

[臨床] 松本歯学 12: 92~102, 1986

Key words: 全身麻酔 - 小児麻酔 - 統計

## 全身麻酔（自己経験例）の統計的観察

津田 真

松本歯科大学 歯科麻酔学教室（主任 広瀬伊佐夫 教授）

Clinical Review of Pediatric and Adult Anesthesia

MAKOTO TSUDA

*Department of Dental Anesthesiology, Matsumoto Dental College  
(Chief: Prof. I. Hirose)*

### Summary

A statistical observation was made of 912 cases receiving general anesthesia from February 1983 to September 1985, at the hospital of Kobe University, National Kobe Hospital and Kobe Children's Hospital.

Some of the results were as follows:

- 1) The total of the high risks (the risk 2 to 5 group at physical status of ASA) was 218 cases, or 23.9%. Among the elderly, the risks were associated with complications of chronic circulatory diseases, and among infants, complex abnormalities.
- 2) Among the adult cases, the middle age group (30 to 50 years) comprised 40.9%. Cases of children under one year of age had predictably high incidence at the Children's Hospital.
- 3) Concerning the induction technique of anesthesia in infants and children, the slow induction in which halothane was added, after inhalation for one minute of a high concentration of Nitrous Oxide (80%) in Oxygen, has a more rapid and smooth effect than the usual induction technique.
- 4) A combination of Epidural Block and a light level of general anesthesia appeared to result in clear and immediate recovery and good postoperative sedation in the elderly.
- 5) The micro drip method of Fentanyl with Pancronium was used in operations in the oral cavity. This method was proved effective as the means of maintaining circulatory stability during operation, with good recovery from anesthesia and no post-operative pain.

### 緒 言

近年、小児歯科、障害者歯科治療が積極的に行われるようになり、口腔外科はもとより歯科領域

にも全身麻酔が導入されて久しく、ますますその有用性が認識され、かつ拡大しつつある。また近年の麻酔科学の急速な進歩に伴ない、従来とは異なる麻酔法、麻酔薬も普及し、さらには心奇形を代表とする各種合併症を有する患者も歯科治療のため来院し、麻酔管理されるケースが増大する傾向にある。

私は、1983年2月より1985年9月にいたる2年8ヵ月間に、神戸大学医学部麻酔学教室、国立神戸病院麻酔科、兵庫県立こども病院麻酔科に勤務し、全身及び局所麻酔を研修した。その期間中に私が施術した麻酔症例は1023例であったが、純粋に上記3病院で施術した912例について統計的観察を行ったので、その概要及び昨今の麻酔法、新しい薬剤にも触れ、若年の考察を加えて報告する。

## 方 法

対象は、神戸大学医学部附属病院、国立神戸病院、兵庫県立こども病院の各麻酔科で経験した生後10時間から87歳までの、全身及び局所（腰椎、硬膜外）麻酔症例912例である。統計に際しては麻酔科により作製された麻酔表を基とし、診療科、年齢、前投薬、麻酔法、リスクなどについて分類し、検討を行った。

## 結 果

### 1. 施設別麻酔症例数（表1）

兵庫県立こども病院（以下こども病院と略す）の症例は、神戸大学附属病院及び国立神戸病院（以下一般病院と略す）の症例に比べ著しく多いが、これは阪神地区の小児医療センター的要素を持つため、患児が集中する傾向にある。また、体格の小さい幼小児のため、切開、縫合が少なく済み、ひいては手術時間の短縮ができ、症例数を重ねることも可能となる。

### 2. リスク分類（ASAによる physical status） （表1）

リスク2以上の合併症を有する症例は、912例中218例23.9%であった。その内容は、一般病院では高齢者であり慢性循環器疾患を有し、こども病院では新生児であり複雑奇形を有する症例の傾向にあった。また、こども病院症例中、先天性心疾患を有した患者は24例であり、内容は心室中隔欠損6例、心房中隔欠損症1例、動脈管開存症5例、

ファロー四徴症4例、両大血管右室起始症2例、心内膜床欠損症1例、大動脈縮窄症2例、肺動脈狭窄症1例、肺高血圧症2例であった。

### 3. 緊急症例（表2）

一般病院では、産婦人科の帝王切開が24例中13例と目立って多かった。こども病院では外科の症例が32例中23例であった。

### 4. 診療科別麻酔症例（表3）

口腔領域に関係するものは148例であり、全症例の約16.5%を占めている。また歯科口腔外科の症例は29例であり、全症例の3.1%であった。これは、疾患の中に形成外科、耳鼻咽喉科と多数の科が扱う症例が多くあるためと思われる。

### 5. 年齢別麻酔症例（図1, 2）

一般病院における10歳以下の症例は43例で17.4%、10～29歳の症例は32例で12.9%、30～59歳（中、壮年期）の症例は101例で40.9%、60歳以上（老年期）の症例は71例で28.7%であった。そして30歳以上の中年期以降の年齢層で急激に手術症例が増加している。合併疾患では交通外傷を除き、高血圧症など成人病の患者がほとんどを占めている。

