

した症例は7例（一過性障害も含む）であった。

D. 考察と結論

胸部下行大動脈瘤や胸腹部大動脈瘤に対する外科手術においては、術前に Adamkiewicz 動脈を同定することにより、術中同動脈を再建、または温存することが可能である。ステントグラフト内挿術では、同動脈の再建はできないものの、末梢 landing zone を同動脈より中枢側に設定するなど、術前同定された Adamkiewicz 動脈の温存は可能であり、末梢 landing zone を決定する上で同動脈を術前より同定することは、重要であると考えられる。

E. 結論

術前に CTA または MRA を用いて Adamkiewicz 動脈を同定することは、胸部下行大動脈瘤、胸腹部大動脈瘤に対する外科手術、ステントグラフト内挿術を施行するにあたり、非常に有用であると考えられた。

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

(1)(proceedings) Yoshioka K, Tanaka R, Ehara S: Noninvasive Diagnosis of the Artery of Adamkiewicz. In: Kazui T, Takamoto S (eds). *Advances in Understanding Aortic Disease*. Springer. Tokyo, p15-20, 2009

(2)吉岡邦浩、田中良一:Adamkiewicz 動脈の CTA と MRA. *脈管学* 49(6):517-521, 2009

(3)Yoshioka K, Tanaka R, Kamada T, Abiko A: Three-dimensional demonstration of the collateral circulation to the artery of Adamkiewicz via the thoracodorsal artery with

multi-slice computed tomography angiography. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010 May;37(5):1234

(4)Yoshioka K, Tanaka R, Kamada T, Naganuma Y: Three-dimensional demonstration of the collateral circulation to the Adamkiewicz via the thoracodorsal and inferior phrenic arteries. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011 Jan;39(1):137

(5)鎌田武、湊谷謙司、岡林均他。術後の対麻痺を回避するための取り組み。胸部外科 64(1)56-61 2011

2. 学会発表

(1)(一般演題)アダムキュービッツ動脈の CTA : 64 列マルチスライス CT による検討
岩手医科大学放射線科 吉岡邦浩、田中良一、江原茂
第 69 回心臓血管放射線研究会 ; 於:東京都

(2)(一般演題)胸部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術時の Adamkiewicz 動脈同定の意義について
岩手医科大学心臓血管外科 鎌田武、岡林均他、岩手医科大学循環器放射線科 吉岡邦浩、田中良一
第 50 回日本脈管学会総会 ; 於:東京都

(3)(一般演題)岩手医科大学におけるステントグラフト治療の成績
岩手医科大学心臓血管外科 鎌田武、湊谷謙司、岡林均 他
岩手医科大学循環器放射線科 吉岡邦浩、田中良一
第 51 回日本脈管学会総会 ; 於 : 旭川市

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

特記事項無し

脊髄障害防止の観点からみた胸部下行・胸腹部大動脈瘤外科治療ないしは
ステントグラフト治療体系の確立

分担研究者

東北大学病院心臓血管外科 田林 暁一名誉教授

研究要旨

本研究では、胸部下行・胸腹部大動脈手術における脊髄障害の防止対策として、非侵襲的検査である MRI や CT による Adamkiewicz 動脈の同定実施が有効であるかを検討することを目的とする。さらに、胸部下行・胸腹部大動脈手術およびステントグラフト治療における脊髄障害発生に影響する要因を検討することにより、脊髄障害発生率の軽減、治療成績の向上が期待できる。

A. 研究目的

本研究の目的は、胸部下行・胸腹部大動脈手術において、術前の MRI や CT による Adamkiewicz 動脈の同定実施が脊髄障害発生に与える影響（発生防止のための有効性）について検討する。さらに、胸部下行・胸腹部大動脈手術およびステントグラフト治療における脊髄障害発生に与える要因を検討することにより、脊髄障害発生率の軽減、治療成績の向上を目的とする。

B. 研究方法

多施設共同コホート研究である。

（倫理面への配慮）

本研究は患者を対象とした多施設共同の臨床研究であり、ヘルシンキ宣言および臨床研究に関する倫理指針、特に疫学研究の指針を遵守して実施する。Adamkiewicz 動脈同定の実施の利益、不利益を十分説明して同意を得る。治療に関しては現行の治療の枠を超えるものではないため、患者側の不利益は生じないと考えるが、検査が増加す

る可能性があり、検査の内容、意義を説明し同意を得る。本研究を開始する前に、申請者の施設の倫理委員会において十分検討審査を受けた後、研究を開始する。

C. 研究結果

2000年以降の当科にて行われたステントグラフトおよび胸腹部大動脈手術例のカルテをもとに必要とされたデータを登録した。

また、2009年11月以降の症例は、患者から同意書を所得し、前向き研究として行った。Open surgery で78例、TEVAR で109例、計187例の登録を行った。Adamkiewicz 動脈の同定例は Open surgery 例で45例（57.8%）であり、近年はほぼ CT での Adamkiewicz 動脈の同定を行っている。また、TEVAR 例でも27例（24.8%）の同定を行った。合計では72例（38.5%）にて同定を行った。

D. 考察

Open surgery で78例、TEVAR で109例、計187例の登録を行った。Adamkiewicz 動脈の同定例は Open surgery 例で45例（57.8%）であり、近年は精度が上がっており、予定手術例のほとんどで CT での Adamkiewicz 動脈の同定を行っている。これは術式に反映されているはずだが、現時点では評価しておらず、今後の解析が待たれる。また、TEVAR 例でも27例（24.8%）の同定を行ったが、これらは母数に弓部瘤などほぼ不要と考えられるものも含まれており、実際には近年の下行大動脈瘤症例のほとんどは同定している。当科では TEVAR 症例でも ADA を閉塞させる場合は条件に応じて脊髄ドレナージを行うこととしており、効果はあるものと考えている。

E. 結論

現時点では Adamkiewicz 動脈の同定および再建と対麻痺の発症との関係は検証されておらず、今後の検討が必要である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
総合研究報告書

