

Accuracy of Response of Six Pulse Oximeters to Profound Hypoxia

John W. Severinghaus, Karen H. Naifeh

Anesthesiology Vol. 167, No. 4, Oct. 1987

「6種のパルス・オキシメーターの重度低酸素症に対する応答精度について」

実験的に 40%～70% の低酸素症状態を 42.5 ± 7.2 秒間作り出し、6社のパルス・オキシメーターを用いて酸素飽和度 $\text{SpO}_2\%$ を記録した。(NE=ネルコア社 N-100, OH=オメダ社 3700, NO=ノバメトリックス社 500, CR=クリティケア社 CSI 501+, PC=フィジオ・コントロール社 ライフスタッフ 1600, MQ=マルケット/ミノルタ社 パルソックス 7)

対象は正常血圧値を示す健康な白人またはアジア系の非喫煙者で(年齢 18～64 歳)、各々に 6～7 回検査を繰り返した。橈骨動脈にカテーテルを挿入後、被験者を 3% CO_2 , 0～5% O_2 および N_2 の混合ガスで過換気した。マス・スペクトロメーターにより測定した end-tidal PO_2 および PCO_2 のデータからオンラインで酸素飽和度 $\text{ScO}_2\%$ を求め、一呼吸毎にマニュアルで FIO_2 を調節した。そして、急速に低酸素の状態を惹起し、これを 30～45 秒間維持した後、急速に酸素飽和度を回復させた。プラトー末期における動脈血 $\text{HbO}_2\%$ は $55.5 \pm 7.5\%$ であった(Radiometer 社 OSM-3 を使用) またマス・スペクトロメーターから得られた $\text{ScO}_2\%$ と Corning 178 を用いて測定した pH と PO_2 のデータから得られた $\text{SaO}_2\%$ の $\text{HbO}_2\%$ に対する差異は、それぞれ $0.2 \pm 3.6\%$ および $0.4 \pm 2.8\%$ であった。

各機種別の SpO_2 の HbO_2 に対する平均誤差と標準偏差を示す。

製造元	ページ ヨン	N (耳用, 指用)	% SpO_2 -% HbO_2	
			耳用	指用
NE	N 100	60, 60	-0.4 ± 11.7	-6.6 ± 10.8
NE	N 200	58, 60	-2.4 ± 8.7	-4.5 ± 8.2
OH	3700	60, 60	2.4 ± 8.8	-9.0 ± 10.4
CR	.28	60, 60	4.4 ± 4.4	1.4 ± 5.9
PC	1600	57, 60	2.9 ± 4.3	0.0 ± 3.5
NO	3.3	0, 120	—	1.1 ± 5.4
MQ	7	0, 36	—	-2.9 ± 5.2

耳用プローブでは全例でプラトーが記録されたが、指用プローブでは末梢血管収縮のある被験者に使用した場合でプラトーを示さない例があった。指用プローブを使用した場合、 SaO_2 の平均値 55% に対し、 SpO_2 のデータは有意に低い値を示した。耳用プローブを使用した場合には、有意の誤差が見られなかった。急速に酸素飽和度を低下させていく過程において、幾つかの機種では表示値が 0% となるものがあった。精度はプローブの取り付け位置には左右されなかつたが、各機種間では大きな開きがあった。著者らの結論では、矩形波状に低酸素状態を作り出すことにより、低酸素症の過渡期および定常状態におけるパルス・オキシメーターの応答性を評価することが可能である。またこの結果、パルス・オキシメーターの種々の問題点が明らかとなり、その早期解決にもつながる。

(パクスター(株))