

IABP が冠動脈バイパスグラフト流量波形に及ぼす
影響に関する実験的検討

An experimental study on effects of IABP
for coronary artery bypass graft flow waveform
(要約)

日本大学大学院医学研究科博士課程
外科系循環器外科学専攻

飯田 絢子

修了年 2014 年

指導教員 塩野 元美

第1章 緒言及び目的

1-1 虚血性心疾患の疫学と治療概念

高齢化が進み、食生活や生活習慣の欧米化が著しい本邦では肥満、高脂血症、耐糖能異常などの代謝性疾患が大幅に増え、虚血性心疾患のリスク増大が危惧されている。厚生労働省発表の「人口動態統計の概況」によると、平成23年1年間の死因別死亡総数のうち、心疾患（高血圧性を除く）は19万4,926人で、死因別死亡数全体の15.6パーセントを占めており、悪性新生物（がん）に続く第2位となった。このうち、急性心筋梗塞が4万3,265人で心疾患全体の22.2%、「その他の虚血性疾患」が3万4,576人で17.7%であった¹⁾。

虚血性心疾患の治療目標は狭心症状を消失させること、身体活動性、ADLの改善、心筋虚血による心機能の低下や突然死の予防、生命予後の改善であり、患者の病態や意思のもとにその時点で最良の治療法を選択することが重要である。

虚血性心疾患に対する治療には大きくわけて、薬物療法と非薬物療法があり、非薬物療法として、内科的な経皮的冠動脈インターベンション(Percutaneous Coronary Intervention; PCI)と外科的な冠動脈バイパス術(Coronary Artery Bypass Grafting; CABG)があり、両者共に近年技術的進歩が著しい分野である。

我が国においてのCABGの総数は年間12,000例に達しており、合併症の割合も院内死亡が初回待機的CABGで0.75%と欧米の1.94%に比べ良好な成績を収めている²⁾。

CABGの適応としては、循環器病の診断と治療に関するガイドライン(1998-1999年度合同研究班報告)、冠動脈疾患におけるインターベンション治療の適応ガイドライン(冠動脈バイパス術の適応を含む)の中で発表しているように、冠動脈造影上75%以上の狭窄があり、その灌流域の心筋虚血に対し手術効

果が大きく、手術の危険性が少ない場合はよい適応となる。適応決定に必要な項目としては、冠動脈造影による狭窄度、形態評価や、負荷心電図、負荷心筋シンチ、負荷心エコー、症状などでの心筋虚血の証明がある。罹患枝数による適応は、PCI困難な形態の1枝または2枝病変、3枝病変、左主幹部病変は、原則的にCABGの適応である。CABGの成功基準は、術後グラフトの開存、術後30日以内に死亡や急性心筋梗塞がなく、緊急PCIの必要性がないものである³⁾。

現在冠動脈疾患治療の中心はPCIに移行しつつあり⁴⁾、CABGの適応となる症例は、冠動脈のびまん性狭窄例や完全閉塞、主幹部狭窄症例といったより重症な例が多くを占めるようになってきた。そういった症例では1カ所のグラフト吻合の質が周術期、遠隔期の成功率に大きく影響するため、より高いクオリティが求められるようになってきている。

1-2 冠動脈バイパス術の歴史

1-2-1 冠血流再建術の術式変容

心筋虚血が狭心症の病因と認められるに従い、虚血心筋に対しての血流改善が試みられるようになった。

まず、心外膜癒着術を試みた後、Beckは有茎胸筋グラフトを心筋に固定して新しい血流供給路をつくる心筋血管再生術を考案¹⁹⁾し、1935年に臨床で実施した。O'Shaughnessyは独自に、有茎大網を心筋に固定して血流供給源とする心臓大網固定術を開発し1935年に臨床で行った²⁰⁾。当時はいずれの術式も死亡率が高く狭心症状が十分に改善しなかった。さらにBeckは、冠動脈洞の狭窄作成と心膜癒着術および隣接組織固定を同時に行うBeckI法や、下行大動脈から冠静脈洞に動脈グラフトをおいて肝静脈を動脈化した後、冠静脈洞の狭窄をつくるBeckII法を報告した。

1946年にVinebergらは、ITAの遠位端を結紮して分枝は解放したままとし、これを直接心筋内に植え込み、心筋の血液供給を増加させる内胸動脈—心筋内移植(Vineberg手術)を考案した²¹⁾。その後Vineberg手術は広く臨床で行われることとなった。

冠動脈外科が飛躍的に発展した原動力は1958年Sonesら²²⁾による冠動脈造影法の開発である。選択的冠動脈造影が広く行われると、冠動脈狭窄病変の部位や程度がわかるようになった。そこで、冠動脈狭窄に対し直接処置を加える術式が次々と開発された。当初は、内膜剥離術、パッチ形成、大伏在静脈(Saphenous Vein Graft; SVG)の間置(interposition)などが試みられたが、成績は満足できるものではなかった。ちょうどその頃に人工心肺装置が臨床で使用されることが現実化し、その普及とあいまって冠動脈外科は急速に進歩してゆく。

1964年にGarrettら²³⁾により、また1967年にはCleveland ClinicのFavaloroら²⁴⁾によりSVGを用いた大動脈—冠動脈バイパス術(Aorto-Coronary Bypass; A-C bypass)が行われた。Garrettらは7年後の、Favaloroらは1年後の静脈グラフト造影にて良好なグラフト開存を示した。A-C bypass手術は、確実に心筋に血液が供給され、手術直後から狭心症状改善効果が現れるため、急速に普及し、直接的冠血行再建術の時代へと移った。わが国では、1970年Sezaiにより初めてCABGが行われた²⁵⁾。これを契機にCABGが急速に広まり現在に至っている。

1-2-2 冠血流再建術のグラフト変容

CABGは、当初SVGを用いたA-C bypassが主流であった。SVGは採取の容易さ、扱い良さ、また術直後より十分な血流が得られることなどより、現在でも依然として多く使用されている。しかし長期的にはSVGは粥状硬化性病変によってグラフト劣化を起し、狭窄あるいは閉塞を起すことがわかってきた。

術中のグラフト流量は、TTFMで測定するとITAはSVGより少なく、SVGの約50~60%とITAグラフトには流量制限が掛かった状態である。この原因としてITA内径は細く、鎖骨下動脈を起始点としているために長く、生理的に抵抗が高いことがあげられる。一方、SVGは太く、採取時に圧力を掛けて膨らませることができ、充分太いグラフトとなる上、通常起始部は大動脈に吻合するため短く、生理的抵抗はITAより低い。このため、SVGのほうがITAより優れているとする論文も少なくなかった³⁵⁻³⁶。Grondinら³⁵は、ITAはSVGに比しより良いグラフトとはいえ、小さい冠血管へのグラフト向きであるとしており、Flemmaら³⁶も心ペースング下での血流はSVGが優れていると報告している。

しかし、手術後にはITAは狭窄度の軽い冠動脈や他のグラフト、とくにSVGとの血流拮抗(flow competition)があるとremodelingが生じる反面、adaptationも生じ、太くなって高流量が出せるようになる。Walpothら³⁷はITAのadaptationには術後3~10カ月を要すると報告している。Akasakaら³⁸はDoppler flow wireを用いてLADへのITAとSVGの流量を術後1ヶ月と1年で比較したが、この間に差はなかったと報告している。理由は、ITAは細くても血流が速く、これで代償していたからである。

1967年にLeningradのKolessovら³⁹によりITAを冠動脈に直接吻合する内胸動脈—冠動脈バイパス術の成功例が報告されてから、その後ITAの長期開存性がSVGと比較して良好であるという報告がなされるにつれ、次第にITAを用いたCABGが増加していった。

1-2-3 心拍動下冠動脈バイパス術の登場

世界では1990年代初頭頃より、日本でも1990年代の半ば頃より、「低侵襲心臓手術」という概念が心臓外科医の間に浸透し始めた。そのひとつとして、OPCABが登場した。もともとCABGは心臓の表面で行われる手術ため、心臓そのものにメスを入れる必要はなく、人工心肺が発達する以前は外科医が動いた

心臓のままで行っていたという歴史があった。しかし人工心肺法と心筋保護法が安全な手技として発展を遂げてからは、心臓を止めて行うCABGがグローバル・スタンダードとして定着していた。