こども病院における症例では、生後3ヵ月までの症例は50例で7.5%と高い数字を示す。昭和40年代前半は外科的治療を必要とする疾患の発見が遅かったが、小児外科、小児麻酔の進歩と、小児科や産科への小児外科知識の浸透、診断技術の向上などから、最近では早期に発見されているからである。1歳代の症例は103例で15.4%と、他年齢より著しい増加を示した。これは内科的に一時的な姑息治療が可能な症例では、リスクの高い未熟児の時期を避け、健康状態が安定した後に手術を行う方法が成績も良く、麻酔合併症も少ないとの考えに依っているためと思われる。10～15歳代の症例では、84例で12.6%と低い値を示した。これは、一般病院でも手術、麻酔が可能な年齢層にあるためと思われる。10歳以下の症例を一般病院とこども病院とで比較すると、一般病院では43例で16.1%、こども病院では581例であり、こども病院症例の87.3%を占めた。これは、こども病院が低年齢児を扱う専門病院である特殊性を表わしている。

### 6. 麻酔前投薬（表4）

ベラドンナ剤としては、対象症例のほぼ全例に

表1：施設別及びリスク別症例数

施設	症例数	リスク2	リスク3	リスク4	緊急例
こども病院	665	102	6	0	32
神戸大学病院	121	38	25	1	9
国立神戸病院	126	42	3	1	15
のじぎく療育センター	62 <small>小児整形外科症例</small>				
神戸労災病院	32 <small>一般外科症例</small>				
県立西宮病院	7 <small>腎移植Donor症例</small>				
計	1023	182	34	2	56

表2：各病院緊急症例

疾患名	神戸大学病院	国立神戸病院	兵庫県立こども病院
イレウス		1	1
虫垂炎		5	
帝王切開	5	8	
腸重積		1	
食道・気管内異物	2		3
気管狭窄			2
幽門狭窄			3
脳外シャント			4
IVH留置			3
臍帯ヘルニア			2
鎖肛			2
陥没骨折			1
鼻骨折			1
脊髄破裂			1
食道閉鎖			3
血管腫			2
腹部腫瘤			2
その他	2		2
計	9/121	15/126	32/665

表3：診療科別症例

	神戸大学病院	国立神戸病院	兵庫県立こども病院	計
腹部一般外科	31	69	181	281
胸部外科	18		5	23
形成外科			122	122
耳鼻科	24			24
歯科口腔外科	3		26	29
産婦人科	7	20		27
泌尿器科	2	6	27	35
整形外科	13	31	58	102
眼科	7		148	155
脳外科	15		98	113
皮膚科	1			1
計	121	126	665	912

表4：前投薬の種類別症例数

	アトロピン 単独	アトロピン + ジアセバム	アトピロン + ハイドロ オキシジン	アトピロン + ハイドロ オキシジン + ペンタゾシン	アトロピン + ジアセバム + ペンタゾシン	無し	スコボラミン + ハイドロ オキシジン	抱水 クロラール (エスクレ 坐薬)	計
神戸大学 病院	16	21	52	24	7	0	1	0	121
国立神戸 病院	22	36	57	3	3	2	3	0	126
こども 病院	413	100	104	0	0	43	0	5	665

アトロピンを投与した。幼小児では術前30分前にアトロピン 0.02 mg/kg の筋注が一般的であるが、総量 0.5 mg 以上の投与は不要であり、成人においても同様である。しかし、短時間手術の症例や発熱のためにベラドンナ剤を投与しなかった症例も多数あり、こども病院症例は43例で6.3%であった。

鎮静薬としては、おもにジアセバムがアトロピンと併用され、幼小児においては入室90分前にジ

アセバム 0.7 mg/kg の経口投与では、ほぼ投与した全例に Good Sedation が得られた。一般病院ではベラドンナ剤、鎮痛鎮静薬(ジアセバム 10 mg, ハイドロオキシジン 2 mg/kg, ペンタゾシン 0.5 mg/kg) 共に筋注で投与される傾向にあったが、こども病院ではベラドンナ剤の他は、経口薬あるいは坐薬での投与が大多数を占めた。ベラドンナ剤の単独投与症例は神戸大学病院13.2%、国立神戸病院17.4%であるが、こども病院では62.1%を

