

図 1 「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例の手術室搬入までの状況

今回は、調査 2003 と併せて実施された第 1 回追加調査の集計結果について、その概略を報告する。

1. 方 法

「術前合併症としての出血性ショック」「手術が原因の大出血」が原因の偶発症に関する追加調査 (2003) の用紙を、「麻酔関連偶発症例調査 2003」の調査用紙とともに、2003 年 11 月に全麻酔認定施設 862 施設へ発送し、2003 年 1 月 1 日から同 12 月 31 日までの麻酔科管理症例について回答を依頼した。

「麻酔関連偶発症例調査 2003」への回答施設数は 782 施設であり、回収率 90.7%であった。「麻酔関連偶発症例調査 2003」では、「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症は心停止 192、心停止以外 278 の計 470 症例が報告された。おのおのの 1 週間以内の死亡率は 88.0%、44.6%であった。「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例に関する追加調査への回答は 392 症例で得られ、83.4%に相当した。

一方、「手術が原因の大出血」による偶発症は心停止 103、心停止以外 438 の計 541 症例が報告された。おのおのの 1 週間以内の死亡率は 77.7%、19.6%であった。「手術が原因の大出血」による偶発症例に関する追加調査への回答は 484 症例で得られ、89.5%に相当した。

追加調査の項目は、① 術前評価、② 手術室における出血・輸血の実態、③ 偶発症発生に関与し

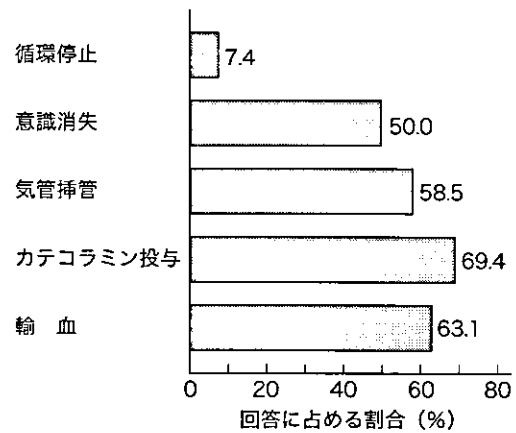


図 2 「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例の手術室搬入時の状況

た人為的因子に関するものである。

なお、今回は集計作業時の不手際により、偶発症例調査におけるおのおのの偶発症例の内容と追加調査の内容とを対応させて検討することはできなかった。

2. 結 果

1) 術前評価

「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例の手術室搬入までの状況を図 1 に示す。出血の原因が医原性であった症例が 18.9%、心マッサージが施行された症例が 18.3%、結果的には手術適応そのものがなかったと判断された症例が 16.4%を占めていた。また、平日日勤帯以外に搬入となった症例が 67.0%を占めていた。

「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例の搬入時の状況を図 2 に示す。循環停止で搬入となった症例が 7.4%、意識消失後、あるいは気管挿管後に搬入となった症例がおのおのの過半数以上を占めていた。意識消失が認められた 183 症例中 31 症例は頭蓋内出血が原因と推測された。

「手術が原因の大出血」による偶発症例の術前評価の内容を図 3 に示す。同部位の手術既往があり癒着が予想された症例が 25.8%を占めた。偶発症例の 45.5%、58.0%では、おのおの外科医、麻酔科医により大量出血が予測されていた。さら

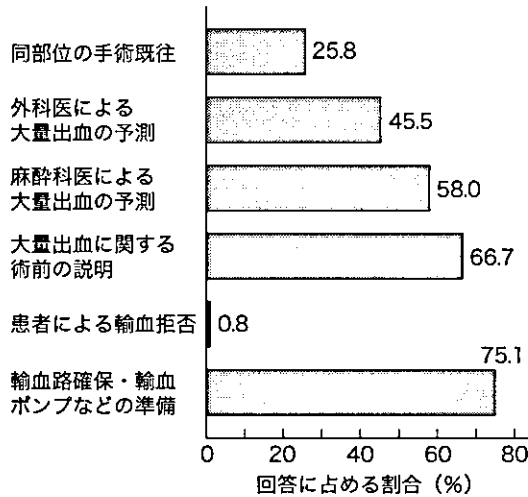


図3 「手術が原因の大出血」に起因する偶発症例の術前評価、ならびに準備について

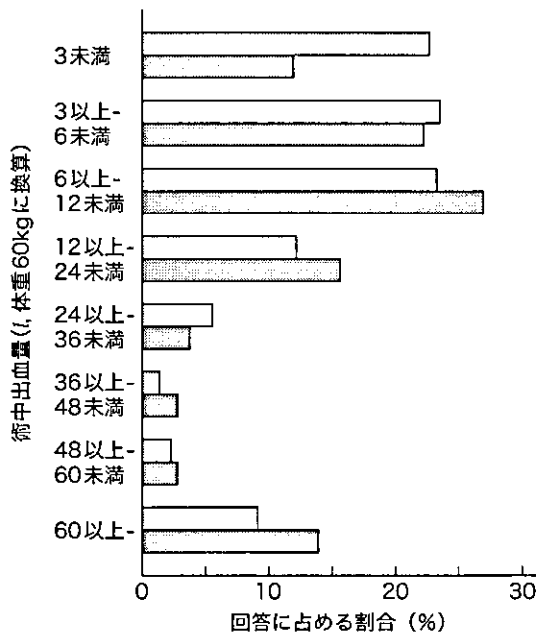


図4 体重60 kgに換算した場合の術中出血量
□: 「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例, ■: 「手術が原因の大出血」に起因する偶発症例

に、66.7%の症例で、大量出血ならびにそのための合併症に関して術前に説明が行われていた。また、75.1%の症例で、輸血路の確保や急速輸血装置の準備という体制が整えられていた。

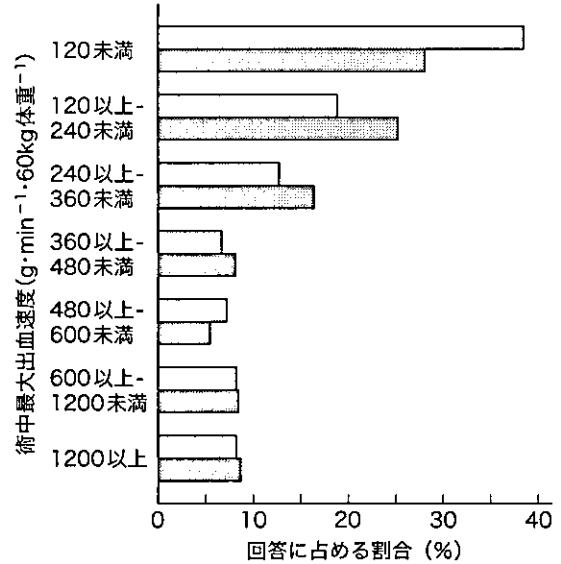


図5 体重60 kgに換算した場合の術中最大出血速度

この項目に関しては不明とした回答が多かったため、具体的な回答があった「術前合併症としての出血性ショック」197症例、「手術が原因の大出血」349症例を母集団として割合を算出した。

□: 「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例, ■: 「手術が原因の大出血」に起因する偶発症例

なお、「手術が原因の大出血」による偶発症例における赤血球濃厚液ならびに新鮮凍結血漿の平均準備量はおおの11.8, 14.4単位であった。

2) 手術室における出血・輸血の実態

体重60 kgに換算した場合の術中出血量を図4に示す。12 l以上の大量出血となった症例は「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例で30.5%、「手術が原因の大出血」による偶発症例で38.7%を占めた。体重相当以上の出血症例も、おおの9.1%, 13.9%を占めた。「術前合併症としての出血性ショック」よりも「手術が原因の大出血」で、術中出血量が多い傾向が認められた。

体重60 kgに換算した場合の術中最大出血速度を図5に示す。240 g·min⁻¹以上の速度での出血が「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例で42.6%、「手術が原因の大出血」によ

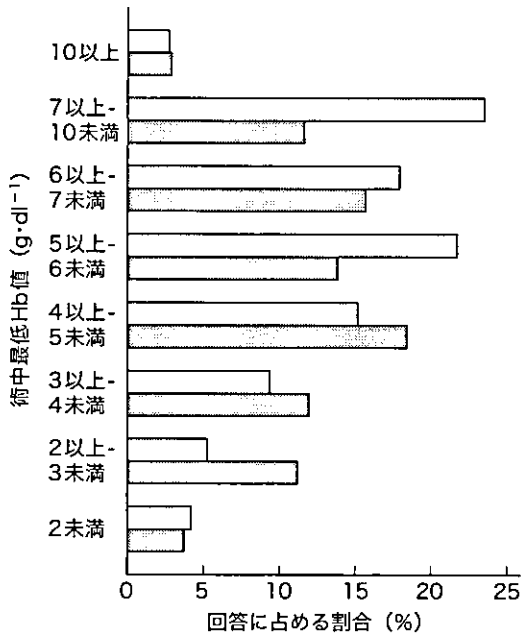


図 6 術中に記録された最低ヘモグロビン値
 □:「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例, ■:「手術が原因の大出血」に起因する偶発症例