当初は人工心肺の使用により有害事象が予想できるような合併症(脳血管障害、大動脈の石灰化、腎不全、悪性腫瘍、低左心機能、超高齢者(80歳以上)、再手術、低肺機能、免疫能低下、血液凝固異常など)を有するいわゆるhigh risk症例を選択して、この手術の適応としていた。高齢者などのhigh risk症例を対象としたOPCABと従来から行われている人工心肺を使用したon-pump CABGの比較は多く行われており²⁸⁾、OPCAB群において、合併症発生率、病院死亡率においても有意に良好な結果が認められている。これらの点からOPCABは高齢者や臓器障害を有するハイリスク症例においては、より利益の多い術式であると考えられている。また、術後のグラフト開存率についてもon-pump CABGと比較して差がないとする報告が一般的である²⁹⁻³⁰⁾。手術成績やグラフト開存率の良好な結果、術者や心臓外科チームの習熟度の向上などの理由から、最近では上記のような合併症の有無に関係なく、全例OPCABの適応としている施設も増えており、OPCABは最近の10年間で急激に増加している。日本でのOPCAB普及率は諸外国に比べ高率で、ちなみに日本胸部外科学会の統計によると、1999年度では日本全国で行われた全CABG17735例中、OPCABは2775例(15.6%)であったのが、2004年度には全20753例中、12018例(57.9%)と飛躍的に数を増やしており、現在は全国平均6割強とされている²⁾。

術後遠隔期の成績に関しては、Aromら³¹⁾の報告によると、OPCAB対象例をハイリスク症例と低リスク症例に分けて検討すると、低リスク例で1年後の狭心症発生率がon-pump CABGに比べて有意に高率であったが、ハイリスク症例では有意差を認めなかったとしている。この報告からもOPCABはハイリスク症例でより利益の多い術式であると考えられるが遠隔成績に関してはまだ報告が少ないのが現状である。

1-2-4 バイパスグラフトの術中評価

CABGにおいて吻合の質、血行再建の完全性は、周術期、遠隔期の臨床成績に直結する。

術中CABGグラフト評価には、直接造影⁵⁰⁾・インドシアニンを用いた造影(SPY)⁵¹⁻⁵³⁾・電磁流量計⁵⁴⁾・ドップラー法⁵⁵⁻⁵⁶⁾などの手法があるが、いずれも技術的再現性・簡便性に欠ける。TTFMによる術中血流分析は簡便で信頼度・再現性が高いことが示され、近年多くの施設でこの手法が採用されてきている。

TTFMは従来のDoppler法と同じく超音波を利用するが、Doppler法と計測原理は異なり、血流の順方向と逆方向に伝達する超音波の通過時間の差が血流量に正比例することを利用している。血管の内径、外径、血管形状、プローブと血管の角度、ヘマトクリットに依存せず、キャリブレーションも必要としない、プローブサイズは各種あるがCABG手術の場合2～4mmのプローブで全てのグラフトに対応できる、グラフトの全長skeletonizationを必要としない、TTFMを用いた評価法は、簡便で再現性がある、脱転しない自然な状態での計測が可能であるためグラフトのkinkingの有無を含めてチェックできる、などの利点がある。

1-3 大動脈バルーンポンピング(Intra-aortic Balloon Pump :IABP)

1-3-1 IABP の歴史

1962年に、Moulopoulos⁵⁷⁾によって考案され、この実験結果を1969年にKantrowitzら⁵⁸⁾が27名の心原性ショックの患者に臨床に使用し、改善が見られたのがはじまりである。その後、Soroffら⁵⁹⁾は大動脈にカニューレを挿入し血液を出し入れしてCounterpulsationを行い、大動脈拡張期圧の上昇による冠動脈血流の増加、収縮期圧の低下による後負荷軽減(左室仕事量軽減)を示した。当

初は心臓の拍動に同期できなかったが、しばらくすると心電図に同期して作動を制御できるようになり、現在のIABPとほぼ同じものになった。このデバイスの出現当時はまたデバイスの径も太く、下肢の虚血の合併症が多かった。このためIABPが紹介されてしばらくの間は、このデバイスは下肢の動脈に人工血管をT字型に縫い付け挿入することが必要であった。経皮的な挿入方法が開発されて以後⁶⁰⁾、挿入の速度および容易さは改善され臨床での使用は拡大した。

1-3-2 IABP の適応疾患

IABPの適応としては、内科的治療に抵抗する急性心不全、心原性ショック、急性冠症候群における梗塞領域の拡大予防、狭心痛の緩解、切迫梗塞の予防、機械的合併症(僧帽弁乳頭筋不全や心室中隔穿孔)の循環維持、虚血・低心拍出(LOS)状態による重症不整脈改善など、ハイリスクの冠動脈再建術(PTCA、OPCAB、CABG)において予防的なIABP使用、心臓手術周術期における人工心肺離脱困難、術後内科的治療抵抗性の低心拍出症候群、補助人工心臓への移行を考慮した慢性心不全 がある。

手術待機時 IABP は最も有効な循環アシストデバイスとして、アメリカでは1年間で70,000以上のIABPが挿入されている⁵⁷⁾。

1-3-3 IABPの原理

大動脈内で、心拍に合わせ、容積は30～40ml程度のバルーンが収縮を繰り返す。Systole(収縮期)の時にバルーンを閉じ、Diastole(拡張期)にバルーンを開く。

拡張期時は大動脈弁が閉じ、バルーンが開いた状態で、大動脈起始部内の拡張期圧が上がり、冠動脈へ流れる。冠動脈の血流量が多くなり、心筋への酸素化が良くなる。この現象を、Diastolic augmentationと呼ぶ。収縮期時は大動脈弁が開き、バルーンが同時に収縮するため、バルーンの容積分の左心室の血液を、陰圧により容易に引き出す事ができる。そのため収縮期圧は低下し、左

室駆出抵抗が減少する。この現象を、Systolic unloadingと呼ぶ。このように左心室の負荷を軽減させ、心筋酸素消費量を減少させることがIABPの最大の効果である。

1-4 研究目的

CABG は、重症狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患に対する治療法として確立され、最もスタンダードな心臓手術法として日常的に行われている。我が国でも年間総数約 12200 例を超え初期待機手術の死亡率は 0.89%と良好な成績を収めている⁵⁸⁾が、近年、PCI の発達や⁵⁹⁾、症例の高齢化、心機能低下のみならず糖尿病や腎機能障害等の全身疾患の重症化を伴うことが多く、外科的手術の適応となる症例は重症例化している。そのような症例では 1 箇所ごとのグラフト吻合の質が周術期、遠隔期の開存率に大きく影響するため、正確なグラフト機能評価が重要である。グラフト吻合の評価が術中に行えれば、心臓血管外科医は安心して閉胸することができ、もしも吻合の質が悪くなればすぐにその場で再吻合することができるため長期のグラフト開存率を高めることが可能となる。しかし、実際の臨床においては、客観的かつ定量的なグラフト機能評価の手法を確立する途上にあるのが現状である。従来より行われてきたグラフト造影⁶⁰⁾は、用手的に圧をかけて造影剤を流入させたグラフト内腔の形状のみを視覚的、二次元的に評価しているにすぎないため、定量的という点で評価が充分ではない。その他、術中にグラフト吻合を評価する方法として、術中心表面エコー⁶¹⁾、インドシアニンを用いた造影(SPY system)⁵²⁻⁵³⁾などがあるが、これらも視覚的、感覚的なものが多く、主観的、定量的な評価ではないため信頼性に欠ける面がある。その中で TTFM を用いた評価法は、簡便で再現性があり、血管径、ヘマトクリット値に影響されず、プローブの角度の影響も受けない⁵⁵⁾ため、他の方法と異なり、グラフト吻合を客観的かつ定量的に評価できる方法

として注目されている⁶²⁻⁶⁴⁾。

また、IABP は最も早くから臨床面で応用、普及した機械的補助循環装置であり、虚血性心疾患においては特に有効であるとする報告は多い⁶⁵⁻⁶⁷⁾。しかし IABP が CABG のグラフトの血流波形に与える影響についての検討は少なく、特に LITA を用いたバイパスの場合、冠動脈より LITA の入口部が末梢側にあり、グラフトが長いため、その距離の差が血液の流れる時間的な差を生み、グラフト血流の拡張期優位性が明確ではなくなるため、グラフトに対する有効性の評価が困難となる。

以前から我々は冠動脈やグラフト吻合部の狭窄率を自由に設定できる実験モデルを設定し、TTFM を用いて冠動脈バイパス術直後の詳細なグラフト流量波形分析を行ってきた⁶⁸⁾。本研究はこの実験モデルを用いて IABP 作動中の冠動脈、グラフトの流量波形分析を行い、IABP がグラフト流量及び冠血流に及ぼす影響を詳細に検討した。