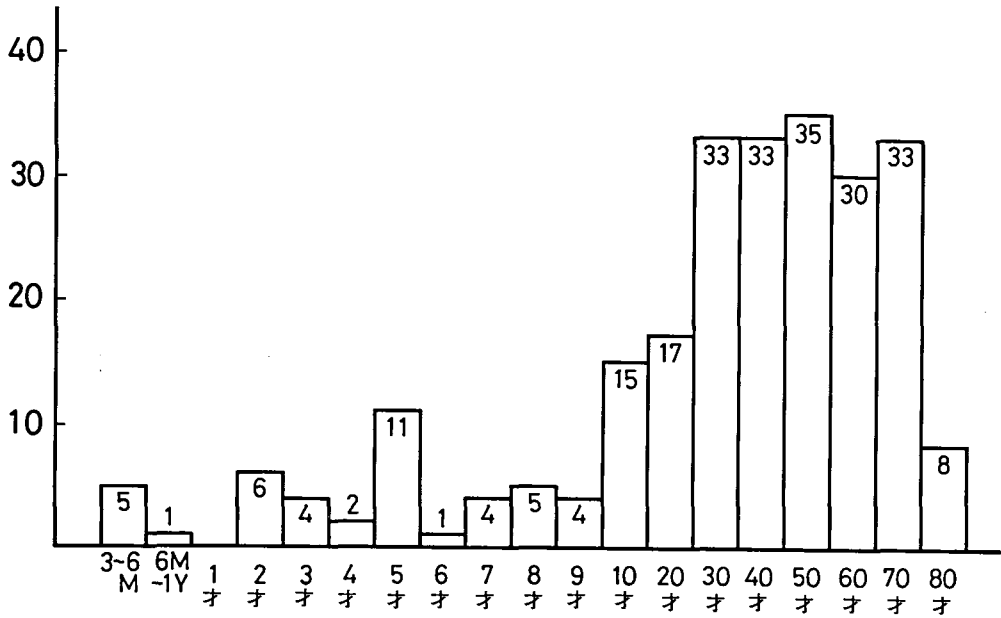


図1：神戸大学病院, 国立神戸病院247例の年齢別症例数

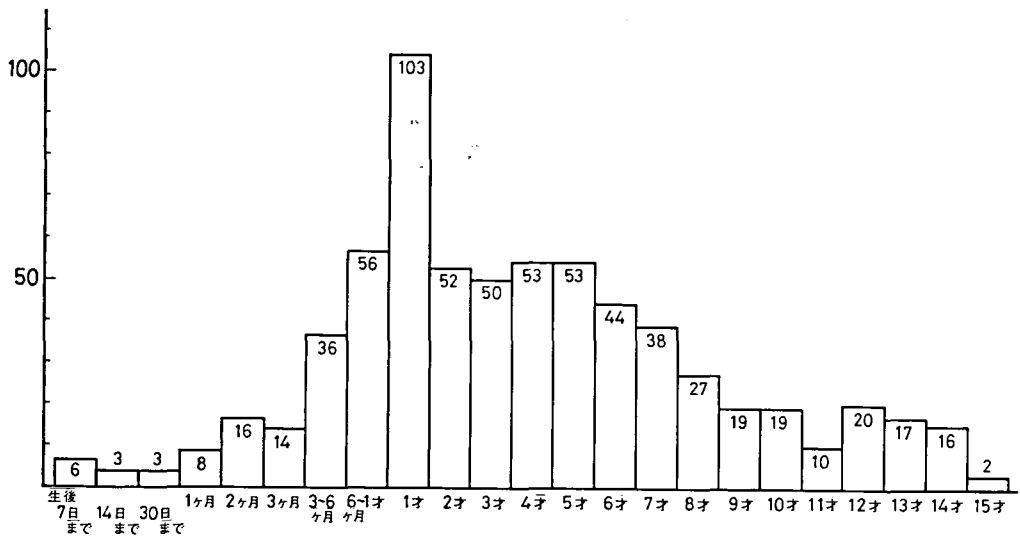


図2：こども病院665例の年齢別症例数

占めた。

7. 術前合併症 (表5)

一般病院では、種々の既往症の他に、60歳以上の高齢者症例の多数に収縮期血圧で140 mmHg以上を示す高血圧症例が多くみられ、60歳代では31人中16人で51.6%に、70歳代では33人中10人で30.3%に、80歳代では10人中4人で40%にみられ

た。また、低体重の傾向にもあり、平均体重は60歳代で445.9 kg, 70歳代で45.5 kg, 80歳代で43.7 kgであった。こども病院においては、緊急性であり、リスクの高い新生児では、低体重、低栄養の傾向にあり、平均体重は1ヵ月以下で2.6 kg, 3ヵ月以下で4.5 kg, 1歳未満で5.5 kgであった。

8. 麻酔法 (表6)

表5：乳児，高齢者の平均体重，Hb値

	1ヶ月 以下	3ヶ月 以下	1歳 未満	60歳代	70歳代	80歳代
平均 体重 kg	2.6	4.5	5.5	45.9	45.5	43.7
平均 Hb値 mg/dl	12.7	13.8	12.7	13.2	12.9	13.0

表6：麻酔法別症例数

麻酔法	神戸大学病院	国立神戸病院	兵庫県立こども病院
G O F	28	48	583
G O E	42	0	44
N L A	35	1	32
腰椎麻酔	16	19	0
硬膜外麻酔 併用 G O F	0	58	0
その他 J-R G O-fentanest	0	0	6
計	121	126	665

