

機器紹介

パルスオキシメーター

菊池 利夫*

はじめに

体一肺動脈シャント手術後急性期の管理において、動脈血酸素分圧、酸素飽和度の測定は頻回に行なわれる。なぜならば、動脈血酸素の値がシャント手術の治療効果の判定に重要な意味を持つからである。通常、動脈血の採血により測定が行なわれるが、経皮酸素モニターにより非観血的に酸素の測定が行われるようになって来た。今回、新生児の体一肺動脈シャント手術後において Ohmeda 社製バイオックス3740パルスオキシメーターを使用し、非観血的に酸素飽和度を測定する機会を得た。本機は酸素飽和度をリアルタイムに、非侵襲的に、連続的にモニターでき、並行して行った動脈血ガス分析 (Radiometer 社製 ABL300 使用) による酸素分圧ともよく対応した。また、本機はコンパクトで使いやすくシャント手術後の管理に有用であると思われたので使用経験を紹介する。

機器の仕様

名称：オメダ・バイオックス3740パルスオキシメーター、大きさ：7.0(H)×20.3(W)×22.3(D) cm. 重さ：2.5 kg. ディスプレイ：酸素飽和度値 (SaO₂)、脈波波形、脈拍数 (分)、SaO₂ 計算回数：30回/秒。

臨床例

患者は総合病院で出生した男児で、生直後より著しいチアノーゼを呈していたため心疾患を疑われ、出生日に当院に入院となった。心エコー検査にて、肺動脈閉鎖・心室中隔欠損症と診断し、動

脈管を開存させる目的にて prostaglandin E₁ (以下 PGE₁) の点滴静注を開始したところチアノーゼの改善をみたため、継続的に投与を行った。心血管造影にて上記診断を確認した後、生後27日目に左側の Blalock-Taussig シャント手術を行った。術中、シャント作成後、動脈血酸素分圧 (PaO₂) の上昇がみられたため PGE₁ の点滴静注を中止し手術を終了した。術後管理のため ICU に収容した。収容直後よりパルスオキシメーターを患児の母趾に装着し (図1)、SaO₂ を連続的にモニターした。術当日はモニターで表示された SaO₂ は70~87%で、並行して行った動脈血採血による PaO₂、SaO₂ 測定値 (Radiometer 社製 ABL300 使用) ともよく対応していた。パルスオキシメーターによりモニターされた SaO₂ は術後1日目には60%台を示すようになり怒咳時にはチアノーゼの増加をみるようになった。この時の動脈採血の PaO₂ は 30~35 mmHg, SaO₂ は60%台となり、聴診にて連続性雑音の減弱がみられた。



図1 ICUのベッドサイドにおけるパルスオキシメーター (患児の右母趾にプローブが装着されている。パルスオキシメーターは患児のベッド上足元に置かれている)

*榊原記念病院外科部長

動脈管閉塞、シャント流量不足の診断にて PGE₁ の点滴静注を再開したところ数分にしてパルスオキシメーターの SaO₂ モニターが70~80%台を示すようになり、動脈採血による PaO₂, SaO₂ の改善がみられた。聴診所見でも連続性雑音の増強が確認された。この間、人工呼吸管理を行っており、気管分泌物も多く、全身浮腫もみられたため、3日間水分バランスを負に保つように管理した後、気管チューブを抜管した。その後パルスオキシメーターにより SaO₂ をモニターしながら、下降のないことを確かめながら、PGE₁ を徐々に減速し中止でき、連続性雑音も良好に聴取できた。パルスオキシメータープローブは10日間連続して装着していたが、熱傷など皮膚の変化はみられなかった。

考 察

心臓外科領域において術後急性期の管理で、PaO₂, SaO₂ を測定することは多い。特に体一肺動脈シャント手術後では、その治療効果の判定ともなるので頻回に行なわれる。新生児・乳児期のシャント術後は、シャント血管が細いことから年長児よりシャント閉鎖をきたす可能性は高い。しかもシャント閉鎖は致命的となることから、動脈血の酸素測定は極めて重要となる。通常、術後は橈骨動脈にカテーテルが挿入されており、そこから動脈血が採血され酸素測定がなされる。この方法は PaO₂, SaO₂ を知りたいときに採血し測定をすることで、連続的にモニターするものではない。リアルタイムの値を知りたい場合には採血、測定の時間が(数分であるが)、time delay となり多少不便である。しかもあまり頻回に測定をすると新生児・乳児では、採血による貧血をきたすことになる。以上のような欠点を補うのが経皮酸素モ

ニターである。

経皮酸素モニターには2つの種類がある。1つは経皮的酸素分圧モニターで、もう1つはパルスオキシメーターである。酸素分圧モニターは皮膚にセンサーを付着させ酸素分圧を測定するのであるが、センサーを加熱するため局所皮膚の熱傷をおこすことがある。また、末梢循環が悪かったり、ショックの際にはモニターされた酸素分圧値が実際の動脈血酸素分圧より低値を示すため信頼性が乏しくなる。これに対して、パルスオキシメーターは酸素飽和度を測定するものであるが、センサー部の皮膚を加熱することはないため、局所の皮膚の損傷はなく、末梢循環が悪くても動脈血の値と異なることはないとされている。今回の臨床例においても、並行して測定した動脈血採血による PaO₂, SaO₂ の値とよく一致した。

パルスメーターの欠点は体動の影響を受けやすい点であるが、心拍数を正確に拾っていれば信頼性が高い。したがって、脈波形がディスプレイされるパルスオキシメーターであればその欠点は補われる。

血中酸素飽和度は、血中酸素分圧が 30~50 mmHg と低い値の範囲では変化率が大きい。このことは、PaO₂ が低値の範囲で推移する体一肺動脈シャント手術後の酸素モニター管理上有利といえる。動脈管依存のチアノーゼ新生児の PGE₁ 投与管理上も有用であると思われた。

さらに、パルスオキシメーターは使用方法が簡便である。装着によってすでに測定が開始される。そのほか、機器が小さくコンパクトであるのでベッドサイドの使用が便利である。以上、パルスオキシメーターは体一肺動脈シャント術後急性期の管理にきわめて有用であると思われ、紹介した。