第 2 章 対象と方法

2-1 実験動物と実験準備

対象とした動物は、ヒト冠動脈に走行が類似している点から雄ブタ 8 頭を用いた。Midazolam を筋肉内注射し鎮静させ、Propofol を耳介静脈より投与して麻酔導入し、仰臥位に固定した。Vecuronium を用い筋弛緩させた後、気管切開し、Sevoflurane で全身麻酔を維持した。心電図を装着し、頸静脈を確保して中心静脈カテーテルを挿入した。また大腿動脈を確保し IABP 用バルーンを挿入、バルーン先端を下行大動脈内に留置した。

2-2 バイパス前群の平均血流量、流量波形の計測と記録

胸骨正中切開で開胸し、LITA をスケルトナイズ法で採取した。心膜ボートを作成した後、LAD を Seg.6 から Seg.8 までほぼ全長に渡り心外膜から剥離した。Seg.6、Seg.8、LITA に TTFM を装着し、Seg.6、Seg.8、LITA の平均血流量及び流量波形を計測、記録しコントロール血流量とした。また、Seg.6 に血管狭窄器を装着した上で、Seg.6 に装着した血管狭窄器を用いて、Seg.6 のコントロール血流量から変化させ、その時の Seg.6、Seg.8 の流量波形をリアルタイムに計測、記録し、これをバイパス前群とした。

本研究ではこれらの血流量の変化率を血流減少率と表現した。これは実際の血流量を測定し、コントロール血流量からどれだけ減少したかを表すものである¹⁴⁾。流量波形測定時にはスタビライザーを解除し、心を正常な位置に戻し、血圧、心拍数を適正範囲内に保った状態で計測、記録した。計測結果は、解析ソフト Acknowledge を用いて記録した。

2-3 冠動脈バイパス術とバイパス後群の平均血流量、流量波形の計測と記録

OPCAB で LITA を Seg.7 に Prolene8-0 で端側吻合した。

Seg.6 と LITA に再び血管狭窄器を装着した。Seg.6、Seg.8、LITA にそれぞれ TTFM のプローブを装着した。

Seg.6 と LITA に装着した血管狭窄器を用いて、Seg.6、LITA の血流量を各プロトコールに従い変化させ、その時の Seg.6、Seg.8、LITA の流量波形をリアルタイムに計測、バイパス前群と同様に Acknowledge を用いて記録した。

2-4 プロトコール

以下の2つのプロトコールに従って、データを計測、記録した。

2-4-1 プロトコール 1 (冠動脈の実験的狭窄モデル)

吻合した LITA の血流を吻合部で遮断した後、Seg.6 の血流減少率を変化させ血流量が安定したところで LITA の遮断を解除、再び血流量が安定した時点で Seg.6、Seg.8、LITA の流量波形を計測、記録した。

2-4-2 プロトコール 2 (グラフトの実験的狭窄モデル)

LITA の血流を遮断した状態で、Seg.6 の血流減少率を固定、血流量が安定したところで LITA の遮断を解除し、LITA の血流減少率を変化させた時の Seg.6、Seg.8、LITA の流量波形を計測、記録した。

また、それぞれのプロトコールに対して2つの指標を設定して算出し、これがグラフト機能評価の指標として妥当であるかどうかを検討した。1つめは以前我々が提唱したグラフト機能を表す指標で、逆流成分(R)の全流量成分(T)に対する割合 $R/T^{14)}$ であり、もう1つは今回新たに設定した IABP 作動時の拡張期血

流量(D1)の非作動時の拡張期血流量(D0)の割合 $D1/D0$ である。

0%から 90%の 5 群間の比較は、中央値の検定、分布の検定 (Kruskal-Wallis 検定)、傾向性の検定 (Jonkheere-Terpstra の検定) の 3 種類で行い、 $p<0.05$ を有意とした。

第3章 考察

現在の CABG の手術適応については術前の冠動脈造影において、75%以上の狭窄を認めた場合とされている³⁾が、この狭窄率が適応と決めたについてはエビデンスの出所についてははっきりしていない。この狭窄率の表現は2次元画像上での狭窄率を意味し、血流減少を必ずしも正確に評価したものではない。このように冠動脈の血流評価は信頼性に乏しく、ましてバイパスした場合に血液供給管としてのグラフトが機能するかどうかを検討した研究は見当たらない。しかしながら、臨床の現場において冠動脈の狭窄率を変化させ、真にバイパスの適応となる狭窄率を確認することは不可能であり、また、一般的にグラフト吻合の早期開存率は98%と高く⁷²⁾、吻合部狭窄のためにグラフト機能が低下した状態を十分に分析、評価できる機会はきわめて少ないのが現状である。そこで我々は冠動脈やグラフト吻合部の狭窄率を自由に設定できる実験モデルを作成し、冠動脈やグラフトの流量波形のデータを分析してきた⁷¹⁾。

一方、IABPが虚血性心疾患において有用であるとする報告は多く⁶⁸⁻⁷⁰⁾、Kucharら、Kitamuraらによって実際にIABPが冠血流を増加させる効果は認められている⁶⁹⁻⁷⁰⁾。しかしCABGのグラフトに与える影響についての検討は少なく、またいずれもNakataら⁶⁵⁾のように、IABPによってLITAの平均流量が増加するとの報告のみであり、IABPによる拡張期の有効な流量に関する報告はない。そのため今回我々は、これらの実験モデルにIABPを挿入し、IABPが冠血流及びグラフトに与える影響を検討した。

3-1 バイパス前群の流量波形

Seg.6、Seg.8 の収縮期早期に一致する一瞬の逆流波形は、心筋内冠血管床の血液が心筋の収縮によって冠動脈内に流れ込むことで起きる生理的現象（冠ス

ロッシュ現象) である。

また IABP 作動時に見られる収縮期早期の LITA の逆流波形は、収縮期早期にバルーンが急速にしぼむことで、バルーン先端の位置に近い LITA 入口部に見かけ上の陰圧がかかり、血流が一時的に LITA から大動脈に引き込まれるために起こると考えられる。また拡張期の冠動脈血流及び LITA の流量が増加しており、IABP の diastolic augmentation の効果があることが分かる。LITA の流量の増加は Seg.6、Seg.8 の方が大きいですが、これは大動脈の LITA 入口部が冠動脈よりも IABP のバルーンに近接しているため、より影響を受けやすいためと考えられる。

3-2 プロトコール 1 の流量波形

プロトコール 1 において、LAD 中枢の狭窄が血流減少率 0% の場合にバイパスを行うと、Seg.6 と LITA の流量波形が 0ml/min を境に対称性を示すようになった。収縮期早期の LITA の逆行性波形は、LITA が Seg.6、Seg.8 からの血流の流出路となったため、その後冠動脈と LITA にかかる動脈圧の時間的位相のずれから LITA の順向性の血流が増えてくると、逆に LITA から Seg.6 への逆行性血流が増えるようになったと考えられた。この時 LAD と LITA との間で血流競合が起こっていることが示唆され、これは LAD の入口部が LITA よりも近位にあることによると考えられる。

また、Seg.6 血流減少率 0% での IABP 作動時に拡張期の LITA に起こる逆流は、IABP により拡張期に大動脈起始部の圧が上昇し、冠動脈血流が増加して Seg.6 から LITA への血流が生じたためと考えられる。この拡張期の LITA の逆流が Seg.6 の血流減少率が 25% 以上の時に認められないのは、LITA 流量に比べて Seg.6 流量が少なくなっているためである。

Seg.6 の血流減少率が 75% 及び 90% に至ると起こる、拡張期の Seg.6 の逆行

性流量波形は、Seg.6 の狭窄が高度であるために LITA の血流が相対的に多くなり Seg.6 へ流れるためであると考えられる。

Seg.6 が 25%以上の時に IABP を作動することで、LITA の順向性の血流が著明に増加し、それに伴って Seg.8 の血流は増加しており、このことは LITA を介しての IABP の diastolic augmentation の効果を示している⁷¹⁻⁷²⁾。

3-3 プロトコール 1 の平均血流量

IABP 非作動時、作動時ともは、Seg.6 血流減少率が 50%以上で Seg.8 及び LITA の平均血流は増加しており、この時グラフが十分に機能していることを示された。Seg.8、LITA 共に 90%時に減少しているがこれは 90%時に出現した収縮期後期の逆行性波形が大きいためと考えられる。

IABP を作動させた際に平均血流量が減少するが、これは主に収縮期の逆流成分が増加するためであり、IABP の効果は冠循環に対し有効である拡張期血流が増加することが重要であるため収縮期早期の逆流は冠循環に影響を及ぼさないと考えられる。平均血流量は逆流成分も含めた一心拍あたりの平均の血流を算出したものであるため、本実験で認められたように IABP による収縮期の逆流の多さが平均血流を見かけ上減少させてしまう。このことはグラフ機能評価として、平均血流量のみでは信頼性に掛け、何らかの他の指標が必要であることを示唆している⁷³⁻⁷⁵⁾。そこで本実験では以前に提唱した流量波形上の R/T の信頼性を検証し、また、新たに IABP の効果の指標として D1/D0 を算定し、その有効性を検討した。