脊髄障害防止の観点から見た胸部下行・胸腹部大動脈瘤外科治療
ないしはステントグラフト治療体系の確立

JASPAR

研究分担者

青見茂之 東京女子医科大学心臓血管外科

研究要旨

大動脈瘤手術における対マヒ対策は最重要課題である。MDCTの発達によって脊髄栄養血管のAdamkiewiczと大根動脈の同定が可能となった。しかし、大根動脈の同定は術中に必ずしも容易でない。我々は、脳神経外科で用いているナビゲーションシステムを基本として3DCTを用いて行なう独自の方法を開発した。ナビゲーションの手順は、開胸後に肋骨、胸椎、大動脈瘤の特徴点をポインターを用いてレジストレーションを行ない、3D画像（3D viewer）と術野の特徴点を合わせ、その後ポインターの先端で位置確認を行なうものである。平成18年7月より平成22年12月までに47例の胸部下行および胸腹部置換術に行なった。対マヒは1例、病院死亡1例（肺出血）、遠隔死亡（脳出血）に認めた。他の症例は、外来通院中である。ナビゲーションは、当初の局所から体表面の特徴点で行なう大局ナビゲーションを開発し、皮膚切開、開胸部位を決定した。大局ナビプログラムは、最初体位変換により使え無くなったため、ベットにアンテナを固定し、体位変換に対応出来るようにした。そして開胸後もそのままナビゲーションが出来るようになったため操作性が向上した。又、局所データを誤差の補正に追加することにより誤差の小さくなった。大局および局所ナビの併用と局所ナビゲーションでの2点間の距離合わせの定規で測定誤差は15mmから2.8mmに改善した。体表ナビゲーションにより皮膚切開線と開胸部位を決定し、開胸後に良視野のナビゲーションにより大根動脈の位置、遮断や吻合の位置を体外循環前に決定出来るようになった。大動脈瘤ナビゲーションは胸腹部大動脈瘤手術をより正確な技術で手術可能とする画期的方法である。

A. 研究目的

大動脈瘤手術における対マヒ対策は最重要課題である。MDCT の発達によって脊髄栄養血管の Adamkiewicz と大根動脈の同定が可能となった。しかし、大根動脈の同定は術中に必ずしも容易でない。我々は、脳神経外科で用いているナビゲーションシステムを基本として 3DCT を用いて行なう独自の方法を開発した。

B. 研究方法

脳神経外科で用いているナビゲーションシステムを基本として 3DCT を用いて行なう独自の方法を開発した。ナビゲーションの手順は、開胸後に肋骨、胸椎、大動脈瘤の特徴点をポインターを用いてレジストレーションを行ない、3D 画像 (3D viewer) と術野の特徴点を合わせ、その後ポインターの先端で位置確認を行なうものである。

(倫理面への配慮)

東京女子医科大学倫理委員会の承諾を得た。

C. 研究結果

平成 18 年 7 月より平成 22 年 12 月までに 47 例の胸部下行および胸腹部置換術に行なった。対マヒは 1 例、病院死亡 1 例 (肺出血)、遠隔死亡 (脳出血) に認めた。他の症例は、外来通院中である。ナビゲーションは、当初の局所から体表面の特徴点で行なう大局ナビゲーションを開発し、皮膚切開、開胸部位を決定した。大局ナビプログラムは、最初体位変換により使え無くなったため、ベットにアンテナを固定し、体位変換に対応出来るようにした。そして開胸後もそのままナビゲーションが出来るようになったため操作性が向上した。又、局所データを誤差の補正に追加することにより誤差の小さくなった。大局および局所ナビの併用と局所ナビゲーションでの 2 点間の距離合わせの定規で測定誤差は 15 mm から 2.8 mm に改善した。

D. 考案および結論

体表ナビゲーションにより皮膚切開線と開胸部位を決定し、開胸後に良視野のナビゲーションにより大根動脈の位置、遮断や吻合の位置を体外循環前に決定出来るようになった。大動脈瘤ナビゲーションは胸腹部大動脈瘤手術をより正確な技術で手術可能とする画期的方法である。

E. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

■2008 年度 (2 本)

1. 松川紘大, 植松美幸, 中野喜隆, 宇都宮隆平, 青見茂之, 飯村浩, 中村亮一, 村垣善浩, 伊関洋, 梅津光生: 胸部領域ナビゲーションにおける術中体位の変化を考慮した骨格変形補正法, 日本コンピュータ外科学会誌, 10(3): 395-396, 2008
2. 中野喜隆, 植松美幸, 松川紘大, 宇都宮隆平, 中村亮一, 村垣善浩, 伊関洋, 青見茂之, 梅津光生: 大血管ナビゲーションにおけるベッドの動きを補償するマーカーシステムの開発, 日本コンピュータ外科学会誌, 10(3): 333-334, 2008

■2009 年度 (2 本)

1. 植松美幸, 中野喜隆, 松川紘大, 宇都宮隆平, 中村亮一, 村垣善浩, 伊関洋, 青見茂之, 梅津光生: 大血管手術の安全性を高める画像支援ナビゲーションシステム, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 14 (1), 39-48, 2009
2. 植松美幸: 体内構造を透かし見て目標血管を特定する ~大血管ナビゲーションシステム~, 未来医学, 24, 76-79, 2009

■2010 年度 (10 本)

1. 許家群, 植松美幸(2/11), 梅津光生 ほか: 大動脈ステントグラフト留置を支援する画像表示システムの開発, 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2010 (2010.11), (査読無)
2. 植松美幸(1/9), 梅津光生, 青見茂之 ほか: 臨床現場で学んだ経験をもとに使いやすさ向上を狙った大血管ナビゲーションシステム, 人工臓器, 39(2), S-57, P5-03 (2010.11), (査読無)
3. 植松美幸(1/9), 梅津光生, 青見茂之 ほか: 胸腹部領域を対象にしたナビゲーションシステムの臨床応用の現状と課題, 日本コンピュータ外科学会誌, 12(3),

pp.268-269, (2010.11), (査読無)

