

紹介

中国の心臓麻酔

陳志明*

中国での心臓麻酔は1948年に開始された。体外循環と低体温法の併用は1958年に導入され、超低体温法は1960年から行われるようになった。

1975年以前の心臓麻酔の基本的な方法は、2.5%チオペンタールとサクシニルコリンによる麻酔導入後、2%リドカインの気管内表面麻酔をして気管内挿管し、エーテルとクラレによる深麻酔で麻酔維持を行い、表面冷却と体外循環による低体温法を行うというものであった。モニターとしては ECG、鼻咽喉温度と尿量の測定という程度であった。この方法で当時は ASD, VSD, TOF の根治術, MR, MS に対する弁置換術などの開心術が行われた。

1975年以後は麻酔法は次のように変わってきている。吸入麻酔薬はエーテルに替わりハロセン、エンフルレン、ついでイソフルレンが使用されるようになり、モルヒネやフェンタニールの静注も併用されるようになった。モニターも橈骨動脈カニューレーションによる観血的動脈圧のほか血液ガス、電解質の測定も行われるようになった。これらの測定は、麻酔前、気管内挿管後、体外循環の開始および終了後15分に行き、各々の補正を行うのを基本とするが、必要に応じていつでも測定できる体制にはある。ときにスワン・ガンツカテーテルも挿入し、CO, CI, SV, SVI, PAP, PCWP, LVSWI, PVR, SVR などをモニターすることも行われる。

1975年10月から、4℃心筋保護液使用による心臓冷却停止、ペースメーカーの使用、ACT による血液凝固能の測定などの技術も導入され、さらに2、3年前からは ETCO₂、酸素濃度、麻酔ガスモニターなども導入されてきている。現在少数で

はあるが、県クラスの人民医院でも体外循環を用いた心臓手術が行われるようになってきた。

中国独特の麻酔法として、1951年から行われている静脈プロカインバランス麻酔があるが、この方法は心臓麻酔にも現在よく用いられている。またハリ麻酔は1972年4月から一時心臓麻酔に用いられたことがあるが、その鎮痛作用の不確実性から一般に普及するには到らなかった。僅かに上海の仁済医院では現在も盛んにハリ麻酔の研究が行われている。

以下、現在の中国における心臓麻酔の代表的な2つの方法を紹介する。

1. 閉鎖式静脈バランス麻酔法

閉鎖式吸入麻酔法と静脈バランス麻酔法を併用する方法である。その目的は両法の長所を生かし、短所を補うことにある（静脈麻酔薬が心筋抑制を起さず、吸入麻酔薬が強い心筋抑制作用を有するので）。

前投薬として、手術前夜にバルビタールを経口投与しておき、手術室入室30分前にメペリジンあるいはモルヒネとスコポラミンを筋注する。入室後、ECG を装着し、動脈カニューラを挿入し、血液ガス測定を行う。NYHA のⅡ～Ⅲ度の患者では、2.5%チオペンタール 3～4 mg/kg、あるいはジアゼパム 0.2 mg/kg とパンクロニウム 0.1 mg/kg、リドカイン 1.5 mg/kg およびフェンタニール 10 μg/kg を静注し、気管内挿管を行う。挿管直後は 0.65 MAC のエンフルレンを吸入させ、調節呼吸を開始する。分時換気量 90 ml/kg、呼吸数10～12回/分、吸入酸素濃度40%として、PaCO₂ が 35～40 mmHg となるように調節する。N₂O を使用するときは、流量を N₂O:O₂=3:2 とする。O₂ 流量は 4～6 ml/kg である。内頸静

*中国広東省人民医院麻酔科

脈カニューレーションによる CVP の測定, 尿量や鼻咽喉温度の測定も行えるようにしておく. 麻酔の維持は 0.3~0.5 MAC のエンフルレン吸入で行い, 皮膚と胸骨切開の1分前にフェンタニール 6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を静注して, 麻酔深度を 1.3 MAC 以上に維持しておく. 心膜を固定した後はエンフルレン投与を中止する. この方法により麻酔導入, 気管内挿管, 皮膚切開および胸骨切開の各時点での MAP, HR, SV, CO, SVR などの変化を少なくできることが明かにされている.

体外循環の前にはジアゼパム 0.2 mg/kg とパンクロニウム 0.05 mg/kg を静注しておく. 体外循環終了後は一般に PCWP が 15 mmHg になるまで輸血を行い, 血圧の維持ができないときにはドパミン 5~20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ の投与を, 乏尿時にはニトロプルシッド 0.5~3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, およびフロセミド 0.4~2.5 mg/kg の静脈内投与を行う. 代謝性アシドーシスが生じた場合には, 血液ガス値の値に応じて 5% NaHCO_3 を投与し, 低カリウム血症では KCl 投与による補正を行う. ヘマトクリット値は30%以上に維持するのが目標である. A-V ブロックにはペーシングを行い, 心室粗動や細動では DC カウンターショックを行う. 体外循環後では多くの場合, 麻酔薬の投与は行わないのが原則である.

術後, 患者は心外科の ICU に搬送するが, 大体1時間以内に覚醒するものである.

NYHA のIV度の患者では以上述べた麻酔薬の用量を適宜加減することはいうまでもない.

2. 閉鎖式プロカイン静脈バランス麻酔

前投薬と麻酔の導入は上気の方法と同じである. 麻酔の維持は, 先ず1%プロカインを 1 mg/kg/min を点滴静注しておき, これに 0.5 MAC エンフルレンの吸入麻酔を併せ, 皮膚および胸骨切開の1分前にフェンタニール 6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を静注する. 心膜固定後, エンフルレン吸入を中止し, 体外循環前にジアゼパム 0.2 mg/kg とパンクロニウム 0.05 mg/kg を静注し, プロカインは 0.5 mg/kg/min の点滴静注とし, 手術終了まで投与を続ける.

1%プロカインを 1 mg/kg/min の速度で30分間点滴静注すると, プロカインの血漿濃度は $17.76 \pm 2.27 \text{ ng/ml}$ で安定し, これは 0.393 MAC のエンフルレンに相当する麻酔深度となることが知られている. 一方, フェンタニール 6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ はエンフルレンの 0.4~0.65 MAC に相当する. したがってこの両者と 0.5 MAC エンフルレンの吸入により, 3者合わせて 1.293~1.543 MAC のエンフルレンに相当する麻酔深度が得られるわけである. プロカイン血漿濃度が 43 ng/ml 以下であれば, 体循環, 冠循環および心筋代謝に及ぼす影響は少ないとされている. しかし, プロカインの点滴静注の時間が長くなる場合は, 静注速度を次第に減じる必要が生じてくる. 通常, 投与開始の後 1, 2, 3, 4 時間での静注速度は 0.9, 0.75, 0.65, 0.5 mg/kg/min とする. 体外循環終了後, A-V ブロックを生じるようならプロカインの投与は中止し, 麻酔は 0.3 MAC のエンフルレンで維持する.