3-4 プロトコール 1 の R/T

流量波形の分析から、我々は LITA の血流波形で見られる逆行性波形(R)の大

きさは、LAD と LITA の間の血流競合の程度を反映すると考えた。R が大きくなると Seg.8 の血流量は減少しており、従って、R の全流量成分(T)に対する割合 R/T はグラフト機能評価に有効であると考えられた⁷⁶⁾。

今回示したプロトコール 1 の結果から、Seg.6 の狭窄率を上げていき血流減少率が 50%以上になると LITA の R/T は減少、消失することから、血流減少率 50%以上で LAD と LITA の血流競合の程度はほぼ消失することが示唆された。このことから冠動脈中枢の血流減少率が少なくとも 50%以上でバイパスした場合に十分なグラフト流量が得られ、グラフトは有効に機能することが示された。

また、IABP 作動時、非作動時共に、Seg.6 の血流減少率が上昇につれ、Seg.8 及び LITA の R/T は減少しているが、双方を比べると IABP 作動時の方が R/T が高値の傾向にある。これは IABP 作動のため収縮期早期の逆流が増加しているためと考えられ、収縮期早期の逆流が増えるということは systolic unloading が有効であるという見方ができる。

3-5 プロトコール 1 の D1/D0

プロトコール 1 で IABP を作動させると、拡張期は IABP を作動することによって流量は増大するが、IABP のバルーンが収縮期早期に急速にしばみ、血流が一時的に LITA から大動脈に引き込まれるために、収縮期の逆流も大きくなる。このため R/T では変化がなく、平均流量ではむしろ IABP 作動時の方が減少する。また、Seg.6 の血流減少率 0%では、拡張期に先に Seg.6 への流量が増加し、それが LITA へと逆流するために、冠動脈に狭窄が無い時は IABP を作動しても Seg.6 と LITA の間で血流の拮抗がより頻回に起こるのみで、グラフトおよび IABP の効果は全く認めないことが示された。

Seg.6 の血流減少率が軽度の時は、LITA、Seg.8 の D1/D0 は 1.0 と IABP による拡張期血流量の増加はあまり認められないが、Seg.6 血流減少率 75%以上

のときの LITA、Seg.8 の D1/D0 は有意に増加した。D1/D0 が 1 以上であるということは IABP 作動時に拡張期血流量が増えているということであり、diastolic augmentation の効果が確認できた。今回の結果より、血流減少率 75%以上の時に D1/D0 が 1 以上であり、中枢冠動脈の狭窄（血流減少）がある一定以上（75%以上）でグラフトへの IABP の効果がより発揮されることが分かった。

3-6 プロトコール 2 の LITA の流量波形

プロトコール 1 の結果をふまえ、プロトコール 2 では Seg.6 の血流減少率を 75%及び 90%に固定して LITA の吻合部の狭窄率を変化させた。流量波形を見ると、LITA の血流減少率が 75-90%では著明に低下しており、これは、75%未満の吻合部狭窄では狭窄がないものと同様な拡張期優位の血流波形を示す、との Jaber ら⁷⁷⁾ の報告に一致する。

IABP 非作動時に比べ作動時は拡張期血流が増加しているが、同時に収縮期早期の逆流も増加するため、平均血流量では作動時の方が少ないかほとんど変わらない結果になる。しかし前述のように、収縮期早期の逆流は systolic unloading の効果を表し、拡張期の血流増加が有効であるため、Seg.6 75%固定時では LITA の血流減少率が 0-50%までは十分に IABP の効果があると言える。これに対して Seg6 90%になると 75%の時と比較して、LITA の血流減少率が 50%を超えると拡張期血流は著明に低下しており、これは IABP を補助してもその効果は認められずほとんど上昇しない。これは Seg6 からの血流量がほとんど無いため、グラフトを介した血流のみが主な供給源となっているため、グラフトの狭窄がより強く影響したためと考えられる。

Seg.6 90%固定になると 75%時と比べ、LITA の血流減少率が 0-25%時は拡張期血流が増えており、これは冠動脈病変が高度であるほどグラフトが有効であ

るという、プロトコール 1 の結果に一致する。

3-7 プロトコール 2 の平均血流量

平均血流量は吻合部狭窄が高度になるほど、当然 LITA、Seg.8 とも減少している。Seg.6 75%固定時と 90%固定時共に、IABP 非作動時の方が作動時よりも平均血流量が多いのは、プロトコール 1 と同様に IABP による収縮期の逆行性成分の増加によるものと考えられる。

3-8 プロトコール 2 の R/T

吻合部狭窄によるグラフト機能障害が増強すると R/T の増加を認めた。LITA 血流減少率を増加させると流量波形は IABP 非作動時、作動時ともに著明に減少しほぼフラットになることから、LITA の血流減少率 75%以上ではグラフトは血液供給管として適切に機能しなくなることが示唆された。

これらの現象は血流の拮抗を示し、吻合部狭窄によるグラフト機能障害を示唆する。また IABP によって収縮期早期の逆流が増加するため、IABP 作動時の R/T の方が非作動時に比して全体的に大きくなる。これはプロトコール 1 での R/T でみられた結果と同じである。すなわち IABP を用いた場合はグラフト機能を表す指標としての R/T の値の鋭敏度がやや低くなるこことが分かった。したがって、R/T を判定する場合は IABP を off にして行うことが必要であると思われた。

また、LITA の血流減少率が 75%や 90%の時に R/T が高値なのは、分母である全流量成分(T)が小さくなるにつれ、少しの逆流でも R/T が大きく出てしまうためであり、これは逆流自体の増加を示している訳ではない。

3-9 プロトコール 2 の D1/D0

LITA の血流減少率が 25%~75%までは LITA 及び Seg.8 の D1/D0 は 1 以上であり、LITA の血流減少率が 90%になって初めて D1/D0 が 1 以下となった。前述のように D1/D0 が 1 以上で IABP の diastolic augmentation 効果があると考えられるため、LITA の血流減少率が 25%~75%の時、すなわち LITA の実験的狭窄を作りグラフト血流が低下しても、IABP の効果で吻合部狭窄が隠される可能性がある。このため、術中グラフト血流量の評価は常に IABP 非作動時にも行うべきであると考えられた。

【引用文献】

- 1) 厚生労働省：平成 23 年人口動態統計の概況
- 2) 冠動脈外科アンケート調査結果 2011 年
- 3) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(1998-1999 年合同研究班報告)冠動脈疾患におけるインターベンション治療のガイドライン-冠動脈バオパス術の適応を含む
- 4) Kaiser C, Brunner-La Rocca HP, Buser PT, Bonetti PO, Osswald S, Linka A, Bernheim A, Zutter A, Zellweger M, Grize L, Pfisterer ME: BASKET Investigators: Incremental cost-effectiveness of drug-eluting stents compared with a third-generation bare-metal stent in a real-world setting. randomised Basel Stent Kosten Effektivitäts Trial (BASKET). Lancet. 2005; 366: 921-9.
- 5) Lopez JAG, Armstrong ML, Piegors DJ, Heistad DD: Effect of early and advanced atherosclerosis on vascular responses to serotonin, thromboxane A₂, and ADP. Circulation. 1989; 79: 698-705.
- 6) Yokoyama I, Ohtake T, Momomura S, Nishikawa J, Sasaki Y, Omata M: Reduced coronary flow reserve in hypercholesterolemic patients without overt coronary stenosis. Circulation. 1996; 15: 3232-8.
- 7) Pitkänen OP, Raitakari OT, Niinikoski H, Nuutila P, Iida H, Voipio-Pulkki LM, Härkönen R, Wegelius U, Rönnemaa T, Viikari J, Knuuti J: Coronary flow reserve is impaired in young men with familial hypercholesterolemia. J Am Coll Cardiol. 1996; 28:

1705-11.

8) Kern MJ, Bach RG, Mechem CJ, Caracciolo EA, Aguirre FV, Miller LW, Donohue TJ: Variations in normal coronary vasodilatory reserve stratified by artery, gender, heart transplantation and coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 1996; 28: 1154-60.

9) Gregg DE, Sabiston DC Jr.: Effect of cardiac contraction on coronary blood flow. *Circulation.* 1957 Jan; 15: 14-20.

10) Katz SA, Feigl EO: Systole has little effect on diastolic coronary artery blood flow. *Circ Res.* 1988; 62 :443-51.