る偶発症例で 46.7%を占めた。

術中に記録された最低ヘモグロビン (Hb) 値を図 6 に示す。Hb 7 g · dl⁻¹ 未満が記録されたのは「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例で 74.7%, 「手術が原因の大出血」による偶発症例で 73.8%を占めた。5 g · dl⁻¹ 未満が記録されたのはおのおの 45.2, 34.1%であった。さらに 3 g · dl⁻¹ 未満が記録されたのはおのおの 14.9, 9.6%であった。

出血源を図 7 に示す。「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例の出血源としては、腹部大動脈が 23.4%と最も多く、肝実質・脈管系 15.7%, 胸部大動脈 13.4%, 腹腔動脈・腸間膜動脈 10.5%, 脾・脾動静脈 9.3%と続いた。心臓・大血管が 47.3%, 腹腔内が 41.4%を占めた。「手術が原因の大出血」による偶発症例の出血源としては、肝実質・脈管系 15.8%, 胸部大動脈 14.6%が多く、骨盤内静脈叢 9.6%, 腹部大動脈 8.9%, 頭蓋内 6.9%と続いた。心臓・大血管が 34.1%, 腹腔内が 43.9%を占めた。

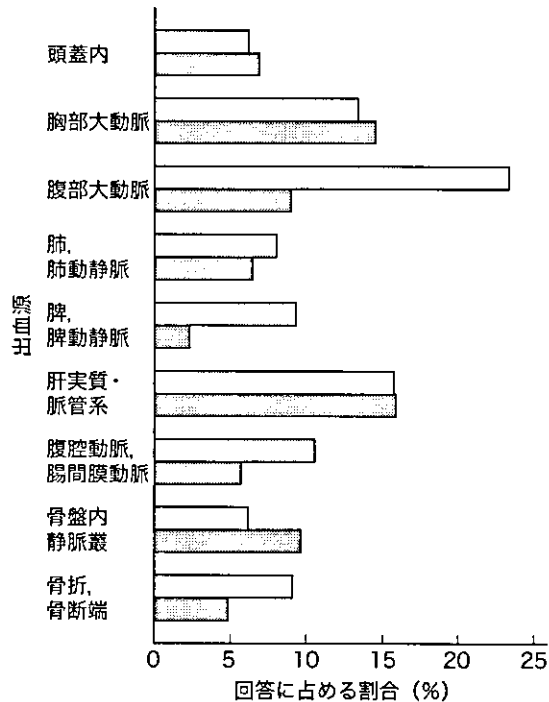


図 7 出血源
 □:「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症例, ■:「手術が原因の大出血」に起因する偶発症例

赤血球濃厚液ならびに新鮮凍結血漿の平均使用量は、「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例ではおのおの 19.4, 17.4 単位, 「手術が原因の大出血」による偶発症例ではおのおの 27.4, 30.8 単位であった。

交差適合試験を省略して輸血が行われた割合は「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例で 16.4%, 「手術が原因の大出血」による偶発症例で 10.9%であった。また, O 型以外の症例へ O 型赤血球製剤が輸血された割合は「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例で 2.1%, 「手術が原因の大出血」による偶発症例で 0.6%であった。

3) 偶発症発生に関与した人為的因子

「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例では、手術適応決定の遅れが 15.6%, 手術室搬入の遅れが 16.6%, 術中の血液供給の遅れが 25.5%, 麻酔管理上の問題が 28.1%, 手

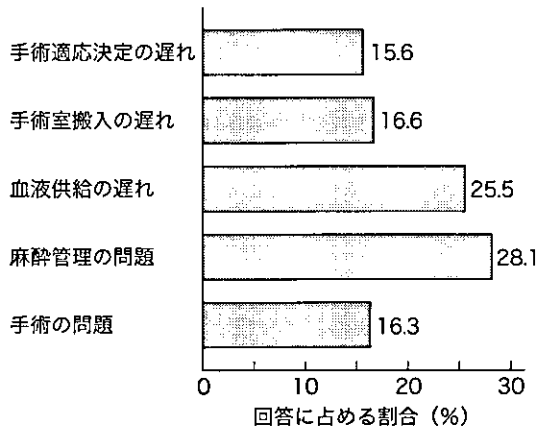


図 8 「術前合併症としての出血性ショック」に起因する偶発症の発生に関与した因子

術の問題が 16.3%で報告された (図 8)。手術室搬入が遅れた原因としては、手術機材の準備などの手術室に関したものが上位を占めた。血液の準備待ちによるものが上位を占めた。血液供給の遅れは術中も問題となっており、具体的内容としては、日本赤十字社による血液供給の遅れ、院内でのクロスマッチ・搬送・照射の遅れがおのおの約半数近くを占めた (重複回答あり)。

麻酔管理に反省点があったと報告された症例が 109 症例あった。この 109 症例の内訳は、支援の麻酔科医不足 44.0%、低体温の併発 33.0%、高カリウム血症の併発と高速輸血装置の未使用がおのおの 15.6%、静脈路追加の遅れが 12.8%であった。

「手術が原因の大出血」による偶発症に関与した因子を図 9 に示す。癒着や浸潤などの不可抗力が 44.7%、外科医の判断や手技上の問題が 43.7%で報告された。血液供給の遅れも 26.1%で報告された。また、麻酔管理に反省点があったと報告された症例が 169 症例あり、その内訳は大出血前の血管内容量不足 34.9%、支援の麻酔科医不足 29.0%、血液追加請求の遅れ 24.9%、輸血開始の判断の遅れ 22.5%、急速輸血装置の不足 16.0%などであった (重複回答あり)。支援の看護師・臨床工学技士の不足や、他の麻酔科医への応援依頼の遅れもおのおの 14.2%、11.8%報告された。

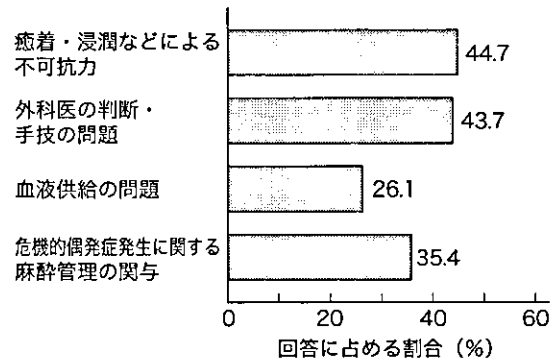


図 9 「手術が原因の大出血」に起因する偶発症の発生に関与した因子

3. 考 察

「術前合併症としての出血性ショック」ならびに「手術が原因の大出血」に起因する危機的偶発症には、体重 60 kg に換算して出血総量 60 l 以上、最大出血速度 $1,200 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上、最低 Hb $2 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$ 未満という、超大量出血が含まれており、このような症例では救命の可能性はほとんどないものと推測される。一方、出血総量 3 l 未満、最大出血速度 $120 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ 未満、最低 Hb $7 \text{ g} \cdot \text{dl}$ 以上の出血でも偶発症が発生しており、このような症例では偶発症の回避、さらには救命の余地が十分に残されているものと推測される。

今回の出血に関する追加調査の解析結果から示唆されることをまとめると、以下のようになる。

(1) 医原性の出血性ショック

「術前合併症としての出血性ショック」で危機的偶発症を発生した症例の 20%弱は、医原性出血性ショックによるものであった。

(2) 出血性ショック症例の重篤度

「術前合併症としての出血性ショック」で危機的偶発症を発生した症例では、手術室搬入時にすでに意識消失、気管挿管の状態にあるなど、重篤な症例が約半数を占めた。結果的に手術適応がなかった、すなわちトリアージに問題があったと判断された症例も 15%強認められた。

(3) 出血量の予測と麻酔管理上の対応の解離

「手術が原因の大出血」で危機的偶発症を発生した症例の約半数では術前から出血が予測され、

さらに3/4の症例では輸血路の確保や急速輸血装置の準備も整えられていたと報告された。しかし、術前の平均血液準備量は約2,200-3,000 g相当にすぎず、血管内容量の管理や輸血の判断、静脈路追加の遅れなど麻酔管理に問題があった症例も認められた。すなわち、出血量が術前に過小評価されたために麻酔管理が後手に回ったと推測される症例が認められた。

(4) 手術による大出血の原因

「手術が原因の大出血」で危機的偶発症を発生した症例の40%強で癒着や浸潤などの不可抗力的な要素が認められたものの、同じく40%強の症例は外科医の判断や手技に問題があったと評価されていた。