4. 許家群, 植松美幸(2/11), 梅津光生 ほか: 大動脈ステントグラフト挿入術を支援する血管輪郭表示システム, 日本コンピュータ外科学会誌, 12(3), pp.248-249, (2010.11), (査読無)
5. 坂本怜, 植松美幸(2/11), 許家群 ほか: 標的血管の位置合わせ誤差を軽減するためのレジストレーション法の比較検討, 日本コンピュータ外科学会誌, 12(3), pp.424-425, (2010.11), (査読無)
6. 植松美幸(1/10), 坂本怜, 許家群 ほか: 体表面レジストレーションの導入による手術ナビゲーションシステム運用の改善, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 (2010.9), DVD 収録, (査読無)
7. 植松美幸(1/10), 中野喜隆, 許家群 ほか: 目標血管位置の特定のための皮下組織厚の影響縮小による位置決め誤差の削減, 生体医工学シンポジウム 2010 (2010.9), CD 収録, (査読無)
8. 植松美幸(1/10), 中野喜隆, 許家群 ほか: ベイズ推定に基づく皮下組織厚補正を用いた体表上の解剖学的特徴点ベースのレジストレーション, 日本生体医工学会誌, CD 収録, (2010.6), (査読無)
9. 坂本怜, 植松美幸(2/11), 中野喜隆 ほか: 解剖学的特徴点を用いたレジストレーションにおける皮下組織厚に依存する誤差計測, 日本生体医工学会誌, (2010.6), CD 収録, (査読無)
10. 許家群, 植松美幸(2/11), 中野喜隆 ほか: 大動脈ステントグラフト術のための自動画像セグメンテーション, 日本生体医工学会誌, (2010.6), CD 収録, (査読無)

2. 学会発表

- 1) 中野喜隆, 植松美幸, 鈴木孝司, 中村亮一, 青見茂之, 伊関洋, 梅津光生: 胸腹部手術ナビゲーションのための重み付き特徴点レジストレーション, 第22回バイオエンジニアリング講演会 (2010.1) (岡山)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
総合研究報告書

脊髄障害防止の観点からみた胸部下行・胸腹部大動脈瘤外科治療ないしは
ステントグラフト治療体系の確立

研究分担者 椎谷 紀彦 浜松医科大学第一外科

研究要旨

胸部下行・胸腹部大動脈手術における脊髄障害の防止対策として、非侵襲的検査であるMRIやCTによる脊髄栄養動脈の同定実施が有効であるかどうかを検討するため、2000年1月から2009年7月31日までに手術を施行された患者の後方視的研究への症例登録、ならびに学内倫理委員会を通過した2009年7月31日以降の手術症例に関する前方視的研究への症例登録を行った。登録症例数は153例、うち外科手術が148例、ステントグラフト治療が5例で、胸腹部大動脈瘤が82例（全て外科手術）であった。

また1997年6月から2010年10月までに施行した胸部下行および胸腹部大動脈手術201例のうち、術前脊髄栄養同定を行った74例と行っていない127例について、同定の有無による術式と成績の変化を検討した。同定群では、置換範囲は同等ながら肋間動脈再建数が有意に少なく、術後脊髄障害も少ない傾向にあった。

さらに、CTにより同定された栄養動脈の解剖学的形態により手術中の脊髄虚血発生頻度・機序に差異があるかどうかに関し、後方視的に検討を行った。孤立性にヘアピン型の分節動脈由来前根動脈が描出された場合は、脊髄血流がこの動脈に依存している場合があり、側副血流のみでは不十分となる可能性が示唆された。

A. 研究目的

1) 多施設共同研究

胸部下行・胸腹部大動脈手術における脊髄障害の防止対策として、非侵襲的検査であるMRIやCTによるAdamkiewicz動脈の同定実施が有効であるかどうかを検討する。

2) CTにより同定された栄養動脈の解剖学的形態により、手術中の脊髄虚血発生頻度・機序に差異があるかどうかの検討

脊髄は多くの側副血行路を持つため、単一の栄養動脈には依存しないという考えが優勢である。しかし臨床的には、ステントグラフト治療等、分

節動脈の閉塞以外に脊髄血行支配の周術期変化がない術式であっても一定の確率で脊髄障害は発生しており、特に周術期の全身血行動態の悪化に伴う遅発性障害が問題となっている。この事実は、側副血行路の中にも、良好な全身血行動態でしか期待できない経路と、血行動態悪化時にも期待できる経路があることを示唆する。

血行動態悪化時にも期待できる側副血行路としては、前脊髄動脈を介する経路が上げられる。しかし、分節動脈由来の脊髄栄養動脈が前脊髄動脈に合流する形態によっては、この経路は期待しがたいことが古くから報告されている。CT検査

により、この合流形態が低侵襲に確認できるようになったため、本研究では、その形態と術中の脊髄虚血発生頻度・機序に差異があるとの仮説をたて、これを検証した。

B. 研究方法

1) 多施設共同研究

2000年1月以降2009年7月31日までに手術を施行された胸部下行・胸腹部大動脈手術例に関し、術前MRIやCTによる脊髄栄養動脈の同定実施の有無、同定の可否、手術術式と成績について拾い上げ、共同研究へ登録した。また、学内倫理委員会を通過した2009年7月31日以降の手術症例については、前向き登録を行った。

また、この登録データを活用し、1997年6月から2010年10月までに施行した胸部下行および胸腹部大動脈手術201例のうち、術前脊髄栄養動脈同定を行った74例(A群)と行っていない127例(B群)について、MRIとCTの同定率の比較、並びに同定の有無による術式と成績の変化を検討した。

(倫理面への配慮)

登録開始に先立ち、学内倫理委員会の承認を得、前向き研究に関しては、全例でインフォームドコンセントを取得した

2) CTにより同定された栄養動脈の解剖学的形態により、手術中の脊髄虚血発生頻度・機序に差異があるかどうかの検討

CTにより同定された脊髄栄養動脈の解剖学的形態(ヘアピン型、合流型)に基づき、孤立性のヘアピン型をcritical、その他のもの(複数の栄養動脈を有するもの、合流型)をsupplementalに分類し検討した。

検討項目は、電気生理学的モニタリング(MEP、ESCP)による術中脊髄虚血の発生頻度、及びその原因とした。

(倫理面への配慮)

後方視的研究であり、学内倫理規定に合致した。

C. 研究結果

1) 多施設共同研究

登録症例に関しては、現在、研究代表者の下で結果を解析中である。

(201例の検討結果)

CTでは26例全例、MRIでは69例中65例(94%)で脊髄栄養動脈が同定された。CTとMRIを併施した21例では、同定率はともに100%であり、15例で所見は一致した。MRIにてCTより多くの脊髄栄養動脈が同定されたものが5例あり、いずれも前根動脈に連続する分節動脈の閉塞もしくは高度狭窄を認めた。

