

16 脂肪乳剤の解剖学的死腔換気率に及ぼす影響

福井医科大学麻酔科

高橋光太郎 中嶋 一雄 高倉 康 後藤 幸生

解剖学的死腔換気率（以下VD／VT）は通常終末呼気炭酸ガス濃度および平均呼気炭酸ガス濃度から次式により測定される。

$$VD/VT = (F_{ET}CO_2 - F_ECO_2) / F_{ET}CO_2$$

われわれは、この解剖学的死腔換気率を、吸入気酸素濃度、終末呼気酸素濃度および平均呼気酸素濃度から次式により算出し（以下VD'／VT'）、両者による測定結果を比較検討してきた。

$$VD'/VT' = (F_EO_2 - F_{ET}O_2) / (F_O_2 - F_{ET}O_2)$$

そして前回の本研究会において、呼吸商が大な場合はVD／VTは低く、逆にVD'／VT'は高く算出されることを発表した。

今回われわれは、人工呼吸器の換気条件を一定に保ち、呼吸商のみを変化させる目的で脂肪乳剤を投与し、この時の解剖学的死腔換気率を、従来の炭酸ガス濃度を用いての方法および酸素濃度を用いた方法により測定し、両者を比較検討した。

[方法] 集中治療部にて呼吸管理中の6例を対象に、人工呼吸器の設定条件を変えずに、20%脂肪乳剤250mlを3時間かけて点滴静注した。脂肪乳剤投与前、投与後1時間、2時間、3時間および投与後1時間におけるこれらの変化を比較検討した。

ミナト医科製レスピロモニターR-300を用いて、酸素消費量、炭酸ガス排出量、呼吸商を測定、さらに吸入気酸素濃度、終末呼気酸素濃度、平均呼気酸素濃度、終末呼気炭酸ガス濃度および平均呼気炭酸ガス濃度を測定、解剖学的死腔換気率を算出した。また一回換気量、分時換気量を測定、動脈血ガス分析も行った。

[結果] 一回換気量、分時換気量とも全経過を通じてほとんど変化しなかった。

酸素消費量は脂肪乳剤投与により増加傾向を示し、投与3時間後では有意に増加した。これに対し炭酸ガス排出量は減少傾向を示した。この結果、呼吸商は投与後1時間、2時間、3時間でいずれも有意

に低下し、投与後1時間では投与前値に回復した。

VD／VTは脂肪乳剤投与により上昇する傾向を示し、投与2時間後では投与前値の $40.3 \pm 16.2\%$ に比し $41.7 \pm 16.1\%$ と有意に上昇した（P<0.05）。これに対しVD'／VT'は低下傾向を示したが、有意の変化は示さなかった。

また、動脈血炭酸ガス分圧、終末呼気炭酸ガス濃度、動脈血肺胞炭酸ガス分圧較差は炭酸ガス排出量低下にもかかわらずほとんど変化しなかった。ところが分時換気量あたりの炭酸ガス排出両派、投与前値の $17.1 \pm 6.2\text{ml/L}$ に比し、投与後2時間では $15.2 \pm 6.6\text{ml/L}$ と有意に減少し（P<0.05）、換気効率の低下がみられた。この変化はVD／VTの変動と一致した。

[考察および結語] 呼吸商が大きい場合はVD／VTは過少評価され、逆にVD'／VT'は過大評価され、呼吸商が0.8に近い場合は両者はほぼ一致すると報告してきたが、今回われわれは呼吸商を脂肪乳剤で低下させて両者を比較検討した。全経過を通じて形態学的变化がなかったと仮定すれば、呼吸商の低下によりVD／VTが上昇傾向にあったということは、これの過大評価につながるものと言えよう。ところが脂肪乳剤投与2時間後に、炭酸ガス排出量は有意に減少したにもかかわらず、動脈血炭酸ガス分圧、分時換気量に変化なく、分時換気量あたりの炭酸ガス排出量が有意に減少した。すなわち呼気炭酸ガスの希釈、換気効率の低下が生じていた。VD／VTはこの変化とよく一致した点、VD'／VTは解剖学的すなわち形態学的なパラメーターではなく、換気効率を示す生理学的な指標としてとらえるべきであろう。

これに対しVD'／VT'は脂肪乳剤投与により、わずかに低下傾向を示した。これは分時換気量の微増により生じた変化とも考えられる。

以上、VD／VTは換気効率をよく反映し、VD'／VT'は肺胞換気量を反映すると考えられる。