(5) 出血源

心臓・大血管と腹腔内の出血が多かった。腹腔内では、肝臓からの出血がもっとも多かった。

(6) マンパワー

出血症例に遭遇した際の問題点のひとつとして、麻酔科医のマンパワー不足が挙げられた症例が、「術前合併症としての出血性ショック」の場合に12.4%、「手術が原因の大出血」で10.3%認められた。「術前合併症としての出血性ショック」で危機的偶発症を発生した症例の2/3が平日日勤帯以外の搬入であったことも、マンパワー不足の一因となっている。

(7) 血液供給の遅れ

「術前合併症としての出血性ショック」、ならびに「手術が原因の大出血」による偶発症例において、ともに約1/4の症例で、血液供給の遅れが偶発症発生の間接的要因となった可能性が指摘された。そのうち約半数は日本赤十字社から当該施設までの供給の遅れ、残り半数は院内での搬送・交差適合試験・放射線照射に伴う遅れであった。

今回、麻酔科医のマンパワー不足が、出血に起因する偶発症発生の一因となっていることが示された。「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例の67.0%は平日日勤帯以外の手術室搬入となっており、麻酔科医の当直体制の整備も考慮するとマンパワー不足はよりいっそう深刻なものとなる。マンパワー不足が手術医療、ある

いは救急医療の安全性を損ねているという事実は、学会としても重く受け止める必要がある。

一方、出血性ショック症例に関する外科医による手術適応の判断や、術中の判断ならびに手技に問題があると判断された症例も少なからず報告された。手術による大出血以外にも手術手技が原因となった危機的偶発症も少なからず発生しており^{1)~5)}、外科医に起因する偶発症が一定の割合を占めている。年間手術症例数が危機的偶発症による死亡率に影響していることも考慮すると⁶⁾⁷⁾、手術の長期予後はもちろん、超急性期予後も考慮した病院の機能分化の時期が近づきつつあるようである。病院の機能分化は麻酔科医のマンパワーの再配置、血液の集中的利用という面からも手術医療の安全性を向上させる可能性がある。また、「術前合併症としての出血性ショック」による偶発症例の3/4は院外から搬送された症例と推測された。しかしながら、手術適応の決定が遅れた症例、手術室搬入が遅れた症例が少なからずあったことが示された。各施設における救急医療体制の再構築が必要と思われる。さらに、真の意味での3次救急施設の整備も不可欠である。

さて、麻酔科医のマンパワー不足を補う装置として、急速輸血装置の役割は大きい。急速輸血装置の使用にもマンパワーが必要という側面はあるが、半数弱の偶発症例における手術室での最大出血速度が $240 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上という現実をみても、救命のためには急速輸血装置が不可欠といえる。静脈留置針の内径ならびに長さに影響されるが、本邦で生産されている急速輸血ポンプは $120 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$ 、海外から輸入されている加圧・加温式急速輸血装置では赤血球濃厚液をヘマトクリット30%に希釈した場合 $300\text{--}400 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$ 程度の速度まで対応可能である⁸⁾。したがって、単純計算では1施設2-3台以上の急速輸血装置がなければ、超大量出血症例の救命は期待できないということになる。ところで、調査2003によると1施設あたりの平均麻酔科管理症例数は1,850症例となっている。一方、出血関連の危機的偶発症例の発生頻度、ならびにその結果としての死亡率は1万症例あたりおのおの7.38, 3.36となっている(未発表)。したがって、平均的な麻酔認定施

設における出血関連の危機的偶発症の発生は年間1.4症例、その結果としての死亡は0.6症例と算出される。危機的偶発症を発生しなかった出血症例は、その数倍に達しているものと推測される。このような発生頻度を考慮しつつ、各施設における急速輸血装置の整備を再考していただきたい。なお、急速輸血装置の不適切な使用による空気塞栓の発生が社会問題化したことは記憶に新しい（「術中輸血ポンプ使用による事故防止策について」2003年4月3日、日本麻酔科学会理事長声明）。取り扱い説明書を遵守して使用しなければならない。

急速大量輸血のためには、静脈路確保や必要な装置の準備とともに、血液の供給を確保することも不可欠である。日本赤十字社からの血液供給の遅れが全体の13.5%の症例で指摘された。その大部分は日本赤十字社から当該施設までの搬送の遅れであり、交通事情の影響が大きいものと推測される。「手術が原因の大出血」による偶発症例の8.8%で血液の追加発注の遅れが指摘されたことも併せると、日本赤十字社への発注は早めに行うとともに、事態の緊急度を日本赤十字社にも連絡して意思の疎通を図るなどの当面の対処が必要である。将来的には、3次救急施設と日本赤十字社との位置関係についても考慮していく必要がある。

一方、血液が院内に到着したあとの処理の遅れも全体の16.0%で指摘された。その約半数は交差適合試験に伴う遅れであり、院内の輸血部の体制が未整備であることを反映したものと推測される。しかし、緊急時には交差適合試験を省略して輸血を急ぐことも考慮すべきと思われるが、実際に交差適合試験が省略されたのは全体の13.4%の症例にとどまっていた。さらに適合赤血球の使用は全体の1.3%の症例にすぎなかった。緊急でやむをえない場合には、交差適合試験を省略するという選択肢があること、ABO同型血液に固執するのではなく適合血が使用可能なことを、麻酔科医と外科医の双方が認識すべきである。適合血の使用に関しては、厚生労働省の「血液製剤の使用指針及び輸血療法の実施に関する指針について（平成11年）」にも記載されている。

厚生労働省の「血液製剤の使用指針及び輸血療法の実施に関する指針について（平成11年）」では、大量輸血は「24時間以内に患者の循環血液量と等量又はそれ以上の輸血が行われることをいう」と定義されているが、交差適合試験実施上の注意点に言及しているのみである。今回、出血による偶発症が報告された症例の60.5%では、体重60 kg換算で6 l以上の術中出血が報告されていたが、同指針ではこのようなきわめて大量の出血に対する輸血の指針について全く触れられていない。救急、手術医療における大量出血の際の輸血に関する指針も必要と思われる。交差適合試験の省略、適合血の使用、放射線照射の省略などの判断を、蘇生に追われている現場の医師のみに押し付けていたのでは、事態の改善は望めない。関連学会、厚生労働省の早急な対応が必要である。

また、全血製剤の供給を望む声の一部に根強く残っている。実際2003年には全国で1.3万単位の全血製剤が日本赤十字社から供給されている⁹⁾。しかし、年間600万単位の赤血球製剤の0.2%を占めるにすぎず、出荷量も年々減少傾向にある。凝固因子ならびに血小板の機能を保持した新鮮全血を常備しておくことは、廃棄血の増大につながる。血液の有効利用を考えると、全血の供給減少はやむをえない潮流といえる。ただし、大量出血が予測される予定手術の場合には、日本赤十字社に製造を依頼することも可能と思われる。地域の実情に合わせて検討していただきたい。

今回の調査により、救急医療体制や外科手技の問題点、外科医による予想出血量と実際の出血量の解離、麻酔科医のマンパワー不足、血液製剤の供給ならびに使用上の問題点が、出血による危機的偶発症発生の背景にあることが示唆された。麻酔科医による管理に改善の余地が残されている場合が少なくないものの、輸血でも対応できない出血が発生しているのも事実である。執刀医の申告による予想出血量、さらに出血速度を術前に把握することで輸血管理の計画を立てるとともに、これらの数値を記録に残すこと、さらに術中の手術手技と出血の関係も麻酔記録に残すことは、法的責任の所在を明確にするという意味で重要であ

る。

今回と同じ様式の出血に関連した危機的偶発症に関する追加調査は、2005年まで実施する。2004年の追加調査からは、偶発症例調査との1:1の対応で集計することを予定しており、どの程度の術中出血で死亡の転帰をたどるのか、麻酔科医のマンパワーと出血に起因する偶発症の発生に関連があるのか、平日日勤帯とそれ以外の手術室搬入で予後に違いがあるのか、出血性ショック症例の搬入前後の状態と予後との関係など、有益な情報が得られるものと期待される。会員の本追加調査へのご協力をお願いするしだいである。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費の援助を得て行われた(課題番号15591637)。

引用文献

- 1) 川島康男, 瀬尾憲正, 森田 潔, 巖 康秀, 入田和男, 津崎晃一. 「麻酔関連偶発症例調査1999」について: 総論—日本麻酔科学会手術室安全対策委員会報告—. 麻酔 2001; 50: 1260-74.
- 2) 川島康男, 瀬尾憲正, 森田 潔, 巖 康秀, 入田和男, 津崎晃一ほか. 「麻酔関連偶発症例調査2000」について: 総論—日本麻酔科学会手術室安全対策特別部会報告—. 麻酔 2002; 51: 1032-47.
- 3) 入田和男, 川島康男, 巖 康秀, 瀬尾憲正, 津崎晃一, 森田 潔ほか. 「麻酔関連偶発症例調査2002」および「麻酔関連偶発症例調査1999-2002」について: 総論—(社)日本麻酔科学会安全委員会偶発症例調査専門部会報告—. 麻酔 2004; 53: 320-35.
- 4) Kawashima Y, Seo N, Morita K, Irita K, Iwao Y, Tsuzaki K, et al. Anesthesia-related mortality and morbidity in Japan (1999). J Anesth 2002; 16: 319-331.
- 5) 川島康男. 全身麻酔と Mortality. 臨床麻酔 2001; 25: 1372-80.
- 6) 入田和男, 川島康男, 森田 潔, 津崎晃一, 瀬尾憲正, 巖 康秀ほか. 手術室における危機的偶発症と年間症例数との関係: 「麻酔関連偶発症例調査2001」の解析結果より—(社)日本麻酔科学会安全委員会手術室安全対策専門部会報告—. 麻酔 2003; 52: 1128-33.
- 7) 入田和男, 川島康男, 津崎晃一, 巖 康秀, 瀬尾憲

正, 森田 潔ほか. 手術室において発生する危機的偶発症による死亡率と年間手術症例数との関係(第2報): 「麻酔関連偶発症例調査2002」の解析結果より—(社)日本麻酔科学会安全委員会手術室安全対策専門部会報告—. 麻酔 2004; 53: 1421-8.

