The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	X-ray angiography perfusion imaging with an intra-arterial injection: comparative study with 150-gas/water positron emission tomography
Author(s)	浅井, 克則
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/69449
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、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）　浅井　克則

論文審査担当者		（職）	氏　　名
	主　査	大阪大学教授	豊島 明彦
	副　査	大阪大学教授	富山 憲幸
	副　査	大阪大学教授	望月 秀樹

論文審査の結果の要旨

本論文の主題であるX-ray angiography perfusion（XAP）は2次元の脳血管造影画像に基づいた脳灌流画像で、脳血管造影装置で撮像可能であることから脳血管内治療中の脳灌流評価として臨床応用されつつある。しかしながらXAPはこれまで別のモダリティとの比較による検証が十分に行われておらず、信頼性が確立していない。本研究では脳灌流画像として最も信頼度の高い^{15}O標識ガス/水によるポジトロン断層撮影法（PET）との比較により、XAPのパラメーターを検証した。対象は慢性脳主幹動脈狭窄・閉塞症に対してXAPとPETの両方を施行した連続症例で、XAPおよびPETで左右大脳半球に対称性の関心領域を設定し、両検査間でのパラメーターとの絶対値および左右大脳半球比の相関を検定した。その結果、パラメーターの絶対値の比較では有意な相関は得られなかったが、相対値での相関が見られた。即ち、XAPにおけるWash in rate(WiR)の左右比はPETにおける脳血流量の左右比と強い相関が得られ、Mean transit time(MTT)の左右比は両検査間でも強い相関が得られた。以上の結果より慢性脳虚血性疾患においてXAPのWiRおよびMTTの左右比は脳灌流評価としての有用性が示唆された。本研究結果はXAPの臨床応用への基盤となる内容であり、学位の授与に値すると考える。

論　文　内　容　の　要　旨
Synopsis of Thesis

氏　名 Name	浅井　克則
論文題名 Title	X-ray angiography perfusion imaging with an intra-arterial injection: comparative study with ^{15}O-gas/water positron emission tomography （脳血管造影に基づいた灌流画像とポジトロン断層撮影法との比較研究）

論文内容の要旨

〔目　的(Purpose)〕

近年、発達の目覚ましい脳血管内治療においては術中に頭蓋内の血行動態はdynamicに変化し得る。早期に血行動態の変化を発見することで合併症を回避できるため、脳血管内治療中にリアルタイムで脳灌流を評価するツールが求められている。X-ray angiography perfusion（XAP）は2次元の脳血管造影画像に基づいた脳灌流画像で、脳血管造影装置で撮像可能であることから脳血管内治療中の脳灌流評価として臨床応用されつつある。しかしながらXAPはこれまで別のモダリティとの比較による検証が十分に行われておらず、信頼性が確立していない。本研究では脳灌流画像として最も信頼度の高い^{15}O標識ガス/水によるポジトロン断層撮影法（PET）との比較により、XAPのパラメーターを検証した。

〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕

2015年5月から2017年2月までの間に当院で診断目的に慢性脳主幹動脈狭窄・閉塞症に対してXAPとPETの両方を行った連続18名の患者を対象とした。XAPは上行大動脈に留置したカテーテルから造影剤を注入して撮像し、大脳半球に左右対称性にRegion of Interest(ROI)を設定し、ROI内のTime density curveからXAPのパラメーターであるWash-in rate（WiR）・Area under the curve（AUC）・Mean transit time(MTT)を算出した。PETはXAPのROIと一致するように左右大脳半球にVolume of interestを設定し、脳血流量（CBF: Cerebral blood flow）・脳血液量（CBV: Cerebral blood volume）・MTT及び酸素摂取率（OEF: Oxygen extraction fraction）を測定した。XAPのパラメーターとPETから得られたCBF・CBV・MTT・OEFの絶対値および左右大脳半球比を比較し、相関係数（r）を算出し、$r>0.70$ または $r<-0.70$を強い相関と判定した。結果、CBFの左右比(rCBF)はWiRの左右比(rWIR)と強い相関が得られ($r=0.86$, $p<0.0001$)、MTTの左右比(rMTT)はXAPとPET間で強い相関が得られた($r=0.85$, $p<0.0001$)。OEFの左右比はrWIRと負の強い相関が得られた($r=-0.74$, $p=0.0005$)。CBVの左右比と強い相関を認めるXAPのパラメーターはなかった。正の強い相関が得られたrWiRとrCBFおよびrMTT間で一致度の検定にBland-Altman解析を行ったところrMTT間での一致度が高かった（rWIR vs rCBF: bias=0.14±0.18, 95% limits of agreement −0.22 to 0.51, rMTT-XAP vs rMTT-PET: bias=0.016±0.093, 95% limits of agreement −0.17 to 0.20)。両検査間での絶対値の比較では有意な相関は得られず、XAPのMTTはPETのMTTより有意に短かった(4.11±0.61 vs 5.83±1.19s; $p<0.001$, Wilcoxon signed-rank test)。

〔総　括(Conclusion)〕

慢性脳虚血性疾患においてXAPのrWiRはrCBFおよびrOEFを反映し、XAPのrMTTはPETのrMTTと一致度が高かった。脳血管内治療中のXAPによる脳灌流評価の有用性が示唆された。