

第7回
日本心臓血管麻酔学会学術大会・総会
抄録集

主催：日本心臓血管麻酔学会

第7回学術大会・総会

会長 加藤浩子（神戸市立中央市民病院 副院長）

会期：2002年9月21日（土）～22日（日）

会場：神戸国際会議場

〒650-0046 神戸市中央区港島中町6-9-1

Tel. 078-302-5200 Fax. 078-302-6485

特 別 講 演

SP-1 New Developments in Cardiovascular Medicine for the Elderly

Steven Konstadt, MD
Professor of Anesthesiology
The Mount Sinai School of Medicine
New York, NY

As the population ages, physicians are required to treat more patients with advanced cardiovascular disease. Fortunately, medical science continues to make new advances that facilitate this treatment. These new advances take the many forms:

- Ø improvement of existing technologies
- Ø new practice guidelines and quality initiatives
- Ø new medications and new applications of existing medications
- Ø new interventional procedures.

Many of these new interventions provide less invasive alternatives to procedures that they replace. This talk will highlight some of these new advances

Minimally Invasive Cardiac Surgery: There are several key factors driving the development of minimally invasive cardiac surgery:

- Cost Containment
- Patient Satisfaction
- Competitive Advantage
- Continuing Quality Improvement/Scientific Advancement
- Entrepreneurial Opportunity
- Patient demographics

Cost Containment:

Until the early 1990's most patients were covered by indemnity insurance plans and there was little incentive to reduce costs. Then managed care became more popular, and new government cost cutting initiatives were launched. Reduced fee for service rates, global pricing for cardiac surgery and capitation created tremendous cost containment pressures. The initial response of the health care providers was to reduce their charges to maintain market share. This was done without clear analysis of their cost of providing the services, and in some cases the procedures were performed at a loss. Small changes in surgical procedure, anesthetic management, and nursing care were able to slightly reduce the cost of delivering the care, but these incremental savings were not sufficient to match the drastic cuts in reimbursement. Clearly a quantum improvement was needed. Detailed cost analysis and discounted cash flow projections are needed to document actual savings created by minimally invasive surgery.

Patient Satisfaction:

In other surgical specialties, more and more procedures were being performed by minimally invasive techniques, this put pressure on cardiac surgery to match these developments. Similarly cardiac surgery had to match the improvements in interventional cardiology (e.g. stents, radiation, atherectomy, and angiogenesis).

Competitive Advantage:

Offering new and unique surgical procedures (e.g. port-access and off-pump CABG) allowed tertiary care facilities to differentiate themselves from community hospitals and attract more patients.

CQI/Scientific Improvement:

New quality improvement initiatives in medicine lead to re-thinking the entire

surgical process. This led to new solutions that included port access and off pump surgery.

Entrepreneurial Opportunity:

Decreased reimbursement for services led physicians to seek other applications of their intellectual property. In the rapid economic expansion of the 1990's seed capital available for biotech developments was readily available. Industry also recognized the opportunity to create new, patented technology in for a huge healthcare market.

Patient Demographics:

With the aging of the population and the delay of surgery by interventional cardiology, patients undergoing cardiac surgery are now older and sicker than ever before. This older population is at greater risk of developing a perioperative stroke. Though large studies are needed to clearly prove this idea, it seems that off-pump CABG may pose a lower risk of post-operative neurologic deficit

Endovascular Aortic Surgery

Endovascular aortic repair is a new alternative to conventional surgical repair of aortic pathology.ⁱ⁾ This technique of aortic repair was first suggested by Dotter in 1969 and reached clinical application with the work of Parodi et al in 1990.^{ii,iii)} Since this early work, the technology has been applied to the treatment of peripheral artery aneurysms,^{iv,v)} diffuse aorto-iliac occlusive disease,^{vi)} aortic aneurysms, pseudoaneurysms (Figure 1), and dissections, coarctation of the aorta (Figure 2), and traumatic aortic or arterial injuries.^{vii)} Endovascular grafts have the distinct advantage of being a less invasive technique compared with conventional arterial reconstructions, owing to the unique ability to insert these grafts through a small incision from remote arterial access sites. This minimally invasive approach results in several advantages to the patient compared with conventional aortic repair. Many patients undergoing aortic repair have concomitant cardiac, renal, and pulmonary disease, increasing the complexity of any anesthetic administered. Avoiding laparotomy or thoracotomy eliminates the need for extensive perioperative aortic dissection, which may be complicated by previous aortic surgery. This technique obviates the need for extensive and prolonged aortic occlusion, decreases blood loss, and avoids the significant fluid shifts that occur with visceral manipulation, thus lowering the risk of significant hemodynamic changes perioperatively. Conventional open aortic repair required general anesthesia with or without supplemental regional anesthesia. The repair via the endovascular route is a less invasive technique compared with an open reconstruction.^{viii)}

Endovascular aortic repair is a minimally invasive procedure, which may offer many advantages over conventional open aortic repair. Immediate technical success can be achieved in at least 80-90% of patients presenting for endovascular aortic aneurysm repair. The perioperative mortality is most likely less than conventional surgical repair. Although these procedures are less invasive, complications still arise; these complications tend to be local and vascular (hence easily treatable) as opposed to the systemic complications seen after open repair. Because this technique is still in its infancy, the long-term results have not yet been well described. Since arterial rupture is a recognized risk of this procedure, appropriate facilities must be present for resuscitation. In addition to helping to delineate the aortic pathology, TEE may provide valuable information about the surgical results. Future studies, especially on outcomes, will direct people for the proper treatment of aortic aneurysms.

Valve repair

Though valve repair is not new, it is becoming increasingly popular. It is also being performed in a broader range of valvular abnormalities. Though these procedures require specialized surgical and anesthetic management, there are numerous advantages to repair over replacement. These advantages are summarized below

- n Reduced perioperative risk
- n Reduced AV rupture
- n Preserved LV function
- n Improved survival
- n Improved quality of life
- n No anticoagulation
- n Reduced incidence of reoperations

Non-Surgical Approaches to Revascularization

Until the early 1970's, coronary artery was only treated by drugs (with minimal success), then Coronary Artery Bypass Grafting (CABG or Bypass surgery) was introduced. About ten years later, a less invasive method to relieve the blockages in the coronary arteries was introduced. This technique is called Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA, or more simply angioplasty). PTCA involves inflating a balloon across the blockage (lesion) in the artery, thereby dilating the diseased vessel and restoring blood flow to the myocardium. Despite twenty years of advances in PTCA techniques, a high percentage (40%) of patients develop recurrence of the blockage within a very short time. This problem is called restenosis and it remains the critical limiting factor of PTCA. This restenosis is a maladaptive process that occurs secondary to a complex cascade of events, which are touched off by vascular injury to the coronary arteries.

Currently the most common means to treat or prevent restenosis is to place a stent at the site of the blockage. The stent is designed to hold the vessel open. Though stents can be helpful, they are not a perfect solution to the clinical problem. Placing a foreign body in the vessel can induce more injury or lead to blood clotting.

More recently, scientists have gained a better understanding of the basic molecular and biologic phenomena in the vascular injury and repair that lead to restenosis. Although the exact mechanism is unknown, several factors may enhance smooth muscle cell growth and therefore may play a role in the development of restenosis. These include cell (platelet) deposition, mechanical stretching, inflammation of the vessel wall, the activity of growth factors, and alterations in vessel geometry.

The possible mechanisms of restenosis suggest several potential ways to limit the proliferative response to vascular injury. Such approaches include blood thinners (anticoagulants and platelet antagonists), direct inhibitors of smooth muscle proliferation, anti-inflammatory agents, and growth factor inhibitors. Energy-based approaches, including the use of radiation and laser technology, have been shown recently to have promise. Additionally, devices, which improve final vessel geometry, are currently being tested as methods to curb restenosis. Finally, genetic approaches have now entered into the research arena. It has been shown recently that patients with a variant of the gene that encodes angiotensin-converting enzyme (ACE) are up to four times more likely to develop restenosis after angioplasty. Below is a more detailed discussion of the different treatment approaches.

Treatment Options: Currently there are four major categories of treatment to reduce restenosis. They are as follows:

- (1) **Pharmacological:** These therapies involve interfering with platelet function so that the risk of clot formation is significantly reduced. Other new drugs may include antibiotics and anti-inflammatory agents.
- (2) **Mechanical:** Mechanical interventions include stents, atherectomy, and extraction. As stated above, the coronary stent has been found to partially answer the restenosis problem. Artherectomy is another procedure that involves the mechanical removal of the blockage. It can be performed using either a small laser to vaporize the blockage, a small knife to cut it away or a small burr to smooth the lining of the blood vessel.

The risks of these procedures are similar to those for the stent procedure.

(3) Radiation: A new approach to the management of restenosis involves applying radiation to the diseased segment of the coronary artery. This can be accomplished by making the stents radioactive, or through a catheter. Two different types of radiation are used: beta and gamma. Logistically, beta radiation is easier to use. The small doses of radiation are believed to inhibit the formation of new cells, and thus prevent restenosis. Very little clinical data is available to evaluate this therapy.

(4) Angiogenesis: Angiogenesis means forming new blood vessels to replace the diseased vessels. One way to accomplish this is by gene therapy. This technology involves using foreign DNA in order to stimulate the growth of new blood vessels, which will be able to circumvent the diseased ones. This can be accomplished by direct injection into the coronary arteries, intravenous injection, and intramyocardial injection. Some initial studies suggest that intracoronary injection may improve perfusion defects and myocardial contractility. A second technique to stimulate new vessels is to burn a small hole in the heart muscle with a special laser. This approach can be performed through three routes: intraoperative transmyocardial revascularization (ITMR), percutaneous myocardial revascularization (PMR), and thoracoscopic transmyocardial revascularization (TTMR). These approaches allow physicians to create channels both from the inside of the heart (PMR-endocardial approach) outward through part of the myocardium (heart muscle) and from the outer surface of the heart (ITMR & TTMR-epicardial approach) inward toward the ventricular cavity. TMR can be used by cardiovascular surgeons as a sole therapy or as a therapy used in combination with other revascularization procedures (such as coronary bypass grafting-CABG or percutaneous transluminal angioplasty-PTCA). Initial studies have shown that laser angiogenesis can relieve symptoms and may improve exercise tolerance.

i) Dake MD, Miller DC, Semba CP, et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med* 1994; 331:1729-1734.

ii) Dotter CT. Transluminally-Placed coilspring endarterial tube grafts: Long term patency in canine popliteal artery. *Invest Radiol* 1969;4:329-332.

iii) Parodi JC, Palmaz JC, Barone ND. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5:491-499.

iv) Marin ML, Veith FS, Panetta TF. Transfemoral endoluminal stent graft repair of a popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg* 1994; 19:754-757.

v) Marin ML, Veith FJ, Lyon RT, et al. Transfemoral endovascular repair of iliac artery aneurysm. *Am J. Surg* 1995; 170:179-182.

vi) Marin ML, Veith FJ, Sanchez LA, et al. Endovascular aortoiliac grafts in combination with standard infrainguinal arterial bypasses in the management of limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg* 1995; 22:316-322.

vii) Marin ML, Veith FJ, Panetta TP, et al. Transluminally placed endovascular stented grafts for repair of arterial trauma. *J Vasc Surg* 1994; 20:466-473.

viii) Swartbol P, Truedsson L, Norgren L. The inflammatory response and its consequence for the clinical outcome following aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001 May;21:393-400

SP-2 PERIOPERATIVE RISK & HYPERTENSION

A New Look at an Old Question

Solomon Aronson, M.D., F.A.C.C., F.A.C.C.P.
University of Chicago

Isolated systolic blood pressure has not been sufficiently studied in the perioperative setting and may contribute to morbidity and mortality after coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. Our objective was to determine the prevalence of isolated systolic hypertension among patients who had CABG surgery and to assess whether isolated systolic hypertension is associated with perioperative and postoperative in-hospital morbidity or mortality. Patients who underwent CABG were selected from a prospective epidemiological study involving 2417 patients in 24 medical centers. Patients were classified as having normal preoperative blood pressure, isolated systolic hypertension (systolic blood pressure >140 mmHg), diastolic hypertension (diastolic blood pressure >90 mmHg), or a combination of these. Demographic risk factors (age, sex, and ethnicity), clinical risk factors (diabetes mellitus, increased cholesterol, antihypertensive medications, history of congestive heart failure, myocardial infarction, hypertension, and neurological deficits), and behavioral risk factors (smoking and heavy drinking) were controlled for statistically. Adverse outcomes included left ventricular dysfunction, cerebral vascular dysfunction or events, renal insufficiency or failure, and all-cause mortality. Isolated systolic hypertension was found in 29.6% of patients. Unadjusted isolated systolic hypertension was associated with a 40% increased risk of adverse outcomes (odds ratio, 1.4; confidence interval, 1.1-1.7). After adjusting for other potential risk factors, the increased risk of adverse outcomes with isolated systolic hypertension was 30%. We conclude that isolated systolic hypertension is associated with a 40% increase in the likelihood of cardiovascular morbidity perioperatively in CABG patients. This increase remains present regardless of antihypertensive medications, anesthetic techniques, and other perioperative cardiovascular risk factors (e.g., age older than 60 yr or history of congestive heart failure, myocardial infarction, or diabetes). (Aronson S, et al: Isolated systolic hypertension is associated with adverse outcomes from coronary artery bypass grafting surgery. *Anesth Analg* 2002; 94:1079-84)

The incidence of isolated systolic hypertension (ISH) and increased pulse pressure (PP) increases with age as the aorta becomes less distensible. Further, both pathologic conditions add to the risk of cardiovascular morbidity and mortality. Whether the presence of ISH and increased PP also raises the risk of cardiac death in patients undergoing CABG surgery is unknown.

Method: After institution review board approval, 5065 patients undergoing elective CABG and combined CABG valve surgery were prospectively enrolled

in the McSPI Research Group. The present study is to determine which component of preoperative blood pressure is predictive of cardiovascular mortality. Comprehensive data were recorded for past medical history, intraoperative and postoperative hemodynamic, laboratory values, and clinical events. Four groups of hypertensive patients were identified preoperatively using standard definitions: isolated systolic hypertension-ISH=SBP>160 mmHg with DBP <90 mmHg; combined systolic-diastolic hypertension-CSDH=SBP>160 mmHg with DBP >90 mmHg; pulse pressure hypertension-PPH=preoperative pulse pressure >80 mmHg; and isolated diastolic hypertension (IDH=SBP<160 mmHg with DBP >90 mmHg). Cardiac death was the main outcome variable. Univariate and multiple logistic regression analysis were used. P-values<0.05 were considered significant.

Results: The final analysis included 4801 patients (256 did not undergo cardiopulmonary bypass and 8 had incomplete preoperative blood pressure recordings). Two hundred and forty patients (5%) had ISH, 382 (8%) had PPH, 101 (2%) had CSDH; and 144 had IDH (3%). There were 147 fatalities (3%) of which 95 (2%) represented cardiac death. Of the four types of preoperative hypertension, PPH significantly increased the risk cardiac death-Odds Ratio 2.22 (1.26-3.89) p=0.005.

Summary: Increase in preoperative PP significantly raises of perioperative cardiac death. While the potential mechanism for this association is uncertain, our finding is consistent with those of longitudinal studies on ambulatory subjects and calls for additional investigation on both mechanistic relationship between PPH and adverse outcome as well as therapeutic interventions aimed at mitigating the deleterious effects of PPH.

(Fontes ML, Aronson S and McSPI Investigators: Preoperative pulse pressure increases the risk of cardiac death in patients undergoing CABG surgery. Abstract of Symposium at ASA 2002 Annual Meeting)

教 育 講 演

EL-1 輸血医療の現状と問題点

東京慈恵会医科大学 輸血部
○長田広司

血液製剤の安全対策の現状は、日赤は献血血液に対して **HBV,HCV,HIV** に対する核酸増幅検査(**NAT**)を平成 **11** 年 **10** 月から **500** 検体プールで開始し、翌年 **2** 月より **50** 検体プールにして、**NAT** 陰性の全ての輸血用血液を供給している。**2001** 年末までに **HBV224** 件,**HCV43** 件,**HIV4** 件 **NAT** のみ陽性血液が検出された。一方輸血により感染した症例は **NAT** 実施前 **21** カ月間、**500NAT** 実施後 **4** カ月間、**50NAT** 実施後 **23** カ月間で **HBV** は **35** 例、**3** 例、**11** 例、**HCV** は **11** 例、**0** 例、**0** 例、**HIV** は **2** 例、**0** 例、**0** 例で **NAT** 導入後はこれらウイルスの輸血感染例は減少したが、**HBV** は現行の **50** 検体プールでの **NAT** では防ぎ得ず、**1** 検体 **1NAT** でなければ **NAT** の感染防止としては完全ではない。医療機関は **NAT** 導入で感染症はもう無いと安心せず、輸血後 **2～3** カ月の患者の追跡検査が必要である。また限りある献血血液に依存しない人工血液／血液代替物の研究が大学で活発に行われている。特に室温で長期保存ができる血液型のない人工赤血球（人工酸素運搬体）で **Hb** 小胞体（細胞型）、リポドヘム小胞体（細胞型）、アルブミン-ヘム（分子内包接型）は前臨床試験で正常な循環動態の保持と組織細胞への酸素輸送能が実証されている。現在安全と効果についての試験が進められている。一方、医療機関ではリスクマネジメントが活発に議論されている。日本輸血学会の調査で全国 **300** 床以上、年間使用 **3000** 単位以上の **578** 病院において **1995** 年からの **5** 年間で不適合輸血が **1 1 5** 施設（**20**%）、**166** 件起きていた。**166** 件の内訳は赤血球 **Major mismatch** **51** 件で、原因は「血液バッグの取り違い」**71** 件(**43**%、「血液型判定ミス」**25** 件(**15**%)「患者の取り違い」**19** 件(**12**%)で全体の **70**%を占め、ミスの当事者は看護婦 **78** 人、医師 **72** 人、検査技師 **18** 人で **96**%を占め、診療時間外の実ミスが **100** 件(**60**%)あり、緊急輸血が **78** 件(**47**%)を占め、人手の手薄な時間帯や緊急時に **ABO** 不適合輸血が起こりやすいことが判明した。輸血事故防止対策として輸血業務の一元管理と **24** 時間体制の整備、血液製剤の適正な保管管理、コンピューターシステムの積極的な導入・活用、患者確認のための全入院患者にリストバンドの装着等が挙げられる。

おさだ こうじ
長田 広司

昭和 **55** 年 **3** 月 東北大学医学部医学科卒業

東京大学医学部附属病院小児科医員、東京女子医科大学輸血部講師を経て

現在東京慈恵会医科大学輸血部診療医長 兼 所記念病院小児科部長・検査科部長

この間アメリカサクラメント血液センター及びカリフォルニア大学デービス校に 客員研究員として留学

研究テーマ；輸血感染症、**HIV** とケモカインレセプター

EL-2 最近話題の人工血管

東京女子医科大学 心臓血管外科
○富澤康子

最近の人工血管に関する話題では、**1)患者自身の細胞を吸収性ポリマーの管の上で培養した人工血管、2)細胞治療を応用した人工血管、3)体外で三層構造を作った培養人工血管、4)ステントグラフト、の4種類**があげられる。**1)および2)**はすでに臨床応用され、**3)**は近い将来利用されることが期待されている。**4)**は侵襲が少ない治療法として注目されたものの問題点も多く存在することが最近、明らかになっている。

【患者自身の細胞を吸収性ポリマーの管の上で培養した人工血管】

患者の成長と共に成長する人工血管あるいはパッチ材料が長い間望まれてきた。吸収性ポリマーが吸収された後には異物を残さず、患者自身の細胞を用いるために拒絶反応がないといった特徴を持つ。先天性心疾患の患者用に **in vitro** で肺動脈を作成し、用いたところ良好な結果を示した。

【三層構造をもつように **in vitro** で培養した人工血管】

1999年に紹介されたが、当時は究極の人工血管であると思われた。物理的な刺激を加えるために **Bioreactor** を用いて拍動下に培養するが、至適な厚さを得るには**8週間**もかかる。足場の種類、培養条件を変化させて至適条件を求めているが、実用化にはまだ時間がかかりそうである。

【細胞治療を応用した人工血管】

骨髄組織および細胞を利用した血管新生治療が現在臨床にて試みられているが、それより前に「機能を持つ人工血管」として紹介された。人工血管壁に骨髄組織を播種した人工血管で造血機能を示したが、早期の人工血管の内皮細胞による内面被覆に骨髄組織は大きく役立った。

【ステントグラフト】

動脈瘤をカテーテルで治療できたらということで登場したステントグラフトの中期成績が報告された。満足できる成績も多いが、重篤な副作用には血管損傷、瘤破裂、**endoleak**、移動、不具合にはメタルフレームの破損、糸の断裂、布地の断裂等が報告されている。

講演では麻酔科の先生方に興味を持っていただけるように、最近話題の**4種類**の人工血管を中心に、基礎及び臨床の情報を盛り込みながら、古典的な人工血管から組織工学を用いた最先端の人工血管までを解説できたら幸いである。

とみざわ やすこ
富澤 康子

1980年3月 東京女子医科大学卒業

1980年5月 同大循環器外科学教室入局。心臓血管外科の臨床及び研究に従事

1990年9月 から米国スタンフォード大学心臓外科へ4年間留学

1994年7月 東京女子医科大学に帰局。心臓血管外科特に虚血性心疾患の外科治療及び人工臓器の開発、教育に従事。現在に至る

EL-3 文献レビュー -今年のテーマは coronary-

大阪大学大学院医学系研究科 生体調節医学（麻酔科学）

○林 行雄

例年のごとく昨年の 10 月号よりの心臓麻酔に関連する文献を取り上げてレビューしたい。本年度は例年に比べれば CABG を対象とした論文が目立つ。そこでレビューのテーマを coronary としてすすめたいと考えている。Coronary に閉塞性の病変を有する患者の周術期管理においていかにして周術期の心筋虚血および心筋梗塞を予防するかは未だ解決されない大命題である。様々な薬物療法が試みられる中で唯一その予防効果の有効性が確立されつつあるのはニトログリセリンや Ca ブロッカーでなく、β ブロッカーであることは周知のことと思う。しかしながら本邦で静注可能な β ブロッカーはプロプラノロールにみられるように長時間作用性さらには β 受容体サブタイプに非選択性とその薬理学的な特徴は周術期の使用には躊躇を余儀なくされる。しかしながら、今年秋より静注可能な短時間作用性かつ β1 選択性の高い β ブロッカーであるランジオロールおよびエスモロールが相次いで発売されることとなり、coronary に問題を有する患者の管理には朗報といえる。エスモロールは海外において既に多くの臨床例があり、その特徴を十分に知った上で使用できるし、ランジオロールは本邦で開発された薬剤だけに我々はその使用方法を世界に示しうるといふ楽しみがある。折しも本年 1 月号の Br J Anaesth には β 受容体と β ブロッカーについての review が掲載された。本レビューではまずこの review を概説し、引き続き CABG 麻酔に伴う中枢神経障害、CABG における硬膜外麻酔の是非、周術期の心筋虚血予防および心筋保護についての文献を取り上げていく予定である。今年も例年同様臨床の最前性に立たれる先生方に役立つ情報提供を心がけていきたいと考えている。

EL-4 心筋保護の進歩と最近の話題

神戸大学大学院医学系研究科循環動態医学講座呼吸循環器外科学
○築部卓郎

開心術の成績が飛躍的に向上してきた理由として、体外循環中の全身管理技術と心停止中の心筋保護法の進歩が上げられる。本稿では開心術における心筋保護法の概略をのべ、関連する研究成果の一部を紹介し、心筋保護の進歩と最近の話題について講演する。1) 心筋保護法 (**Cardioplegia**) のメカニズム開心術では、心臓を人為的に心停止し、さらに心停止中は無血視野を得るために冠灌流量を減少させながら、しかし手術終了後には心拍動を回復させることが要求される。このような非生理的で、過大な侵襲からいかに心筋細胞や内皮細胞を守り臓器機能を温存させるかが心筋保護の目標である。具体的には **Rapid arrest, hypothermia, additional protection** が **Cardioplegia** の基本である。**Rapid arrest** には高カリウム液を使用し迅速に心停止させ、心筋細胞内の **ATP** の温存を図る。その機序は細胞外カリウム濃度上昇により細胞膜電位が脱分極し、ナトリウムチャンネルを不活化させることである。その結果、細胞形質内カルシウム濃度の上昇を励起させる欠点を有している。心筋保護液の組成に関する研究では、虚血再灌流による細胞形質内カルシウム過負荷が細胞障害の鍵であり、**Ca-antagonist** などの有用性が報告されている。また、細胞膜の脱分極を抑制し、より高い心筋保護効果を得る目的で **K** チャンネルオープナーなどの薬剤が検討されている。2) 現在臨床応用されている種々の心筋保護法 **(1)Crystalloid / Blood, (2)Cold, Tepid, or Warm, (3)topical cooling, (4)Antegrade / retrograde, (5)Intermittent or continuous, (6)Terminal warm blood cardioplegia** など、各施設において組成、投与方法のバリエーションがみられるが、上記条件が心筋保護法の骨格であることには変わりはない。3) 最近の話題開心術の対象患者がより重症化あるいは高齢化し、現行の心筋保護法では十分な心筋保護が得られない症例に時折遭遇する。また、**off-pump CABG** の登場により、心拍動下での手術が普及し、心停止時間をできるだけ短縮させる術式やさらに非心停止下の心内修復や弁置換術などの報告もみられる。これらは **Cardioplegia** 離れ現象ともいえる。心筋保護法は開心術の成績向上に大いに貢献したが、その臨床的限界も次第に明らかになってきており、今後さらなる改良が必要である。

つくべ たくろう
築部 卓郎

昭和60年3月 神戸大学医学部卒業

昭和60年7月 同大学外科学第二講座入局

昭和62年7月 兵庫県立こども病院胸部心臓血管外科

平成4年3月 神戸大学医学部大学院医学研究科卒業

平成3年7月 **Research Fellow, Deaconess Hospital, Harvard Medical School (Dr Sidney Levitskyのもと心筋保護について研究)**

平成7年1月 **Clinical Fellow, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School**

平成9年1月 神戸大学医学部附属病院助手—現在に至る

平成10年12月 ハーバード大学医学部外科学講座 客員講師

EL-5 不整脈最新の治療

国立循環器病センター 内科心臓部門

○栗田隆志

医用電子工学の進歩に基づく現代医学の発展には目を見張るものがあり、かつては想像もできなかった治療法が次々と臨床応用され、すばらしい成果を挙げている。不整脈領域における治療も例外ではなく、今回はその最先端を紹介したい。

1. 3次元表示マッピングシステムによるカテーテルアブレーション **CARTO** システムは患者の背部に固定された三箇所の磁気発生装置からカテーテル先端に内蔵されたセンサーまでの距離を測定し、カテ先端の絶対的空間位置を瞬時にコンピュータ画面上に表示することができる。従来の透視2方向の画像によりカテ位置を推定していた電気生理学的検査の最大の弱点が克服され、回路を回旋する興奮や、波状に広がる自動能の中心などが掌握できるようになった。**CARTO** による頻拍機序の解明は同時にアブレーション至適部位の同定に貢献し、難治性頻拍の根治に多大な威力を発揮している。当日の発表では代表的な頻拍の興奮パターンと、アブレーション部位決定の実際を紹介する。

2. 心不全患者に対する両室ペーシング 左脚ブロック (**LBBB**) を有する心不全患者においては、心室中隔に対して左室自由壁の心収縮のタイミングが遅れるため、有効な心収縮パターンが得られず、心機能の悪化に一層の拍車が掛かる。左室側壁心静脈内にペーシングリードを挿入し、両室を同時にペーシングすることで心収縮の再同期化が得られ、心不全症状や予後の改善が期待される。当日の発表では**LBBB** による非同期的心収縮のパターンと、同時ペーシングによる再同期化を動画にて示す。

3. 植込み型除細動器 (**ICD**) と自動式体外除細動器 (**AED**) **ICD** の小型軽量化と多機能化は除細動効率や頻拍の鑑別診断能力を高め、**VT/VF** 患者の生命予後や**QOL** の改善に大きな役割を果たした。陳旧性心筋梗塞による低心機能患者に対する**ICD** の1次予防的効果を試験した**MADIT-II** は**ICD** による総死亡率の改善を証明し、その適応はさらに拡大するであろう。また、**ICD** 患者における最大の死因である心不全死を両室ペーシング機能が備わった次世代**ICD** により予防しようとする試みがなされている。

不整脈の診断が自動的に行われる**AED** の開発により、院外で発生した**VT/VF** に対して一般市民による除細動が可能となった。わが国においては医師法の制約のため非医師による使用が実現していないが、テクノロジーの進歩にあわせた対応が望まれる。

くりた たかし
栗田 隆志

S59年3月福岡大学医学部卒

S59年6月福岡大学第2内科入局

S61年5月国立循環器病センター心臓内科レジデント

H元年5月国立循環器病センター内科心臓部門

H12年～ 秋田大学医学部非常勤講師

H14年4月 国立循環器病センター内科心臓部門医長

EL-6 肺高血圧治療の最新動向

ハーバード大学 医学部 麻酔集中治療科

○市瀬 史

肺高血圧症は右心の後負荷を増大することにより心臓外科手術の周術期管理を困難にする。周術期に遭遇する肺高血圧症は慢性のものと急性のものに大別することができる。慢性肺高血圧症は生理学的には何らかの原因で肺血管（動脈または静脈）抵抗または肺血流量が上昇した状態が長期間持続することにより肺血管が再構築された状態であると考えられるが、細胞・分子レベルでの詳しいメカニズムは解明されていない。肺高血圧症は様々な原因疾患の合併症として発症することが知られているが、慢性閉塞性肺疾患、間質性肺疾患、睡眠時無呼吸症候群、先天性心疾患、僧帽弁疾患などの患者によく見られる。一方、原発性肺高血圧症（**Primary Pulmonary Hypertension : PPH**）は極めてまれな致死性の遺伝性疾患であるが、細胞・分子レベルでの肺高血圧発生のメカニズムの研究に重要な手がかりを与えてくれる。その意味で最近 **bone morphogenetic protein receptor 2 (BMPR2)** の変異が **PPH** の患者の多くで発見されたことは注目に値する (*N Engl J Med* 2001;345:319-24)。BMPR2 の変異が二次性の肺高血圧症の発症にも関連しているかどうかは大変興味深い問題であり今後の研究が待たれるところである。急性の肺高血圧症は基本的には急性のダイナミックな肺血管収縮によって起こると考えられる。周術期によく見られる原因としては、ヘパリン-プロタミン反応、肺塞栓、低換気などがある。周術期における肺高血圧症 に対する治療は原則として肺血管の弛緩を促進し肺血管収縮を抑制することによる。しかしながら血管拡張薬の全身投与は体血管抵抗を下げるため特に心臓外科術後の血行動態の不安定な患者では使いにくい。選択的な肺血管拡張薬として **Nitric Oxide (NO)** の吸入が行われているが、コストが高く、また慢性の肺高血圧症では有効性が低い事もよく見受けられる。その他の選択肢としてはプロスタサイクリン製剤の吸入、**phosphodiesterase 5 (PDE5)** 阻害剤などがあるがいずれも実験段階である。本講義では肺高血圧発症のメカニズムを概観しつつ心臓外科手術周術期における肺高血圧症治療の最新動向について考察する。

いちせ ふみと
市瀬 史

- 1988年東京大学医学部医学科卒業
- 1990年マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科レジデント
- 1993年マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科心臓血管麻酔フェロー
- 1995年帝京大学市原病院麻酔科講師
- 1998年マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科心臓血管麻酔部門スタッフ
- 1998年ハーバード大学医学部麻酔科助教授

パネルディスカッション

PD1-0 体外循環と炎症反応

鹿児島大学 医学部 麻酔・蘇生学講座
○上村裕一

体外循環は心臓手術中に十分に酸素化された血液を一定の灌流量で全身に送り、心臓と肺の機能を一時的に代行しているが、同時に全身性の炎症反応を引き起こし生体に大きな影響を与えている。その原因は血液が異物である体外循環回路に接触し、様々な生体反応が惹起され高サイトカイン血症が発症することであるが、麻酔科医はこの体外循環の病態生理を理解し、それに対する対策を知らなければならない。

本ワークショップでは、まず岡崎先生に体外循環の病態生理について、体外循環で発生する炎症反応とそれに対する現在の抗凝固療法の関わりを含めてお話ししていただく。川村先生には、体外循環に伴う高サイトカイン血症の実態とそれに対する薬物療法の可能性についてお話しいただく。又吉先生には炎症反応を抑えるための体外循環回路の工夫について、回路の各種コーティングの効果と、閉鎖回路の使用などの新たな手段をお話しいただく。

心臓血管外科の麻酔を行う麻酔科医に、体外循環の利点だけでなく、それによって引き起こされる全身性の炎症反応の実態と影響について知っていただき、その対策を検討したい。

PD1-1 人工心肺・体外循環の炎症反応と病態生理 ～人工心肺による侵襲～

佐賀医科大学 胸部外科
○岡崎幸生、伊藤 翼

【背景】抗凝固療法としてヘパリンが使用され ACT を 400 ないし 450 秒以上に保つことが標準となっている。ところが、ヘパリンは AT-III の抗トロンビン活性を著明に増強するが、人工心肺回路に血液が接触した際に第 XII 因子（ハゲマン因子）の活性化を抑制できず、一連の凝固系カスケードは進展していく。活性化ハゲマン因子は凝固系のみならず、線溶系、カリクレイン-キニン系、さらには補体系を活性化する。カリクレイン・補体系活性により白血球が活性化される。単球も人工心肺で活性化され組織因子を活性化し外因系凝固カスケードも進展する。これら一連の反応で多くのサイトカインが産生される。人工心肺後数時間にサイトカイン血中濃度がピークに達することが多い。これらは、人工心肺・開心術後、浮腫、心機能低下、血管抵抗の乱調などをきたし、合併症を惹起する。そこで、通常の開心術後の人工心肺回路を形態学的に解析し、現状での抗凝固・抗炎症療法が不十分であるか、また、人工心肺で炎症反応が活性化された血液の再灌流により心収縮力がいかに障害されるか、の検討を行った。

【人工心肺回路血液接触面の観察】通常の開心術人工心肺回路を人工心肺離脱後、速やかにリンス及び固定を行い、走査電子顕微鏡で観察した。肉眼的には概ね問題ないと思われた回路内血液接触面に多くの付着物が観察された。人工肺の中空系血液接触面には多数の活性化された白血球や血小板が付着していた。動脈血フィルターには、活性化白血球、血球成分と蛋白成分からなる微小血栓等を認めた。回路チューブには、活性化白血球、赤血球凝集塊、壁に付着した蛋白成分が剥離したもの、フィブリンネットワーク、微小血栓等が観察された。

【開心術における活性化白血球再灌流障害実験モデル】ウサギ摘出心をサポートアニマルの血液で灌流するシステムにおいて、虚血再灌流障害を心収縮力と冠動脈内皮損傷の程度で評価した。通常の開心術に準じて 30 分毎に心筋保護液を注入しても 4 時間の心停止後（4 時間を超える体外循環で血液も活性化されている）では、心収縮力の回復は 40-50%程度に著しく低下し、冠動脈内皮損傷も顕著であった。同じ条件で白血球除去血を再灌流すると心収縮力は 80%程度に改善し冠動脈内皮損傷も著明に改善された。

【まとめ】ヘパリンによる抗凝固療法では不十分で人工心肺で炎症反応が惹起され重篤な合併症を惹き起こす。改善策の確立が急務である。

PD1-2 抗炎症療法と有効性

岩手医科大学 附属循環器医療センター
麻酔科
○川村隆枝

体外循環（CPB）下心臓手術では、全身性炎症反応（SIRS）が惹起されることが明らかになっている。高サイトカイン血症の原因としては、（1）手術侵襲、（2）CPBによる侵襲、（3）心肺の虚血再灌流などがあげられる。炎症性サイトカインの過剰な産生は、好中球の活性化、接着分子の発現増強により、微小循環と組織障害を悪化させていく。従って、血管内皮障害と好中球の活性化をいかに抑制するかが、術後臓器障害軽減の重要な鍵と考えられている。演者らは（1）炎症性サイトカインである **IL-6**、**IL-8** が開心術において大動脈遮断解除後 60 分より、導入前および大動脈遮断 60 分後に比較して、有意に増加すること（2）それらは、**s-ICAM-1**、顆粒球エラスターゼ、**CK-MB** とそれぞれ正の相関を示すこと、また（3）大動脈遮断時間や CPB 時間と正の相関を示すことから、これらのサイトカインは心筋虚血や、長時間の CPB によって産生され、好中球を介した臓器障害の一因となることを推測した。**IL-6**、**IL-8** は **NO** を介し、心筋収縮力を低下させたり、 **β -receptor** の **down regulation** を引き起こし、心筋スタニングの一因となることが動物実験で報告されている。我々も開心術中の **IL-8 max** と術後心係数との間に負の相関が見られることから、**IL-8** は術後の可逆性心機能障害の一因であることを報告した。一方、抗炎症性サイトカインである **IL-10** や、拮抗物質の **IL-1ra**、**sTNF- α R I**、**sTNF- α R II** も大動脈遮断解除後 60 分より、同様にその産生が増加することから、炎症性、抗炎症性サイトカインのバランスが、生体防御にとって大切であると考えられた。演者らは、メチルプレドニゾン、プロスタグランジン **E1 (PGE1)**、ニコランジル (**NCR**)、オルプリノン (**OLP**) など種々の薬剤および、麻酔薬のセボフルランが、炎症性サイトカインの産生増加のみを抑制し、心筋虚血再灌流障害を軽減することを臨床例で明らかにした。**PGE1**、**NCR**、**OLP** は **in vitro** で単球、マクロファージの **NF- κ B** 活性を低下させることから、炎症性サイトカインの **mRNA** の発現を低下させ、抗サイトカイン作用を有するものと推測される。本講演では抗サイトカイン療法の有効性について詳細を述べる予定である。

PD1-3 体外循環回路の工夫

慶應義塾大学病院 医用工学センター
○又吉 徹

1953 年に **Gibbon** らが初めて人工心肺を用いて開心術を行ってから、約 50 年が経過した。その後、数多くの臨床例の積み重ねと、人工肺、ポンプなどの改良により、人工心肺を用いた体外循環は十分に確立された方法となっている。しかし、静脈からの脱血・貯血、ポンプによる送血、熱交換器での温度調節、人工肺でのガス交換、動脈への送血、サクシオン回路などは、当初より大きな変化はない。特に、血液が異物となる人工心肺回路、人工肺、動脈フィルターなどと接触する点においては、昔も今もまったく変わりがない。血液が異物と接触し、**"non-self"** と認識することから始まる種々の炎症反応は、脳障害、臓器障害、止血機能障害などを引き起こす原因となっている。この炎症反応を抑制するために、我々が最初に行ったことは、接触面積を減らすことであった。小面積でも酸素加効率の高い人工肺の開発され、回路を短縮化し、血液と異物との接触を減らした。次に人工肺、回路など材料の表面にヘパリンなどでコーティングする技術が開発された。このことにより、人工心肺の生体適合性は向上した。特に **PCPS** では、コーティング技術により種々の炎症反応は抑制され、成績は飛躍的に向上した。しかし、通常の開心術での人工心肺では期待したほどの結果は出ていない。通常の開心術での人工心肺と、**PCPS** の違いは何か。それは血液と空気との接触と、成分が変化した血液（サクシオン血）の回収である。**PCPS** は閉鎖型回路であるが、開心術での人工心肺では脱血回路から混入する気泡の除去や、循環血液量を調節するため、開放型回路となっている。このため、血液は空気と接触している。また、術野に溜まる血液は溶血、凝固能亢進、脂肪球などの成分が含まれた血液で、この血液を回収している。この 2 点により、コーティングされた材料を用いても、炎症反応を抑制できていない。人工心肺での炎症反応を抑制するには、血液と空気やサクシオン血との接触を抑えることである。そのためには、閉鎖型回路を用いることと、サクシオン血を直接回収しないことである。現在、通常の開心術での閉鎖型回路の使用、サクシオン血の処理方法について、検討を行っている。

PD2-0 TOF の麻酔管理

東京女子医科大学 医学部 麻酔科学教室
○野村 実

TOF は比較的多施設で行なわれるが、その重症度や手術成績も大きく異なり、小児心臓麻酔の経験が少ない麻酔科医にも一般的な疾患である。TOF はその VSD の位置、右室流出路狭窄の程度、肺動脈の発育、両心機能が問題となり、根治術と姑息術に分けられる。術前での心臓カテテル所見や心エコーなどで手術適応が決定されるが、その診断には限界があり、人工心肺後においても右室圧が高い症例にも遭遇する。

術中のモニタリングに経食道心エコー(TEE; transesophageal echocardiography)が応用されており、完全な心内修復の難しいことが示唆されている。小児における TEE は、まだその普及率は低いですが、小児ではプローベの大きさの mismatching による合併症が考えられることもその一因である。同時に解剖学的に難解であり、麻酔科医が判断するにはかなりの解剖学的知識が必要である。小児では体重が少ないと omniplane プローブが使用できないため、それらの評価が不十分になりやすい。特に、小児例では将来の発達、成長を考慮するため、人工弁などは使用しにくく、左室と右室の心室圧相互関係も変化するなど血行動態の解析には複雑な要因がからみ、その手術手技の評価には成人とは異なる配慮が必要である。

今回は TOF の術前評価の基準また右室流出路形成術や肺動脈弁形成術などの update な手術手技を解説していただく。麻酔科医には術中の Clinical decision making のツールとしての TEE の有用性を解説してもらい、術前診断からどのように TEE を活用するかを中心に議論を重ねたい。

PD2-1 Fallot 四徴症の管理 -外科医の立場から-

東京女子医科大学 日本心臓血圧研究所
心臓血管外科
○新岡俊治、黒澤博身、青木 満、長津正芳、
小林 豊、木田直樹、上村紀夫、細田 進

当科では MAPCA, 肺動脈閉鎖のない、いわゆる 'simple Fallot' 症例に対し、1970 年より 2002 年 6 月までに 1,342 例の根治手術を施行している。年代ごとの症例数(病院死亡率)は 70-74: 463 例(22.2%)、75-79: 235 例(5.5%)、80-89: 342 例(2.9%)、90-02: 302 例(1.7%)であり、近年では比較的安全な開心術となった。平均手術時年齢、体重はそれぞれ 70-74: 119 カ月、25.1kg. 75-79: 110 カ月、23.1kg. 80-89: 89.5 カ月、18.9kg. 90-02: 41.5 カ月、12.1kg と、経年的に、根治手術時の若年化、低体重化も認められる。