- 8) Chaudhry T, Horowitz P. Safety and efficiency of high flow blood/fluid warming devices. ASA Annual Meeting 2003; A-411.
- 9) 財団法人血液製剤調査機構ホームページ http://www.bpro.or.jp/donation/method_supply/bp_sit.html#a

ABSTRACT

A Supplemental Survey in 2003 Concerning Life-threatening Hemorrhagic Events in the Operating Room

Kazuo IRITA*¹, Yasuo KAWASHIMA*², Kiyoshi MORITA*³, Norimasa SEO*⁴, Yasuhide IWAO*⁵, Michiyoshi SANUKI*⁶, Tomohiro SAWA*⁷, Yoshirou KOBAYASHI*⁸, Kooshi MAKITA*⁹, Koichi TSUZAKI*¹⁰, Hidefumi OBARA*¹¹, Akito OOMURA*¹²

*¹Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University, Fukuoka 812-8582

*^{2,7,12}Department of Anesthesiology, Teikyo University, School of Medicine, Tokyo 173-0003

*³Department of Anesthesiology and Resuscitology, Okayama University Medical School, Okayama 700-8558

*⁴Department of Anesthesiology, Jichi Medical School, Tochigi 329-0498

*⁵Department of Anesthesiology, Kyorin University School of Medicine, Tokyo 181-8611

*⁶Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Hiroshima Prefecture Hiroshima Hospital, Hiroshima 734-8530

*⁸Department of Anesthesiology, National Tokyo Medical Center, Tokyo 152-8902

**9*Department of Anesthesiology, Tokyo Medical and Dental University, School of Medicine, Tokyo 113-8519

**10*Department of Anesthesiology, School of Medicine, Keio University, Tokyo 160-8582

**11*Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Kobe University, Hyogo 650-0017

Background: We previously showed that preoperative hemorrhagic shock and surgical hemorrhage were the major causes of life-threatening events in the operating room and subsequent fatality. We investigated the background of these events.

Methods: The Subcommittee on Surveillance of Anesthesia-Related Critical Incidents, Japanese Society of Anesthesiologist (JSA) sent confidential questionnaires to all JSA-certified training hospitals ($n=862$). The questionnaires were composed of two parts: one for examining all life-threatening events in the operating room and the other for examining the background of massive hemorrhage in the operating room. The number of patients registered between January 1, 2003 and December 31, 2003 was 1,367,790 from 782 hospitals. Life-threatening hemorrhagic events were reported in 1,011 patients, of whom 876 patients were available for further analysis of the background of the events. Fatality within 7 postoperative days following these events was 45.4%.

Results: In patients who developed life-threatening events due to hemorrhage, 35.2% had blood loss of more than $12 l \cdot 60 \text{ kg}^{-1}$ of body weight, 44.9% had a maximal hemorrhagic speed of more than $240 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 60 \text{ kg}^{-1}$ of body weight, and 39.1% had a minimal hemoglobin concentration of less than $5 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$. The main sources of hemorrhage were as follows: the abdominal aorta, 15.4%; the thoracic aorta, 14.0%; the liver, 12.6%; intracranium, 8.2%; the pelvic organs, 8.0%; celiac or mesenteric artery, 7.8%; the lung, 7.1%.

Of patients who developed life-threatening events

due to preoperative hemorrhagic shock, 18.3% underwent cardiac massage preoperatively, 50.0% lost consciousness, 58.5% were intubated, and 16.4% were retrospectively judged to have had no operative indications. Human factors also affected the life-threatening events due to preoperative hemorrhagic shock: delayed decision making concerning indications for surgical treatment, 15.6%; delayed admission to the operating room, 16.6%; delayed supply of blood products, 25.5%; problems in surgical management, 16.3%; problems in anesthetic management, 28.1%. These problems in anesthetic management included shortage of supportive anesthesiologists. This was partly explained by the time of their admission to the operating room: 67.0% of the patients admitted during the week end or at night. Of the patients who developed life-threatening events due to surgical hemorrhage, 58.0% were predicted preoperatively to develop massive hemorrhage by anesthesiologists, and 66.7% were informed of the risks of massive hemorrhage and associated complications. The main causes of surgical hemorrhage were as follows: adhesion or invasion, 44.7%; and problems in surgical judgments or techniques, 43.7%. Anesthetic management affected the development of life-threatening events in these patients: lack of infusion prior to hemorrhage, shortage of supportive anesthesiologists, delay in ordering additional blood products, delayed judgment to start blood transfusion, and shortage of rapid infusion/transfusion apparatus.

Delay for hospitals in obtaining blood supply from blood banks was reported in 13.0% of cases, and delayed supply from in-hospital blood transfusion service to the operating room in 16.0%. Despite massive hemorrhage, ABO cross-matching was omitted only in 13.4% of patients, and transfusion of ABO-compatible, instead of ABO-identical red blood cells, was performed only in 1.3%.

Conclusions: To reduce life-threatening hemorrhagic events in the operating theater, re-

organization of emergency medical service and blood supply, improvement of surgical techniques, improved triage of patients with hemorrhagic shock, flexible application of compatible blood products in emergency situations, and improvement

of the quality and number of anesthesiologists should be considered.

key words : critical incident, hemorrhage, hemorrhagic shock, surgery, blood transfusion

本邦手術死の二大主原因としての出血性ショックの術前状態及び
術中大出血についての統計的研究

川島 康男¹⁾ 入田 和男²⁾ 森田 潔³⁾
津崎 晃一⁴⁾ 澤 智博⁵⁾

¹⁾帝京大学医学部麻醉科学講座

²⁾九州大学大学院医学研究院麻醉・蘇生学

³⁾岡山大学医歯学総合研究科麻醉・蘇生学

⁴⁾慶應義塾大学医学部麻醉科学教室

⁵⁾帝京大学医学部附属市原病院麻醉科学教室

原 著

本邦手術死の二大主原因としての出血性ショックの術前状態及び 術中大出血についての統計的研究

川島 康男¹⁾ 入田 和男²⁾ 森田 潔³⁾
津崎 晃一⁴⁾ 澤 智博⁵⁾

¹⁾帝京大学医学部麻酔科学講座

²⁾九州大学大学院医学研究院麻酔・蘇生学

³⁾岡山大学医歯学総合研究科麻酔・蘇生学

⁴⁾慶應義塾大学医学部麻酔科学教室

⁵⁾帝京大学医学部附属市原病院麻酔科学教室

(平成 16 年 10 月 12 日受付)

(平成 17 年 1 月 5 日受理)

PREOPERATIVE HEMORRHAGIC SHOCK AND INTRAOPERATIVE BLEEDING : TWO MAIN CAUSES OF SURGICAL DEATHS IN JAPAN

Yasuo Kawashima¹⁾, Kazuo Irita²⁾, Kiyoshi Morita³⁾
Kouichi Tuzaki⁴⁾ and Tomohiro Sawa⁵⁾

¹⁾Department of Anesthesiology, Teikyo University, School of Medicine

²⁾Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine,
Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

³⁾Department of Anesthesiology and Resuscitology, Okayama University Medical School

⁴⁾Department of Anesthesiology, School of Medicine, Keio University

⁵⁾Department of Anesthesiology, Teikyo University School of Medicine

The Japanese Society of Anesthesiologists (JSA) Subcommittee on Surveillance of Anesthesia-related Critical Incidents sent confidential questionnaires to all JSA Certified Training Hospitals ($n = 806$ on average) every year from 1999 to 2002. Data collected in the identical forms each year were analyzed for incidence of cardiac arrest and other critical events during anesthesia and surgery, and for outcomes within 7 postoperative days. The principal cause of each critical incident selected from a list of 52 items provided on the questionnaires was also analyzed.

