

## 2-B-3 血管内血液ガス連続測定モニター(パトレンド7™)の小児患者への応用へ向けての基礎検討

国立小児病院 小児医療研究センター 病態生理研究室

張欽明 中川 聡 劉冬梅 宮坂勝之

はじめに

血管内血液ガス連続測定モニター、パトレンド7™ (PT7; Biomedical Sensors, High Wycombe, UK) は新しい呼吸管理モニターとして注目されつつある。しかし、これまでの臨床応用は、成人患者の太い動脈に限られていた。小児で動脈にカテーテルを留置する際は、大腿動脈などの太い動脈は感染の危険性と長期的な留置に伴う血行障害の可能性から好ましくないと判断され、もっぱら橈骨動脈などの末梢動脈が用いられてきた。しかし末梢動脈は径が細いうえに表在性であり、流れている血液の温度が環境温度の変化に影響されやすい可能性があり、また、血流自体が微弱であることより、血管内血液ガス連続測定モニターが正確に安定した状態で測定が行えるかは不明であった。我々は、過去に、環境温度の変化がセンサーの測定精度に影響を及ぼすかを動物実験で検討したところ、急激な体温変化においてもPT7センサーは生体の血液ガスを正確かつ安定して連続測定することができるという結論を得た。今回は、動物実験にて血流が微弱である末梢の動脈でPT7と従来型の血液ガス測定装置による測定値を比較し、血管内センサーによる血液ガス連続測定の小児患者での可能性を検討した。

対象及び方法

対象は、子豚5頭(平均体重10.6kg)。全身麻酔下に気管切開を行い、人工換気を行った。下腿後部の皮膚を切開し、表在の後脛骨動脈を暴露したのち、後脛骨動脈の血流を超音波血流計(Trasonic Systems, Ithaca, NY, USA)で測定した。PT7のセンサーは、22 G (Insyte™, Beckton Dickinson, Salt Lake, UT, USA)の血管内留置カテーテルを通して、この後脛骨動脈に挿入した。その後、人工換気の状態を変化させ、Normal, Hypocarbia, Hypercarbia, Hyperoxia, Hypoxiaの5状態を作り出した。各条件にて、10ポイントずつPT7と従来法による血液ガス(総頸動脈より血液を採取)の値を比較した。

結果

後脛骨動脈の血流は大腿動脈のその約1/3であった。5つの条件で、計250サンプルを得た。pH、PaCO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>の測定値におけるPT7と従来法の2方法のbias ± precisionを表と図1~3で示した。

表 PT7と従来法のbias ± precision

pH	PaCO <sub>2</sub> (torr)	PaO <sub>2</sub> <150 (torr)	PaO <sub>2</sub> >150 (torr)
-0.001 ± 0.028	0.922 ± 2.430	3.398 ± 12.762	0.893 ± 22.486

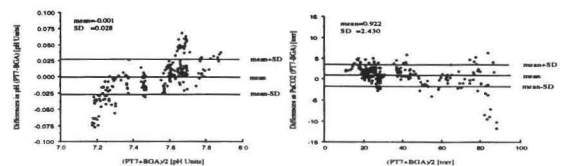


図1

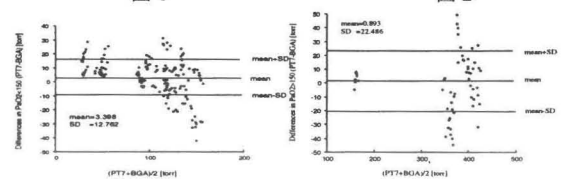


図2

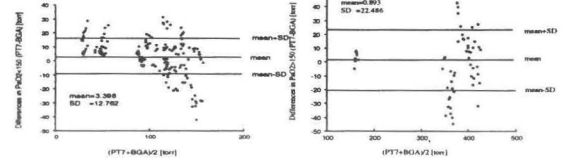


図3

pHとPaCO<sub>2</sub>においては、PT7と従来法の値の差が0付近に集まっていることより両測定値がほぼ一致していることがわかった(図1~2)。PaO<sub>2</sub><150 torrの場合は、pHとPaCO<sub>2</sub>と同様の結果を得たが、PaO<sub>2</sub>>150 torrの場合は、両者間の差が大きくなった(図3)。

考察

麻酔や集中治療を受けている新生児や幼児において病状の突然の変化による血液ガスの急激な変化はまれではない。このような小児患者での連続モニターは不可欠であり、パルスオキシメータやカブノメータも積極的に臨床に導入されているが、いずれも血液ガスの所見を直接反映するものではない。したがって、重症小児患者では連続的血液ガスモニターの臨床応用が望まれていた。

被毛が少なく皮膚が薄い子豚の末梢動脈は、人の末梢動脈とは比較的相似していると考えられる。今回の実験の結果から、径が細く血流が少ない小児の末梢動脈でも連続血液ガス測定が、精度や安定性に問題なく行えることがわかり、PT7の小児患者での臨床使用への可能性が示唆された。