過去 5 年間 112 例中の平均年齢はさらに低下し 36.7 カ月(中央値 22 カ月)で、最小根治手術年齢は生後 3 カ月、体重は 3.5kg であった。一歳未満で根治手術を施行した症例: 19 例(17%)、1 歳代での根治手術: 40 例(36%)となっている。基本的には乳児期早期で anoxic spell、低酸素血症が高度の場合は BT シェント手術を先行させて一歳代で根治手術を施行する方針としている。実際の過去五年間のシェント例 25 例の平均月齢は 3.1 カ月(新生児 3 例)、シェント手術時体重は 5.4kg であった。

当科の手術方針としては、肺動脈弁輪径が正常肺動脈弁輪径の 70%以上の症例では弁輪温存とし、弁輪サイズがそれ以下では transannular パッチを使用した右室流出路再建を施行し、術直後の右室圧、中心静脈圧を低値に維持することを目指している。急性期の肺動脈弁逆流防止には tranannular パッチに一弁を縫着している(自己心膜あるいは Gore-Tex)。生存例 PA-Index 平均 286.8 (87-891) 死亡例平均 PA-Index=248 であったが、統計学的に有意ではない。

現在でも一部の症例では、いまだ根治手術時に難渋する症例も存在する。肺動脈高度低形成例、漏斗部高度狭窄例、狭小左心室例、肺内末梢肺動脈狭窄例などである。本パネルディスカッションでは simple Fallot 以外の MAPCA 例、ラステリ手術等の症例についても術中麻酔管理上の注意等を提示する。

PD2-2 ファロー四徴症の麻酔管理 (亜型、多型性の問題を中心に)

北里大学 医学部 麻酔科
○岡本浩嗣

ファロー四徴症は先天性心疾患の中でも、心室・心房中隔欠損症に次いで多い疾患である。ファロー四徴症の特徴の一つに、亜型（移行型）が存在すること、また心室中隔欠損の大きさと位置、肺動脈弁下、弁、弁上狭窄の程度、大動脈騎乗の程度、末梢の肺血管の育成度、MAPCAの有無、冠動脈の走行、動脈管の開存有無、側副路など非常に多型性に富む。麻酔管理においてもこの多型性を考慮しながら行うことが重要と考える。本ワークショップでは実際に症例を提示しながら、移行型を含めた多種多様なファロー四徴症に対して、どのようにアプローチしたら良いか、TEEなどの心エコーや造影の画像をどのように麻酔管理に生かしたら良いかを考えてみたい。

PD2-3 ファロー四徴症根治術の術中評価における TEE の役割

新潟大学医学部麻酔学教室
○黒川 智

ファロー四徴症(TOF)に対する心内修復術は、本邦では年間約 500 例に施行され、その手術死亡率は 2%程度と報告されている。これは心房中隔欠損閉鎖術の 0.3%、心室中隔欠損(VSD)閉鎖術の 0.8%に比較すると高いが、他の複雑心奇形修復術より低く、比較的安全な心臓手術と考えられる。しかし、右心不全や肺動脈狭窄(PS)遺残などにより術後管理に難渋することや再手術を要する場合もあり、人工心臓(CPB)離脱後の手術評価が重要であり、経食道心エコー(TEE)が有用な診断ツールとなりうる。

1997年8月～2002年3月に新潟大学医学部附属病院において TOF 根治術が施行され、術中 TEE により評価された症例は 19 例であった。CPB 離脱後に右室流出路から肺動脈に乱流を認めた症例は 13 例(68%)に及んだ。直接圧測定による右室圧/大動脈圧比が 0.8 以上を PS 再解除の基準とし、このうち 3 例に実際に再解除が施行された。演者らの経験では、TEE での圧較差評価と直接圧測定には解離を示す場合が少なくなく、重症度評価には不向きであったが、部位やメカニズムの特定、狭窄がダイナミックなものであるかどうかの判定には有用と思われた。CPB 離脱後の乱流発生にはカテコラミン、心筋浮腫に伴う内腔狭小化やコンプライアンス低下、パッチ自体が影響すると考えられ、多くの症例で術後右室圧/体血圧比は低下する。これらの要因に影響されることなく、術後、右室圧/体血圧比が低下しにくい症例を術中に同定できるか否かは興味深い課題であり、今後さらに検討すべきあると考えている。PS 以外には軽度の VSD リークを 2 例に、右心不全所見を 3 例に認めた。このうち右心不全の 1 症例は右冠動脈支配領域に一致し高度な壁運動異常を認め、この所見から右室流出路パッチ縫着による右冠動脈のひきつれが判明し、直ちにパッチ再縫着が施行された。再修復のために CPB に復帰した症例は 4 例(21%)に及び、他の小児開心術と比較してきわめて高率であり、TOF 根治術において TEE の果たすべき役割の大きさが伺える。

このパネルディスカッションでは、Rastelli 手術も含め数例の TOF 症例を呈示しながら術中 TEE 評価の実際を紹介し、TOF 症例に対する術中評価における TEE の有用性及び欠点について述べたい。

PD3-0 高齢者大動脈弁狭窄症を考える

新葛飾病院
○稲田英一

心疾患を合併する高齢者の心臓手術および非心臓手術もしばしば行われるようになっている。大動脈弁狭窄症 (AS) で大動脈弁圧較差 (AVG) が 50mmHg 以上ある場合には、大動脈弁置換術 (AVR) の適応となる。また、AS で失神、狭心症、心不全などの症状が出現した場合は予後不良であり、AVR が必要になる。問題となるのは、有意な AS がありながら、1 回拍出量が少ないために平均 AVG が高くない (30mmHg 以下) 場合である。しかも、高齢者では冠動脈狭窄も合併している場合がしばしばある。手術が成功した場合には、長期予後は悪くはないが、入院時死亡率は高いと報告されている。

重症 AS があり、しかも心機能が不良で、冠動脈疾患を伴っているような高齢者の術前評価や管理、麻酔管理、術後管理をどう行うか、外科的なストラテジーはどうあるべきかなど、周術期管理について活発な議論が行われることを期待している。

PD3-1 大動脈弁狭窄症の臨床的予後と手術のタイミング

国立循環器病センター心臓内科
○中谷 敏

大動脈弁狭窄症 (AS) の病因は主にリウマチ性、先天性 (二尖弁)、加齢に伴う石灰変性の三つに分けることができるが、高齢化社会を迎えた昨今このうちで最も数多くかつ臨床的に問題となるのが石灰変性による AS である。左室は圧負荷に対してよく適応するため高度の AS でも臨床症状に乏しい例が見られる。しかし一般には経過とともに症状が出現、生存率も低下し、平均余命は狭心症や失神の出現後 2~3 年、心不全出現後 1 年といわれている。一般に AS は進行性であり、圧較差にして年間約 10mmHg 程度増加し、弁口面積にして年間約 0.1cm² 程度減少するとされている。しかし進行度には個人差が大きく年余にわたってほとんど変化しない例もあり、個々の例で進行度を予測することは困難である。従って AS の重症度評価を心エコー法で経時的に行い手術のタイミングを逸しないようにしなければならない。手術治療の適応は臨床症状を有する重症 AS (弁口面積 0.75 cm² 以下) である。以前は重症 AS であれば症状がなくても手術の対象とされていたが、無症候性の重症 AS 患者が突然死をきたすことはきわめてまれであり、最近では心機能が低下してくるか、著明な左室肥大 (15 mm 以上) が出現するか、あるいは症状が出るまで手術しない方針である。術後予後と術前心機能は関係があり、左室駆出率 45% 以下では術後の左室機能回復は難しい。従って、左室機能が保たれている時期 (左室駆出率 50% 以上) に手術を行うのが望ましい。なお冠動脈疾患の合併、重症不整脈は予後不良因子である。一般に高齢者では、全身諸臓器の機能低下や脳血管、末梢血管疾患の合併などのため開心術の成績は若年者のそれに比して若干不良である。われわれの検討では、予後に影響を与える因子として脳血管障害以外に、75 才以上の高齢、腎機能障害、低栄養状態、高血圧、虚血性心疾患、末梢血管障害、呼吸機能障害、肝機能障害、左室拡大、肺高血圧があった。これらの危険因子の有無、その重症度についても術前より十分に評価しておかなければならない。緊急手術では待期的手術に比べ手術成績が悪いのは当然であり、したがってことに高齢者の場合には術前に諸臓器の機能評価を十分に行い、万全の準備を整えて待機的に手術を行いたい。

PD3-2 高齢者大動脈弁狭窄症の麻酔管理と術中 TEE 所見

東京女子医科大学 麻酔科学教室
○長沢千奈美、野村 実、横川すみれ、
尾崎 眞

成人の大動脈弁狭窄症(AS)の成因は先天性、後天性に分けられ、さらに先天性は大動脈二尖弁、後天性は加齢に伴う変性(退行性変性)、リウマチ性に大別される。近年ではリウマチ熱による AS は減少し、高齢化に伴う退行性 AS が増加している。退行性 AS の石灰化は弁尖のみならず弁輪部や大動脈基部にも及ぶ事があり、さらに合併する糖尿病や高脂血症により促進することが知られている。

正常の大動脈弁口面積は3~4 cm²以上で、2cm²以下になると左室と大動脈の間に圧較差が生じるようになる。狭窄により引き起こされた左室圧の上昇は左室肥大により代償されるため、長い無症状期間が存在するが、狭心症、失神、心不全などの症状出現後の自然予後は極めて不良である。AS は時間経過と共に徐々に進行する疾患であり、症状が出現したものはなるべく早く外科的治療の適応となる。一般には手術適応は症状が出現した時であるが、弁口面積は 0.75cm² 以下、平均圧較差 50mmHg 以上と言われている。

AS 患者の麻酔管理を行うにあたり術前の左室機能と重症度判定(左室-大動脈圧較差、大動脈弁口面積)、冠動脈疾患の有無、術式、置換弁の種類、予測される弁 size に関し十分に把握しておく必要があるが、高齢者は心臓以外の合併症に関しても十分な術前評価が必要となる。特に周術期の脳血管障害は予後に大きく影響する因子である。

術前の左室機能と重症度は心エコー及び心臓カテーター法で評価されるが、現在、AS 患者では心臓カテーター法は冠動脈疾患の有無を診断する事に限定され、重症度判定は心エコー法で行われるようになりつつある。また、左室出流路、大動脈弁尖、弁輪部、Valsalva 洞、上行大動脈の石灰化などの詳細な情報には経食道心エコー(TEE)による評価が有用である。特に弁輪経は狭小弁輪の場合、人工弁の選択や術式の決定にも影響する。

AS は左室肥大による拡張能障害を伴い、心筋保護の困難さから、特に術前に左室機能の低下した症例では体外循環離時の TEE による左室機能の観察は補助循環や IABP の必要性、陽性変力薬の調節などに必要不可欠である。我々の施設では上記項目を麻酔導入後に再評価し、さらに最近では 3D を導入し可能な限り、大動脈弁尖や弁輪部の観察も試みている。

以上、術中 TEE 所見も含め高齢者 AS 患者の麻酔管理について考察したい。

PD3-3 高齢者大動脈弁狭窄症に対する外科治療成績

神戸市立中央市民病院 胸部外科
○岡田行功

大動脈弁狭窄症の平均年齢は最近の3年間では66歳と10年前とは明らかに高齢となり、高齢者の大動脈弁狭窄症に対する人工弁置換術が増加している。われわれの手術成績、殊に最近臨床使用が可能となったステントレス生体弁(Freestyle 弁)の成績を中心に検討し報告する。

【対象】1990年から大動脈弁狭窄症および狭窄症兼閉鎖不全症で人工弁置換術を受けた65歳以上の80例、年齢は65~84歳(平均71±5歳)、男性38例、女性42例を対象とした。平均体表面積は1.47 M²であった。用いた人工弁は機械弁14個、生体弁66個である。基本的にどの弁を用いる場合でもサイズ21mm以上で置換することとし、必要であれば弁輪拡大術を併せて行った。Freestyle 弁以外で19mmを用いたのは再手術例で機械弁(SJMHP)を用いた65歳の1例のみであった。生体弁66個のうち最近の22例で有効弁口面積が広いステントレス生体弁である Freestyle 弁を用いた。Freestyle 弁の植え込み方法は主に subcoronary 法を用いたが、弁輪径の小さい症例やバルサルバ洞の石灰化、変形が著しい症例では full root 法とした。体外循環は中等度低体温体外循環、心筋保護法は順行性あるいは逆行性に cold blood cardioplegia を15~20分の間隔で投与し、大動脈遮断解除前は warm blood cardioplegia を注入した。

【結果および考察】Freestyle 弁を用いた大動脈弁置換術は subcoronary 法、full root 法ともに大動脈遮断時間が従来の人工弁置換術よりも長かったが、体外循環からの離脱は右冠動脈の再建が不良であったために心不全で死亡した1例を除き良好であった。full root 法では subcoronary 法と比べ2サイズアップの人工弁が使用できた。術後急性期の ICU 管理においては血行動態が安定しておりカテコラミンの投与量も少なく済み、在室日数が短縮された。術後遠隔期における大動脈弁位の最大圧較差、平均圧較差は有意に Freestyle 弁で低く、遠隔期における LV Mass の改善も良好であった。

【まとめ】狭小弁輪を有することの多い高齢者大動脈弁狭窄症の外科治療では、周術期の経過および遠隔期の心重量の改善から見てステントレス生体弁の使用は有用な手術方法の一つであると考えられる。

PD4-0 開心術と非開心術の重複手術の麻酔管理

慶應義塾大学医学部麻酔学教室
○武田純三

手術適応のある心疾患を持った患者が、悪性腫瘍などの他の手術を行う必要が出たときに、かつてはどちらを先に手術を行うか議論があった。心臓の手術を先にすれば悪性腫瘍が進行するし、悪性腫瘍の手術を先行すれば術中に心臓のイベントの発生するリスクが高くなる。従来心臓の手術はリスクが高い、時間がかかるといった負の面を持っていたが、心臓手術の成績が向上し、時間的にも短縮され、また低侵襲の手術が一般化することにより、同時に二つの手術を行える下地が出来てきたといえる。しかし、増大する手術侵襲、抗凝固薬の影響、感染対策など、まだそこには解決していかなければならない問題も多い。そこで今回は、応募された演題の中から、重複手術に関する数題を選び、心臓外科、消化器外科、麻酔科の先生方に、それぞれの立場からコメントを頂く予定である。

PD4-1 腹部大動脈瘤人工血管置換術と CABG 術の重複手術における周術期管理の経験

順天堂大学 医学部 麻酔科
○西村欣也、金井優典、田中愛子、園田清次郎、釘宮豊城

心疾患を有する患者での非心臓手術では通常的心臓手術以上に慎重な周術期管理が要求されるが、心臓手術を同時におこなう重複手術でも様々な制限が生じ管理を行う上で難渋することがある。今回、当院で行われた重複手術に対する周術期管理を中心に検討したので報告する。

【症例】当院では人工心肺を用いた心臓手術は年に約**280**例であるが、このうち**CABG**症例は平均**120**例/年(約**43%**)である。また**1996**年～**2001**年の6年間に腹部大動脈瘤(**AAA**)を合併した症例は**11**例で、うち3例に対して**CABG**術および人工血管置換術が同時に施行された(**combined**群)。なお、**combined**群の**AAA**径はいずれも**70mm**を越えていたが、重複手術をしなかった8例(**non-combined**群)の**AAA**径はいずれも**60mm**以下であった。

【結果と考察】**combined**群では手術時間が**51**分間長くなるものの、**ICU**滞在日数：**3.3**日と通常の**CABG**術群や**non-combined**群と差はなかった。また血管作動薬・カテコラミン量や術後出血量にも差は見られなかった。一方**non-combined**群であるが、**Ejection Fraction:EF**低下(**2**例)や、**75**才以上高齢者(**4**例)、人工血管置換術施行済み(**1**例)、高度肥満(**1**例)などを理由に重複手術は行わず、**CABG**術のみの施行となった。

このように**combined**群は順調に経過したが、平均年齢が**58**才と若く、また術前の心機能も比較的良好であった。一般に人工血管置換術では大動脈遮断における大動脈インピーダンス上昇による**EF**低下、心拍出量低下により虚血が誘因されやすい。今までに報告された論文では**CABG**後の人工血管置換術の重複手術の安全性が報告されているが、周術期管理を担当する上では、社会的要因も含めて慎重な症例選択が求められるものと思われる。

PD4-2 内頸動脈内膜剥離術とオフポンプ冠動脈バイパス手術を同時施行した不安定狭心症の麻酔

手稲溪仁会病院麻酔科・集中治療室

○片山勝之、本田尚典、長島道生、源 直人、土屋健一、朝井裕一、横山 健、岩波悦勝

冠動脈バイパス手術に伴う内頸動脈狭窄・閉塞症は、術後の脳合併症の極めて重要なリスクファクターである。今回我々は冠動脈バイパス手術直前に両側頸動脈にプラークを伴う高度な狭窄がみつき、内頸動脈内膜剥離術とオフポンプ冠動脈バイパス手術の同時手術を施行した不安定狭心症の 1 例を経験したので報告する。症例は、78 歳、男性。20 年前から労作性狭心症に対して内科的治療が行われていたが、持続的な狭心痛が出現するようになり、近医に入院し緊急 CAG にて左冠動脈前下行枝および回旋枝に高度な狭窄が診断された。左主冠動脈内膜に潰瘍がみられたため PCI は行われず、ニコランジル大量投与により一旦症状は落ち着いた。しかし、再度胸痛が不安定化し、当院に紹介となった。術前の頸動脈エコーにより左内頸動脈に 63.9% の狭窄と長い分節の混合型プラーク、右内頸動脈に 45.7% の狭窄とソフトプラークが発見され、MRA によっても高度な狭窄が確認された。そのため、どちらの手術を先に行っても合併症は必発と考えられ、準緊急同時手術を行うこととなった。ジアゼパム、モルヒネによる前投薬後、フェンタニル、ドルミカムにより麻酔を導入、麻酔維持はフェンタニルと少量プロポフォール持続投与により行った。術中 INVOS により rSO₂ を連続モニターした。当初、完全な同時進行を計画したが、術野が取りづらいため、まず CEA を行い、その終了後、OPCAB により 2 枝バイパスが行われた。手術開始前、狭窄の強い左側の rSO₂ が若干高い傾向 (66 vs. 60 %) であったが、CEA 中は左側が低く (50 vs 58 %) となり、CEA 術後 OPCAB 中にはむしろ左側が有意に高い値 (64 vs 47 %) を示すようになった。長時間の手術にも関わらず、術中血行動態は安定して推移し、術後も合併症無く経過した。同時手術を迅速に実現するに当たっては、術前評価、術中術後管理の全経過において、心臓外科、脳神経外科、麻酔科、診断技術部の密接な連携とチームワークが不可欠で、今回は非常にうまく全体が機能したと考えられた。同時手術は、段階的手術に比べて麻酔時間が長時間に渡り、患者への侵襲も大きい。内頸動脈狭窄の重症度と冠動脈疾患の緊急度が高い場合は選択すべき方法である。CEA と OPCAB の同時手術は合併症の回避という点で有用な選択であった。

PD4-3 心臓手術と非心臓手術を同時施行した 12 症例

東邦大学 医学部 麻酔科学第一講座¹
太田総合病院²

○寺田享志¹、中井理恵¹、牧 裕一¹、
亀井俊哉²、前原康宏¹、菊地博達¹

【はじめに】 同時手術は二期的手術に比べ、患者の肉体的精神的負担を軽減させ、術後合併症の発生頻度も減少するといわれている。我々の施設でも 12 症例の心臓、非心臓の同時手術を経験したので、それらの症例に対して術後合併症を調べ、検討した。

【対象および方法】1998 年 1 月から 2001 年 12 月までに当施設で施行された、同時手術 12 症例を調査した。

【結果】冠動脈再建術と動脈に対する再建術が 8 例をしめた。内訳は 2 例が CABG と Y グラフト、2 例が mid CABG とストレートグラフト、1 例が off pump CABG と両側の FP バイパス、1 例が off pump CABG と内頸動脈剥離術、1 例が off pump CABG と内頸動脈剥離術および胆嚢摘出術を、1 例が mid CABG と内頸動脈剥離術であった。AVR と子宮全摘術、AVR と CABG および胆嚢摘出術、off pump CABG と右上葉部分切除術、ドール手術と CABG および胆嚢摘出術が各 1 例ずつ施行された。全症例中、3 例に肺炎を合併し、その内 1 例は、術直後縦隔内出血にて再手術となり肺炎からショック状態となり死亡した。また肺炎を併発した 3 例中 2 例が CABG 症例であった。死亡例はドール手術と CABG および胆嚢摘出術症例であった。

【考察】同時手術症例 12 症例のうち 8 例が動脈に対する再建術であった。Y グラフトやストレートグラフトおよび FP バイパスは循環動態の変動が激しく冠動脈性心疾患を有する患者には risk を軽減させるためにもグラフトを作成することは優位であると考えられ、術後合併症の発生率を減少させるためにもできる限り mid CABG や off pump CABG を行う方がよいと考えられた。また内頸動脈の狭窄のある症例では、内頸動脈剥離術を先に施行した可能な限り mid CABG や off pump CABG で手術を行うことが有効な手段だと考えられた。以上のことより、今回近年 off-pump bypass や MID CABG などの非人工心肺下に行われる bypass 手術は、同時手術において有効な手段となると考えられる。

PD5-0 Off pump CABG: PDEIII 阻害薬の Pro/Con 司会の言葉

兵庫県立姫路循環器病センター 麻酔科
○中馬理一郎

冠動脈バイパス術(CABG)において、人工心肺を用いない **off-pump CABG(OPCAB)**が近年急激に増加してきている(日本胸部外科学会の報告によれば **1999** 年本邦で、単独 **CABG17735** 例中 **2775** 例 **-15.6%**-で前年度に比べ **50%**増加している)。従来は適応が **high risk** 症例(脳血管障害、肝、腎障害、高齢、上行大動脈病変など)に限られていたが、手術手技及び器具の改良により心後面の冠動脈にも吻合が可能となり、多枝病変にも積極的に行われるようになり、**OPCAB** を第一選択とする術者もでてきている。**OPCAB** は低侵襲である一方麻酔科医にとってはストレスが多く、また外科医と麻酔科医の意志疎通がより求められる手術でもある。

OPCAB の麻酔管理として、(1)冠動脈吻合時の非動化 (2)冠動脈遮断時の虚血対策 (3)心後面の冠動脈吻合時の血行動態維持が問題として挙げられる。かつては、冠動脈吻合時の心拍数のコントロールが一番の課題であったが、**stabilizer** の改良でそのニーズは減少し、(2)、(3)が問題となり、時に循環管理に難渋する。**PDEIII** 阻害薬は **inodilator** として急性心不全の治療にその有用性は広く認められているが、**OPCAB** での使用の意義については論議の多いところである。

本セッションでは、**OPCAB** の麻酔における **PDEIII** 阻害薬使用についてその問題点をより鮮明にするために、二人の演者にそれぞれ賛成の立場と反対の立場にたって主張していただき、討論をくりひろげたいと考えている。また他に演者として外科医を迎え、**OPCAB** の手術適応と手術上の工夫という内容で話をしていただき、後の討論に参加してもらいより実りあるセッションにしたいと考えている。討論する十分な時間をとりたいと考え、演者は **3** 人としました。会場の皆様からの活発な参加を期待しています。

PD5-1 Off-Pump CABG における視野展開と手術手技

京都府立医科大学 心臓血管外科
○夜久 均、 嶋田泰之、北村信夫

近年 **Off-Pump CABG (OPCAB)** においても心臓後下面を含めた各領域の視野展開が可能になり、完全血行再建が可能になってきている。しかし、心臓後下面の冠動脈に対する **grafting** の際には、心臓脱転に伴う **hemodynamics** の不安定化を最小限に抑え、しかも吻合のための十分な作業空間を得るために、手術手技上、麻酔管理上の工夫が不可欠となってくる。我々の視野展開、手術手技の実際をビデオを交えて発表する。

【**Grafting** の順序】必ず左前下行枝から始める。左前下行枝は最も重要な枝であり、しかも吻合に際して心臓を脱転しないで行えるからである。その後心臓を脱転し、回旋枝、右後下行枝への吻合を行う。

【**視野展開**】心臓後下面の冠動脈に吻合を行う際には心尖部を左方から挙上させ、さらに右方に脱転する必要がある。その際起こりえる低血圧の原因としては、右側心膜、右胸骨による心臓の圧迫、心臓の歪みによる僧帽弁、大動脈弁の逆流である。これらを回避すべく右側心膜を広く切開し、右胸骨を挙上する。その際、手術台を右側(術者側)にローテートする。また経食道心エコーにて弁逆流を評価する。

【**心筋保護**】吻合中には一時的に冠動脈を遮断するため、その領域の心筋虚血が生じる。虚血を最小限に抑えるために、冠動脈切開口から **intraluminal shunt** を挿入し、吻合中も冠動脈末梢への血流を確保する。

【**静止野、無血野の確保**】吻合中は吸引型スタビライザーを用い、心臓を押さえることなく静止野を得る。また吻合中、流出する血液は **CO2 blower** で吹き飛ばし無血野を得る。

【**吻合**】心停止下の吻合と同じ1点パラシュート法の1針連続で行い、また糸も同じ **7-0** または **8-0 Prolene** を用いる。

【**目標血行動態**】収縮期体血圧を **100 mmHg** 以上、拡張期肺動脈圧を **15 mmHg** 以下に保つ。そのためには適正な **volume adjustment** を行い、必要に応じて昇圧剤(ノルアドレナリン)を用いる。また心拍数を **70** 台までにコントロールし、必要に応じて塩酸エドロホニウムを用いる。

PD5-2 術中血行動態管理：PDEIII 阻害薬を使用する(Pro)

福岡大学 医学部 麻酔科学教室
○真山 崇、篠隈哲也、濱田孝光、重松研二、
杉 恭之、四維浩恵

PDEIII 阻害薬は、ドパミンと比較して心拍数を増加させることは少なく、心筋酸素消費量を増加させることなく強心作用と血管拡張作用を有している。今回われわれは Off-pump CABG (OPCAB)症例において PDEIII 阻害薬であるミルリノンを持続投与した群とミルリノン投与しない群で比較した。

[対象と方法] 回旋枝および右冠動脈末梢を含む OPCAB において対照群は 17 例、ミルリノン群は 9 例で検討した。麻酔はフェンタニル、プロポフォールで行った。血管拡張薬は、ニトログリセリン、ジルチアゼム、PGE1 を使用した。ミルリノンは、麻酔導入後より 0.5 μ g/kg/min で持続静脈内投与を開始し、心臓操作開始前に 0.3~0.2 μ g/kg/min に減量し、手術終了まで持続投与した。心臓挙上時の血圧低下は、輸液負荷とトレンデレンブルグ体位をおこない、昇圧薬は、フェニレフリンを使用した。

[結果]心臓操作前、回旋枝および右冠動脈末梢領域の心臓挙上中、血行再建後、手術後各時点の心係数(L/min/m²)は対照群 2.39 \pm 0.44, 1.50 \pm 0.21, 1.96 \pm 0.55, 2.91 \pm 1.02, ミルリノン群で 3.89 \pm 0.71, 1.92 \pm 0.26, 3.64 \pm 1.06, 3.09 \pm 0.48, 肺動脈楔入圧(mmHg)は対照群 11 \pm 4, 14 \pm 3, 10 \pm 3, 11 \pm 2, ミルリノン群 9 \pm 4, 13 \pm 5, 9 \pm 4, 10 \pm 3, 中心静脈圧(mmHg)は対照群で 6 \pm 4, 12 \pm 5, 7 \pm 3, 8 \pm 3, ミルリノン群で 7 \pm 2, 13 \pm 3, 5 \pm 2, 8 \pm 2 であった。肺動脈楔入圧と中心静脈圧に両群で有意差はなかったが、心係数は心臓操作前、心臓挙上時および血行再建時にミルリノン群で有意に高かった。心臓挙上時にフェニレフリンを必要としたのは、対照群で 13 例、ミルリノン群で 3 例、であった。心電図上の ST 変化は、対照群 5 例、ミルリノン群 3 例、心室細動は、対照群 2 例、ミルリノン群 1 例に起こった。

[まとめ]OPCAB においてミルリノン持続投与によって、心機能が維持されることが示唆された。

PD5-3 術中血行動態管理：PDE III 阻害薬を使用しない (Con)

葉山ハートセンター・湘南鎌倉総合病院 麻酔科¹
葉山ハートセンター²
○小田利通¹、井上 敏²

Off-pump CABG(以下、OPCAB)の術中管理における PDE III 阻害薬 (以下、PDEI) の使用について、否定的な立場で意見を述べる。OPCAB の術中管理は、血管吻合時を除いては人工心肺を用いた通常の CABG と基本的には同じである。そこで今回は、血管吻合時の管理における PDEI の使用について考える。

1. 血管吻合時に発生する循環異常の主な原因

心臓脱転、スタビライザーによる心臓圧迫、心臓の変位等による冠血流量減少、出血。

2.血管吻合時に循環作動薬に何を期待するか。

循環作動薬は preload augmentation (輸液、頭低位、右側心膜切開等)や心臓の変位や圧迫の修正を図った上で使用する。循環作動薬に期待する効果は、低血圧、頻脈、心筋酸素消費量の増加を来さずに、心収縮力を維持(増強)し、後負荷を減荷し、心筋血流を維持することである。

3.循環作動薬の選択

我々はドパミン(DOA) 2-3 mcg/kg/min, ニトログリセリン(NTG) 0.3-0.5 mcg/kg/min, ジルチアゼム(DTZ) 0.3-1.0 mcg/kg/min を併用している。

DOA には頻脈や過度の心収縮増強を来たさない範囲での心機能補助, NTG には容量血管拡張による血液リザーブの増加と冠血管拡張, DTZ には抵抗血管拡張による心拍出量増加, 冠血管拡張, 徐脈化を期待している。

血管吻合時の循環変動は急激かつ過激に発生するので、循環作動薬の効果発現および消失が速いことが望ましい。PDEI は急速投与や増量で低血圧になることが多く、また半減期が比較的長いため、短時間で終了する血管吻合時には使いづらいような印象がある。

循環作動薬にはグラフト血管の攣縮予防効果が期待される。PDEI, DTZ, NTG にもこの効果を期待しうるが、優劣は明らかでない。

4. 総合的な判断

OPCAB の術中管理における循環作動薬は、薬理的な知識に基づいて経験的な判断で使用されていると思われる。通常 PDEI を用いない理由は、期待する効果を得るまでに時間がかかり、効果と手術の流れを一致させにくいこと、低血圧を来すこと、半減期が長いこと一旦効果(血管拡張作用)が現れると昇圧させにくいこと等である。また、一般的に OPCAB では吻合終了後に多くの循環作動薬を必要とすることが少なく、短時間で終了する OPCAB の管理についてはコストの面からも一考を要する。

ディベート

DB1-0 ディベート -- より複雑な小児心臓麻酔管理をめぐって -- 司会の言葉

静岡県立こども病院 麻酔科
○堀本 洋

第7回日本心臓血管麻酔学会のメインテーマは「高齢者の心臓手術と麻酔」になっておりますが、小児に関しても **TOF** に関するパネルディスカッションと、私たちが担当する「より複雑な小児心臓麻酔管理」に対してのディベートがありますので、小児にご興味のある方はぜひご来場下さることを期待しております。

小児心臓麻酔症例が多数ある施設では決して希な手術ではなく、よく行われている症例ですが、今回、低体重出生児のPDA、左心低形成症候群、単心室症例に施行されるフォンタン系手術の3つのテーマに関して会場を一体化して大いに盛り上がるディベートを目論んでおります。また会場にはその場で開票できるアンケート装置も設置されると聞いております。もうひとつ盛り上がりの欠けた昨年、札幌でのディベートを反省し、会場での皆様からの回答などを参考に話を進めていきたいと存じております。

話題提供者として、一線で御活躍中の3人の先生方にまず10から15分なりの病態からみた各施設での周術期の麻酔管理についてお話しいたします。それぞれの症例が多くの問題を抱えております。また麻酔管理についても施設毎にお考えも違うでしょうから、そんなところから大いに話が盛り上がることを期待しております。ただ私たち麻酔科医だけの間で納得していても心臓外科医から支持を得られなければ正しい麻酔管理ということではなくなってしまいます。そこでコメンテーターとして小児心臓外科医にもご参加頂くことにいたしました。日頃納得できない疑問を解決してくれる良い機会となるかもしれません。話題を提供していただき討議にも参加していただく先生方は、東京女子医大麻酔科の上園晶一先生、岡山大学医学部麻酔・蘇生学講座の竹内 護先生、福岡市立こども病院麻酔科の水野圭一郎先生です。また麻酔科医の独断と偏見に対して鋭い御指摘をしてくださるのは、コメンテーターとして静岡県立こども病院心臓外科の坂本喜三郎先生にお越し頂くことになっております。

会場におられる先生方のご施設で行われている小児心臓手術症例と大きく異なるようでも、私たちが壇上で討論していることを聴いていただければ今後の臨床で役立つことがきっとあります。「そんな複雑な症例まではやらないから行かない」とはおっしゃらないで是非お越し下さい。

DB1-1 低出生体重児 PDA の麻酔管理

東京女子医科大学 医学部 麻酔科
○上園晶一

胎生期の動脈管は、出生と同時に起こる動脈血酸素分圧の上昇やプロスタグランジン産生低下により、収縮し閉鎖する。ところが、未熟児の場合、それらの刺激に対する動脈管の反応性が悪く、動脈管開存 (**Patent Ductus Arteriosus, PDA**) の状態になることがある。未熟児に多い呼吸窮迫症候群 (RDS) による動脈圧酸素分圧の低下も、PDAの成因の一つである。低出生体重児 PDA手術の管理で注意する点は、(1) 患者の病態、(2) PDA手術、(3) 手術場所、の3点に分けて考えるとわかりやすい。

(1) 患者の病態：まず未熟児特有の病態を理解する必要がある。特に問題になるのは、**RDS** である。PDA手術が必要な患者は、通常、挿管され呼吸管理されている。**RDS** の状態が悪い場合は、新生児遷延性肺高血圧のため、PDAを介する血流は、右-左シャントとなり、この時点で **PDA** 結紮術が行われることはない。しかし、**RDS** が改善してくると、肺動脈の圧は低くなり、**PDA** は左-右シャントに変わる。左-右シャントは、肺血流量の増加をもたらす、肺うっ血の状態になり、**RDS** を内科的にコントロールすることが出来ないと、**PDA** 手術が必要になる。他の心奇形を伴わない単独 **PDA** は、まずインドメタシンの静注による動脈管閉鎖を試みるので、**PDA** 手術が必要な患者は、インドメタシンに反応しなかった患者、または、インドメタシンが禁忌となる症例 (例えば、脳室内出血、壊死性腸炎、腎不全) である。

(2) **PDA** 手術：未熟児の **PDA** は大きい場合が多く、大動脈と間違えてしまう可能性がある。テストクランプで大動脈でないことを確認することが大切で、下肢に血圧計やパルスオキシメータを必ず装着しておく。

(3) 手術場所：患者の状態が悪い場合は、手術室に移送する事自体が危険である。そのため、**PDA** 手術を **NICU** で行う施設が多い。麻酔科医にとっては、手術室外での麻酔となるので、道具、機器、人員などの問題が生じる可能性があり、医学以外の面での配慮が必要になる。

推薦教科書：

1. **Lake C** 編の **Pediatric cardiac anesthesia** は第3版を重ね、この領域では、標準の教科書になっている。
2. **Gregory G** 編の **Pediatric Anesthesia** の第4版では、先天性心疾患の麻酔の章は、執筆者が **Laussen PC** に変わり、各論部分がわかりやすくなった。

DB1-2 RV-PA shuntによるNorwood手術の麻酔、 周術期管理

岡山大学 医学部 麻酔・蘇生学教室

○竹内 護、岩崎達雄、多賀直行、大江克憲、
落合陽子、森田 潔

【目的】左心低形成症候群（以下 HLHS）に対する Norwood 手術の成績は近年向上し、根治術である Fontan 手術後の生存例も増加している。本邦における成績向上には BT shunt から RV-PA shunt への術式の変更が大きな要因であると思われる。今回は主に RV-PA shunt による Norwood 手術の麻酔、術後管理について述べる。

【成績】1992年2月から2002年4月までの10年3カ月間に岡山大学附属病院にて行われた HLHS に対する Norwood 手術は51症例（男児31、女児20）であった。手術時平均日齢は13日（1-74日）、体重は2.7kg（1.6-3.9kg）であった。97年までの30症例は BT shunt で、98年以降の21症例は全例 RV-PA shunt で行った。成績は BT shunt では12症例（40%）、RV-PA shunt では19症例（90.5%）を救命した。術前は肺血管抵抗（PVR）を高めに保つ呼吸循環管理を行い、挿管症例では準緊急手術とする。窒素を2症例に使用したが、基本的に窒素が必要な状態では早めに手術を行う。麻酔は全例大量フェンタニル（150-200 μ g/kg）にて行った。RV-PA shunt では人工心肺離脱後と術後管理において PVR を高めに保つが、BT shunt 施行時ほど極端な管理は必要でなく、PaCO₂ は45mmHg 前後とする。術後心不全予防のため胸骨は開放のままとし、2-3日後に delayed sternum closure を行う。通常、胸骨閉鎖翌日から人工呼吸器のウイニングを開始できる。BT shunt に比べて RV-PA shunt の手術成績が良いのは、術後早期に拡張期血圧が低下せず呼吸循環動態が安定しているためである。

【結論】BT shunt から RV-PA shunt に術式を変更することにより手術成績は明らかに向上した。術後の呼吸循環動態の安定には PVR を高めに保つ管理を行うが、BT shunt 施行時ほど極端な管理を必要としない。

参考文献：左心低形成症候群の管理；＜小特集＞小児心臓麻酔 竹内護、森田潔、平川方久：臨床麻酔第21巻第8号，1221-1226，1997

DB1-3 フォンタン系手術の周術期管理

福岡市立こども病院・感染症センター
麻酔科

○水野圭一郎

独立した駆出心室なしで肺循環を成立させる必要があるフォンタン循環では、手術刺激や疼痛などで増大傾向を示す交換神経緊張を抑制して肺血管抵抗を低く保つことが周術期管理のポイントである。適切な深度の麻酔や鎮痛・鎮静をはかる必要があることは言うまでもないが、高濃度酸素吸入、ニトログリセリン持続点滴静注および NO 吸入が有効であるため、これらも最大限に活用する。人工呼吸は胸腔内圧を上昇させて静脈還流を減少させる方向に働くが、フォンタン循環では特にその影響が不利となるために換気と肺循環のバランスをとることも大切である。

術前は運動予備力、運動制限やチアノーゼの程度、酸素投与状況などを確認する。先行手術の情報や胸骨と心・大血管などの関係を示す画像データも参考にする。術前検査データから肺血管床の発育の程度（PA Index、肺動脈圧、順行性血流の有無）や房室弁逆流の有無と程度、不整脈の有無、さらに側副血行路の程度なども確認しておく。

麻酔導入は酸素・笑気・セボフルラン吸入で開始し、静脈路確保後にパンクロニウムとフェンタニル（2～5 μ g/kg）を投与して気管内挿管を行う。フェンタニル総投与量は20～30 μ g/kg程度とし、セボフルラン、プロポフォール、ミダゾラムを適宜補助的に使用する。

人工心肺離脱時には肺動脈圧（＝中心静脈圧、グレン手術の場合は上大静脈圧）を15mmHg以下に保つ。ドーパミン（5～10 μ g/kg/min）、ニトログリセリン（1～2 μ g/kg/min）の持続点滴静注と共に NO 吸入を20ppmで開始する。NO吸入はICU搬送前までに5～10ppmに漸減する。

ICUでは十分な酸素化と無気肺予防に留意しつつ早期に人工呼吸からの離脱をはかる。多くの症例では術後2～3時間以内に抜管が可能である。人工呼吸中は吸気酸素濃度を40%以上に保ち、抜管後は経鼻カニューラから酸素投与（1～2L/min）とNO吸入（5～10ppm）を継続する。

呻吟や息こらえなどは胸腔内圧を上昇させるため、抜管後も呼吸抑制に注意しつつ塩酸ペチジン持続皮下投与（100～150 μ g/kg/h）やクロロプロマジン微量点滴静注などで積極的に鎮痛・鎮静をはかる。

参考図書：Pediatric cardiac anesthesia. 2nd ed. Edited by Carol L. Lake. Appleton & Lange, 1993

DB2-0 ディベート -- 分離肺換気チューブの選択：私はこうする：右か左か -- 司会の言葉

新東京病院 麻酔科
○小西晃生

このディベートは大血管手術（左開胸）の時の分離肺換気にチューブは何を使うかということがテーマです。左開胸の時でも通常は左用チューブを使うという教育を受けた方が多いと思うのですが、大血管手術の場合は、大動脈瘤による気管の扁位で左用が入らない場合、あるいは、下側肺（右肺）が押しつぶされて換気が困難になるなどトラブルも少なくありません。しかし、右用チューブは右上葉枝を閉塞する危険をもつという最大の欠点があります。そこで今回は、改めて「左開胸の時にどんなチューブを使うのか」をディスカッションしてもらいます。あくまでも左派の貝沼関志先生（藤田保健衛生大学医学部）、下位側に挿管する、右派の佐藤正光先生（秋田中通総合病院）、さらにはどちらでもない第3道としてのユニベント派の横川すみれ先生（東京女子医科大学）、また肺外科ではどうなのかを萩平哲先生（大阪府立羽曳野病院）にそれぞれの主張を述べてもらいます。

「MGH 麻酔の手引き」には「原則的には下位側に挿管する」と書いてあります。現在の本邦での左偏重に問いを投げかけられるか、面白いディスカッションが期待されます。

DB2-1 胸部下行大動脈瘤手術には左DLT

藤田保健衛生大学 医学部 麻酔学講座
○貝沼関志、大原義隆、角野 宏佳

胸部下行大動脈瘤手術でのDLTの選択は実際は症例によって異なる。しかし左用派の責務として最後まで左にこだわることを全うする。我々は胸部下行大動脈瘤手術でも基本的に左用を第一選択にしていることは一般の肺外科手術と変わらない。胸部下行大動脈瘤手術の気道管理の特徴は、左心バイパスなどの補助循環のためヘパリンを使用していること、関連して肺出血の頻度、量が多いこと、心不全、長時間手術、体外循環の影響で両肺換気でも低酸素血症になりやすいことなどがある。瘤の左気管支への圧迫により、左気管支の狭窄や変形、上方側への偏位が見られることが多いが、何と言っても左用は慣れている為、これらの解剖学異常があっても概ね工夫しながら気管挿管、チューブの位置決めを早く行うことができる。夜間人手が少ない切迫破裂時の緊急にはこの条件のよさが欠かせない。加えて、左開胸であるので、チューブの入りすぎによる左上葉閉塞のチェックがすぐできる。瘤の圧迫などで左用が困難な場合は、無理に挿管を試みて瘤破裂の心配をするよりも、直ぐにユニベントに入れ替える。欠点として、ブロッカーの左気管支への挿入が困難なことがある、Occlusion側の気管支内径が大きい場合はブロッカーのカフに5ml-10mlの空気を注入する必要があり気管支の形状によっては完全なブロックが困難なこともある。こうなれば下行大動脈瘤手術では血液の垂れ込みは必発である。浮腫状となった気管粘膜へのブロッカーの高いカフ圧も問題である。我々が右用DLTを用いる場合は、右気管支内腔がつぶれやすい症例である。しかしチューブ移動による右上葉閉塞の問題がある。チューブ位置を頻繁に修正する必要があり、凝血塊や気管粘膜浮腫のためオリエンテーションがつきにくい場合も多い。ただでさえ忙しい循環管理下で「余計な」仕事が多くなる。左用の欠点を挙げる。胸部下行大動脈瘤手術では左肺からの出血や凝血塊のためチューブの内径がせまくなり吸引が困難となりやすく、凝血塊がチューブ先端につくことが多い。これにより左気管支の閉塞の可能性がある。これらの事態に対しては手術中の対処は難しく、手術終了後に仰臥位にしてからチューブを入れ替えてファイバースコープで入念に洗滌などを行う。