With an average response rate of 75.0%, a total of 4,297,066 cases were documented over 4 years. A total of 2,860 patients died within 7 postoperative days. The two principal causes of deaths were preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage during surgery (Fig. 2), representing 32.8% [95% CI at $p < 0.05$: 31.0, 34.6] and 18.0% [15.1, 20.8] of cases, respectively (Fig. 3). The two principal causes of cardiac arrest during surgery and anesthesia were also preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage during surgery (Fig. 4). To reduce life-threatening hemorrhagic events in the operating room and mortality and morbidity within 7 postoperative days in Japan, analysis is need of causes of perioperative bleeding ; sequences leading to fatality ; adequacy of staffing levels in the operating room ; as well as the functional state of the blood supply system from a

blood bank, through transfusion service of the hospital to the operating room.

Key words : anesthesia, preoperative hemorrhagic shock, intraoperative bleeding, cardiac arrest, perioperative deaths, transfusion service

はじめに

日本麻酔科学会では麻酔指導病院（現麻酔科認定病院）を対象に、麻酔関連偶発症例調査を1994年より毎年行い、各年次の解析結果を「麻酔」誌など^{2)~4)}に逐次発表してきた。5年ごとに調査内容を見直しており、1994~1998の第1次調査のデータをまとめて「日本醫事新報」誌など⁵⁾⁶⁾にも報告した。今回、2次調査中解析の終了している1999~2002の4年間のデータから、周術期の出血死につ

いてまとめたので報告する。

方 法

日本麻酔科学会の麻酔科認定病院に、毎年次末「麻酔関連偶発症例調査」回答用紙（以後調査票）を送付し、年明けの4月上旬までに回収した。調査票は2次調査の5年間（1999~2003）同一の形式を用いた。調査票の回収は二重封筒方式を用いた。これは可能な限り正確な情報を求め、かつ各病院のデータ機密保持を目的として採用された。

Table 1 List of the 52 Principal Causes of Critical Incidents* during Anesthesia and Surgery.

I. Totally attributable to anesthetic management	II. Intraoperative pathological events
Human factors	Myocardial infarction, ischemia, coronary spasm
Inadequate vigilance	Serious arrhythmia
Overdose of main anesthetics	Pulmonary embolism
Inadvertent high spinal anesthesia	Asthmatic attack
Local anesthetics intoxication	Central nervous system derangement
Drug overdose or selection error	Anaphylactic shock
Swap drug ampule/syringe	Malignant hyperthermia
Gas flow setting error	Others
Hypoventilation (human error)	III. Preoperative complications
Inappropriate airway management	Cardiovascular events
Suffocation, aspiration	Myocardial infarction, ischemia
Pneumothorax, -mediastinum	Valvular diseases
Incompatible blood transfusion	Cardiomyopathy
Inappropriate infusion, transfusion	Cardiac failure
Others	Hemorrhagic shock
Disconnection, misconnection	Congenital heart disease
Breathing circuit	Others
Loss of gas supply	Respiratory
Arterial/venous line	Central nervous system derangement
Others	Subarachnoid hemorrhage
Equipment failure	Others
Anesthesia machine	Multiple organ dysfunction syndrome, sepsis
Ventilator	Endocrine disease
Breathing circuit	Musculoskeletal
Airway devices	Others
Monitoring	IV. Surgery
Laser machine	Surgery
Macro/microshock	Massive hemorrhage, hypovolemia
Others	Others
	V. Others

*Critical incidents include deaths up to 7 postoperative days as well as cardiac arrest, severe hypotension and severe hypoxemia during surgery and anesthesia.

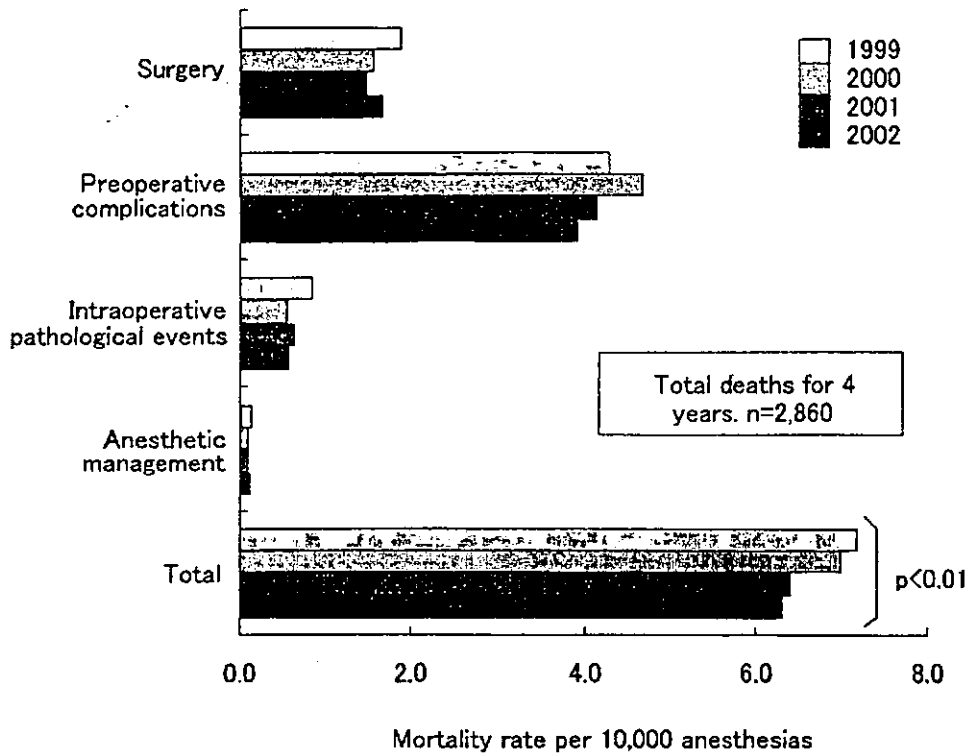


Fig. 1 Mortality rate per 10,000 anesthetics due to four major categories of principal causes during anesthesia and surgery in Japan Society of Anesthesiologists Certified Training Hospitals.

Total deaths (up to 7 postoperative days) for four years from 1999 to 2002 were 2,860, and annual mortality rate per 10,000 anesthetics declined significantly ($p < 0.01$). Mortality rate due to the four major categories of principal causes did not show a significant annual decline.

すなわち、調査票は病院名その他一切の記入のない中封筒に密封し、病院名を記載した外封筒で回収した。

麻酔関連偶発症例として、麻酔・手術中の心停止、高度低血圧、高度低酸素血症、その他の危機的偶発症の報告を求めた。「高度」の定義は、「心停止を覚悟した」あるいは「意識障害、心筋障害などの後遺症を覚悟した」転帰予測の付かない低血圧、低酸素血症、その他の危機的偶発症とした。個々の偶発症例につき、転帰を後遺症なし、術中死、7日以内死亡、植物状態移行、その他に分類して報告を求めた。また個々の偶発症例の主要原因を、麻酔管理が原因の26項目、術中発症の病態が原因の8項目、術前合併症が原因の14項目、手術が原因の3項目、その他の1項目、計52項目 (Table 1) の中より選択し、報告を求めた。

この調査結果より、今回は、死亡の主要原因となる項目、「出血性ショックの術前合併」と「手術中の大出血」が主要原因となった死亡症例、植物状態移行症例、術中心停止症例、術中高度低血圧症例の発生頻度について解析した。統計学的検討は95%信頼区間、 χ^2 検定を用い、 $P < 0.05$ で有意とした。

結 果

1) 回答率。日本麻酔科学会の認定病院は新規認定、取消により、毎年の認定病院数が変動するが、4年間の認定病院数(平均[95%信頼区間])は806 [777; 835]であった。608 [479; 737]病院より有効回答が寄せられ、有効回答率は75.0 [61.3; 88.9]%であった。解析した麻酔科管理症例数は4年間通算4,297,066、平均1,074,267 [832,993; 1,315,540]であった。

