シンポジウム

麻酔科医の新生児医療における役割

一貫した術前、術中、術後管理の重要性

阪井裕一* 宮坂勝之*

I 序

術前状態が術中管理に、ひいては予後に大きな影響を与えることはよく知られている事実である。例えば小児麻酔領域で日常よく遭遇する疾患である急性虫垂炎や腸重積、肥厚性幽門狭窄症の患児に対しては、術前に十分な輸液と電解質の補正を行ってから術中管理（手術）を行なうのが標準的な手順である。新生児の管理に関しても、新生児外科の黎明期においては、まず術中の麻酔管理の進歩によって手術そのものが初めて可能となり救命への道が開かれたのであるが、今日さらに予後を改善するためには、術前からの一貫した管理がきわめて重要であることは論を待たない。

II 術前管理とは？

術前管理は、手術に耐えられるように「全身状態の改善」をめざす、いわば受動的な術前管理と、より積極的に「原疾患のコントロール」までめざした能動的な術前管理に分けられる（表1）。上述した、急性虫垂炎や腸重積、肥厚性幽門狭窄症に対する輸液と電解質の補正は前者の例であり、肺血流増加群の先天性心疾患に対

する PEEP を使った陽圧換気や肺血流減少群の先天性心疾患に対する Prostaglandin E_1 は後者の例である。後者の場合には、PEEP を含む陽圧換気は肺胞内圧を十分上げて肺血流量を減らす、いわゆる capillary banding 効果¹⁾により心不全を軽減するし、Prostaglandin E_1 は動脈管を開いて肺血流量を増加させチアノーゼを改善する。これらの例では「術前管理」は、肺動脈バンディングや体肺動脈短絡術といった「手術」と同様の機序で、直接原疾患の病態にアプローチしているのである。

もちろん「術前管理」による全身状態の改善と原疾患のコントロールは不可分の関係にあり、両者を区別することには意味がない場合も多いが、肝心な点は、「手術」が患児の治療のなかでどのような位置を占めるのか、すなわち手

表1 術前管理

1. 全身状態を改善して、術中のリスクの軽減を図る：
 - 呼吸、循環動態の安定化
 - 電解質、酸塩基平衡、貧血の補正、感染のコントロール
 - 栄養状態の改善
2. 原疾患のコントロールを図る：
 - 肺血流増加群の先天性心疾患に対する陽圧換気（capillary banding 効果）
 - 肺血流減少群の先天性心疾患に対する prostaglandin E_1
 - 先天性横隔膜ヘルニアに対する呼吸循環管理

*国立小児病院麻酔科

a. 出生後 3 時間

b. 18時間

c. 43時間

d. 81時間

e. 119時間 (手術直後)

図 1 先天性横隔膜ヘルニアの術前の胸部X線写真

筋弛緩下の高頻度振動換気法と上部消化管の持続吸引を続けると、腸管ガスの吸収に伴いヘルニア内容の容積は徐々に減少し、対側の肺は次第に広がってくる。手術前後で対側肺の大きさは変わっていない、対側肺の膨らみに関する限り、術前の呼吸管理が、胸腔内の「異物」を取り除く手術と同様の効果をあげている。

術という局所の治療のみで治癒が望めるのか、手術による損失は何か、保存的な治療に期待される部分はどの程度かを術前に十分評価し、手術の前に行なうべきことを決定することにある。

次に、このような術前からの一貫した管理が治療方針を変えた例として、先天性横隔膜ヘルニアについて述べる。

III 先天性横隔膜ヘルニアの管理

従来、先天性横隔膜ヘルニアは、緊急手術を必要とする新生児外科の代表的疾患と考えられていた。ボストンの外科医 Gross²⁾が初めて新生児期の横隔膜ヘルニアの手術成功例を発表した1946年当時は、新生児の呼吸管理は酸素吸入程度しかなく、患児は胸腔内に迷入している「異物」により肺を圧迫され、呼吸不全で死亡していたのであろう。したがって「異物」は可及的早急に取り除くべきであるという主張には疑問の余地はほとんどなかったと思われる。その後1960年代になって、この先天奇形の病態は単なる胸腔内の異物ではなく、肺自身に低形成と血管系の異常（遷延性肺高血圧）があることが判明した。現在ではヘルニアの修復は患児の病態の一部の治療にしかないばかりでなく、一時的には呼吸コンプライアンスを悪化させ³⁾、遷延性肺高血圧を招く危険があることが明らかになり、術前からの呼吸循環管理の重要性が認識されている。今日では、筋弛緩下に高頻度人工換気法などを駆使して、ヘルニア内容による肺への圧迫に抗しつつ低形成肺に対して安全な呼吸管理を行なうことが可能となっており（図1）、患児の予後を左右する因子はヘルニアそのものではなく、低形成肺と遷延性肺高血圧であ

る。

1961年に、Rudolph ら⁴⁾は、出生後5から10日以内の犬では体動や興奮により肺動脈圧が著明に上昇することを観察し、この時期には肺血管抵抗が不安定なことを述べている。1984年に宮坂ら⁵⁾は、先天性横隔膜ヘルニアの手術を、遷延性肺高血圧の危険を避けるために出生後24時間まで待機する方法を提唱した。現在においても至適手術時期に関してはなお議論が付きなが、少なくとも重症例においては出生直後の緊急手術ではなく、ECMOを含む強力な術前の呼吸循環管理を行なうことが標準的な管理方法になってきている。

国立小児病院では、生後6時間以内に発症した重症の先天性横隔膜ヘルニアでは、遷延性肺高血圧を惹起する危険を考慮して、肺循環動態が安定するまで高頻度振動換気法を用いた呼吸循環管理を行なった後に手術を行なうという方法をとっている。この方法で管理した8例の手術時期は、生後24～163時間 (median 58時間) で、生後5時間でECMOを開始せざるをえなかった1例を除いて、救命されている。

IV 結 語

このような管理方法は、一見、呼吸管理技術の発達や Prostaglandin E₁などの薬物の出現によって初めて可能となったようにみえるが、その根底には、術中管理の技術、経験をもつ麻酔科医が術前から患児の管理に参加し、その延長線上で術中、術後の管理を行なうことで新生児医療の厚みを増したことがある。これこそが麻酔科医の役割であり、急性期の一貫した管理を通して麻酔科医は重症新生児の予後の向上に貢献できると私どもは考えている。

参考文献

- 1) 阿波彰一：私信
- 2) Gross RE : Congenital hernia of the diaphragm. Am J Dis Child 71 : 579~592, 1946
- 3) Sakai H, Tamura M, Hosokawa Y, et al. : Effect of surgical repair on respiratory mechanics in congenital diaphragmatic hernia. J Pediatr 111 : 432~438, 1987
- 4) Rudolph AM, Auld PAM, Golinko RJ, et al. : Pulmonary vascular adjustment in the neonatal period. Pediatr 28 : 28~34, 1961
- 5) 宮坂勝之, 三川 宏, 中條俊夫ほか：先天性横隔膜ヘルニアの患者管理—緊急手術は本当に必要か—。小児外科 16 : 1417~1422, 1984

著者連絡先 阪井裕一
〒154 東京都世田谷区太子堂 3-35-31
国立小児病院麻酔科