DB2-2 左開胸手術では、右用DLVを選択する

医療法人明和会 中通総合病院 麻酔科
○佐藤正光

私の主張は、“右開胸では左用DLT,左開胸には右用DLT”です。理由は、

(1) **dependent lung** の気道確保が確実。

(2) 患側肺からの分泌物、血液のタレコミをタレコム前に吸引して防止できる。

(3) 患側肺手術に制限がなく患側肺全摘まで可能である。です。

(1) 問題は、左開胸の気道確保法として、右用DLTと左用DLTのどちらが安全か？です。**dependent lung**の主気管支に挿管する右用DLTは気管の物理的な圧迫や手術操作による気管分岐部の偏位に対して強いと云えます。左用DLTでは、上行弓部大動脈の拡大・延長があり気管が右方に偏位した症例などでは、気管チューブ先端が気管右側に押しつけられて**dependent lung**の換気が困難になる可能性があります。

右用DLTでは、右上葉気管支の開存維持など位置決めと管理にややコツがいります。ブロンコスコープが必須です。上葉気管支が良く見えてファイバーを入れやすい位置より、ほんの少し深いところが至適位置です。体位を作成後に、気管支腔から至適位置を決め、そのときの気管チューブ側から見た気管分岐部の位置関係を術中維持します。気管支チューブと右中間幹の軸の不一致は、チューブが右中間幹の腔に浮いている状態なら実用上問題なしです。

(2) に関して。左用DLTでは、患側肺から分泌物、血液を完全に吸引できません。気管支チューブ先端と気管支カフの間にたまりができてタレコミの原因を取り除けません。この点、右用では、気管分岐部に吸引チューブを留置しておくことや頻回にファイバーで気管分岐部を観察・吸引することでタレコミを未然に防げます。低換気の**risk**がある**dependent**側でのタレコミ吸引より、防止がより重要です。

(3) に関して。肺癌手術では数%肺葉切除が全摘に変わる可能性があります。大動脈瘤手術でも、左肺損傷で肺全摘が必要になることも無いとは云えません。肺出血があり、手術操作で**dependent**側開口が閉塞などしたら危機です。

右用は左用より手がかります。しかし、管理に慣れれば、術中に関する限り毛嫌いする必要はまったくありません。

野球で私はスイッチヒッターです。右手で動脈ラインが入らないければすぐ左手に持ち替えます。二刀流：宮本武蔵は佐々木小次郎に勝ちました。

DB2-3 肺手術における分離肺換気

大阪府立 羽曳野病院 麻酔科
○萩平 哲

肺手術時には手術操作を助け、同時に残される肺葉を保護する目的で分離肺換気が行われます。分離肺換気ではダブルルーメンチューブ(DLT)を用いるのが一般的です。DLTには右用と左用がありますが、実際には**90-95%**で左用が使用されています。解剖学的な問題から左用の方が安全域が広いのは事実ですが、それ以上に「右用は使いにくい」という先入観があることも影響していると考えられます。私は、実際には右用の方が有利である場合ももっと多いと考えています。例えば、我々の施設では左肺全摘術では原則として右用を使用しています。本ディベートでは肺手術におけるDLTの選択基準(左用か右用か)について解説します。

まず、術式は大きな要素です。ブラ切除や縦隔腫瘍などのように肺血管や気管支操作が必要ない術式ではより使い易い方(通常は左用になるでしょう)を選択するとよいでしょう。しかし、前述のように左肺全摘術や左上葉スリーブ切除などでは右用の方が好ましいでしょう。そして最も大きな問題は解剖学的な構造です。右主気管支の平均長は日本人では男性で**14mm**、女性で**11mm**と左よりも短く右用を選択する場合にはこの長さを検討しなければなりません。**Mallinckrodt**の**Bronchocath(TM)**の場合カフのサイズを考慮すると右主気管支長が**10mm**未満の場合には安全に使用することが難しいからです。この基準で考えると日本人の場合**5**人に**1**人は右用DLTの適応が困難であることとなります。従って術前に使用可能かどうかの検討が必要となります。一方、左主気管支長は十分長いためこの長さが問題となることはほとんどありませんが、大動脈瘤や結核後遺症などで気管が偏位し左主気管支が急角度になっている場合や気管支狭窄が存在する場合にはDLTの左への挿入が困難となる場合があります。このような場合には右用を用いることとなりますが、右用も適応が困難である場合には気管支ブロッカー(場合によっては2本のブロッカー)を用いなければなりません。幸い、肺手術では術前にレントゲン撮影やCT撮影が行われていますからこれらの画像を元にそれぞれのDLTの適応性を判定することができます。

正しい解剖の理解と画像情報に基づいた的確な判断が重要なのです。状況に応じて左右両方のDLTさらには気管支ブロッカーを駆使できることがエキスパートの条件だと考えています。

DB2-4 ユニベントチューブ™における分離肺換気の有用性

東京女子医科大学病院 麻酔科

○横川すみれ、野村 実、長沢千奈美、
尾崎 眞

分離肺換気の手段として、シングルルーメンチューブに気管支ブロッカーが付属したチューブ（ユニベントチューブ™）を用いる方法と、ダブルルーメンチューブ（DLT）[ブロンコキャス™など]を用いる方法がある。左開胸手術時にどちらのチューブを選択するかはその症例の術式や麻酔科医の慣れ？によるが、今回はユニベントチューブ™の特徴、特に左開胸手術や長時間の手術および体外循環、大量出血が予想される胸部大動脈瘤手術の麻酔管理における有用性を述べる。

ユニベントチューブ™はDLTよりチューブの内径が大きいので気管支鏡の使用が容易であり、また太い気管支鏡が使えるので吸引も容易である。血液や分泌物による閉塞が起こりにくい。ブロッカーの深さが調節できるので気管分岐部から上葉支口までの距離が短い症例でも使用可能である。チューブ本体の深さを変えずにブロッカーのみを操作するので、体位変換や手術操作によりブロッカーの位置が変わった場合にも容易に修正できる。DLTとちがって挿管時に気管分岐部に盲目的にチューブを接触させることはないため粘膜損傷が起こりにくい。ブロッカーをチューブ本体に収納した状態ではほぼ普通のシングルルーメンチューブと同等に扱えるので、手術終了時に気管チューブの入れ替えをしないで術後呼吸管理が可能である。胸部大動脈瘤手術では体外循環時間の延長による浮腫のため胸腹部臓器の重量が増加し内径の細いDLTでは右肺換気で十分な酸素化を行うのが困難になることがある。また内径の細さ故に凝固血による閉塞の可能性も高い。DLTでは手術終了時にシングルルーメンチューブへの入れ替えが必要となるが粘膜浮腫が高度な場合、入れ替えに難渋し危険である。ユニベントチューブ™ではブロッカー留置の際右気管支へは容易であるが左気管支へは解剖学的に困難であることが多い。大動脈弓部病変により左主気管支が圧迫されている症例では気管支鏡下でガイドワイヤーでの誘導が必要となることもあるが、最近この可動性ブロッカーの材質が改善され、左側への留置も困難ではなくなった。

ユニベントチューブ™での麻酔管理は、分離肺換気に慣れていない麻酔科医でも容易であり、もし気道にトラブルがあってもカフの脱気をすれば通常のシングルルーメンチューブとなるため、より精度の高い呼吸管理を必要とするほかのチューブよりもその安全性は高いと考えられる。

藤田昌雄賞

MF-1 高齢者における人工心肺中の内頸静脈酸素飽和度と術後脳高次機能低下との関連

群馬大学 医学部 麻酔・蘇生学教室¹
慶友整形外科病院 麻酔科²
○門井雄司¹、齋藤 繁¹、吉川大輔¹、
後藤文夫¹、藤田 尚²

心臓外科手術において、高齢者は若年者と比較して術後脳高次機能の低下が著しいと報告されているが、その原因は解明されていない。今回我々は、高齢者における人工心肺中 (CPB) の内頸静脈酸素飽和度 (SjvO₂) と術後脳高次機能の低下との関連を若年者のそれと比較検討した。

【対象及び方法】 CABG 予定患者 185 人。若年者群 (n=56 人、50 才未満)、中間群 (n=67 人、50 才以上 69 才以下)、高齢者群 (n=62 人、70 才以上) の 3 群に分類した。麻酔は、fentanyl 20µg/kg、midazolam 0.2 mg/kg で導入し、propofol 3-5 mg/kg/hr の持続投与で維持した。麻酔導入後逆行性に内頸静脈球部にカテーテル (Baxter 社製) を挿入し、SjvO₂ を持続モニターした。常温体外循環を使用し、CPB 中は 35 度以上を保った。神経学的所見は術前及び術後 7 日、6 ヶ月後に行い比較検討した。神経学的所見は Mirkin ら (1) の勧告に従い、6 項目の神経試験のうち 2 項目以上 20% 以下低下した時、脳高次機能の低下ありと判定した。

【結果】 高齢者群では他の 2 群と比較して、CPB 中 SjvO₂ 50% 以下となる時間及び CPB 中に占める SjvO₂ < 50% 時間が有意に多く観察された。(若年者群: 20±6 分、16±5 %、中間群: 19±7 分 14±6 %、高齢者群: 34±9 分、24±7 %、*p<0.05)。また、CPB 中 SjvO₂ が 50% 以下となる人数も有意に多く観察された。(若年者群: 20 人、中間群: 22 人、高齢者群: 40 人、*p<0.05)。術後 7 日では若年者群: 38%、中間群: 42%、高齢者群: 50% (p<0.05) の患者に、術後 6 ヶ月では若年者群: 5.7%、中間群: 5%、高齢者群: 10.7% (p<0.05) の患者に脳高次機能低下を認めた。術後 7 日においては年齢 (オッズ比: 1.3、95%CI: 1.0-1.8、p=0.02) と CPB 中 SjvO₂ が 50% 以下となる時間 (オッズ比: 1.3、95%CI: 1.0-1.4、p=0.03) が脳高次機能の低下と関連した。しかし、6 ヶ月後においては年齢及び CPB 中 SjvO₂ 50% 以下となる時間は脳高次機能の低下との関連を認めなかった。

【考察】 CPB 中の SjvO₂ < 50% と術後神経障害との関連に関しては議論の多いところである。若年者群及び中間群では CPB 中の SjvO₂ < 50% と術後神経障害との関連は認められなかったが、高齢者においては、CPB 中の SjvO₂ < 50% が術後脳高次機能低下の短期的予後に重要な意味を持ち、CPB 中の SjvO₂ < 50% の低下の予防が肝要である。

【参考文献】 (1) Mirkin JM et al. Ann Thorac Surg. 1995; 59: 1289-95

MF-2 冠動脈再建術におけるニコランジルの心筋保護効果

慶應義塾大学 医学部 麻酔学教室
○山本信一、山田達也、小竹良文、武田純三

心筋が短時間の虚血に暴露されるとその後の虚血状態に対し耐性を獲得する現象は ischemic preconditioning として知られている。ニコランジルは ATP 感受性 K チャネル開口薬と硝酸薬の性質を併せ持つが、この ATP 感受性 K チャネルの心筋 preconditioning への関与が示されている。ニコランジルによる心筋保護効果は動物実験で多数報告されているが、静注薬の使用が本邦に限られているため臨床研究の報告は少ない。われわれは冠動脈再建術において術中のニコランジル投与による心筋保護効果について生食を対照としたランダム化二重盲検法を用いて検討した。

【方法】 冠動脈再建術を予定された患者 20 名を対象とし、事前に informed consent を得た。無作為にニコランジル群 (n=10) とプラセボ群 (n=10) に分けた。投薬の内容は麻酔科医、術者、集中治療医いずれにも知らされなかった。麻酔導入後ニコランジル群ではニコランジル 0.1mg/kg の一回投与に引き続き 0.1mg/kg/h の持続投与を手術終了まで行い、プラセボ群では同量の生理食塩水投与を行った。両群ともニトログリセリン 0.2-1mcg/kg/min を併用した。体外循環中は中等度低体温とし、心筋保護法は低温血液心筋保護液の間欠的順行性投与を用いた。心筋虚血の指標としてトロポニン T (TnT) および CK-MB を、1) 麻酔導入直後 (ベースライン)、2) 体外循環離脱時、3) 手術終了時、4) 1POD、5) 3POD に測定した。結果は平均値±標準偏差で表し、各群における経時的変化は ANOVA と Bonferroni による多重比較で、各測定時点における群間比較は Student t-test を用い、p<0.05 を有意差ありとした。

【結果】 大動脈遮断時間、人工心肺時間、手術・麻酔時間に差はなかった。TnT は両群とも手術終了から 3POD にかけてベースラインに比べ有意に上昇し 1POD が最高値であった。CK-MB は手術終了から 1POD にかけて有意に増加し両群とも 1POD で最高値に達した。CK-MB の最高値は両群間で有意な差はみられなかった (18.0±6.30 vs 25.9±10.8、p=0.133) が、TnT の最高値はプラセボ群で有意に高値であった (0.185±0.055 vs 0.439±0.269、p=0.042)。

【結論】 本研究では、ニコランジル投与は冠動脈再建術後の TnT の上昇を抑えることが示された。CK-MB は両群間で有意差は認められなかった。この原因として CK-MB の心筋虚血診断の感度が TnT より劣るためである可能性が考えられた。術中のニコランジル投与は冠動脈再建手術時の心筋保護に有用であると考えられる。

MF-3 僧帽弁形成術の経食道3Dエコーによる評価

東京女子医科大学 医学部 麻酔科学教室
○向井詩保子、野村 実、黒川 智、深田智子、
尾崎 眞

経食道心エコー (TEE) は僧帽弁形成術(MVP)において必須である。しかし、通常モニターしている2D TEEでは、心臓外科医に供給できる情報は主観的になりやすく、またその立体的なイメージをつくりあげるのに経験が必要である。今回我々はMVPにおいて2Dおよび3D TEEで評価した。

【方法】2Dおよび3D TEEの両方が十分描出可能な、11才から77才(平均 52 ± 17.1 才)の僧帽弁逸脱症にてMVP予定患者12例を対象とした。麻酔導入後2D TEEにおける標準的な5画面を描出し、ビデオテープに収録した。後日off lineで、TEEの経験が十分な複数の観察者で、Carpentierの分類に基づき前尖、後尖をそれぞれ3つ(A1, A2, A3, P1, P2, P3)にわけ各6箇所につき逆流部位の有無、弁逸脱部位の有無について観察し評価した。3D TEEの構築は、2D TEEで目標組織を中心にマルチプレーンで3°から6°ごとに回転させた画像を1拍ずつ心電図に同期させてTEE装置の3Dソフトで経時的に取り込み、解析ソフト(トムテック社製)で3D画像を構築し術者視野で評価した。評価者の一致が見られない項目は有意な逆流や弁逸脱として採用しなかった。

【結果】逆流部位の一致率は72ポイント中55ポイント(76.4%)、弁逸脱部位の一致率は72ポイント中50ポイント(69.4%)であった。また、3D TEEによる構築像を基準とすると逆流部位および弁逸脱部位の診断が2箇所以上異なっていた症例は全体症例の12例中6例(50%)、8例(67%)であった。3D TEEを基準とした感度56.5%、特異度74.5%であった。

【考察】3D TEEは最新の機能ではあらゆる方向に回転させることができ、術者視野やいろいろな方向からの観察も可能である。したがって、逸脱部位や逆流の向きだけでなく、弁尖の形やどの部位が弁尖の基準ラインから盛り上がっているかなど、心停止後の観察では判定困難な情報も得られる。今回の結果をみると、2D TEEによる評価では限界があることが示唆された。2D TEEでは5画面に観察視野を限ったためその診断精度は高くなかったが、さらにほかの観察像を加えるなどすればその精度は高まる可能性がある。

【結論】3D TEEは単なる術前、術後評価というよりも、術前の詳細な観察と心臓外科医との十分な討議が可能であり、MVPの評価に2D TEEよりも精度が高い。

MF-4 Leuven maneuver を用いた OPCAB 術中の血行動態の解析

九州厚生年金病院 麻酔科
○芳野博臣、松本尚浩

【背景】我々は昨年よりベルギーのカトリック大学 Gasthuisberg 病院における Off-pump CABG (OPCAB) 手術と麻酔管理を応用している。この OPCAB では心筋に極力触れずに心臓を脱転する Leuven maneuver 法(LM)により脱転時の血行動態の安定性(脱転時の心拍数変化、麻酔中使用血管作動薬の頻度・量が減少)が得られるが機序は不明である。今回我々は、3つの心臓脱転法 LM Lima suture (LS), および Spooner tape(ST)を比較して、心臓脱転時の血行動態を検討した。

【方法】2001年8月以降に行われた OPCAB9 症例において無作為順序で3つの心臓脱転法を行い、心臓翻転時点の平均動脈圧(MAP)、中心静脈圧(CVP)、肺動脈圧、心拍出量およびこれらから計算される種々のパラメータについて検討し、Kruskal-wallis 検定で $p < 0.05$ を有意とした。

【結果】MAP(mmHg, 平均 ± 標準偏差)は脱転前 79.4 ± 12.6 , LM 64.6 ± 14.0 , LS 61.2 ± 12.7 , ST 50.1 ± 18.1 と有意差を認めた。また CO(L/m)では有意差はなかったが、それぞれ 5.04 ± 1.24 , 4.94 ± 1.41 , 4.42 ± 0.98 , 3.96 ± 0.73 と MAP と同様な傾向が見られた。HR, SVR には一定の傾向は認めなかった。CVP(mmHg)はそれぞれ 6.5 ± 2.0 , 8.0 ± 3.2 , 9.4 ± 3.2 , 10.3 ± 2.4 で、右心系パラメーターでは RVSWI は 5.44 ± 2.42 , 4.78 ± 2.31 , 3.27 ± 1.63 , 2.53 ± 1.36 で両者とも有意差があった。MPAP は 15.5 ± 3.62 , 16.2 ± 3.12 , 16.2 ± 3.77 , 16.1 ± 3.44 , PVR は 83.42 ± 31.1 , 65.77 ± 48.57 , 62.05 ± 40.06 , 51.84 ± 49.02 , PCWP 10.5 ± 2.72 , 12.45 ± 4.25 , 12.67 ± 2.6 , 13.44 ± 2.19 と有意差は認めなかった。

【結論】Leuven maneuver 法では安定した血行動態が得られることがデータ上示された。この方法では他の心臓脱転法に比べて、右心流出路狭窄のような右心系血行動態への影響が少なく、左心の前負荷も保たれており CO が維持されることが示唆された。

MF-5 冠動脈バイパス術患者における無症候性脳梗塞と動脈硬化の関係

熊本中央病院 麻酔科

○伊藤明日香、前川謙悟、本間恵子、馬場知子、後藤俱子

動脈硬化危険因子を有する CABG 患者では加齢により無症候性脳梗塞 (SCI : silent cerebral infarction) の頻度が増加し、SCI は術後脳障害に関与すると報告した。CABG 患者における SCI と症候性脳梗塞 (CI : cerebral infarction) の原因は明らかではない。CABG 患者で脳虚血性病変を評価し、SCI と動脈硬化との関係を検討した。

【方法】60 歳以上の CABG 患者 (n=463) を対象とした。術前に脳虚血性病変を頭部 MRI で、頭蓋内血管病変、頸動脈狭窄性病変を頭頸部 MRA で、術中に上行大動脈硬化性病変を *epiaorta echo* で評価した。463 症例を脳血管障害の既往 (CVD) の有無と MRI 所見での梗塞巣の有無で 4 群に分け、SCI 群 (CVD なし、梗塞巣あり ; n=158)、正常 (N) 群 (CVD なし、梗塞なし ; n=225)、CI 群 (CVD あり、梗塞巣あり ; n=66)、既往のみ群 (CVD あり、梗塞なし ; n=14) とした。年齢、性別、術前危険因子 (HT、DM、HL、PVD、AAA、腎機能障害 : 術前 Cr 値 \cdot 1.9 ng/dl)、術後脳梗塞を評価し、SCI 群と N 群、SCI 群と CI 群で比較した。統計は t 検定、 χ^2 検定で行い、 $P < 0.05$ を有意とした。SCI の予測因子を *stepwise logistic regression* で検討した。

【結果】CI 群は SCI 群より男性、高血圧、頭蓋内血管病変、術後脳梗塞 (9.1% vs 5.7%) が多く認められた ($P < 0.05$)。SCI 群は N 群より高齢、PVD、AAA、腎機能障害、上行大動脈硬化性病変、頭蓋内血管病変、術後脳梗塞 (5.7% vs 1.3%) が高率だった ($P < 0.05$)。また、SCI の予測因子は、術前認知機能低下 (OR, 2.766; $P=0.011$)、腎機能障害 (OR, 2.450; $P=0.012$)、頭蓋内血管病変 (OR, 1.620; $P=0.073$)、年齢 (OR, 1.412; $P=0.057$)、上行大動脈硬化性病変 (OR, 1.313; $P=0.056$) であった。

【考察】TEE による弓部大動脈動脈硬化性病変は原因不明の脳梗塞の約 30% に認められ、脳虚血性病変の危険因子の一つと報告されている。また大動脈硬化性病変は全身性塞栓の危険因子である。本研究では SCI に PVD、AAA、腎機能障害及び上行大動脈硬化性病変が関与しており、術後脳梗塞が高率だった。大動脈硬化性病変は動脈硬化進展状態を示しているのか、もしくは微小塞栓の *origin* となり SCI や腎機能障害を生じているのか今後検討が必要である。

【結語】CABG 患者の SCI は CVD の症状は認められないが動脈硬化は全身性に強く進展しており、術後脳梗塞の発生も高率であることを考慮して麻酔管理を行うことが重要である。

一般演題(ポスター討論)

PS01-1 NICO を用いたオンポンプならびにオフポンプ冠動脈血行再建術周術期の呼吸機能の比較

心臓血管センター北海道大野病院 麻酔科¹
北海道大学 大学院 医学研究科 侵襲制御医学講座²

○坂本 浩¹、原澤克己²、真弓享久²、劔物 修²、脇坂博士¹

【目的】NICO は非侵襲的連続心拍出量モニターであると同時に呼吸のモニターとしての側面も併せ持っている。この研究はオンポンプとオフポンプの冠動脈血行再建術の周術期の呼吸機能を比較し、人工心肺が呼吸機能に与える影響を評価しようとするものである。

【方法】対象はインフォームドコンセントを得られた、オンポンプ冠動脈血行再建術(CABG)を受ける患者 39 名とオフポンプ冠動脈血行再建術(OPCAB)を受ける患者 25 名。麻酔はセボフルラン 1-2%とフェンタニル 20 μ g/kg で維持した。CABG 群の人工心肺(CPB)使用中はプロポフォールを TCI にて 2 μ g/ml に設定して投与した。血行動態と NICO のデータは 3 分毎にコンピュータに取り込んだ。心係数(CI)、肺血管抵抗係数(PVRI)、肺毛細血管血流(PCBF)、二酸化炭素呼出量(Vco₂)、分時肺泡有効換気量(MValv)、動的コンプライアンス(Cdyn)、酸素飽和度(Spo₂)、呼気終末二酸化炭素(ETco₂)を(1)CABG 群の CPB からの離脱後と OPCAB 群のグラフト吻合終了後、(2)両群の胸骨ワイヤー固定時について unpaired t-test を行い p < 0.05 を有意差ありとした。

【成績】患者背景因子としては、OPCAB 群が有意に高齢で体格が小さくバイパス本数が少なかった。肺活量、1 秒率には両群間に有意差はなかった。PCBF、Vco₂、MValv は(1)のとき CABG 群で OPCAB 群よりも有意に大きかった。ETco₂、Spo₂ は(1)のとき OPCAB 群で CABG 群よりも有意に高かった。CI、PCBF、Vco₂、MValv は(2)のとき CABG 群で OPCAB 群よりも有意に大きかった。Spo₂ は(2)のときに OPCAB 群で CABG 群よりも有意に高かった。

【考察】(1)ならびに(2)で PCBF と MValv が CABG 群で OPCAB 群よりも有意に大きかったにもかかわらず、Spo₂ は CABG 群が OPCAB 群よりも有意に低かったことは、CPB 後に肺のガス交換能が低下していたことを示唆していると考えられる。

【結論】人工心肺を用いないオフポンプ冠動脈血行再建術では人工心肺を用いるオンポンプ冠動脈血行再建術よりも術後の肺機能の低下が小さかった。

PS01-2 経食道超音波ドップラーシステムによる周術期の血行動態測定

獨協医科大学 集中治療室

○神津成紀、林 堅二、小野 哲、半沢晋二、高橋宏行、本間康浩、崎尾秀彰

腹部巨大腫瘍摘出術では、手術体位や腫瘍操作によって、麻酔中の循環動態や呼吸状態が大きく変動する。今回我々は、非侵襲的に血行動態を連続測定可能なモニタ、HemoSonic 100TMを用いて、巨大腎腫瘍摘出術における周術期の循環動態への影響を検討した。症例は 22 歳の男性で、平成 14 年 4 月下旬より食思不振が出現し、腹部膨満感も増強してきた。自宅安静にて改善傾向がみられないため、5 月 14 日に近医を受診し、腹部 CT、血液検査にて腹部巨大腫瘍と腎機能低下を指摘された。翌日、当院泌尿器科に紹介され、手術目的に入院となった。入院後の精査にて両側の多発性腎嚢胞と診断し、6 月 3 日に両腎摘出術が予定された。麻酔導入はサイアミラル、フェンタニル、ベクロニウムにて行い、気管挿管した。術中麻酔維持は酸素、亜酸化窒素、セボフルランにて行い、フェンタニル、ベクロニウムを適宜投与した。開腹後、腫瘍による腹部血管の圧迫解除に伴い血圧の急激な低下が起こり、同時に心拍出量および大動脈血流量の低下が確認されたため、輸液負荷およびカテコラミン投与にて対処した。また、腫瘍摘出時も大量出血による同様の結果が得られ、輸液負荷および輸血投与にて循環動態を維持した。摘出した左腎は重さ 3.500 g、迅速病理にて良性であった。術式は腎機能温存のため片腎のみの摘出に縮小された。手術終了時、術中の大量出血によると推察される心拍出量および大動脈血流量の低下が続いたため、集中治療室入室後も腎血流、尿量維持に経食道超音波ドップラーシステムの経時的推移にあわせて輸液、輸血による補充を行い、良好な循環動態の管理をすることができた。

【結語】経食道超音波ドップラーシステムは、心拍出量および大動脈血流量の連続測定を可能にし、急激な循環動態の変化を迅速に把握し、輸液管理することができる。また肺動脈カテーテルと比べ低侵襲である。本症例のように血行動態の変動が大きく、腎機能低下による嚴重な腎血流維持を必要とする周術期管理では非常に有用であった。しかし、体位変換によりプローベの位置が移動し易く、誤測定の危険性があるという欠点も有していた。過去の自験例と文献的考察を加えて報告する。

PS01-3 動脈血二酸化炭素分圧変化における Hemosonic™ 100 及び肺動脈カテーテルによる心拍出量の変動

国立循環器病センター 麻酔科

○澤井俊幸、能見俊浩、大西佳彦、高内裕司、畔 政和

【目的】Hemosonic™ 100 (Arrow 社製) は、低侵襲で心拍出量の連続測定が可能な装置である。食道内に超音波プローブを挿入し、下行大動脈の血流速度をドップラー法で、また同時に M モードで血管径を計測する事により下行大動脈血流量 (ABF) を算出し、大動脈弓部三分枝への流量を加算して心拍出量を計測する。しかしながら、大動脈弓部三分枝における重要な灌流臓器である脳血流量及び心拍出量は動脈血中二酸化炭素分圧 (PaCO₂) により変化することは広く知られている。

今回われわれは、PaCO₂ の変化に対する Hemosonic™ 100 の変動を肺動脈カテーテルによる心拍出量 (TDCO) と比較、検討した。

【対象および方法】off pump CABG 予定患者 5 名 (年齢 54 歳から 80 歳) を対象とした。麻酔導入後、執刀前に人工呼吸器の呼吸回数設定を変更し、過換気と低換気で、Hemosonic™ 100 を用いて ABF、肺動脈カテーテルで TDCO を各々の状態において 3 回ずつ測定した。統計は t 検定にて行った。

【結果および考察】平均 ABF (mABF) と平均 CO(mCO) の差 Δflow は過換気時 0.8、低換気時 $1.051 \cdot \text{min}^{-1}$ と有意な変化がみられた。TDCO は過換気時と低換気時で有意差はみられなかったものの増加傾向であった。ABF 値は有意な変化はみられなかった。

【結語】PaCO₂ の増大に伴い、心拍出量の変動は、主に脳血流量の増加を反映していると推測される。Hemosonic™ 100 で計測される心拍出量は PaCO₂ 変化の影響を受けないと推測される。

PS01-4 経食道心エコー用プローブを利用した腎葉間動脈血流の評価

大分医科大学 医学部 麻酔科学教室¹

宮崎県立延岡病院 麻酔科²

○後藤孝治¹、伊東浩司¹、日高正剛¹、長谷川 輝²、新宮千尋²、早野良生²、野口隆之¹

【目的】心臓大血管手術の麻酔管理において経食道心エコーは必須なものとなっている。本法により腹部臓器の腎臓も描出することが可能であるが、これまで腎血流を評価した報告はほとんどない。今回、経食道心エコー用プローブを利用し、パルスドプラ法により腎実質内にある葉間動脈血流波の測定を行い、術前腎機能と比較検討した。

【方法】ASAPS2~3 の心臓大血管手術患者 20 名を対象とした。患者は術前に 24 時間クレアチニンクリアランス (Ccr)、血清尿素窒素 (BUN) および血清クレアチニン (Scr) の測定を行った。患者は Ccr により腎機能の障害度を正常群 (Ccr70ml/min 以上, N=10) と障害群 (Ccr70ml/min 未満, N=10) の 2 群に分けて検討した。麻酔導入後、肺動脈カテーテルを留置し、さらに、経食道心エコー用 5MHz マルチプレーンプローブを挿入し、循環動態安定後に本研究を開始した。この間、血行動態に影響を与えらる考えられる薬剤の投与は行わず、手術も施行されなかった。Garwood ら¹) の方法に従い、右腎葉間動脈を同定しパルスドプラ法で葉間動脈の収縮期最高血流速度 (Vmax) および拡張期最低血流速度 (Vmin) を測定し、これらの相対値である Vmax/Vmin および resistance index (RI = Vmax - Vmin / Vmax) を算出した。同時に、各血行動態値の測定を行った。統計学的処理は unpaired t-test を用い、各パラメータ間の関係については直線回帰分析を行った。P < 0.05 を有意とした。

【結果】描出率は 100% であった。障害群は正常群と比較し Vmin の有意な減少、Vmax/Vmin および resistance index の有意な増加が認められた。さらに、Ccr と RI に最も良好な相関が認められた。

【結論】本法は、心臓大血管手術中の腎血行動態及び腎機能のモニターとして使用できる可能性が示唆された。

【参考文献】 1) Garwood S, et al. J Cardiothorac Vasc Anesth 2001; 15: 65-71

PS01-5 経頭蓋超音波ドプラの安全性検討 —長時間モニタリングによる頭蓋内温度上昇効果に関する実験的検討—

東京慈恵会医科大学 麻酔科学講座¹
東京慈恵会医科大学 ME 研究室²
○中川清隆¹、古幡 博²、谷藤泰正¹、天木嘉清¹

【目的】経頭蓋超音波ドプラ (TCD) は開発以来広く普及し、麻酔科領域では特に心臓血管外科麻酔中の脳血流モニターとして使用されつつある。その一方、超音波照射は一種のエネルギー投与であり、生体組織における温度上昇を招来することが知られている。従って、安全性の観点から長時間連続で TCD を照射した場合の頭蓋内の温度上昇が危惧される。我々は TCD が、長時間、最大出力条件で超音波照射をした場合、成人の頭蓋内温度上昇を予測するため、次の実験を行った。

【方法】isoflurane 吸入全身麻酔下で、NZW rabbit 15 羽(超音波照射群 10 羽、非照射群 5 羽)の脳内及び脳表に針型熱電対を挿入。頭蓋骨上、頭頂部より超音波照射し、脳表温度 (skull-brain interface temperature: SBT) 及び脳内温度 (brain temperature: BT) の変化を測定。TCD は PioneerTM(Nicolet Biomedical Inc. Wisconsin)を用い、照射条件は 2MHz、最大出力 0.2W(64mW/cm²)、連続 90 分間とした。

【結果と考察】超音波照射群では、SBT は 20 分で、BT は 25 分で、各々最高値 3.3±0.3°C、1.8±0.3°C(平均値±S.E.)に達し、その後プラトーを形成した。超音波照射群の温度変化は、非照射群に比し有意な変化であった(p<0.05)。超音波による温度上昇(T)が胎児軟部組織の異常を引き起こさない安全な超音波照射時間の閾値(t)は $t = 4^{43-T}$ の関係になる¹⁾。37°C から 3.3°C 上昇したと考えれば TCD の安全照射時間は 42 分となる。この値は胎児軟部組織に対するもので多少厳しく安全閾値を規定している²⁾。しかし、安全性を検討する場合 worst case を想定するのが原則で、この値を成人の脳組織に適用するのは何ら問題がないと考えられる。また、成人の脳容積は rabbit に比し約 100 倍あるので³⁾、成人の TCD による温度上昇は本実験よりも低値を示すと推測される。ただし、局所での単位重量当りの組織還流量⁴⁾など温度に関する状態は、成人と rabbit では差がないので局所の SBT は両者間で大差ないと考えられた。

【結語】TCD の安全使用の観点から worst case を考え、TCD 連続使用は温度による組織の損傷を避けるため、40 分毎に 10 分間の休止が必要であると考えられた。

【参考文献】

- 1) Miller MW, Ziskin MC. Ultrasound Med Biol: 707-722; 1989
- 2) Sminia P et al. Int J Hyperthermia 1-30; 1994
- 3) Kozma C et al. The Biology of The Laboratory Rabbit: 50-73; 1974
- 4) Cenic A et al. Anesth Analg: 1376-83; 2000

PS01-6 褐色細胞腫の麻酔管理における圧波形分析式心拍出量計(PiCCO)の使用経験

東京女子医科大学 医学部 麻酔科学教室¹
聖マリアンナ医科大学東横病院 麻酔科²
○高木俊一¹、杉内 登²、磯村朗子²、笹野 淳²、伊藤宏之²

【はじめに】褐色細胞腫症例では、循環動態の変化が大きいため循環血液量を予測した麻酔管理が要求される。今回、圧波形分析式心拍出量測定装置 (Pulse Contour Cardiac Output : PiCCO) を用いて、継続的な心拍出量と胸腔内血液量 (以下 ITBV) を測定し麻酔管理を行ったので報告する。

【症例】28 才、女性。左褐色細胞腫摘出術が予定された。術前検査にてカテコラミン 3 分画ともに上昇が見られた。手術に際しては、6 単位の自己血を準備した。麻酔はプロポフォール、フェンタニル、ベクロニウムで行い、硬膜外麻酔を併用した。循環作動薬はプロスタグランディン E1、ジルチアゼム、フェントラミン、リルアドレナリン、ドパミンを使用した。心拍出量は PiCCO および Baxter 社製連続心拍出量測定装置(以下 Vigilance)を用いて継続的に測定した。

【結果】心拍出量は PiCCO、Vigilance とともに連動して変化した。腫瘍操作時の循環動態の変化は、Vigilance に比して PiCCO の反応性が高かった。ITBV は腫瘍操作時の高い血中カテコラミン濃度によりあまり影響されず減少傾向を示し、腫瘍摘出後に大きく減少した。また、自己血輸血開始から増加した。

【考察】PiCCO と Vigilance の CCO 値のピークの違いから、PiCCO は腫瘍操作や腫瘍摘出後の循環動態の変動を早く捕らえられることが分かった。また、CVP、PAWP は腫瘍摘出後に著明な低下を示したが、SVR の減少によるものと考えられた。ITBV は腫瘍摘出後の循環動態の変化が出血によるものか、カテコラミン減少によるものかを判断する補助になり、ITBV を用いた循環管理により、適切なカテコラミン使用および輸液、輸血管理ができると考えられた。PiCCO を用いた褐色細胞腫の麻酔管理は循環動態の変化を早期にとらえ、適正な輸液量決定などの循環管理の補助になると思われた。

PS02-1 HEMOCHRON®Response を用いた人工心肺での ACT コントロール

岡山大学 医学部 麻酔・蘇生学教室¹
高知市 近森病院 麻酔科²
○小坂 誠¹、畠中豊人²、宮崎明子¹、渡辺泰彦²、
森田 潔¹

【目的】われわれは体外循環でのヘパリン使用量を、患者の体重によって決定し(300 単位/kg)、ヘパリン投与後の ACT 測定結果から補正してきた。プロタミンも同様に総ヘパリン投与量の 1.0~1.3 倍を投与し、同様にプロタミン投与後の ACT 測定結果から補正してきた。今回、ACT(HRFTCA510)と ACT 試験管内に既知のヘパリン、プロタミンを封入したチューブ(HRT480,PRT200)とで、各々同時に測定した結果と計算によって求めた循環血液量からヘパリン、プロタミンの使用量を決定する HEMOCHRON®Response を使用したので報告する。

【方法】人工心肺を用いる成人心臓手術患者 24 例、平均年齢 64.6±10.47 歳、平均体重 56.0±8.35kg(平均値±標準偏差)にて行った。症例は冠動脈バイパス術 13 例、弁性疾患 9 例、TAA1 例、ASD1 例であった。HRFTCA510 と HRT480(ヘパリン 3 単位/ml を封入)のチューブで ACT を測定し、結果をヘモクロン HRT/PRT 計算ワークシートに入力して必要なヘパリン量を求めて投与した。投与後に HRFTCA510 にて ACT を調べた。プロタミンも同様に HRFTCA510 と PRT200(プロタミン 0.02mg/ml を封入)にて ACT を測定し、必要なプロタミン量を求めて投与した後に再度 HRFTCA510 にて ACT を調べた。

【結果】ヘパリン投与前の ACT は 126.5±10.11(秒)であった。HEMOCHRON®Response で求めたヘパリン量は 13,900±3,620(単位)で、従来の 300 単位/kg での 16,900±2,610 と比較して有意に少なかった。(p<0.05)ヘパリン投与後の ACT は 477.5±80.81 で HRT480 での ACT476.3±154.2 との間で有意差は認められなかった。HEMOCHRON®Response で求めたプロタミン投与量は 98.4±28.02(mg)でヘパリン投与量より有意に少なかった。(p<0.05)プロタミン投与後の ACT は 153.2±78.83 でヘパリン投与前の ACT との間で有意差は認められなかったが、変動が大きく 300 秒を超えた症例もあり正確にリバースできるとは言えなかった。

【結論】HEMOCHRON®Response では、ヘパリン投与後の ACT を予測してヘパリン投与量を減らすことができた。プロタミン予測投与量もヘパリン投与量に比較して有意に少なかったが、プロタミン投与後の ACT の値には変動が大きかった。

PS02-2 体外循環後の肝予備能に対する phosphodiesterase 3 阻害剤の影響

京都大学 医学部 附属病院 麻酔科
○石井久成、福田和彦

開心術後の肝機能低下は、まれではあるが重篤な合併症であり、体外循環により肝灌流が低下し、肝酸素需給バランスが悪化することが一因となっている可能性がある。phosphodiesterase 3 阻害剤(PDE3I)は、体外循環において、腹腔臓器血流を維持し、臓器保護的にはたらくといわれている。そこで、体外循環時の肝予備能をインドシアニングリーン消失率(KICG)を用いて評価し、オルプリノンとミルリノンが肝予備能に及ぼす影響を検討した。

【対象および方法】体外循環下に開心術を予定され、術前に肝機能障害がない 16 症例を対象とした。麻酔は、フェンタニル、ミダゾラムで導入し、プロポフォール、フェンタニルで維持した。麻酔導入直後ならびに体外循環離脱から 1 時間後に、ICG20mg を静脈内投与し、パルス式色素希釈法を用いて CO、CI、KICG を測定した。同時に動脈血を採取し、GOT、GPT ならびにヒアルロン酸を測定した。初回測定の後、体外循環前から手術終了まで PDE3I の投与を行い、オルプリノンを 0.1µg/kg/min で投与した群(n=8)を O 群、ミルリノンを 0.25µg/kg/min で投与した群(n=8)を M 群とした。

【結果】体外循環離脱後、CO、CI は両群とも体外循環前に比べて、有意に増加したが、両群間に有意な差はなかった。KICG は、M 群で体外循環後の値が、体外循環前の値に比べて有意に減少したが、O 群では体外循環後の値が、体外循環前の値に比べて増加する傾向にあったが有意ではなかった。GOT、GPT ならびにヒアルロン酸も、体外循環後は、体外循環前に比べて増加する傾向にあったが、群間に差はなかった。

【結語】ミルリノンに比べて、オルプリノンを体外循環前から持続投与したほうが、体外循環 60 分後の肝予備能が維持されることが示唆された。肝細胞障害を示す GOT、GPT ならびに、類洞内皮細胞障害を示すヒアルロン酸が、体外循環後に有意に増加しなかったのは、体外循環後 60 分では肝障害がまだ確立されておらず、障害が進行中である可能性が考えられた。

PS02-3 体外循環に伴う ANP, BNP, CGRP の変動

岐阜大学 医学部 集中治療部¹
岐阜県立岐阜病院麻酔科²
○寺澤悦司¹、赤松 繁¹、下中浩之²、
土肥修司¹

心臓外科手術では体外循環など循環動態の急変は体液のバランス、内分泌・自律神経系等のホメオスターシスの異常が生じることによく知られている。体液、内分泌・自律神経系の維持は麻酔中管理上重要である。ANP, BNP, CGRP が患者の身体評価により、人工心肺の影響が異なるかを検討した。

