

心臓外科学講座

教授：橋本 和弘	後天性心疾患の外科・虚血心疾患，弁膜症の研究
教授：森田紀代造	先天性心疾患の外科・心筋保護・骨格筋の心筋への応用
准教授：益子 健男	大動脈外科・虚血性心疾患の外科
准教授：川人 宏次	大動脈外科・虚血性心疾患の外科
准教授：中村 讓 (出向)	先天性心疾患の外科
准教授：佐々木達海 (出向)	後天性心疾患の外科
准教授：坂本 吉正 (出向)	後天性心疾患の外科・弁膜症の研究
講師：長堀 隆一	後天性心疾患の外科・心疾患の基礎的研究
講師：宇野 吉雅	先天性心疾患の外科
講師：高倉 宏充 (出向)	後天性心疾患の外科
講師：田中 圭 (出向)	後天性心疾患の外科
講師：野村 耕司 (出向)	先天性心疾患の外科

教育・研究概要

I. 開心術中の心筋保護法および肺保護法に関する実験的研究

1. 高濃度 PDE 阻害剤選択的再灌流時投与の有効性に関する前臨床的実験的研究

当教室では，術中心筋保護法の改良・臨床応用を目的として，ブタ *in vivo* 体外循環モデルを用いた一連の前臨床的実験的研究を遂行してきた。昨年度までに，新たな心筋保護戦略として高濃度 PDE 阻害剤選択的 Warm blood CP 投与の実験的検討を行いその有効性を認めた。その臨床導入を前提にさらなる実験的検討を行った。方法は，小児開心術を想定した生後 1ヶ月体重 10-15 kg のブタを対象に *in vivo* 体外循環モデルを用いた人工心肺下に大動脈遮断を行い心停止とした後に再灌流，人工心肺離脱を行い，各種心筋保護法 (CP) による心筋保護効果を心機能 (Sono micrometer を用いた LV PV loop から E-max, Tau, 計測)，生化学的心筋障害 (Troponin-T, CK, LPO, Lactate) を比較検討した。

I 群: Crystalloid CP 単回投与後 90 分間心虚血

とし，30 分間の再灌流。II 群: I 群に大動脈遮断解除前 5 min 高 K 低 Ca—Warm blood CP 施行群。III 群: 臨床的にすでに心不全治療に使用されている phosphodiesterase (PDE) III 阻害剤 (Orpranon 3 $\mu\text{g/ml}$) を再灌流時 Warm blood CP に投与した。この結果心機能回復率 %E-max Tau は III 群で有意に改善した。Troponin-T, CK, LPO, Lactate はいずれも III 群でより低値を示した。以上の結果から小児開心術における高濃度 PDE 阻害剤選択的 Warm blood CP 投与は，開心術における予期せぬ長時間心筋虚血時における緊急避難的新たな心筋保護システムの確立が期待できる。

さらに臨床応用を目指して各種 phosphodiesterase (PDE) III 阻害剤の用量設定実験を継続中である。

2. 再灌流時反復虚血刺激 Ischemic post conditioning による虚血再灌流障害予防効果に関する実験的研究

実験 1 同様の実験モデルを使用して，再灌流時の反復短時間虚血いわゆる post conditioning の効果に関する検討を行った。I (障害) 群は Crystalloid CP 単回投与後 90 分間の心虚血後に 60 分間再灌流，II 群 Ischemic post conditioning 群では再灌流時に (A) 6 cycles of 10 second-Ischemia/Reperfusion (PC-I) または (B) 3 cycles of 30 second I/R (PC-II) の 2 種類のモードで Ischemic post conditioning を施行した。LV function (systolic/diastolic) として Ees および Tau, また心筋障害の指標として LPO, TroponinT, CK を測定した。この結果 II 群では I 群に比して LV 収縮機能 (%Ees: II 群 A: 67+/-23%; B 130+/-43%*, * $p < 0.01$ vs. I 群 54+/-14%), LV 拡張機能 (%Tau: II(A) 140+/-60%*; (B) 123+/-43%*, $p < 0.01$ vs. I 群 240+/-38%) の有意に良好な改善を示すと同時に，心筋障害の軽減を認めた (myocardial lipid peroxide: II 群 (A) 123+/-21 *; (B) 134+/-12%* $p < 0.05$ vs. I 群 180+/-34)。この結果，post conditioning は虚血再灌流に起因する心筋生化学的障害の軽減および心機能回復効果が期待されることが明らかとなった。

3. 小児開心術中の肺障害予防に関する実験的研究

小児開心術ことに新生児重症先天性心疾患に対する一期的心内修復術が増加するに伴い，さらに安全な補助手段の改良が不可欠である。ことに新生児期においては長時間体外循環による肺障害のリスクがより顕著で術中肺障害の機序の解明と肺保護法の開

