

## 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  $42.5 \pm 7.2$  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ト 1600, MQ=マルケット/ミノルタ社バルソックス 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%  $\text{CO}_2$ , 0~5%  $\text{O}_2$  および  $\text{N}_2$  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  $\text{PO}_2$  および  $\text{PCO}_2$  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  $\text{FI}_{\text{O}_2}$  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  $\text{PO}_2$  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  $\text{SpO}_2$  の  $\text{HbO}_2$  に対する平均誤差と標準偏差を示す。

製造元	バージョン	N (耳用, 指用)	% $\text{SpO}_2$ -% $\text{HbO}_2$	
			耳用	指用
NE	N 100	60, 60	$-0.4 \pm 11.7$	$-6.6 \pm 10.8$
NE	N 200	58, 60	$-2.4 \pm 8.7$	$-4.5 \pm 8.2$
OH	3700	60, 60	$2.4 \pm 8.8$	$-9.0 \pm 10.4$
CR	.28	60, 60	$4.4 \pm 4.4$	$1.4 \pm 5.9$
PC	1600	57, 60	$2.9 \pm 4.3$	$0.0 \pm 3.5$
NO	3.3	0, 120	—	$1.1 \pm 5.4$
MQ	7	0, 36	—	$-2.9 \pm 5.2$

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、 $\text{SaO}_2$  の平均値 55% に対し、 $\text{SpO}_2$  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ったが、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。

(バクスター(株))