

学位論文の内容の要旨

専攻	医学	部 門 (平成27年度以前入学者のみ記入)	
学籍番号	20D723	氏 名	森本 真壽
論文題目	Effect of quantitative values on shortened acquisition duration in brain tumor ¹¹ C-methionine PET/CT		
<p>(論文要旨)</p> <p>【背景・目的】 ¹¹C-メチオニンを投与したPositron emission tomography/computed tomography (PET/CT) 検査は、放射線治療後の放射線壊死と再発の鑑別や腫瘍病変と非腫瘍病変の鑑別、脳腫瘍の浸潤範囲の判定などに利用されている。PET/CT 検査では臨床指標として、maximum standardized uptake values (SUVmax)、peak standardized uptake values (SUVpeak)、metabolic tumor volume (MTV)、maximum tumor to normal tissue ratio (TNRmax) などの定量値が用いられている。日本核医学会では、「¹¹C-メチオニンを用いた脳腫瘍 PET 撮像のための標準的プロトコール 公開版 第2版」において、¹¹C-メチオニン PET/CT の一般的な収集時間は10分間としており、当院でも収集時間 10分で検査を行っている。しかし、患者によっては10分間の静止保持困難な場合がある。この時、10分に満たない収集時間の画像を提供することとなるが、これが定量値にどのような影響を与えるか明らかではない。本研究は、¹¹C-メチオニンを用いた脳腫瘍 PET/CT における収集時間短縮が定量値に与える影響について明らかにすることを目的とした。</p> <p>【方法】 対象は、2017年9月から2019年3月の期間に¹¹C-メチオニン PET/CT 検査を行った 30名 (男性14名、女性16名) とした。PET 画像はリストモード収集で10分間撮像を行った。得られたデータから1分間隔で1～10分間のPET 画像を再構成した。評価項目は、SUVmax、SUVpeak、mean standardized uptake values (SUVmean)、MTV、および TNRmax とした。対象領域として、腫瘍は全体を含むように volume of interest (VOI) を配置し、正常組織は腫瘍の対側半球に大きな三日月状の region of interest (ROI) を配置した。各収集時間 (1～9分)の画像を収集時間 10分の画像と比較し、収集時間による定量値への影響について検討を行った。</p>			

【結果】

- ・ SUVmax : 収集時間 10分の平均値は、5.87であった。収集時間が短くなるに従い、徐々に高くなり、収集時間 1分の時に最も高い値を示し、6.89であった。収集時間が 5分を超えると、増加率は 5% 未満だった。
- ・ SUVpeak : 収集時間に関係なくほぼ同じ値を示した。
- ・ SUVmean : 収集時間に関係なくほぼ同じ値を示した。
- ・ MTV : 収集時間 10分の平均値は、32.1 cm³であった。収集時間が短くなるに従い、徐々に高くなり、収集時間 1分の時に最も高い値を示し、37.1 cm³であった。収集時間が 4分を超えると、増加率は 5% 未満だった。
- ・ TNRmax : 収集時間 10分の平均値は、4.94であった。収集時間が短くなるに従い、徐々に高くなり、収集時間 1分の時に最も高い値を示し、5.82であった。収集時間が 6分を超えると、増加率は 5%未満だった。

【考察】

- ・ SUVmax : 収集時間が短いほど、ノイズが増加し、高集積部分の変動が大きくなったため、値が高くなったと考えられる。
 - ・ SUVpeak : 最も代謝が活発な 1 cm³内の平均値で算出され、統計変動の影響を受けにくく、統計ノイズの影響が抑えられたため、ほとんど変化しなかったと考えられる。
 - ・ MTV : 体積を測定するための閾値は、正常組織の SUVmean の 1.3倍に設定しているため、収集時間に関係なくほとんど変化しなかった。一方、腫瘍では取り込み度が高く、収集時間が短いほど、SUVの変動が大きくなったため、MTV は収集時間が短いほど、大きくなったと考えられる。
 - ・ TNRmax : SUVmax を正常組織のSUVmean で除することで得られる。正常組織のSUVmean は収集時間によりほとんど変化しないため、SUVmax と同様の傾向を示したと考えられる。
- SUVmax、MTV、TNRmaxの結果より、収集時間 6分以上であれば定量値はほとんど変化しないと考えられる。

【結論】

収集時間を短くした場合、SUVpeak はほとんど影響を受けなかったが、SUVmax、MTV、TNRmax は統計ノイズの影響により安定しなかった。これらの定量値の誤差を 5% 以内にするために収集時間は、6分以上必要であった。体動などやむを得ない理由で収集時間6分未満の画像を使用する場合、SUVmax、MTV、TNRmax は 5%を超える誤差が生じることがある。

掲 載 誌 名	EJNMMI Physics		第 8 巻, 第 34 号
(公表予定) 掲 載 年 月	2021 年 3 月	出版社 (等) 名	Springer
Peer Review	有		無

(備考) 論文要旨は、日本語で1, 500字以内にまとめてください。