




## 学位論文審査の結果の要旨

平成 29 年 12 月 15 日

審査委員	主査	平野 勝也 		
	副主査	田宮 隆 		
	副主査	門脇 則光 		
願出者	専攻	分子情報制御医学	部門	病態制御医学
	学籍番号	14D741	氏名	中野 裕貴
論文題目	Retinal Oximetry in a Healthy Japanese Population			
学位論文の審査結果	<input checked="" type="radio"/> 合格	・	<input type="radio"/> 不合格	(該当するものを○で囲むこと。)
<p>〔要旨〕</p> <p>【背景と目的】オキシマップT1はアイスランドのオキシマップ社より発売された、商用としては世界初となる非侵襲の網膜酸素飽和度計である。散瞳型眼底カメラに本装置を取り付けることで、装置の内部で分光しフィルタを通して二つの単一波長(570nmと600nm)の単色眼底像を得られる。測定原理は還元型ヘモグロビンと酸化型ヘモグロビンの単一波長光に対する吸光度の違いを利用する。</p> <p>本研究の主な目的は、日本人における網膜酸素飽和度に関する標準的なデータベースを確立すること、また測定データの再現性に関する検討をすることである。</p> <p>【対象と方法】対象は香川大学病院を受診した眼科疾患がない252人252眼の、軽症なものを除いた全身疾患のない日本人に対して、オキシマップT1を用いて複数枚の眼底写真を撮影した。併せて視力検査や屈折検査、前眼部および後眼部検査、医療面接も施行した。</p> <p>Windows PCで動作する自動解析装置にて視神経乳頭を中心とする1.5から3乳頭径の範囲にある4象限の網膜中心動脈及び静脈、合計8本を選択し酸素飽和度及び血管径を解析した。</p> <p>測定結果の再現性を調べるため、対象のうち若年の20人20眼に関しては同一眼を1週間あけて複数枚撮影し、同一日の異なる2枚(interphotograph)、1週間空けての2枚(intervisit)、同一画像で異なる測定者(interevaluator)について級内相関係数を検討した。</p> <p>【結果】4血管の平均酸素飽和度は動脈で<math>97.0 \pm 6.9\%</math>で、静脈は<math>52.8 \pm 8.3\%</math>であった。動脈と静脈の酸素飽和度の差は<math>44.2 \pm 9.2\%</math>であった。象限毎の比較では、耳下側の動脈及び静脈の酸素飽和度は他の象限と比べて有意に低下していたが、動静脈差ではその差は無くなっていた。</p> <p>再現性に関して、同一象限の単一血管に関する級内相関係数の範囲はinterphotographで0.891-0.970、intervisitで0.766-0.949、interevaluatorで0.379-0.922であった。4血管の平均で級内相関係数をみると、それぞれ0.936-0.979、0.809-0.837、0.732-0.947に上昇した。</p> <p>年齢と酸素飽和度の相関では、動脈の酸素飽和度で年齢と正の相関を得ており、10歳で0.67%上昇した(<math>r = 0.18, p &lt; 0.01</math>)。静脈では相関を認めなかったが、動静脈差では年齢と正の相関を得ており、10歳で0.92%上昇した(<math>r = 0.19, p &lt; 0.01</math>)。</p> <p>多変量解析では動脈の酸素飽和度に関して、年齢で正の(<math>\beta = 0.026, p = 0.002</math>)、血管径で負の(<math>\beta = -0.16, p = 0.013</math>)有意な相関があった。また動静脈差の酸素飽和度に関しては、年齢で正の相関を認めた(<math>\beta = 0.19, p = 0.003</math>)。</p> <p>【結論】オキシマップT1における日本人の網膜酸素飽和度に関する標準データベースを作成した。動脈の平均酸素飽和度は既報よりやや高く測定された。4象限の平均において、酸素飽和度計の再現性は高かった。</p>				

本研究に関する学位論文審査委員会は平成29年12月15日に行われた。以下に示す様々な質疑応答が行われたが、それぞれに対して適切な回答が得られた。

1. 写真の撮影の仕方では測定値が変化してしまうが、工夫しているところは何か。  
複数枚撮影すること、成熟した検査者が施行することである
2. 網膜症の患者では網膜酸素飽和度が上昇するのか。  
上昇する報告がある。
3. 臨床で実際に使うとなると、同一被験者で使うことになるのか。  
個体差によって測定値が異なるのでそうなります。
4. 対象は正常ボランティアとあるが、両眼とも正常であるか。  
大半はもう片眼に疾患が合って受診した患者である。
5. 測定値が絶対値でないのであればデータベースを作る意味は薄いのでは  
群間比較が難しいためたしかにそうである。
6. 体の一部と連動して酸素飽和度を測定して見る方法はどうか。  
ペーパーバッグ法でパルスオキシメーターの数値の減少と相関していた。
7. 検者間で差が出るのであれば、すべての血管を測定する方法はどうか  
測定した画像のノイズによって自動認識する血管は異なるのでうまくいかないと思われ  
れる。
8. 網膜循環において酸素の摂取率・消費が多い部位はどこか  
網膜外層（暗順応で酸素消費が増える可能性がある）。

本論文は網膜酸素飽和度に関する研究であり、オキシマップを用いて網膜酸素飽和度を測定し、分析することで本装置の再現性や日本人のデータベースを作ることに寄与した。今後の研究においても intervisit・evaluator における再現性の確認という点で意義があり、本審査委員会では審査員全員一致して博士（医学）論文に相応しいものと判断し、合格とした。

掲 載 誌 名	PLOS ONE 11(7): e0159650		
(公表予定) 掲 載 年 月	2016年7月	出版社（等）名	PLOS (Public Library of Science)

(備考) 要旨は、1, 500字以内にまとめてください。