

# 13 新技術を使用したパルスオキシメーター3機種の成人男性、過激な運動からの回復時での性能比較

Witucki PJ, Bell SJ. Critical Care Medicine 1999;27(12):A87(224)

## はじめに

低体温は、末梢組織に低灌流を生じ、その状態が持続すれば局部的低酸素血症を引き起こす。持続性低灌流は、動脈血と静脈血の血中酸素較差を拡大させるため体動があると、非動脈性の拍動が検知され、動脈血酸素飽和度と一致しない脈拍のピークが現れ、これが SpO<sub>2</sub> として表示される。より低い灌流がより長く持続すればするほど、酸素運搬状態は悪くなる。その結果、静脈酸素飽和度が低くなり、体動があると、極めて低い SpO<sub>2</sub> 値が現れる(正確だと見なされる基準値±2%をはるかに超える値)。パルスオキシメーター製造会社数社(マシモ、ネルコア、SIMS BCI)は、それぞれが開発した新技術(SET、オキスマート、DSP)は、体動や低灌流状態に影響されないとしている。

## 方法

新技術を使用した3機種のパルスオキシメーターの比較テストはアメリカ合衆国海軍 SEAL(海空陸地特別作戦部隊)候補生5人を対象に、冷水の中で運動を行った後に実施した。テスト対象のパルスオキシメーターは、DSP使用のBCIマイクロスパン・モデル3304、マシモSET使用のオメガ2000、およびオキスマート使用のネルコアN-295の3機種である。パルスオキシメーターは、ルーチンの身体検査の中の心肺機能のスポットチェック用として使用された。パルスオキシメーターのセンサーは、同じ手の3本の指(人さし指、中指、薬指)に無作為に取り付けられ、光による相互干渉を避けるためにそれぞれにカバーがかけられた。データは同時進行でコンピュータに収集され、正確さ(デバイスが基準値5%以内で“凍結”(データ静止)していない時間のパーセント)、ゼロアウト(表示が0になった頻度とその時間の長さ)、およびポップアウト(表示値が基準値から5%以上外れているが、ゼロではない時の頻度とその時間の長さ)について、データ処理後分析が実施された。

## 結果

総モニター時間は41分であった(8.2±4.5分/テスト対象者)。テスト対象者のほとんどは体をぶるぶると震わせていたおり、モニター部位(指)は冷たく、血の気がなく、血液灌流が低下しているように見えた。テスト対象者のうち2人には肺炎症状がみられ、1人には肺浮腫が見られた。パルスオキシメーターの使用は、これらの診断を下す判断材料の一つとして使用された。BCI DSPは、テスト時間の11パーセントにおいて不正確で、ネルコアオキスマートの不正確さは33%、これに対してマシモSETの不正確さは0%であった。オキスマートのパフォーマンスの低さは、一部にはデータが凍結したことが原因であった(153回の凍結、モニターされた時間の平均29%)。しかし、SpO<sub>2</sub>値のゼロアウトとポップアウトの頻度と時間の長さでは、BCI DSPが最大であった。

分類項目	マシモ SET	BCI DSP	ネルコア オキスマート
正確さ(%)	100	89	67
ゼロアウト(合計時間)	0(0)	4(1.4分)	2(0.02分)
ポップアウト(合計時間)	0(0)	3(4.3分)	2(1.5分)
凍結データ(総合時間 に対する割合%)	0	0	29

## 筆者の意見と結論

心肺状態の評価のスポットチェックにパルスオキシメーターを利用できる。パルスオキシメーターの中には、リアルデータの大幅な欠落、あるいは前に観測された飽和度値を表示し続けるデータの凍結などを生じるものがあるため、そのようなパルスオキシメーターを、スクリーニング・ツールとして利用することは制限される。例えば、オキスマートは3分の1のデータが欠落していた。マシモ SET パルスオキシメーターは、低灌流や不随意体動にも関わらず、評価時間の全体において、正確でリアルタイムのデータを提供した。