

15 人間のボランティアを低灌流と正常酸素あるいは低酸素状態においた場合、パルスオキシメーター (PO) が体動により誤った数値を提示した後に、酸素飽和度 (SpO₂) と脈拍 (PR) を正確に表示するまでの回復時間の相違について

Is there a difference in recovery time for the accurate display of oxygen saturation (SpO₂) and pulse rate (PR) after motion induced failure of pulse oximeters (PO) during low perfusion and normoaxemia or hypoxemia in human volunteers?

Shah N, Clack SL, Hoang TD. *Anesthesiology* 2001; 95:A-552 (www.asa-abstracts.com)

はじめに

パルスオキシメーターによる動脈血酸素飽和度のモニターは、手術室 (OR) や術後回復室 (PACU) では標準的なものとなっている。PACU や OR では、特に小児の麻酔導入や麻酔回復期は、患者の体動が頻繁に起こる。従来型のパルスオキシメーターは、体動があるとうまく機能しない。特にモニター部位に低灌流が見られる時にはその傾向がある。パルスオキシメーターが正確な表示に失敗した後、SpO₂ 値や脈拍数をまた正確に表示できるように機能回復するまでの時間の長さが、多くの臨床的状況で非常に重要になる可能性がある。本研究者は、“体動抵抗”のあるパルスオキシメーターの機種間で、体動と低灌流が原因の表示失敗と正確な数値再表示までの時間 (回復時間) の相違を比較したいと思った。

方法

研究に参加したのは、18 歳～40 歳の健康な成人数人 (女性 5 名、男性 2 名) である。被験者たちには、左手の指にテスト群 3 機種のパルスオキシメーターが取り付けられ、右手の指にコントロール群 3 機種のパルスオキシメーターが取り付けられた。2 つの異なるグループの“体動抵抗”パルスオキシメーターを使って、各々の被験者に対してテスト・プロトコルが 2 度実施された。一つの研究グループでは、マシモ・ラジカル V3 (マシモ I) が、HP アジレント・ビリディア 24C Rev C.0 およびノバメトリックス・マーズ v2001-10 と比較された。もう一つの研究グループでは、マシモ・ラジカル V3 (マシモ II) が、ネルコア N-395 v1620 および HP CMS Rev B.0 と比較された。室温は、末梢灌流を低下させるために 16～18°C に保たれた。センサーは、無作為にテスト群の手の人指し指、中指、薬指に取り付けられた。テスト群の手は、軽打と摩擦による体動を発現させるために体動発生機ケーブルに固定された。正常酸素 (室温での呼吸) で調べられた体動は、3Hz での軽打、体動中にセンサーの除去／再接続をしながら 3Hz で軽打、および無作為の摩擦である。低酸素血症は、使い捨ての再呼吸回路によって引き起こされた。SpO₂ が 75% まで下がると迅速な再飽和を促すために、酸素が 100% 投与された。低酸素血状態で調べられた体動は、体動中にセンサーの除去／再接続を繰り返しながらの無作為軽打、体動中にセンサーの除去／再接続を繰り返しながらの 3Hz での軽打と、および無作為摩擦と 3Hz 摩擦である。正常酸素でのテストは、各センサーが 3 つのテスト指それぞれで試されるように、センサーの取付けはローテンションされた。回復時間 (RT) とは、パルスオキシメーターが、体動停止後に脈拍数や SpO₂ コントロール値を再表示するまでにかかる時間を意味する。失敗率 (FR) は、SpO₂ がコントロール値から 7% 以上はずれた数値、また脈拍数がコントロール値からの 10% 以上はずれた数値をパルスオキシメーターが表示した時間の % である。

結果

パルスオキシメーター	SpO ₂		脈拍数	
	平均回復時間(秒) 率 (範囲)	誤提示	平均回復時間(秒) 率 (範囲)	誤提示
マシモ SET I	21.3 (10-50)	13%	14.4 (3-35)	26%
ノバメトリックス・マーズ	22.2 (5-55)	74%	23.1 (4-63)	80%
フィリップス/HP ビリディア 24C Rev C.0	31.1 (10-85)	46%	45.5 (10-192)	71%
マシモ SET II	17.8 (10-40)	11%	13.6 (1-39)	30%
フィリップス/HP CMS Rev C.0	40.5 (11-97)	23%	37.8 (5-103)	38%
ネルコア N-395	19.9 (10-141)	40%	38.2 (7-155)	55%

筆者の意見と結論

筆者たちは、“体動抵抗”のあるとされる複数のパルスオキシメーターをテストした結果、マシモ SET パルスオキシメーターが、誤提示率の低さと回復時間の短さのために、患者のモニターでは最高の性能を示すと考えられると結論づけた。