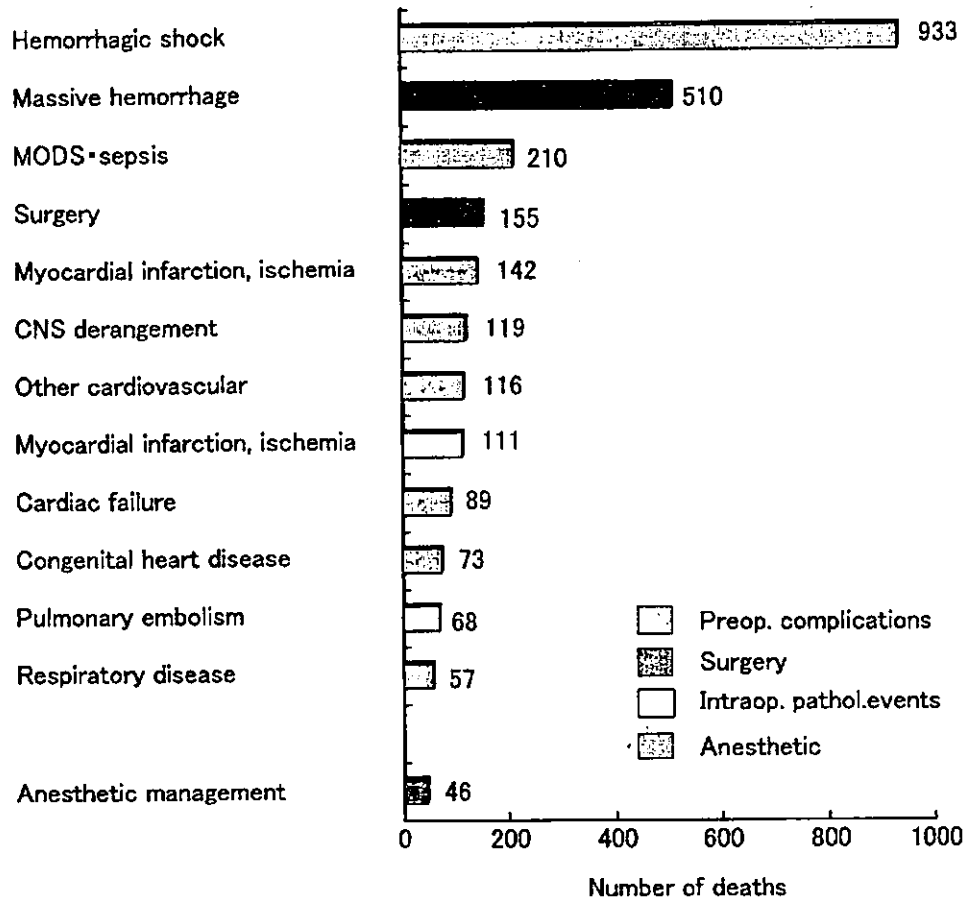


Fig. 2 Number of deaths by the 12 worst principal causes for four years from 1999 to 2002 in Japan Society of Anesthesiologists Certified Training Hospitals (total deaths=2,860).

Sum of deaths due to preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage during surgery represented 50% or more of total deaths. Sum of deaths by the 26 principal causes due to anesthetic management are shown at bottom for reference. MODS: multiple organ dysfunction syndrome, CNS: central nervous system.

2) 死亡。今回は、術中死亡と術後7日以内の死亡をあわせて死亡と定義し、1999~2004通算で2,860症例、年平均715 [596; 834] 症例の死亡が報告された。1万症例当たりの死亡率は平均6.73 [6.30; 7.15]であったが、年次による有意の低下傾向が認められ、対1万症例死亡率 = $-0.323 \times (\text{西暦}) + 652.89$ ($r=0.87$, $r^2=0.75$, $p<0.05$)の回帰式が得られた。

Fig.1に、手術が原因、術前合併症が原因、術中発症の病態が原因、麻酔管理が原因の4大分類による1万症例当たりの死亡率を示した。各群の死亡率に年次による有意差は認められなかった。Fig.2に52項目に細分した主原因中、4年間通算

でのワースト12の死亡数を示した。「出血性ショックの術前合併」による死亡が第1位で、通算933 (年平均233 [201; 265]) 症例、「術中の大出血」による死亡が第2位で通算511 (年平均128 [102; 154]) 症例であった。この2大主原因は全死亡症例のそれぞれ年平均32.8 [31.0; 34.6]%, 18.0 [15.1; 20.8] %を占め、両者併せて年平均50.7 [48.4; 53.0] %を占めた。この2大主原因の全死亡症例に占めるパーセントに年次による差はなかった (Fig. 3)。

麻酔管理が原因の主原因全26項目による死亡は4年間通算で46症例であった (Fig. 2)。この中には不適合輸血による死亡1症例と輸液輸血管理

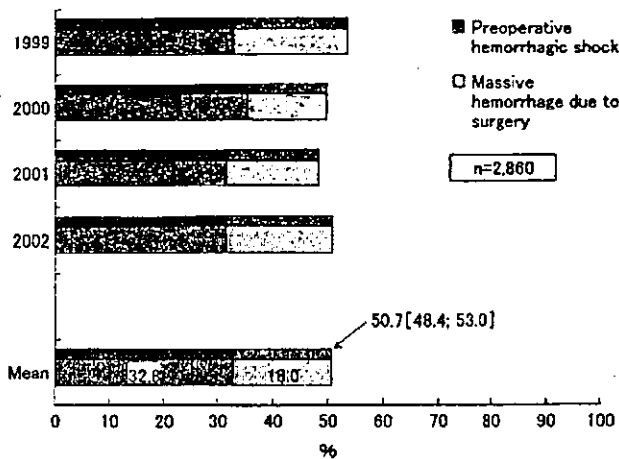


Fig. 3 Contribution of preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery to the principal causes of death (n = 2,860).

Preoperative hemorrhagic shock represented 32.8% [31.0 ; 34.6] (mean [95%CI]) of deaths, and massive hemorrhage due to surgery represented 18.0% [15.1 ; 20.8]. The sum of these two principal causes represented 50.7% [48.4 ; 53.0] of cases. No annual changes were observed.

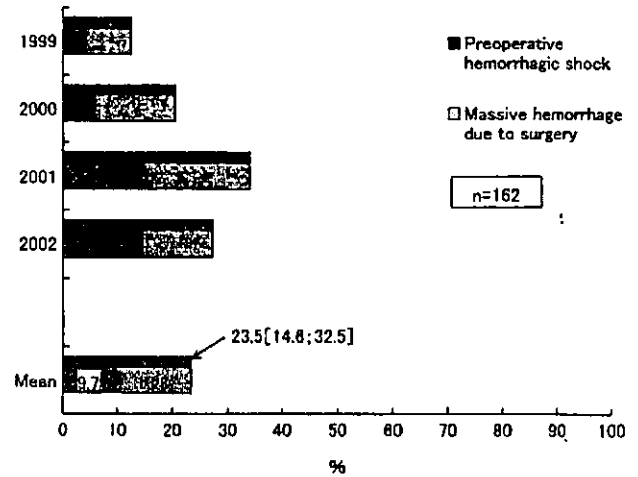


Fig. 4 Contribution of preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery to principal causes of survival in a vegetative state (n = 162).

Preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery represented 9.7% [4.4 ; 15.1] and 13.8% [9.2 ; 18.4] of cases of survival in a vegetative state, respectively. No annual changes were observed.

不適切による4例の死亡が含まれていたが、調査方法の限界によりそれ以上の詳細は得られなかった。

3) 植物状態移行. 4年間通算で162症例の患者が植物状態に移行していた。この判定は術後7日に行われたものであり、以後の経過が不明な「その他」群にも複数の症例が含まれていると考えられる。「術前からの出血性ショックの合併」が主原因の症例は計18症例で、年平均9.7 [4.4 ; 15.1] %を占め、「術中の大出血」が主原因となった症例は計24症例で、年平均13.8 [9.2 ; 18.4] %を占めた (Fig. 4)。出血に関わるこの2大主原因で計42症例、年平均23.5 [14.6 ; 32.5] %を占めていた。

4) 術中心停止. 死亡および植物状態移行という悲惨な結果に結びつく最大の危機は術中心停止の発生である。術中心停止の主原因に占める「出血性ショックの術前合併」と「手術中の大出血」の割合を Fig. 5 に示した。年次による差はほとんど無く、4年間通算でそれぞれ20.5 [18.6 ; 22.4] %と12.7 [11.0 ; 14.3] %を占め、合計33.2 [32.1 ; 34.3] %を占めていた。

5) 術中高度低血圧. 「高度低血圧」の定義は、「心停止を覚悟した」あるいは「意識障害、心筋障害等の後遺症を覚悟した」転帰予測の付かない低血圧であり、心停止への不吉な序奏である。術中心停止の主原因に占める「出血性ショックの術前合併」と「手術中の大出血」の割合を Fig. 6 に示した。「出血性ショックの術前合併」は主原因の第2位で、年次による差は無く、4年間通算で16.8 [14.4 ; 19.2] %を占めた。「手術中の大出血」が第1位で、同じく29.4 [24.6 ; 34.3] %であった。両主原因をあわせて46.2 [43.1 ; 49.4] %を占めていた。ちなみに麻酔管理が原因の全26項目を合算すると、高度低血圧の主原因の12.7 [1.9 ; 10.8] を占めていた。