【対象及び方法】体外循環下に冠動脈バイパス術が予定された患者 27 名を対象とした。患者の身体評価はそれぞれの麻酔を担当する指導医により決定され、ASAII と評価されたものは 10 名、ASAIII&IV と評価されたものは 17 名であった。麻酔方法はフェンタネスト-酸素-空気にて麻酔を行った。使用したフェンタネストは麻酔導入に 20µg/kg、胸骨切開までに 30µg/kg、人工心肺開始までに 50-70µg/kg 投与し、人工心肺離脱後はイソフルレンで管理を行った。気管内挿管の後 Swan-Ganz カテーテル、中心静脈カテーテルの挿入を行った。手術中以下のポイントで ANP, BNP, CGRP, カテコラミン及び ADH 測定のための採血を行った。1. 麻酔導入前、2. 麻酔導入後 3. 人工心肺開始前 4. 人工心肺開始直後、大動脈遮断前 5. 大動脈遮断 30 分後、6. 大動脈遮断 60 分後、7. 人工心肺離脱直前 8. 人工心肺離脱 30 分後、9. 人工心肺離脱 60 分後に行った。

【結果】ASAII の患者の麻酔導入前の ANP, BNP は、ASAIII&IV の患者に比べ有意に低値を示した。(ANP 26pg/ml, 83pg/ml, BNP 14pg/ml, 139pg/ml: median)。ASAII と ASAIII&IV の間には NYHA 分類, LVEDP の値に差を認めなかった。BNP は両群共に人工心肺離脱後術前値に近い値に戻ったが、ASAII の ANP は心肺離脱後、ASAIII&IV の患者の値に近い値 (100pg/ml) に上昇した。CGRP の値は両群全てのポイントに差がなく、人工心肺開始に伴い約 10 倍に上昇し、人工心肺離脱後低下した。カテコラミン値や ADH の値には両群間に差を認めなかった。CGRP, ANP, BNP の値と血行動態の値には相関を認めなかった。CGRP の値と平均血圧の動きは相反したが、平均血圧の変化率とヘマトクリットの変化率には相関を認めたが、平均血圧の変化率と CGRP の変化率には相関を認めなかった。

【まとめ】人工心肺開始による循環血液量の急激な変化に伴って、ANP, BNP, CGRP は著明な変動を示した。BNP が心機能の悪い患者により上昇していたことは、心機能の評価に有用であると思われた。

PS02-4 開心術における腹腔内臓器低酸素化と肝類洞内皮細胞障害

埼玉県立循環器呼吸器病センター 麻酔科
○岡野暢宏、三好壮太郎、大和田良一、守田敏洋

開心術後の肝障害は、頻度は少ないものの一度発症すると重篤な合併症を引き起こす。我々はすでに、肝類洞内皮細胞機能の良い指標である血清ヒアルロン酸(HA)濃度が常温体外循環(ECC)中上昇し、一般の肝機能検査が正常でも肝類洞内皮細胞障害が起きている可能性があることを報告した。肝類洞内皮細胞は肝細胞に比べて低酸素やエンドトキシンなど様々なストレスに感受性が高く傷害を受けやすい上、その遷延化は肝細胞障害を引き起こすとされている。ECC 中腹腔内臓器では酸素需給バランスが悪化していることから、腹腔内臓器低酸素化が肝類洞内皮細胞障害の原因であると考え、肝血流量、肝静脈血酸素飽和度(ShvO₂)および血清 HA 濃度を測定することにより、それらの関係について検討した。

【方法】常温体外循環下に開心術を予定され、術前に肝機能障害のない 15 例を対象とした。麻酔導入後に肺動脈カテーテルと肝静脈カテーテルを挿入した。麻酔はプロポフォール 4 mg/kg/h とフェンタニル 20µg/kg で維持した。麻酔導入後、ECC 開始 10 分後、60 分後、大動脈遮断解除時、ECC 終了 10 分後、60 分後にそれぞれ、循環動態、動脈血、混合静脈血および肝静脈血液ガス、血清 HA 濃度を測定した。肝血流量は麻酔導入後、ECC 中、ECC 後にインドシアニングリーン持続静注法により測定した。測定値より、全身および腹腔内臓器酸素需給バランスと HA 除去能を算出した。

【結果】ECC 中、腹腔内臓器酸素消費量および摂取率が増加したため、ShvO₂ は有意に低下した。動脈および肝静脈血中 HA 濃度は ECC 前に比して有意に増加した。ECC 中の肝血流量と HA 除去率に負の相関を認めた(P=0.001)。

【考察】ECC 中、血清 HA 濃度は上昇し、しかも除去率が肝血流量に依存するようになった。これは肝類洞内皮細胞障害の証拠である。しかし、腹腔内臓器酸素化と HA 除去能の間に直接の相関関係は見いだせず、肝類洞内皮細胞障害にはその他の要因が大きく関与していることが示唆された。

【結語】体外循環中は肝類洞内皮細胞障害が起こるが、腹腔内臓器低酸素化との直接の因果関係は認められなかった。

PS02-5 新型コアテンプ®の人工心肺手術中の正確性の評価

山梨医科大学 医学部 麻酔科¹
東京女子医科大学 医学部 麻酔科²
○川村淳夫¹、松川 隆¹、根岸千晴²、野村 実²、
尾崎 眞²、熊澤光生¹

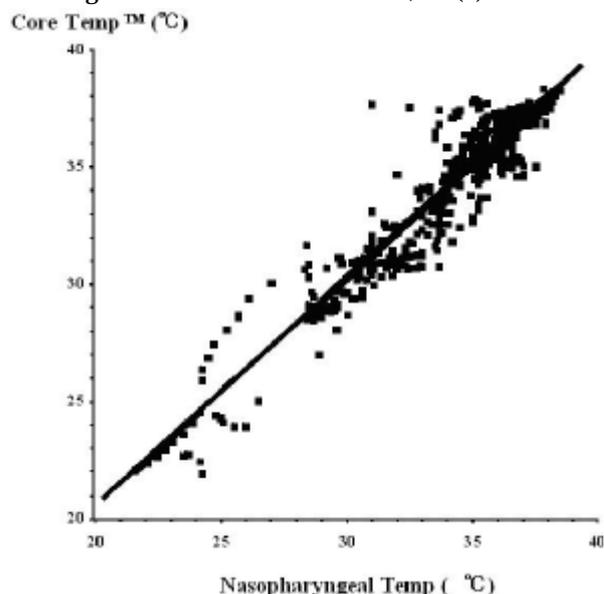
【初めに】コアテンプ® (テルモ社) は日本でのみ臨床使用可能な中枢温 (核心温) 測定装置である。つい最近新規改良品が発売されたので、その正確性を鼻咽頭温を対照として人工心肺中に検討した。

【方法】11名の心臓外科手術患者 (中枢温変化は25~38°C) を対象とした。コアテンプは直径25mmのプロープを前額中央部に貼付し10分以上の安定化時間を経てから測定した。鼻咽頭温はMon-a-therm® (マリックロット社) を用いて鼻孔より5cmの深さで測定した。両核心温を相関係数 (r^2)、一致限界にて比較検討した。

【結果】鼻咽頭温と比べてコアテンプは相関係数 (r^2) が0.92であり、傾き (slope) は0.97であった。また、一致限界は0.0°Cであり、正確性の指標となる standard deviation は0.9°Cだった (図)。

【考察】コアテンプは熱流補償法の原理 (体表面を断熱材で覆って外気温の影響を防ぐと体表面は深部と同じ温度になる) を利用している。今回の新型の製品では1) 安定化時間を短縮 (15→10分以内)、2) プロープの温度追従性と貼付性を向上、3) プロープの耐ノイズ性と耐薬品性を向上、という改良がなされた。実際に従来機種よりも平衡状態への安定化が迅速であり、測定温度も安定していることが実感された。臨床的に更に有用な中枢温測定機器となったと考えられる。

【文献】Matsukawa T, et al. The accuracy and precision of "deep sternal" and tracheal temperatures at high- and low-fresh-gas flows. Br J Anaesth 1998; 81 (2):171-5.



PS02-6 成人の開心術における非接触式サーミスタ式鼓膜温測定の有用性

滋賀県立成人病センター 麻酔科
○南 俊孝、大東豊彦、鬼頭幸一、笹井三郎

体外循環施行時など、劇的に体温が変化する場合には、中枢温同士でも温度較差が生じる。より脳温に近い中枢温として咽頭温があるが、ヘパリン化を伴う開心術では鼻咽頭からの出血の危険性がある。鼓膜温も脳温、特に視床下部の温度を反映するとされているが、非接触式の場合は、外頸動脈系に灌流される外耳道温の影響を受ける可能性がある。今回、非接触式サーミスタ式鼓膜温 (RSP社製 Bi-Temp TM400J™、以下 RSP) が咽頭温の代用となりうるかを検討した。

＜対象と方法＞外耳道に異常のない73.0±8.9歳の予定開心術6症例 (男2、女4) に対し、中枢温として咽頭温 (P)・RSP・直腸温 (R) をモニタリングし、30°C前後の軽度低体温からの復温時において、各中枢温が復温開始時から5°C上昇するまでの時間、Pが5°C上昇する間のPとRSP、PとRの相関係数 (追従性) について比較検討した。

＜結果＞復温開始から5°C上昇するのに要する時間は、P・RSP・Rでそれぞれ25.8±7.2、31.0±7.1、61.5±11.0分であり、PとRSPでは有意差はなく、Rでは有意に長かった。復温中の相関係数では、PとRSPでは $R^2=0.92$ 、PとRでは $R^2=0.56$ となり、PとRSPは非常に高い相関係数にあった。

＜考察＞開心術において、鼻咽頭出血の原因となる咽頭温測定や鼓膜損傷の可能性がある接触式鼓膜温測定は避けるべきであるが、直腸温の測定のみでは復温時の脳温を過小評価し、術中覚醒などを引き起こす危険性がある。RSPは脳温の指標である咽頭温とよく相関し、外頸動脈系の影響も少ないと考えられ、咽頭温の代用として用い直腸温や血液温と組み合わせれば、より精密な体温管理が可能になると考えられる。

PS03-1 腹部大動脈人工血管置換術患者の周術期合併症— 定期手術 50 例と緊急手術 20 例との比較—

佐賀医科大学 医学部 麻酔・蘇生学¹
佐賀医科大学附属病院手術部²
○三溝慎次¹、中島幹夫²、十時忠秀¹

腹部大動脈瘤は動脈硬化を基礎疾患に持ち、冠動脈病変だけではなく腎動脈や腸間膜動脈などにも狭窄病変を持つ可能性も高く、周術期合併症が多く報告されている。また、腹部大動脈瘤破裂症例における緊急の腹部大動脈人工血管置換術では術前血圧が低下している症例も多く全身状態が悪化し、周術期の合併症は定例手術に比し増加すると考えられる。今回我々は待機的腹部大動脈人工血管置換術と緊急の腹部大動脈瘤破裂症例における腹部大動脈人工血管置換術の周術期合併症をレトロスペクティブに調査した。

【症例】待機的手術症例 1998 年 1 月から 2000 年 12 月において佐賀医科大学附属病院手術部にて待機的に腹部大動脈人工血管置換術を行われた 50 症例の周術期合併症を調査した。年齢は 53~90 歳で、術前検査での負荷心筋シンチにて虚血が疑われたのは 50 症例中 30 (60.%) で、そのうち 22 症例に対して冠動脈造影を行い、18 症例にて冠動脈狭窄が認められた。しかし、麻酔中に心筋虚血によると考えられる重篤な不整脈や心停止などの合併症を認めた症例はなかった。他の合併症としては腎不全となった症例が 1 症例、虚血性腸炎にて死亡した症例が 2 症例認められた。緊急手術症例 1995 年 1 月から 2001 年 12 月において佐賀医科大学附属病院にて腹部大動脈瘤破裂と診断され、緊急に腹部大動脈人工血管置換術を行われた 20 症例の周術期合併症を調査した。年齢は 63~85 歳で、初発症状としては腹痛、腰痛が多く、佐賀医科大学附属病院に搬入時に血圧が低下していた症例は 14 症例であった。そのうち外来にて挿管された症例が 4 症例であった。ほとんどの症例が麻酔中に大量輸血を必要としたものの、重篤な不整脈や心停止などの合併症を認めた症例はなかった。しかし、腎不全となった症例が 3 症例、虚血性腸炎にて死亡退院した症例が 4 症例、肝機能障害、心筋梗塞にて死亡した症例が 1 症例認められた。

【結語】待機的腹部大動脈瘤人工血管置換術と緊急の腹部大動脈瘤破裂症例における腹部大動脈人工血管置換術の周術期合併症をレトロスペクティブに調査した。死亡症例としては虚血性腸炎によるものが緊急手術症例で待機的手術症例の 5 倍と多く認められ、腎不全となった症例も緊急手術症例で多く認められ、また、緊急手術症例では肝機能障害、心筋梗塞にて死亡した症例が 1 症例認められた。

PS03-2 破裂性腹部大動脈瘤緊急手術症例の検討

横浜市立大学医学部附属 市民総合医療センター 麻酔科
○吉崎敦子、岩倉秀雅、藤本啓子

破裂性腹部大動脈瘤の症例は緊急手術を要し、死亡率が高い。過去 4 年半の間に我々が経験した、42 例の破裂性腹部大動脈瘤症例について周術期の予後を規定する因子について検討した。

【対象】 1997 年 1 月から 2002 年 1 月までの間に、当センターで行った破裂性腹部大動脈瘤手術 42 例 (男性 39 例、女性 3 例)。

【方法】 42 例を生存群 (S 群) 34 例と死亡群 (D 群) 8 例に分け、患者背景、術前状態、発症から手術中の時間経過、瘤の位置、出血量、輸血量、術後合併症等について retrospective に比較検討した。

【結果】 平均年齢、発症以前の腹部大動脈瘤指摘の有無、術前合併症、抗凝固療法の既往など患者背景に両群間の差は認めなかった。術前状態を比較すると、まず意識状態は、D 群において JCS 高得点の傾向があり、術前に収縮期血圧 80mmHg 以下のショック状態を認めた症例は、S 群で 13/34 例 (38.2%)、D 群 6/8 例 (75%) と D 群で高率であった。術前心停止を来した症例は、S 群 1/34 例 (3%)、D 群 3/8 例 (37%) と D 群で高頻度に認めた。発症から当センターに来院までの時間は、S 群で平均 386±594 分、D 群 1686±3462 分と S 群で有意に短時間で来院していた ($p < 0.04$)。また来院から手術室入室までの時間も S 群平均 68±153 分 (D 群 187±4 分) で有意に短かった ($p < 0.04$)。瘤径平均は両群間に差がなかったが、腎動脈上に位置する症例の頻度が S 群 2/34 例 (5.8%)、D 群 5/8 例 (62.5%) と D 群で高く、また腹腔内に出血が広がっていた症例も S 群 3/34 例 (8.8%)、D 群 3/8 例 (37.5%) と D 群で多い傾向が認められた。出血量は S 群 2878±1745(ml)、D 群 11584±7368(ml) と有意に D 群で多量であった ($p < 0.01$)。死亡群の平均生存日数は術後 4.25 日であり、死亡原因としては術中死 (1 例)、大量出血に伴う凝固能異常によるもの (3 例)、急性腎不全 (2 例)、心筋梗塞合併 (1 例)、虚血性腸炎 (1 例) などであった。

【考察】 破裂性腹部大動脈瘤の予後規定因子として、術前の全身状態、発症からの時間、瘤の位置、出血の広がる部位と術中出血量が挙げられた。瘤の位置が腎動脈上にあり、腹腔内に血腫が広がっている場合には、開腹後視野の確保が困難であり、出血量の増加を伴うことを想定し麻酔することが必要と思われた。

PS03-3 当院における過去6年間の腹部大動脈瘤の破裂症例の検討

名寄市立総合病院 麻酔科¹
旭川医科大学 麻酔・蘇生科²
○館岡一芳¹、安田 茂¹、高畑 治²

過去6年間に当院に搬入された腹部大動脈破裂症例を調査し周術期における問題点等を検討した。また同時期に行われた未破裂腹部大動脈瘤と予後等を比較した。

【対象】1996年1月から2001年12月までの6年間に手術に至った腹部大動脈瘤破裂患者とした。

【結果】男性9名、女性1名の計10名であった。患者の年齢は72.0(±9.0)歳であった。麻酔の導入には全例フェンタニルが用いられ、さらにサイアミラール(3例)、プロポフォール(2例)、ミダゾラム(2例)あるいはケタミン(3例)が用いられていた。術中の麻酔管理は少量のフェンタニル(平均3.8µg/kg)と少量のプロポフォール(最大2mg/kg/h)、低濃度の吸入麻酔などが用いられていた。患者の状態によっては100%酸素で換気が行われた。硬膜外麻酔は全例行われなかった。発症したと思われる時間から手術開始までおよそ410(±230)分、手術時間は241(±48)分、麻酔時間は295(±41)分であった。

【予後】搬送距離が140kmの患者1名と180kmの患者2名は手術死であった。搬送距離が20km前後の場合は5名中3名が生存退院できた。院内発症では胸部大動脈瘤術後7日目発症の患者は失ったが、他1名の院内発症は生存退院出来た。出血量が10000gを越えた2名は1名が手術死したが、1名は生存退院できた。逆に出血量が1200gと少ない症例でも手術死していた。69歳以下の症例では3名中2名生存退院ができたが、70歳以上では1名しか生存退院できなかった。全体では10例中7例は病院死であり、うち6例は手術後1ヶ月以内の手術死であった。死亡した7名のうち2名は周術期心筋梗塞であった。そのほか腎不全、イレウス、呼吸不全、DICなど多彩な病態を示した。未破裂47症例のうち手術死が1例発症した。

【考察】腹部大動脈瘤破裂10名のうち生存退院ができたのは3名のみで極めて予後が悪かった。10名中5名は破裂する前に腹部大動脈瘤の存在が指摘され、手術が検討されていたことから破裂する前に手術する事ができれば大きく予後を改善できたと考えられる。

PS03-4 急性大動脈解離 StanfordA型再手術例12例の検討

横浜市立大学医学部附属市民医療総合センター 麻酔科
○初山幸紀、岩倉秀雅、藤本啓子

1998年1月から2002年5月まで横浜市立大学医学部附属市民総合医療センターの急性大動脈解離StanfordA型に対する緊急手術は148例(上行大動脈人工血管置換術118例、上行大動脈人工血管置換に加え、基部、弓部又は弓部下大動脈人工血管置換術を加えたもの30例)であった。その後再手術になった症例は、10例(6.7%)(下行大動脈人工血管置換術1例、ステント挿入術4例、仮性動脈瘤手術3例、吻合部破裂1例、腋窩大腿動脈バイパス1例)だった。さらに、それ以前に初回手術を行い、この間に人工血管再置換術となった2例を加え、初回手術の麻酔管理時について検討した。当院の急性大動脈解離StanfordA型に対する手術の目的は、上行大動脈の破裂を防止し大動脈弁や冠動脈への解離の進展を予防することであり、上行大動脈人工血管置換術を原則としている。大動脈弁や冠動脈へ解離が進展している場合は基部人工血管置換術を、弓部又は下行大動脈に明らかなエントリーが存在している場合は弓部又は弓部下人工血管置換術をあわせて行っている。従って弓部3分枝や下行大動脈にあるエントリーやリエントリーがそのまま残っている場合も多くある。今回、人工血管再置換術となった3例のうち、初回手術でエントリーが確認できた症例は2例、確認できなかったのは1例であった。ステント挿入4例では、いずれもエントリーを確認できなかった。仮性動脈瘤3例は、いずれも術中に止血に難渋した症例であった。上行大動脈人工血管置換術後の再手術はNeiderhauserらによれば8.2%で当院の6.7%とよく一致した。大動脈解離StanfordA型緊急手術後の瘤化による再手術は、Yamasitaらによれば10.1%である。原因としては弓部大動脈以下にエントリーが残存したり、吻合部新たにエントリーが形成されたためとされている。当センターでは大動脈解離StanfordA型緊急手術後の瘤化に対して人工血管置換術3例、ステント挿入術4例の計7例の再手術を経験した。今回再手術になった症例は左鎖骨下動脈以下にエントリーの残存があったもの、末梢吻合部に新たにエントリーが形成されたもの、または吻合部の止血に難渋したものが多かった。このことから、再手術を減らすためには、術中からの厳重な血圧管理と出血傾向の改善が重要であると思われる。

PS03-5 経心尖部上行大動脈送血を用いた Stanford A 型急性大動脈解離手術の麻酔管理

日本医科大学 麻酔科学教室¹
石心会 川崎幸病院 心臓血管外科²
○大島正行¹、島田洋一¹、坂本篤裕¹、小川 龍¹、
渡邊 隆²

Stanford A 型急性大動脈解離の手術においては、通常、人工心肺の送血部位として大腿動脈が選択されるが、逆行性送血による脳梗塞や偽腔送血による malperfusion が問題となる。この対策として大腿動脈送血に代わる経心尖部上行大動脈送血を用いた手術での麻酔管理を検討し報告する。

【対象】年齢は 56.8 歳、性別は男性 6 例、女性 3 例であった。術前、大動脈弁閉鎖不全症を 1 例、心タンポナーデを 3 例、下肢虚血を 2 例に認めた。また、Marfan 症候群に伴う大動脈弁輪拡張症を 1 例認めた。

【手術手技】手術は、胸骨正中切開し、上下大静脈に脱血カニューラを挿入後、左室心尖部に 1cm の切開を行い、24Fr の送血用カニューラ（クラレ社製）を心尖部から挿入し、大動脈弁を経由し上行大動脈近位部に留置した。カニューラ先端は偽腔送血を避けるため、Valsalva 洞の高さで維持されるように経食道心臓超音波での確認を行った。人工心肺を開始し、左室ベントを挿入した。直腸温 18℃にて循環停止とし、経心尖部送血カニューラを抜去。上行大動脈を切開し、解離腔の状態を確認した後、逆行性脳灌流を開始した。GRF グループで遠位側の断端形成を行った後、側枝付き人工血管を用い、遠位側吻合を行った。吻合後、人工血管の側枝から全身への送血を再開し、復温時に近位側の処置を行った。

【麻酔管理】麻酔は、フェンタニル、ミダゾラム、ベクロニウムで導入し、フェンタニル、プロポフォール、ベクロニウムで維持した。送血カニューレ挿入中に低血圧を 1 例で認めたが、合併症なく経過した。

【考察】Stanford A 型急性大動脈解離手術では、人工心肺の送血部位として、容易さより大腿動脈が選択される。しかし、大腿動脈送血では、malperfusion や逆向性送血による大動脈内動脈硬化性粥腫に起因する脳梗塞が危惧される。順向性送血として腋窩動脈を選択する場合には、血管径自体による困難性や手技上時間を要する場合がある。経心尖部上行大動脈送血は、TEE の併用によりカニューラの挿入留置が安全に行なえ、順向性に送血可能で、脳梗塞や偽腔送血などの合併症を回避できる。

【結語】麻酔管理上の問題点では、TEE による解離、心タンポナーデの評価ならびにカニューラ挿入時の低血圧に対する対処が重要である。

文献：Tex Heart Inst J; 28: 42-43, 2001

PS03-6 胸部大動脈瘤ステントグラフト内挿術の麻酔管理

昭和大学 医学部 麻酔学教室
○大塚直樹、井上希代子、横山俊郎、安本和正

近年、大動脈瘤に対して経動脈カテーテル操作によるステントグラフト内挿術が行われるようになり、高齢者、再手術例や分離肺換気を必要とする例など危険性の高い手術を回避できるようになった。

今回我々は過去 3 年間に当施設で施行された 17 例のステントグラフト内挿術の麻酔管理をまとめ、若干の考察を加えて報告する。

症例は胸部大動脈瘤を有する患者で、47～83 歳（平均 64.6 歳）の男性 11 例、女性 6 例である。数例を除いて亜酸化窒素一酸素、フェンタニル、プロポフォール持続投与もしくはセボフルランを使用して麻酔維持を行った。グラフトが正確な位置に留置できない時の緊急開胸術に備え、大多数の症例では分離肺換気用の気管チューブを用いた。全例でグラフト留置の際に経静脈的にアデノシン三リン酸二ナトリウム（ATP）を 10～50mg 投与し、一時的な心停止を得て血流を抑制することにより正確な位置にグラフトを留置することができた。また、ATP 使用にあたって挿入が困難だった例やすでに肺動脈カテーテルが挿入されていた症例を除き、麻酔導入後術前に内頸静脈からあらかじめペーシングリード付き肺動脈カテーテルを挿入した。

以上の方法で胸部大動脈瘤におけるステントグラフト内挿術の麻酔管理を行った。17 例中 4 例が人工血管置換後手術例で、70 歳以上の高齢者も 6 例であったが、木目の細かい麻酔管理によって重篤な合併症を起こさず、安全かつ正確な位置にステントグラフトの挿入を行うことができた。

PS04-1 大血管合併切除を伴う悪性腫瘍手術患者の周術期合併症の検討

大阪府立成人病センター 麻酔科
○久利通興、岸 義彦

【はじめに】大血管に浸潤した悪性腫瘍は、根治性を求めて手術対象になることがある。悪性腫瘍と大血管が同時に切除された場合には、手術時間の延長、出血量の増加や手術侵襲の増大などが原因となりさまざまな周術期合併症が起こると考えられるが、それらを詳細に検討した報告は少ない。今回、大血管合併切除を伴った悪性腫瘍手術患者における周術期合併症の発生頻度を後ろ向きに調査した。

【対象・方法】1996年1月から2002年5月までの間に当センターにて大血管合併切除を伴う悪性腫瘍手術を受けた患者を対象にして原疾患、合併切除血管、手術時間、麻酔時間、出血量、輸液・輸血量、ならびに術後の中枢神経系、循環系、呼吸器系、肝腎、消化器合併症および感染症の発生頻度と予後を調査した。

【結果】対象患者は40名（男29名、女11名）であった。原疾患は膵癌18症例、肝細胞癌6症例、食道癌、悪性胸腺腫、軟部組織肉腫各3症例、腎癌、胚細胞腫各2症例、胆管癌、胃癌、副腎癌各1症例であった。合併切除血管は門脈23症例、上大静脈、下大静脈各5症例、大動脈4症例、四肢の動脈3症例であった。門脈と大動脈の切除が同時に行われた症例が1例あった。再建法は血管形成術が20症例、人工血管による置換が13症例、自己グラフトでの再建が7症例で、6症例は体外循環を用いて再建が行われた。手術時間、麻酔時間、出血量、輸液量、輸血量はそれぞれ 537 ± 178 分、 617 ± 181 分、 2792 ± 1847 ml、 4920 ± 2283 ml、 1812 ± 2466 ml、（平均 \pm SD）で、無輸血症例は9例、自己血輸血のみの症例は2例であった。術後中枢神経、心血管、呼吸器、消化器、肝、腎合併症、感染症の発生は12件（30%）、11件（28%）、13件（33%）、7件（18%）、3件（7.5%）、5件（13%）、8件（20%）であった。術後18名はすでに死亡していたが原疾患による死亡者は9名（23%）、手術関連による死亡者は9名（23%）であった。

【結論】大血管合併切除を伴う悪性腫瘍手術は高頻度に周術期合併症を起こすために周術期の管理には細心の注意が必要である。

PS04-2 非心臓手術における虚血性心疾患の術前評価および冠血行再建時期の検討

熊本中央病院 麻酔科
○前川謙悟、伊藤明日香、本間恵子、馬場知子、後藤俱子

冠血行再建の既往を有する非心臓手術患者において、経皮的冠動脈再建術(PTCA)施行後1週間以内の内膜不安定期の手術を避けることで有意に周術期心合併症が減少し、冠血行再建時期を考慮に入れた術前評価が重要であることをすでに報告した。今回、術前新たに虚血性心疾患(IHD)が判明した症例及び術前に冠血行再建を追加した症例から、冠血行再建時期を含めどのような術前評価が重要であるのか検討した。

【方法】非心臓手術症例5569例(1999.4-2002.3)を対象とした。術前の危険因子、OMI、冠動脈病変の重症度、不安定狭心症、手術リスク、血行再建(CABG, PTCA)の時期、心合併症を調べた。また腹部大動脈瘤(AAA)、閉塞性動脈硬化症(ASO)患者では全例術前に冠動脈造影を施行し、肺癌(LC)患者では70歳以上または胸痛の既往がある場合は負荷心電図検査を施行した。

【結果】既往に心筋梗塞、狭心症、異型狭心症ある患者は307例(5.5%)であった。術前IHDが判明した患者は43例であり、AAA、ASO症例では48例中26例(54%)、LC症例では94例中8例(8.5%)で新たに判明し、残り9例中7例で問診が発見の契機になり、負荷心筋シンチで判明したのが3例であった。術前に冠血行再建を要したものは13例(PTCA 12例、CABG:LMT+3VD 1例)であった。一方、冠血行再建の既往を有する症例は206例で、術前新たにPTCAを追加した患者は22例であった。13例はPTCA後の再狭窄で、残りの9例は以前の冠血行再建から5年以上経過し、冠動脈病変の進展が認められた症例であった。周術期心合併症は2例でいずれもST低下を伴う胸痛であった。

【考察】胸痛の既往、高齢者、危険因子重積症例では問診とともに負荷心電図、負荷心筋シンチはIHD術前評価として有用である。動脈硬化進行症例であるAAA、ASO症例は他の報告に比べ高率にIHDを合併し、術前の冠動脈の精査は必須と考えられる。新たにIHDが判明した症例で術前冠血行再建を要する患者は、内膜不安定期のPTCA施行直後の手術を避けること、抗血小板薬の問題からステント留置よりPTCAを選択すべきであり、循環器科と連携が重要である。また以前の冠血行再建から5年以上経過した症例では病変の進展、冠血行再建を考慮する必要がある。

【結語】IHDは動脈硬化の進展と深く関与しており、特にAAA、ASO症例や以前の冠血行再建から5年以上経過した症例ではIHD合併や病変の進展を念頭に置いた術前評価が重要である。

PS04-3 不十分な術前評価のため術後心筋梗塞を合併してしまった2症例

東京慈恵会医科大学医学部麻酔科

○安井 豊、木田康太郎、齋藤洋一、庄司和弘、
正木英二、谷藤泰正

欧米化生活に伴い虚血性心疾患を有した非心臓手術が増加している。今回我々は、術前評価が不十分であったために、術後心筋梗塞が発生してしまった症例を経験したので報告する。

症例1：78才女性。右変形性股関節症の診断のもと人工股関節置換術が予定された。合併症に高血圧があり、Ca拮抗薬、β-ブロッカーを服用していた。近医にて虚血性心疾患の疑いを受けていたが、術前検査ではECG上問題を認めず、胸部レントゲンにて左第1弓の突出があり、大動脈解離疑いの所見であった。循環器内科よりのコメントは術中に血圧の変動に注意することであった。麻酔は硬膜外併用GOPで行なわれ問題なく終了し帰室した。手術翌日、突然の意識低下があり、心肺停止状態となった。CPRにも反応せず、3時間後死亡を確認した。病理解剖の結果、左室後側壁の広範な急性心筋壊死の所見を認めた。

症例2：70才男性。甲状腺癌再発のため頸部リンパ節郭清が予定された。65才時胸痛発作のためPTCAステント挿入術を施行され循環器内科にてフォローアップされていた。69才時に甲状腺癌に対する手術に対し全麻を受けていたが、特に問題は無かった。術前の負荷心筋シンチでLAD領域に虚血所見を認めたため、循環器内科に心臓カテーテル検査を含めた再度の評価を依頼したが、症状等に変化が見られないとの理由から、必要なしとの回答があった。症例1の経験をふまえ、高度虚血性心疾患のある患者であると考え、集中的モニタリングと適切迅速な薬物投与による安定した血行動態を維持するよう麻酔管理を計画した。術中はフェンタニールを中心としたバランス麻酔で管理し、手術を終了した。術後1日目患者は胸痛を訴え、薬物治療を受けたが反応せず緊急のPTCAが施行された。その後経過は良好で無事退院の運びとなった。

今回の手術後に経験した心筋梗塞の2例は、いずれも術前の対応が不十分であったために生じたものであると考えられる。特に内科医とのコンサルトは大変重要であり、術中術後に患者がどのような状態におかれるかを十分に説明し理解を受けた上で術前評価を依頼すべきであった。確信ある術前評価がえられない場合は、虚血性心疾患を持った患者として麻酔管理をすべきであると考えられる。

PS04-4 閉塞性肥大型心筋症合併患者における非心臓手術の手術適応の検討：症例報告と文献的検討

公立昭和病院 麻酔科¹

東京大学 医学部 附属病院 麻酔科
痛みセンター²

○張 京浩¹、花岡一雄²

今回我々は閉塞性肥大型心筋症(HOCM)を合併し、心不全に対する治療中にS状結腸癌の発見された患者に関して、その非心臓手術の可否を、当院での過去のHOCMの症例の周術期経過も参考としながら、外科、内科、麻酔科間で議論したのでその過程を提示したい。

【症例】81才女性、診断：S状結腸癌、消化管出血、心不全(HOCM、大動脈弁狭窄、僧帽弁逆流、肺高血圧、心房細動)、予定術式：S状結腸切除、

【現病歴】12年来のHOCMでβ遮断薬、ACE阻害剤で管理されていた。1年前より心不全症状出現。今回再び労作時呼吸困難及び歩行困難出現し、心拡大、右多量胸水、貧血(Hb 6.8g/dl)、急性腎不全等認め、精査の結果、易出血性のS状結腸癌が見つかった。透析、血管拡張療法により心不全は改善し外科及び麻酔科に外科治療に関してコンサルトがあった。

【心エコー所見】左室内PG 50mmHg、大動脈弁部PG 50mmHg、EF=70%、PA=60mmHg。本症例は易出血性病変の存在のため、ヘパリンを用いる心臓手術を先行させることは事実上困難であった。担当内科医は周術期死亡を患者側に15%と説明(Goldman indexから独自に計算)し、手術に前向きであったが、麻酔科側は手術可否に関して、意見が一致せず、また外科側は心病変のリスクが高く、出血及び腸閉塞の危険は差し迫ってはいないという意見で結局経過観察となった。半年後この患者は乳頭筋断裂により心不全が悪化し、内科に再入院となった。

【考察】1996年のACC及びAHAのガイドラインにおいても、非心臓手術を行う心筋症合併患者の術前評価に関する報告はほとんどないとされる。HOCMに関しては、かろうじてThompsonやHaeringらのcase seriesが存在し、それらでは周術期の重篤な合併症の率は低いとされているが、必ずしも重症例に限った報告ではない。HOCMでは左室流出路での狭窄に加えて僧帽弁収縮期前方運動(SAM)による僧帽弁逆流も心不全の病態を複雑にする。中隔筋切除と僧帽弁置換を施行した当院過去の2症例においても麻酔導入後より肺動脈圧が体動脈圧と同程度に上昇し心不全の増悪を認め、HOCMのhigh risk群では非心臓手術の施行は困難と予想された。本症例においては生命予後を規定するのは心病変か腫瘍かという議論に至った。実際半年後には、乳頭筋断裂により心不全が悪化し、図らずも心病変が生命予後を規定する段階に至ったが、生命予後のみではなく、患者のQOLも考慮した術前評価の必要性を感じた。

PS04-5 下大静脈腫瘍塞栓摘出時、ST上昇を伴う paradoxical air embolism を生じた卵円孔開存の一例

島根医科大学附属病院集中治療部¹
島根医科大学医学部麻酔科学教室²
○越崎雅行¹、二階哲朗²、葛西麻由²、宮本 寛¹、
野村岳志²、橋本圭司¹、齊藤洋司²

卵円孔の開存は健康成人の 25～35%に認められ、そのような症例における体外循環を用いる手術では常に paradoxical air embolism (PAE) の危険性が潜在する。しかし、心臓手術中に卵円孔開存が大きな問題になることは少ない。今回、下大静脈内腫瘍塞栓を有する腎腫瘍の症例において、体外循環補助下に下大静脈内腫瘍を摘出中に、予期しえなかった卵円孔開存により ST 上昇を伴う重篤な PAE を生じた症例を経験したので考察を加え報告する。

【症例】30 歳、男性。身長 182cm、体重 106kg。右房内伸展をみる下大静脈腫瘍塞栓を伴った右腎細胞癌の診断にて、根治的右腎摘除術、下大静脈腫瘍塞栓摘出術が予定された。麻酔はプロポフォール、フェンタニルを主とし、適宜イソフルランを使用した。モニターは通常のモニターに直接動脈圧測定、中心静脈圧測定、TEE を併用した。麻酔導入後の TEE 所見では、右房内に下大静脈より進展した腫瘍が浮動していた以外は特に異常を認めなかった。胸腹部正中切開にて上行大動脈に送血管を上大静脈と腎静脈下の下大静脈に脱血管を挿入し、上大静脈、左腎静脈、腎静脈下の下大静脈をクランプ、同時に肝門部でプリングルクランプを行い体外循環を開始した。右房切開を行い右房内の腫瘍を下大静脈に返納して胸腔の下大静脈にクランプをかける操作を行っていたところ、突然心電図で ST の上昇を認めた。TEE にて左心系を観察したところ左室内に大量に気泡が認められ、冠動脈への気泡流入が考えられた。ただちに頭低位とし、PAE を生じた原因を TEE にて詳細に観察したところ卵円孔開存がカラードプラーにて確認された。腫瘍塞栓を下大静脈内に返納し肝静脈流入部の中枢側でクランプをかけ右房を閉鎖した。以後、根治的右腎摘出術、下大静脈内腫瘍摘出術、人工血管にて下大静脈再建を行い、手術時間 10 時間、出血量約 2000ml にて手術は無事終了した。患者は未覚醒のまま ICU に入室、数時間後に中枢神経系の異常を認めることなく覚醒した。

【まとめ】拍動下に右房切開する手術では、左房前負荷の低下により術前に診断されていない開存卵円孔より右左心内シャントが生じ、PAE を生じる可能性がある。このような手術では右房切開前に卵円孔開存の有無を精査し注意深い術中管理が必要である。

PS04-6 初診時胸痛と ST 上昇より急性心筋梗塞を疑った脳動脈瘤破裂くも膜下出血の一例

大阪府済生会吹田病院 麻酔科 集中治療部¹
大阪府済生会吹田病院 循環器内科²
大阪府済生会吹田病院 脳神経外科³
○藤田章子¹、松山広樹¹、高野泰明¹、高瀬栄司²、
小林敦子¹、堀川義治³、川村光喜¹

救急外来受診時、胸痛および心電図所見より急性心筋梗塞 (AMI) を疑ったが冠動脈造影 (CAG)、CT、髄液検査、MRI より、くも膜下出血 (SAH) に伴う心筋障害と考えられた症例を経験した。

【症例】68 歳女性。老人性うつ病、高血圧にて内服加療中であった。胸部不快感、全身倦怠感を主訴とし、救急受診時心電図上 V1-4 の ST 上昇、II、III、aVF、V3-6 の陰性 T 波があった。受診 8 日前にトイレでいきんだ時に頭痛が出現していたが、明らかな神経学的異常はなく AMI を疑い CAG を行ったが冠動脈の狭窄や攣縮はなかった。左室造影で心尖部の akinesis があり生化学検査で AST、LDH、CPK の上昇がなく、たこつぼ型心筋症と診断された。集中治療室にて硝酸イソソルビド、ニコランジル、アスピリン投与を開始した。血圧は 170/70mmHg、心拍数 65/min、心係数 2.6l/min/m²であった。入院前より時々頭痛があるため行った脳 CT では特に所見なく、髄液検査のキサントクロミーで脳血管障害を疑った。MRI で高信号域が認められ SAH が強く疑われた。脳血管造影で左 IC-PC 動脈瘤が見られた。カテコールアミン値はアドレナリン 0.16ng/ml、ノルアドレナリン 0.92ng/ml、ドーパミン 0.07ng/ml と上昇していた。意識レベルは JCS II-10 であった。家族の希望があり保存的治療を選択し経過は良好であったが入院 28 日後、脳動脈瘤の再破裂を起こし死亡した。この経過中の心電図では経時的に陰性 T 波が深くなり、心筋シンチで心尖部に取り込みの低下があった。

【考察】脳血管障害に伴う心筋障害は SAH 重症例に生ずることが多い。本症例では明らかな神経学的異常がなく、胸部症状を主訴とし心電図の ST 上昇、陰性 T 波より AMI を疑った。脳 CT では特に所見なく、頭痛より髄液検査、MRI、脳血管造影をしなければ脳動脈瘤破裂の SAH を見逃す可能性があり、手術治療の選択機会を失いかねなかった。

【結語】主訴が胸部症状で心電図所見より AMI を疑ったが、CAG で冠動脈の狭窄がなく、たこつぼ型心筋症と考えられる症例を経験した。軽度頭痛を伴っており、脳 CT では特に所見はないが髄液検査でキサントクロミー、MRI で SAH 所見を認め、脳血管造影で脳動脈瘤の診断を得た。本症例の心筋障害は SAH に伴うものと考えられた。

PS05-1 小児心臓外科における一酸化窒素吸入療法 27 例の検討

熊本市立熊本市市民病院 麻酔科

○増田和之、満瀬哲郎、橋口清明、城 嘉孝、赤坂威史、天野麻子、尾方信也

先天性心疾患周術期の一酸化窒素吸入療法 (iNO) の有用性が報告されている。当院で 1997 年から 2001 年までの 5 年間に小児心臓外科の手術が行われた 701 例のうち iNO を施行された 27 症例 (施行率 3.9%) を retrospective に検討した。対象患者の内訳は開心術 23 例、非開心術 4 例で、年齢は 10.9 ± 13.4 ヶ月 (生後 1 日～3 才 4 ヶ月)、体重は $5.6 \pm 3.1 (1.9 \sim 11.5 \text{kg})$ であった。術式別では TAPVD 根治術が 7 例で最も多かった。NO 開始濃度は $7.5 \pm 3.2 (4-16) \text{ppm}$ 、最高濃度は $12.0 \pm 5.5 (4.7-21) \text{ppm}$ で、吸入時間は $38.5 \pm 41 (1-182)$ 時間であった。循環不全と肺高血圧症を開始適応とした 15 例では肺動脈圧 (または右室圧) が体血圧の 8 割以上、単心室手術では CVP が 15mmHg 以上で NO が用いられていた。低酸素血症を適応とした 9 例は $\text{FIO}_2 1.0$ における PO_2 が 19-48mmHg で NO が開始された。また予防的使用が 3 例で行われていた。循環改善効果は著効 6 例、有効 4 例、短時間有効 5 例、無効 8 例、不明 4 例で有効率 (著効 + 有効) は 37%、酸素化改善効果は著効 3 例、有効 12 例、短時間有効 1 例、無効 8 例、不明 3 例で有効率は 56% であった。いずれかの効果が無効・短時間有効であった 13 例では、その後再手術、カテーテル治療、再開胸等を必要としたものが 8 例あった。小児心臓外科周術期に iNO が無効な場合には原因の追究と再手術を含めた対策の検討が必要と思われた。

