

- Weintraub, W., Pichard, A. D., Smith, H., Martinez, E. E. and Herman, M. V.: The Influence of Left Ventricular Late Diastolic Filling on the A Wave of the Left Ventricular Pressure Trace. *Circulation* **60**: 510~519, 1979.
- 6) 森岡 亨: 麻酔からみた静脈系. 麻酔 **22**: 727, 1973.
- 7) 無敵剛介, 山本英介: 輸液療法の理論と実際. 臨床と研究 **49**: 3128~3135, 1972.
- 8) Guyton, A. C., Abernathy, B., Langston, J. B., Kaufmann, B. N. and Fairchild, H. M.: Relative importance of venous and arterial resistance in controlling venous return and cardiac output. *Am. J. Physiol.*, **183**: 1008~1014, 1958.
- 9) 下村 宏: 脊椎麻酔下における静脈系の態度に関する実験的研究について. 久留米医学会誌 **34**: 1161~1173, 1971.
- 10) Guyton, A. C.: Pressure-volume curves of the entire arterial and venous system in the living animal. *Am. J. Physiol.*, **184**: 257, 1956.
- 11) 田中元直, 柏木 誠, 仁田桂子, 渡辺 恵, 引地久春, 武田久尚: 心臓内血流性状の非観血的測定と血流性状の検討. 日本循環器学誌 **44**: 107~108, 1980.
- 12) 丸山恭一, 栗本宗治: Valsalva テストによる麻酔中の循環系反射の研究. 麻酔 **24**: 538~544, 1975.
- 13) 堀 原一: 循環平均充満圧と動静脈系 Capacitance の新しい測定方法とそれによる病態循環の理解. 脈管学 **9**: 462, 1969.
- 14) Mastenbrook, S. M. Jr., Webster, J. G. and Updike, S. J.: Venous Return Curves Obtained From Graded Series of Valsalva Maneuvers. *Med. Res, Eng.* **12**: 20~29, 1977.

討 論

平 野 (高知市立市民病院)

心房の径を計測するプローブですが心房壁にプローブを固定してという実験条件では慣性が大きな問題になってきて、正確な観察ができないのではないのでしょうか。

無 敵 (久留米大)

以前に Whitney's mercury-in-silastic tube gauge を使っていたときにはそういうことが問題になりました。拍動が速くなりますと gauge の伸縮が心房運動の速さに追従できなくなる現象がみられました。今回のものは直径が2 mm という小型の超音波発振子を使っていますので質量も小さく実際にはあまり問題にしなくともよいように

思います。

平 野

プローブ自身が小さくともそれにコードがついているとやはり壁のうすい心房の運動に影響するのではないのでしょうか。動きが速くなった状態では曲線のノッチなどにもズレがでるでしょうし、それにもまして径と体積との相関関係がどうになるのではないのでしょうか。

無 敵

ですからこの場合、径の動きそのものがそのまま体積の変化だとは考えていないわけです。しかしかなり密接な相関関係はあると思います。さきほど申した通りプローブの径は2 mm でした。それについているコードにも特殊なものを用いまして髪の毛ほどの細いものです。

奥 秋 (福島医大)

時間と dp/dt max を掛けたものを electromechanical index としておりますが、これは大変解釈がむずかしいと思うのですが、どのような物理量と解釈したらよいのでしょうか。

無 敵

現在考えていますのは、いま心房が収縮して右心房圧 a 波を発生し心室内に血液を送りこむ時点を想定しますと、輸液などで心房が張っている状態で心房から心室へ多くの flow が動くという場合には、ECG の P 波の時点で電気的興奮が起これ実際の収縮が起きて a 波が生じるが a 波発生までの時間 (electromechanical time) が延長し、a 波の dp/dt max が増大することになります。したがって、心房の仕事という少し問題がありますが、心房が血液の translocation のために active に収縮するに要した時間と力の積というわけで、心房の収縮運動の指標として考えられると思います。

森 岡 (熊本大)

静脈は管腔臓器なので圧と流量との関係が考えられなければならないわけですが、非常に伸び縮みが著しいので圧と流量が動脈系のように並行しないわけです。そこで静脈系を capacitance とか elastance や compliance とかいう考え方でとらえようとするわけです。私は流れを考えるために velocitance などという概念を導入したらどうかと考えていますが、流れについて何かご意見を聞かせて下さい。

無 敵

静脈系の流れというと圧-流量関係も特異的曲線を示している、しかも部位によって血行力学的特性がかなり違うので流量の測定にしても動脈系のようにはいかないようで、むずかしい問題と思います。

山 崎

末梢血管拡張剤が最近麻酔科や ICU 領域でも多用されるようになってきましたが、末梢血管拡張剤は末梢血管に作用するにもかかわらず従来は心臓中心の研究が多かったように思います。末梢血管拡張剤の作用で心拍出量が増えたり減ったりするということを静脈還流側からどう考えたらよいでしょうか。

無 敵

特殊な状態でない steady state の状態で末梢血管が拡張したときを考えてみます。心臓が一拍

打ちますと心室はいままでより多くの血液拍出が行われます。したがって末梢血管拡張で後負荷をとってやると心室に残留する血液が少なくなり心室拡張期に心房からいままでより多量に血液が流れ込む、つまり静脈還流量が増えるわけです。一拍ごとに考えた場合です。

山 崎

静脈還流曲線の変化はどうなるのでしょうか。

無 敵

どういう静脈還流曲線を意味していらっしゃるのですか、Guyton のいう曲線ですか。あれは一拍ごとの変化ではなく単位時間内の変化量を取扱っているわけです。いま申しましたような一拍ごとの還流量の変化を考えましても還流量は限られた条件のなかで（たとえば心拍数など）増加してくるのではないかと思います。