一般病院において腰椎麻酔や硬膜外麻酔を併用した全身麻酔症例は93例で37.6%であった。こども病院では全例が全身麻酔症例であり、意志の伝達が難しい小児への特殊性を示す。また、ほとんどの症例に揮発性麻酔薬が使用されており、GOF（笑気，酸素，ハロセン）及びGOE（笑気，酸素，エンフルレン）症例の総計は627例で94.2%であった。一般病院でのそれは、118例で47.7%であった。

#### 9. 麻酔合併症

成人症例では急速導入による挿管の際にPVC（心室性期外収縮），血圧上昇が多数に見られたが挿管前に1.0~2.0 mg/kgのリドカインを静注することにて，PVCは予防可能であった。しかし，血圧，心拍数の抑制はみられなかった。高齢者では，抜管時気管内吸引不備のために術後無気肺が2例に発症した。しかし2例とも理学療法ネブラ

イザーにて治療した。

小児においては，筋弛緩剤を用いない緩徐導入の際，麻酔深度確認不備の挿管にて，喉頭痙攣10例，チアノーゼ7例，頻脈が多数に出現した。それは，エンフルレンの使用時に多くみられた。また，VSDと無気肺を伴う2歳のDown症候群の女児は，口唇裂修正術後，7日目に，気道分泌物にて無道閉塞を起こし死亡の転機をたどった。

#### 考 察

##### I 小児麻酔

##### 1. 術前評価

小児の全身麻酔予定患者において，術前に発熱をみることがしばしばある。かかる発熱患者のほとんどは感冒症状としてであり，上気道感染を合併しているため，麻酔合併症として呼吸気症状の

増悪や、他患者に対する感染予防の意味で、入院を延期し内科的治療を受けさせる。また、入院による不安から啼泣、経口摂取量の減少や室温などの要因から、脱水による体温上昇もみられる。乳幼児では酸素消費量が大きく、熱性痙攣の危険性が高いので発熱がある場合には、不可逆性の Hyper pyrexia を起こすおそれがある。三川<sup>12)</sup>は、前投薬投与前に発熱のみられた場合、手術を一時延期し、10~20 ml/kg の輸液を行い、直腸温で38℃以下に下降した時点で全身麻酔下手術を行っている。こども病院では、感冒症状のない37℃以上38℃未満の発熱症例に対しては、診察の後、前投薬としてのベラドンナ剤投与を行わずに麻酔導入をし、以後直腸温の監視下での適正な輸液管理により対処している。この方法にて、重篤な経過を取る症例は一例もなかった。

一方、小児患者において、臨床検査より貧血の存在を認めることも多い。貧血患者における全身麻酔は、ヘモグロビン総量の減少による血液酸素運搬能力の低下により、低酸素血症、組織低酸素症の危険性がある<sup>2)</sup>。小児では、発育に伴う酸素消費量の増加の著しいことも、その一因である。ヘモグロビン値 10 mg/dl 以下では定時手術を延期し、貧血の治療（多くが鉄欠乏性貧血であり3週間以上の鉄剤投与で改善する。また、手術を急ぐ場合は数日をかけて輸血を行なう）にて改善の後、手術を行う。チアノーゼを伴う先天性心疾患を合併している患者では、見かけ上のヘモグロビン値が平均値に達していても、相対的なO<sub>2</sub>予備力の減少があり<sup>3,4)</sup>、貧血患者として麻酔管理上注意を要する。

## 2. 術前経口摂取

術前の経口摂取制限は麻酔深度第II期での嘔吐に対処するものである。しかし一方では、乳幼児での酸塩基平衡は生体に極めて重要な働きを有し、僅かな変動でも脂質代謝面での酵素系や細胞自体に悪影響を及ぼし、重大な障害を招く。生体の防御機転として種々の緩衝作用が働き、PH変動を少なくする様に呼吸による肺からの炭酸ガスの排出調節、腎からの酸、重炭酸、アンモニアの排泄調節が行われる。しかし機能的、器質的に未熟な乳幼児においては、代償作用が成人に比べて少なく、腎機能の完成しない時期では尿中アルカリ回収に必要なリン酸が排泄されず、アンモニア

生成能が低く容易に中間代謝産物の蓄積を生じる。新生児ではアルカリ予備が少なく、軽い代謝性アシドーシスにあり<sup>5)</sup>、これに呼吸性アシドーシスが加わると致命的である。この事から、今まで習慣的に行なわれてきた術前、術後の絶食による飢餓脱水も当然代謝面に影響することが考えられる<sup>3,4)</sup>。よって小児における絶飲食は最短にすべきである。術前3~6時間前の糖水投与は、麻酔導入に際し胃内残留などの悪影響は残さない。しかし、乳幼児においてはミルクの絶飲時間に左右され、ミルクの絶飲時間の長いものでは代謝性、呼吸性アシドーシスに傾むく<sup>5)</sup>。また血糖値についての、こども病院の調査では、10 kg 以下の患者に術前3時間前に水のみを 10 ml/kg 投与した11例と、10%糖水のみを 10 ml/kg 投与した10例について比較したが、水投与群の血糖値は 107.5 ± 37.7 mg/dl (平均値 ± 標準偏差) 10%糖水投与群では 102.1 ± 24.3 mg/dl であり、有意差は無かった。さらに術前経口水分摂取をさせなかった14例の血糖値は 72.5 ± 11.1 mg/dl と正常範囲ながら有意な低下を示した。このように水分の補給さえ十分であれば、投与された水分の種類が違っても、著しい変動は現われてこない。よってこども病院では、体重 15 kg 未満、4歳未満の乳幼患者に対しては、手術4時間前にミルク 10 ml/kg、3時間前に5~10%糖水 10 ml/kg を経口投与している。