PS05-2 小児開心術後の Delayed Sternal Closure 施行症例の検討

岡山大学 医学部 麻酔科蘇生科

○岩崎達雄、竹内 護、大江克憲、多賀直行、谷野雅昭、森田 潔

Delayed sternal closure (DSC) は心臓手術に際し切開した胸骨を閉鎖せずに術後管理を行い呼吸、循環系が安定した後に胸骨を閉鎖する方法である。当院においても閉胸により循環抑制を合併する症例には DSC を行っている。今回当院 ICU に入室した DSC 症例について検討を加え報告する。

【対象と背景】対象は当院において 2002 年 1 月から 5 月までに DSC を行った大動脈閉鎖、大動脈肺動脈中隔欠損、総動脈幹残遺、両大血管右室起始、左心低形成各 1 症例、修正大血管転位 2 症例、計 7 症例。年齢は生後 2 日から 4 歳、平均体重は $5.6 \text{kg} (2.1 \text{kg} \sim 13.8 \text{kg})$ であった。

【結果】全症例が閉胸され ICU を退室し死亡例は無かった。閉胸術は平均術後 3.6 日 (3～5 日) に施行され ICU 滞在日数は平均 16.4 日 (6 日～37 日) であった。6 症例で閉胸術までの水分出納は平均 42ml/kg のマイナスバランスとなっていた。カテコラミンインデックス (CAI) は ICU 入室時は平均 15.1 と高値であったが閉胸直前には 7.6 と減少し、閉胸により 9.3 と増加した。心拍数は 114.7/分から 131.1/分に増加し、収縮期血圧 91.6mmHg から 86.1mmHg に低下し、心房圧 6.7mmHg から 9.3mmHg へと増加した。また閉胸術施行前後で呼吸回数、呼気終末陽圧、酸素濃度は変化がなかったが吸気圧は 10.8 から 12.6 へと上昇していた。閉胸術の前後を通じて腹膜透析の施行例は無かった。縦隔内滲出液および心嚢、縦隔ドレーン先端、肺動脈圧、心房圧ライン先端の培養はすべて陰性であった。

【結語】DSC において術後約 3 日後には閉胸可能であった。閉胸術により呼吸、循環動態は若干悪化した。全症例感染症を合併することなく ICU 軽快、退室した。

PS05-3 小児収縮性心膜炎における麻酔管理

筑波大学附属病院 麻酔科¹
筑波大学 臨床医学系 麻酔科²
筑波大学 医学研究科³
○細谷真人¹、高橋伸二²、星 拓男³、豊岡秀訓²

心室中隔欠損症術後の収縮性心膜炎に対する心膜切除術の麻酔で、経食道心エコーと **DDG analyzer** を用い、手術による心機能改善を評価しながら麻酔管理を行ったので報告する。

【症例】6歳 11ヶ月男児、身長 **119cm**、体重 **22.4kg**。**1**歳時に心室中隔欠損症に対して閉鎖術を受けた。その後徐々に右心不全症状出現し、**5**歳時に心膜剥離術を施行されたが、再び易疲労感、腹部膨満、肝腫大、下腿浮腫が出現した。心臓カテーテル検査では **dip and plateau pattern** が見られた。手術室入室後、**ketamine 10mg**、**midazolam 2mg** 静注による鎮静下に観血的動脈圧ラインを確保し、**fentanyl 50µg** と **sevoflurane** で麻酔導入し気管挿管による循環動態の変動に対処できるようにした。術中は心臓圧迫による血圧低下を避けるため、十分な前負荷を維持し **dopamine 3µg/kg/min** を併用した。手術は人工心肺を用いて十分な心膜切除を行うことも予定されていたが、経食道心エコーによる **E/A** 比の改善が見られたことと、**DDG analyzer** による心拍出量測定で心拍出係数が **2.0** を超えたことから、心膜切除の効果が十分に得られたと判断し閉胸した。手術中 **fentanyl 9µg/kg** と **flurbiprofen 1mg/kg** によって抜管後の鎮痛も十分だった。術後 **LVDd 36mm** (術前 **29.6mm**)、体重 **20kg**、腹囲 **53cm** (術前 **66cm**) と、心不全症状も改善した。

【考察】心室の拡張能を評価するため経食道心エコーによる **E/A** 比と、**DDG analyzer** を用いた心拍出量測定を行うことで手術による心膜切除の効果判定を行うことができた。

【結語】収縮性心膜炎の麻酔管理において経食道心エコーと心拍出量測定が有用であった。

PS05-4 孤立性右室低形成の集中管理

横浜市立大学 医学部 附属市民総合医療センター ICU
○速水 元、奥谷圭介、水谷健司、後藤正美、山口 修

【症例】4ヶ月女子

【既往歴】特になし

【家族歴】兄が同疾患にて7ヶ月で死亡

【現病歴】出生後まもなくチアノーゼ指摘される。日齢5にルームエアで **SpO2 65-86%**、心エコー上右室低形成を指摘されたため当センター緊急入院。心エコー上右室低形成、右室拡張障害、心房中隔欠損を介する右左シャントの状態でありチアノーゼ改善のため、**lipo-PGE1** 持続静注開始。**Dobutamine** 併用し呼吸循環状態改善した。生後1ヶ月心エコー上右室低形成は残存するものの右室内腔はやや拡大、心房中隔欠損は縮小、右左シャントは改善していた。その後利尿剤使用し外来フォロー。生後4ヶ月嘔吐、哺乳量低下、呼吸困難出現し救急外来受診。心電図上高度房室ブロック (**3:1-4:1**、心房レート **150bpm**、心室レート **60bpm**)、心房負荷、下壁誘導にて陰性T波、**v4-6** にて **strain T**、心エコー上左房拡大、左室拡大、**FS 22%**と収縮力も低下、**LOS** の状態であり、**ICU** に循環管理目的にて入室となった。入室後アトロピン静注するも無反応、**isoproterenol 0.02µg/kg/min**。開始にて **2:1** ブロックに改善、利尿も良好となった。**ICU** 入室2日目再び高度房室ブロックとなり、心臓マッサージ施行しながらカテ室へ移送、体外ペーシング施行しながら右大腿静脈よりペーシングカテーテル挿入、**VVI** ペーシング開始、入室3日目抜管、呼吸循環状態安定していたが4日目に突然ペーシング不全となり、**CVP** 上昇、呼吸数低下、全身硬直がみられ、循環虚脱となり直ちに人工換気、心臓マッサージ開始、エコー下ではペーシングカテーテルの位置を修正できず、心カテ室にてカテーテル再挿入するもペーシングに不応であり、心電図上自己波形みられず、**3**時間後死亡確認した。病理解剖では流出路を含む右室低形成を認めたが菲薄化はなく、ペーシング部位は白色変性しており、心筋変性によるペーシング不全であったものと考えられた。

【結語】

- 1.孤立性右室低形成の循環管理を経験した。
- 2.高度房室ブロックの合併に注意が必要である。
- 3.突然の高度ブロックによる循環虚脱に対し体外ペーシングが有効であった。

PS05-5 超低出生体重児の PDA 結紮・切離術の麻酔経験

関西医科大学 麻酔科

○山崎悦子、池田栄浩、佐登宣仁、中尾慎一、
新宮 興

超低出生体重児の Patent Ductus Arteriosus (PDA) 結紮・切離術の麻酔を 3 症例経験したので、報告する。

＜症例 1＞ 生後 4 日、男児、体重 700 g 在胎週数 26 週 0 日、経膈分娩にて出生。Apgar 1 分 3 点、5 分 3 点。出生時体重 730 g。PDA の直径は 2.4 cm。

＜症例 2＞ 生後 15 日、女児、体重 408 g 在胎週数 24 週 5 日、経膈分娩にて出生。Apgar 1 分 5 点、5 分 6 点。出生時体重 530 g。PDA の直径は 1.9 cm。

＜症例 3＞ 生後 24 日、男児、体重 613 g 在胎週数 26 週 2 日、経膈分娩にて出生。Apgar 1 分 2 点、5 分 2 点。出生時体重 666 g。PDA の直径は 2.4 cm。いずれの症例も、出生後直ちに内径 2 mm のチューブで気管内挿管された。麻酔は、酸素、セボフルラン、フェンタニル、ベクロニウムを用いて導入し、酸素、セボフルラン、フェンタニルで維持した。手術中は調節換気にて行ったが、3 症例とも換気に問題はなかった。PDA 結紮・切離時に拡張期圧の上昇を確認した。3 症例とも特に目立った出血もなく、手術を終了した。

＜考察＞ 今回、超低出生体重児の PDA 結紮・切離術の麻酔を 3 症例経験した。

超低出生体重児では、心臓をはじめ、他臓器の先天性奇形の合併や、新生児呼吸促迫症候群(RDS)のような呼吸器疾患の合併、易感染性、易出血性、未熟児網膜症など、様々な疾患を合併する可能性がある。

超低出生体重児の麻酔管理では、呼吸・循環管理や、輸液・体温管理など注意すべきことが多い。特に、循環血液量が極端に少ないため、出血量や輸液量、電解質の変動やアシドーシスの有無などに細心の注意を要した。また、これらの症例では、手術操作による心肺への影響も大きいため、気を付けなければならない。当施設では、小児の気管内チューブの位置は、すべて直径 2 mm の気管支ファイバーを用いて確認している。しかし、今回の 3 症例では内径 2 mm の気管内チューブを使用していたため不可能であり、体位変換や首の伸展・屈曲の際に聴診を行って、適正なチューブの位置を確認した。

PS05-6 Williams syndrome の大動脈狭窄症に対する形成手術の麻酔経験

京都府立医科大学 麻酔学教室¹

京都府こども病院 小児心臓血管外科²

○尾崎容子¹、溝部俊樹¹、上野博司¹、
山岸正明²、田中義文¹

＜背景＞Williams syndrome は 7 番染色体の微小欠失に起因するエラスチン遺伝子の欠如により多彩な病状を伴う。エラスチンは心血管系の組織にて重要な役割をはたす蛋白質であり、大動脈弁上狭窄を伴うことが多い。今回、上行、下行大動脈及び頸部動脈にかけてびまん性狭窄を呈した Williams syndrome に対し、1.弓部分岐部の unifocalization、2.上行から下行大動脈までのホモグラフィトによる拡大、3.自己心膜による肺動脈形成、を行った。この手術では上下大静脈、右肺動脈を切断、左心房の左肺静脈流入口周囲を切開した。この時点で心に接合している血管は主及び左肺動脈だけとなったことで心臓の背側に位置する下行大動脈への視野が大きく展開され、拡大形成が可能となった。結果、弁上部の拡大のみならず全ての狭窄部を拡大し、なおかつホモグラフィトを用いることで小児の成長に伴って形成部の成長が期待できる術式となった。今回我々はこの世界的にも類を見ない新術式の麻酔管理を経験したので報告する。

＜症例＞10 ヶ月男児 8kg。出生時より心雑音聴取、心エコーにて PS, ASD, small muscular VSD と診断され経過観察されていた。生後 8 ヶ月時に Williams syndrome の診断、心臓カテーテル検査にて、弁上狭窄、上行、下行大動脈のびまん性狭窄、弓部頸動脈の分岐異常、肺動脈分岐部狭窄を認め手術適応となった。前投薬は入室 45 分前に抱水クロラール 8ml 内服、30 分前にスコポラミン 0.1mg、ペチジン 10mg を筋注投与した。麻酔導入はミダゾラム 0.6mg、パンクロニウム 2mg による急速導入で行い麻酔維持は Air-O2-sevoflurane の吸入麻酔とパンクロニウム、フェンタニルの間欠的投与で行った。大動脈遮断 1:42、人工心肺 5:02、手術 10:16、麻酔 12:42 を要した。長時間人工心肺症例であり人工心肺中は十分な麻酔深度が要求され、人工心肺離脱後は血管拡張とカテコラミンによる心機能の補助が必要であった。

＜考察＞Williams syndrome ではその多彩な病状から、術前に心臓の検査のみならず、内科及び神経科全般、腎機能、甲状腺機能、カルシウム定量など全身検索が必要となる。また、術中は長時間にわたる大動脈遮断から人工心肺離脱が円滑に進むよう配慮が必要となる。

＜結論＞まれで多彩な病状を持つ Williams syndrome の新術式による大動脈狭窄症の手術の麻酔を経験した。

PS06-1 off-pump CABG 中の視覚誘発電位の変化 PS06-2 off-pump CABG 術中の循環動態と局所脳内酸素飽和度の変化

福井医科大学附属病院 麻酔科 蘇生科

○森 芳映、江口広毅、石本雅幸、伊佐田哲朗、鈴木久人、富士原秀善、福田 悟

あかね会 土谷総合病院 麻酔科

○和泉博通、城山和久、中村隆治

心臓手術後視覚機能障害は約 25%の症例に起こるといわれているがその原因は不明である。われわれは、術中視覚誘発電位 (VEP) の測定がその原因・治療の探索に有効であると考え、**off-pump CABG** を受ける 9 名の患者の術前・術中のフラッシュ視覚誘発電位を測定しその問題点を明らかにしたので報告する。患者年齢 59~82 歳 (72 ± 7 歳: 平均 \pm 標準偏差)、男:女=5:4。平均身長 157 ± 8 cm 体重 56 ± 10 Kg。このうち 2 症例に多発性脳梗塞の既往があったが、全例眼科的合併症はなかった。術当日、**0.1 mg/kg** モルヒネ筋注ののち記録針電極を後頭結節から **5 cm** 頭頂(MO)に、基準針電極を両耳朶(A(+))に設置した。両眼にゴーグルを装着したのち閉眼安静とし、刺激頻度 **1 Hz** にて刺激し、波形を **100** 回加算した。また、**bispectral index (BIS)** モニタを前頭部に装着し **BIS** 値を連続記録した。麻酔はプロポフォール **1 mg/kg**、フェンタニール **10 μ g/kg**、パンクロニウム **0.1 mg/kg** にて導入し気管挿管した。以降、プロポフォール **4-6 mg/kg/hr** で維持し、フェンタニールは適宜追加して総量 **30 μ g/kg** 投与した。VEP は導入時連続測定し、以降 **15** 分毎に測定した。なお、安静覚醒患者 (成人) **17** 例の VEP 測定時の陰性波潜時は 51.4 ± 3.5 msec (N50)、陽性波潜時は 74.1 ± 12.9 msec (P75) であったので、**N50**、**P75** を指標として、その潜時および振幅 (**N50-P75**) を測定した。また、**P75/N50** 比も測定した。導入後、**N50** および **P75** 潜時は延長し、**9** 症例中 **7** 例にて **N50-P75** 振幅の減少がみられた。一方、手術終了時には **N50** および **P75** 潜時延長および **N50-P75** 振幅減少 ($46\pm 25\%$) が **9** 例中 **7** 例でみられた。しかし **P75/N50** 比は手術終了時ほぼ一定であった。**BIS** 値と **N50**、**P75** 潜時、振幅の変化に相関はなかった。VEP は大量フェンタニールにより影響されないことが報告されているので、VEP の潜時の延長、振幅低下はプロポフォールにより影響されることが推測される。**Off-pump CABG** 時の VEP 測定はプロポフォールによって影響され、潜時、振幅の変化は信頼できない。術中 VEP 測定時には **P75/N50** 比が有効かと思われた。

off-pump CABG は低侵襲手術として広く行われるようになってきたが、グラフト吻合中は心筋虚血や心臓の挙上・脱転・圧迫等により循環抑制を来す可能性がある。補助器具や手術方法の改良により吻合中の循環抑制の程度は改善されてきているが、未だ症例によっては麻酔管理に難渋する場合もある。循環管理としては、 α 刺激薬を第一選択として血圧の維持に努めているが、低血圧や低心拍出量による諸臓器の虚血が懸念される。今回は、**off-pump CABG** 術中の最も循環抑制の大きい回旋枝領域へのグラフト吻合中の循環動態と局所脳内酸素飽和度 (**rSO₂**) の変化に関して検討したので報告する。

【対象と方法】回旋枝領域への **off-pump CABG** 施行症例 **13** 例を対象に、回旋枝吻合直前の循環動態の安定している時点 (**Pre**) と回旋枝吻合中 (**Cx**) の 2 点で、収縮期血圧 (**BP**)、連続心係数 **STAT(CCI)**、混合静脈血酸素飽和度 (**SvO₂**)、**rSO₂** を測定しその変化を検討した。**CCI** および **SvO₂** は **Baxter** 社製 **Vigilance** を、**rSO₂** はトステック社製の **TOS96** を使用した。統計処理は、**paired-t** 検定、分散分析、回帰分析を使用し **p < 0.05** を有意差ありとした。

【結果】**BP**、**CCI**、**SvO₂**、**rSO₂** は **Pre** に対して **Cx** で有意に減少したが、その減少率は平均 **23.5%**、**29.8%**、**15.9%**、**4.7%** で、**rSO₂** が有意に小さかった。**rSO₂** 減少率と **BP**、**CCI**、**SvO₂** の減少率との比較では、おのおのの相関係数は **0.680**、**0.661**、**0.714** で、**rSO₂** 減少率と **SvO₂** 減少率との間で最も強い相関を認めた。また、術後に脳合併症を来した症例は無かった。

【考察】グラフト吻合中は循環動態は抑制され、それに伴い **rSO₂** も減少したがその減少率は循環動態の減少率よりも有意に小さかった。術中管理における **rSO₂** の限界値を決定することは困難であるが、他の臓器血流に比して脳血流が優先されて保たれている可能性が示唆された。

PS06-3 胸部大動脈瘤手術における肋間・腰動脈テストクランプ時の運動誘発電位モニタリングに関する一考察

奈良県立医科大学 麻酔科学教室¹
奈良県立医科大学 第三外科学教室²
○堀内俊孝¹、川口昌彦¹、井上聡己¹、垣本めいこ¹、坂本尚典¹、古家 仁¹、多林伸起²、谷口繁樹²

胸部下行および胸腹部大動脈瘤手術では術後に対麻痺を生じる可能性があり対策が急務である。対策の一つとして、再建すべき肋間・腰動脈の決定に対して、運動誘発電位 (**motor evoked potential; MEP**) モニタリングが有用であったとする報告がある。一方で、**Adamkiewicz artery** が起こる肋間・腰動脈を術前に画像診断しその動脈を再建することの有用性が報告されている。今回我々は、術前の核磁気共鳴画像血管造影法 (**MRA**) で **Adamkiewicz artery** が起こると診断された腰動脈に対する術中テストクランプ前後で **MEP** 記録を行った2症例について報告する。

【方法】**MEP** は、経頭蓋的電気刺激による、拇指球筋および送血管非挿入側の前脛骨筋からの複合筋活動電位記録にて行った。麻酔はプロポフォール、ケタミン、フェンタニルで維持した。大腿動脈送血、大腿静脈脱血による常温部分体外循環が用いられた。

【症例1】79歳男性。**Crawford type IV** の胸腹部大動脈瘤に対する手術が予定された。術前の**MRA** により **Adamkiewicz artery** は主に左 **L1** 腰動脈から起こる(左 **Th11** 肋間動脈も関与する可能性がある)と診断された。術中に左 **L1** 腰動脈を20分間テストクランプしたところ **MEP** 変化はみられなかった。同腰動脈は温存された。術後に下肢運動機能障害は生じなかった。

【症例2】77歳男性。胸部下行大動脈瘤に対する手術が予定された。術前の**MRA** により **Adamkiewicz artery** は左 **L1** 腰動脈の分枝から起こると診断された。術中に左 **L1** 腰動脈を20分間テストクランプしたところ **MEP** 変化はみられなかった。同腰動脈は温存された。術後に下肢運動機能障害は生じなかった。

【考察】脊髄血流に対する肋間・腰動脈の機能的重要性や脊髄血流の側副血行路についてさらに検討し、対麻痺防止のための術式決定に対して正確な情報を提供してゆく必要があると考えられた。

PS06-4 常温人工心肺によるサイトカイン内頸動脈球部血-動脈血中濃度較差への影響

中国労災病院 麻酔科
○上杉文彦、中川五男、濱田 宏、久保隆嗣、松原由紀

【背景】以前我々は、常温人工心肺 (**CPB**) 使用下冠動脈バイパス術 (以下 **CABG**) 症例の周術期において、内頸静脈球部酸素飽和度 (**SjO₂**) が保たれ、脳酸素需給バランスが維持されていれば、**IL-6**・**IL-8** 内頸静脈球部血-動脈血濃度較差 (以下 **ΔJ-A**) は拡大せず、脳内サイトカインの誘導は起こらないことを報告した。

【目的】今回我々は、脳血管障害の既往のある患者を対象に同様の測定を行い、**ΔJ-A** に変動があるか検討する。

【対象】**CPB** 使用下予定 **CABG** 患者で脳硬塞の既往がある6名。

【方法】麻酔はフェンタニルとプロポフォールで維持した。常温 **CPB** は膜型肺とローラーポンプを用い流量 **2.5L/min/m²** で行った。橈骨動脈圧ライン、右内頸静脈より持続心拍出量測定用肺動脈カテーテルを挿入し、右内頸静脈球部へ **4Fr OPTICATH™ (Abbott Laboratories U.S.A.)** の先端を留置した。平均動脈圧 (**MAP**) 測定と内頸静脈球部血液ガス分析は、手術開始後 (**T1**)・**CPB** 開始5分後 (**T2**)・**CPB** 開始60分後 (**T3**)・**CPB** 終了30分後 (**T4**)・手術終了時 (**T5**)・**ICU** 入室6時間後 (**T6**)・**ICU** 入室12時間後 (**T7**)・**ICU** 入室24時間後 (**T8**) に行った。また、動脈血と内頸静脈球部血を同時に採血し、**T1**・**T3**・**T5**・**T6**・**T8** では **ELISA** 法による **IL-6**・**IL-8** の測定を行い、全測定点で乳酸値の測定を行った。

【結果】対象患者は男性3人、女性3人であった。**CPB** 中の **MAP (T3)** は、他の測定点に比し有意に低値であった。**CPB** 前後に比し、**CPB** 中の **SjO₂** の有意な低下は認められなかった。乳酸値及び **IL-6** と **IL-8** 濃度は、内頸静脈球部血中と動脈血中との間には全経過を通じて有意差を認めなかった。術後、新たな脳硬塞の発症を疑わせる中枢神経脱落症状を呈した患者は認めなかった。

【結論】脳血管障害の既往の有る患者に対し常温 **CPB** を用いても、**SjO₂** が保たれており、新たな脳硬塞等が発生していない状況では、脳内サイトカインの誘導は起こらないと考えられた。

PS06-5 BIS-rSO₂ combination as convenient ischemia monitor

東京大学付属病院麻酔科

○唐 先南、林田眞和、藤原治子、碓井久子、
富岡哲也、花岡一雄

We simultaneously monitored the Bispectral Index (BIS) with a processed EEG monitor (A-1050, Aspect Medical Systems) and cerebral oxygen saturation (rSO₂) by near-infrared spectroscopy (PSA-3N, Biomedical Science) during major cardiovascular surgery, and found that this combination could be used as a convenient ischemic monitor.

[Case 1] A 68-year-old female underwent off-pump CABG. When ventricular fibrillation lasting only for 30 seconds occurred intraoperatively, a profound decrease in BIS followed and lasted for several minutes.

[Case 2] A 72-year-old male underwent replacement of the descending thoracic aorta. During partial cardiopulmonary bypass (CPB), simultaneous profound decreases in BIS and rSO₂ immediately followed acute hypotension.

[Case 3 & 4] Seventy-five and 79-year-old males underwent replacement of the aortic arch. Simultaneous profound decreases in BIS and rSO₂ occurred immediately following acute hypotension or compression on the carotid arteries.

[Case 5] A 15-year-old male underwent Fontane procedure for tricuspid atresia. Simultaneous profound decreases in BIS and rSO₂ occurred 3 times following acute hypotension due to massive hemorrhage from the ascending aorta, following initial hypotension at the start of CPB via the femoral cannulae, and following intentional circulatory arrest for 10 minutes performed during moderate hypothermia in an attempt to control hemorrhage from the damaged aorta. Our experiences suggest that simultaneous profound decreases in BIS and rSO₂ indicate development of cerebral ischemia. Decreased BIS due to deepened anesthesia or hypothermia not accompanied by a decrease in rSO₂ can be easily distinguished from that due to cerebral ischemia if rSO₂ is simultaneously monitored.

PS06-6 全静脈麻酔下の胸腹部大動脈人工血管置換術中に BIS 値が 0 を示した 1 症例

琉球大学 医学部 麻酔科

○垣花 学、中村清哉、須加原一博

【症例】52 歳、男性。身長 167cm、体重 74kg。高血圧や糖尿病などを指摘されたことはなかった。職場検診で、縦隔陰影の拡大を指摘され、CT 撮影を施行したところ胸腹部大動脈瘤（最大径：55mm）と診断された。胸腹部大動脈人工血管置換術が予定された。

【麻酔経過】前投薬は塩酸モルヒネ 10mg、硫酸アトロピン 0.5mg とした。麻酔導入は、プロポフォール（P）60mg、ケタミン（K）50mg、フェンタニル（F）300µg で行い、サクシン 80mg で筋弛緩を得た後に気管挿管（37Fr ダブルルーメンチューブ）した。脊髄機能モニタリングとして、経頭蓋運動誘発電位を用い、基準値を測定後にベクロニウムを間欠投与した。麻酔深度モニターとして BIS 値を測定（Aspect 社）した。麻酔維持は、P と K の持続注入（P：6mg/kg/h、K：0.5mg/kg/h）ならびにフェンタニルの間欠投与で行った。大動脈遮断部位より中枢側は自己心拍で、末梢側は人工心肺（F-F バイパス）にて人工血管中の循環を維持した。大動脈遮断 15 分後から BIS 値が急激に低下し、33 分後には 0 となった。大動脈遮断中枢側の循環は安定（平均血圧：70-98mmHg）しており、術中の瞳孔径は 1mm 以下であった。P 投与を中止すると、その約 20 分後から BIS 値の上昇がみられた。再び P を投与すると約 15 分後から急激に BIS 値が低下した。循環の安定性ならびに瞳孔径から脳虚血の可能性は少なく、深麻酔による影響であると判断した。大動脈遮断時間は 95 分間で、遮断解除後の術中経過は特に問題はなかった。術後 ICU に入室したが、入室 6 時間後に完全覚醒し、術翌日には人工呼吸から離脱した。術後神経学的所見は認められず経過した。

【考察】本症例における血中 P 濃度（HPLC 測定）は、大動脈遮断直前で 2.74µg/ml、遮断 15 分後では遮断中枢側で 6.93µg/ml、末梢側で 1.51µg/ml であった。その後も遮断中枢側の P 濃度は 6-7µg/ml 台で経過した。この遮断中枢側の P 濃度の上昇は、上肢静脈から投与された P が上大静脈、右心系、さらに左心系に至り遮断中枢側を循環し P の主代謝臓器である肝臓を通過せずさらに心臓へ戻ってくるために起こると考えられた。これにより脳内 P 濃度が上昇し BIS 値が著しく低下したと予測された。

【結語】P を用いた全静脈麻酔下の胸腹部大動脈手術時には、大動脈遮断後に BIS 値が急激に低下することがあり、注意が必要である。

PS07-1 CABG 術後の人工呼吸時間, ICU 入室期間, 術後合併症に性差はあるか- 当院 160 症例の検討 -

山口県立中央病院 麻酔科

○柴崎誠一、吉富 郁、中村久美子、原西保典、岡 英男、田村 尚、又吉康俊

冠動脈バイパス手術 (CABG) において、女性は男性に比較して、術後の人工呼吸時間, ICU 入室期間が長いという報告がある¹⁾が、本邦では検討されていない。今回、われわれは合併症を含めて当院での CABG 術後の人工呼吸時間, ICU 入室期間について後向き調査で検討したので報告する。

【対象と方法】1998 年 1 月から 2002 年 5 月までの体外循環を使用した予定 CABG 患者 160 症例を対象とした (術前 IABP 留置症例は除いた)。男性 (M, 120), 女性 (F, 40) に分け、両群において、以下の項目を検討した。1) 年齢 (歳) 2) 身長 (cm) 3) 体重 (kg) 4) 基礎疾患 (症例) 5) バイパス枝数 (枝) 6) フェンタニル投与量 ($\mu\text{g}/\text{kg}$) 7) ノルアドレナリン投与 (症例) 8) 体外循環時間 (分) 9) 麻酔時間 (分) 10) ICU 入室時の P/F 11) 気管挿管時間 (時間) 12) ICU 入室期間 (日数) 13) 術後合併症 (脳) 14) 転帰

【結果】以下の各項目で前者が M 群, 後者が F 群である。1) 年齢; 66 ± 9 , $70\pm 7^*$ 2) 身長; 163 ± 5 , $149\pm 5^*$ 3) 体重; 62 ± 10 , $50\pm 8^*$ 4) 基礎疾患; a) 高血圧症 72, 23 b) 糖尿病 38, 18 c) 心筋梗塞の既往 55, 12 5) バイパス枝数; 3 ± 1 , 3 ± 1 6) フェンタニル投与量; 35 ± 14 , 36 ± 11 7) ノルアドレナリン投与; 11, 3 8) 体外循環時間; 116 ± 64 , 123 ± 65 9) 麻酔時間; 321 ± 94 , 326 ± 96 10) ICU 入室時の P/F 278 ± 116 , 287 ± 116 11) 気管挿管時間; 22 ± 60 , 20 ± 24 12) ICU 入室期間; 3.9 ± 3.9 , 3.8 ± 2.3 13) 術後合併症; 脳 4, 1 14) 転帰; 死亡 0, 0 注; $*P<0.05$

【考察】最近, CABG 術後の合併症や死亡率が女性で高いという報告がなされた²⁾。特に 50 歳未満の女性に顕著であることから遺伝子, ホルモン (エストロゲン) の関与が示唆されているが、完全には解明されていない。当院での CABG 術後で気管挿管時間, ICU 入室期間, 術後合併症に性差は認められなかったが、母集団が少ないこと、女性が高齢であったことがその一因かもしれない。

【結語】当院の CABG 患者において、術後気管挿管時間, ICU 入室期間, 術後合併症, 転帰において性差は認められなかった。

文献

- 1) Anesthesiology 92:414-, 2000.
- 2) Circulation 105:1176-, 2002.

PS07-2 CABG 術後早期離床、早期リハビリ開始を目的とした周術期管理における心臓麻酔

近森病院 麻酔科¹

岡山大学 医学部 麻酔蘇生科²

○渡辺泰彦¹、須賀太郎¹、西森俊人¹、畠中豊人¹、小坂 誠²

当院では心臓外科患者の周術期管理において、早期に離床、リハビリをはじめることを目標にして関係する各部門が協力している。その背景として早期離床、リハビリ開始により経済的には医療資源の省力化に貢献できること。また早期離床は呼吸器合併症などを軽減する可能性があること。さらに早期リハビリ開始は精神的な面では回復意欲の向上が期待できる。麻酔科としてはその一環として術後すみやかに人工呼吸から離脱できることを目標とした麻酔管理をおこなっている。今回、当院での麻酔法および一連の周術期管理のアウトカムについて検討をおこなった。

【対象】2000 年 7 月から 2002 年 4 月までの間におこなった予定 CABG 患者 140 例 (on-pump 97 例, off-pump 43 例)。平均年齢 68 歳。

【方法】麻酔は前投薬として塩酸モルヒネ投与後、少量のフェンタニルとプロポフォール、酸素にて導入維持をおこなった。麻酔中は B I S モニターを装着しスコアは 40~60 となるように麻酔薬の投与量を調節した。

【検討項目】手術時間、麻酔時間、使用したフェンタニルの総量、体重あたりの量、使用したプロポフォールの総量、体重あたりの量、手術終了から抜管までの時間、手術室抜管、当日抜管した割合、および早期抜管に起因すると考えられる合併症の有無。アウトカムについては術後はじめて経口摂取、離床 (立位)、歩行できた日について検討した。

【結果】平均手術時間 282 ± 71 分、平均麻酔時間は 353 ± 72 分であった。フェンタニルの平均使用量は $695\pm 187\mu\text{g}$ 、体重あたりの量は $11.9\pm 2.9\mu\text{g}/\text{kg}$ 、プロポフォールの平均使用量は $990\pm 363\text{mg}$ 、体重あたりの量は $16.8\pm 5.4\text{mg}/\text{kg}$ であった。抜管までの平均時間は 213 ± 676 分、手術室抜管は 140 例中 78 例 (55.7%)、当日抜管は 50 例 (35.7%) であった。再挿管例はなかった。出血による再開胸止血術は 2 例あった。術後はじめて経口摂取した日は POD1 が 130 例 (92.9%) POD2 が 5 例 (3.6%)、はじめて離床 (立位) できた日は POD1 が 109 例 (77.9%) POD2 が 23 例 (16.4%)、歩行できた日 POD1 が 85 例 (60.7%) POD2 が 36 例 (25.7%) であった。

【結語】CABG 術後早期離床、早期リハビリ開始を目的とした周術期管理の一環として術後すみやかに人工呼吸から離脱できることを目標とした麻酔管理をおこない安全に施行できた。

PS07-3 冠動脈バイパス術における MECC の有用性

長崎大学 医学部 麻酔科¹
長崎大学 医学部附属病院 手術部²
○山口昌一¹、押淵素子¹、山口美知子¹、三好 宏²、
油布克己²、趙 成三²、原 哲也¹、澄川耕二¹

【目的】冠動脈バイパス術 (CABG) において、体外循環に由来する種々の副作用を避けるための手術法として、心拍動下に体外循環を使用しない手術法 (off-pump CABG) があるが、高度な冠動脈疾患に対する off-pump CABG の適応は限られている。MECC (minimum extra-corporeal circulation) は経皮的心肺補助装置 (PCPS) 回路に小型レザバーを組み込んだ体外循環回路である。従来の人工心肺装置による体外循環 (conventional extra-corporeal circulation: CECC) と比較し、回路内充填量が少ないため血液希釈の影響は少なく、ヘパリンコーティングの回路を用いるため、抗凝固のためのヘパリンの必要量も少ない。また、体外循環によって惹起される酸化ストレスおよび炎症反応が軽減され、臓器機能に与える影響が少ないと予想される。反面、レザバーが小さい、術野出血の吸引による体外循環回路への回収ができないなどの欠点がある。今回、CBAG における MECC の有用性をレトロスペクティブに検討した。

【方法】MECC を用いて CABG を行った 10 例 (MECC 群) を、CECC を用いた CABG 10 例 (CECC 群) とレトロスペクティブに比較し、麻酔薬の投与量、輸血量、ヘパリンの投与量、体温、体外循環の離脱に要するカテコラミン量、術後臓器機能などを検討した。

【結果】両群間で、年齢、身長、体重、術前のヘモグロビン値および心機能、手術時間および麻酔時間に有意な差はなかった。術中に使用したフェンタニルおよびヘパリンの投与量は MECC 群で有意に少なかった。体外循環中および離脱時の最低直腸温は MECC 群で有意に高かった。輸血量、体外循環の離脱に要するカテコラミン投与量および術後臓器機能に有意な差はなかった。MECC が原因と考えられる合併症はなかった。

【結論】CABG において MECC は患者を安全に管理できる体外循環であり、血液希釈にともなう麻酔薬の血中濃度低下を軽減できる可能性がある。MECC が輸血量の削減および術後臓器機能の改善などに与える影響に関しては、今後さらなる検討が必要である。

PS07-4 CABG 後の経鼻胃管ドレナージ量の検討

筑波大学 臨床医学系 麻酔科¹
東取手病院 心臓血管外科²
○斎藤重行¹、中山 慎¹、豊岡秀訓¹、渡辺 寛²

心臓大血管手術中および術後に経鼻胃管を挿入し胃内容を持続的にドレナージすることは一般的である。最近では、術後人工呼吸からの早期離脱、気管チューブの早期抜管が行われている、また、開腹し胃動脈を使用するバイパス術や、オフポンプ下の手術が一般的になっており、経鼻胃管は、患者にとって不快であるばかりでなく誤燕性肺炎の原因ともなり早期抜去が望ましい。今回、CABG 術中、術後の胃内容の持続吸引量を測定し、手術方法による違いを検討したので報告する。

対象：CABG 患者を対象にした。麻酔方法は、フェンタニル、ドルミカム、イソフルランを用いて、人工心肺下開胸群、人工心肺下開胸開腹群、それに人工心肺非使用群にわけて術中術後のドレナージ量を低圧持続吸引下に抜去時までの量を測定した。結果；総数 19 症例数中 人工心肺下開胸群 13 例では 術中 12ml 術後 123ml の胃内容のドレナージがあった。手術時間は 258 分、気管チューブ抜去まで 355 分 経鼻胃管抜去まで 717 分であった。人工心肺下開胸開腹群 4 例では、術中 150ml 術後 443ml のドレナージ量であった。人工心肺非使用群では術中 10ml 術後 120ml のドレナージ量であった。全症例とも胃管挿入にともなう合併症等は見られなかった。

考察：胃内容の持続的吸引は、人工呼吸中の胃拡大を防ぎ、誤燕を防ぐ意味で用いられているが、人工呼吸早期離脱が可能となるとその必要性には疑問が生じる。麻酔前投薬には H₂ ブロッカーを使用していたが、開腹群では有意に胃内容量が多く、また術後も多かった。開腹しない CABG では、術中の胃内容のドレナージのみで、長期に留置する必要はないと思われる。

PS07-5 虚血性心疾患に対する心筋への骨髄細胞移植術の麻酔経験

関西医科大学 麻酔科

○木本倫代、佐登宣仁、山崎悦子、池田栄浩、中尾慎一、新宮 興

虚血性心疾患などの動脈閉塞性疾患に対して遺伝子・遺伝子組み換え蛋白や血管前駆細胞を用いた治療的血管新生が試みられている。経皮的冠動脈形成術 (PTCA) および冠動脈バイパス術 (CABG) 後に再発した狭心症患者に対する心筋への自家骨髄細胞移植の麻酔管理を経験したので報告する。

[症例]64歳、男性。虚血性心疾患に対してPTCA3回、CABG2回を施行されたが、グラフトの狭窄によりCCS分類IV度の狭心症を示していた。胸痛の原因として推測された左回旋枝領域への自家骨髄細胞移植が予定された。

[経過]全身麻酔導入後、腹臥位にて骨髄採取を行った。仰臥位にて気管チューブをダブルルーメンチューブに入れ替えた後右側臥位とし、左開胸・分離肺換気下に心尖部および後側壁を露出した。スタビライザーにて注入部位を固定し細胞注入が行われた。細胞注入時に一過性に心室性期外収縮を認めたが、特に治療を要せず洞調律に回復した。以後、著変なく経過し人工呼吸下に退室した。手術時間は骨髄細胞採取術35分、開胸下骨髄細胞注入術1時間12分であり、麻酔時間は6時間50分であった。

[考察]術中管理上の問題点として、1) 難治性狭心症であり容易に術中心筋虚血を生じ得ること、2) 骨髄採取に伴う循環血液量の変化と血圧低下、3) 心筋への細胞注入時の不整脈・心筋虚血の発生の3点を予想した。心筋虚血の予防については一般的な虚血性心疾患患者の麻酔管理に準じ循環動態の管理と冠血管拡張薬の予防的投与を行った。モニターとして、心電図、観血的血圧、肺動脈カテーテル、経食道心エコーを用いた。骨髄採取に伴う血圧低下に対しては膠質液輸液及びフェニレフリンの投与にて対処した。心室性不整脈の発生に対しては、癒着により体内式除細動パッドの使用が困難である可能性を考慮して体外式除細動パッドを装着したが、幸い本症例では除細動を必要とする不整脈への移行は認めなかった。細胞注入後に局所反応・浮腫により壁運動の低下を生じうると考えていたが、手術中には経食道心エコー上明らかな壁運動の変化は認めなかった。このような虚血性心疾患に対する治療的血管新生においては治療から血管新生に一定期間を要するため、CABGと異なり手術終了時に冠血流の改善は期待できないことに注意が必要である。虚血性心疾患患者の非心臓手術時の周術期管理に準じて手術終了後や麻酔覚醒時の心筋虚血の予防に留意する必要があると思われる。

PS07-6 低左心機能症例の人工心肺下 CABG 後の頻脈に対するプロプラノロールの有用性

大阪市立総合医療センター 麻酔科

○今中宣依、中田一夫、高木 治、佐谷 誠

目的：我々は、左心機能正常例の CABG における人工心肺後の頻脈に対してプロプラノロール(P)が有効であることを、以前報告した。今回、低左心機能症例での P の使用経験をまとめ、その有用性について検討した。

対象：予定 CABG 症例のうち、術前の左室駆出率 (EF) が 30%以下に著明に低下していた症例で、人工心肺後、麻酔薬の投与または容量負荷にもかかわらず調節不可能であった 100bpm 以上の洞性頻脈に対して、心拍数低下の目的で P を使用した 8 例とした。ただし、房室ブロックや喘息の既往症例は除いた。

方法：P の投与方法は、血行動態の変動に注意しながら 0.2mg 毎に bolus 投与した。P 投与の前後、及び ICU 入室後に、収縮期血圧 (sBP)、心拍数 (HR)、肺動脈拡張期圧 (dPAP)、中心静脈圧 (CVP)、心拍出量 (CO)、カテコラミン (CA) 投与量の変動について検討した。P 投与後とは心拍数が最も低下した時点で、投与からの時間を最大効果発現時間とした。麻酔方法は、フェンタニルを主とした NLA 麻酔で行った。

結果：女性 2 例、男性 6 例で、年齢は 60 ± 11 (45~77) 歳。術前の EF は 26 ± 5 (17~30) %で、6 例が心不全の既往を有していた。P の投与量は 0.6 ± 0.4 (0.2~1.4) mg で、最大効果発現時間は 12.6 ± 3.5 (10~20) 分だった。P 投与前後の循環動態は、sBP : $112.1 \pm 16.9 \rightarrow 118.0 \pm 18.0$ mmHg、HR : $120.3 \pm 14.5 \rightarrow 100.3 \pm 12.0$ bpm、dPAP : $14.3 \pm 1.7 \rightarrow 14.5 \pm 0.6$ mmHg、CVP : $8.0 \pm 1.6 \rightarrow 9.0 \pm 1.6$ mmHg、CO : $6.4 \pm 2.6 \rightarrow 5.5 \pm 2.3$ l/min で、HR と CO が有意に低下していた (paired t-test, $p < 0.05$) が、CA の増量あるいは追加を必要とするような血圧や心機能の低下、徐脈は認めなかった。ICU 入室以後については、CA の増加した症例はあったが、P の影響とは考えにくかった。各症例とも循環動態は安定し、全例 24 時間以内に抜管できた。ICU 入室時に 6 例 (5 例は糖尿病合併) に高血糖がみられたが、房室ブロック、気管支攣縮は認めなかった。結語：術前 EF が 30%以下の症例においても、注意深い観察下での P 投与は、明らかな左室の心機能の悪化を来すことなく心拍数のコントロールに有用であった。

