



Title	脊椎外科領域における患者適合型技術の臨床応用
Author(s)	福島, 瑛
Description	配架番号 : 3001
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第16908号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16908
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99753
Type	doctoral thesis
File Information	FUKUSHIMA_Akira_review.pdf, 審査の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（医 学） 氏 名 福島 瑛

	主査	教授	矢部 一郎
審査担当者	副査	教授	高橋 誠
	副査	准教授	舟山 恵美

学 位 論 文 題 名

脊椎外科領域における患者適合型技術の臨床応用
(Clinical application of patient-specific technologies in the field of spine surgery)

この論文において申請者は、脊椎外科領域における患者適合型技術に着目し思春期特発性側弯症患者における、患者適合型プリベントロッドの臨床成績調査と（第1章）、患者適合型三次元テンプレートガイド使用下での頸椎椎弓根スクリュー設置精度並びにスクリュー逸脱リスク因子について検討し（第2章）、それらの検討結果を解説した。前者は患者適合型プリベントロッドの有用性を示す結果であり、今後さらに長期的な観察結果の蓄積が望まれるものであった。また、後者についても患者適合型三次元テンプレートガイドを用いることにより、従来よりも安全かつ適切に手術を実施することができる可能性を示すものであった。

審査にあたり、副査の舟山准教授からは、まず第一章の研究デザインについて、学位論文中に“前向き”研究と記載されているが、前向きのランダム化研究のような印象を与えるため、観察研究と明記するようにとの指摘があり、申請者はその旨を了承した。次に、プリベントコバルトクロム製プリベントロッドの優れた臨床成績がそのコバルトクロムという材質に起因するのかプリベントであることに起因するのか見解を求めた。申請者は、本研究のデザイン上（チタンプリベント群なし）どちらによる影響が大きいかは判定困難ではあるが、双方がそれぞれ剛性向上に寄与し臨床成績につながっていることは間違いないと返答した。加えて、固定範囲が長い傾向が解剖学的脊柱再建群側に多かったことに対して、固定範囲が伸びることによる弊害はないのかという問いがあった。申請者は、固定範囲拡大に伴い長期的にみた隣接障害発生頻度増加の可能性も否定できないが、反対に固定範囲を短縮することで脊柱変形が遺残すること、変形進行や手術成績不良につながるため、脊柱変形の十分な矯正を大前提とした必要最低限の固定範囲決定を、当科ではシステマティックに決定し行っていることを述べた。最後に、第2章に関して、テンプレートガイドの骨へのフィッティングが不良でスクリュー軌道がずれる可能性がないのか質問があった。申請者は、骨表面の軟部組織残存が適切なガイド設置の障害になる可能性は多々あり、徹底的な軟部組織除去が肝心であり、この点も術者要因が設置精度へ影響を与えた要因の一つである可能性があると返答した。

続けて、副査の高橋 誠教授より、第一章の研究に対して 11 種類のプリベントロッドの選択方法と診断タイミングについて質問があった。申請者は、長さ毎に自動的に選択となり、術中に実際あてて選択する旨を伝えた。次に、プリベントロッドの剛性に関する裏付けとなるバイオメカ研究が存在するのかという問いがあった。申請者は、同教室の他医師が先行研究で検証し報告している旨を伝えた。また、第二章に関して、リスク因子が判明した上で今後のガイドの改良方針やプランがあるのかという問いがあった。申請者は、ある程度現時点で完成型と考えており具体的な改良プランはないが、さらなる小型化や設置安定性向上のためのデザイン変更等が選択肢であると述べた。

最後に、主査の矢部 一郎教授から、第一章に関して、術後に動的モニタリング上、立位バランスが向上したことは神経因性な背景がないのかという問いがあった。申請者は、神経学的評価を術後に行っているわけではない以上断定はできないが、今回手術対象となっている患者群に術前脊髄障害を呈していた患者はおらず、単純に大きな脊柱インバランスが是正されたことがメカニカルに動的バランス向上に起因していると考えられると返答した。また、手術時間がプリベント群において短縮する理由についても質問があり、申請者は術中のロッドベンディングの手間が省かれることが大きな要因であると述べた。最後に第二章について、ガイドの薬事承認に関する質問があった。申請者は、薬事申請作業に直接かわっていないため、明言はできないが、他のレベル（胸腰椎、仙腸骨）において既に使用されており、施設、術者制限を設けた状態でカダバーおよび実臨床での試験的な使用を行った上で承認までもっていったのではないかと返答した。

本論文は、脊椎外科手術における患者適合型技術の有用性と可能性を提示するものであり、その学術的意義は高く評価される。今後、脊椎外科手術成績向上への貢献が期待される。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。