

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 藤田 尚利

論 文 題 目

甲状腺機能亢進症に対する放射性ヨウ素内用療法における
投与放射能決定法の再構築と甲状腺吸収線量を用いる
治療効果予測法の確立

論文審査担当者

主 査	名古屋大学教授	山本 誠一
	名古屋大学教授	古川 高子
	名古屋大学教授	加藤 克彦

論文審査の結果の要旨

甲状腺機能亢進症に対する放射性ヨウ素内用療法（以下、内用療法）は 70 年以上の歴史を持ち、確立された治療法である。内用療法における投与放射能決定法である Marinelli-Quimby の式は 1948 年の論文で提示されたものであるが、その確立された手法ゆえに、現在までほとんど形を変えることなく使われ続けてきた。一方で、内用療法に最適な投与放射能や甲状腺吸収線量の算出法は確立されるに至っていない。本研究の動機は、Marinelli-Quimby の式を現代の画像診断システムの技術を駆使してアップデートし、投与放射能決定法、甲状腺吸収線量算出法、治療効果判定法を一元的に管理できる手法を確立する必要があると考えたことにある。すなわち、現代の画像診断システムの技術を取り入れて投与放射能決定法の再構築を行うことと、甲状腺吸収線量や線量分布から治療効果判定/予測法を確立することを目的とした研究を行った。本研究では以下の二つの内容について検討し、成果を得た。

- (1) X 線 CT 画像を用いた楕円体近似による甲状腺体積の変動について
- (2) 内用療法時の SPECT 定量画像、voxel S value、甲状腺ヨウ素摂取率を用いた甲状腺吸収線量算出法の提案とその実現性について

本研究の新知見と意義を要約すると以下のとおりである。

1. CT 画像から三次元的に測定した甲状腺体積をリファレンス体積とした場合、甲状腺短軸面における短軸径や断面積の測定値によって、楕円体近似で得られた甲状腺体積は変動する。
2. 任意の短軸径を用いて甲状腺体積を計測し、複数分を平均した体積 ($V_{\text{ellipsoid,mean}}$) は、誤差が相殺されてリファレンス体積との平均誤差はほとんどゼロになった。円相当径を用いた場合 ($V_{\text{ellipsoid,Heywood}}$) も、楕円体近似によりリファレンス体積と同等の甲状腺体積を求めることができる。
3. 楕円体近似による甲状腺体積は、近似による誤差として 0~50% 程度、中には 50% を超える症例もあったことから、十分な測定精度を必要とする場合には三次元的な甲状腺体積測定を行う必要がある。
4. 提案手法によって得られた甲状腺吸収線量は、従来手法 (EANM-based thyroid dosimetry) で得られた甲状腺吸収線量と一致する傾向を認めた。
5. 提案手法は、ヨウ素 131 の直接的な可視化と、局所的な線量分布を把握できる利点がある。

尚、本研究の成果は米国医学物理学会 (AAPM) 発刊誌である Journal of Applied Clinical Medical Physics (Journal Impact Factor: 1.679) および欧州核医学会 (EANM) 発刊誌である EJNMMI Physics (Journal Impact Factor: 2.574) の 2 誌に掲載された。

以上の理由により、本研究は博士（医療技術学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※第	号	氏名	藤田 尚利
試験担当者	主査 名古屋大学教授 山本 誠一 (印)	名古屋大学教授 古川 高子 (印)	名古屋大学教授 加藤 克彦 (印)	
<p>(試験の結果の要旨)</p> <p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自作プログラムにおける計算法・バリデーション法について 2. 甲状腺短軸面における短軸径や断面積の測定値による近似体積の変動に関する考察とそこから導かれる最適な近似法について 3. 部分容積効果およびデッドタイムの補正法について 4. 提案手法で得られた甲状腺吸収線量と治療効果の関係性について 5. 他疾患を対象とした内用療法に対する提案手法の応用について <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、医療技術学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				