

いま振り返る 研究の日々

第5回

呼吸不全の診断基準，酸素療法の 適応基準に根拠はあるか？

KKR 札幌医療センター名誉院長 川上 義和

肺の究極の機能はガス交換であり，その良し悪しが身体組織・臓器(以下，組織と略す)の機能に影響する——言うまでもない常識だが。肺のガス交換機能は動脈血ガス値に表れ，組織のガス交換は混合静脈血に表れる。肺と組織の下流の血液ガスを測ると，それぞれの機能がわかる。そこで，組織低酸素があるか，否かを判断するには混合静脈血を分析しなければならない——言うまでもないことだが，動脈血ではない。

では，なぜ混合静脈血ではなく動脈血ガス，特に動脈血酸素分圧(PaO_2)が呼吸不全や酸素吸入の基準に使われているのか？ 答えは明快。動脈血のほうがずっと採血しやすいからである。したがって PaO_2 を診断基準に使う根拠には，混合静脈血酸素分圧(PvO_2)の実測，解析から導かれた，確たる根拠が必要である。今回は，私が最も力を入れていた研究領域の一つ，組織低酸素を巡るこぼれ話であるので，少々長くなるのをお許し願いたい。やっと疾患の話にたどり着いたことを口実にして。

全身の組織の下流の血液は混合静脈血であるが，採血の場所には注意を要する。上・下大静脈，冠静脈が流入する右心房，次いで右心室では十分混じり合っていないので，ガス値が採血する場所によって不均等である。そこで，肺動脈主幹部で採血，となる。ガス値の測定にも細心の注意が必要である。カテーテル先端が肺動脈主幹部にあることを圧波形で確かめたのち，カテーテル内部の生理食塩水を十分フラッシュしてから，注射器にゆっくり採集する。注射器にバブルが入っている

などは問題外である。いずれも大きな誤差が生じるからである。混合静脈血二酸化炭素分圧(PvCO_2)の値にも注意する。動脈血二酸化炭素分圧(PaCO_2)と逆転しているサンプル，同じ値になっているサンプルは採用すべきでない。

カテーテル先端で混合静脈血酸素飽和度(SvO_2)を測定できるようになってから， PvCO_2 やpHの値が論文に出なくなった——実測していない証拠である。別に採血してあって，これらの値が示されるとホッとす。厳格に言うと， PvCO_2 やpHが書かれていない論文は“その目”で見たほうがよい。

右心カテーテルが開発されノーベル生理学・医学賞の対象となり，肺血行動態の解析が花盛りとなった。実は，このカテーテル開発の当初の目的は混合静脈血の採取だったという。混合静脈血ガス組成の研究のためである。その生理的，臨床的意義が次第に明らかになってきたのは1945年以降である。

慢性呼吸不全や酸素療法(後に在宅酸素療法が含まれるようになった)の病態生理学的研究が勃興し，盛んになってきたのは1950年代以降の30年ほどで，血液ガス分析法の開発と普及が研究に拍車をかけた。昨今の若い医師たちはこの時代の研究を知らないと思うので，流れを少し説明してから本題に入ろう。

この時代，はじめは肺不全と呼吸不全が区別されずに取り扱われてきたのは，今からみると驚きである。しかし呼吸生理学を踏まえて，肺のガス交換機能不全(肺不全)と組織レベルのガス交換不