HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	肺癌症例のPET検査におけるSUV誤差の補正に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	大高, 和人
Description	配架番号：2122
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第11598号
Issue Date	2014-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57747
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Kazuto_Ohtaka_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

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　　大高　和人

	主査	教授	白土　博樹
審査担当者	副査	教授	秋田　弘俊
	副査	教授	松居　喜郎
	副査	教授	石川　正純
	副査	准教授	志賀　哲

学 位 論 文 題 名

肺癌症例の PET 検査における SUV 誤差の補正に関する研究

(Studies on correction for variations of standardized uptake values on ^{18}F-fluorodeoxyglucose positron-emission tomography in patients with lung cancer)

PET 検査における FDG 集積評価の指標である SUV には様々な因子が影響を及ぼすが、本論文では臨床医が考慮すべき「部分容積効果による過小評価」、「機器間の誤差」の 2 点についての研究が報告された。PET 検査の精度管理のために行われるファントム実験を利用して SUV を補正することで、単一機器での部分容積効果による SUV 過小評価の補正と撮影機器間の SUV 誤差の補正における臨床上の有用性が検討された。機器間の誤差の補正については、PET 群と PET-CT 群の患者背景の違いを、Propensity score matching という手法で調整し検討が行われた。結果は、単一機器では、SUV の部分容積効果を補正しても臨床上の有用性は上がることはなかった。しかし、機器間の SUV 誤差はファントム実験を用いた補正によって有意に消失することが分かった。肺癌診療においては、一つの PET 装置を利用して単一施設内で診療を行う際には部分容積効果による過小評価を補正する必要性は少ないが、多施設共同研究など異なる機器間で PET 検査を用いる場合にはファントム実験を用いて機器間の SUV 誤差を補正する必要があることが 示された。

審査にあたり、副査の石川教授より、ファントム実験で得られたリカバリ係数のばらつきが PET よりも PET-CT の方が大きいことに関して、ROI の設定に違いがなかったかという質問があった。また、ファントム実験の球体の濃度に関して、濃度を変えてファントム実験を行うことでリカバリ係数に違いが出るのではないか、という質問があった。PET と PET-CT で ROI の設定は一定であること、また、本研究におけるファントム実験では球体の濃度を変えて行うことはしなかったことを回答した。下葉の腫瘍で肝臓の集積の影響がなかったか、低酸素状態の影響はなかったか、などの SUV 補正に影響する因子に関する質問もあったが、腫瘍の局在、酸素濃度など、他の因子の評価は行わなかった旨を回答した。

副査の秋田教授より、複数の PET 撮影器を持つ High volume center での報告に関する質問や、SUV 補正の有効性の評価としてリンパ節転移以外のパラメータ（脈管侵襲や Ki-67 など）はどうだったかなどの質問があった。本研究では腫瘍悪性度評価の指標としてリンパ節転移の有無を用いたが、後ろ向き検討であり、リンパ節転移の有無以外の腫瘍学的因子は欠損値が多く、評価で

きなかったと回答した。

副査の松居教授より、SUV の部分容積効果の補正については有効ではないという結果だったことに関して、他の検証方法を用いることで有意な結果にならなかったかという質問があった。有意ではないが補正することで SUV のリンパ節転移予測能が下がった印象があり、腫瘍径と SUV が合わさって高い悪性度予測能を有していたが、腫瘍径で SUV を補正することで腫瘍径の影響がなくなり SUV の悪性度予測能が下がったと考えられたと回答した。

副査の志賀准教授より、本研究結果を今後の多施設研究にどう役立てるかという質問があった。臨床の場で SUV のカットオフ値を用いるのは縮小手術の適応を決める場合に限られるため、多施設で縮小手術の適応を決めて前向き試験を行う場合などに役立てられると回答した。

最後に、主査の白土教授より、患者背景の各因子の比較は統計学的に正確だったか、また患者選択が本研究結果に大きく影響を及ぼしてないか、などの質問があった。患者背景の統計学的検討は、統計ソフトで行っており、正確である旨を回答した。患者選択に関しては、より部分容積効果を強く受けるであろう 10㎜ 未満の症例を除いているため、本研究には限界があることを回答した。

全体を通して、主査、副査の質問に対し、申請者は概ね適切に回答した。

この論文は、ファントム実験を用いた補正により機器間の SUV 誤差が消失することを示したことにより高く評価された。肺癌診療においては、今後 PET 検査を用いた多施設共同研究が増加することが予測されるが、その際には機器間の SUV 誤差を補正することが必須であると考えられる。

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充分な資格を有するものと判定した。