考 察

「出血性ショックの術前合併」と「手術中の大出血」の2つの主原因が、全死亡症例、植物状態移行患者、術中心停止症例、術中高度低血圧症例に占める割合を Table 2 にまとめた。術中高度低血圧、術中心停止、術中死亡、術後7日以内の死亡、植物状態移行への連鎖を考えると、この二つの主原因すなわち周術期出血への対応を改善しない

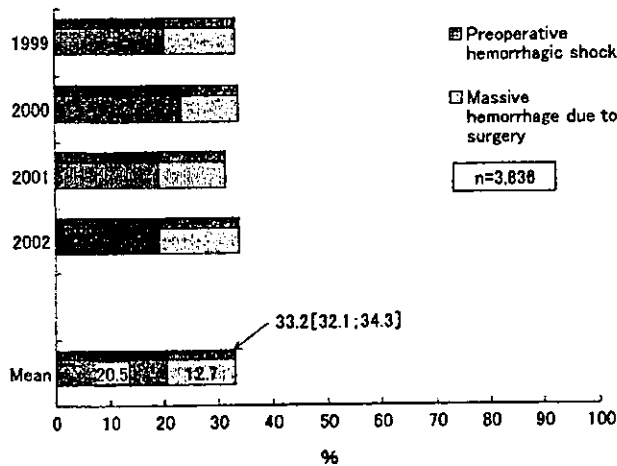


Fig. 5 Contribution of preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery to principal causes of cardiac arrest during surgery and anesthesia (n = 3,836).

Preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery represented 20.5% [18.6 ; 22.4] and 12.7% [11.0 ; 14.3] of total cardiac arrests, respectively. About one-third of total cardiac arrests for four years resulted from those two principal causes. No annual changes were observed.

限り、本邦の手術死亡率を大きく改善することはできない。しかし両主原因が偶発症に結びつく過程では、数多くの因子が関与していると考えられ、その詳細な解析が発生率の低下に不可欠となる。

「出血性ショックの術前合併」のまま手術に踏み切った症例には、外傷による緊急入院あるいは手術から病室に入室後の後出血で、緊急手術以外に止血の方法がなかったと考えられる症例が、かなりの数を占めていたと推定される。手術室への搬入時の状況としても、意識を消失したまま、気管挿管をされた状態で、カテコラミンによる治療を受けながら、さらには既に心停止におちいり心マッサージを受けながら入室といった症例や、結果的に手術適応がなかったと判断された症例も相当数含まれていたと推測される。

こうした出血性ショック症例に対し、治療としての輸血療法が、入室前どのような内容でどの程度まで行われていたかについての解析が必要である。さらには、手術適応決定の遅れ、手術室搬入

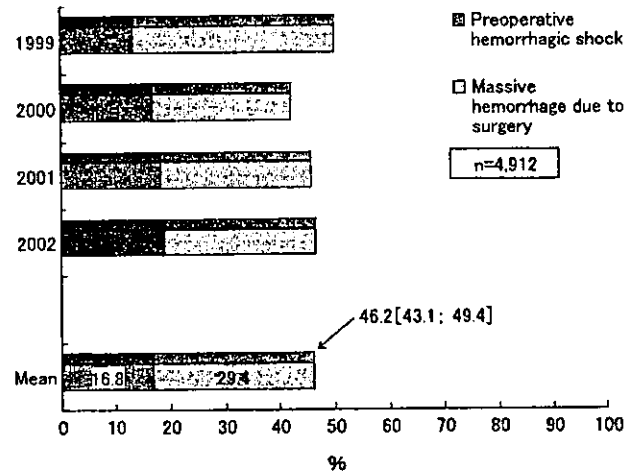


Fig. 6 Contribution of preoperative hemorrhagic shock and massive hemorrhage due to surgery to principal causes of serious hypotension* during surgery and anesthesia (n = 4,912).

Preoperative hemorrhagic shock, massive hemorrhage due to surgery and these two principal causes combined represented to 16.8% [14.4 ; 19.2], 29.4% [24.6 ; 34.3] and 46.2% [43.1 ; 49.4] of severe hypotension cases, respectively. No annual changes were observed.*serious hypotension : events suggesting the possibility of impending cardiac arrest or permanent disability of the central nervous system or myocardium.

の遅れ、血液準備の遅れなどの有無、もし遅れがあったとすればその原因なども解析して行く必要がある。

「手術が原因の大出血」に関しては、外科医および麻酔科医の出血量の予測が適切であったかどうか、血液量の確保が十分であったかどうか、大量出血に備えた輸血路の確保が、数、口径で十分であったかどうか、急速輸血装置、自己血回収装置の有無およびその準備状況、などの解析が必要である。また、予測を超えた出血に際して、出血の原因、出血部位、出血量、出血の最大速度、最低Hb値などの解析が不可欠である。出血に対してどの程度の量と内容の血液製剤が実際に投与されたかのデータも必要である。当然、手術中の麻酔管理上の問題点の有無についても厳しい調査がなされなくてはならない。

「出血性ショックの術前合併」,「手術が原因の大出血」に共通した事項として、手術がおこなわれ

Table 2 Percentage of Critical Incidents during Anesthesia and Surgery due to the Two Principal Causes, Preoperative Complication of Hemorrhagic Shock and Massive Hemorrhage during Surgery, in 1999-2002 (n = 4,297,066).

Critical Incidents	Mean [95% CI]
Death within 7 postoperative days	50.7 [48.4 ; 53.0]
Vegetative state	23.5 [14.6 ; 32.5]
Cardiac arrest during anesthesia/surgery	33.2 [32.1 ; 34.3]
Severe Hypotension during anesthesia/surgery	46.2 [43.1 ; 49.4]

た環境,すなわち平日日勤帯以外の手術かどうか,麻酔科医,手術室勤務者,医療工学技師,輸血部の勤務状況なども解析の必要がある.特に予期しない大量出血に対する麻酔科医の緊急援助体制の状況は,患者の予後を決定的に左右する因子と考えられ,解析項目から除外するわけにはいかない.

しかし輸血業務に関わるチームとしてもっとも重要なことは,血液供給の遅れの有無に関する個々の症例の詳細なデータ解析であろう.麻酔科医の追加血液発注の決断の遅れ,決断後実際に日本赤十字社に発注されるまでの院内伝達の遅れ,日赤への輸血の緊急度の伝達の正確性,日赤から当該施設までの供給の遅れ,院内での交差試験の遅れ,放射線照射の遅れ,院内搬送の遅れなどの,各ステップに要した時間データを集積する必要がある.さらには交差適合試験の全部あるいは一部の省略, O 型あるいは適合血の輸血の検討および実施の有無なども調査の必要がある.こうした実時間データの集積は,偶発症の起こった症例のみについて回顧的に解析するのではなく,日常のシステムとして組み込まれている必要がある.こうした調査の主体として,また輸血業務の全過程における時間短縮の取り組みに当たる主体として,輸血専門医の管理下に独立した輸血部門が設置され,業務を一元化することが最重要課題と考えられる.

次に投与された血液製剤そのものへの解析も必要である.患者が死の危険にさらされるような大出血に際しては,大量の赤血球濃厚液に加えて,ほぼ同単位の新鮮凍結血漿(あるいは加熱人タンパク血漿)の投与,さらには血小板濃厚液の投与

が避けられなかったのが実情ではないかと考えられる.しかし,厚生労働省の「輸血療法の実施に関する指針(1999年)⁷⁾」では,赤血球濃厚液の不適切な使用として,「赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿を併用して,全血の代替とすべきではない。」と述べられている.さらに指針では,「循環血液量以上の出血量(24時間以内に100%以上)があった場合には,新鮮凍結血漿や血小板濃厚液の投与も考慮する。」と記述されていて,現実には手術室で日常的に発生している短時間での大量出血は想定していない.

また,同じく「血液製剤の使用指針(1999年)⁷⁾」には,「全血の供給を継続することは,血液の有効利用を妨げることから血液製剤全体の供給体制にも問題を生じており,また全血の適応については新生児の交換輸血や循環血液量以上の大量出血がある場合などの一部の少数例に限られることから,今回の使用指針からは除外した。」と記されている.

すなわち,指針では赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿の併用,全血の使用のいずれも否定され,日常的に手術室で遭遇する大出血に対する輸血療法の指針は示されていない⁸⁾.

