

Title	Oxygen-15 labeled CO ₂ , O ₂ , and CO PET in small animals: evaluation using a 3D-mode microPET scanner and impact of reconstruction algorithms
Author(s)	堀次, 元気
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/70696
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 堀次 元気			
論文審査担当者	(職)	氏	名
	主査	大阪大学教授	畑 澤 博
	副査	大阪大学教授	小 川 和 幸
	副査	大阪大学教授	富 山 恵 幸
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>0-15標識ガスを用いたPositron Emission Tomography (PET) 検査は、脳血管障害の患者を対象に、脳血流 (CBF)、脳酸素摂取率 (OEF)、脳酸素消費量 (CMRO₂)、および脳血液量 (CBV) を定量的に評価するために用いられている。定量的なPET検査にはフィルタ逆投影法が第一選択となっているが、小動物の0-15標識ガスPETに対する逐次近似法の影響は評価されていない。本研究は、0-15標識ガスと3次元モードの小動物用PETを用いて、肺からの放射線による脳の放射能濃度の変化を評価し、フィルタ逆投影法、二次元逐次近似法、三次元逐次近似法という三種類の画像再構成法がCBF、OEF、CMRO₂、CBVの定量値に及ぼす影響を評価した。</p> <p>0-15標識ガスの供給が無い状態と比べた場合、脳のPET値の増加率は、200MBq/minで0.7-1.1%、400MBq/minで3.1-3.4%であり、肺からの散乱線の影響は少ないと考えられる。三次元逐次近似法は、フィルタ逆投影法や二次元逐次近似法と比べてPETカウントが5-10%高いという報告があり、同様の結果となった。逐次近似法は、フィルタ逆投影法と比べてCBF、CMRO₂が高くなった。一方で、三次元逐次近似法はOEFが低い傾向にあった。領域によって差はあるものの同じ傾向であった。二次元逐次近似法は、有意差は見られたものの、フィルタ逆投影法との違いは小さかった。</p> <p>本研究では0-15標識ガスと3次元モードの小動物用PETを用いた脳の定量値に画像再構成法が及ぼす影響を評価しており、今後、病態モデルの正確な評価につながることが期待されることから有用性の高い研究であり、学位の授与に値すると考えられる。</p>			

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏 名 Name	堀次 元気
論文題名 Title	Oxygen-15 labeled CO ₂ , O ₂ , and CO PET in small animals: evaluation using a 3D-mode microPET scanner and impact of reconstruction algorithms (小動物でのO-15標識ガスPET：3DマイクロPETによる評価と再構成法の影響に関して)
<p>論文内容の要旨</p> <p>〔目 的 (Purpose)〕</p> <p>Positron emission tomography (PET) studies using ¹⁵O-labeled CO₂, O₂ and CO have been used in humans to evaluate cerebral blood flow (CBF), the cerebral oxygen extraction fraction (OEF), and the cerebral metabolic rate of oxygen (CMRO₂) and cerebral blood volume (CBV), respectively. In preclinical studies, however, PET studies using ¹⁵O-labeled gases are not widely performed because of the technical difficulties associated with handling labeled gases with a short half-life. The aims of the present study were to evaluate the scatter fraction using 3D-mode micro-PET for ¹⁵O-labeled gas studies and the influence of reconstruction algorithms on quantitative values.</p> <p>〔方法ならびに成績 (Methods/Results)〕</p> <p>Methods: Nine male SD rats were studied using the steady state inhalation method for ¹⁵O-labeled gases with arterial blood sampling. The resulting PET images were reconstructed using filtered back projection (FBP), ordered-subset expectation maximization (OSEM) 2D, or OSEM 3D followed by maximum a posteriori (OSEM3D-MAP). The quantitative values for each brain region and each reconstruction method were calculated by applying different reconstruction methods.</p> <p>Results: The quantitative values for the whole brain as calculated using FBP were 46.6 ± 12.5 mL/100 mL/min (CBF), 63.7 ± 7.2% (OEF), 5.72 ± 0.34 mL/100 mL/min (CMRO₂), and 5.66 ± 0.34 mL/100 mL (CBV), respectively. The CBF and CMRO₂ values were significantly higher when the OSEM2D and OSEM3D-MAP reconstruction methods were used, compared with FBP, whereas the OEF values were significantly lower when reconstructed using OSEM3D-MAP.</p> <p>〔総 括 (Conclusion)〕</p> <p>We evaluated the difference in quantitative values among the reconstruction algorithms using 3D-mode micro-PET. The iterative reconstruction method resulted in significantly higher quantitative values for CBF and CMRO₂, compared with the values calculated using the FBP reconstruction method.</p>	