究者は博士(医学)の学位を得る資格があると認める。