## 3. 前投薬

協調性の得難い乳幼児に対して、麻酔導入操作に伴う有害な生体反射の抑制及び、精神的打撃を庇護するうえで、前投薬の果たす役割りは大きい。気道内分泌と迷走神経反射の抑制の目的ではベラドンナ剤を用いるが、小児の麻酔導入には緩徐導入法にて、気道刺激の少ないハロセン、エンフルレンが広く用いられることから、必ずしもアトロピンによる口内分泌抑制を必要としないとの考えもあり、Steward<sup>6)</sup>は導入後、血管確保をし静注によるアトロピンの投与をすすめている。一方、鎮静されている患者にはその鎮静状態を阻害せず、円滑に緩徐導入に移行させるためにまた、その効果を確実にするためにも、導入後静脈内投与する方法が取られる<sup>7,8,9)</sup>。

近年、経口アトロピンも開発されたが、効果が一定せず、本邦においては臨床使用には到っていない。

スコポラミンは従来、気導内分泌抑制と鎮静効果が強調されていたが、幼小児では交感神経反応有意であり、アトロピンに比べ迷走神経抑制が軽度であっても十分効果があり、欧米では繁用されている<sup>6)</sup>。前述の様にスコポラミンの効果が確実性のあるものならば、ベラドンナ剤としても、鎮静効果を得る補助薬としても、小児に対しては有用であり再考の価値があると思われる。

鎮静薬のジアゼパムは、0.3~0.5 mg/kg の経口投与では効果に個人差があるが<sup>7,8)</sup>、0.7 mg/kg の経口投与では、全例に確実かつ良好な鎮静を得ることができた。

坐薬としての鎮静薬は、投与が経口薬よりも確実であり、直腸からの吸収による迅速な効果発現が得られ、小児の術前鎮静、円滑な導入への移行への大きな助けとなる。こども病院では抱水クロラール(エスクレ坐薬<sup>®</sup>) 40 mg~50 mg/kg を投与した。

#### 4. 麻酔回路

25kg 以下の患児全例に、Jackson-Rees 改良型アイカの T ピースを用いた。しかしこれは、再呼吸を防止するため分時換気量の 3 倍以上の流量が必要である。また、吸入ガスの加湿、加温の補正も必要となるが、小児麻酔には最も確立された麻酔回路である。

#### 5. 吸入麻酔剤

小児の麻酔導入には緩徐導入法が一般的であるが、こども病院では高濃度笑気 70~80% を 1 分間吸入後のハロセン投与で、円滑なる導入結果を得ることができた。最近ではエンフルレンによる緩徐導入も試みられているが、MAC が 1.6 でハロセンの 2 倍あり<sup>9,10)</sup>、就眠の早さに比べて麻酔深度は浅く、呼吸抑制が強く、導入時間も延長し、さらに導入時の咳、息ごらえ、喉頭痙攣が出現しやすいとされている<sup>11-13)</sup>。私の経験でもその傾向にあり、エンフルレンによる緩徐導入法は、ハロセンによるものより劣ると考える。維持においては、2% 濃度でも術中体動が散見された。しかし、エンフルレンの特性である内、外因性カテコラミンに対し心筋への刺激作用が少ないという点を生かしアドレナリンの併用を必要とする口腔外科、形成外科手術時の麻酔維持には有用と考える。また、カテコラミン産生腫瘍である褐色細胞腫の導入、維持にも有用とされている。さらに筋弛緩作

用が強いことから、筋弛緩薬を使用し難しい重症筋無力症例の維持、抗コリンエステラーゼ剤を使用できないほどの重症喘息患者にも応用できるなどの利点も持っている。

近日、我国でも臨床使用される予定のイソフルレンは、ハロセンとエンフルレンの中間に位置し、MAC は 1.15 であり、血液/ガス分配係数は 1.4 と小さいために覚醒はハロセンより速い。肝臓に対しては化学構造的に安定性が高く、代謝もされにくいことから肝障害は極めて低い。心筋に対する内、外因カテコラミン感受性は、エンフルレンより少ないと考えられている<sup>14)</sup>。右心房圧は笑気、エンフルレン、ハロセンの場合上昇するが、イソフルレンでは 1.9MAC でわずかに上昇するのみである<sup>14)</sup>。これはイソフルレンが心機能を抑制しないことの 1 つの表われであると考えられる。また、ハロセン、エンフルレンは冠血管血流量、心筋の酸素消費量を減少させるが、冠血管抵抗、冠静脈血酸素飽和度は変化させない。これに対してイソフルレンは心筋酸素消費量、冠血管抵抗を減少させ、冠血管血流量を変化させずに冠静脈血酸素飽和度を上昇させる。ハロセン、エンフルレンによる血圧低下は主として、心拍出量の減少に起因するが、イソフルレンでは全末梢血管抵抗の低下に起因する<sup>13,14)</sup>。以上のことから、イソフルレンの臨床使用が待たれるところである。