発が必要である。我々は小児開心術を想定して生後1ヶ月体重10-15 kgのブタ *in vivo* 体外循環モデルを用いて、完全（肺動脈虚血再灌流）・部分体外循環による肺障害の発生要因の比較検討と各種肺保護戦略による肺機能保護効果を肺機能（AaDO₂/Lung Compliance, PVR）、生化学的肺障害（MPO, LPO, Lactate）の観点から検討した。この結果180分の人工心肺を用いた完全体外循環により術後肺機能障害（AaDO₂増加 Lung Compliance 低下 Lung Water Content 増加）、Pulmonary Vascular Resistance 増加および肺組織内 Interleukin 6, MPO 増加が認められた。一方、肺血流を維持した部分体外循環においてはこれら肺機能障害、肺血管動態は有意に軽度であった。以上から体外循環を用いた開心術後に生じる肺機能障害、肺血管障害は人工心肺自体による炎症性変化 SIRS によるものより肺虚血、再還流による障害が主因であることが強く示唆された。

II. 小児体外循環の病態 SIRS とその治療法に関する臨床研究

1. 小児体外循環中における生理的 PaO₂ 管理と hANP 持続投与の意義についての臨床的検討
体外循環に起因する SIRS の病態には炎症性サイトカインおよび活性酸素障害の関与が指摘されており、ことに非生理的に高い動脈血酸素分圧 (PaO₂) ; hyperoxemia は活性酸素による組織障害を助長することが危惧される。そこで小児体外循環において生理的 PaO₂ 管理下の hANP 持続投与併用の意義について、人工心肺中の IL6, IL8, TNF などサイトカイン産生および活性酸素障害 LPO の観点から検討した。対象は乳幼児心室中隔欠損症 (VSD) の心内修復術症例 20 例。

hANP 持続投与により術後の呼吸機能（挿管時間、肺胞気-動脈血酸素分圧較差 (A-aDO₂) や、心筋障害 (DOA, DOB 投与量, CK-MB 値, トロポニン T 値) については有意差を認めなかったが、人工心肺中の IL6, IL8, TNF などサイトカイン産生は有意に軽度であり、小児開心術中の体外循環における SIRS 軽減効果が示唆された。

III. 小児心臓外科手術に関する臨床研究

1. Fontan 型手術の適応と術式、術後管理に関する研究

背景：解剖学的根治手術が困難な各種複雑心奇形に対する機能的修復術として Fontan 型手術が唯一可能な術式であるが、様々な危険因子を有する適応条件境界領域のハイリスク例ではその適応は容易で

はない。当教室ではこれまでの retrospective な臨床研究により (1) Fontan 適応境界症例に対する段階的アプローチ、すなわち両方向性 Glenn 手術を先行した二期的治療戦略の臨床的意義と機序解明、(2) 段階的手術の手術方針選択基準に関する総合的 Fontan 適応危険度の定量的評価法の確立、(3) Glenn 循環における上大静脈圧 (肺動脈圧) による段階的アプローチ後の最終 Fontan 術の適応条件の決定 (4) Glenn 手術から最終 Fontan 手術までの至適時期等を明らかにしてきた。

現在 Fontan 型手術に関する臨床的研究として以下の検討を行っている

(1) Glenn 循環における Pulmonary Flow Reserve Capacity 血流量依存性肺血管拡張能の術中評価と Fontan 術後急性期循環動態推定の可能性：Fontan 手術の適応決定のための新たな術中評価法の開発に関する臨床的検討

【目的】 High-risk 例における Fontan 適応基準として従来の肺血管諸指標には限界があり、肺血管拡張予備能が重要である。今回 Glenn 後 Fontan 手術時において術中急速 volume load による肺血流量負荷試験を行い、Pulmonary Flow Reserve Capacity (血流量依存性肺血管拡張能) の評価と Fontan 確立後の急性期循環動態推定の可能性を検討した

【方法】 対象は Glenn 後 Fontan 予定の 9 例。PAindex 239±170 (90-503), Rp 2.35±0.5 (1.8-3.7), PAP 12.5±3.2 (10-18) で good candidaes (4), 高 Rp, 低 PAI (3), 開心姑息術の適応例 (2)。方法は術中 TransitTime Flow Meter により SVC Flow を直接測定。SVC 圧 (=PAP), IVC (=LAP), SVC Flow (=PA Flow), Rp (Wood Unit) を算出しつつ送血 cannula から急速 volume load (2 ml/kg/回) を反復し、Pulmonary Flow Reserve Capacity すなわち PA flow index 増加に伴う Rp 減少率および PA flow index vs. PAP (SVC 圧) 関係を評価。また Fontan 施行例では 最終 Fontan 循環における急性期 CVP と対比した。

【結果】 Max PA flow index は：2.02±0.7 (0.9-3.2 l/min/BSA) であったが、AVVR の 2 例を除き全例で Fontan 循環確立後に相当する 2.2-2.3 以上の PA Flow に到達した。肺血流負荷時 Rp 減少率は平均 24.3±23% (0-55%) で、術前諸量とは有意の関連なし。Rp 減少：20-50% の 4 例では PA flow index 2.2-2.3 l/min/BSA にて SVCP (=PAP) は 11-16 mmHg と低値であり全例 Fontan (fenestrat-

ed 1例)に到達した。一方, Rp 減少の不良であった2例では同様の PAFlow にて SVCP=18以上を示しうち1例で fenestrated Fontan 他の1例は当初の予定通り AVVR にとどめた。Fontan 後の急性期 CVP と負荷試験における推定 PAP とは $r=0.86$ の有意の相関を示し, Fontan 確立後の循環動態 (CVP) 推定が可能と考えられた。また volume load による十分な PA flow 増加が得られなかった開心姑息術施行2例では肺血管予備能の評価は困難であった。

