

- 11) Armour, J. A. and Randall, W. C.: Canine left ventricular intramyocardial pressures. *Am. J. Physiol.* **220**: 1833~1839, 1971.
- 12) Domenech, R. J. and De la Prida, J. M.: Mechanical effects of heart contraction on coronary flow. *Cardiovasc. Res.* **9**: 509~514, 1975.
- 13) Gerke, E., Juchelka, W., Mittmann, U. and Schmier, J.: Der intramyokardiale Druck des Hundes in verschiedenen Tiefen, bei Druckbelastung und bei Ischämie des Herzmuskels. *Basic Res. Cardiol.* **70**: 537~546, 1975.
- 14) Archie, J. P.: Transmural distribution of intrinsic and transmitted left ventricular diastolic intramyocardial pressure in dogs. *Cardiovasc. Res.* **12**: 255~262, 1978.
- 15) Snyder, R., Downey, J. W. and Kirk, E. S.: The active and passive components of extravascular coronary resistance. *Cardiovasc. Res.* **9**: 161~166, 1975.
- 16) Bretschneider, J.: Aktuelle Probleme der Koronardurchblutung und des Myokardstoffwechsels. *Regensburger ärztl. Fortbild.* **15**: 1~27, 1967.

討 論

清水 (京大)

演者の演説内容で特記すべきことは左心室内膜下の圧が左心室腔内圧よりも確実に高く、しかも isoproterenol のような inotropic agent を大量に使った場合には、左心室内膜下圧は、とくに収縮後期において非常に高くなるということですが、これはかなり画期的な所見であります。またイソプロをやりますとこの所見をうらづけるように左冠状動脈血流、とくにその中隔枝の逆流相が後方へずれるともいっておられます。これらの点や方法論などを中心に討論して頂きたいと思います。

森岡 (熊本大)

プローブの先端が心内膜に近づけば近づくほど圧決定因子は心腔内圧になると考えられます。圧が心腔内圧よりもかなり高かったということになると、組織液圧とか心筋収縮力とか血圧の影響とかを考えなければならぬのでしょうか。何が両圧の差を作る一番大きい因子とお考えですか。

岡崎 (徳島大)

NLA 麻酔においては心内膜圧と心室腔内圧とはほぼ一致していてほとんど差はありません。両

先生のお話ではこの点に多少誤解がおりるようですので訂正させていただきます。ただし「過量」のイソプロを負荷しますと、さきほどスライドで示しましたように著しく心内膜下圧が高くなり心腔内圧とのあいだに解離を生じます。これは“心収縮力”によるものと判断しています。心内膜を境界として圧差が生じるわけです。いわゆる“空打ち”現象と呼んで発表したわけです。

安孫子 (旭川医大)

同じような空打ち現象はアドレナリンを投与したときにもみられますか。

岡崎

現在までに β -刺激薬であるイソプロだけしか実験をやっていませんのでなんとも申し上げられません。 β -刺激作用を持つものの過量投与ではすべてこの現象が出てくると思います。

安孫子

イソプロテレノールを大量に投与すると血圧がかなり下がります。したがって心室腔内圧が上がっても末梢圧が低いので血液が出ていくとすぐ心室腔内圧が下がってしまい圧を持ちこたえられないわけです。それがこの両圧の解離をもたらす原因と思われます。それでアドレナリンの場合はどうかとお聞きしたわけです。

岡崎

私もそのように考えております。

平野 (高知市立市民病院)

先生は心内膜下圧を測定するのにカテ先型トランスデューサの先に袋をつけておられますが、袋をつけた場合にだけ空打ち現象がみられるのでしょうか。

岡崎

裸のままのトランスデューサで測定すると先が筋肉に直接接触するなどから実際の圧と違った結果が出るのではないかと考えて水のはいった袋をかぶせたわけです。袋をかぶせた場合と裸のままの場合を比較して較正してみますとほとんど同じ圧が出てきました。

平野

裸のままですと空打ち現象は出ないのですか。

岡崎

裸でも袋をかぶせた場合と同様に認められました。

森 岡

トランスデューサを心筋層の真中とか心外膜下に入れて測定した経験はありませんか。

岡 崎

やっておりません。文献的には心筋内圧を測っている報告は多数ありますが結果はまちまちです。心筋内というのはいろいろと artifact が入る可能性が大きいので私は心内膜下圧を測定したわけです。

津 田 (久留米大)

いささか哲学的な質問で申し訳ありませんが、心筋内圧が上がって冠血流を妨げるという考え方もあるのでしょうか、裏を返せば一旦冠血流が止まって次の beat のさいにこれが心内膜側への血流促進の上で力になりえないかという点についてお考えはいかがですか。

岡 崎

心筋の収縮によって静脈側に血流を流すので心筋の収縮力は促進因子になります。すなわち心筋の収縮によって冠血管を空にしておいて拡張期に flow をふやすという要素になります。私のいう逆流というのは冠血管の太いところで観察されており、収縮期にみられる逆流現象です。逆流(単位時間の)についての心筋収縮の影響はまた別の観点からみななければならないでしょう。

清 水

カテ先型圧トランスデューサの圧感受面はつねに心室腔の方を向いているのでしょうか。

岡 崎

毎回実験終了時に KCl を注入し心停止をおこさせて調べていますが、受感面が心室腔の方に向いているとは限りません。しかし向きによって圧の値はあまり変わらないようです。同じ現象がいつも認められます。

清 水

イソプロ投与で収縮後期に左心室内膜下圧の急激な上昇はいつもみられるのですか。それがみられないケースはありませんでしたか。

岡 崎

イソプロ $1\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ を点滴静注するとその初期に一過性の収縮期圧あるいは拡張期圧が対照の半分程度に落ちる時期があります。その時期には diastolic flow が十分ふえないことがあります。

現在マイクロスフェアを使って調べていますのであわせて別の機会に発表いたします。

清 水

バルーンの硬さはどれくらいのものでしょうか。

岡 崎

手術用の手袋の程度のもので、手袋を作っている会社に作らせております。

清 水

先生が静的な状態で較正されたバルーン内圧と、心内膜下という非常に激しく動いている状況下でのバルーン内圧とで差が生じないのでしょうか。またセンサーがバルーンにふれるというようなことはおきないのでしょうか。

岡 崎

較正は *in vitro* でやっています。本来は裸のカテ先型トランスデューサとバルーンつきのものと一緒に心内膜下へ入れて比較する必要があると考えます。したがってそうして得られた成績もスライドで示したわけ です。しかし *in vivo* での較正はもう少し工夫してみる必要を感じます。

清 水

先生は非常に興味深い現象を見事に視覚化しているわけですが、その“空打ち”がおきている状態で冠血流が強く障害されるということ、たとえば、心電図に ischemic pattern が現われるというようなことはないのでしょうか。

岡 崎

私どもの実験は健康な成犬を使用しているので、冠狭窄とか心筋浮腫がある場合などのことは実験は行ってなく、仮定しているわけです。そのような場合には自動調節機能が最大限に働いても“空打ち”がおきるような状態ではすぐに critical level になるものと推察されます。

清 水

ヒトとイヌでは冠状動脈系に違いがみられ、イヌでは左が非常に優位で、右があまり問題にならないのに対してヒトでは右が比較的優位のように記憶しておりますが、イヌで得られた成績のヒトへの応用には問題はないのでしょうか。

岡 崎

しかし、イヌで得られた成績をヒトへ応用する場合、その考え方においては共通点が多いと考えられます。