#### 6. 麻酔法

小児における一般外科症例では、短時間手術の際にはマスク麻酔が繁用される。しかし生後 6 ヶ月未満の症例では下顎発育の未熟なことから、挿管した方が安全かつ容易であり<sup>4)</sup>、低年齢症例には気管内挿管は欠くことができないものである。こども病院で行なった鼠頸ヘルニア単独手術 57 例中挿管症例は 5 例で、それらは 1 歳未満の症例であった。

口腔外科、形成外科など気道付近の手術では、術後の患児の興奮、啼泣、疼痛による体動にて術創の離開や出血をみることがある。NLA 法は術後の鎮静を保ちうる麻酔法であるが、投与量の程度にて覚醒が左右される不安定な面も持ちあわせている。こども病院では前述の欠点を改善すべくフェンタニールとバンクロニウムブロマイドのマイクロドリップ法にて形成外科症例 13 例に麻酔を行なった。症例は 4 ヶ月から 15 歳までの各年齢層



にわたった。幼小児では緩徐導入の後、静脈路を確保し、年長児では急速導入の後、フェンタニール 2.0~3.0  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ 、ミオブロック 0.03  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$  を混合し、持続点滴を行う。さらにこれとは別にジアゼパム 0.3~0.4  $\text{mg}/\text{kg}$ （最大量 10  $\text{mg}$ ）をワンショットで静注する。維持に際してハロセン、エンフルレンは使用していない。自発呼吸は導入時より約10分で発現し、術中体動もみられなかった。術終了約30分前よりフェンタニールとバンクロニウムの持続点滴を中止し、維持はGOのみとする。アドレナリン局所注入の際も血圧、心拍数に変動はほとんど無く、術終了と同時に笑気を中止すると覚醒しそれはきわめて清明であった。帰室後も鎮静はされているが after sleep もなく、鎮痛剤は不要で、全員が翌朝の食事を摂取可能であった。

## II. 高齢者麻酔

### 1. 術前評価

高齢者の評価として何らかの全身疾患を有すると考えてよい。神戸大学病院、国立神戸病院の一般病院で60歳代の平均ヘモグロビン値は 9.3  $\text{g}/\text{dl}$ 、70歳代では 8.2  $\text{g}/\text{dl}$ 、80歳代では 11.2  $\text{g}/\text{dl}$  と低値を示した。平均体重でも60歳代 45.9  $\text{kg}$ 、70歳代 45.5  $\text{kg}$ 、80歳代 43.7  $\text{kg}$  とこのことから、循環血液量の減少、低栄養状態の傾向にある。平常時の血圧で収縮期血圧が 140  $\text{mmHg}$  以上のものは、60歳代で30例中16例で53.3%にのぼり、70歳代では33例中10例30.3%、80歳代では8例中4例50%であった。また全身用薬剤を長期服用中の症例も多いと予想され、薬剤1つ1つが麻酔下では過大な効果を現わしたり、合併症を引き起こすことが多く、不断の注意が必要である。

貧血については、その必要量を1度に投与することは、循環器系への過大な負荷をかけることになり、数日にわたっての分割投与を要する。1日量 200  $\text{ml}$  の術前輸血が限度と思われる。

### 2. 前投薬

代謝の低下のある高齢者には、小児のように基礎麻酔は行なわない。軽度で精神安定を計る程度のマイナートランキライザーが筋注される。スコボラミンは、特に高齢者では不穏、せん妄を起こす可能性があり禁忌とされる。一般病院の症例で、40歳代でスコボラミンを投与された2例に覚醒

後、不穏が発症したがジアゼパムの静注にて対処した。

### 3. 麻酔法

代謝の低下しつつある高齢者への、NLA法の使用は、体重にみあう相当量投与であっても、術後に効果が残存し覚醒遅延を起す可能性がある。よってガスによる麻酔法が、各臓器予備力の低下を考慮に入れると調節性に富む点からも、選択されるべき麻酔法である。

