



Title	放射線治療用病変識別マーカーの経皮的留置術に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	森田, 亮
Description	配架番号 : 2499
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第13819号
Issue Date	2019-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/76561
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryo_Morita_review.pdf, 審査の要旨



(様式 16)

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 森田 亮

	主査	准教授	神山	俊哉
審査担当者	副査	教授	平野	聡
	副査	教授	高橋	誠
	副査	教授	本間	明宏

学 位 論 文 題 名

放射線治療用病変識別マーカーの経皮的留置術に関する研究
(Studies on percutaneous placement of fiducial markers for radiotherapy)

申請者はリアルタイム適合放射線治療 (RAR)における理想的なマーカーを探す目的で、第 1 の研究では過去に当院で留置された真球形状マーカー留置の安全性・技術的成功率を後向きに検討した。第 2 の研究では G/CPC を用いた新たな真球形状マーカーを動物を用いて注入試験を行うことにより、安全性・有効性に関して検討した。

審査に当たり、第 1 の研究に関して副査の平野聡先生から本研究が非真球との比較試験であるかとの質問があり、申請者は後向きの検討であり厳密な意味での比較試験ではないと回答した。副査の高橋誠先生から第 1 の研究の技術的成功率の過去の文献との比較では、定義の同一性についての質問があり、申請者は諸論文の成功率の定義には技術的成功率と臨床的成功率が混在しているが、本最終審査で提示した表の結果は同一の技術的成功率の定義で比較したと回答した。副査の本間明宏先生から一般的には非真球マーカーを使用することが多いが、当院で真球形状マーカーを使用する理由を問われ、申請者は基準マーカーとしては非真球マーカーでも視認性が得られることが多いが、RAR では 1 秒間に 30 回マーカーの追尾が必要であり、中心点の計測が容易で視認性・追尾性能に優れた真球マーカーを用いていると回答した。また、3 次元的な位置という観点からは真球マーカーも複数留置する必要があるのではないかと指摘に対し、申請者は位置の正確な把握には真球マーカーの複数留置が望ましいが、挿入手技が複雑で侵襲性があることを考慮すると一つのマーカー留置が現実的であると回答した。主査の神山俊哉先生から真球が逸脱しやすい例の特

徴についての質問に対し、申請者は肝外への逸脱ではシースが接線方向に留置され、また脈管内への逸脱では脈管内の近傍に真球が留置された事ことが原因だと考えられるため5mm以上脈管内から離れた位置を穿刺し、肝臓への穿刺角度を鋭角に、肝実質の留置距離を3cm以上取っていると回答した。

第1の研究、第2の研究を含めて、副査の平野聡先生から視認性の意味について質問があり、申請者は視認性は第1の研究では実際のリアルタイムの追尾性能を、第2の研究では肉眼的視認性に加えて、実際の追尾性能及び画像認識性能を意味していると回答した。

第2の研究に関して、副査の平野聡先生から過去の当教室での研究結果を元に行っているが、申請者が新たに付け加えた点についての質問があり、申請者は動物実験を含め事前に通過性能や視認性などを検討するための基礎実験を複数行い、新しい知見を得たと回答した。副査の高橋誠先生からG/CPCが臨床に応用可能であるという結果を得るために動物実験が必須であったかとの質問に対し、申請者は事前の摘出臓器での検討で明らかになった問題点の解決に動物実験が必要であったと回答した。血管外への逸脱や肺塞栓に関する質問に対して、申請者は摘出臓器での実験では血管や胆管内への逸脱例が散見されたが、動物実験では経験しなかったと回答した。また、安全性に関して、副査の本間明宏先生から人で実施するには安全性に関して更なる検討が必要ではないかとの指摘に対し、申請者は賛同した。主査の神山俊哉先生から膵臓への留置は膵炎発生のリスクがあるとの指摘に対し、申請者は膵への留置群では膵酵素の上昇は見られなかったが、膵炎リスクに備えて膵酵素を測定する必要があると回答した。副査の本間明宏先生から、胃や膵臓でのマーカー留置の精度に関する質問に対し、申請者は膵癌のマーカーが適応外であり、本マーカーの使用を検討しているが、留置する消化管が動くと推察されるため実際の照射に使用できる程度の精度が得られるかは不明であると回答した。主査の神山俊哉先生からG/CPC留置では周辺の再発腫瘍の治療の妨げになる可能性を考慮して研究を進めない臨床への応用は難しいとの指摘に対し、申請者は腹部ファントムに各種のマーカーを留置した検討では、2mmの真球より、G/CPCはartifactが低いとの印象があると回答した。また研究全体の方向性として針を細くするのではなく、真球マーカーを2mmではなく、1.5mm以下にするという方向性も有り得たとの指摘があったが、申請者はRARでの視認性の観点からは2mmでないと難しいと回答した。

この論文は、真球形状マーカーの技術的成功率や逸脱率が明らかにしたのみでなく、RARにおいてG/CPCが新たな理想的なマーカーとなり得ることを示している点で高く評価され、今後の放射線治療成績向上に向けての研究発展が期待される。

以上の審査を経て、審査員一同は、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。