PS08-1 成人心臓手術時の前投薬としてのミダゾラムシロップの使用について

大阪市立総合医療センター 麻酔科

○下野愛子、高木 治、中田一夫、今中宣依、佐谷 誠

目的 ミダゾラムシロップの経口投与は主に小児例で報告されている。今回、成人で心疾患を伴う症例でその投与の有用性、投与方法について検討した。
対象 成人の予定心臓手術症例 47 例について調査した。麻酔方法は **NLA** とし、手術翌朝には会話可能な症例とした。

方法 投与量は循環動態に与える影響を考慮して少量に設定した。術前診察時に無作為に **0mg/kg** (対象群)、**0.04mg/kg** (A 群)、**0.06mg/kg** (B 群)、**0.1mg/kg** (C 群) の 4 群に分類した。投与時期は手術室入室 15 分前とした。検討項目は、麻酔導入時の鎮静度、ミダゾラム投与前と手術室入室時の血圧、脈拍、**SpO₂**、さらに手術翌朝にミダゾラム投与後から麻酔導入までの記憶状態の聞き取り調査とした。鎮静度は 1 : 緊張している 2 : 落ち着いている 3 : 刺激がないと眠っている 4 : 熟睡 の 4 段階評価を行った。記憶状態は 1 : 全て記憶あり 2 : 部分的に記憶あり 3 : 記憶なしの 3 段階で行った。

結果 投与量別にそれぞれの鎮静度・記憶状態を表に示した。全ての症例で呼吸・循環抑制は認めなかった。

考察および結語 ミダゾラムの投与量の増加に伴い、鎮静度および健忘状態も強くなる傾向があった。手術室入室 15 分前のミダゾラム **0.1mg/kg** の経口投与で、ほとんどの症例で適切な鎮静度、健忘が得られた。しかし、症例によっては、前投薬の効果が不十分な症例があり、投与量の増加や適応について更に検討することが必要であると考えられた。

群	人数	鎮静度				記憶状態		
		1	2	3	4	1	2	3
対象	12	3 (25%)	9 (75%)	0	0	12 (100%)	0	0
A	10	1 (18%)	8 (80%)	1 (10%)	0	7 (70%)	3 (30%)	0
B	11	2 (18%)	9 (82%)	0	0	7 (64%)	4 (36%)	0
C	14	2 (14%)	8 (57%)	4 (28%)	0	2 (14%)	8 (57%)	4 (28%)

PS08-2 心臓手術においてプロポフォール持続投与が心機能へおよぼす影響

大分医科大学 麻酔科学教室

○日高正剛、後藤孝治、藤本 淳、伊東浩司、野口隆之

【はじめに】 近年、心臓手術時においても術後早期抜管などの目的から、プロポフォールによる **TIVA** が行われるようになってきた。しかし、プロポフォールの循環抑制作用が、心臓手術時に悪影響をおよぼす可能性もあり、心機能の低下した患者への施行は困難との報告もある。今回、プロポフォールを用いた **TIVA** が心臓手術中の心機能におよぼす影響を、大量フェンタニール麻酔法 **HDF** と比較評価した。

【対象と方法】 心臓大血管手術 10 例、このうち **HDF** 群 5 例、**TIVA** 群 5 例をランダムに割り当てた。測定点は、**1. 麻酔導入後**、**2. 開胸後**、**3. 人工心肺離脱後**、**4. 閉胸後**とした。測定項目は、血行動態値、肺動脈カテーテルより得られる各パラメーター、経食道心エコー (**TEE**) より得られる左室駆出率 **LVEF**、**A/E** 比、**Tei index** とした。**TEE** にて明瞭な画像が描出できない症例は、本研究より除外した。

【結果】 両群で血行動態、心機能に有意差はなかった。

【結語】 **TIVA** も **HDF** 同様、安全に施行できる。

PS08-3 短時間虚血後再灌流ラット生体位心の左心室機能に対するプロポフォールの影響

奈良県立三室病院¹
 奈良県立医科大学第二生理学教室²
 奈良県立医科大学麻酔科学教室³
 ○葛本直哉¹、北川 豊²、伊藤治男²、中橋一喜³、
 古家 仁³、高木 都²

プロポフォールは近年全身麻酔薬として非常に繁用されている。それゆえ日常臨床の場合において（特に緊急手術の場合など）麻酔を行う際、ごく短時間の虚血を以前に経験している患者に対してプロポフォールを投与することも予測される。今回、我々はプロポフォールが3分間という短時間の虚血後再灌流心の左室機能に与える影響を調べるため、左室収縮期末圧容積関係(End-Systolic Pressure-Volume Relation; ESPVR)、収縮期圧容積面積 (Systolic Pressure-Volume Area; PVA；一心拍当たりの総機械エネルギー)等を用いて正常心と比較検討した。

【方法】ウイスター・リタイアラット 20 匹を用い、ペントバルビタール 50 mg/kg を腹腔内投与して全身麻酔を導入し、気管切開後人工呼吸を行った。実験中は麻酔レベルを一定に保った。薬剤投与ルートとして外頸静脈を確保した。開胸後、3F のコンダクタンスカテーテルを左室心尖部より大動脈基部方向に挿入し、さらに 2.5F ミラーカテーテルを同様に左室内に挿入し、左室の容積と圧を連続測定して圧-容積ループを描出する。循環動態が安定後、大動脈基部を閉塞して、後負荷を徐々に増加させ、複数の圧-容積ループを記録し、ESPVR を求めた。これらの測定結果から PVA、ESP、EF（駆出率）、Ea(実効動脈エラストランス)、HR(心拍数)を求めた。コントロール群はプロポフォール 40 mg/kg/hr で持続投与開始後 10 分、20 分、30 分後に各パラメーターを求めた。虚血群は左冠状動脈前下行枝を 3 分間閉塞し虚血状態とした後再灌流した。虚血後再灌流のみによる左室機能に対する影響を 60 分間調べた後、コントロール群と同様にプロポフォール持続投与を開始し 10 分、20 分、30 分後に各パラメーターを求めた。

【結果】3 分間の虚血後再灌流 60 分間では PVA、ESP、EF、Ea、HR に有意な変化は現れなかった。しかし、プロポフォールはコントロール群では有意な変化を起こさない投与量において、PVA、ESP、EF、HR に有意な減少(P<0.05)を示した。

【結論】血行動態に何ら影響を与えていない程度の虚血再灌流を経験した患者において、プロポフォール麻酔は、通常では左室機能に抑制を起こさない程度の濃度でも左室機能を抑制し、血行動態に変化をきたす可能性が示唆された。

PS08-4 プロポフォール・ミダゾラムがフェニレフリン投与時の心拍変動に及ぼす影響

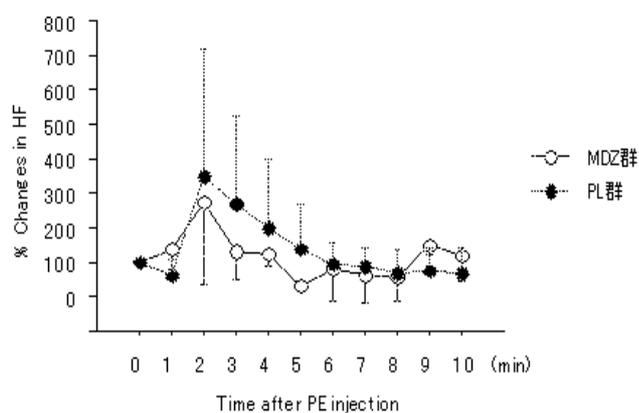
札幌医科大学 医学部 麻酔科
 ○枝長充隆、金谷憲明、中山雅康、黒沢さおり、
 並木昭義

【目的】プロポフォール(PF)は自律神経のバランスを変化させ、心拍変動(heart rate variability: HRV)を減少させると言われている。我々は以前、プロポフォールが副交感神経活動を抑制し、HRVの成分である high frequency (HF) を減少させることを報告している。今回、PF のフェニレフリン(PE)投与による HRV への影響をミダゾラム(MD)と比較した。

【方法】ASA1 の患者 20 名をランダムに PF 群(10 名)と MD 群(10 名)に分けた。PF 群は target control infusion(TCI)pump で 2µg/ml に設定し、鎮静後に PE 3µg/kg を静注した。HRV は entropy、low frequency(LF)、HF、LF/ HF をモニターし、血行動態(収縮・平均・拡張期圧、心拍数)の PE 投与前を baseline とし、PE 投与後の 10 分間を記録した。MD 群は 0.05mg/kg 静注後に 0.1mg/kg/hr 投与し、上記の通り検討した。検定は ANOVA で行い、p<0.05 を有意差ありとした。

【成績】群間での血行動態と HRV に有意差はなかった。PE 投与 2 分後に収縮期血圧は最高値に達し、7 分後に baseline に戻った。HF と entropy は血圧上昇に伴い上昇し、その後 baseline に戻った。

【結論】PE は HF と entropy を増加させ、これは副交感神経活動の活性化を示唆した。また、MD・PF 共に圧受容体反射による心臓副交感神経活動を保つことが示唆された。



PS08-5 術前の心エコー検査による駆出率とプロポフォール導入量の関係

高松赤十字病院 救急部¹
市立岸和田市民病院 麻酔科²
○馬屋原 拓¹、富永麻意子²、近藤三鈴²、
久米川雅之²、森山 享²

【背景】プロポフォールの導入量に影響を与える因子には、患者の体重や年齢などがある。導入直前の心拍出量(CO)もそのひとつで、COが低いとプロポフォールの血中濃度が上昇しやすく導入量が減少する¹⁾²⁾。導入直前のCOを知ることは麻酔薬の過量投与を避ける上で参考になるが、全ての症例で導入直前にCOを測定するのは簡単ではない。一方、心機能の問題を疑われた症例では術前に心エコーを施行していることが多い。そこで術前の心エコーで測定された駆出率(EF)が導入量に影響を与えるか、検討した。

【方法】20歳から80歳までの、術前に心エコーを施行された予定手術患者46名を対象とした。前投薬は投与せず、プロポフォール40mg/kg/hの持続静注で導入した。軽く肩をたたきながら開眼命令して、患者の反応が消失した時点での総投与量を導入量とした。反応消失の判定はEFを知らない麻酔科医が行った。導入量とEF、年齢、身長、体重との関係について検討した。

【結果と考察】46症例中、心臓手術が13例、非心臓手術が33例であった。EFの最低値は42%、平均値は68%で、極端にEFが低い収縮不全の症例は無かった。年齢と導入量($r=-0.557$, $p<0.0001$)、身長と導入量($r=0.541$, $p<0.0001$)、体重と導入量($r=0.585$, $p<0.0001$)の間には弱い相関を認めたが、EFと導入量($r=0.070$, $p=0.6442$)の間には相関は認めなかった。導入直前のCOとは違い、EFは導入量に影響を与えなかった。理由として、EFは左室の収縮力のみの指標であり、心拍数や前負荷の変化により必ずしもCOと相関しないことが考えられる。

【結論】EFは、極端に低くない場合は、プロポフォールの導入量を決定する際に参考にならない。

1) Upton, et al. Cardiac output is a determinant of the initial concentrations of propofol after short-infusion administration. A&A 1999;89:545-52.

2) Adachi, et al. The determinants of propofol induction of anesthesia dose. A&A 2001;92:656-61.

PS08-6 プロポフォール・フェンタニルを用いた超低体温下大血管手術中の Bispectral Index(BIS)の変化

山口大学 医学部 麻酔科蘇生科
○大竹一信、三井雅子、入江洋正、長溝 大輔、
中村真之、石田和慶、森本康裕、坂部武史

BISは、心臓・大血管手術において術中覚醒の防止や中枢神経系のモニタとして期待されている。BISは低温によっても影響を受けるが、超低体温を用いた手術中の変化については不明な点が多い。プロポフォール(P)・フェンタニル(F)を用いた超低体温下胸部大血管手術中のBISの変化を検討した。

【対象と方法】胸部大動脈瘤手術6例(上行置換3例、弓部置換2例、上行・弓部置換1例)を対象とした(緊急手術3例)。手術室入室後BISモニタ(A-1050)を開始した。P 0.5 mg/kg ボーラス投与後に8 mg/kg/hとし、F 10 μ g/kgを投与した。気管挿管後P 2-4 mg/kg/hで維持した。脳温の代用として内頸静脈球部温(球部温)の測定を行った。胸骨切開までにFを20 μ g/kg追加投与した。上行置換3例は逆行性脳灌流(RCP)、弓部置換3例は脳分離循環(SCP)で脳循環を維持した。循環停止は膀胱温がRCPで20 $^{\circ}$ C以下、SCPでは24 $^{\circ}$ C以下に到達してから行った。冷却中Pを2 mg/kg/hで維持し、復温してBISが40以上に回復したらBIS 40-60を目標に2-4 mg/kg/hで調節した。Pを4mg/kg/hで投与してもBIS 60以上が持続するときは適宜Fを追加投与した。

【結果】年齢は70 \pm 5歳(平均 \pm 標準偏差)、体重は62 \pm 15 kg、男:女=5:1であった。手術時間は608 \pm 229分、人工心肺(CPB)時間は254 \pm 41分(RCP 59 \pm 8分、SCP 152 \pm 44分)。P総使用量は2515 \pm 1486 mgであった。4例でCPB後Fの追加投与を必要とし、Fの総投与量は37 \pm 5 μ g/kgであった。BISは導入前の95 \pm 3から導入後58 \pm 6に低下し、冷却開始とともに低下し、一度上昇して再度低下する現象が全例で認められた。脳灌流中(最低内頸静脈球部温18 \pm 2.1 $^{\circ}$ C)は全例平坦脳波となり、BISは0となった。復温時、球部温が36 $^{\circ}$ Cに到達してからBISが40以上となるのに55 \pm 44分を要した。1例でBIS回復の著明な延長(116分)を認め、もう1例では手術終了時までBIS低値(36)が続き、術後中枢神経障害(左手指運動障害)を認めた。

【考察・まとめ】心臓手術において体温低下に伴いBISが低下することが報告されている。今回の検討でも冷却開始とともにBISの低下を認めた。術後中枢神経障害を認めた症例では復温後のBISの回復が遅く、手術終了時まで低値が続いた。復温後のBISの回復遅延や持続する低値は中枢神経障害の発生を示唆している可能性がある。

PS09-1 モルモット虚血一灌流心に対するβ遮断薬の心保護作用の比較

札幌医科大学 麻酔科

○黒沢さおり、金谷憲明、新山幸俊、中山雅康、並木昭義

β遮断薬が心虚血イベントに際して心筋保護作用を示すことはよく知られている。しかしながら、その作用機序は未だ明らかではない。今回われわれは、新しい短時間作用性の選択的β遮断薬ランジオロール(LAN)の虚血一灌流障害に対する作用をモルモット摘出灌流心を用いて、プロプラノロール(PRO)、エスモロール(ESMO)と比較検討した。

(方法)モルモット摘出灌流心臓をランゲンドルフ法を用いて45分間の虚血後に、60分間再灌流を行なった。虚血に先立って、LAN(20, 100, 500μM)、PRO(1, 10μM)、ESMO(5, 50μM)を10分間投与した。

(結果)60分の再灌流後、対象群では収縮期左室圧(LVP)が、虚血前値の65±3%まで回復した。LAN20, 100, 500μMでは、LVPはそれぞれ79±4%、109±5%、106±5%まで回復した。PRO1, 10μMでは93±5%、102±6%、ESMO5, 50μMでは77±13%、99±12%まで回復した。LAN、PRO、ESMOともに投与により、用量依存性に心拍数、LVPを抑制した。LAN500μM、PRO10μM、ESMO50μMは虚血前の心抑制作用が顕著であった。

(まとめ)LAN、PRO、ESMOともに虚血一灌流心筋に対して再灌流後の収縮力回復を促進し、心保護作用を有することが明らかになった。

PS09-2 超短時間作用性βブロッカー、ランジオロールの、セボフルレンによる心抑制へ及ぼす作用

東京女子医科大学 医学部 麻酔科学教室

○岩出宗代、野村 実、芦刈英理、杉野芳美、金子敏代、安中洋美、尾崎 眞

目的:本邦で開発されたβ1選択性超短時間作用性遮断剤であるランジオロールは、まもなく臨床使用可能となり、麻酔中に使用できるβブロッカーとして期待されている。しかし、心室血管整合性(V-A coupling)、心室仕事効率(mechanical efficiency)に対する作用や、麻酔薬との相互作用は不明である。そこでイヌの圧容量曲線を解析し、ランジオロールの作用について検討した。

方法:ビーグル犬4頭をペントバルビタールで麻酔導入維持し、左側開胸で心臓を露出、左室心尖部より先端マンメーター付圧カテーテルとコンダクタンスカテーテルを挿入し圧容量曲線を描出した。圧容量曲線の解析により、Ees(endsystolic pressure-volume relation), Ea(arterial elastance)を得、V-A coupling、mechanical efficiencyの指標として、それぞれEa/Ees、EW(external work)/PVA(pressure-volume area)を算出した。心収縮性の指標としてdp/dt、Msw(preload recruitable stroke work)を求めた。測定はセボフルレン1MAC,1.5MAC,2MAC各15分投与後に行い、90分のwashout時間の後にランジオロール0.3mg/kg/minを30分間持続投与し、セボフルレンを同様に投与、測定した。実験はcrossed overとし、セボフルレン単独投与またはランジオロール併用投与は順不同とした。

結果:ランジオロール0.3mg/kg/minの投与により心拍数は減少したが、心収縮性、V-A coupling、mechanical efficiencyは変化なかった。セボフルレン1.5MAC以上の投与により心収縮性は減少し、V-A coupling、mechanical efficiencyは悪化した。ランジオロール投与の有無により差はなかった。結論:ランジオロール0.3mg/kg/min投与はセボフルレンの心抑制を増悪しない。

PS09-3 アミオダロン内服患者の全身麻酔中、異常高血圧を呈した一症例

大村市立病院 心臓血管病センター
麻酔科¹
長崎大学 医学部 麻酔学教室²
○蓮尾 浩¹、柴田真吾¹、澄川耕二²

アミオダロンは難治性の致死的不整脈に対して用いられるクラス3群抗不整脈薬であるが、副作用として徐脈、心筋抑制、低血圧などが挙げられ、内服患者に対する麻酔管理においては循環動態への影響を無視できない。今回、我々はアミオダロン内服患者の喉頭微細手術に際して全身麻酔を行い異常な循環動態を呈した症例を経験したので報告する。

症例は59歳男性。当院循環器内科で難治性心室頻拍と肥大型心筋症の診断で内服加療中であった。最近、嘔声を自覚し耳鼻科紹介され声帯ポリープの診断で喉頭微細手術が予定された。現在の内服は、アミオダロン、エナラプリル、ピソプロロールでこの処方になって心室頻拍は出現していなかった。術前検査では、心電図でVPCを認めたが単発単源性で、ホルター心電図でも二連発をわずかに認めるものの3連発以上は認めなかった。心エコーでは心尖部が瘤状を呈して壁運動低下を認めるが他の領域は壁運動正常で駆出率は77%と保たれていた。胸写では心拡大を認めた。麻酔は、プロポフォール、フェンタニルで導入し、セボフルランで維持した。導入前に観血的動脈圧ラインを確保し術中モニタリングを行った。麻酔導入から術中はやや徐脈傾向であったが、血圧、心拍数ともに安定していた。心電図上VPCを認めたが単発性であり特に処置は行わなかった。手術終了後、吸入麻酔薬を中止したところ一気に血圧が250/120mmHgに上昇し心拍数も100bpmまで増加した。ニカルジピン、プロプラノロールを用いて降圧を行い約10分後、血圧190/100mmHg心拍数80bpmとなった。血圧上昇時からSpO₂の低下を認め、動脈血液ガスではFiO₂ 1.0でPaO₂ 76.7mmHgと酸素化不良を認めた。気管内には多量の泡沫状分泌物が出現し急性肺水腫が疑われた。吸入麻酔薬を再開して鎮静を行ったところ血圧、心拍数は安定しFiO₂ 0.5でSpO₂も98~99%を維持した。プロプラノロールで血圧上昇を抑えながら吸入麻酔を再度中止したが、前回のような高血圧をきたすことなく良好な覚醒状態を得られたので抜管しICUへ搬送した。ICUでは呼吸、循環ともに安定し第1病日には一般病棟に退室できた。今回の麻酔中のイベントと患者の心疾患やその治療との因果関係は確定できないが、アミオダロンと麻酔および麻酔中の急性肺水腫について文献的考察を加え報告する。

PS09-4 ニコランジル持続投与中にニトログリセリン投与を中止して誘発された術中冠動脈攣縮症例

社会保険 小倉記念病院 麻酔科, 救急・集中治療部
○平田 孝夫、瀬尾勝弘、湊上竜也、高岡華代、板谷美和、角本眞一

術中に心電図でST上昇を生じ、ニコランジル(NIC)とニトログリセリン(TNG)の持続投与を開始した後にTNG投与を中止したら、ST上昇が再発した症例を経験したので報告する。

【症例】76歳男性。両下肢の閉塞性動脈硬化症の診断で、大腿動脈-大腿動脈(F-F)、両側大腿動脈-膝窩動脈(F-P)バイパス術を硬膜外麻酔併用下に全身麻酔で行った。既往歴として、高血圧症に対しニフェジピンの内服中であった。また、2年前に一度、胸部絞扼感を自覚したため冠動脈造影検査を行ったが、有意の狭窄を認めなかった。しかし、症状の予防のため硝酸イソソルビド貼付を行っていた。

【麻酔経過】手術室に入室後、硬膜外カテーテルをL2-3から留置した。麻酔導入は、チオペンタール、ベクロニウム投与、イソフルラン吸入を行い、気管挿管を行った。麻酔維持は、酸素、亜酸化窒素、イソフルランで行い、0.75%ロピバカインの硬膜外投与を適宜行った。手術開始後から洞性不整脈と上室性期外収縮を認めた。F-Fバイパス吻合終了後に収縮期血圧(SBP)が75mmHgに低下したため、輸液負荷とともにエチレフリン2mg投与を行い、SBPを110mmHgに上昇させた。その直後に、II誘導で0.5mV(5mm)のST上昇を認めた。このため、NIC 1.5µg/kg/minとTNG 1µg/kg/minの持続投与を開始した。約5分後、ST上昇は改善した。その後、SBPは90mmHg前後で、TNG投与を中止し、NICの持続投与のみとした。約40分後(F-Pバイパス吻合終了後約20分)、再びII誘導で0.5mV(5mm)のST上昇を認めた。このため、NIC持続投与に加え、TNG 600µgを緩徐に静注した後、1µg/kg/minの持続投与を再開した。これにより、ST上昇は速やかに改善した。術中のBIS値は60~70であった。

【考察】ST上昇の原因は冠動脈攣縮によるものと考えられた。術中に生じた冠動脈攣縮の再発を防ぐために、NICとTNGを投与したが、TNG投与を中止して、NIC単独投与となった時に再発を防げなかった。NIC単独投与の場合、今回用いた1.5µg/kg/minでは冠動脈攣縮を防ぐのには十分でないのかも知れない。

【まとめ】冠動脈攣縮に対してNICの単独投与を行う場合には、投与速度によっては再発を抑制できないことがある。

PS09-5 小児心臓手術麻酔へのくも膜下モルヒネ投与併用による鎮痛効果と合併症

静岡県立こども病院 麻酔科

○竹内和世、遠山貴之、尾松徳則、石垣敬子、
今村 誠、堀本 洋

当院では、小児心臓手術の麻酔管理にくも膜下モルヒネ投与を併用して早期抜管、術後鎮痛をめざしている。その効果、副作用等について検討した。

[対象]2001年10月から2002年4月までに根治術が予定された重篤な合併症のない ASD、VSD、ECD の 23 症例である。

[麻酔法]麻酔導入後脊麻を行い、塩酸モルヒネ 10 μ g/kg + ブピバカイン (5 例)、塩酸モルヒネ 5 μ g/kg + ブピバカイン (12 例)、塩酸モルヒネ 5 μ g/kg のみ (4 例) をくも膜下腔に投与した。術中維持にはフェンタニル、吸入麻酔薬、プロポフォール等を使用した。

[結果]手術終了から抜管までの時間は平均 46.5 分で、17 例 (73%) が手術室で抜管した。鎮痛鎮静薬として術後平均 18.5 時間後に塩酸ペンタゾシンを投与されていた。合併症は悪心・嘔吐 12 例 (52%)、搔痒感 6 例 (26%)、興奮 1 例 (4.3%) だった。重症例では嘔吐に対して塩酸グラニセトロンを、搔痒感に対してヒドロキシジン投与した。誤って塩酸モルヒネ 50 μ g/kg (予定投与量の 10 倍) が投与された 1 例は抜管後呼吸回数の低下が見られ、塩酸ナロキソンを投与した。脊麻時に出血した 1 例では投与を中止して手術を施行したが出血による合併症はみられなかった。

[考察]術後悪心・嘔吐 (PONV) の発生は投与量の差による違いはなかった。搔痒感の発生は投与量により違いがみられた。鎮痛効果がほぼ同様であることを考えれば、モルヒネのくも膜下投与量は 5 μ g/kg が適量と思われる。覚醒後の呼吸抑制が見られたのは 10 倍量を投与された症例のみで、5~10 μ g/kg では呼吸抑制はなかった。ブピバカインを投与した方が手術開始時の循環動態の変動が少なかったことから、併用する方がよいと思われる。70%以上が手術室で抜管でき、術後管理が容易になる、特に呼吸管理が簡便になるというメリットがある。今回、合併症は症状の発生または訴えがあったものを挙げているが、訴えには個人差が大きいので、十分な判定法を検討する必要があると思われる。有効鎮痛時間は長くなったが、モルヒネの効果が消えた後の鎮痛薬の使用の仕方には今後の検討が必要である。

PS09-6 体外循環に際してヘパリン投与後の活性凝固時間 (ACT) の延長異常が認められた 2 症例

富山医科薬科大学 附属病院 手術部¹

富山医科薬科大学 医学部 麻酔科学教室²

○長谷川 和彦¹、釈永清志²、朝日丈尚²、
山崎光章²

我々は体外循環使用時のヘパリン投与に際し、活性凝固時間 (ACT) の延長が不良であった 2 症例を経験した。これらは、アンチトロンビン 3 (AT3) を投与することによって ACT が適切に延長し、体外循環管理を無事に行う事ができた。

【症例 1】70 歳女性。高血圧、脳梗塞にて加療中、解離性大動脈瘤 (De Bakey1 型) を指摘され、当院入院となった。安静及び血圧管理にて加療されていたが、動脈瘤が拡大してきたため、入院 35 日目に上行大動脈置換術が行われた。体外循環に際しヘパリン 14,000u (300u/kg) を用いたが ACT365 秒と延長不良であり、さらに 7,000u を追加したが明らかな ACT の延長が得られなかった。AT3 1,000u を投与したところ ACT700 秒台となり、体外循環を開始した。回路内に凝血等を認めず、プロタミンによる拮抗も通常どおり行え、体外循環を無事終了し得た。

【症例 2】73 歳男性。背部痛の精査で解離性大動脈瘤 (De Bakey3B 型) を他院にて指摘され、保存的な治療がなされていたが、偽腔が拡大してきたため 14 日後当院に転院となった。その 2 日後人工血管置換術が行われた。体外循環に際しヘパリン 19,000u (300u/kg) を用いたが ACT340 秒と延長不良であり、さらに 7,000u、5,000u を追加したが、ACT380 秒であった。そこで AT3 を 1,000u 投与したところ 440 秒に延長したので体外循環を開始し、無事手術を終了した。

【考察】ACT が十分に延長しない原因として、ヘパリンが血管内に投与されていない、活性の低下したヘパリンを使用した、という技術的な問題の他に、ヘパリンの持続投与、AT3 欠乏症や軽度の血管内播種性凝固などにより生じるヘパリン抵抗性がある。今回の 2 例共に発症から長い期間を経ており、凝固線溶系の消費によるヘパリン抵抗性が最も疑われた。症例 1 の手術 6 日前の AT3 活性は 98.0、症例 2 の手術 2 日前の AT3 活性は 84.0 であったが、AT3 製剤の投与にて術中 ACT の延長を認めた事から、数日間において生体内で AT3 の消費が生じていたという可能性も考えられる。たとえ AT3 活性が正常であっても、体外循環の開始前にはヘパリン投与後の ACT 値を確認すべきであり、その重要性を再認識させられた。

PS10-1 僧房弁狭窄症合併妊娠の2例

埼玉医科大学 総合医療センター 麻酔科

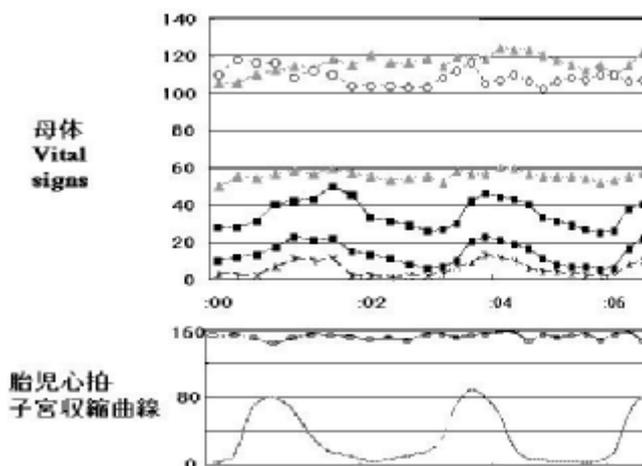
○半田富美、照井克生、横田和美、河村智永子、齋藤利恵

【症例1】37才2経産、前回分娩時より僧房弁狭窄症(MS)を指摘されていた。僧房弁弁口面積(MVA)1.5cm²、洞調律、非妊時より労作時息切れあり。切迫早産に対してシロッカー手術を施行し、妊娠35週より安静入院とした。妊娠37週5日、動脈圧ラインおよび肺動脈(PA)カテーテル挿入のうえ、L3/4より硬膜外麻酔を施行し、オキシトシンで分娩誘発・促進を行なった。妊娠37週6日、分娩進行順調にて努責なく自然分娩となった。児娩出前後の経胸壁心エコー(TTE)は問題なかった。

【症例2】30才1経産、25才時に僧房弁閉鎖不全に対して僧房弁形成術が施行。妊娠中期より労作時息切れが出現、35週時安静目的入院となった(洞調律、MVA2.4cm²)。妊娠38週6日自然陣痛発来し、動脈圧ラインとPAカテーテルを挿入し、L2/3より硬膜外麻酔を施行し、オキシトシンで陣痛促進を行ない、鉗子分娩とした。児娩出後に弛緩出血(約500ml)がみられ、血圧低下(120/60→70/40)をきたし、PA圧波形は楔入した。TTEで左室内腔の狭小化と壁運動亢進を認め、急速輸液と子宮収縮マッサージによって血行動態の回復を得た。

【考察】2例とも陣痛周期に相関するPA圧の変動が観察され(図は症例1)、児娩出後に著しい変動をきたした。

【結語】MS合併妊娠の周産期管理は循環血液量の安全域が狭く、厳密な血行動態管理が必須である。とりわけ児娩出直後に、循環血液量の過不足のないよう迅速で的確な、輸液・末梢血管抵抗および子宮収縮の管理が必要である。2例とも、硬膜外無痛分娩およびPAカテーテル/TTEを併用したモニタリングは有用であった。



PS10-2 拡張型心筋症と心室中隔欠損を合併した帝王切開術に対する脊硬麻の経験

北海道大学大学院 医学研究科 侵襲制御医学講座

○久野健二郎、森本裕二、劔物 修

拡張型心筋症と心室中隔欠損症(VSD)を合併した骨盤位の帝王切開術を脊硬麻で管理した経験を報告する。患者は24才の初産婦。幼少時からVSDを指摘され経過観察されていたが、高校卒業時より受診を自己中断していた。妊娠24週時、体動時の動悸を自覚したため、心エコー検査が施行され、特発性または産褥性拡張型心筋症の診断で当院産科に入院となった。入院時の心胸郭比0.55、心エコー検査でQp/Qs1.2の心室内左右逆流、左室駆出率0.34、左室拡張期径57mm、心室中隔壁厚8mm、左室後壁厚7mmと心室壁の菲薄化を伴う心拡大と収縮の低下が見られた。心電図上多形性PVCが散発し、血圧は80/40mmHg程度であった。体動時に動悸が何度か生じたが安静で自然消失し、他所見も入院時と比較して大きな変化が見られなかったため、37週時に帝王切開術が予定された。手術室入室後、マスク下に酸素投与を開始した。除細動シートを貼布した後、局所麻酔下に左橈骨動脈に動脈ラインと右内頸静脈に中心静脈ラインを確保し、動脈圧と中心静脈圧(CVP)を測定した。ドパミン3μg/kg/minの投与を開始した後、側臥位でL2/3より硬膜外カテーテルを留置後L4/5より脊麻を施行し、フェンタニル10μg混入の0.5%等比重ブピバカイン1mlを投与した。仰臥位へ体位変換の10分後に有効麻酔高はL領域以下であった。有効麻酔高を確認しながら、フェンタニル50μgと0.375%ブピバカイン計13mlを分割投与し、脊麻施行の30分後でT4以下の有効麻酔高を確認して手術開始となった。この間血圧は安定したが、一時80/分であった心拍数が110/分に増加し、CVPが2mmHgから-1mmHgに低下した。仰臥位低血圧症候群と判断し、患者を右側に挙上することで元の値に回復した。手術開始の4分後に児が娩出されたが、直後にそれまで4mmHgであったCVPが7mmHgに上昇した。CVPは漸減し手術終了時は4mmHgに戻った。子宮収縮は良好であり、収縮薬の投与は行わなかった。鎮痛は良好でフェンタニル40μgを硬膜外腔に追加投与したのみであった。手術後に集中治療室へ収容したが、フェンタニルとブピバカインの硬膜外持続投与で良好な鎮痛と、安定した血行動態が得られ、翌日産科病棟へ帰室した。術後11日で母児共に良好な状態で退院となった。

PS10-3 80歳以上の開心術10例の麻酔

沖縄県立中部病院 麻酔科
○依光たみ枝

【目的】80歳以上の開心術の麻酔について検討した。

【調査対象】1992年5月～2002年4月(10年間)に施行された後天性心疾患の開心術777例中、80歳以上の10例(1.3%)について検討した。

【結果】

1.診断名：解離性胸部大動脈瘤7例、急性心筋梗塞・不安定狭心症2例、大動脈弁狭窄1例となっており、大動脈弁狭窄症を除く9例が緊急手術であった。

2.周術期問題点：術前ショック7例、大量出血3例、心停止1例、血液透析1例、意識障害2例、術中出血傾向3例で術後は全例レスピレータケアとなった。

3.麻酔法：ケタラルールあるいはフェンタニールで導入、麻酔維持はフェンタニール8例、モルフィン2例となっていた。

4.予後：10例中3例(術中死2例は解離性胸部大動脈瘤破裂例、術後21日目死亡は不安定狭心症例)が死亡(30%)した。80歳以上の解離性胸部大動脈瘤の緊急手術7例中2例が死亡し、その死亡率28.6%は80歳以下の同手術81例中19例の死亡(23.5%)に比し、有意差は認められなかった。

【考察】平均寿命の延長、手術手技の進歩により超高齢者の開心術例も増加し、本調査でも10例中7例が最近5年間の手術例であった。しかし解離性胸部大動脈瘤手術は、細かな麻酔法にも関わらず重篤な術前状態の為死亡率は80歳以下・以上とも24～29%と高かった。

PS10-4 MIDCAB施行後、呼吸不全に陥った高齢者の一症例

昭和大学 横浜市北部病院 麻酔科
○野本功一、山田佐世子、吉田達也、池田東美明、鈴木尚志、世良田和幸

低肺機能の高齢患者にMIDCABを施行後に呼吸不全を併発し、人工呼吸器からの離脱に難渋した症例を経験したので報告する。

【症例】89歳男性、150cm、31.0kg。CAGにて前下行枝のみに高度狭窄を認め、陳旧性心筋梗塞、狭心症の診断のもとMIDCABが施行された。既往に肺気腫があり、VC1300ml、%VC49%、FEV_{1.0}960ml、%FEV_{1.0}70%と混合性障害を認めた。空気呼吸下の血液ガスは、pH7.33、PCO₂55mmHg、PO₂80mmHg、BE+2.1であった。麻酔導入後、左気管支用ダブルルーメンチューブを挿管し、中心静脈ならびに肺動脈カテーテルを挿入後、手術を開始した。維持にはセボフルラン、酸素、空気を用い、適宜フェンタニール(計300μg)を追加した。分離換気時は右肺へのセボフルラン/酸素による換気と、左肺への酸素の吹送により低酸素血症を来たすことなく経過した。無輸血手術を185分で終了し、自発呼吸の出現を待って手術室で抜管した。ICU入室後にCO₂ナルコーシスを来たしたため再挿管し、1PODに抜管したものの、再度CO₂ナルコーシスを来たし同日再び挿管した。3PODにはミニトラック™施行下に抜管し、経口摂取を10PODに開始したが、12PODには誤嚥性肺炎のため人工呼吸管理に戻った。IMVによる強制換気回数の漸減、プレッシャーサポートによる支持圧漸減、BiPAPを用いたon-off法など、種々の方法によりウィーニングを試みたが成功せず、24PODに気管切開術施行後、人工呼吸器を装着したまま一般病棟へ転棟した。180POD現在、夜間のみ人工呼吸器の装着を要する状態であり、長期療養型の後方施設への転院を検討中である。

【考察】MIDCABは早期覚醒、早期抜管が可能であり、入院日数の減少や医療コストの削減を期待できる。従来の冠動脈バイパス手術に比べて手術手技が低侵襲であるため、ハイリスク患者にもしばしば適用される。しかし麻酔自体が患者に及ぼす影響は通常の開胸手術と比較して少ないとはいえない。MIDCABの利点を生かすため、特にハイリスク患者では一貫した周術期管理が重要であり、本症例を踏まえて今後さらに検討していく必要がある。

【結語】MIDCAB施行後、呼吸不全に陥った高齢者の症例を経験した。ハイリスク症例では、外科医と麻酔科医の綿密な打ち合わせが重要であることから、今回の周術期管理の反省と今後の方針を交えて報告する。

PS10-5 両側内頸動脈狭窄と連合弁膜症を併発した患者の麻酔経験

聖マリアンナ医科大学 東横病院 麻酔科
○福島祐二、福島亜希、杉内 登

両側内頸動脈狭窄、連合弁膜症、肺高血圧および肺気腫を併発した患者に脊椎・硬膜外麻酔で管理した症例を経験したので報告する。

【症例】59歳、女性。卵巣癌疑いで手術が予定されたが、術前検査で両側内頸動脈狭窄と僧房弁狭窄および大動脈狭窄の連合弁膜症とそれに伴う肺高血圧を指摘。他院にてPTMC施工後、手術が施行された。

【麻酔経過】ECG,NIBP,SpO₂, r SO₂,ABR,ABPをモニタリングした後、第1/2腰椎間より硬膜外カテーテルを留置後、第3/4腰椎間より等比重0.5%塩酸ブピバカインで脊椎麻酔を施行した。第11胸椎レベルまで無痛域を得たことを確認後、手術を開始した。手術開始直後に患者が痛みを訴えたため、フェンタニルを静脈内投与したところ、血圧が低下したため、塩酸エフェドリンの投与と塩酸ドパミンの持続投与を開始した。血圧の回復に伴って散発的に心室性期外収縮を認めた。血圧が回復した時点で患者が嘔気を訴えたためドロペリドールを投与した。その直後に6連発の心室性期外収縮が出現したため、塩酸リドカインを投与した。この間、患者の意識は清明であった。検体が摘出され再び患者が嘔気を訴えたためドロペリドールを追加したところ血圧が低下し徐脈となった。直ちに塩酸エフェドリンを投与したが、r SO₂も低下を認め、患者は一時的に意識レベルの低下を認めた。血圧の回復にしたいがい、再び心室性期外収縮を認めたため塩酸リドカインの投与で対処した。その後は不整脈の出現もなく手術を終了した。術後の無痛域は第8胸椎以下であった。意識は清明であり、1%メピバカインで硬膜外持続注入を開始して麻酔を終了した。

【考察】内頸動脈狭窄のある患者では血圧管理が重要であるが、本症例では術中に二回の血圧低下を来した。昇圧剤の投与により不整脈の発現を認めた。これは本症例が連合弁膜症も併発していたことに起因すると考えられた。連合弁膜症に対して循環動態の変動を少なくするために脊椎・硬膜外麻酔にて麻酔管理を行ったが、鎮静薬の投与によって循環作動薬を使用しなければならぬ状況に陥ったと考えられた。r SO₂のモニタリングは脳血流低下の早期発見に有用であった。

【結語】連合弁膜症に内頸動脈狭窄を併発した患者の麻酔を経験した。脊椎・硬膜外麻酔下に管理したが、安易な鎮静薬の使用により循環動態の変動をきたした。

PS10-6 全身性エリテマトーデスにてステロイド長期大量内服中に発症した急性大動脈解離の1例

横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター
麻酔科

○吉田宗司、岩倉秀雅、藤本啓子

全身性エリテマトーデス（SLE）などの膠原病に併発した、外科的治療を要する心血管病変においては組織の脆弱性とそれによる縫合不全、また原疾患の再燃、長期間のステロイド投与による易感染性、耐糖能異常、創傷治癒障害などの合併症の危険をとまなう。今回我々は、全身性エリテマトーデスにてステロイド長期大量内服中に発症した急性大動脈解離の1例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

【症例】58歳、女性。身長155cm、体重56kg。

【現病歴】平成14年4月8日、起床時に背部痛を自覚し当センターを受診した。CTにて上行大動脈から総腸骨動脈分岐部に及ぶ急性大動脈解離を認め、同日緊急手術となった。

【既往歴】23歳時に全身性エリテマトーデスの診断を受け、プレドニゾロンを1日15mg、35年間に内服中であった。プレドニゾロン総投与量は約190gであった。45歳時より高血圧症にてカルシウムブロッカーを内服していた。