【結論】 Glenn 循環における術中血流量依存性肺血管拡張能の評価と Fontan 循環のシュミレーション試験は高 Rp, 低 PAI など high risk candidates における最終 Fontan 術式決定/急性期循環良否 (予後) 判定に有用である可能性が示唆された。

(2) 両方向性 Glenn 手術後の hypoxia の要因と治療: Glenn 術後急性期における呼吸管理

Glenn 手術施行の54例を対象に Glenn 術後急性期の遷延性 hypoxia (room air 条件下 SaO₂<70%) の要因を retrospective に検討した。この結果, 年齢要因 (Glenn 手術時 Age<6 month および Age>12y) 術前高肺血管抵抗 (PVR>3) では hypoxia が遷延し BT shunt 術などの追加を要することが高率であった。また Glenn 術後急性期における呼吸管理において, 術後急性期に換気条件と循環動態を経時的に記録し得た6例を対象とした検討で, PaCO₂ と PaO₂, および PaCO₂ と PAP の両者で有意に正の相関関係を示し, PaCO₂ の上昇に伴い, PaO₂ は有意に上昇し, PAP の軽度な上昇も認められた。したがって Glenn 循環では低換気による PaCO₂ 上昇が肺血流の増加, 酸素化改善を認める可能性が示唆された。

(3) Fontan 型手術後の薬剤負荷カテーテル検査による肺血管予備能の評価: Fontan 術後症例を対象に Dobutamine 負荷心臓カテーテル検査による Fontan 型手術後の循環動態, 術後遠隔期運動耐用量や QOL の評価を行った。Dobutamine 3, 6, 9 μ g 負荷における CI PICO 法による連続心拍出量測定と肺血管抵抗計測を施行。術式, 術後経過観察期間, 術前要因などに対比検討した。これまでの結果, 成人期に達した Fontan 術後長期遠隔期において負荷による心拍出量の反応が乏しく, 肺血管の予備能の減弱の可能性が示唆された。

2. Ross 手術 Pulmonary Autograft による aortic root replacement (Ross 手術) の術式適応に関する臨床研究

(1) 遠隔期 Autograft 形態と弁機能からみた Ross 手術の適応, 術式の検討

当科において 95.7-08.2 に Ross 手術を施行した34例を対象に Ross 術後遠隔成績と Autograft 機能を検討した。経過観察期間 94+25mo (最長 14y) において手術死なく遠隔死1例: Actuarial survival 14y 95%。Autograft に関する再手術は3例: %Event free from autograft failure, 14y 86.7% であった。遠隔期 AR 非発生率は Dominant AS/Dominant AR 群で 12y 92% と良好な autograft durability を示したが, Pure AR 群では遠隔期に AR 増悪を認める症例が存在した。また年齢<17歳, BSA<2.0 群でより良好な durability が得られた。小児成人ともに pureAR 群 (ことに BSA>2.0 の成人例, 大動脈弁輪径>30 mm) では適応の再検討が必要と考えられた。また遠隔期 AR の発生様式として ST junction 拡大を特徴とする Autograft dilatation の関与が示唆され, Ross 手術のさらなる手技の改良を要する。

(2) RVOTR, 術式の検討

Ross 手術における Autograft 採取後の右室流出路再建術式としては Cryopreserved Pulmonary Homograft および PTFE3 弁付き異種心膜導管 (Xenopericardial conduit) または自己組織による後壁形成+流出路 PTFE 弁付き Patch 拡大術) の比較検討を施行した。この結果 Pulmonary Homograft の遠隔期 PR, PS は他の2群に比して有意に良好で, 再手術回避率 12y 100% と良好な durability を示すことが明らかとなった。今後他の RVOTR については durability の改善のための術式の改良が必要である。

IV. 虚血性心疾患

冠動脈バイパス周術期における Amiodarone 投与一心房細動に対する予防, 発症遅延, 頻拍抑制効果—

冠動脈バイパス術 (CABG) 後における心房細動 (Af) の発生を予防する目的で, 2003年9月より Amiodarone (ADN) を術前および術後に投与する方針としてきた。一方, 低左心機能, ACS 等の high risk 症例に対し, 2005年からは安全を主眼に off pump から on pump beating CABG を選択した。今回, 無作為に抽出した ADN 投与群 60例 (on pump CABG 30例, off pump CABG 30例), ADN 非投