最近では高齢者に、投与麻酔薬の量を減らし覚醒を早め、術後の疼痛を除く意味でも硬膜外麻酔を併用したGO又はGOFにて、広範囲の腹部手術も可能である。国立神戸病院では前記方法にて58例に麻酔を行った。硬膜外腔穿刺は、Th12~L4の範囲で行ったが、L2~3での穿刺は58例中24例、L1~L2での穿刺は58例中21例であり、L1~L3の範囲は硬膜外腔が最も広く<sup>15)</sup>、安全に行いうる場所である。注入麻酔薬としては2%リドカイン、2%カルボカインを使用していたが、穿刺時の安全性が高いL部からの薬剤注入では広い範囲（上腹部、下胸部）をカバーするのに限界があること、2%局所麻酔薬では1回注入量を増すと中毒発症の危険があり<sup>15)</sup>、投与量が5 $\text{ml}$ 程度に限られるなど、不便な点もあった。こういった点を改善すべく、局麻薬は比較的作用時間の短かいリドカインを使用し、注入量を増し広範囲の麻酔を得るために濃度は0.5%とし、1回注入量 40  $\text{ml}$ ~60  $\text{ml}$  の全硬膜外腔麻酔とした。全硬膜外腔麻酔は注入後ほどなく血圧が低下しはじめるので、頻りに血圧測定を行ない、収縮期血圧を 100~80  $\text{mmHg}$  に保つため、ドーパミンを 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$  程度持続注入することが必要であった。しかし、それ以後は血圧、心拍数にも異常はなく、ハロセン濃度0.3%で維持でき、非脱分極筋弛緩剤バンクロニウムブロマイドも導入時の0.1  $\text{mg}/\text{kg}$  の投与で、3時間以内の手術であれば追加投与の必要はなかった。覚醒は清明であり、80歳代の症例においても遅延症例はなかった。術後、硬膜外カテーテルを留置することにより鎮痛薬の注入が可能であり、術後鎮痛が保たれ、腹部手術であっても術後の深呼吸が容易なことから、呼吸器系合併症の防止にもつながっている。国立神戸病院では術後硬膜外腔カテーテルより、塩酸モルヒネ、ブプレノルフィンなどを注入した。

### III. 筋弛緩剤と抗コリンエステラーゼ剤

現在治験中であり近く登場するであろう筋弛緩剤にアトラクリウムとベクロニウムがある。両者は比較的、短時間作用性の非脱分極性筋弛緩剤で、分解、排泄が肝、腎にあまり依存せず、故に肝、腎障害を有する症例にも安全に使用できる、また心血管系への作用がほとんどないため、虚血性心疾患を有する症例にも安全に使用できる<sup>16)</sup>。私の経験でもベクロニウム使用の際では約30分～40分で筋弛緩の効果が切れはじめる。検査麻酔、小児麻酔、短時間の腹部手術への臨床使用が待たれるところである。

非脱分極性筋弛緩薬の拮抗薬としては、ネオスチグミンが最も広く用いられている。しかしネオスチグミンは作用時間の長さ、ムスカリン様作用の強さから、短時間作用性のエドロフォニウムが見直されつつある<sup>17)18)</sup>。エドロフォニウムはクラレ拮抗薬として recurarization をきたす可能性があるため適当でないと言われていたが、Bevan<sup>18)</sup>は50 mg/70 kgの投与で、拮抗効果は投与後2分で最大となり、30分以上持続し、recurarization はなかった、と報告している。国立神戸病院においても、86例にエドロフォニウム0.08 mg/kgとアトロピン0.03 mg/kgを混合し投与した。投与10分後の86例の平均心拍数は84.6回/分±15.7であり、60回/分以下の徐脈となる症例はなかった。覚醒状態、呼吸状態も良好であり、帰室後 recurarization を呈する症例はなかった。エドロフォニウムは、効果の発現が速やかで、ムスカリン様作用も少なく、反復投与が行ない易い点からも、今後再検討されるであろう抗コリンエステラーゼ剤である。

### IV. 各科の麻酔

#### 1. 脳神経外科

手術部位の関係上、術後の意識状態を知ることが大切であり、調節性に富む吸入麻酔薬が選択されることが多い。バルビツレートは中枢抑制作用、脳代謝、脳酸素消費量低下作用を持つので<sup>19)</sup>、臨床では脳圧の上昇した症例の導入、脳虚血手術などに好ましく、適応とされている。

#### 2. 心臓血管外科

循環器系に対する安定性が高く、腎機能、肝機能にもほとんど影響を与えないフェンタニールが常用され、100 µg/kg以上の大量フェンタニール

投与方法も、低体温麻酔法と合まって盛んに行われている。

#### 3. 一般、消化器外科

高齢者はもちろん、成人であれば前述の硬膜外麻酔にガス麻酔を併用した全身麻酔法が非常に普及している。

#### 4. 整形外科

側弯症の手術中には、その手術程度を評価するため術中にwake-upさせることがある。笑気投与中止にて、ほどなく覚醒し、再度笑気投与にて入眠するNLA原法が有用であると考えられる。

#### 5. 形成外科、耳鼻咽喉科、歯科口腔外科

止血の目的でアドレナリンを使用する関係上、心筋への相乗作用の弱いエンフルレンの使用が多い<sup>11)</sup>。NLAもその理にはかなっているが、調節性に乏しい。NLAの欠点を改善すべく、こども病院においてフェンタニールとパンクロニウムブロマイドのマイクロドリップ法にて、術中の安定性、清明な覚醒、術後鎮静に良好な結果を得た。今後、口腔領域手術の麻酔法として発展してゆくものと思われる。