2群間で年齢、病因に差はなかった。置換範囲(A群/B群で表記)は、Crawford分類1型11/9、2型3/16、3型28/30、4型7/12、下行25/60と群間差を認めたが、置換した分節数は5.72/5.69で、差を認めなかった($p=0.94$)。A群では34例で脊髄栄養動脈を再建、36例で吻合部の中枢もしくは末梢側に温存したが、1例では術中所見で脊髄栄養動脈は閉塞していた。再建した分節動脈数は1.01/1.76本でありA群で有意に少なかった($p<0.01$)。脊髄障害は3例(4%) / 10例(8%)で、有意差は認めなかった。

2) CTにより同定された栄養動脈の解剖学的形態により、手術中の脊髄虚血発生頻度・機序に差異があるかどうかの検討

Criticalとsupplementalの間には、術中虚血発生頻度の差は認めなかった。しかし、supplementalな場合、術中の分節動脈逆流による脊髄血流のstealを改善することで全例虚血の改善が得られたのに対し、criticalな場合には半数が改善せず、改善させるためには再建・再灌流を要した。

D. 考察

MRIは側副血流に依存する脊髄栄養動脈も描出するため形態的評価に優れるが、CTはこれを描出しないため血行動態的評価に有用と考えられる。またCTにより同定された栄養動脈の解剖

学的形態により、手術中の脊髄虚血発生機序に差異があることから、術前に脊髄虚血の高危険群を選別できる可能性がある。

脊髄栄養動脈の同定により、肋間動脈再建数を減少させても術後脊髄障害は増加しておらず、術式簡略化、手術侵襲の軽減に有用と考えられる。

E. 結論

MRI、CT による術前脊髄栄養動脈同定は、術式簡略化、手術侵襲の軽減に有用と考えられる。また同定評価に際しては、MRI と CT の特性を理解することが重要である。

CT にてヘアピン型の分節動脈由来栄養動脈が孤立性に描出された場合には、側副血流のみでは不十分となる場合がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Shiiya N, Wakasa S, Matsui K, Sugiki T, Shingu Y, Yamakawa T, Matsui Y: Anatomical Pattern of Feeding Artery and Mechanism of Intra-operative Spinal Cord Ischemia. Ann Thorac Surg 88, 768-71, 2009.

2) 椎谷紀彦：大動脈外科と脊髄保護－コンセプトの変化と麻酔科の役割－. 日本臨床麻酔学会雑誌 30 巻 4 号, 497-505, 2010

3) 椎谷紀彦：大血管手術の術後ケアと合併症対策. HEART nursing, 23 巻 8 号, 37-43, 2010

2. 学会発表

大倉一宏、ほか：胸部下行および胸腹部大動脈手術時における術前 Adamkiewicz 動脈同定の意義. 第 39 回日本血管外科学会学術総会、沖縄、2011 (予定)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

胸腹部大動脈瘤に対するハイブリッドステントグラフト治療（Debranching TEVAR）

の有用性

－肋間動脈再建に対する再考－

分担研究者 澤 芳樹、倉谷 徹

研究要旨

胸腹部大動脈瘤に対して、腹部分枝再建を併用したハイブリッドステントグラフト治療（Debranching TEVAR）における術後脊髄麻痺の発生頻度について研究する。その結果から肋骨動脈の再建の意義について再考するとともに、胸腹部大動脈瘤における術後脊髄麻痺の発生機序について検討する。

A. 研究目的

胸腹部大動脈瘤治療は、外科的手術が唯一の治療手段である。しかし通常手術において、未だ満足し得る成績を得ていない。特に術後脊髄麻痺は術後の患者 QOL を極めて低下させる合併症であり、高齢者においては、この合併症にて死に至ることも希ではない。種々の補助手段が用いられているが、確実な方法が確立されていないのが現状である。我々は、ステントグラフト治療における術後脊髄麻痺の発生率が極めて低いことに着目して、ステントグラフト治療を胸腹部大動脈瘤に応用した。そこで、胸腹部大動脈瘤に対するこの術式が術後脊髄麻痺の発生を改善するかを検討し、さらに肋間動脈の閉塞を術前術後の CT 検査より確認し、肋間動脈再建の意義について検討することを目的とする。さらに術後脊髄麻痺の発生機序について検討を進める。

B. 研究方法

腹部分枝再建が必要である胸腹部大動脈瘤患

者を対象とする。外来にて以下の倫理面に記載したように十分に患者及び家族に説明を行い、手術術式を選択する。また術前の肋間動脈の開在部位を高性能 MDCT にて同定する。

手術は当院で以前より行っているハイブリッドステントグラフト治療である Debranching TEVAR (TEVAR + 腹部主要血管バイパス)を行う。術後検討項目は、Mortality、術後脊髄麻痺（完全及び不全麻痺に分けて検討）、術後 MDCT 検査にて閉塞肋間動脈の数を検討する。

（倫理面への配慮）

全患者に対して、第3者の立ち会いの下、当院において通常手術である Open surgery とハイブリッドステントグラフト治療の術後合併症、早期成績および遠隔成績について説明を行う。最終的には患者の判断にて手術術式を決定することとする。

C. 研究結果

1997年から平成22年度までの期間に102例の胸

腹部大動脈瘤患者に対しDebranching TEVARを施行した。4例に死亡を認め、脊髄合併症としては、Paraplegiaは認めず、一時的なParaparesisを1例に認めるのみであった(術後心房細動による一時的な血圧低下のため)。また高性能MDCTにて、51例に肋間動脈の検索を行い、47例において術前肋間動脈を同定できた。その症例すべてはTEVARにより、ステントグラフト挿入部位における肋間動脈の閉塞を術後MDCTにて確認できた(開存血管 術前→術後、Th10: 26→0, Th11: 22→0, Th12: 22→0, L1: 26→0)。その全ての症例において脊髄合併症は全く認めなかった。