与群 60 例 (on pump 30 例, off pump 30 例), on pump beating CABG 19 例 (全例) (ADN 投与群 12 例, 非投与群 7 例) について Af の発現率, 発現時の最高心拍数, 発現までの期間, 持続時間について比較検討した。尚, on pump CABG は 2003 年の症例。【方法】 ADN は術前に 400 mg/2× を 3 日間経口, 術後には胃管チューブより 400 mg/2× を 3 日間, その後 200 mg/2× を 4 日間, 計 3,200 mg を投与した。ADN 非投与症例での補助手段の相違による 3 群間, 投与群 72 例および非投与群 67 例の 2 群間における (1) Af の発現率, (2) 最高心拍数, (3) 発現までの期間 (4) 持続時間について比較検討した。【結果】 (1) AND 投与, 非投与症例に分けての検討では補助手段の相違による心房細動発生率, 上記検討項目に差異を認めなかった。(2) Af の発現頻度: 投与群では 72 例中 14 例 (19.4%), 非投与群では 67 例中 23 例 (34.3%) で ADN 投与は非投与群に比べ有意に Af の発現率を低下させた。また (3) Af 発現時の最高心拍数: 投与群で 112 ± 13 bpm, 非投与群では 136 ± 11.8 bpm であり, 投与群にて有意に低値であった ($p < 0.01$)。 (4) 術後 Af 発現までの期間: 投与群で 3.2 ± 1.0 日, 非投与群で 2.1 ± 1.0 日であり, 非投与群は投与群に比較して有意に短かった ($p < 0.01$)。 (5) Af の持続時間: ADN 投与群で 10.7 ± 6.1 時間, 非投与群で 31.2 ± 19.7 時間であり, 投与群が非投与群に比較して有意に短かった ($p < 0.01$)。【結語】 (1) CABG 周術期における Af の予防に ADN 投与は有効であると考えられた。(2) Af 発現の際も, 最高心拍数は ADN 投与によって有意に抑制され, かつ持続時間も短縮することで頻脈による心筋酸素消費量増大を防ぐ効果があった。(3) ADN 投与によって術直後の循環動態の不安定期での Af の発現を回避できることも周術期管理に有利であった。

V. 弁膜症

1. 大動脈弁

1) Patient-Prosthesis Mismatch

我々は PPM の発生は 65 歳未満の患者では重要と考え積極的な弁輪拡大術を, 65 歳以上の小柄, 低活動性の患者では影響しないと考え, 生体弁による単純弁置換を選択してきた。【対象】 1997 年以降の単独・他弁置換を伴う大動脈弁置換 520 例を検討。65 歳未満 (222 例, 年齢 53.7 ± 10.4 歳, 体表面積 1.67 ± 0.18 m²) には原則として機械弁 (SJM 弁 75 例, ATS 弁 88 例, 生体弁 59 例) を選択, 弁輪径が 21 mm 以下の症例 34 例のうち 20 例に弁輪拡大術

を行った。65 歳以上 (298 例, 年齢 72.0 ± 4.6 歳, 体表面積 1.51 ± 0.14 m²) の患者には弁口に応じた CEP 弁を選択 (3 例に弁輪拡大), 2004 年以降は 19 mm CEP の挿入困難例に 19 mm Mosaic 弁を選択, 極力弁輪拡大を避けた。【結果】 65 歳未満での 19 mm SJM の使用はなく 21 mm を 4 例に使用した。(IE 症例: 17 mm Regend 1 例を除く) 中等度 PPM (EOAI < 0.85) の発生は認めなかった。弁輪拡大群のドブタミン負荷時の弁圧較差に問題は生じなかった。65 歳以上での狭小弁輪症例では 19 mm CEP を 67 例, 19 mm Mosaic を 14 例に挿入。19 mm 生体弁患者の年齢は 74.4 ± 5.0 歳, 体表面積 1.40 ± 0.14 m² で高齢, 小柄であった。19 mm 生体弁使用例での PPM 発生は 10 例 (12.3%) で 21 mm 以上ではなかった。手術死亡を含む 10 年累積生存率は 65 歳未満では弁輪拡大群 $91.9 \pm 3.2\%$, 単弁置換群 $87.5 \pm 6.8\%$ と有意差を認めず良好であった。血栓塞栓症, 人工弁感染, 再手術発生率にも両群に差を認めなかった。19 mm 生体弁 (65 歳以上) 8 年での累積生存率は PPM (-) 群 $88.5 \pm 5.5\%$, PPM (+) 群 100% であり有意差はなく, 人工弁関連死回避率でも PPM (-) 群 $94.4 \pm 3.8\%$, PPM (+) 群 100% で良好, 血栓塞栓症, 人工弁感染, 再手術発生率においても有意差を認めなかった。術後 EOAI は PPM (-) 群 0.96 ± 0.09 , PPM (+) 群 0.81 ± 0.02 ($p < 0.001$) で有意差があったが, 術後心エコーでの左室駆出率, 拡張末期径, 圧較差, 心筋重量係数において有意差は生じなかった。但し, 19 mm Mosaic 弁での術後最高圧較差 (40 ± 16 mmHg) は明らかに 19 mm CEP (28 ± 12 mmHg) より高値であった ($p < 0.01$)。さらに, 残存最高圧較差 30 mmHg 以上, 未満に分けての検討においても上記心指標, 遠隔成績に差異を認めなかった。【結語】 (1) 活動的成人での至適サイズ弁の挿入は遠隔予後に貢献している可能性がある。(2) 非活動的老人における 19 mm 弁置換は患者が小柄であることもあり, PPM の発生頻度は低く, 存在しても中期遠隔成績には悪影響を及ぼさない。

2) 大動脈弁置換術におけるガイドラインに準じた人工弁選択と患者動向

多くの機械弁, 生体弁が流通している現在, 人工弁選択は本来, 確固たるエビデンスをもとに決定されるべきであるが決して容易ではない。当科では大動脈弁置換術 (AVR) では患者の意思を尊重しつつガイドラインに準じた人工弁選択をおこなってきた。今回その結果と妥当性について検討した。【対象と方法】 対象は 1995 年から 2005 年に AVR を