【術中術後経過】麻酔はプロポフォール80mg、フェンタニル100μg、ベクロニウム10mgで導入し、酸素、亜酸化窒素、セボフルレンにプロポフォール、フェンタニルを加えて維持した。術中のステロイドカバーは、当施設で人工心肺症例に通常用いているとおり、コハク酸メチルプレドニゾロンナトリウム1000mgを人工心肺開始前に静注した。手術は、弓部小弯側にentryのある大動脈解離で、人工心肺下に上行・部分弓部大動脈人工血管置換が行われた。人工心肺からの離脱は容易であった。出血量は1610gで、術中にMAP16単位、FFP12単位、血小板40単位を輸血した。術後は、第2病日に覚醒を確認、第3病日に抜管、第4病日にICUを退室した。第1病日から第3病日までハイドロコートン200mg静注、第4病日からはプレドニゾロン1日15mgの内服を再開した。術後経過は順調で原疾患の増悪、感染症や創し開などの合併症もなく第31病日に退院した。

【考察】SLEに急性大動脈解離を併発した症例は大変まれで、文献的にもわずか数例を検索しえるのみである。Hussainらの報告では、大動脈基部人工血管置換術と2枝のCABGを施行、術後に肺炎、心不全を合併するも退院にこぎつけている。Guardらによれば突然死したSLE患者の剖検で偶然大動脈解離が発見されている。長期間ステロイドを服用していた症例では、術中のステロイドカバーが必須であり、手術後にステロイドを再開する時期を慎重に判断することが重要であると考えられた。

PS11-1 経食道心エコーによる僧帽弁置換術中における合併症の評価

国立循環器病センター 麻酔科¹

大分医科大学 麻酔科学教室²

○藤本 淳¹、大西佳彦¹、能見俊浩¹、堀之口典子¹、
稲森紀子¹、伊東浩司²、野口隆之²、畔 政和¹

弁置換手術における経食道エコー (TEE) 術中評価の有用性は知られているが、外科的合併症発見の割合や、術中追加手術の頻度を検討した報告は少ない。今回我々は僧帽弁置換手術 (MVR) を対象として TEE の評価診断を検討したので報告する。対象：1999年9月から2002年5月までの2年9ヶ月の間に MVR が施行された連続 190 症例を対象とした。再手術症例 37 症例、僧帽弁狭窄症 58 症例、僧帽弁狭窄兼逆流症 52 症例、僧帽弁逆流症 40 症例、僧帽弁腫瘍 3 症例であった。

結果：使用された人工弁は機械弁 166 症例、生体弁 24 症例であった。術中 TEE 評価により、人工心肺離脱前に追加手術が施行されたのは 16 症例であった。追加手術の原因は Stuck valve 5 症例、Peri valvular leakage 8 症例、Trans valvular leakage 1 症例、Left ventricular rupture 2 症例であった。

Trans valvular leakage, Left ventricular rupture の 3 症例はいずれも生体弁であり、弁を交換して再手術が施行された。人工心肺離脱後の TEE 評価では、Peri valvular leakage (trivial-1/4) を 17 症例に、Trans valvular leakage を 1 症例に認めた。追加手術もしくは残存逆流を残した 29 症例 (5 症例で重複) の検討では 21 症例が機械弁、8 症例が生体弁であった。

結語：僧帽弁置換手術術中 TEE 評価により、約 9% が再手術を必要とし、10% で残存逆流が確認された。また、術中合併症は生体弁で有意に多く見られた。僧帽弁置換手術の約 16% で TEE の有用性が確認された。

PS11-2 経食道心エコーが有用であった左室瘤破裂緊急症例

慶應義塾大学 医学部 麻酔学教室

○山田達也、桜庭茂樹、長田大雅、田川 学、
武田純三

心臓手術における経食道心エコーの有用性についての報告は多く、特に術中の **decision making** に対する貢献度は大きい。今回、大動脈解離の術前診断で緊急手術となったが、麻酔導入後の経食道心エコーにより左室瘤破裂と再診断され、手術が無事に行われた症例を経験した。

症例：55 歳、男性。突然の前胸部痛にて発症、冷汗、顔面蒼白状態となり、高度血圧低下からショック状態となった。入院時血圧は 76/48mmHg、心拍数は 62bpm で、意識清明であった。高血圧の既往があり内服治療中であった。術前胸壁心エコー、X-P、CT で上行大動脈解離、心タンポナーデの診断を受け緊急手術となった。手術室入室時の血圧は 106/74mmHg、心拍数は 97bpm であった。麻酔はフェンタニル 400mcg、ミダゾラム 1mg、ベクロニウム 10mg で導入し、引き続きフェンタニル 300µg/h、ミダゾラム 2mg/h、ベクロニウム 5mg/h で維持した。術前の CT 所見ではバルサルバ洞動脈瘤破裂が最も疑われ、ベントール手術が予定されたが、麻酔導入後に行った経食道心エコーにより大動脈弁直下に左室瘤を認め、大動脈弁輪と僧帽弁輪の間から始まり左房と大動脈の後面に存在する左室瘤破裂と診断された。また、大動脈弁についても石灰化した二尖弁の所見が得られた。心タンポナーデを合併していたため不用意な心膜切開は危険と考え、大腿動静脈にカニューレションし体外循環下に心膜を切開し、心タンポナーデを解除した。心停止後に大動脈を切開し経大動脈弁輪的に左室内にアプローチし、**fibrous subaortic curtain** の一部欠損による瘤口部をパッチ閉鎖し、その後大動脈弁置換術を行った。術後経過は順調で 1POD に人工呼吸器から離脱し、20POD に軽快退院となった。

考察と結語：今回、経食道心エコーは心タンポナーデの循環管理や体外循環離脱に有用であっただけでなく、執刀前の精査により左室瘤や二尖弁など術前診断では分からなかった診断が可能であり、術式の決定に重要な役割をはたした。

PS11-3 経食道心エコーガイド下に肺動脈カテーテルを冠静脈洞へ簡便に挿入する方法

横浜市立大学 医学部 麻酔科
○石川善啓、宮下徹也、小出康弘、境 倫宏、
山田芳嗣

心筋酸素需給バランスの指標のひとつとして冠静脈洞（CS）の血液酸素飽和度（ScsvO₂）が有用とされている。しかしながらCSへのカテーテル挿入にはレントゲン透視と造影剤などを用いた煩雑な手技が必要であり、ScsvO₂をモニタリングすることは一般的でない。我々は術中に経食道心エコー（TEE）を用いて7.5Frのオキシメトリー付きの肺動脈カテーテルをCSへ簡便に挿入する方法を検討したので報告する。

【対象と方法】対象は腹部大動脈瘤に対する人工血管置換術を施行する患者5名とした。CSへのカテーテル挿入方法は全身麻酔導入後、まず8.5または9Frのシースを右内頸静脈より挿入する。次に肺動脈カテーテルを肺動脈内に挿入しキャリブレーションする。TEEを挿入しCSの画像をモニターした後、肺動脈カテーテルの先端を右房まで戻し、先端バルーンに空気ではなく生理食塩水を1~1.5ml注入し、捻りを加えながら進め、生理食塩水の入ったバルーンの重みでCS出口にカテーテル先端を到達させる。次にバルーン内の生理食塩水を緩徐に吸引しながらカテーテルをCS内に挿入し、血液酸素飽和度の急激な低下とTEEにてCS内にカテーテルが描出されていることを確認する。さらに、カテーテル先端圧をモニターして、不適切なカテーテルの位置による急激な圧上昇がないことを確認する。

【結果】この方法により全例挿入可能であった。挿入の所要時間はバルーンに生理食塩水を注入してから約5~15分程度であった。手術終了時にバルーンに空気を注入し肺動脈へ挿入し、肺動脈カテーテルとして術後管理に利用した。

【考察】本法の特徴は、CSが右心房内後方にあることから生理食塩水とカテーテル自体の重みでカテーテル先端が後方へ落ちていく事を利用することであり、レントゲン透視や造影剤を必要としないこと、手術途中からの挿入も可能であること、特殊なカテーテルを必要としないことなどの利点がある。しかし、仰臥位での手術症例に限定されることが今後の課題である。

【結語】経食道心エコーを用いてオキシメトリー付きの肺動脈カテーテルをCSへ簡便に挿入する方法を検討した。

PS11-4 肺静脈環流異常をともなった Posterior type ASD の一例

北里大学 医学部 麻酔科
○岡本浩嗣、諏訪潤子、外 須美夫

ASDでも静脈洞型は肺静脈環流異常を伴うことがあり、その診断には造影やTEEが有用である。今回我々は肺静脈環流異常をともなった posterior type ASDでTEEでも術前診断できなかった症例を経験したので報告する。症例は2才女児。ASDの診断の下、根治術が計画された。術前造影検査、胸壁心エコーでASDは確認されたが右肺静脈環流がはっきりしなかった。麻酔導入後TEEにて左心房内に環流する右肺静脈血流が確認されたように見えた。しかしながら、開心所見では右肺静脈環流異常をともなった posterior type ASDであった。TEEがなぜfalse imageをしめしたのかをTEEの限界と共に posterior type ASDの文献的考察を含めて報告する。

PS11-5 肝移植後の下大静脈ステントの逸脱により三尖弁逆流を認めた症例

東京女子医科大学 麻酔科学教室

○比企美加、長沢千奈美、横川すみれ、野村 実、尾崎 眞

症例) 60歳、男性

現病歴) '85年慢性肝炎と診断された。'01年3月他院にて生体部分肝移植術を施行された。'01年5月移植肝の腫大に伴う下大静脈の圧迫を認め、ステントを留置された。その後、経過観察を行っていたが、'02年2月より呼吸困難、浮腫、黄疸を認め入院となった。移植肝の拒絶反応を疑い、治療を行ったが肝機能の改善はみられなかった。経食道心エコーを施行した結果、ステントの右心房内突出が認められた。また、一部破損したステントによる三尖弁逆流も認められた。このため、肝機能低下の原因は三尖弁逆流による肝静脈圧の上昇によるものと考えられた。

Interventional にステントを摘出することは困難なため、精査、加療目的に本院に転院となった。

麻酔経過) プロポフォール、フェンタニール、ベクロニウムにて全身麻酔管理を行った。麻酔導入後、経食道心エコーにて観察した結果、右心房内のステントの逸脱、及び中等度の三尖弁逆流が認められた。また、一部破損したステントによるものと思われる心房中隔穿孔も認められた。肺動脈圧は24/16 mmHgで肺高血圧は見られなかった。人工心肺開始前にハイドロコルチゾン0.1gを投与した。人工心肺開始後、三尖弁置換術、心房中隔穿孔閉鎖術が施行された。ドパミンを使用し、人工心肺離脱は容易であった。

考察) 本症例の問題点として、麻酔維持薬の選択および長期に渡り免疫抑制剤の長期投与による人工心肺使用時の免疫抑制剤の血中濃度の維持の不安定なことがあげられる。挿管後の経食道心エコーでは三尖弁逆流による肺高血圧は認められなかったが、下大静脈ステントの先端が挫滅して心房中隔や三尖弁に嵌頓していた。したがって、弁形成術の予定を弁置換術へと変更した。また、破損した下大静脈ステントは先端部分のみを鈍的に切除して残りは留置したままとした。また、本例の肝機能低下の原因として移植肝の拒絶反応は否定できず、また出血傾向もあったため人工心肺の離脱困難が予測されたが、離脱はスムーズであった。弁置換術後も肝機能の十分な回復は認められず現在加療中である。

まとめ) 肝移植後の下大静脈ステント留置症例に対する三尖弁置換術を経験した。肝機能の維持、免疫抑制剤の使用方法に苦慮したが、術式の決定に経食道心エコーが有用であった。

PS11-6 肺塞栓症のため持続ヘパリン、IVCfilter留置中に経食道エコーで発見された右房内の血栓症の一例

横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター集中治療部¹

横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター麻酔科²

○後藤正美¹、藤本 啓子²

経食道心エコー(以下 **TEE**) は経胸壁心エコーでは診断しにくい病変の描出ができる。肺梗塞の患者で **IVCfilter** を挿入後にもかかわらず、右房内に血栓がみられた症例を報告する。患者は27才女性。子宮筋腫で婦人科フォロー中であった。5月27日妊娠2ヶ月で鼠径部に痛みを感じ、左右深部静脈血栓症が疑われた。6月4日妊娠3ヶ月で症状が増悪し、弾性包帯着用、妊娠中絶する方針となり入院した。CTで左右総腸骨内腸骨静脈および左外腸骨静脈から大腿静脈に血栓が発見された。6月10日トイレからの帰宅時、意識消失発作があった。1分ほどで意識は回復したが、肺塞栓症を疑いヘパリンを1万単位投与し、緊急カテーテル検査を行った。肺動脈造影では左下葉枝に欠損像があり、肺塞栓症と診断し、右肘静脈から **temporary IVC filter** を留置した。肺塞栓症の原因は巨大子宮筋腫による静脈系の機械的圧迫と妊娠による凝固能亢進状態が関与していると判断し、6月13日妊娠中絶手術施行することとなった。術前よりヘパリンを持続投与して **APTT** を60前後にコントロールしていた。子宮内用除去術時の **TEE** 所見は右房内に約2cmの高輝度エコーの浮遊物が観察され、**filter** 周囲のまたは右房壁に付着した血栓と考えられた。7月14日子宮筋腫核出術施行。術前に **filter** の交換が行われた。子宮筋腫核出術時の **TEE** 所見も前回と同様の部位に高輝度の浮遊物があり、エコーあり。大きさはほぼ同様であった。その後もヘパリンによる抗凝固は続け、7月28日下大静脈造影で明らかな血栓はなく **filter** を抜去した。この間、肺塞栓を疑わせる症状はなかった。いずれの場合も経胸壁心エコーでは血栓は発見できなかった。 **TEE** は上大静脈もしくは右房の血栓の診断に有用であった。肺塞栓症の予防のための **temporary IVC filter** を用いても血栓が付着し、新たな肺塞栓の原因となる事も考えられ、慎重な対応が必要である。

PS12-1 肥大型心筋症に対する off-pump CABG の麻酔経験

帝京大学 医学部附属病院 麻酔科
○丸山 敦、森田茂穂、新見能成、石黒芳紀

【はじめに】悪性腫瘍の手術に先行した冠動脈再建術では、**off-pump CABG(OPCAB)**が、体外循環による免疫抑制を避けられること、術後の回復が早いことなどの点から有利な術式と考えられている。今回、狭心症および肥大型心筋症の患者において結腸癌の手術に先行して **OPCAB** を施行した症例を経験したので報告する。

【症例】69歳、男性。体重 59.3kg、身長 158cm。1年前より労作時呼吸困難と胸痛、動悸を訴えていた。1ヶ月前より失神発作が出現するようになり、心臓カテーテル検査では左室流出路圧較差 100mmHg の肥大型心筋症と、**LAD#6** 近位部に 90%、**#9** に 90%の冠動脈狭窄を認めた。また、このとき貧血の精査で肝弯曲部に結腸癌が発見された。β遮断薬の投与により左室流出路の圧較差は 50mmHg と改善した。今回、結腸癌の手術に先行して**#6** および**#9** に対する **OPCAB** が予定された。麻酔の導入はミダゾラム、フェンタニル、ベクロニウム、維持は酸素-亜酸化窒素-セボフルランとプロポフォール持続静注を併用し、適宜フェンタニルの追加投与を行った。導入直後は **TEE** で僧帽弁逆流をほとんど認めなかった。しかし、胸骨正中切開、胸骨開創、**LITA** 採取、心臓脱転、スタビライザ使用など種々の操作により再三にわたって収縮期血圧 50-60mmHg 台の低血圧が発生し、このとき **TEE** では左室流出路閉塞と高度の僧帽弁逆流を認めた。操作を解除し、吸入麻酔薬濃度を上昇させることにより血行動態は改善したが、スタビライザ使用中は左室流出路閉塞による低血圧を改善させることはできなかった。人工心肺をスタンバイし、低血圧のまま約 15 分間で**#6** に対する吻合を終了したが、当初予定していた**#9** へのバイパスは断念した。一ヶ月後、結腸部分切除術は無事に施行された。

【まとめ】本症例より、1) **OPCAB** は悪性腫瘍の手術に先行して冠動脈再建術を行う際の有力な手段であること、2) しかし、肥大型心筋症を合併する患者では、**OPCAB** は左室流出路閉塞と僧帽弁逆流による高度の低血圧が発生する危険性が高く禁忌と考えられること、3) 肥大型心筋症の動的な左室流出路狭窄のモニターには **TEE** が必須であることなどが示唆された。

PS12-2 もやもや病合併症例に対するオフポンプバイパスの麻酔経験

桜橋渡辺病院 麻酔科¹
中津済生会病院 麻酔科²
○安部和夫¹、高橋 響²

【症例】67歳男性、平成6年5月頭痛、意識喪失発作のため近医受診し脳血管造影により左右側もやもや病の診断を受ける。以後外来通院を続けていた。平成7年狭心痛出現し当院受診。冠動脈造影にて右冠動脈**#3**が 100%閉塞のため **PTCA** 施行し症状は消失した。今年再び狭心痛出現し冠動脈造影により**#1,2,3 90%**、**#7 75%**、**#11 #12 75%**閉塞のため、手術適応となった。

【麻酔および術中経過】フェンタニール 0.2mg 静注、プロポフォール 10mg/hr 持続静注で入眠後気管内挿管した。右内頸静脈よりスワンガンツカテ、中枢用トリプルカテを挿入した。左内頸より脳底静脈に逆行性にカテーテルを挿入した。前額部に **transcranial optical spectroscopy TOS 96(Date Medical)** のプローブを貼付した。血圧、心拍数、肺動脈圧、中心静脈圧、心拍出量、脳底静脈酸素飽和度、左右局所脳酸素飽和度 **rSO₂, HbI** を、手術開始前[T1]、胸骨切開後{T2}、内胸動脈剥離中[T3]、心脱転時[T4]、内胸動脈前下行枝吻合中[T5]吻合終了 15 分後[T6]の 6 回測定した。平均血圧は術中低下しなかったが肺動脈圧は脱転時、吻合中に 21mmHg から 35mmHg に上昇した。**rSO₂** は変化しなかった。**HbI** は左側 1.20 [T1], 1.32 [T2], 1.07 [T3], 0.80 [T4], 0.97 [T5], 1.29 [T6] 右側 0.95 [T1], 1.17 [T2], 1.03 [T3], 0.74 [T4], 0.82 [T5] 1.01 [T6] と脱転中、吻合中にいずれも低下した。脳底静脈酸素飽和度は 72.7% (T1), 75.4% (T2), 65.4% (T3), 52.8% (T4), 61.3% [T5], 76.3% [T6] と推移した。手術終了後 **ICU** に収容し当日抜管した。術後神経系も含め経過良好であった。

【結語】もやもや病合併症例の心臓手術は世界でもほとんど報告はない。もやもや病では脳の自動調節機能が障害されている恐れがあり、血圧の低下に留意した。麻酔中ドパミン、**NTG**、ジルチアゼムを麻酔中を通じて持続投与した。手術中循環動態に著明な変化は無かったが脳底静脈酸素飽和度、**HbI** が心脱転時、吻合中に低下し、心臓手術中の脳虚血を示唆している可能性がある。

PS12-3 Off-pump CABG 中に起こった突然の SpO₂ の低下

新東京病院 麻酔科

○中川雅之、小西晃生、菊池恵子

Off-pump CABG の麻酔管理は冠動脈吻合中の循環動態に目をうばわれ、呼吸管理がおろそかになることがある。今回、右冠動脈吻合中、突然 SpO₂ の低下をきたし、肺血管の屈曲による閉塞が疑われた症例を経験したので報告する。

【症例】 75 才男性、呼吸困難のため近医受診、心不全と診断され精査目的に当院紹介となった。CAG にて 3 枝病変であったため、CABG 予定となった。

【経過】 麻酔導入はミダゾラム 6mg、フェンタニル 0.2mg、2%リドカイン 100mg で行い、サクシニルコリン 40mg で挿管し、以後、プロポフォール (3mg/kg/h)、フェンタニル (総投与量 2.0mg)、ベクロニウム (3mg/h) で維持した。冠動脈吻合直前の血液ガスでは異常は認められなかった。型のごとく LIMA suture を置き、吻合は回旋枝から開始した。次に心臓の脱転を強め、右冠動脈の吻合に移行した。右冠動脈を遮断し吻合を開始したところ血圧が低下し、フェニレフリン、ノルアドレナリンの持続投与を開始したが血圧の維持は難しかった。吻合を開始して約 5 分後に SpO₂ が 80% 台に低下していることに気付いた。純酸素による換気をおこなったが SpO₂ の改善は認められず、さらに SpO₂、血圧が低下してきたため、やむを得ず吻合を中止し心臓の脱転を解除した。両側胸腔内に出血、胸水等は認められず、気管内吸引を行なったが、痰は吸引できなかった。心臓脱転解除後 1~2 分で SpO₂ は 100% まで回復し、血圧も改善した。脱転を軽度にし再び右冠動脈の吻合を行なったが、以後 SpO₂、血圧とも低下することなく無事手術を終了した。術後は特に問題なく、9 時間後に抜管、8 日後に軽快退院となった。

【考察】 本症例では、換気に異常がなく、吸入酸素濃度を上昇させても酸素化の改善が認められず、心臓脱転解除後急激に酸素化の改善が認められたことより肺循環の異常を考え、過度の心臓脱転による肺血管の屈曲による閉塞を疑った。Off-Pump CABG ではその手術の性質上、循環にばかり目をうばわれてしまい、酸素化の低下による循環動態の悪化を見のがすおそれがあるため、呼吸状態にも十分注意した麻酔管理が必要である。

PS12-4 術中経食道心エコーにて発見した弓部大動脈内動揺血栓のため off pump CABG に変更した症例

福井医科大学付属病院 麻酔科 蘇生科

○伊佐田哲朗、森 芳映、江口広毅、石本雅幸、鈴木久人、富士原秀善、福田 悟

症例は 74 歳女性、身長 153cm、体重 61kg。狭心症、二枝病変、主幹部病変。既往歴には高血圧、糖尿病があった。冠動脈造影検査の結果は、#1 50%、#4 AV 50% #5 50%、#6 90%、#9 99%。心エコーの結果は、LVDd/Ds=48.5/30mm、EF=68%。胸部 CT では弓部大動脈の壁不正が指摘されていた。術前では主幹部病変のため on pump CABG (LIMA-LAD、Ao-SVG-#9、Ao-RA-#14) が予定された。麻酔前投薬には塩酸モルヒネ 10mg、麻酔導入にはプロポフォール 1mg/kg、フェンタニル 10µg/kg、パンクロニウム 8mg にて鎮静、筋弛緩を得て気管挿管を行った。麻酔導入後に、経食道心エコーを挿入したところ、大動脈弓部に 3×2cm ほどの血栓を認めた。血栓が動揺していたため on pump CABG は危険と判断し、off pump CABG に変更した。血管拡張薬には、ニトログリセリン 0.5~1.5µg/kg/min、ニコランジル 1.5µg/kg/min を使用した。術中麻酔維持はプロポフォール 2~4 mg/kg/hr、フェンタニル総量 30µg/kg にて維持した。術中は血栓のために大動脈内バルーンパンピング、経皮的心肺補助法などの補助も使用出来ないということで、循環管理は慎重に行った。術中上行大動脈に血栓、石灰化が存在しないことを大動脈壁エコーにて確認し、予定の吻合を行った。血圧維持は輸液付加を基本とした。吻合中の心室性期外収縮にはリドカイン 1mg/kg にて対処した。LIMA-LAD 及び、SVG-#9 吻合中は、輸液付加のみで対処できた。SVG-#14 吻合中は輸液付加、頭低位としたが、収縮期血圧が 80mmHg 以下となり、ノルエピネフリン 0.03~0.05µg/kg/min を併用した。術中血栓の状態に変化はなく、術後も麻痺などなく良好に経過した。今回の症例では、術前胸部 CT から弓部大動脈内動揺血栓は診断できず、術中の経食道心エコーにて診断された。術前 CT で描出されない大動脈内動揺血栓の診断には経食道エコーが有用であると思われる。

PS12-5 AT-III 低下症によるヘパリン不応症に対し、急遽オフポンプ手術に変更した冠動脈バイパス術の一例

自治医科大学 麻酔科学集中治療医学講座
○前田亮子、福田博一、中井川 泰、蛭田昌宏、
平林由広、瀬尾憲正

【症例】74歳男性。155cm、49kg。三枝病変の不安定狭心症に対し、人工心肺下での冠動脈バイパス術が予定された。術前検査ではプロトンビン時間や部分トロンボプラスチン時間は正常であった。フェンタニル 0.2mg、ミダゾラム 5mg、ベクロニウム 6mg で麻酔導入し、気管内挿管後、プロポフォールとフェンタニルの持続投与により麻酔を維持した。活性凝固時間（ACT）の対照値は 124 秒であった。人工心肺装着のため、ヘパリン 10,000 単位を投与し、3 分後 ACT は 436 秒まで延長した。人工心肺を開始したところ ACT が 128 秒まで短縮したため、回路内にヘパリン 5,000 単位の追加投与を 2 回行ったが ACT は 174 秒までしか延長せず、回路内に血栓が生じたため、人工心肺を直ちに停止した。さらにヘパリン 5,000 単位の追加投与をおこなったところ、ACT は 362 秒まで延長したが、原因がわからないため急遽オフポンプ手術に変更した。一時間後、この時の AT-III の結果が判明したが、51.8%と低値であった。オフポンプ手術中の循環動態は安定しており、予定通りの三枝バイパスを行うことができた。術後の経過も順調で、合併症なく 3 週間後に退院となった。

【考察】AT-III 低下症例でのヘパリン不応症に対し、アルガトロバン併用の有効性を示した症例報告がある。しかしながら本症例では AT-III の測定結果が判明するまでに 1 時間程度を要したため、原因不明の時点でのアルガトロバンの使用は躊躇された。術者との話し合いにより急遽オフポンプ手術となったが、安全に手術を遂行することが可能であった。オフポンプ手術への変更は、ヘパリン不応症に対する一つの対処法となりうる。

【結語】AT-III 低下によると思われるヘパリン不応症に対し、急遽オフポンプ手術に変更となった冠動脈バイパス術の麻酔管理を経験した。

PS13-1 感染性心内膜炎に甲状腺機能亢進症を合併した妊娠 22 週の妊婦に対する僧帽弁形成術の麻酔経験

大阪市立総合医療センター 麻酔科
○中田一夫、高木 治、下野愛子、今中宣依、
佐谷 誠

心疾患の既往のない女性が妊娠中に感染性心内膜炎（以後 IE）を発症することはきわめて希である。今回われわれは、妊娠中に甲状腺機能亢進症と IE を発症した妊婦に対する僧帽弁形成術の麻酔管理を経験したので報告する。症例：28歳女性、生来健康であったが、2週間以上も発熱が持続したため精査したところ、白血球数、CRP と甲状腺ホルモン値の上昇、心エコー上軽度の僧帽弁閉鎖不全と僧帽弁後尖に直径 13mm の球状の疣贅が認められ、動脈血培養からは肺炎球菌が検出され IE と診断された。疣贅は増大傾向で、脳塞栓症の予防目的で緊急手術となった。術中管理：主な問題点としては、胎児と甲状腺機能亢進症が考えられた。胎児に関しては、妊娠 22 週であり胎児の発育の問題を考慮し、開心術前の帝王切開より妊娠継続とした。甲状腺機能亢進症に対しては、早急な内科的コントロールは不可能であり、対症療法で対処することとした。麻酔管理は循環動態の安定を第一と考え、ドルミカム-大量フェンタニールを用いた mNLA とし、通常のモニターに加え cardiocogram により子宮収縮、胎児心拍数を経時的にモニタリングし、子宮収縮予防のためにマグネゾール 1g/hr で持続投与を行った。人工心肺（以下 CPB）中は、常温、高流量、高灌流圧を維持し、膠質浸透圧と酸素運搬能の維持目的で血液充填を行った。母体は術中、術後を通じて循環動態は安定し、甲状腺クリーゼは生じなかった。胎児に関しては、麻酔導入後より胎児心拍数の基線細変動が消失したが 130bpm 以上で維持された。CPB 開始後血圧が低下し、子宮収縮とともに胎児心拍数が 80 台へ低下したが、ノルアドレナリンの持続静注による血圧回復とともに徐々に回復し安定した。大動脈遮断解除後より再び子宮収縮が頻回に生じ胎児心拍数が変動したが、マグネゾール、麻酔薬の投与により再び 150～160bpm へ回復した。人工心肺離脱後は降圧のためにミリスロール、頻脈コントロールのためにインデラルの投与を行い胎児心拍数は安定した。ICU 入室後、患者の循環動態は安定していた。胎児心拍数も 150～160bpm で安定し子宮収縮も軽度であったが、エコー上胎児の動きは認められなかった。しかし、ICU 入室 3 時間後頃に母体の麻酔からの覚醒とともに胎児心拍が減少消失し胎児死亡が確認された。結果的に救命はできず、反省点とともに IE 合併妊婦の麻酔管理の対策について考察し報告する。

PS13-2 感染性心内膜炎による急性三尖弁閉鎖不全に対し三尖弁縫縮術が施行された頸髄損傷症例の麻酔経験

駿河台日本大学病院 麻酔科

○三宅絵里、野中宏子、野村真己子、渡部直人、
針谷 伸、野田 薫、佐伯 茂

今回われわれは、感染性心内膜炎による急性三尖弁閉鎖不全に対し緊急三尖弁縫縮術が施行された頸髄損傷症例の麻酔を経験したので報告する。症例は**32**歳、男性。身長**182cm**、体重**80kg**、職業はプロレスラーで、平成**13**年**10**月**22**日試合中に頸髄損傷を受け、第**4**頸椎神経以下の知覚脱失、四肢麻痺を認めたため当院救命センターで入院加療中であった。入院**7**日目より弛張熱、血液検査上炎症反応を認めたため、原因を精査していたところ、心エコーで三尖弁に疣贅を認め、三尖弁閉鎖不全と診断され、緊急手術となった。術前検査では貧血(**Hb8.0g/dl**)、軽度肝機能障害、**PaO₂**の低下を認め、敗血症、急性腎不全の状態であった。本症例は頸椎損傷があったためカラーを装着した状態での挿管が必要であったこと、また体型から挿管困難症が予測されたことから気管支ファイバースコープ下に経鼻挿管することとした。手術室入室後、両前腕より観血的動脈圧ライン、静脈路を確保した。麻酔の導入はミダゾラム、フェンタニルの静脈内投与で就眠させ、ベクロニウムで筋弛緩を得た。その後、気管支ファイバーをガイドワイヤーとして**32Fr**気管内チューブを挿管した。予測通り挿管は困難で通常より時間を要した。麻酔維持はプロポフォール持続投与、フェンタニル、ベクロニウムの間欠的静脈内投与により管理した。また経食道エコーの挿入に際しては頸椎の過度の伸展を来たさぬよう慎重に行った。術中の血行動態は安定しており、人工心肺下に三尖弁縫縮術を行った。その後人工心肺からの離脱は容易で手術は無事終了した。麻酔時間は**4**時間**30**分であった。術後の経過は良好で、術後**1**日目に抜管し、**13**日目には一般病棟に転棟となりその後の全身状態も安定したため、術後**39**日目にリハビリ病院に転院となった。心臓血管手術の麻酔では麻酔導入時に大きな循環変動をきたさないよう注意することが必要であり気管内挿管を慎重かつ円滑に行うことが要求される。本症例は心疾患に加え頸椎損傷を合併し、かつ短頸猪首であるため挿管困難が予測され挿管方法についてはより慎重に検討した。本症例の詳細について報告する予定である。

PS13-3 右心房粘液腫の麻酔管理

国立循環器病センター 麻酔科

○松成泰典、香河清和、大西佳彦、能見俊浩、
阪本幸世、畔 政和

<はじめに>心臓腫瘍は比較的希な疾患である。そして、それらの大半が左房粘液腫であり、右心系の心臓腫瘍はさらに少ない。治療は原則として外科的切除であり、体外循環の使用は必須といえる。しかし、腫瘍の発生部位が右心房の場合、脱血管挿入部位との干渉が生じる可能性がある。今回我々は**2000**年から**2002**年に経験した右心房発生腫瘍**3**症例について報告する。

<症例>右心房粘液腫**3**例(男性**1**、女性**2**)。発生部位は右心房側壁自由壁**2**例、心房中隔**1**例であった。初発症状は切迫嵌頓による呼吸困難が**1**例であり、残り**2**例は無症状であった。無症状であった**2**例は、左房粘液腫の術後フォローの心エコーで見つかったものが**1**例、不整脈精査中の心エコーでたまたま見つかったものが**1**例であった。導入時より、三尖弁への嵌頓を防ぐため麻酔管理は、十分な循環血流量を保ち、若干の循環抑制が生じる程度の深麻酔とした。肺動脈腫瘍塞栓を生じないように肺動脈カテーテルは挿入しなかった。経食道心エコーは導入直後に挿入し、脱血管挿入前から腫瘍の発生部位、嵌頓の有無等を観察した。腫瘍発生部位が下大静脈に接している**1**症例では、大腿静脈から脱血管を挿入した。また、脱血が腫瘍により障害されないことを経時的に観察した。また、体外循環離脱時には三尖弁逆流の評価や肺動脈カテーテルが挿入されていない状態での心機能の評価にも経食道心エコーは有用であった。

<まとめ>右房粘液腫はその発生部位によっては、麻酔管理や体外循環管理に若干の注意が必要で、経食道心エコーから得られる情報が有用である。

PS13-4 左室縮小手術 5 例の麻酔経験

京都大学 医学部 附属病院 麻酔科
○重光麻紀子、一澤 敦、嵯峨慶子、古谷秀勝、
石井久成、七野 力、福田和彦

はじめに:左室縮小手術には左室側壁を乳頭筋間で切除し縫縮する術式(パチスタ手術)と心室中隔と左室前壁を含む心室壁をより面積の小さい心室内パッチに縫合する術式(**SAVE 手術(Septal anterior ventricular exclusion)**)がある。我々は、左室縮小手術の麻酔管理を5例経験したので報告する。

症例:原疾患は特発性または続発性拡張型心筋症で、1例の小児例の他は成人例であり、3例でパチスタ手術、2例で**SAVE 手術**が施行された。パチスタ手術では3例とも僧帽弁形成術(アルフィエリ法)を同時施行した。**SAVE 手術**の1例では僧帽弁再置換術、もう1例では**CABG**を同時施行した。3例では心室壁切除前に体外循環下に心拍動下容量減少試験を行い、経食道心エコー(**TEE**)で切除範囲を決定した。手術時間は最短**215**分、最長**480**分、出血量は最小**155g**、最大**370g**であった。麻酔導入は全例フェンタニルおよびミダゾラムで行い、循環動態に大きな変動は来さなかった。麻酔維持はフェンタニルとプロポフォルで行った。全例肺動脈カテーテルを留置し**TEE**を使用した。2例では人工心肺前からカテコラミン投与を必要とし、1例では術前から大動脈内バルーンポンプ(**IABP**)を必要とした。全例で人工心肺前から手術終了まで**PDEIII**阻害薬を持続投与した。人工心肺時間は**76**分から**186**分で、人工心肺からの離脱は1例では容易であったが、他の4例では**IABP**を必要とし、1例ではさらに経皮的心肺補助(**PCPS**)が必要であった。**PCPS**を要した症例は術後**68**日目に死亡したが、他の4例は症状が改善し、退院または転院し生存中である。

考察:拡張型心筋症による重症心不全に対する左室縮小手術の管理では術前のカテコラミン減量、人工心肺前からの**PDEIII**阻害薬投与が有用と思われた。人工心肺離脱時には**IABP**やカテコラミンによる心収縮力のサポートと血管拡張薬による後負荷の軽減、適切な前負荷が重要である。しかしながら、**CABG**を同時施行した例のように冠動脈病変を有する症例では拡張期圧を十分保つことも重要で、後負荷をどのくらいに保つべきかは議論の余地がある。経食道心エコーは切除範囲の決定や前負荷の調節に必須である。

PS13-5 46歳時まで無治療で経過したファロー四徴症の手術経験

神戸大学 大学院 医学系研究科 周術期管理学
○魚川礼子、塩谷 聡、森 美也子、尾原秀史

現在、ファロー四徴症は二歳以下での手術が一般的となっている。今回私達は、46歳まで未治療であった、ファロー四徴症根治術を経験したので報告する。

症例)46歳、男性。

現病歴)出生後より心雑音を指摘されており**VSD**と診断されていた。幼少時より口唇チアノーゼ、学童期には**squatting**はあったが**anoxic spell**はなかった。以後激しい運動はさけていたため症状の出現は認めなかった。2001年10月ころより動悸、不整脈を自覚、2002年2月駅の階段を駆けあがった際に動悸、胸部圧迫感を感じたため、内科受診し心エコーにてファロー四徴症と診断された。尚、術前心臓カテーテル検査にて肺動脈圧は16/4(9)mmHg 血液ガスデータでは**PaCO227.8mmHgPaO262.8mmHg**であった。

臨床経過)ミダゾラム、フェンタニルで麻酔導入したのちベクロニウムによる筋弛緩下で挿管、肺動脈カテーテルを留置した。導入時より100%酸素下で換気していたが**anoxic spell**は認められなかった。肺動脈圧は30/18(23)mmHg、中心静脈圧は9mmHgで特に肺動脈圧の上昇はみとめなかった。麻酔維持はプロポフォル、フェンタニル、ベクロニウムでおこなった。人工心肺下にてシャント量を測定したところ、人工心肺流量4.0L/minのところ心内環流量1.2L/min、33%であった。手術は経右房経肺動脈アプローチ、心房中隔直接閉鎖、心室中隔パッチ閉鎖、右室流路再建が施行された。人工心肺離脱後の肺動脈圧は24/9(14)mmHgであった。周術期を通じて**anoxic spell**は認められなかった。手術後ドレナージチューブからの排液が多く再開胸、出血点は胸骨表面の側副血行路であった。**ICU** 帰室後は不整脈など特に問題なく、術当日に抜管、術後3週間で退院した。

考察)一般にファロー四徴症根治術は幼少時に行われることが多い。本症例は軽症であったため46歳と高齢になるまで無治療であった。また一般的に成人における右→左シャントの症例は側副血行路が発達していることが多いが本症例でも止血には難渋した。

PS13-6 心臓再手術中に生じた脳虚血に対し低体温とフリーラジカルスカベンジャーが有用であった 1 症例

熊本中央病院 麻酔科

○前川謙悟、伊藤明日香、本間恵子、馬場知子、後藤俱子、岡本 実、腰地孝昭

エダラボンはフリーラジカル消去作用により脳虚血・再灌流後の脳浮腫抑制、神経細胞保護作用、梗塞体積抑制作用を有し、さらに血液凝固、血小板凝集、線維素溶解や出血時間などに影響を及ぼさないことから、術中に使用できる脳保護剤である。今回、心臓再手術中に突然の心室細動 (Vf) により脳虚血が生じ、低体温とエダラボンの使用により、術後神経学的障害をきたさなかつた症例を経験した。

【症例】65 歳男性。既往に 9 年前に CABG、4 枝再建 (LITA-LAD, GEA-4PL, Ao-SVG-RCA#3, Ao-SVG-HL)、3 年前に脳梗塞。今回、僧帽弁閉鎖不全症の診断で、僧帽弁置換術が予定された。術前の頭部 MRI で左後頭葉に広範な陳旧性脳梗塞、MRA で右内頸動脈起始部に約 90% の狭窄があり、長谷川式知能スケール (HDS) は 25 点であった。麻酔は NLA 変法で行い、術中は BIS、両側脳内酸素飽和度 (rSO₂) をモニタした。胸骨切開後、心膜癒着剥離時に突然 Vf が出現した。電氣的除細動 (DC) を計 5 回施行したが心拍再開せず、心マッサージを行うも癒着とグラフトが存在するため十分には施行できなかった。その間血圧は 20~38mmHg であった。直ちに上行大動脈送血、右房脱血にて人工心肺に移行し、頭部冷却、チアミラール投与を行った。Vf の間 BIS 値は 0 を示し、rSO₂ 値は右側で 60→27、左側で 55→17 と低下した。人工心肺移行後、DC 1 回にて心拍再開し、エダラボン 30mg の投与を行った。Vf から人工心肺移行後までの時間は 8 分であり、BIS 値および rSO₂ 値は人工心肺開始とともに Vf 前の値に急速に回復した。体温 (鼓膜温) は Vf 発症前で 36℃であり、34℃までの冷却に要した時間は 18 分であった。大動脈遮断後は 28℃の低体温に維持し、復温は緩徐に行った。ICU 入室後約 2 時間後に覚醒し、術翌日の HDS は 25 点で神経学的障害はなく、diffusion MRI にて急性増悪を含む新たな虚血性病変は認めなかった。

【考察】陳旧性脳梗塞と右内頸動脈狭窄合併例で、脳虚血後の脳障害が危惧されたが、低体温療法や緩徐な復温とエダラボンを併用することで脳障害を回避できた。しかし、癒着やグラフトの存在から、出血や不整脈発生時には直ちに体外循環に移行できる状態が重要であり、外科医との連携が必須である。

【結語】出血・凝固に影響を及ぼさないエダラボンは心臓手術中にも使用でき、脳浮腫軽減、神経脱落症状改善が期待できる。

PS14-1 人工心肺離脱前に経食道エコーで診断された肺動脈カテーテルの心房中隔への逢合

大村市立病院心臓血管病センター 麻酔科¹

長崎大学医学部麻酔科学教室²

○柴田真吾¹、蓮尾 浩¹、三好 宏²、澄川耕二²

多くのカテーテル類を使用する心臓血管外科手術症例において、時にそのカテーテルに関する予期せぬ問題が発生することがある。今回、心臓手術の際に人工心肺 (CPB) 離脱前に肺動脈カテーテル (PAC) を誤って心臓に縫い込んでいることが経食道エコー (TEE) によって発見され、再度心停止を行いカテーテルを抜去した症例を経験したので報告する。症例は 71 歳女性、心房中隔欠損 (ASD)、僧房弁閉鎖不全症の診断を受け、欠損孔閉鎖術および僧房弁置換術が予定された。麻酔導入後、肺動脈カテーテル (PAC) とトリプルルーメンカテーテルを右内頸静脈より留置。人工心肺移行直前に PAC を 5cm ほど引き抜き固定した。大動脈遮断後、右側左房切開下に予定術式が行われた。欠損孔閉鎖は左房側から直接縫合で行われた。左房縫合が終了し大動脈遮断解除後、TEE を観察しつつ心腔内の空気を除去し、CPB よりの離脱準備を行った。離脱直前に TEE による僧房弁の評価を自己血圧が十分な状態で行い、さらに PAC にて肺動脈楔入圧波形の確認を行うために PAC バルーンに空気を注入したところ、TEE にて右房、右室に大量の空気像を観察した。バルーン注入用の注射器は注入状態のままとなり、これを吸引したところ血液が吸引された。バルーンの破損が疑われたが、TEE 上の所見から PAC の貫通性の縫込みを疑った。そこで PAC の可動性の確認を術者とともにを行い心房が牽引されることを術野、TEE ともに確認し、再度大動脈遮断を行い PAC を抜去し、無事人工心肺を離脱した。抜去した PAC を観察すると縫合針が貫通した後が確認され、先端のバルーンには破損は認められなかった。