D. 考察

肋間動脈(特に主要脊髄栄養血管と考えられているTh10-L1)を閉塞しても脊髄麻痺を認めていない。今回のすべて症例において、両側ITAおよびIliolumbal arteryは開存を認め、術前より十分なる前脊髄動脈への血流を認めていた。このような状態では、肋間動脈を閉塞してもこの術式では、脊髄麻痺を認めない可能性が高い。これまで種々の研究で脊髄へのCollateral flowは非常に豊富であることが確認されており、肋間動脈再建を重要視するより、術中に脊髄血流が阻害されるのを防止することが肝要ではないかと推察される。通常Open surgeryにおいて、術中大動脈遮断による前脊髄動脈を介する遮断肋間動脈へのsteal現象により、一時的に脊髄に血流が滞り、虚血を生じ、さらには脊髄梗塞を惹起すると考えられている。これに対して、ステントグラフト治療では、肋間動脈を完全に閉塞させるためSteal現象は起こらず、術中、術後において血圧を高く保ち、Collateral circulationを保てば、脊髄梗塞は起こらないと考えられる。すなわち、手術中の肋間動脈の早急なる閉塞と、循環の安定が脊髄麻痺予防への大きな補助手段となり得ることが示唆された。

E. 結論

胸腹部大動脈瘤手術に対するハイブリッドステントグラフト治療において、肋間動脈の再建がなくても脊髄麻痺の発症率は極めて低い。すなわち、術中の脊髄へのCollateral flowの確保が脊髄障害予防に重要であると考えられた。さらに、脊髄麻痺発生予防の因子として、Steal現象予防のための肋間動脈の早急なる閉塞と術中、術後の血圧の維持が重要ではないかと推察される。

E. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Kuratani T., Kato M., Shirakawa Y., Shimamura K., Sawa Y. Long-term results of hybrid endovascular repair for thoracoabdominal aortic aneurysms. Eur J Cardiothorac Surg. Sep;38(3), 299-304, 2010.

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Kin K., Sawa Y. Thirteen years experience of hybrid endovascular repair for thoracoabdominal aortic aneurysms. J Thorac Cardiovasc Surg. 2010 revised.

Kuratani T., Sawa Y. Current strategy of endovascular aortic repair for thoracic aortic aneurysms. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 58(8), 393-398, 2010

Shimamura K, Kuratani T., Shirakawa Y, Takeuchi M, Matsumiya G, Takano H, Sawa Y. Hybrid endovascular aortic arch repair using branched endoprosthesis; The second generation 'branched' open stent graftin technique. J Thorac Cardiovasc Surg. 138(1), 46-52, 2009

倉谷 徹. 腹部及び胸腹部大動脈瘤に対するステントグラフト治療. 人工臓器雑誌 38(1), 58-60, 2009

倉谷 徹. 大動脈瘤に対する血管内治療の最前線
腹部ステントグラフト治療の適応と手技. 標準血管
外科II 136-139, 2009

倉谷 徹. 胸腹部大動脈瘤に対する分枝再建を併
用したステントグラフト治療. International Review
of Thrombosis 4(2), 96-99, 2009

Shimamura K, Kuratani T, Matsumiya G, Kato M,
Shirakawa Y, Takano H, Ohta N, Sawa Y. Long-term
results of the open stent-grafting technique for
extended aortic arch disease. J Thorac Cardiovasc
Surg. 135(6):1261-9, 2008.

倉谷 徹: 腹部大動脈瘤に対するステントグラ
フト治療. 医学のあゆみ. 226(10), 938-944, 2008.

竹内麦穂、倉谷 徹: 人工血管の現状とステント
グラフトへの応用. 人工臓器. 2008.

2. 学会発表

Kuratani T., Stent-graft and debranching for TAA
aneurysm. 4th International Congress Aortic
Surgery and Anesthesia "HOW TO DO IT". Oral.
12.17-18, 2010, (Milano).

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Torikai
K., Kin K., Sawa Y. Combined thoracic
endovascular repair and cerebrospinal fluid drainage
can prevent postoperative paraplegia. American
Heart Association's Scientific Sessions(AHA).
11.13-17, 2010.(Chicago)

Kuratani T., Thirteen years experience of hybrid
endovascular repair for thoracoabdominal aortic
aneurysms. Asian Society for Vascular
Surgery(ASVS)(11). Workshops 6.29-7.2,
2010.(Kyoto)

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Kin K.,
Sawa Y. Thirteen years experience of hybrid
endovascular repair for thoracoabdominal aortic
aneurysms. Aortic Symposium 2010. 4.29-30,
2010.(New York)

Kuratani T., Shimamura K., Shirakawa Y., Takeuchi
M., Kin K., Yoshida T., Matsumiya G., Sawa Y.
Fifteen years experiences and treatment strategy of
endovascular repair of aortic aneurysms. American
Heart Association's Scientific Sessions(AHA)(47).
11.14-18, 2009.(Orlando,Florida).

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Takeuchi
M., Kin K., Matsumiya G., Sawa Y. Long-term
results of hybrid endovascular repair for
thoracoabdominal aortic aneurysms. European
Association for Cardio-Thoracic Surgery(EACTS)
Annual Meeting(23). 10.17-21, 2009(Vienna,
Austria)

Kuratani T., Kato M, Shirakawa Y, Shimamura K,
Takeuchi M, Matsumiya G, Sawa Y. Hybrid
Endovascular Repair of Thoracoabdominal Aortic
Aneurysms. Aortic Symposium 2008. 5.8-9, 2008.
(New York)

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Takeuchi
M., Kin K., Matsumiya G., Kato M., Sawa Y.
Treatment strategies involving endovascular repair of
aortic aneurysms. 第73回日本循環器学会総会・学
術集会 シンポジウム 2009(大阪)

Kuratani T., Shirakawa Y., Shimamura K., Takeuchi
M., Kin K., Matsumiya G., Sawa Y. 腹部・胸部大動
脈瘤に対するステント治療の現状と今後 Hybrid
endovascular repair for aortic arch aneurysms. 第73
回日本循環器学会総会・学術集会 Meet the Expert
2009(大阪)

倉谷 徹、白川幸俊、島村和男、竹内麦穂、金 啓和、松宮護郎、加藤雅明、澤 芳樹. 胸腹部大動脈瘤に対するハイブリッドステントグラフト治療. 第 109 回日本外科学会定期学術集会 ビデオワークショップ 2009(福岡)

倉谷 徹、白川幸俊、島村和男、金 啓和、竹内麦穂、吉田卓矢、松宮護郎、澤 芳樹. 胸腹部大動脈瘤に対するハイブリッドステントグラフト治療の有用性の検討. 第 62 回日本胸部外科学会定期学術集会 シンポジウム 2009(横浜)

Kuratani T., Kato M., Shimamura K., Shirakawa Y., Kin K., Sawa Y. Long-term results of endovascular aortic repair for acute type B aortic dissections. 第 74 回日本循環器学会総会・学術集会 ラウンドテーブルディスカッション 2010(京都)

Kuratai T: Hybrid endvascular aortic repair for mega aorta and thoraco□abdominal aortic aneurysm. Endovascular Asia□Pacific Technology Exchange. Sydney, 2008.11.1

Shirakawa Y, Kuratani T, Shimamura K, Takeuchi M, Kato M, Takano H, Matsumiya G, Sawa Y: Fifteen year experiencys of endovascular aortic repair for descending thoracic aortic pathologies. The European Society for Cardio-Vascular Surgery. San Diego. 2008.5.10-14

Shimamura K, Kuratani T, Shirakawa Y, Matsumiya G, Takano H, Sawa Y: Hybrid endovascular aortic arch repair using branched endoprosthesis: The second generation 'branched' open stent grafting technique. American Association of Thoracic Surgery, 88th Annual Meeting.