11) Lowensohn HS, Khouri EM, Gregg DE, Pyle RL, Patterson RE: Phasic right coronary artery blood flow in conscious dogs with normal and elevated right ventricular pressures. *Circ Res.* 1976 Dec; 39: 760-6.

12) Bruinsma P, Arts T, Dankelman J, Spaan JA: Model of the coronary circulation based on pressure dependence of coronary resistance and compliance. *Basic Res Cardiol.* 1988; 83: 510-24.

13) Marzilli M, Goldstein S, Sabbah HN, Lee T, Stein PD: Modulating effect of regional myocardial performance on local myocardial perfusion in the dog. *Circ Res.* 1979; 45: 634-41.

14) Krams R, Sipkema P, Westerhof N: Varying elastance concept may explain coronary systolic flow impediment. *Am J Physiol.* 1989; 257: 1471-9.

- 15) Krams R, Sipkema P, Zegers J, Westerhof N: Contractility is the main determinant of coronary systolic flow impediment. *Am J Physiol.* 1989; 257: 1936-44.
- 16) Kajiya F, Tsujioka K, Ogasawara Y, Hiramatsu O, Wada Y, Goto M, Yanaka M: Analysis of the characteristics of the flow velocity waveforms in left atrial small arteries and veins in the dog. *Circ Res.* 1989; 65: 1172-81.
- 17) Mintz GS, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, Leon MB: Axial plaque redistribution as a mechanism of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol.* 1996; 77: 427-30.
- 18) Gould KL: *Coronary artery stenosis.* Hodder Education Publishers. 1999; March 11
- 19) Beck CS: The development of a new blood supply to the heart by operation. *Ann Surg.* 1935; 102: 801-13.
- 20) O'Shaughnessy L: An experimental method of providing a collateral circulation to the heart. *Br J Surg.* 1936; 23: 665-70.
- 21) Vinberg AH: Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Ass j.* 1946; 55: 117-9.
- 22) Sones FM Jr.: Cine-cardio-angiography. *Pediatr Clin North Am* 1958; 5: 945-79.
- 23) Garrett HE, Dennis EW, DeBakey ME: Aortocoronary bypass with saphenous vein graft. Seven-year follow-up. *JAMA* 1973; 223: 792-4.

- 24) Favaloro RG: Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease. Operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969; 58: 178-85.
- 25) Sezai Y, Yamazaki A, Inoue H, Ogawa S, Sakai H: Direct coronary artery surgery--case report of aortocoronary bypass utilizing femoral artery autograft. *Kyobu Geka* 1970; 23: 888-97.
- 26) Grüntzig A: Percutaneous dilatation of experimental coronary artery stenosis--description of a new catheter system. *Klin Wochenschr* 1976; 54: 543-5.
- 27) 緊急冠動脈再建術における術式の選択： on-pump CABG か off-pump CABG か. 吉田 成彦, 村井 則之, 早苗 努, 汐口 壮一, 加藤 一平. *冠疾患誌* 2005; 11: 48-51.
- 28) Mullany CJ, Darling GE, Pluth JR, Orszulak TA, Schaff HV, Ilstrup DM, Gersh BJ: Early and late results after isolated coronary artery bypass surgery in 159 patients aged 80 years and older. *Circulation* 1990; 82: 229-36.
- 29) Mohr R, Moshkovitch Y, Shapira I, Amir G, Hod H, Gurevitch J: Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass for patients with acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 50-6.
- 30) Puskas JD, Thourani VH, Marshall JJ, Dempsey SJ, Steiner MA, Sammons BH, Brown WM, Gott JP, Weintraub WS, Guyton RA: Clinical outcomes, angiographic patency, and resource utilization in 200 consecutive off-pump coronary bypass patients. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1477-83.

- 31) Arom KV, Flavin TF, Emery RW, Kshetry VR, Janey PA, Petersen RJ: Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 704-10.
- 32) Campeau L, Enjalbert M, Lespérance J, Bourassa MG, Kwiterovich P Jr, Wacholder S, Sniderman A: The relation of risk factors to the development of atherosclerosis in saphenous-vein bypass grafts and the progression of disease in the native circulation. A study 10 years after aortocoronary bypass surgery. *N Engl J Med* 1984; 311: 1329-32.
- 33) Lawrie M, Morris C Jr, Chapman W, Winters L, Lie T.J: Patterns of patency of 596 vein grafts up to seven years after aorta-coronary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1977; 73: 443-8.
- 34) Carrel T, Kujawski T, Zund G: The internal mammary artery malperfusion syndrome: incidence, treatment and angiographic verification. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1995; 9: 190-5.
- 35) Grondin M, Lesperance J, Bourassa G: Coronary artery grafting with the saphenous vein or internal mammary artery. Comparison of late results in two consecutive series of patients. *Ann Thorac Surg.* 1975; 20: 605-18.
- 36) Flemma J, Singh M, Jetal A: Comparative hemodynamic properties of vein and mammary artery in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg.* 1975; 20: 619-27.
- 37) Walpoth BH, Schmid M, Schwab A: Vascular adaptation of the internal thoracic artery

graft early and late after bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 136: 876-83.

38) Akasaka T, Yoshikawa J, Yoshida K: Flow capacity of internal mammary artery grafts: early restriction and later improvement assessed by Doppler guide wire. *J Am Coll Cardiol.* 1995; 25: 640-7.

39) Kolessov VI: Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535-44.

40) Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, Golding LA, Gill CC, Taylor PC, Sheldon WC: Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J* 1986; 314: 1-6.

41) Suma H, Fukumoto H, Takeuchi A: Coronary artery bypass grafting by utilizing in situ right gastroepiploic artery: basic study and clinical application. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 394-7.

42) Pym J, Brown PM, Charrette EJ, Parker JO, West RO: Gastroepiploic-coronary anastomosis. A viable alternative bypass graft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 94: 256-9.

43) Carpentier A, Guermonprez JL, Deloche A, Frechette C, DuBost C: The aorta-to-coronary radial artery bypass graft. A technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1973; 16: 111-21.

44) Albert Schömig, Franz-Josef Neumann, Adnan Kastrati, Helmut Schühlen, Rudolf Blasini, Martin Hadamitzky, Hanna Walter, Eva-Maria Zitzmann-Roth, Gert Richardt,

Eckhard Alt, Claus Schmitt, Kurt Ulm: A Randomized Comparison of Antiplatelet and Anticoagulant Therapy after the Placement of Coronary-Artery Stents. *N Engl J Med*; 334: 1084-9.

45) T Higami Division of Cardiovascular Surgery, Hyogo Brain and Heart Center, Himeji: Early results of coronary grafting using ultrasonically skeletonized internal thoracic arteries. *Japan J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 120: 1142-7.

46) Tedoriya T, Kawasuji M, Ueyama K, Sakakibara N, Takemura H, Watanabe Y: Physiologic characteristics of coronary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 951-6.

47) Takemura H, Kawasuji M, Sakakibara N, Tedoriya T, Ushijima T, Watanabe Y: Internal thoracic artery graft function during exercise assessed by transthoracic Doppler echography. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 914-9.

48) D'Ancona G, Karamanoukian HL, Ricci M, Schmid S, Bergsland J, Salerno TA: Graft revision after transit time flow measurement in off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 287-93.

49) Balacumaraswami L, Abu-Omar Y, Choudhary B, Pigott D, Taggart DP: A comparison of transit-time flowmetry and intraoperative fluorescence imaging for assessing coronary artery bypass graft patency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 315-20.

50) Goldstein JA, Safian RD, Aliabadi D, O'Neill WW, Shannon FL, Bassett J, Sakwa M: Intraoperative angiography to assess graft patency after minimally invasive coronary

bypass. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1978-82.

51) Reuthebuch O, Häussler A, Genoni M, Tavakoli R, Odavic D, Kadner A, Turina M: Novadaq SPY: intraoperative quality assessment in off-pump coronary artery bypass grafting. *Chest* 2004; 125: 418-24.

52) Kawashima T, Naraoka S, Kakizaki T: Intraoperative graft assessment using fluorescent imaging system (SPY). *Kyobu Geka* 2009; 62: 519-22.

53) Reuthebuch O, Häussler A, Genoni M, Tavakoli R, Odavic D, Kadner A, Turina M: Novadaq SPY: intraoperative quality assessment in off-pump coronary artery bypass grafting. *Chest* 2004; 125: 418-24.

54) Louagie YA, Haxhe JP, Buche M, Schoevaerdt JC: Intraoperative electromagnetic flowmeter measurements in coronary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 357-64.