### 結 論

昭和58年2月より、昭和60年9月までの2年8ヵ月間に、神戸大学医学部麻酔科、国立神戸病院麻酔科、兵庫県立こども病院麻酔科に所属、勤務した。この3病院で直接に担当した麻酔症例912例について統計的観察を行ない、次の結論を得た。

1. リスク2以上の症例は912例中218例で23.9%であった。それは一般病院では高齢者であり、慢性循環器疾患を有し、こども病院では低年齢児で、複雑奇形を有していた。

2. 年齢別症例数として一般病院では中、壮年期に至ると症例数が著しく増え30～59歳代で40.9%を占めた。こども病院では生後3ヵ月までの症例数が多く7.5%を占めた。

3. 小児の麻酔導入においては緩徐導入法が一般的である。緩徐導入法のなかでも、高濃度笑気吸入後、ハロセン添加による方法が円滑で迅速であった。

4. 高齢者には、硬膜外麻酔+吸入ガス麻酔の併用法が、麻酔薬の使用量も少量で済み、覚醒の遅延も無く、術後鎮痛に応用できるなどの点で有用であった。

5. 口腔領域の手術時や、全身麻酔下でアドレナリンを使用する手術には、フェンタニールとバンクロニウムブロマイドのマイクロドリップ法が、循環動態も安定し、覚醒清明、術後の除痛もあり、非常に良い麻酔法である。小児科口腔外科領域での本法の普及が望まれる。

稿を終わるに当たり、ご懇篤なるご指導を賜りました神戸大学医学部麻酔学教室岩井誠三教授、兵庫県立こども病院麻酔科村田洋医長、国立神戸病院麻酔科北村参治医長ならびに兵庫県立こども病院歯科船越禧征医長に深甚なる感謝の意を捧げますとともに、ご校閲を賜りました松本歯科大学歯科麻酔学教室広瀬伊佐夫教授に慎んで感謝の意を表します。また本稿の統計処理を手助けいただきました藤沢美智子嬢に感謝の意を表します。

#### 文 献

- 1) 三川 宏(1971)最近の小児麻酔 I. 麻酔, 20: 665—668.
- 2) 三川 宏(1971)最近の小児麻酔 II. 麻酔, 20: 772—777.
- 3) 三川 宏(1971)最近の小児麻酔 III. 麻酔, 20: 1059—1063.
- 4) 三川 宏(1971)最近の小児麻酔 IV. 麻酔, 20: 1166—1170.
- 5) 堀田清隆(1967)新生児、乳児、幼児における術前、術後の禁食及び経口摂取の血液・酸・塩基平衡に及ぼす影響。日本小児科誌, 71: 1288—1300.
- 6) Steward, D. J. (1962) Anticholinergic premedication for infants and children. *Canad. Anaesth. Soc. J.* 30: 325—330.
- 7) Booker, P. D. (1979) Premedication in children undergoing daycare surgery. *Brit. J. Anaesth.* 51: 1083—1087.
- 8) 谷藤泰正(1982)小児経口前投薬。臨床麻酔, 6: 1545—1548.
- 9) Kinouchi, K., Yoshiya, I., Gomyo, I., Say, Y., Ogura, S. and kim, S. (1982) Arrhythmias during induction of halothane aresthesia in children: The effect of intramuscular atropine. *Med. J. Osaka Univ.* 33: 29—33.
- 10) 内藤裕史(1984)吸入麻酔薬の薬理, 新臨床麻酔学全書 2 B. 金原出版, 東京.
- 11) 長島英雄(1982)エンフルレン麻酔の薬理と臨床, 麻酔, 31: 2—11.
- 12) Govaerts, M. J. M. (1975) Induction and recovery with enflurane and halothane in paediatric anaesthesia *Brit. J. Anaesth.* 47: 887—880.
- 13) 萱場泓郎, 下里梓郎, 清野誠一, (1985)新しい吸入麻酔薬イソフルレンの紹介。麻酔, 34: 746—751.
- 14) Curling, P. E. (1983) Inhalational anesthetics: Isoflurane and nitrous oxide. *Cardiac anaesthesia vol 2*, 95—121 Grune and Stratpon, New York
- 15) 小坂義弘(1985)硬膜外麻酔の臨床。真興交易出版部, 東京.
- 16) 萱場泓郎, 下里梓郎(1985)新しい筋弛緩薬, アトラクリウムとベロニウム。臨床麻酔, 9: 385—391.
- 17) 浜口芳雄, 青木 正, 福島和昭, 長島英雄(1985)エドロフォニウムの拮抗効果および循環系に及ぼす影響。臨床麻酔, 9: 273—278.
- 18) Bevan, R. D. (1979) Reversal of Pancronium with edrophonium. *Anesthesiology* 34: 614—619.
- 19) 古賀義久(1984)静脈麻酔薬の薬理, 新臨床麻酔学全書 2 B. 金原出版, 東京.