倉谷 徹、加藤雅明、白川幸俊、島村和男、竹内麦穂、金啓和、松宮護郎、高野弘志、南都伸

介、澤 芳樹. 当教室における 15 年間のステントグラフト治療の現状と将来. 日本心臓外科学会学術集会. 千代田区, 2008.9.8-10

倉谷 徹、白川幸俊、島村和男、竹内麦穂、金啓和、山崎 学、加藤雅明、高野弘志、松宮護郎、澤 芳樹. ステントグラフトを用いた Total arch replacement における脳保護および術後脳障害の検討. 日本胸部外科学会定期学術集会. 福岡, 2008.10.12-15

脊髄障害防止の観点からみた胸部下行・胸腹部大動脈瘤外科治療
ないしはステントグラフト治療体系の確立

分担研究者 大北 裕, 北川 敦士, 泉 聡, 大村 篤史（神戸大学心臓血管外科）

研究要旨

胸部下行・胸腹部大動脈瘤手術およびステントグラフト治療について、脊髄虚血の観点から以下の基礎研究・臨床研究を行った。基礎研究：うさぎの一過性脊髄虚血モデルを用いて、大動脈遮断中、高血圧群、低血圧群、コントロール群に群分けした上で、術中 MEP モニタリングの変化、術後神経学的スコアの評価、脊髄標本における脊髄細胞の変化およびスーパーオキシド、ミエロペロキシダーゼ活性について比較検討した。臨床研究：1) 胸腹部大動脈瘤手術に対する脊髄保護ストラテジーの変遷：A群(1999-2009年)、B群(2003-2006年)、C群(2007-2009年)。A群、B群に比べてC群では、Adamkiewicz 動脈の同定率、脳脊髄液ドレナージ施行の頻度が有意に高かった。また対麻痺発生率は、C群において減少傾向を認めた(A: 8.8%, B: 7.3%, C: 2.4%)。2) TEVAR における脊髄虚血症例の検討：TEVAR 121 例中 6 例(4.9%)に脊髄虚血を認めた。TEVAR 後の脊髄虚血の危険因子について多変量解析により検討したところ、shaggy aorta および long coverage が示唆された。なお、JASPAR 研究登録症例数は、外科治療 127 例、TEVAR 103 例、計 230 例であった。

A. 研究目的

胸部下行・胸腹部大動脈瘤手術の重篤な合併症の一つとして脊髄虚血による対麻痺、膀胱直腸障害があげられる。さまざまな研究がなされているものの、未だ脊髄虚血を完全に回避することは困難である。我々は、胸部下行・胸腹部大動脈瘤手術およびステントグラフト治療について、脊髄虚血の観点から以下の研究を行った。

B. 研究方法

基礎研究：うさぎの一過性虚血モデルを用いて、大動脈遮断中、高血圧群(120mmHg)、低

血圧群(50mmHg)およびコントロール群(80mmHg)において、脊髄虚血中の全身血圧と MEP モニタリング、対麻痺の発生(神経学的スコアでの評価)、脊髄前角細胞の変化、スーパーオキシドならびにミエロペロキシダーゼ活性について比較検討した。

臨床研究：1) 胸腹部大動脈瘤手術に対する脊髄保護ストラテジー：胸腹部大動脈瘤手術の合併症である脊髄虚血による対麻痺に対して、当院では、1)術前 Adamkiewicz 動脈の同定、2)責任動脈の再建、3)MEP の測定、4)脳脊髄液ドレナージ、5)下半身送血を行ってきた。

これに加え、2003年からは6)分節的大動脈遮断、7)確実な腹部分枝送血、8)肋間動脈・腰動脈からの back flow 制御を行い、また 2007年からは9)MEP に基づいた脊髄虚血中の体圧維持を行っている。これらの脊髄保護ストラテジーについて、その妥当性を検討した。当院で手術を施行した胸腹部大動脈瘤 116例(1999年10月～2009年9月; Crawford分類 I:21例, II:30例, III:57例, IV:8例)を対象とし、上記ストラテジーの変遷により、以下の3群に分類した:A群(1999-2002, n=24), B群(2003-2006, n=51), C群(2007-2009, n=41)。各群間において、ストラテジー各項目や対麻痺発生率の比較検討を行った。

2) TEVAR における脊髄虚血症例の検討。

TEVAR (胸部大動脈ステントグラフト内挿術)後の脊髄虚血症例について検討した。

1999年10月より当科で施行した TEVAR 121例中6例(4.9%)に脊髄虚血を認めた(全て男性, 年齢 76 ± 8 歳 (64～84歳))。本6症例について、脊髄虚血発症様式, CT 画像, Adamkiewicz 動脈の同定, 予後について検討した。また, TEVAR 後の脊髄虚血の危険因子について多変量解析を行った。

C. 研究結果

基礎研究: 低血圧群, コントロール群に比べて高血圧群の方が, 脊髄血流の増加, MEP の回復が早かった。神経学的スコアについても高血圧群は, 他の群に比べて高いスコアが得られた。また, 脊髄虚血 48 時間後の脊髄について分析すると, 高血圧群は, 他群に比べて viable な細胞数が多かったのに比べ, 低血圧群, コントロール群では, 脊髄細胞の壊死性変化が認められた。また, スーパーオキシドおよびミエロペロキシダーゼ活性については, 高血圧群では, 他群に比べてその産生が

抑制されていた。

臨床研究: 1) 胸腹部大動脈瘤手術に対する脊髄保護ストラテジー:

