

司会者のまとめ

鈴木 玄一*

今回は先天性心疾患の開心術を沢山行っている施設の中から千葉こども病院、兵庫県立こども病院、久留米医科大学附属病院、大阪府立母子保健総合医療センター、都立清瀬小児病院の各病院で、開心術の麻酔を自ら行いかつ指導されている先生方に最近の開心術の麻酔管理について発表して頂いた。以下私見も含めながらまとめてみた。

1. 麻酔法

前投薬はマイナートランキライザーの経口投与が多く、ファロー四徴症でも麻薬は用いなくなった。アトロピンは麻酔導入時に静注する施設が多かった。

麻酔導入はマスクで行う場合、セボフルランが多く、静脈路が確保されている場合は、フェンタニルにジアゼパムがミダゾラムあるいはチオペンタール（チアミラール）で、筋弛緩薬はほとんどがバンクロニウムであった。チアノーゼ疾患では脱水による脳梗塞を予防するために、前日より輸液を行っている施設もあった。Hbが18-19 g/dl以上であればその危険もあるかもしれない。

麻酔維持はフェンタニルにイソフルランの補助的投与が主流であった。投与量は手術室で抜管する場合10-15 μ g/kg、当日ICUにて抜管予定では40 μ g/kg。その外は手術時間にもよるが、100-150 μ g/kg位投与され、3か月未満では30-60 μ g/kgと少なめだった。人工心肺にはフェンタニルとジアゼパムがミダゾラムの投与がほとんどであったが、チオペンタールも長時間の場合に、脳保護も考慮して投与してはと考えている。

モニターとして酸素飽和度と呼気終末炭酸ガス濃度測定は一般化した。前者は新生児ばかりで

なく右上肢と下肢で測定したいし、後者は換気だけでなく、肺血流量のモニターとしても重要である。

各部位の体温測定は冷却、加温の効率をチェックするために必要だが、末梢循環の良否を知るために、指先の温度を触診することも大切である。

中心静脈圧はSVCだけでなく、IVCや左にSVCがこればこの圧も測定している施設があった。

経食道エコーを利用しているのは一施設のみで、価格の問題が普及を妨げている。

体温差だけでなく、大動脈基部圧と末梢動脈圧との差は末梢循環の良否を知る上で参考になるので、重症例では大動脈基部圧を測定すべきと思われる。

血液ガス、末梢血、電解質および血糖の経時適測定以外に、Caイオンは低下、特に新生児は、し易いのでCaイオンの測定と補正は重要である。中枢神経系では脳波も含め良いモニターがないのが現状である。

2. 人工心肺

心筋保護のためのカルジオプレジアは大変な効果があり、長時間の心停止でも心筋の障害は少ない。組織もKだけでなく、Mgも加え、晶液だけでなく血液と混合した血液カルジオプレジアは小児ではとくに有効のようである。大動脈遮断時に冷却した血液カルジオプレジアを用い、大動脈再灌流まえに加温したのを投与すると、除細動をしなくても洞性リズムに回復する。そのほか人工心肺離脱前に、心筋特に心内膜の灌流を十分に行うためのempty beatingは心筋の代謝改善と共に大変有効との報告があった。

人工心肺中、灌流圧が、80 mmHgを越えない

*都立清瀬小児病院麻酔科

ようにプロスタグランジン E₁ (PGE₁) で調節している施設があったが、年齢と体温にもよるが 40-60 mmHg の灌流圧が適当と言われている。灌流圧が上昇した場合、調節性の良いニトログリセリン (NTG)、PGE₁、ニトロプルシッドが使用されるが、そのほかにフェントラミンや協力で作用時間の長いクロールプロマジンも用いられている。血管拡張薬は冷却や加熱に際してその高率を高める、後負荷の軽減および末梢循環不全の改善にも用いるので、各薬剤の薬理作用と服作用は十分に理解しておく必要がある。

人工心肺中の脳保護の大切さを各演者とも強調されていたが、具体的方法は示されなかった。空気塞栓の予防、血中炭酸ガス分圧を高め維持、バルビツレイトの投与以外に体温、灌流圧と流量の関係、調低体温でも循環停止しない、新生児のある種の開心術では心停止しないなどいろいろと工夫されているが、これで良いと言う方法はなく今後に残された問題である。

腎は人工心肺が長時間におよんだり、新生児では体温や灌流圧の関係で尿量の維持に苦労することが多くなる。灌流圧の調整、利尿薬および PGE₁ か NTG の投与をおこなうが、新生児は腎不全になり易いので早めの対応が必要である。

3. 循環作業業

人工心肺終了時、予防的カテコラミンの投与は少なくなった。人工心肺中から投与していた NTG や PGE₁ をそのまま末梢循環と心拍出量改善の目的で用いる所が多かった。カテコラミンの第一選択としては利尿作用もあるドパミンが多かった。ファロー四徴症でカテコラミンを投与したのが 19% (ドパミンのみ) だけだった施設もあった。

徐脈傾向で、心臓の収縮力が弱い場合小児では、イソプレテレンール (ISP) が最も心拍出量を増加させる。ISP の血管拡張作用は肺高血圧の低下および酸素化能の改善 (心拍出量の影響が大?) にも大変良いが、循環血液量が減少しているか副血行路が多い場合は、血圧低下に十分な注意が必要である。

4. 新生児の開心術

心エコーなどで診断がきまると、PGE₁ あるいは利尿薬、DOA、ジギタリスの薬物療法それに人工呼吸管理をするなどして、全身状態の改善を待ってから手術を予定するあるいはカテーテルインターベンションを先に行うなど、麻酔科医も術前管理から積極的に関与するようになってきた。従って看護婦やパラメディカルおよび各科医師によるチーム医療の良否が新生児や乳児の手術成績を左右するのではと痛感された。

術前より、PGE₁、DOA それぞれ 39% 投与され、人工呼吸管理は 58% に行われ、ノルエピネフリンで体血管抵抗を上げたり、人工心肺中にクロールプロマジン、フェントラミンの投与、離脱後に ISP 35% DOA 33% の投与、Ca イオン補正など病態に合わせたきめ細かい管理が要求される。

5. 無輸血、早期抜管

小児においても無輸血が関心をもたれてきたし、開心術後の早期気管内チューブ抜管も ICU での嚴重な管理が必要とは言え、余計な鎮痛、鎮痛薬がいらず、肺合併症もなく、循環系にも悪影響がなければ、無理に人工呼吸管理する必要はない。

ASD、VSD で 2 歳、体重 9 kg 以上、人工心肺時間、140 分未満の症例は無血、手術室抜管が考慮できる。限外濾過回路の併設で人工心肺中へマトクリットが 15% 以上に維持できれば無血が可能。抜管の可否は術前の肺・体動脈圧比が 0.45 以下で可能であった。術後の管理体制が十分でないから輸血し、人工呼吸管理するのか、その判断は大変むずかしいが、上記の疾患と基準にあえばどこでも無血、早期抜管が可能と思う。

以上シンポジウムの内容をまとめかつ私見も述べさせて頂いたが、術前の病態生理および術後の血行動態にたいし、どのように対処すれば適正な循環動態を維持できるのか、人工心肺中心筋以外の臓器の保護、血液凝固の問題などいまだに解明されない点が多いが、現状の把握と言う意味でこの時期にこのようなシンポジウムを企画して頂いた会長の熊沢光生教授に心から深謝いたします。