



Title	Cerebral oxygen balance during cardiopulmonary bypass : Accuracy of and clinical evaluation with continuous jugular bulb venous oximetry
Author(s)	中島, 年人
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39449
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。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

氏 名	なか じま とし 人
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 2 3 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 8 年 2 月 7 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	Cerebral oxygen balance during cardiopulmonary bypass : Accuracy of and clinical evaluation with continuous jugular bulb venous oximetry (人工心肺中の脳酸素代謝の需要と供給：内頸静脈球部酸素飽和度の持続 モニタリングの精度およびそれによる需給関係の検討)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉矢生人 (副査) 教 授 早川 徹 教 授 松田 暉

論 文 内 容 の 要 旨

【目 的】

心臓手術後の脳障害は人工心肺に起因する最も重大な合併症の1つである。この合併症の成因に関して、今のところ完全には解明されていないものの、塞栓症（特に微小塞栓）や脳低灌流の関与が考えられている。さらに最近では、心肺中の酸素需要に対し必要以上の脳への高灌流は空気塞栓などの危険性をむしろ増加させると言われている。また人工心肺の多くは低体温を併用しており、この間はその脳代謝抑制作用により比較的安全とされているが、心肺開始及び離脱時期は常温のままであり、さまざまな危険因子により脳酸素需給バランスは障害されている可能性がある。いずれの原因にせよ、人工心肺中には脳血流そのものを維持するより、脳の酸素需要に見合う酸素供給を保つことが本質的である。内頸静脈球部酸素飽和度は、このバランスをみる指標であり、心肺中に連続モニタリングすることにより適正な脳灌流を維持しうるであろう。そこで本研究では人工心肺中のオキシメトリック・カテーテルによる持続モニタリングの精度を確かめ、さらに人工心肺時に脳酸素需給バランスが良好か否かを評価した。

【方法ならびに成績】

① 人工心肺中の内頸静脈球部酸素飽和度持続的モニタリングの精度

定時人工心肺症例11例を対象として、麻酔導入後に、右内頸静脈球部に留置した4Frenchまたは5.5Frenchのオキシメトリック・カテーテルにより測定された酸素飽和度を採血によるCO-oximeter測定値と比較した。いずれのキャリブレーション・モード（in vitro または in vivo）においても両測定値は良く一致し、密接な相関が得られた（in vitro：7例， $n = 77$ ， $r^2 = 0.88$ ；in vivo：4例， $n = 34$ ， $r^2 = 0.96$ ）。さらに in vitro キャリブレーションされたカテーテルからのデータで、人工心肺中の血液希釈（ヘモグロビン8.8g/dl）および中等度低体温（鼻咽頭温28.6℃）の影響を調べた。人工心肺による体温、ヘモグロビンの変化は精度に有意な影響を与えなかった。

② 人工心肺時の脳酸素需給関係の検討

定時人工心肺症例12例において、4Frenchカテーテル・オキシメータを用いて、右内頸静脈球部酸素飽和度を連続測定した。このパラメータは脳酸素代謝の需要と供給のバランスをみる指標であり、人工心肺時に脳酸素需給バランス

が損なわれるか否かを評価し、障害があるとすればその因子を検討した。人工心肺開始時は血圧の低下は有意に大きかったが、内頸静脈球部酸素飽和度の低下はなかった。低体温の間は比較的高値で安定していた。一方、復温期は鼻咽頭温（脳温をよく反映する指標の1つ）と逆相関を示す内頸静脈球部酸素飽和度の低下があった。さらに、この酸素飽和度の低下の程度は復温の速度（単位時間当りの鼻咽頭温の変化）に相関した。

【総括】

カテーテル・オキシメータによる内頸静脈球部酸素飽和度の連続モニタリングは高い精度と信頼性を示す。この精度は血液希釈・低体温に影響を受けることも少ないため、人工心肺時にも使用可能である。これを連続測定することにより、人工心肺使用心臓手術時に脳酸素の需要供給の関係について有用かつリアル・タイムな情報を得ることができる。中等度低体温を用いた人工心肺手術においては、復温期に脳酸素需給バランスは障害され、この時期の温度変化がクリティカルな因子であることが疑われる。脳循環代謝に影響を与えると考えられるパラメータ（炭酸ガス分圧、灌流圧・量、麻酔深度など）は、今回、脳酸素バランスを悪化させる危険因子の1つとして挙げられた復温速度を含め、心肺中に人為的なコントロールが可能であり、本連続測定はこれらのパラメータを管理する際の1つの基準になり得る。

論文審査の結果の要旨

人工心肺に起因する脳障害は心臓手術後の重大な合併症の1つであり、これを予防するために種々の脳モニタリングが試みられている。内頸静脈球部酸素飽和度は全脳の酸素需給バランスを反映するパラメータとして以前より知られていたが、比較的細いカテーテル（4Fr, 5.5Fr）・オキシメータによりその連続測定が可能となり、人工心肺下心臓手術中の脳モニターの1つとして臨床応用できるようになった。

本研究では、このカテーテル・オキシメータによる内頸静脈球部酸素飽和度の連続モニタリングは高い精度と信頼性を有し、この精度は低体温や血液希釈などにも影響を受け難いため、人工心肺中にも使用可能であることを示した。また本モニタリングにより、中等度低体温を用いた人工心肺手術においては復温期に脳酸素需給バランスは障害され、この時期の体温変化がクリティカルな因子であることを同定した。本連続モニタリングは人工心肺中の脳循環代謝に影響を与えると考えられるパラメータを管理する際の1つの基準となり、臨床的有用性が高いことを明らかにした。

以上より、学位の授与に値するものと考えられる。