施行した 157 例 (男性/女性; 108/49), 手術時平均年齢 62.2 ± 12.9 歳, 生体弁 91 例 (49/42) で 69.5 ± 7.1 歳, 機械弁 66 例 (59/7) で 52.1 ± 12.3 歳。使用した人工弁は CEP 81 例, Mosaic 10 例, SJM 64 例, ATS 2 例であった。【結果】術後平均観察期間は 5.6 ± 3.3 年, 12.6 年での全体の実測生存率は $89.8 \pm 2.5\%$ と良好であった。65 歳以上が 82 例 (52%), 65 歳未満が 75 例 (48%) であったが, 実際に生体弁を選択した症例は 91 例 (58%) と比率的に多かった。生体弁, 機械弁置換術後の実測生存率はそれぞれ $89.8 \pm 3.2\%$, $90.2 \pm 3.8\%$ とともに良好で有意差はなかった。再手術は生体弁置換術後の人工弁感染で 1 例に施行したのみであった。65 歳未満での生体弁選択は 13 例 (14%) に見られ, 平均年齢は 58.9 ± 8.4 (33~64) 歳, 一方 65 歳以上での機械弁選択は 4 例 (6%) で平均年齢は 70.1 ± 4.2 (68~77) 歳であった。65 歳未満での生体弁選択のおもな理由は, 1) 年齢が 60~64 歳 (62%) で, 予測平均寿命からの再手術の可能性 (80 歳までに約 15~20% 程度), 再手術のリスクを考慮し患者自身が希望, 2) 次いでワルファリン服用不要 (23%), 3) 妊娠希望 (8%) など。65 歳以上での機械弁選択の理由は, 再手術を極力避けたいという強い希望であった。【結語】AVR で 65 歳以上, 未満の年齢分布はほぼ均等だが, 生体弁選択が約 6 割と増加傾向。背景に高齢化による生体弁使用の増加だけでなく, 第 3 世代生体弁の良好な長期遠隔成績を反映している可能性がある。とくに 60 歳代ではガイドラインの 65 歳で明確に割り切ることは困難で生体弁使用はやや若年化の傾向にあった。術後 12 年での機械弁, 生体弁による AVR は共に中期遠隔成績が良好であった。人工弁選択は当面, ガイドラインに準じた選択を行なっていくが, 医師の正確な情報供給に基づく患者自身の意思が尊重される時代となっている。

2. 僧帽弁

1) 僧帽弁置換術後の人工弁弁輪周囲逆流における手術方法の工夫

僧帽弁置換術後の合併症である人工弁弁輪周囲逆流 (PPL) に対する修復方法と手術成績について検討した。【対象と方法】対象は 1991 年から 2006 年に僧帽弁置換術後の PPL に再手術を施行した 9 例 (M/F: 5/4), その診断, 逆流部位, 手術方法, 成績, 予後につき検討した。【結果】手術時平均年齢: 58.9 ± 8.7 歳, 先行手術回数: 2.6 ± 1.2 回 (1 回: 2, 2 回: 3, 3 回: 1, 4 回: 3), 先行手術は CMC 1 回, OMC 1 回, MVR 17 回 (Ionescu-Shiley 弁: 6, Carbomedics 弁: 6, Duromedics 弁: 2, Bjork-

Shiley 弁: 2), MVP 1 回, 再固定術 4 回。前回手術から PPL に対する手術までの期間は 4.7 ± 5.5 年 (34 日~16.3 年)。診断: 術前いずれの症例も溶血性貧血を認め血清 LDH は $2,306 \pm 866$ IU/L と高値を示した。体表 (あるいは経食道) 心臓超音波検査で PPL の部位が確認できた症例は 7 例であった (但し残りの 2 例は TEE 導入以前の症例)。逆流部位: 後尖側 3 例, 前尖側 2 例, 前交連側 1 例, 後交連側 1 例。手術方法: 再置換術は逆流部位が確定できなかった 2 例, PVE 後の 1 例, 再固定術後の再発例 1 例の 4 例で施行。再固定術は 5 例に施行, 2 例で数針の U 字プレジレット付き 2-0 マットレス縫合にて左房壁と人工弁輪を縫合, 弁輪部石灰化が顕著な 3 症例中 2 例ではダクロンフェルトストリップで逆流部位を被ったうえで数針の U 字プレジレット付き 2-0 マットレス縫合にて左房壁と人工弁輪を縫合さらに GRFglue を塗布し牛心膜パッチで被覆した (2 例中 1 例で術後, 逆流が再発)。前尖側の逆流 1 例に対して数針の U 字プレジレット付き 2-0 マットレス縫合で左房壁と人工弁輪を縫合後, 右房側から 4 針の U 字プレジレット付き 2-0 エチポンドを心房中隔を貫き人工弁輪に縫合した。手術成績: 多臓器不全で 1 例が手術死亡。5 例が外来で経過観察中, そのうちの 1 例は 2 回の再固定術後にも LDH 高値が 1 例で持続し他院で保存的治療中である。遠隔死亡は 3 例で脳梗塞 1 例, くも膜下出血 1 例, 突然死 1 例。術後の血清 LDH は 630 ± 450 IU/L であった。【結語】石灰化弁輪による PPL は度重なる手術のため癒着剝離に難渋し十分な視野を確保することが困難な場合が多く, 更に再固定に様々な工夫を要し治療に難渋した。