55) Canver CC, Dame NA: Ultrasonic assessment of internal thoracic artery graft flow in the revascularized heart. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 135-8.

56) Oda K, Hirose K, Nishimori H, Sato K, Yamashiro T, Ogoshi S: Assessment of internal thoracic artery graft with intraoperative color Doppler ultrasonography. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 79-81.

57) Mouloupoulos SD, Topaz S, Kolff WJ: Diastolic balloon pumping (with carbon dioxide) in the aorta--a mechanical assistance to the failing circulation. *Am Heart J* 1962; 63: 669-75.

- 58) Kantrowitz A, Krakauer JS, Rosenbaum A, Butner AN, Freed PS, Jaron D: Phase-shift balloon pumping in medically refractory cardiogenic shock. Results in 27 patients. Arch Surg 1969; 99: 739-43.
- 59) Soroff HS, Hui J, Giron F: Current status of external counterpulsation. Crit Care Clin 1986; 2: 277-95.
- 60) Sezai Y, Orime Y, Tsukamoto S: Coronary artery surgery results 2005 in Japan. Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery 2007; 13: 220-3.
- 61) Kaiser C, Brunner-La Rocca HP, Buser PT, Bonetti PO, Osswald S, Linka A, Bernheim A, Zutter A, Zellweger M, Grize L, Pfisterer ME: BASKET Investigators: Incremental cost-effectiveness of drug-eluting stents compared with a third-generation bare-metal stent in a real-world setting. randomised Basel Stent Kosten Effektivitäts Trial (BASKET). Lancet 2005; 366: 921-9.
- 62) Kantrowitz A, Cardona RR, Freed PS: Percutaneous intra-aortic balloon counterpulsation. Crit Care Clin. 1992; 8: 819-37.
- 63) Goldstein JA, Safian RD, Aliabadi D, O'Neill WW, Shannon FL, Bassett J, Sakwa M: Intraoperative angiography to assess graft patency after minimally invasive coronary bypass. Ann Thorac Surg 1998; 66: 1978-82.
- 64) Suematsu Y, Takamoto S, Ohtsuka T: Intraoperative echocardiographic imaging of coronary arteries and graft anastomoses during coronary artery bypass grafting without

cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001; 122: 1147-54.

65) Nakata K, Akiyama K, Koga M, Hasegawa M, Hattori T, Negishi N: The effect of intra-aortic balloon pumping on the graft of coronary artery bypass grafting. *Kyobu Geka.* 2003; 56: 371-5.

66) D'Ancona G, Karamanoukian HL, Ricci M, Schmid S, Bergsland J, Salerno TA: Graft revision after transit time flow measurement in off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 17: 287-93.

67) Walpoth BH, Bosshard A, Genyk I, Kipfer B, Berdat PA, Hess OM, Althaus U, Carrel TP: Transit-time flow measurement for detection of early graft failure during myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1097-100.

68) Igarashi H, Kawauchi M, Matsunaga G, Makuuchi H, Shindou T, Furuse A: IABP 使用例の遠隔成績とその検討-10年間 78例の経験. *人工臓器* 1990; 19: 66-9.

69) Jaber F, Koenig C, Bhasker B: Role of graft flow measurement technique in anastomotic quality assessment in minimally invasive CABG. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66: 1087-92.

70) Kuchar DL, Cambell TJ, O'Rourke MF: Long-term survival after counterpulsation for medically refractory heart failure complicating myocardial infarction and cardiac surgery. *Eur Heart J.* 1987; 8: 490-502.

71) Takami Y, Masumoto H: Effects of intra-aortic balloon pumping on graft flow in coronary surgery: an intraoperative transit-time flowmetric study. *Ann Thorac Surg.* 2008

Sep; 86: 823-7.

72) Madershahian N, Wippermann J, Liakopoulos O, Wittwer T, Kuhn E, Er F, Hoppe U, Wahlers T: The acute effect of IABP-induced pulsatility on coronary vascular resistance and graft flow in critical ill patients during ECMO. *J Cardiovasc Surg.* 2011; 52: 411-8.

73) Succi JE, Gerola LR, Succi Gde M, Kim HC, Paredes JE, Bufollo E: Intraoperative coronary grafts flow measurement using the TTFM flowmeter: results from a domestic sample. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012; 27: 401-4.

74) Selber JC, Garvey PB, Clemens MW, Chang EI, Zhang H, Hanasono MM: A prospective study of transit-time flow volume measurement for intraoperative evaluation and optimization of free flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2013; 131: 270-81.

75) Rubino AS, Onorati F, Scalas C, Serraino GF, Marsico R, Gelsomino S, Lorusso R, Renzulli A: Intra-aortic balloon pumping recruits graft flow reserve by lowering coronary resistances. *Int J Cardiol.* 2012; 154: 293-8.

76) Kitamura S, Mori T, Nakano S, Miyamoto K, Kaku K, Ihara K, Shirakura R, Okuda A, Shimazaki T, Maeda S, Kawachi K, Yokota H, Murata H, Kawashima Y: IABP の適応の再評価-心手術における IABP の適応と成績. *人工臓器* 1980; 9: 637-40.

77) Takamori T, Orime Y, Nakata K, Siono M, Koba H: Experimental study of graft flow analysis for coronary artery bypass grafting. *J Jpn Coron Assoc* 2012; 18: 12-20.

78) Kobayashi J, Tashiro T, Ochi M, Yaku H, Watanabe G, Satoh T, Tagusari O, Nakajima H,

Kitamura S:Japanese off-pump coronary revascularization investigation (JOCRI) study group:Early outcome of a randomized comparison of off-pump and on-pump multiple arterial coronary revascularization.Circulation.2005; 112: 338-43.

【研究業績】

飯田 絢子

- | | | |
|-------|--------|---------|
| 1. 発表 | ⊖ 一般発表 | |
| | ⊖ 特別発表 | |
| 2. 論文 | ⊖ 原著論文 | 7 (共 7) |
| | ⊖ 症例報告 | 2 (共 2) |
| | ⊗ 総説 | なし |
| 3. 著書 | なし | |

以上

I 発表

○一般発表

1. 梅田有史, 前田英明、梅沢久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、小林宏彰、八木絢子、根岸七雄：B型解離下行大動脈閉塞例に対し、Axillo-bifemoral bypass で救命しえた一例, 第141回血管外科症例検討会, 東京都, 2009. 4
2. 五島雅和, 梅沢久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林浩彰、八木絢子、前田英明：両側内腸骨動脈瘤を合併した腹部大動脈瘤に対する異なった内腸骨動脈再建を行った2例, 第9回血管外科アカデミー, 茨城県, 2009. 8
3. 八木絢子, 梅沢久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、前田英明：SFAステント留置後TASC:DとなったCLI例に対するバイパス手術, 第2回東京PAD研究会, 東京都, 2009. 9
4. 八木絢子, 梅沢久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、前田英明：腹部大動脈狭瘻に伴ってRiolan arcadeが側副血行路として著明に発達していた1例, 第142回血管外科症例検討会, 埼玉県, 2009. 10
5. 五島雅和, 梅沢久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、八木絢子、前田英明：下肢静脈瘤前検査で偶発的に発見されたpopliteal venous aneurysmの1例, 第142回血管外科症例検討会, 埼玉県, 2009. 10
6. 中村哲哉, 梅沢久輝、五島雅和、服部努、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、八木絢子、前田英明：馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤に対しステントグラフト内挿術(EVAR)を施行した1例, 第17回日本血管外科学会関東甲信越地方会, 長野県, 2009. 10
7. Maeda H, Umezawa H, Goshima M, Hattori T, Nakamura T, Kobayashi H, Yagi A, Negishi N : DIRECT REVASCULARIZATION OF THE INTERNAL ILIACARTERY DURING ELECTIVE ABDOMINAL AORTICANEURYSM PATIENTS WITH INTERNAL ILIACARTERY, Asian Chapter Meeting of the International Union of Angiology, 東京都, 2009. 10
8. 前田英明, 梅沢久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、八木絢子、根岸七雄：破裂性腹部大動脈瘤術後死亡率減少を目指し