各群共通ストラテジーに関して, C群において Adamkiewicz 動脈の同定率が有意に向上し(A:83.3%, B:84.3%, C:95.1%; $p < 0.05$), 脳脊髄液ドレナージ施行の頻度が高かった(A:58.3%, B:76.5%, C:92.7%; $p < 0.05$)。単・多変量解析においてストラテジー個々にはいずれも対麻痺発生との相関は小さかったが, 対麻痺発生率は有意差はないものの C群において減少傾向を認めた(A:8.8%, B:7.3%, C:2.4%)。

2) TEVAR における脊髄虚血症例の検討:

脊髄虚血の発症様式は, 5例が術直後に, 1例が術後3時間後に発症した。6例中5例が対麻痺, 1例が単麻痺であった。全例, 脳脊髄液ドレナージを行い3例は回復したが, 残り3例は完全麻痺となった。CT所見上, 6例中5例で胸部大動脈の高度石灰化または shaggy aorta が認められた。Adamkiewicz 動脈同定は3例で可能であり, うち2例では術後 CT 上も描出されていた。ステントグラフト留置長は平均 7.3 ± 1.6 椎体(22.8 ± 7.8 cm)であった。院内死亡は1例(シャワー塞栓, 1週間後死亡), 遠隔死亡は3例(術後3カ月後, 2年後, 7年後, 2例が腎不全, 1例がグラフト感染)であった。脊髄虚血危険因子については, 多変量解析上, shaggy aorta(OR 18.88, 95%CI 1.27, 280.89, $P=0.03$), long coverage (OR 78.12, 95%CI 2.47, 999.99, $P=0.013$)が危険因子として同定された。

D. 考察

胸腹部大動脈瘤手術における脊髄虚血は, 生命予後に強い影響を与え, 必ず防止すべき合

併症の一つである。当院でも胸腹部大動脈瘤の手術の際、術前 Adamkiewicz 動脈の同定、脊髄ドレナージの施行等を、時代の変遷とともに努め、その努力もあり、次第に対麻痺発生率は減少してきた。TEVAR は外科治療に比べて、低侵襲であるものの、肋間動脈を再建できないゆえ、脊髄虚血を防ぐべく対策を講じる必要がある。とくに shaggy aorta および long coverage を要する症例においては、胸腹部大動脈瘤手術と同様に脳脊髄液ドレナージ、MEP モニタリング、術中高血圧の維持等の対策が重要である。とくに術中高血圧の維持については、基礎研究面からも対麻痺症状の予防、脊髄標本での脊髄前角細胞の viability を高める、あるいはスーパーオキシド、ミエロペロキシダーゼ活性を抑制し、脊髄虚血の防止につながると考えられる。

E. 結論

胸腹部大動脈瘤手術における脊髄障害の予防には、MEP モニタリング、脳脊髄液ドレナージの使用、術前 MDCT により同定した Adamkiewicz 動脈および Th8-L1 の肋間動脈の可及的な再建、さらには術中および周術期の血圧を高く維持する等、種々の工夫が重要である。TEVAR 後の脊髄虚血危険因子として、shaggy aorta および long coverage が示唆された。かかる症例においては、とくに胸腹部大動脈瘤手術に準じた綿密な脊髄虚血防止策を計画することが重要である。

F. 健康危険情報：特記すべきものなし。

G. 研究発表

1. 論文発表

Okada K, Tanaka A, Munakata H, Matsumori M, Morimoto Y, Tanaka Y, Maehara T, Okita Y. Extended replacement of

the aortic arch aneurysms through left posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009 Feb; 35(2):270-5. Epub 2008 Dec 17.

Okita Y. Fighting spinal cord complication during surgery for thoracoabdominal aortic disease. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2011; 59:79-90.

Izumi S, Okada K, Hasegawa T, Omura A, Munakata H, Matsumori M, Okita Y.

Augmentation of systemic blood pressure during spinal cord ischemia prevents postoperative paraplegia after aortic surgery in a rabbit model *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:1261-1268.

Pokhrel B, Hasegawa T, Izumi S, Okita Y, Okada K. Excessively high systemic blood pressure in early phase of reperfusion exacerbates early-onset paraplegia in rabbit aortic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140:400-407.

2. 学会発表

泉聡, 田中亜希子, 高橋秀樹, 高橋宏明, 森本直人, 宗像宏, 松森正術, 浅野満, 森本喜久, 岡田健次, 大北裕. 胸腹部大動脈瘤手術における脊髄保護. 第 38 回日本心臓血管外科学会学術総会, 2008 年 2 月 20~22 日, 福岡.

泉聡, 岡田健次, Bishow Pokhrel, 小竹淳一郎, 宮原俊介, 坂本敏仁, 野村拓生, 田中亜希子, 高橋秀樹, 高橋宏明, 森本直人, 宗像宏, 松森正術, 浅野満, 北川敦士, 森本喜久, 大北裕. 全身血圧の脊髄虚血に及ぼす影響に関する実験的検討. 第 108 回日本外科学会学術総会, 2008 年 5 月 15~17 日, 長崎.

泉聡, 岡田健次, 大村篤史, 大北裕. 全身血圧が脊髄虚血に及ぼす影響. 第 61 回日本胸部外科学会定期学術集会. 2008 年 10 月 14 日, 福岡.

泉聡, 宗像宏, 松森正術, 南一司, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 胸腹部大動脈手術における腹部分枝灌流の検討. 第 39 回日本心臓血管外科学会学術総会, 2009 年 4 月 22~24 日, 富山.

泉聡, 岡田健次, 長谷川智巳, 大北裕. 大動脈遮断中の血圧が脊髄虚血に及ぼす影響に関する実験的検討. 第109回日本外科学会学術総会, 2009年4月2~4日, 福岡.

泉聡, 岡田健次, 長谷川智巳, 大北裕. 大動脈遮断中の全身血圧が術後脊髄障害に及ぼす影響. 第62回日本胸部外科学会定期学術集会. 2009年10月11~14日, 横浜.

Pokhrel B, Hasegawa T, Izumi S, Okada K, Okita Y. Augmentation of systemic blood pressure during spinal cord reperfusion exacerbates postoperative paraplegia after aortic surgery in a rabbit model. 第62回日本胸部外科学会定期学術集会. 10月11~14日, 横浜.