2) 僧帽弁形成術におけるリングの種類が弁機能に及ぼす影響について

僧帽弁形成術においては rigid ring である Carpentier-Edwards classic ring (Cls), semi-rigid ring である Physio ring (Phy) を中心に, 最近では後尖逸脱に semicircle である Cosgrove ring (Cos) を使用してきた。今回, これらを比較検討した。【対象】変性僧帽弁閉鎖不全症を対象とした。内訳は Cls 群 121 例, Phy 群 9 例, Cos 群 10 例。各群のデータを表に示す。手術術式は前・後尖の resection & suture, 人工腱索, Key 法のいずれか, もしくはその組み合わせ。【結果】1) 成績; Cls 群 4 例 (3.3%) で再手術 (弁置換術), moderate の残存 MR を 5 例に認めた。Phy 群では残存 MR は全例 mild 以下であった。Cos 群では前尖広範逸脱に対し人工腱索を用いた 1 例で術後, 心筋症悪化による tether-

ingにて弁置換となった。その他は mild 以下であった。2) 術前後弁口面積 (cm²) ; Cls 群は 3.38±0.88 → 2.71±0.97 (19.8%reduction, $p < 0.01$), Phy 群は 3.59±0.96 → 3.48±1.07 (3.0%reduction, NS), Cos 群は 3.32±0.72 → 3.17±0.76 (3.5%reduction)。3) 術前後左室駆出率 (%) ; Cls 群は 69.0±11.0 → 61.5±13.7 ($p < 0.001$), Phy 群は 64.9±4.5 → 59.0±13.8), Cos 群は 71.0±5.9 → 59.0±13.8 ($p < 0.01$)。4) 術前後左室拡張末期容量 (ml) ; Cls 群は 122±46 → 70±31 ($p < 0.01$), Phy 群は 156±95 → 61±14 ($p < 0.05$), Cos 群は 126±47 → 84±39 ($p < 0.05$)。5) リングに起因する合併症はなし。【結語】 術後心機能の変化はリングの種類にかかわらず同様の傾向を示したが、Cls 群において術後弁口面積が有意に狭くなる傾向が見られた。また、semi-circle の Cosgrove ring の後尖病変での使用は満足な結果が得られた。

VI. その他

- 1) 心臓術後患者における CoaguChek XS による PT-INR コントロール

従来法との比較検討と簡便性の評価

弁膜症(人工弁置換術後), 心房細動等でワルファリンによる抗凝固療法が行われている患者は月に一度, PT-INR の測定による抗凝固療法のモニタリングのため病院を訪れる必要がある。PT-INR 測定をアウトソーシングしている小規模診療施設では結果を知るために再来院が必要となるなど患者負担が生じる。患者本人が自宅で簡便に, 毛細血管より 10 μ L の血液で, 且つ約 1 分間で PT-INR データが得られる CoaguChek XS (ロッシュ社製: 月一回の保険請求が可能) の導入は迅速な病院での対応, 将来, 血糖管理と同様に自己管理を可能とする。今回, 我々はその簡便性, 精度を従来法と比較検討したので報告する。[対象・方法] 過去 1ヶ月における術後急性期入院患者において従来の 3.2% のクエン酸ナトリウム 0.2 ml に血液 1.8 ml を混和して血漿分離後, 散乱光度法による PT-INR 測定と CoaguChek XS による PT-INR 測定を同時に 63 回行った。今回の CoaguChek XS による PT-INR 測定は一般採血の血液一滴をテストストリップに滴下し, 採決時に測定, 残りを中央検査部での通常測定に利用した。術後急性期のワルファリン導入時期で双方の値の比較を行った。[結果] 計 63 回の 2 方法で回帰式 $Y = 0.992X + 0.034$ ($p < 0.0001$, $r^2 = 0.98$) と非常に高い相関係数を示した。[結語] (1) CoaguChek XS による PT-INR 測定は簡便, 迅速で精度も十分に信頼で

きる方法である。(2) 迅速性において外来患者へのサービス向上に有益である。(3) 将来, 自宅での自己管理に向けての患者教育, 測定器キット保険適応導入が望まれる。

「点検・評価」

教育: 少数の医局員で診療を行っている当科においては臨床実習における固定した指導者を学生につけることは難しく, 回診・手術中心の実習となっている。術野から出来るだけ説明を行っているが不十分である可能性が高い。しかし, 学生の評価はそれなりに得られている。選択実習の学生には手術・術後管理と積極的な参加が評判を得ている。