- て、第 50 回日本脈管学会総会、東京都、2009. 10
9. 八木絢子、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、前田英明：慢性腎不全を伴った胸腹部大動脈瘤術後、高 K 血症で救命し得なかった一例、第 143 回血管外科症例検討会、東京都、2009. 12
 10. 小林宏彰、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、野畑一郎、八木絢子、前田英明、塩野元美、根岸七雄：慢性間接リュウマチ、溶血性貧血に合併した遠位脾動脈瘤の 1 手術例、第 495 回日大例会、東京都、2010. 1
 11. 野畑一郎、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、八木絢子、前田英明、塩野元美、根岸七雄、秦光賢、南和友、大久保力、東風貢、高山忠利、村田佳宏、福島宗夫、渡邊学郎、片山容一：日大板橋病院で 6 回の大手術を乗り越えた 1 例、第 495 回日大例会、東京都、2010. 1
 12. 小林宏彰、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、野畑一郎、八木絢子、前田英明：Distal bypass 術後創感染からグラフト感染をおこし、救肢できなかった Buerger 病の 1 例、第 40 回日本心臓血管外科学会学術総会 (Peripheral Artery Surgical Meeting 2010)、兵庫県、2010. 2
 13. 八木絢子、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、前田英明：膝窩動脈瘤を合併した大腿深動脈瘤の 1 例、第 144 回血管外科症例検討会、茨城県、2010. 2
 14. 五島雅和、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、八木絢子、前田英明：腸骨動脈瘤に対する、自作ステントグラフト内挿術のこつ、第 19 回東京血管外科画像診断治療研究会、東京都、2010. 3
 15. 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、八木絢子：感染性腹部、腸骨大動脈瘤のグラフト選択と過去 30 年間の起因菌の推移、第 38 回日本血管外科学会学術総会、埼玉県、2010. 5
 16. 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、八木絢子：狭小 terminal aorta を有する AAA 例に対し、

- ステントグラフト留置に難渋し、Type III EL を来した 1 例, 第 38 回日本血管外科学会学術総会, 埼玉県, 2010. 5
17. 八木絢子, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、緑川博文、前田英明：偽腔開存 B 型解離を伴う急速に拡大した腹部大動脈瘤の一手術例, 第 145 回血管外科症例検討会, 千葉県, 2010. 5
 18. 小林宏彰, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、野畑一郎、高坂彩子、河内秀臣、八木絢子、前田英明、塩野元美：妊婦における深部静脈血栓症の管理, 第 30 回日本静脈学会総会, 宮崎県, 2010. 6
 19. Maeda H, Umezawa H, Goshims M, Hattori T, Nakamura T, Umeda T, Kobayashi H, Kawachi H, Yagi A, Shiono M : Inflammatory abdominal Aorticaneurysms :clinical characteristics and outcome, 第 6 回 MEETING OF THE GERMAN-JAPANESE SOCIETY FOR VASCULAR SURGERY , GERMANY, 2010. 8
 20. Nakamura T, Maeda H, Umezawa H, Goshima M, Hattori T, Umeda T, Kobayshi H, Kawachi H, Yagi A, Shiono M : Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in the patient with horseshoe Kidney The choice of treatment : EVAR or open, 第 6 回 MEETING OF THE GERMAN -JAPANESE SOCIETY FOR VASCULAR SURGERY, GERMANY, 2010. 8
 21. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、八木絢子、塩野元美：大腿—腓骨動脈 in situ バイパス術後 8 年目に分枝結紮した 1 例, 第 10 回血管外科アカデミー, 愛知県, 2010. 8
 22. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、八木絢子、塩野元美：術後 19 年を経過して発見された大動脈吻合部仮性瘤の 1 例, 第 146 回血管外科症例検討会, 東京都, 2010. 10
 23. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、飯田絢子、塩野元美：血行再建に難渋した F-P (AK) バイパス術後の急性動脈閉塞症の 1 例, 第 18 回日本血管外科学会関東甲信越地方会, 東京都, 2010. 10

24. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、八木絢子、塩野元美：術中 SPP を指標とした重症虚血肢血行再建の 1 例, 第 147 回血管外科症例検討会, 神奈川県, 2010. 12
25. 飯田絢子, 根岸七雄、村松高、富塚龍也、竹下伸二、小室万里：保存的治療で救命し得た急性肺動脈血栓塞栓症の一例, 第 502 回日大医学会例会, 東京都, 2011. 1
26. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、八木絢子、塩野元美：術中 SPP を指標とした重傷虚血肢血行再建の 1 例, 第 502 回日大医学会例会, 東京都, 2011. 1
27. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、八木絢子、塩野元美：大腿-腓骨動脈 in situ バイパス術後 8 年目に分枝結紮した Buerger 病の 1 例, *Peripheral Artery Surgical Meeting 2011*, 千葉県, 2011. 2
28. 前田英明, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：左腎静脈切断、腎動脈上遮断を要した腹部大動脈瘤の頻度と手術の成績, 第 41 回日本心臓血管外科学会学術総会, 千葉県, 2011. 2
29. 中村哲哉, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：当院における Acute Limb Ischemia の治療成績, 第 41 回日本心臓血管外科学会学術総会, 千葉県, 2011. 2
30. 梅田有史, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：内臓動脈瘤の手術適応と術式選択について, 第 39 回日本血管外科学会学術総会, 沖縄県, 2011. 4
31. 服部努, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：超高齢者の腹部大動脈瘤に対する外科治療成績と今後の展望, 第 39 回日本血管外科学会学術総会, 沖縄県, 2011. 4
32. 前田英明, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏

- 彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：炎症性腹部大動脈瘤の臨床的特徴、管理、早期、長期生存率の検討，第 111 回日本外科学会定期学術集会，東京都，2011. 5
33. 飯田絢子，富塚龍也、根岸七雄、小室万里：内視鏡にて整復し得た横隔膜ヘルニア嵌頓の一例，第 504 回日大医学会例会，東京都，2011. 5
34. 中村哲哉，前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：Hybrid 手術で大切断を回避した糖尿病性壊疽合併重症虚血肢の 1 例，第 5 回東京 PAD 症例検討会，東京都，2011. 7
35. 中村哲哉，梅澤久輝、服部努、小林宏彰、河内秀臣、猪野崇、飯田絢子、前田英明、塩野元美、印南健：足部壊死を伴った重症下肢虚血に対してハイブリッド治療を行い救肢できた 1 例，第 16 回板橋区医師会医学会，東京都，2011. 9
36. 小林宏彰，梅澤久輝、服部努、中村哲哉、河内秀臣、猪野崇、飯田絢子、前田英明、塩野元美、富岡峰敏：膝窩動脈瘤閉塞による重症虚血肢に対して腓骨動脈バイパスを行い救肢できた 1 例，第 16 回板橋区医師会医学会，東京都，2011. 9
37. 小林宏彰，前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、猪野崇、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：重症虚血肢に Hybrid 手術を施行し大切断を免れた 1 例，第 149 回血管外科症例検討会，埼玉県，2011. 10
38. 梅田有史，前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：静脈走行異常を伴った腹部大動脈瘤に注意，第 52 回日本脈管学会総会，岐阜県，2011. 10
39. 中村哲哉，前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：血液凝固異常を合併した急性動脈閉塞の 3 例，第 52 回日本脈管学会総会，岐阜県，2011. 10
40. 小林宏彰，前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：治療に難渋した糖尿病合併両側重症虚血肢の 1 例，第 19 回日本血管外科学会関東甲信越地方会，神奈川県，2011. 11
41. 小林宏彰，前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：下大静脈走行異常を伴った傍腎動脈腹部大動

- 脈瘤の手術例, 第 150 回血管外科症例検討会, 東京都, 2011. 12
42. 飯田絢子, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、小林宏彰、河内秀臣、猪野崇、塩野元美: 自然軽快した上腸間膜動脈限局解離の一例, 第 509 回日大医学会例会, 東京都, 2012. 2
43. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、小林宏彰、猪野崇、飯田絢子、塩野元美: 血管外科に紹介される動脈穿刺後のトラブル, 第 509 回日大医学会例会, 東京都, 2012. 2
44. 小林宏彰, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、猪野崇、飯田絢子、塩野元美: 腸間膜血腫を伴った急性上腸間膜動脈閉塞症の一手術例, 第 151 回血管外科症例検討会, 東京都, 2012. 3
45. 中村哲哉, 前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美: 救肢に難渋した糖尿病合併若年者重症虚血肢の 1 例, Peripheral Artery Surgical Meeting 2012, 秋田県, 2012. 4
46. 中村哲哉, 前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美: 血管外科領域追加手術を行った腹部・胸部大動脈瘤手術例, 第 40 回日本血管外科学会学術総会, 長野県, 2012. 5
47. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美: 合併症を伴った胸部大動脈解離の治療法選択とその予後, 第 40 回日本血管外科学会学術総会, 長野県, 2012. 5
48. Iida A, Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Nakamura T, Umeda T, Shiono M: Primary Infected Abdominal Aortic Aneurysm: Surgical Procedures, Early Mortality Rates, and a Survey of the Prevalence of Infectious Organisms over a 30-Year Period, 第 25 回 World Cogress of the International Union of Angiology, チェコ, 2012. 7
49. Nakamura T, Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Kobayashi H, Kawachi H, Iida A, Shiono M: Management of Venous Thromboembolism, 第 25 回 World Cogress of the International Union of Angiology, チェコ, 2012. 7
50. Kawachi H, Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Nakamura T, Umeda T, Iida A, Shiono M: Abdominal Aortic Aneurysm Patients with Inferior Vena Cava and Renal Vein Anomalies, 第 7 回日独血管外科学会, 兵庫県, 2012. 9

51. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、飯田絢子、塩野元美、万本潤、西田茂：胃癌、腹部大動脈瘤合併例に異時手術の1例, 第17回板橋区医師会医学会, 東京都, 2012. 9
52. 中村哲哉, 前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：極度の肥満を合併した破裂性腹部大動脈瘤に対し、緊急ステントグラフト内挿術により救命し得た1例, 第17回板橋区医師会医学会, 東京都, 2012. 9
53. 石井雄介, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：脳動脈瘤・頭蓋外頸動脈瘤を合併した Marfan 症候群の1手術, 第153回血管外科症例検討会, 東京都, 2012. 11
54. Umeda T, Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Nakamura T, Kawachi H, Iida A, Shiono M : Abdominal Aortic Aneurysm patients with inferior vena cava and renal vein anomalies, 第9回東京上海血管外科学会, 東京都, 2012. 11
55. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、飯田絢子、塩野元美：上行・弓部・下行広範囲大動脈瘤切迫破裂に対する hybrid 根治手術例, 第20回日本血管外科学会関東甲信越地方会, 東京都, 2012. 11
56. 飯田絢子, 折目由紀彦、中田金一、高森達也、塩野元美、谷口由樹、古場隼人：IABP が冠動脈バイパスグラフト流量波形に及ぼす影響に関する実験的検討, 第26回日本冠疾患学会学術集会, 東京都, 2012. 12
57. 石井雄介, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：両側腸骨動脈瘤を合併した腹部大動脈瘤に対しステントグラフトを用いて内腸骨動脈再建を施行した一例, 第154回血管外科症例検討会, 神奈川県, 2013. 1
58. 飯田絢子, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、石井雄介、塩野元美：SFA スtent留置後 TASC II D となった CLI 例に対するバイパス手術, 第516回日大医学会例会, 東京都, 2013. 2
59. 石井雄介, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：前立腺癌ホルモン療法中に左房、右房血栓、上腸間膜動脈塞栓症を発症し、救命し得なかった一例, 第155回血管外科症例検討会, 東京都, 2013. 2

60. 中村哲哉, 前田英明、梅澤久輝、服部努、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、石井雄介、塩野元美：後脛骨動脈開存 poor pedal arch を伴った壊疽趾に対する足背動脈バイパス例, *Peripheral Artery Surgical Meeting 2013*, 東京都, 2013. 2
61. 飯田絢子, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、石井雄介、河野通成、前田英明：浅大腿動脈ステント留置後 TASC : D となった重症虚血肢例に対するバイパス手術, 第 22 回東京血管外科画像診断治療研究会, 東京都, 2013. 3
62. 石井雄介, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：急速に拡大した炎症性腹部大動脈瘤の一例, 第 156 回血管外科症例検討会, 東京都, 2013. 4
63. 梅澤久輝, 前田英明、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：膝窩動脈瘤の診断と治療, 第 41 回日本血管外科学会学術総会, 大阪府, 2013. 5
64. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、飯田絢子、加野浩一郎、松本太郎、塩野元美：ブタ虚血肢モデルに対する脱分化脂肪細胞自家移植の効果, 第 41 回日本血管外科学会学術総会, 大阪府, 2013. 5
65. 梅田有史, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：当科における閉塞性動脈硬化症に対するハイブリッド治療の経験, 第 41 回日本血管外科学会学術総会, 大阪府, 2013. 5
66. 前田英明, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：血管外科領域疾患に併存した内頸動脈狭窄 CEA 例の検討, 第 41 回日本血管外科学会学術総会, 大阪府, 2013. 5
67. 前田英明, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美：胸部大動脈解離を伴った腹部大動脈瘤術式の工夫と早期・遠隔期成績, 第 41 回日本血管外科学会学術総会, 大阪府, 2013. 5
68. 梅田有史, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、石井雄介、塩野元美：当科での妊婦における深部静脈血栓症の管理, 第 33 回日本静脈学会総会, 岡山県, 2013. 6

69. 折目由紀彦, 飯田絢子、中田金一、和久井真司、塩野元美、谷口由樹 : 冠動脈バイパスグラフト流量波形に関する実験的検討 ; IABP の影響, 第 18 回日本冠動脈外科学会学術大会, 福岡県, 2013. 7
70. 梅田有史, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、河内秀臣、飯田絢子、石井雄介、塩野元美 : 閉塞性動脈硬化症に対するハイブリッド治療 (一期的、二期的) の比較検討, 第 19 回日本血管内治療学会総会, 青森県, 2013. 7
71. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、石井雄介、塩野元美 : 頻回な血行再建術でも、救肢出来なかった、悪性リンパ腫合併重症虚血肢の 1 例, 第 13 回血管外科アカデミー, 石川県, 2013. 8
72. 服部努, 前田英明、梅澤久輝、中村哲哉、梅田有史、河内秀臣、飯田絢子、日暮亮太、塩野元美 : TASC:D 腸骨動脈閉塞に対する EVS 9 時間後に生じた後腹膜出血に対する bail out, 第 8 回 Japan Endovascular Symposium, 東京都, 2013. 8

◎シンポジウム・パネルディスカッション

1. 服部努, 梅澤久輝、五島雅和、中村哲哉、梅田有史、野畑一郎、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、八木絢子、前田英明 : 急性期中枢型深部静脈血栓症に対するカテーテル線容療法～静脈機能と長期成績の検討, 第 30 回日本静脈学会総会, 宮崎県, 2010. 6
2. 前田英明, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美 : 非解剖学的バイパス例の予後と開存率について, 第 39 回日本血管外科学会学術総会, 沖縄県, 2011. 4
3. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美 : 胸部大動脈解離を伴った腹部大動脈瘤手術例、malperfusion に対する手術例の予後, 第 52 回日本脈管学会総会, 岐阜県, 2011. 10
4. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美、徳橋泰明 : 整形外科術後深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症予防効果と今後の展望—低分子ヘパリン, フォンダパリヌクス, エドキサバンの術後血栓症の予防について—, 第 32 回日本静脈学会総会, 埼玉県, 2012. 6

⊗特別発表

1. Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Nakamura T, Umeda T, Kobayashi H, Kawachi H, Iida A, Shiono M : Early and Late Outcomes after Open AAAR, EVAR and TEVAR Patients with Thoracic Aortic Dissection , 第7回日独血管外科学会, 兵庫県, 2012. 9

II 論文

⊖原著論文

1. 梅田有史, 梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、高坂彩子、小林宏彰、河内秀臣、八木絢子、前田英明:無症候性 Popliteal venous aneurysm の手術適応と予後 血管外科, 29 (1) : 121-125, 2010
2. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美:深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症例からみた治療法、予防法—大災害時の対応— 日大医学雑誌, 71 (1) :31-34, 2012.
3. 服部努, 前田英明、梅澤久輝、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、高坂彩子、河内秀臣、飯田絢子、塩野元美:急性期深部静脈血栓症に対するカテーテル線溶療法～静脈機能と長期成績の検討～ 静脈学, 23 (4) : 365-370, 2012.
4. 前田英明, 梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、河内秀臣、飯田絢子、石井雄介、塩野元美:【Axillo-femoral bypass の適応と遠隔成績】非解剖学的バイパス術例の予後と遠隔開存率について 血管外科, 31 (1) : 28-31, 2012.
5. Maeda H, Umezawa H, Hattori T, Nakamura T, Umeda T, Kobayashi H, Kawachi H, Iida A, Shiono M : Early and late outcomes of inflammatory abdominal aortic aneurysms: comparison with the outcomes after open surgical and endovascular aneurysm repair in literature reviews INTERNATIONAL ANGIOLOGY, 32(1):67-73, 2013.

⊖症例報告

1. 飯田絢子, 前田英明、梅澤久輝、五島雅和、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、塩野元美:膝窩動脈瘤を合併した破裂性大腿深動脈瘤の

- 1 手術例 血管外科, 30 (1) : 120-126, 2011.
2. 河内秀臣, 前田英明、梅澤久輝、服部努、中村哲哉、梅田有史、小林宏彰、猪野崇、飯田絢子、塩野元美 : 術中 SPP を指標とした重症虚血肢血行再建の 1 例 血管外科, 31 (1) : 109-114, 2012.