循環血液量の何倍もの出血がごく短時間に進行する,生死を左右する大出血の治療に当たって,全血の供給体制がない現状では,赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿の併用が唯一の救命手段である.しかし血液製剤による感染,免疫反応の危険性が改善しつつあることを考慮に入れても,2つのバックからの投与は,1つのバックからの投与に比べて,バッグ交換の手技による汚染も含めて,危険

性が高い。さらに赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿の併用は、輸血の迅速性に関して基本的な欠点を持つ。新鮮凍結血漿の加温溶解に加えて、同量の輸血を2つのバッグから投与しなくてはならないことにより、時間と人手が倍増する。これらは出血の早さとの戦いにおいて、とくにマンパワーの十分でない施設、あるいはマンパワーを十分に確保できない平日の日勤帯以外の緊急手術では、生死を左右する条件となりうる。

麻酔科医に対する最近のアンケート調査⁹⁾でも「血液製剤の使用指針」および「輸血療法の実施に関する指針」が現状にあっていないと考える施設が23.7%に対し、現状にあっていないと考える施設も22.9%あり、調査者は全血が供給され難くなったことがその原因であろうかと述べている。問題のない成人手術での血液製剤準備量の質問に対して、予想出血量1,500mlではFFPを準備しないと回答した施設が53.2%であったが、予想出血量3,000mlでは19.2%に低下し、FFP準備量1,000ml, 2,000mlおよび3,000ml以上の施設がそれぞれ32.9%, 19.4%, 3.1%を占めた。

今回の解析結果から「循環血液量以上の大量出血が一部の少数例に限られる」訳ではなく、日本における手術死の50%強、年平均360症例に急速大量出血が関与している事実が明らかになった現在、血液製剤の有効利用には新たな視点も必要となってきたと考えられる。すなわち、赤血球濃厚液の不適切な使用法として挙げられている「赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿を併用」しても、救命できない症例への対処を指針に盛り込むことの必要性を示している。

日本麻酔科学会偶発症例調査専門部会では、偶発症の主原因としての「出血性ショックの術前合併」および「手術中の大出血」の内容に関して、考察で述べた偶発症発生状況の詳細に関して現在追加調査を実施中であり、「血液供給体制の遅れおよびその各ステップ」がどの程度関与しているかに関する解明も、ある程度進むと考えられる。

結 語

麻酔科認定病院を対象とした麻酔関連偶発症例調査の年次調査1999~2002の4,297,066症例の解

析の結果、「出血性ショックの術前合併」と「手術中の大出血」の2つの主要原因が、4年間通算で全死亡症例2,860の50.7%、年平均360症例を占め、この二つの主要原因への対応を改善しない限り、本邦の手術死亡率を大きく改善させることは不可能なことが示された。考察では、こうした周術期出血死を低減させるために今後必要な解析事項を検討し、現在の「輸血療法の実施に関する指針」および「血液製剤の使用指針」が、日常的に手術室で遭遇する大出血に対する指針としては不十分なことを述べた。

文 献

- 1) Kawashima, Y., Seo, N., Morita, K., Irita, K., Iwao, Y., Tsuzaki, K., Dohi, S., Kobayashi, T., Goto, Y., Suzuki, G., Fujii, A., Suzuki, H., Yokoyama, K., Kugimiya, T.: Anesthesia-related mortality and morbidity in Japan (1999). *J. Anesth*, 16: 319-331, 2002.
- 2) 川島康男, 瀬尾憲正, 森田 潔, 巖 康秀, 入田和男, 津崎晃一, 尾原秀史, 他: 「麻酔関連偶発症例調査2000」について: 総論—日本麻酔科学会手術室安全対策特別部会報告一. *麻酔*, 51 (9): 1032-1047, 2002.
- 3) 川島康男, 瀬尾憲正, 津崎晃一, 巖 康秀, 森田潔, 入田和男, 尾原秀史: 「麻酔関連偶発症例調査2001」について: 総論—日本麻酔科学会手術室安全対策特別部会報告一. *麻酔*, 52 (6): 666-682, 2003.
- 4) 入田和男, 川島康男, 巖 康秀, 瀬尾憲正, 津崎晃一, 森田 潔, 尾原秀史: 「麻酔関連偶発症例調査2002」および「麻酔関連偶発症例調査1999~2002」について: 総論—(社)日本麻酔科学会安全委員会偶発症例調査専門部会報告一. *麻酔*, 53 (3): 320-335, 2003.
- 5) 川島康男, 高橋成輔, 鈴木正大: わが国の麻酔関連偶発症例—5年間236万3038麻酔症例の解析一. *日本医事新報*, 4026: 21-29, 2001.
- 6) Kawashima, Y., Takahashi, S., Suzuki, M., Morita, K., Irita, K., Iwao, Y., Seo, N., Tsuzaki, K., Dohi, S., Kobayashi, T., Goto, Y., Suzuki, G., Fujii, A., Suzuki, H., Yokoyama, K., Kugimiya, T.: Anesthesia-related mortality and morbidity over a 5-year period in 2,363,038 patients in Japan. *Acta Anaesthesiol Scand*, 47: 809-817, 2003.
- 7) 血液製剤の使用指針および輸血療法の実施に関する指針について. 医薬発715号: 1999. (<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/iyaku/>)

kenketugo/5a.html).

- 8) 北口勝康, 古屋 仁: 麻酔科医から見た「輸血療法に関する指針」. 臨床麻酔, 27 (12): 1912—1919, 2003.
- 9) 西山友貴, 花岡一雄: 周術期輸血の現状に関するアンケート調査. 麻酔, 52 (7): 792—800, 2003.
-



区域麻酔で発生している危機的偶発症の現況：
 「麻酔関連偶発症例調査 1999-2002」の解析結果より
 一(社)日本麻酔科学会安全委員会偶発症例調査専門部会報告一

入田和男*1 川島康男*2 森田 潔*3 瀬尾憲正*4
 巖 康秀*5 津崎晃一*6 槇田浩史*7 小林佳郎*8
 讃岐美智義*9 澤 智博*10 尾原秀史*11 大村昭人*12

要 旨

麻酔関連偶発症例調査 1999-2002 の資料を基に、区域麻酔症例において手術室で発生している危機的偶発症について解析した。

区域麻酔における「全て」が原因の心停止発生率、心停止以外の偶発症発生率、死亡率はおのおの 1.73, 8.33, 0.72/1 万症例であった。「麻酔管理」が原因の心停止発生率、心停止以外の偶発症発生率、死亡率はおのおの 0.56, 3.35, 0.03/1 万症例であった。全身麻酔単独に比べて、偶発症の原因として「術前合併症」よりも「麻酔管理」ならびに「術中発症の病態」が占める割合が高く、また ASA-PS 1(E)+2(E) の軽症症例の占める割合が高かった。

「麻酔管理」が原因の偶発症としては、高位脊髄くも膜下麻酔に起因するものが最多であった。高位脊髄くも膜下麻酔による偶発症は、股関節・四肢ならびに帝王切開、軽症症例、65 歳以下の症例に多かった。「術中発症の病態」が原因の偶

発症としては、肺塞栓に起因するものが最多であった。肺塞栓による偶発症は、股関節・四肢ならびに帝王切開、軽症群、66 歳以上の症例に多かった。

区域麻酔が選択される症例においては、高位脊髄くも膜下麻酔を回避すること、ならびに股関節・四肢手術症例では、無症候性の深部静脈血栓症が併発している可能性と手術手技に伴う肺塞栓の可能性を念頭に置くことが必要である。高位脊髄くも膜下麻酔、肺塞栓ともに術前評価で軽症と評価された症例において偶発症の原因となっている点にも留意する必要がある。

キーワード：偶発症，死亡率，区域麻酔，脊髄くも膜下麻酔，硬膜外麻酔，脊髄くも膜下硬膜外併用麻酔

麻酔関連偶発症例調査 1999 ならびに 2000 の麻酔法別偶発症例解析において指摘されているように、手術室における危機的偶発症の発生は麻酔法によって様相を異にしている¹⁾²⁾。例えば、麻酔関連偶発症例調査 1999-2002 の集計において「麻酔管理」が原因となる偶発症について見ると、以下のようになっている。心停止発生率は全身麻酔単独よりも全身麻酔+区域麻酔併用で有意に高い(0.39 対 0.56/1 万症例)。高度低血圧発生率も、全身麻酔よりも全身麻酔+区域麻酔併用と区域麻酔で有意に高い(おのおの 0.95, 1.65, 1.84/1 万症例)。一方、高度低酸素血症発生率は全身麻

*1 九州大学大学院医学研究院麻酔・蘇生学，偶発症例調査専門部会長
 *2 帝京大学医学部麻酔科学教室，前手術室安全対策専門部会長
 *3 岡山大学医歯学総合研究科麻酔・蘇生学
 *4 自治医科大学麻酔科学・集中治療医学講座
 *5 杏林大学医学部麻酔科学教室
 *6 慶應義塾大学医学部麻酔科学教室
 *7 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科心肺統御麻酔学
 *8 国立病院東京医療センター麻酔科
 *9 県立広島病院麻酔・集中治療科
 *10 帝京大学医学部麻酔科学教室
 *11 神戸大学医学部麻酔科学教室，前安全委員会委員長
 *12 帝京大学医学部麻酔科学教室，安全委員会委員長
 2004 年 12 月 13 日受領：2005 年 1 月 11 日掲載決定