OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Usefulness of cerebral rSO2 monitoring during CPR to predict the probability of return of spontaneous circulation
Author(s)	竹川, 良介
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/73534
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）　竹　川　良　介

論文審査担当者	（職）	氏　名
主　査	大阪大学教授	嶋津岳士
副　査	大阪大学教授	藤野裕士
副　査	大阪大学教授	畳島晴彦

論文審査の結果の要旨

審査対象となった論文は、心肺停止により救急搬送された患者に対して、心肺蘇生を行っている最中の脳酸素飽和度(脳内rSO_2)を連続測定することにより、自己心拍再開(ROSC)を予測することができるかどうかについて検討したものである。来院後から脳内rSO_2の連続測定を開始し、測定開始後の最初の1分の値の平均値(初期rSO_2値)と比較して、測定16分後の時点までの変化量が大きければ大きいほど、ROSC率が上昇することがわかった。また、これは初期rSO_2値によっても、変化量の大きさとROSC率が異なっていた。例えば初期rSO_2値が50％の場合は、16分までの間に10％の上昇が得られれば約85％の患者がROSCするが、初期rSO_2値が30％の場合は約35％の上昇が得られないとROSC率は85％に達しないことを統計手法を用いて明らかにした。rSO_2の連続測定を行い、初期rSO_2値と16分までの最大変化量を考慮して、ROSCとの関係性を示した論文は過去になく、新たな心肺蘇生法のプロトコール構築に繋がる可能性がある重要な研究と考えられ、学位の授与に値する。

論　文　内　容　の　要　旨
Synopsis of Thesis

氏　名 Name	竹川良介
論文題名 Title	Usefulness of cerebral rSO_2 monitoring during CPR to predict the probability of return of spontaneous circulation (心拍再開の予測に関する、心肺蘇生中の脳内酸素飽和度測定の有用性)

論文内容の要旨

〔目　的(Purpose)〕

心肺蘇生(cardiopulmonary resuscitation: CPR)を施行中に、脳酸素飽和度(regional cerebral oxygen saturation: rSO_2)測定を行うことにより、心拍再開(ROSC)の予測ができると報告されているが、その多くの論文では、来院時や蘇生経過中などのある1点で測定した値を用いて検討がなされている。現実には、心停止となってからの時間経過や心停止となった原因、そしてそれぞれの脳オキシメーターの機械特性が異なるため、ある一点での測定値だけではなく、むしろ、連続測定によるトレンドやパターンの方が、信頼性が高いと考えられる。そこで、我々のこれまでのデータを用いて連続測定値による心肺再開の予測能を検討した。

〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕

2012年12月から2015年12月までの3年間において、大阪大学医学部附属病院高度救命救急センターに救急搬送された16歳以上の来院時心肺停止症例で、rSO_2値が連続測定できた症例を対象とした。ただし、外傷症例は開胸心マッサージを行っていたため除外した。対象症例について、各患者の連続的なrSO_2値、性別、年齢、目撃の有無、バイスタンダーCPRの有無、救急隊接触時および来院時の初期心電図波形、アドレナリンの総投与回数、除細動の回数、ROSCの有無について診療録から後ろ向きにデータを収集し解析した。なお、心肺蘇生は日本の心肺蘇生ガイドライン(JRC2010)に準じて行われ、病院到着以降の胸骨圧迫は、Load-distributing-bandの機械式胸骨圧迫を用いてなされた。rSO_2測定は、来院1分以内に開始された。

本研究においては、t 分までの最大変化率として以下の計算式$\Delta rSO_2(t)$＝(t 分までの最大上昇量)÷rSO_2(baseline)を用いてロジスティック解析を行った。さらに、①rSO_2(baseline):rSO_2測定開始1分間の平均値、②t 分までの最大上昇量：t 分までの最大値とrSO_2(baseline)との差　を解析に使用した。t は4, 8, 12, 16, 20分を用いた。

対象症例は90例で、そのうちROSC例は35例であった。まず、4, 8, 12, 16, 20分までの各時間における$\Delta rSO_2(t)$とROSCの関係について、ROC曲線を描くと、16分時点でのAUC値が0.72と一番高値であった。さらに、変化率と変化量のどちらがROSCの予測能に有用かを検討するため、‘$\Delta rSO_2(16)$’と‘16分までの最大上昇量’のそれぞれのROC-AUCを比較すると、後者の方がAUC 0.75と高値であった。しかし、rSO_2(baseline)により結果が影響を受ける可能性を考慮し、以下の3つのモデル；①$\Delta rSO_2(16)$、②16分までの最大上昇量、③16分までの最大上昇量とrSO_2(baseline)とを組み合わせたもの、とROSCとの関係性についてROC曲線を描いた。その際の調整因子として、年齢、性別、除細動の回数、アドレナリン総投与回数、救急隊接触時の初期心電図波形、バイスタンダーCPRの有無、目撃の有無を用いた。結果として、それぞれのAUCは0.88, 0.89, 0.91であり、来院時のベースラインを考慮した③のモデルが最もROSCの予測能が高かった。上記モデル②と③において、rSO2(baseline)を加えることが、診断予測能の改善につながるのかをさらに検証するために、NRI(net reclassification improvement)とIDI(integrated discrimination improvement)を計算すると、やはり③の診断能が有意に高いことが示された(cNRI = 0.665, $p < 0.05$; IDI = 0.0839, $p < 0.05$)。最終的に作成したモデルは、rSO_2(baseline)に応じて3群に分けることができた。このモデルによると、例えばrSO_2(baseline)が50%の群は、16分の間に10%のrSO_2の上昇がえられれば、約85%がROSCすることが見込まれた。同様に、rSO_2(baseline)が40%の群は20%の上昇、rSO_2(baseline)が30%の群は35%の上昇が16分の間に得られれば85%がROSCすることが見込まれた。

〔総　括(Conclusion)〕

心肺蘇生中のrSO_2値は、病院到着後の初期1分の平均値からの16分以内の最大上昇量を指標とするとROSCの予測能が高く、院外心停止症例における心拍再開の有無を予測する新しい指標となることが期待される。