研究: 基礎実験は森田教授を中心に心筋保護, 肺保護の研究が成果を挙げ, 学位論文が提出された。臨床研究は小児, 成人疾患ともに活発に行われ, 学会発表, 論文作成が行われ, 本年は森田紀代造教授, 井上天宏医員が学会優秀演題賞を授与した。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Sakamoto Y, Hashimoto K, Okuyama H, Sasaki T, Takakura H, Onoguchi K. Patient-prosthesis mismatch may be irrelevant after aortic valve replacement with the 19-mm Perimount pericardial bioprosthesis in patients aged 65 years or older. *J Artif Organs* 2007; 10(4): 206-11.
- 2) Sakamoto Y, Hashimoto K, Okuyama H, Ishii S, Kawada N, Inoue T, Yamamoto K, Morita K. Mitral valve reconstruction: long-term results of triangular resection for degenerative prolapse. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 56(2): 63-7.
- 3) 橋本和弘. 年齢からみた人工弁の選択. *日外会誌* 2007; 108(2): 69-72.
- 4) 橋本和弘. 狭小弁論での大動脈弁置換術. *最新医* 2007; 62(8): 77-82.
- 5) 橋本和弘. 大動脈弁狭窄に対する弁置換術後の心機能 討論 1. *胸部外科* 2007; 60(2): 89-96.
- 6) 坂本吉正, 橋本和弘, 奥山 浩, 石井信一, 田口真吾, 井上天宏, 香川 洋, 山本和弘, 森田紀代造, 長堀隆一. 僧帽弁置換術後の人工弁周囲逆流に対する手術. *日心臓血管外会誌* 2007; 37(1): 13-6.
- 7) 武田義隆, 川人宏次, 田中正史, 長野博司. 左冠状動脈起始異常に合併した冠状動脈瘤. *胸部外科* 2007; 60(3): 194-7.
- 8) 堀大治郎, 川人宏次, 田中正史, 長野博司. 大動脈吻合部動脈瘤による人工血管の圧迫で血管内溶血をきたした 1 例. *胸部外科* 2007; 60(12): 1103-6.

- 9) 川人宏次, 安達秀雄, 井野隆史. 胸部外科の指針 左冠状動脈主幹部血流障害を伴う急性大動脈基部解離に対する手術治療. 胸部外科 2007; 60(6): 437-9.
- 10) 宇野吉雅, 森田紀代造, 松村洋高, 黄 義浩, 木ノ内勝士. Staged-Fontan 経過中に circular shunt による low output syndrome を呈した純型肺動脈閉鎖症の一例. 日小児循環器会誌 2007; 23(5): 476-80.
- 11) 宇野吉雅, 鈴木孝明, 保土田健太郎, 石田 治, 福田豊紀. 右肺動脈移植と心房内血流転換を行った Scimitar 症候群の一例. 日心臓血管外会誌 2007; 36(5): 305-8.
- 12) 田口真吾, 黄 義浩, 堀越茂樹. 気管・食道間に進展し著明な気道狭窄を来した弓部嚢状大動脈瘤の1例. 慈恵医大誌 2007; 122: 137-41.
- 13) 長沼宏邦. 逆行性脳灌流法を用いた弓部大動脈全置換術の検討 術式の変遷と治療成績. 慈恵医大誌 2007; 122(5): 195-200.
- 14) 松村洋高, 森田紀代造, 木ノ内勝士, 中村 賢, 香川 洋. 肺高血圧を合併した先天性心疾患に対する開心術後の Modified Ultrafiltration の有用性. 慈恵医大誌 2007; 122(5): 185-94.
- 15) 井上天宏, 蜂谷 貴. 腹部大動脈瘤を伴った非特異性浅大腿動脈瘤の1例. 日血管外会誌 2007; 16(5): 675-7.
- 16) 篠原 玄, 橋本和弘, 坂本吉正, 奥山 浩, 花井 信, 井上天宏, 中村 賢. プロテイン C 欠乏症を合併した修正大血管転位症に対する三尖弁置換術. 日心臓血管外会誌 2007; 36(4): 193-7.
- 17) 中村 賢, 白鳥一明, 橋本和弘. Kissing vegetation により生じた穿通性 MR に対し経大動脈弁アプローチにて修復し得た一例. 日心臓血管外会誌 2008; 37(2): 124-7.
- 18) 中村 賢, 白鳥一明, 橋本和弘, 奥山 浩. 上行弓部置換術後に発症した大動脈食道瘻の1例. 慈恵医大誌 2007; 122(6): 319-23.
- 19) 香川 洋, 坂本吉正, 奥山 浩, 石井信一, 田口真吾, 橋本和弘. 狭小大動脈弁位における 19 mm Mosaic 弁の短期成績について. 日心臓血管外会誌 2008; 37(1): 1-5.
- 20) 大動脈瘤手術の経験. 第 35 回日本血管外科学会総会. 名古屋, 5 月.
- 3) Kawahito K, Adachi H. Time limitation of percutaneous cardiopulmonary bypass (PCPS). ASAIO (American Society for Artificial Internal Organs) 53rd Annual Conference. Chicago, June.
- 4) 木ノ内勝士, 森田紀代造, 黄 義浩, 橋本和弘. Ross 手術における右室流出路再建術式の中期遠隔期成績. 第 43 回日本小児循環器学会総会・学術集会. 東京, 7 月.
- 5) 木ノ内勝士, 森田紀代造, 黄 義浩, 橋本和弘. Hirisk Fontan Candidate に対する経口肺血管拡張薬, クエン酸シルデナフィル (バイアグラ), トラクリア (ボセンタン) の有用性の検討. 第 43 回日本小児循環器学会総会・学術集会. 東京, 7 月.
- 6) 篠原 玄, 野村耕司, 松村洋高, 中村 讓, 森田紀代造. 修正大血管転位症の各病型における解剖学的右室機能の経年的変化に関する検討. 第 43 回日本小児循環器学会総会・学術集会. 東京, 7 月.
- 7) 香川 洋, 森田紀代造, 宇野吉雅, 黄 義浩, 松村洋高, 木ノ内勝士, 橋本和弘. 小児体外循環中における hyperoxemia の弊害と生理的 PaO₂ 管理の意義についての臨床的検討. 第 43 回日本小児循環器学会総会・学術集会. 第 43 回日本小児循環器学会総会・学術集会, 7 月.
- 8) Hashimoto K. Repair of anterior leaflet without artificial chorda—Long term results of triangular resection—. 平成 19 年度阪神心臓弁膜症シンポジウム. 岡山, 10 月.
- 9) 木ノ内勝士, 森田紀代造, 橋本和弘, 長堀隆一, 黄 義浩, 篠原 玄, 香川 洋. 高濃度 PDEIII 阻害剤の Hot shot 時選択的投与による開心術後心筋障害軽減効果に関する実験的研究. 第 60 回日本胸部外科学会総会. 仙台, 10 月.
- 10) Hashimoto K. Prevalence and Avoidance of patient prosthesis mismatch in aortic valve replacement. 18th Biennial Congress Association of Thoracic & Cardiovascular Surgeons of Asia. Bali, Nov.
- 11) Hanai M, Hashimoto K, Sasaki T, Mashiko K, Shiratori K, Sakamoto Y. Surgical strategy for aortic root abscess in active form. 18th Biennial Congress Association of Thoracic & Cardiovascular Surgeons of Asia. Bali, Nov.
- 12) Kinouchi K, Morita K, Hashimoto K, Nagahori R, Shinohara G, Kagawa H. The experimental study of myocardial protection effect of terminal warm blood cardioplegia with Phosphodiesterase (PDE) III inhibitors, Amrinone and Olprinone. 18th