まとめ:カテーテルの縫込みに関する報告は散見するが、術後の抜去困難で発覚するものが多い。バルーンルーメンからの血液の逆流のほとんどはバルーンが破損した場合に起こっている。今回の症例では TEE の所見によってバルーンの破損を否定し、貫通性の縫込みを指摘することができた。

PS14-2 off-pump CABG 中に発症した食道出血の一例

京都大学 医学部 附属病院 麻酔科
○鳥居ゆき、難波恒久、福田和彦

経食道心エコー (TEE) は安全で副作用の少ない検査手技であるが稀に食道裂創、出血、食道破裂の報告がある。今回 TEE を使用した Off-pump CABG 中の大量食道出血を経験したので報告する。

【症例】82 歳男性、身長 157cm、体重 51kg、4 年前から労作時胸部圧迫感があり、腹部大動脈瘤も指摘されていた。最近瘤の増大、また冠動脈造影上有意狭窄を認めたため Off-pump CABG 及び腹部大動脈瘤人工血管置換術の同時手術が予定された。既往歴には高血圧の他は特記すべきものはなかった。麻酔はプロポフォール、フェンタニル及び低濃度セボフルランで導入・維持した。導入後胃管と TEE プローブを挿入した。双方とも挿入時に異常抵抗は認められなかった。プローブは心基部にて四腔断面像を観察した後、左室短軸断面像の位置に固定して観察した。この時胃管からは約 50mL の透明な胃液が吸引された。ドパミン、オルプリノン持続静注により血圧、心拍出量を高めに保ちながら内胸動脈、胃大網動脈の剥離を行った後、ヘパリンを静注した。直後から収縮期血圧が 75mmHg に低下したため、加熱ヒト血漿蛋白の投与、輸血、ノルアドレナリン持続静注を開始した。術野では顕著な出血は認められなかったが、血中ヘモグロビン濃度は 6.2mg/dL まで低下した。CABG 終了時までに加熱ヒト血漿蛋白 3750mL、赤血球 MAP6 単位、新鮮凍結血漿 4 単位、濃厚血小板 20 単位を投与した。プロタミン投与後血圧は安定した。腹部操作に移る際、胃の膨満に気付き、胃管の吸引により血性排液約 400mL が得られた。活動性出血はないと思われたが、ヘパリン投与による再出血の危険性を考慮し腹部大動脈瘤人工血管置換術は延期された。術後 9 日目、内視鏡により食道・胃接合部の扁平上皮側に 2 カ所の縦走粘膜潰瘍が認められ、そのうちプローブの幅に相当する程度の幅広の潰瘍に出血源と考えられる部位が同定された。

【考察】TEE プローブの粘膜面への圧力は時として 60mmHg を超える場合があり、このような状態での長時間留置は粘膜損傷の危険性があると指摘されている。本症例ではプローブの幅に相当する潰瘍があったこと、プローブを左室短軸断面像の位置に固定していたことから TEE により粘膜損傷を生じた可能性が最も考えられる。

【結語】TEE プローブの固定留置によると考えられる食道出血を経験した。

PS14-3 経食道心エコープローブ挿入時に著明な甲状軟骨の突出を認め、術後に舌下神経麻痺をきたした一症例

北海道大学 医学部 附属病院 麻酔科
○橘 かおり、久野健二郎、小林繁明、劔物 修

症例は 51 歳男性、僧帽弁逆流症に対して僧帽弁形成術が予定された。僧帽弁逆流の程度は 4 度で左房・左室の拡大を伴い、NYHA は 2 度であった。呼吸機能は良好であったが、胸部 X 線上両側肺に巨大ブラが認められた。フェンタニルとミダゾラムによる麻酔導入後、ベクロニウムで筋弛緩を得て気管挿管し、右内頸静脈より中心静脈および肺動脈カテーテルを留置した。手術のため頸部伸展位をとり、経食道心エコープローブを挿入した際に抵抗があり、著明な甲状軟骨突出を認めた。ただちに耳鼻咽喉科にコンサルトしたところ甲状軟骨損傷が疑われた。頸部 X 線および CT 上には問題は認められなかったが手術は中止とし、麻酔を覚醒し抜管したところ、患者はわずかな嚥下困難感を訴えたのみで、呼吸状態および発声に問題はなかった。

1 週間後に再手術が予定され、前回同様に麻酔を導入した。経食道心エコープローブ挿入後に甲状軟骨突出が認められたが、挿入および操作はスムーズであった。手術は予定通り終了し、挿管下に ICU へ搬送した。手術時間 5 時間 42 分、麻酔時間 7 時間 31 分であった。ICU における呼吸・循環動態に問題なく入室 4 時間後に抜管され、翌日 ICU を退室し、同日夜より飲水・食事摂取を開始した。

患者は抜管後より嘔声を認め、飲水・食事の際舌の違和感および嚥下困難を認めた。術後 5 日目に神経内科を受診、右舌の軽度萎縮・中高度の運動麻痺および右声帯運動異常の所見から急性右舌下神経および反回神経麻痺と診断された。術後 4 日目の脳 MRI 上に問題は認められず、中枢性麻痺は否定的であった。舌下神経麻痺の原因として、気管チューブあるいは経食道心エコープローブが口腔内で舌下神経を圧迫した可能性、手術体位で頸部が強く伸展されたこと、甲状軟骨付近の解剖学的異常の可能性等が考えられた。

術後経過はおおむね良好で、反回神経・舌下神経麻痺については保存的に治療され、徐々に回復し術後 30 日目に退院となった。退院時には嘔声はほぼ消失し、嚥下困難は認められなかった。

PS14-4 硫酸プロタミンが原因でVFが発症したと思われる1症例

岩手医科大学 附属循環器医療センター 麻酔科¹
八戸赤十字病院 麻酔科²
岩手医科大学 医学部 麻酔科³
○奈良範子¹、川村隆枝¹、門崎 衛¹、秋山潤根²、
阿部光二³、盛 直久³

【はじめに】 心臓手術において、人工心肺（CPB）からの離脱時に、ヘパリンの中和剤としてプロタミンが使用される。今回我々は、通常量のプロタミンが原因で、VT、VFを起こしたと思われる症例を経験したので報告する。

【症例】66才男性、身長172cm、体重62kg 診断名はAR、(AR 2度、NYHA2) 予定術式はAVPであった。既往歴に特記事項なし。血液検査データにも特に異常値はみられなかった。

【麻酔管理】麻酔導入は少量のミダゾラム、フェンタニールで行い、麻酔維持はフェンタニール、プロポフォルと、適宜吸入麻酔剤を使用した。麻酔導入から人工心肺までで特記すべきエピソードはなかった。人工心肺時間は2時間12分、大動脈遮断時間は1時間45分であった。大動脈解除10分後、人工心肺からの離脱は完了した。循環動態が安定しているのを確認した後、倍量希釈のプロタミンを、末梢ラインから開始した。開始後PVCが出現し始め、5分後にはVTからVFに移行し、再度人工心肺管理となった。DC施行後、フェンタニールと静注用2%キシロカインを追加した。原因を究明できないまま、20分後、循環動態が安定している事と、不整脈の出現をみない事を確認した後、再度人工心肺からの離脱を開始。スムーズに離脱可能だったため、プロタミンを開始した。開始直後よりPVCが出現したため、一時中断した。中止して5分後からは、まったく不整脈の出現をみなくなったため、そのままプロタミンの使用は中止し、ヘパリンの効果が切れるのを待った。その後、術中に不整脈は見られなかった。手術時間は7時間50分、麻酔時間は8時間50分、総出血量は1585mlであった。術後、集中治療室でも重篤な不整脈の出現はなく、6時間後に抜管した。

【考察】プロタミンの副作用として、血圧下降、徐脈が知られているが、重篤な不整脈の出現については、あまり報告がない。しかし、今回の不整脈の出現はプロタミン開始直後であること。再現性があること。プロタミン中止で劇的に不整脈の出現がなくなったことからVT、VFの原因としてプロタミンの関与が強く考えられた。

PS14-5 冠動脈バイパス術後に頸髄損傷を来した1例

帝京大学 医学部 麻酔科¹
上尾中央総合病院 麻酔科²
○坂本希世子¹、新見能成¹、森田茂穂¹、
藤岡 丞²、中村 到²、平田一雄²

心臓手術後の脊髄損傷は極めてまれな合併症である。今回、冠動脈バイパス術後に頸髄損傷を来した1例を経験したので報告する。

【症例】63歳男性(175cm、67kg)。既往に糖尿病、腎不全、高血圧、一過性脳虚血発作を認め、7年前から人工透析を行っている。現在神経学的異常はなく、これまで頸椎の障害を疑わせる症状はなかった。7年前に健康診断で大動脈弁狭窄症を指摘され、以後経過観察されてきた。最近ゴルフ中や透析中に胸痛を覚えるようになり、冠動脈造影で#7；90%、#1,2；90%の狭窄が認められた。大動脈弁狭窄の重症度は中等度以下であることより、両内胸動脈を用いた冠動脈バイパス術が予定された。麻酔の導入はミダゾラム、プロポフォル、ケタミン、フェンタニール、ベクロニウム、維持はプロポフォルの持続投与と、ミダゾラム、フェンタニール(総量0.8mg)の適宜追加で行った。導入後、右内頸静脈から肺動脈カテーテルを挿入した。挿管、内頸静脈穿刺は共にスムーズであった。手術は肩の下にスポンジを入れた軽度頸部伸展位で行われた。人工心肺は灌流量2.2-2.4l/min/m²、灌流圧50-80mmHg、体温35°Cで維持した。手術時間355分、人工心肺時間165分、大動脈遮断時間105分、出血量550gで無事手術を終了したが、術後出血が持続していたことより、手術翌朝まで鎮静が続けられた。覚醒直後より患者は、両手が握れないことと下半身の感覚がないことを訴えた。神経学的所見からC6レベル、Frankel Bの頸損と診断され、頸部の安静とスカベンジャー剤の投与が開始された。MRIではC5/6の軽度の椎間板ヘルニア、C6レベルの淡い低吸収域が見られた。術後25日現在、知覚はほぼ正常となり、また一部の筋力は改善したものの、依然不全運動麻痺(Frankel C)が残存している。

【考察とまとめ】冠動脈バイパス術後の頸髄損傷は、調べた限りでははじめての報告である。原因として梗塞、出血、機械的損傷などが考えられ、大動脈弁狭窄、糖尿病、低灌流、常温体外循環、長時間の頸部伸展による機械的圧迫などの関与が疑われるが、詳細は不明である。

PS14-6 オキシドールの使用により左心系の著明な空気塞栓から心停止に至った1症例

手稲溪仁会病院 麻酔科

○朝井裕一、片山勝之、長島 道生、横山 健

今回我々はオキシドールの使用により左心系の著明な空気塞栓から心停止に至った症例を経験したので報告する。症例は62歳、女性。身長146cm、体重44kg。大動脈弁狭窄症、僧房弁狭窄症のために大動脈弁置換術、僧房弁置換術を施行し、手術12日後に縦隔炎による縦隔洗浄・大網充填が予定された。導入時に敗血症性ショック状態であったために導入はケタミン、フェンタニル、臭化ベクロニウムで行い維持は空気・酸素・セボフルラン・フェンタニルで行った。手術中酸素濃度は33%、セボフルランの濃度は0.6-2.0%の間で調節した。手術開始後心機能の評価をするために経食道エコーおよび肺動脈カテーテルを挿入した。経食道エコー挿入後、エコーにてvegetationが見つかり感染性心内膜炎と診断し手術は縦隔を洗浄するのみとなり内科的治療を行う方針となった。胸骨閉鎖後、皮膚の瘻孔をオキシドールで洗浄した直後に著明な心機能の低下を認め経食道エコーにて肺静脈から左心房、左心室に著明な空気を認めた。直後に心電図が変化し心室細動から心停止となった。外科医に依頼しすぐに開胸心マッサージを行い、生理食塩水にてオキシドールを洗い流すことにより肺静脈からの空気は徐々に消失した。閉胸後の突然の出来事でありオキシドールを使用した直後に循環動態に変化が起きたこと、経食道エコーにより左心系に空気が確認されたこと、洗浄により空気は徐々に消失したことからオキシドールによる空気塞栓による心停止と判断した。オキシドールは皮膚科や整形外科など多くの分野で洗浄に使用されることが多いが左心系の空気塞栓を起こす可能性が指摘され使用には注意が必要であると考えられる。

PS15-1 on-pump CABG と off-pump CABG における血小板凝集能の変化

北里大学 医学部 麻酔科¹

北里大学病院 ME センター²

○糸満香織¹、黒岩 政之¹、岡本浩嗣¹、沼沢華菜子¹、伊藤 修²、増田英理子¹、新井正康¹、外 須美夫¹

【目的】人工心肺を用いた心臓手術では血小板機能が低下するといわれている。そこで *in vivo* に近い状態で血小板凝集能を測定できる WBA analyzer™ を用いて、on-pump CABG と off-pump CABG における血小板凝集能の変化を比較検討した。

【方法】2002年2月より6月までに当施設で予定された冠動脈バイパス術(CABG)予定患者のうち、同意が得られた患者を対象として経時的に血小板凝集能(全血、37°C、ADPによる二次凝集値を測定)、各血球濃度を測定した。麻酔は観血的動脈圧と肺動脈圧モニター下にプロポフォルとフェンタニルで行い、筋弛緩薬にベクロニウムを投与、セボフルランを補助的に用いた。輸液は乳酸リンゲルを中心に投与し、心係数や肺動脈圧の低下時には代用血漿製剤を20ml/kgを上限として投与した。on-pump CABGはSt. Thomas第2液と同組成の心筋保護液を用い、体温は33°Cの軽度低体温下に行った。

【結果】on-pump CABG 7例(on群)、off-pump CABG 8例(off群)を対象とした。平均年齢はon群59.0±7.0才、off群70.8±5.7才、平均手術時間はon群389.3±44.0分、off群263.8±77.5分だった。血小板凝集係数はon群で手術開始時5.8→終了時16.6と有意に血小板凝集能の低下を示す値が見られたのに対し、off群では低下傾向にとどまった。手術終了時のADP16μMにおける血小板凝集値は、on群61.0±33.6%、off群14.1±18.5%となり群間比較で有意差が認められた。血小板濃度はon群で手術開始時にくらべ終了時に有意な低下が認められた。

【考察】off-pump CABGはon-pump CABGにくらべ麻酔回復時間や術後の神経学的予後、心筋梗塞、不整脈などを改善するとされている。今回の研究ではそれらに加え、血小板凝集能にも影響を与えることがわかった。on-pump CABGの血小板凝集能、粘着能の変化の原因は血液希釈のほか回路や人工肺による血小板の形状変化、抗凝固薬投与による影響、血小板内顆粒濃度の低下などが挙げられている。心筋保護液中に含まれるマグネシウムが血中マグネシウムイオン濃度を上げることによる影響も考えられるが、今後の検討が必要と思われる。

PS15-2 開心術におけるヘパリン、プロタミンによる血液凝固能および血小板凝集能への影響

久留米大学 医学部 麻酔学教室
○渡邊誠之、平木照之、加納龍彦

ヘパリンを用いた体外循環終了時にはプロタミンによる血液凝固能の回復が必要である。さらに残存する凝固障害のためにプロタミンの追加投与を強いられる。一方、ヘパリン・プロタミン複合体は血小板凝集能抑制作用を持つため、血液の一次凝集を抑制するといわれている。今回、開心術症例においてヘパリン初期投与量の 1.7 倍量のプロタミンが血液凝固能に与える影響を検討した。

【対象】予定開心術患者 9 名（平均年齢 63 歳、平均体重 58kg、弁置換形成術 4 例、CABG4 例、CABG+MVP1 例）を対象とした。

【方法】ミダゾラム・フェンタニルにて麻酔を導入し、フェンタニルおよびセボフルランを適宜追加投与した。体外循環前にヘパリンナトリウム 3.0mg/kg を投与した。体外循環離脱後、硫酸プロタミンを 5.1mg/kg 投与した。ヘパリン投与前、投与後、プロタミン投与前、投与後、手術終了時に血計（Hb、血小板数）、Ca²⁺濃度、凝固検査（PT、APTT）、ACT（ヘパリン投与前、プロタミン投与後）、血小板機能検査（WBA アナライザー、MCメディカル）を行った。

【結果】平均体外循環時間は 165 分であった。血小板数と血小板凝集能は体外循環後に低下した。プロタミン投与により更なる血小板数の減少と高濃度 ADP 誘発血小板凝集能の低下をきたした。

【結語】体外循環後投与されるヘパリン初期投与量の 1.7 倍量のプロタミンは血液の一次凝集を抑制する。

	Hep投与前	Hep投与後	Prot投与前	Prot投与後	手術終了時
Hb	10.8 ± 1.3	9.9 ± 1.1	7.1 ± 0.8	7.7 ± 0.7	9.5 ± 1.0
Plt	19.4 ± 4.6	17.0 ± 3.5	10.1 ± 1.7	7.9 ± 1.1	9.7 ± 1.5
Ca ²⁺	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1
PT(INR)	1.11 ± 0.10	NA	NA	2.13 ± 0.35	1.54 ± 0.18
APTT	36 ± 7	NA	NA	44 ± 5	33 ± 5
ACT	134 ± 10	NA	NA	131 ± 9	NA
血小板凝集能 (ADP誘発)					
1.0M	56 ± 30	77 ± 30	9 ± 28	1 ± 2	1 ± 1
4.0M	83 ± 10	95 ± 14	55 ± 32	5 ± 10	21 ± 11

Hepa: ヘパリン, Prot: プロタミン, Hb: ヘモグロビン(g/dL), Plt: 血小板数(×10⁴/L), Ca²⁺: (mmol/L), PT: プロトロンビン時間(%), INR: 国際化程度, APTT: 活性化部分トロンボプラスチン時間(秒), ACT: 活性化部分ケルセチン時間(秒), ADP: アデノシン二リン酸(%)

PS15-3 異常な出血傾向をきたした長時間体外循環症例における血小板機能障害

国立循環器病センター 麻酔科¹

国立循環器病センター 輸血管理室²

○今林 徹¹、亀井政孝¹、宮田茂樹²、三浦倫人¹、松成泰典¹、大西佳彦¹、内田 整¹、畔 政和¹

心臓血管外科手術において依然として周術期の出血傾向は重大な問題である。出血傾向を生じる最大の原因は体外循環による血小板機能障害であると考えられている。特に長時間体外循環では、予期せぬ出血傾向により大量出血をきたし、止血に苦渋する例をしばしば経験する。この最大の問題点は、体外循環による血小板機能障害を的確に反映する測定系が存在しないことである。今回我々は、長時間体外循環手術で同種血小板を大量に輸血したにも関わらず、予想外の出血傾向を示した症例に遭遇した。この症例における血小板機能障害について実験的検討を行ったので報告する。

【症例】53 歳、感染性心内膜炎、大動脈弁狭窄閉鎖不全の男性。検査カテーテル中に **vegetation** が左主幹動脈を閉塞し急性心筋梗塞となり心肺蘇生しながら緊急手術となった。大動脈弁置換術および冠状動脈バイパス術を施行したが人工心肺から離脱できず、**IABP + PCPS** サポート下に離脱し、その後再び人工心肺下に左心補助人工心臓を装着し、**IABP + PCPS** から離脱した。麻酔時間 37 時間 50 分、人工心肺時間 10 時間 30 分、大動脈遮断時間 2 時間 39 分で術中輸血量は約 48000ml（総血小板輸血量 340 単位）であった。**IABP + PCPS** サポート下で止血操作中、血小板数 22 万/μl、**PT76%(INR 1.04)**、**APTT38.5 秒**でも異常出血がみられた。**von Willebrand** 因子をはじめとする止血凝固系は、**PAI-I**が **2282.1ng/ml**と異常高値(正常 30 未満)である以外はほぼ正常範囲であった。

【血小板機能障害の検討】血小板機能障害を、生体内での血小板機能発現環境である血流動態を模倣できるシステムとして平行板型フローチャンバーを用いて評価した。コラーゲン被覆プレートを血栓誘導表面として組み込んだ平行板型フローチャンバー内に患者全血を流し込み、血小板血栓形成過程を蛍光顕微鏡で観察した。その結果、血小板数に比して少ない血栓量を示し、血小板数と極端に乖離した血小板機能低下を認めた。

【結語】長時間体外循環において、血小板数から極端に乖離する血小板機能障害が異常出血につながったと思われる症例を経験した。長時間体外循環における止血のためには血小板数に依存せず、血小板機能のモニタリングが重要であり、その手段としてフローチャンバーシステムは有効であると考えられる。

PS15-4 抗リン脂質抗体症候群患者に対する僧帽弁および大動脈弁置換術中の凝固管理

山口大学 医学部 麻酔・蘇生学講座¹
社会保険小倉記念病院 麻酔科, 救急・
集中治療部²

○金子秀一¹、村中健二²、瀧上竜也²、
高岡華代²、宮脇 宏²、瀬尾勝弘²

抗リン脂質抗体症候群は、リン脂質に対する自己抗体により凝固系検査で異常を認め、種々の血栓症状を認める疾患である。今回、抗リン脂質抗体症候群を合併した患者に心臓手術を行う際に、血中ヘパリン濃度を指標として凝固管理を行ったので報告する。

【症例】74歳の女性で、大動脈弁閉鎖不全症（AR）および僧帽弁閉鎖不全症（MR）と診断された。既往に血栓症を示唆するものはなかった。心エコー検査でAR、MR高度であった。血液検査で梅毒血清反応が生物学的偽陽性、Hg 8.6g/dl、血小板 $8.1 \times 10^4/\mu\text{l}$ 、PT 13.1秒、APTT 82.3秒であった。僧帽弁および大動脈弁置換術が予定されたが、Hemochronによる活性凝固時間（ACT）が257秒であったため、手術を延期して精査を行うことにした。凝固異常の原因を検索した結果、抗カルジオリピン抗体 120U/ml以上、抗カルジオリピンB2-GPI抗体 125U/ml以上で抗リン脂質抗体症候群が疑われ、ヘパリン、ワルファリン、アスピリンを投与した後、改めて手術を予定した。

【麻酔経過】麻酔はミダゾラム 5mg、フェンタニル計 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、プロポフォール 2mg/kg/hで行った。人工心肺のために使用するヘパリンの効果判定には、HemochronによるACTと血中ヘパリン濃度測定装置Hepcon/HMS（Medtronic社）を併用した。ヘパリン用量感受性試験では評価不能であったため、人工心肺導入前に通常のとおりヘパリン 3mg/kgを投与した。ヘパリン投与後のACTは700～1000秒であったが、血中ヘパリン濃度（mg/kgとして表示）は1.5～2mg/kgで、ヘパリンの追加投与を行いながらこの範囲の濃度を維持した。人工心肺離脱後のプロタミン投与量は、ヘパリン血中濃度から投与量を算出して計80mgを投与した。最終的にヘパリン血中濃度は0mg/kg、ACTは178秒となった。新鮮凍結血漿 8単位、血小板濃厚液 20単位を投与して、止血は容易であった。手術時間は4時間15分、人工心肺時間は1時間46分であった。

【結語】抗リン脂質抗体症候群患者では、凝固異常により術前からACTが延長していることがあるので、人工心肺を使用する手術では、血中ヘパリン濃度を指標として凝固状態の管理を行うことが有用であると考えられる。

PS15-5 抗リン脂質抗体症候群患者の僧帽弁置換術の麻酔経験

広島大学 医学部附属病院 麻酔科蘇生科
○安氏正和、楠 真二、黒田真彦、河本昌志、
弓削孟文

【はじめに】抗リン脂質抗体症候群（APS）はリン脂質結合性蛋白に対する自己抗体の出現を特徴とする難治性自己免疫疾患であり、多彩な動・静脈血栓症を生じうる。APS患者では自己抗体がリン脂質依存性の凝固能検査過程を阻害するため、みかけ上は凝固延長を呈する。したがってAPS患者に対する人工心肺手術では、Activated Clotting Time（ACT）の値が通常より延長し、ヘパリンによる抗凝固の評価が困難となる可能性がある。今回APS患者の僧帽弁置換術に際し、術前に至適ヘパリン血中濃度におけるACT値を算出して術中の抗凝固の指標とした。

【症例】29歳女性。19歳時よりAPSと診断され抗凝固療法が開始されていたが、習慣流産、下肢深部静脈血栓症、無症候性脳梗塞など全身性多発血栓症を繰り返していた。下腿浮腫の精査中に僧帽弁逆流（3度）を認めため僧帽弁置換術が予定された。

【術中管理と経過】術前に患者の動脈血を採取し、ヘパリンを添加して対数希釈系列（ヘパリン濃度 0～4単位/ml）を作成した。対応するACTを測定して検量線を作成し、目標ヘパリン血中濃度である3単位/mlに相当するACTを590秒と算出した。プロポフォール持続静注、フェンタニル、パンクロニウムにより麻酔を維持し、ヘパリンは通常量200単位/kgを静注した。ACTは人工心肺開始時には目標値を超え、90分後には516秒まで低下したが離脱直前であったためヘパリンは追加投与しなかった。手術は人工弁置換術を行い、人工心肺離脱後プロタミンの等量補正によりACTは基準値に復帰した。併用した凝固能検査（ソノクロット、トロンボエラストグラフィ、aPTT）においても人工心肺中の抗凝固に異常を認めなかった。周術期に血栓症など凝固能亢進に伴う症状は認めず術後第22病日退院となった。

【考察および結論】APSでは通常の凝固能検査による抗凝固療法の評価が困難で、特に人工心肺を使用する手術ではその管理に難渋する。人工弁置換術後に血栓症を生じたとの報告もあり慎重な抗凝固のコントロールが必要である。今回、われわれは術前に患者血液を用いて目標とするACTを設定し安全に管理をすることができた。APS患者の人工心肺手術に際し、術前に患者血液を用いて目標ACTを設定することは有用であることが示唆された。

PS15-6 深部静脈血栓症 (DVT) に対する一時的 下大静脈フィルターANTHEOR™ の使 用経験

奈良県立医科大学麻酔科学教室
○岩田正人、謝 慶一、瓦口至孝、北口勝康、
平井勝治、古家 仁

近年、深部静脈血栓 (deep vein thrombosis, 以下 DVT) を有する患者がわが国においても増加しており、それに続発する肺梗塞の頻度も上昇している。したがって DVT が疑われる患者に対して、重篤な周術期の肺梗塞を予防する必要があるため、一時的な下大静脈フィルター(以下 TF)は有効な手段とされている。今回我々は DVT が強く疑われた 3 名の患者に対し、Boston 社製の TF である ANTHEOR™ の使用を経験した。症例 1 は 50 歳男性、下腿皮膚潰瘍にてデブリードマン、植皮術が予定された。術前の下肢静脈造影にて左大腿静脈に部分的な血栓性閉塞像が認められ、さらに下肢エコーにて DVT を認め、D-dimer test が高値を示したため周術期の肺梗塞の危険性を考慮し TF が挿入された。症例 2 は 26 歳女性、帝王切開術が予定された。前回の初回分娩後 DVT の既往があり、その後アスピリン 100mg/day の経口投与を続けていた。術前下肢エコーにて総腸骨および大腿静脈壁に血栓が認められたため、局所麻酔下に TF を挿入し、全身麻酔下に帝王切開術を行った。症例 1, 2 とともに術中および術後に 1 日あたり 1 万単位のヘパリンにて抗凝固療法を施行、2 週間後の検査で血栓に変化を認めなかったため TF を抜去した。症例 3 は 44 歳女性、ミトコンドリア脳筋症と腎不全にて人工透析をうけていた。下肢痛が出現し下肢エコーにて大腿静脈に血栓性閉塞を認め血栓性静脈炎と診断された。抗凝固療法および線溶療法施行のため TF が挿入された。2 週間後の検査で血栓に変化を認めなかったため TF を抜去した。いずれの症例も TF は X 線透視下に挿入し、腎静脈分岐部直下に留置するため第 2 腰椎付近にフィルターを固定した。TF は 3 例とも肘静脈より挿入した。また、いずれの症例も TF 挿入中にカテーテル感染による熱発は認められなかった。ANTHEOR™ は有効長が 85 cm と長く肘静脈よりの挿入が可能である。DVT に対する TF は約 2 週間程度挿入しておく必要があるため、留置による患者負担やカテーテル感染、穿刺による合併症を考慮した場合、肘静脈からの挿入が有利であると考えられる。ANTHEOR は長期留置時に構造上の特性からフィルター部分の偏位がなく、血栓捕捉力の低下も少ないと考えられた。

PS16-1 術前検査において心臓超音波検査で診断 した三心房の一例

高岡市民病院 麻酔科・集中治療科
○明星康裕

麻酔管理における麻酔前診察は不可欠であり重要である。当院でも術前診察で胸部 X 線、心電図および胸部拘扼感などの症状があれば、積極的に心臓超音波検査を施行している。今回、胸部 X 線写真・心電図検査で心疾患を疑い、心臓超音波検査により三心房心を診断した症例を経験したので報告する。

症例：69 歳、男性。身長 155.6 cm、体重 62.8 kg。既往歴：特記すべきことなし。嗜好歴：飲酒、喫煙ともなし。現病歴：約 2 年前より腰痛があった。近医に受診していたが、腰痛が改善せず、当院整形外科を受診した。MRI 検査にて椎間板ヘルニアが診断され、手術目的で入院した。腰部脊柱管狭窄症および腰椎椎間板ヘルニアに対し、L4/5 両側開窓術とヘルニオトミー、L3/4 の左側開窓術が計画された。

術前診察において、軽度の貧血 (Hb 13.4 mg/dl)、高血圧 (153/95 mmHg) がみられた。また、胸部 X 線検査において軽度心肥大 (CTR=55%)、心電図検査において四肢誘導の 3, aVF 誘導に陰性 T 波があり、1, aVL, V1~3 の ST 上昇、V5~6 の T 波の平坦化がみられた。その他の血液検査や呼吸機能に異常は認められなかった。なお、これまでに胸部症状の既往は一度もなかった。

心疾患の検索のために心臓超音波検査を試行したところ、左心室の収縮、拡張障害と、三心房様の左房がみられた。また大動脈弁はバルサルバ洞の拡張がみられた。EF は 43.1 % であるが CO は 5.1 l/min と心機能は良好であった。三心房は探触子の方向を変化させても存在した。肺静脈環流異常はなく、副心房からの流量も少ないため (0.44m/s)、左心不全に注意しながら通常の酸素・笑気・セボフルランにて麻酔管理した。術中・術後も問題なく周術期管理できた。

成人でみられる三心房は無症状のことが多い。注意すべきは、通常、肺静脈の左房開口部周辺部は左房壁との間にひだ状構造物があり、このひだ状構造物が左房内に長くのびると三心房のようにみえる。本症例は探触子を回転させても傾けても異常構造物がみられた。術後も精査は希望されず、退院されたので確定診断は難しいが、三心房であると診断した。術前診察において新しく疾患を発見する機会は多いが、心エコーは非侵襲的で簡便であり、有用な必要な検査と考えられる。

PS16-2 上行大動脈瘤による右肺動脈閉塞症例の麻酔管理

山口大学 医学部 麻酔科蘇生科

○入江洋正、石田和慶、大竹一信、三井雅子、長溝大輔、坂部武史

右肺動脈閉塞を伴う上行大動脈瘤に対する **Bentall** 手術の麻酔管理を報告する。

【症例】56歳の男性。呼吸困難と咯血がみられ、**CT**検査で上行大動脈起始部に**80×50mm**の動脈瘤と右肺動脈の圧迫を認めた。肺血流シンチグラフィで右肺の欠損像を認め、肺動脈造影では右肺動脈は造影されなかった。また肺動脈圧(**PAP**)は**47/14**(平均**28**)**mmHg**と高値を示していた。

フェンタニル**30μg/kg**、ミダゾラム**0.08mg/kg**とイソフルラン**0.5~1%**を併用し麻酔を行なった。動脈瘤が修復され、肺が再灌流したときに肺出血を生じる可能性があるため、ダブルルーメンチューブを用いて必要時に分離肺換気ができるようにした。また右肺動脈のテーピングを行うこと、状況によっては右肺切除もありうることをあらかじめ打ち合わせた。**CPB**中は無気肺を防ぐために両肺に空気を用いて**5cmH₂O**の陽圧をかけた。**CPB**からの離脱時、ドパミン**5μg/kg/min**、ドブタミン**5μg/kg/min**を開始した。また**PAP**の急激な上昇を防ぐため硝酸イソソルビド**0.5μg/kg/min**、プロスタグランディン **E₁0.01μg/kg/min**を投与した。大動脈遮断時間は**3時間50分**、**CPB**時間は**4時間35分**であった。術中、右肺動脈のテーピングは行えなかったが肺出血は生じず、ダブルルーメンチューブのまま**ICU**へ収容し、術後**3時間**で抜管した。術後**28日**目の肺血流シンチグラフィで右肺血流は再開が認められた。肺出血、血液ガスの悪化を認めず、術後**41日**目に退院した。

【考察・まとめ】大動脈瘤が片側の肺動脈を閉塞した症例の麻酔管理のポイントは、**(1)**有効換気肺が減少している、**(2)**動脈瘤修復に伴う肺動脈圧迫の解除後再灌流による肺出血、**(3)**肺高血圧の合併である。**(1)**に対しては**CPB**中も両肺に陽圧をかけ、無気肺形成防止に努めた。**(2)**に関しては、肺動脈閉塞の持続期間と、肺再灌流時の肺出血の危険性については一定の見解はないが、肺出血を念頭に入れた管理が必要で、本症例ではダブルルーメンチューブを用い必要時に肺を分離できるようにした。**(3)**については特に**CPB**離脱時の急激な**PAP**の上昇は肺出血の面からも危険である。硝酸イソソルビドとプロスタグランディン **E₁**の併用で、**PAP**を術前値以下に維持することが有効であった。

PS16-3 心臓麻酔における自動麻酔記録 CompuRecord®の使用経験

岡山大学 医学部 麻酔・蘇生学教室

○佐藤哲文、小坂 誠、宮崎明子、森田 潔

【目的】心臓麻酔では、患者の生体情報を観察して記録することや投薬およびその記録、さらに頻回に術中血液検査の施行とその記録等があり、麻酔管理上これらに多くの時間を割かれる。また同時に、手術中に術者の術操作に協力するために、術野の進行状況も把握する必要がある。このような煩雑な心臓麻酔において、手術室の**System**として構築しなくても使用可能な、**Stand alone type**の**Philips**社製自動麻酔記録**CompuRecord®**を用いて、省力化を含めてその有用性を検討したので報告する。

【方法】成人心臓手術患者**27名**、平均年齢**63.0±16.04**歳(平均値±標準偏差)にて行った。症例は冠動脈バイパス術**11例**、弁性疾患**7例**、大動脈瘤**5例**、その他**4例**であった。**CompuRecord®**を**Windows NT**版のノート型パーソナルコンピュータに搭載して麻酔器のテーブルに設置し、**Philips**社製の生体監視装置からの生体情報と**Abbott Laboratories**社製**CCO/SvO₂**および**Datex-Ohmeda**社製呼気ガス分析装置からのデータを手動的に取り込めるように接続した。従来のペンで麻酔記録用紙に記載する方法も同時に行って比較し、**CompuRecord®**の心臓麻酔における有用な面と改善を必要とする点を調べた。

【結果】生体情報の記録に関しては、**CompuRecord®**では自動的に記録されるため記載のための労力が必要無く、モニター画面上でデータの確認のみで済み大きく省力化に役立った。投薬関係では**CompuRecord®**では**32項目**の経時的な行が**16セット**用意されており、麻酔導入時、麻酔維持等の時期に合わせたセットと薬品の種類によるセットを組み合わせることが可能で便利であった。また、計算機能を有しておりカテコールアミン、血管拡張薬等を**μg/kg/min.**にて投与するのに便利であった。欠点としては、輸液ルートが多く存在する場合や同一ルートで輸液剤および輸血が途中で頻繁に変更が行われた場合、視認性が悪く表記上の困難があった。

【結論】自動麻酔記録**CompuRecord®**を成人心臓麻酔症例に用いて、有用性を検討した。生体情報を漏れなく正しい時間軸に自動的に記録するので、省力化に大きく貢献した。薬品の投与およびその記録には、事前登録でセットを組み合わせることで操作性が大きく向上した。輸液・輸血等の静脈ラインの処理に更なる改良が必要と思われた。

PS16-4 開心術後縦隔炎に対する continuous vacuum drainage 法の有用性

昭和大学 医学部 第1外科

○岡田良晴、丸田一人、伊谷野克佳、饗場正宏、道端哲郎、井上恒一、川田忠典、高場利博

【目的】開心術後の縦隔炎は依然として致死率の高い重篤な合併症であり、その治療法も確立されていない。今回、開心術後縦隔炎に対し **continuous vacuum drainage (CVD)**法を使用し良好な結果が得られた 2 例を経験したので報告する。

【症例1】症例は 58 才、男性。糖尿病合併症例で両側内胸動脈を使用した 5 枝 CABG 後 11 日目に創部より膿汁が流出し培養にて多剤耐性表皮ブドウ球菌が検出され、14 日目に洗浄ドレナージ施行後持続洗浄を行ったが創部が再度離開したため、**open drainage**を行っていた。培養にて陰性化は得られず 37 日後に両側大胸筋皮弁による充填術を施行し、この際 **CVD**を行った。ドレナージは胸骨下、皮下、大胸筋剥離部に留置し、**J-VAC**にて持続吸引を行った。留置後 10 日にて排液の培養が陰性化したためドレナージを抜去した。しかし、皮下に浸出液が貯留したため創部が一部離開をきたしたが自然に閉鎖し、縦隔炎は完全に治癒した。

【症例2】症例は 56 才、女性。急性大動脈解離に対し上行大動脈置換術後 17 日目に胸骨上部の皮下に液体貯留を認め穿刺したところ多量の膿汁が採取されたため、直ちに胸骨上部の洗浄ドレナージを行った。術後培養では **MRSA** が検出された。20 日目に突然 **shock** 状態となり **UCG**にて心タンポナーデを認めたため心嚢ドレナージを行ったところ膿汁を含んだ大量の血液が噴出し、人工血管感染による出血と判断し直ちに手術を行った。肉眼上は人工血管に明らかな感染はなく、出血点も同定できなかったため大網充填術を施行した。この際、胸骨下、皮下にドレナージを留置し、**J-VAC**による持続吸引を行った。留置後 10 日以降ドレナージからの排液の培養は陰性化した。しかし、排液量が多いため抜去には 28 日を要したものの縦隔炎は完全に治癒せしめた。

【結論】**CVD** は閉鎖された感染巣に対し強圧持続吸引を行うことにより組織の **dead space** を消失させるとともに浸出液の排出も行うことを目的としている。また、ドレナージバックを接続するだけで良く術後の早期離床の面からも有利な面が多いと思われる。今回 2 例のみの経験ではあったが、**CVD** は開心術後縦隔炎に対する治療法の一つとして有用であると思われる。

PS16-5 分離肺換気にもっと右用チューブを使う

新東京病院 麻酔科

○菊池恵子、小西晃生、中川雅之

分離肺換気用ダブルルーメンチューブ (以下 **DLT**) は右肺摘出以外では左用が第一選択される。右用 **DLT** では右上葉枝の閉塞の危険性があるからである。しかし、解剖学的には右に入りやすく、胸部動脈瘤では瘤による気管の圧排で、左に挿管するのが困難なことが多い。また右側臥位の手術で左用 **DLT** を用いると術中操作で右気管支が押しつぶされ、下側肺の換気が困難になることもある。最近我々は大動脈解離の下行置換術、胸腹部置換術、および **MIDCAB** に右用 **DLT** を積極的に使い始めた。今回、右用 **DLT** の安全性について検討を行った。

【対象と方法】2001 年 11 月から 2002 年 5 月に行われた分離肺換気 (**DLV**) が必要な症例。 **DLT** はブロンコ・キャス気管支内チューブ™を用い、男性は 37 Fr、女性は 35Fr を使用した。挿管後聴診で分離されていることを確認し、**CV** および **SG** カテーテルを挿入、体位変換後気管支ファイバーで位置の確認、修正を行った。深さは気管ルーメンから見て右側の青いカフの上縁が気管分岐部に見える位置に固定したが、この際右上葉枝口を側孔に合わせることは無理には行わなかった。

【結果】症例は 25 (男性 20、女性 5) 例で平均年齢 68 歳、身長 160cm、体重 60kg であった。挿管はすべての症例で一度で右に入った。術中 **SpO2** の低下は **FIO2** を上げるなどの処置で対処できる範囲内であった。術中換気が困難になったり、右肺に血液が垂れ込んだりするトラブルもなかった。術後レントゲン写真で無気肺が認められた症例もなかった。

【考察および結論】心血管疾患を持つ患者では循環変動を極力避けたいが、**DLT** の挿管のし直しや、ファイバーでの位置確認操作中はどうしても循環管理がおろそかになる。これは患者のみならず麻酔科医にとっても大きなストレスである。右用 **DLT** を使えば必ず右に挿管でき、右側臥位手術では気管支チューブが下位側の気管支の支持になるため、換気困難になりにくく、下位側 (健側) に血液が垂れ込むなどのトラブルも少ない。右上葉枝口を側孔にあえて合わせなくても換気困難や無気肺が起こることはなかった。右用 **DLT** は安全域が狭いと敬遠されがちであるが、もっと積極的に使っても良いのではないかとと思われる。

PS16-6 心臓血管麻酔の他科診療及び教育への 応用

自治医科大学 麻酔科

○菊池 悟

臨床医学において麻酔科医の担当する分野は術前準備、前投薬、麻酔法選択、術前の麻酔操作、術中の麻酔管理、術後の管理、蘇生、集中治療など広範多岐にわたる。患者は意識を喪失し、脳、呼吸、心臓の活動性など人間の根本的生命機能を長時間麻酔科医にゆだねることになる。とりわけ心臓血管麻酔は多種類多様な薬剤の準備、使用方法の習熟が必須であり術野の展開より眼の離せない、しかも医療過誤がひとたび起きると患者に回復し難い重篤な障害をもたらす初心者には相当な困難性を感じる麻酔である。しかし、これが習得できてしまえばその応用はあらゆる分野で可能となり臨床医として活動の幅は飛躍的に拡張する。麻酔科医はもともと臨床各科の疾患をバランスよく知っており、気管内挿管、静脈ラインという患者に対する2大命綱の確保の名手でもある。当発表では体験的な心臓血管麻酔に慣れるまでの道のり、及び他科での診療への応用、パラメヂカル教育の今日的課題を検討した