

血管拡張療法の限界

—good responder を見定める—

無敵剛介*

術中麻酔管理および ICU 管理下での循環管理には多くの方策が提唱され、極めて論議が多い。その中でも特に血管拡張を促し末梢組織への酸素化 ($\dot{D}O_2/\dot{V}O_2$) 促進に重点を置く管理方法は最近話題が多い。

麻酔科医による循環管理の方策は他科医によるものとは本質的に異なることとによってこれらの話題を分析してみる。

麻酔科医は終始患者のそばを離れず、分秒単位の時間感覚の中で生体情報の計測を行い、分析し、その変化の予測的認知を行って、titratable な管理を思考し遂行する。このような思考過程を背景に麻酔科医が考える血管拡張を背景とする方策には少なくとも三つの問題点が指摘される。

まず、血管拡張薬に対する good responder の患者か否かを見定める問題である。われわれ麻酔科医は生体機能変化そのものに極めて密接であるばかりでなく、その時間的要素に最も鋭敏な専門医である。最近の血管拡張薬や交感神経遮断（胸部硬膜外麻酔や高位脊麻など）による急激な不測の血圧下降に関連する合併症の報告は極めて多く、適正な血圧管理を怠ったことへの反省は現在でも依然として指摘が多いが、麻酔科医にとって血圧制御は最大の感心事である。

PEEP や CPAP によって PaO_2 は上昇し、心拍出量 (CO) はむしろ増大し、 $\dot{D}O_2$ は増加する症例は PEEP や CPAP に対する good responder である。しかし、一方、CO は減少し、 PaO_2 は低下し、 $\dot{D}O_2$ は減少する worse responder¹⁾ も多いことを忘れてはならず、常に二つの反応型を知

って対応すべきであり、good responder のみを期待できないのが循環管理の実態である。そこで、afterload の適正化を積極的に計るために血管拡張薬の投与や硬膜外麻酔による交感神経遮断を行うと、Preload は減少し CO は減少する。心筋への灌流圧が下降すると心筋の酸素需要供給の平衡を保つため心筋の酸素消費量 ($M\dot{V}O_2$) も減少する要因 (RPP など) を配慮せねばならない。急速輸液により preload を増加させる際には cardiac preload reserve²⁾、すなわち急速輸液による容量負荷を受け入れる心予備機能の見込み評価が肝要であり、ことに左心機能に対する定量的評価が不可欠である。ニトログリセリン (GTN) 投与も左心機能 (ポンプ) の低下をみる場合、心筋虚血をむしろ悪化させる³⁾⁴⁾。

第2の問題は左右冠灌流圧を維持する体動静脈循環動態への配慮である。体循環との関連性⁵⁾において、体循環平均圧、effective vascular compliance (Guyton)、動静脈系脈管コンプライアンス比⁶⁾、体血管抵抗、静脈還流抵抗 (Guyton)⁷⁾、さらに冠循環側副血管抵抗⁸⁾ 等に対する臨床的評価とその適正化が当座の目標となる。血管拡張薬投与による血圧下降時圧反射機構による血圧適正化の問題は本誌伊藤論文に紹介され、興味深い。すなわち伊藤⁹⁾ によれば処置犬での GTN 静注による血圧下降に伴って圧反射が出現し、カテコールアミンの血中濃度が上昇し、体容量血管の拡張度が修飾される機序が紹介された。そして GTN 投与下の圧反射による血圧制御機構は全脊麻によって抑制されることも見出している。

第三の問題として血管拡張による心機能・末梢循環動態連関の変化、すなわち supply

*久留米大学医学部麻酔学教室

heterogeneity of the microvascular network, redistribution effects, $\dot{D}O_2/\dot{V}O_2$, SvO_2 の変化に対する臨床的評価があげられる。左心機能と関連して微小循環モデル (modulus and phase of aortic impedance) で流れの乱れ (反射波) をなくす GTN は臨床効果上有利とされる⁴⁾。心電図 ST 部分の偏位 (ΣST) でも equi-hypotensive dosage で GTN の方が他の血管拡張薬より有利である⁵⁾。また GTN は右心房圧の下降度も大きく、右冠動脈灌流圧勾配も有利に維持される¹⁰⁾。

Venous capacitance と cardiac preload reserve との密接な心行力学的関連性は vasopressor と輸液による体循環平均充満圧ならびに適正な静脈還流抵抗値の維持によって保持される。GTN による venodilation, 胸部硬膜外麻酔時の冠動脈血行動態の変化¹¹⁾ など血管拡張効果に基く、循環管理上の有利な展開のためにはまず主たる病因への積極的対応を忘れず、殊に低圧系循環動態と末梢循環 (Laser flowmetry) ならびに心内血流動態変化 (TEE) に対して今後慎重なる臨床的データの蓄積とその多元的解析が必要とされる。有利な血圧下降反応の good responder の見究めは上記の如くその要因も多様で、臨床的には決して容易でないが、極めて重要な臨床的課

題と考えられ、心肺血行動態変化の early sign (TEE, Pulse Oxymetry, ETP CO_2 など) に対する鋭敏な熟達した vigilance and performance による麻酔科医の臨床的判断が再認識されるべきである¹²⁾。

参考文献

- 1) Leier, C. V., Vincent, J. L., Chilton, R. et al.: Critical Care Medicine 18, S75, 1990.
- 2) Ross, J. Jr.: Progress in Cardiovascular Diseases, 18:255, 1976.
- 3) Border, J. S., Redwood, D. R., Levitt, B. et al.: New Engl J Med 293:1008, 1975.
- 4) Yaginuma, T., Avolio, A., O'Rourke M. et al.: Cardiovas Res 20:153, 1986.
- 5) Leone, B. J. and Foëx, P.: 6:569, 1988.
- 6) Goldberg, R. K., Lee, R. W., Olajos, M. et al.: J Am Coll Cardiol 10, 1335, 1987.
- 7) 森永俊彦, 無敵剛介, 片山達生ほか: 日本臨床麻酔学会誌 10:12, 1990.
- 8) Cohen, M. V., Downey, J. M., Sonnenblick, E. H. et al.: J Clin Invest 52:2836, 1973.
- 9) 伊藤裕康, 長田紀淳, 平川千里ほか: 循環制御, 12: 279-284, 1991.
- 10) Holtz, J., Stewart, D. J., Elsner, D. et al.: Life Science 39:2177, 1986.
- 11) Blomberg, S., Emanuelsson, H., Kvist, H. et al.: Anesthesiol 73:840, 1990.
- 12) Paget, N. S., Lambert, T. F. and Sridhar, K.: Anaesth Intens Care 9, 359, 1981.