III. 学会発表

- 1) Okuyama H, Hashimoto K, Sakamoto Y, Ishii S. Comparison of inflammatory and coronary-graft responses, and quality of anastomoses after Off-pump and On-pump coronary bypass surgery. The 15th Annual Meeting of Asian Society for Cardiovascular Surgery. Beijing, May.
- 2) 阿部貴行, 益子健男, 長沼宏邦, 花井 信, 川人宏次. 硬脊麻で行った低呼吸機能患者における意識下腹

- Biennial Congress Association of Thoracic & Cardiovascular Surgeons of Asia. Bali, Nov.
- 13) Hashimoto K. Surgical treatment for narrow aortic annulus. 九州心臓血管外科セミナー. 福岡, 1月.
- 14) 川人宏次, 田口真吾, 長沼宏邦, 花井 信, 阿部貴行, 橋本和弘, 山口敦司, 安達秀雄. 大動脈弁位感染性心内膜炎によって左室-大動脈の連続性が破壊された症例に対する手術. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 15) 坂本吉正, 橋本和弘, 奥山 浩, 石井信一, 川田典靖, 井上天宏, 香川 洋, 山本和弘. 大動脈弁置換術におけるガイドラインに準じた人工弁選択について. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 16) 奥山 浩, 橋本和弘, 坂本吉正, 石井信一, 川田典靖, 井上天宏, 山本和弘. conventional CABG (cCABG) と off pump 冠動脈バイパス術 (OPCAB) の比較と on pump beating の役割. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 17) 石井信一, 橋本和弘, 坂本吉正, 奥山 浩, 川田典靖, 井上天宏, 山本和弘. CABG 周術期における Amiodarone 投与-Af に対する予防, 発症遅延, 頻拍抑制効果. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 18) 花井 信, 橋本和弘, 川人宏次, 坂本吉正, 奥山 浩, 田口真吾, 阿部貴行. 大動脈弁輪膿瘍に対する外科治療戦略. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 19) 井上天宏, 橋本和弘, 坂本吉正, 奥山 浩, 石井信一, 川田典靖, 山本和弘, 香川 洋. 僧帽弁尖逸脱病変(前尖, 後尖, 交連部)における三角形弁尖切除法. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 20) 山本和弘, 橋本和弘, 坂本吉正, 奥山 浩, 石井信一, 川田典靖, 井上天宏, 香川 洋. 心臓術後患者の CoaguChek XS による PT-INR コントロール従来法との比較検討と簡便性. 第38回日本心臓血管外科学会学術総会. 福岡, 2月.
- 心臓弁膜症の外科. 第3版. 東京: 医学書院, 2007. p. 152-66.

IV. 著 書

- 1) 望月正武, 橋本和弘 監修, 山根禎一著. Cardiology az Vol.1. 吹田: オフィステン, 2007.
- 2) 橋本和弘. 自己腱索と人工腱索による僧帽弁・弁輪形成術-弁尖切除を中心に. 新井達太編. 心臓弁膜症の外科. 第3版. 東京: 医学書院, 2007. p. 354-61.
- 3) 橋本和弘. 三尖弁弁膜症. 新井達太編. 心臓弁膜症の外科. 第3版. 東京: 医学書院, 2007. p. 429-40.
- 4) 森田紀代造, 黒澤博身. 循環器疾患の外科的治療. 小児科学. 第3版. 東京: 医学書院, 2008. p. 223-8.
- 5) 森田紀代造. 小児に対する Ross 手術. 新井達太編.