大村篤史, 小原大見, 高橋宏明, 宗像宏, 松森正術, 南一司, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 大動脈手術既往を有する胸腹部大動脈手術成績の検討. 第37回日本血管外科学会学術総会, 2009年5月13~15日, 名古屋.

大村篤史, 泉聡, 白坂知識, 坂本敏仁, 野村拓生, 野村佳克, 田中亜希子, 宗像宏, 松森正術, 南一司, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 当院における胸腹部大動脈手術の手術戦略. 第62回日本胸部外科学会定期学術集会. 2009年10月11~14日, 横浜.

大村篤史, 泉聡, 田中亜希子, 宗像宏, 松森正術, 南一司, 岡隆紀, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 胸腹部大動脈瘤手術における治療戦略. 第62回日本胸部外科学会定期学術集会. 2009年10月11~14日, 横浜.

田中亜紀子, 宗像宏, 松森正術, 北川敦士, 岡隆司, 南一司, 長谷川智巳, 岡田健次, 大北裕. Marfan 症候群に合併した胸腹部大動脈病変に対する外科治療. 第40回日本心臓血管外科学会学術総会, 2010年2月15~17日, 神戸.

大村篤史, 泉聡, 田中亜紀子, 宗像宏, 松森正術, 岡隆紀, 南一司, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 胸腹部大動脈瘤手術における分枝再建の検討. 第40回日本心臓血管外科学会学術総会, 2010年2月15~17日, 神戸.

長谷川智巳, 大村篤史, 白坂知識, 坂本敏仁, 野村拓生, 野村佳克, 藤田靖之, 田中

亜紀子, 宗像宏, 松森正術, 岡隆紀, 南一司, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 当院における胸腹部大動脈瘤手術に対する脊髄保護ストラテジー. 第38回日本血管外科学会学術総会, 2010年5月20~22日, 大宮.

大村篤史, 泉聡, 田中亜紀子, 宗像宏, 松森正術, 岡隆紀, 南一司, 長谷川智巳, 北川敦士, 岡田健次, 大北裕. 胸腹部大動脈瘤手術における肋間動脈再建の検討. 第110回日本外科学会学術総会, 2010年4月8~10日, 名古屋.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

該当なし.

2. 実用新案登録

該当なし.

3. その他

該当なし.

深低体温体外循環を用いた胸部下行及び胸腹部大動脈瘤手術の成績

分担研究者 勝間田敬弘 大門雅広（大阪医科大学胸部外科）

研究要旨

胸部下行および胸腹部大動脈瘤の外科治療後の脊髄神経障害を予防する手段としていまだ確立された方法はない。当科では脊髄を含む臓器保護手段として深低体温体外循環採用している。深低体温体外循環を用いた胸部下行および胸腹部大動脈瘤手術の成績について検討を行った。

A. 研究目的

胸部下行および胸腹部大動脈瘤に対する外科治療において、深低体温体外循環法を用いた手術における、術後成績について検討した。

B. 研究方法

（対象）胸部下行および胸腹部大動脈瘤手術症例連続 131 例（29-82 歳）を対象とした。

（手術）瘤中枢側大動脈からの順行性送血を原則とした。全例で深低体温法（直腸温 18℃）を用いた。中枢側で遮断可能な症例は持続脳灌流下に、遮断困難例では循環停止あるいは逆行性脳灌流下に中枢側吻合を行った。肋間動脈再建は II 型で前脊髄動脈への頭尾側方向からの血流が一方でも望めない場合に行った。また II 型で腸骨動脈領域の操作が必要な症例では分割手術を計画し、次回手術のためテーピングを残すなどの工夫を行った。また末梢側吻合時に beveling や、解離が存在する症例では double barrel での吻合を行い肋間動脈への血流温存を努めた。これらの方法により行われた症例の術後成績について後方視的に検討した。

C. 研究結果

緊急手術を 14 例認めた。肋間動脈を再建した症例は 2 例のみであった。在院死亡は 12 例であり、うち 4 例は解離および破裂に伴う緊急症例であった。死亡原因の 4 例は肺炎であった。生存例 119 例中、新規脳梗塞を 4 例、対麻痺を 5 例に認め、うち恒久的対麻痺は 1 例のみであった。

D. 考察

深低体温法は臓器保護の観点から平易な方法であるが、呼吸障害については注意が必要である。深低体温法と末梢側吻合の工夫により、肋間動脈再建を施行しなかった症例での対麻痺の発生は 4.2%、さらに恒久的対麻痺の発生は 0.9%であり、深低体温下での胸部下行および胸腹部大動脈手術は対麻痺の観点から安全な方法であると示唆された。

E. 結論

深低体温法は有効な臓器保護法であり、対麻痺の発生の観点からも有用な方法であると考

えられる。

F. 健康危険情報：特記すべきものなし

G. 研究発表

1. 論文発表

Shigetoshi Mieno, Hideki Ozawa, Masahiro Daimon, Kan Hamori, Tomoyasu Sasaki, Eiki Woo, and Takahiro Katsumata :
Minimizing Cerebral Embolism in Resection of Distal Aortic Arch Aneurysm Through a Left Thoracotomy
Ann. Thorac. Surg., February 2011; 91: 472 - 477.

2. 学会発表

大門雅広, 勝間田敬弘：遠位弓部大動脈瘤に対する胸腔経由人工血管置換術－末梢側吻合を妥協しない戦略－
第 38 回日本心臓血管外科学会学術総会,
2008 年, 福岡

大門雅広, 勝間田敬弘：拡大側開胸（胸骨横断＋左側方開胸）アプローチによる弓部－下行大動脈手術
第 61 回日本胸部外科学会定学術集会,
2008 年, 福岡

大門雅広, 勝間田敬弘：深低体温体外循環を用いた胸腹部大動脈瘤手術の成績
第 62 回日本胸部外科学会学術総会,
2009 年 10 月, 横浜

大門雅広, 勝間田敬弘：深低体温体外循環を用いた胸腹部大動脈瘤手術の成績
第 71 回日本臨床外科学会学術総会, 2009 年, 京都

勝間田敬弘, 大門雅広：超低体温を用いた胸腹部大動脈瘤切除術
第 40 回日本心臓血管外科学会総会,
2010 年, 神戸

大門雅広, 勝間田敬弘：Shaggy Aorta を伴う胸部下行・胸腹部大動脈瘤に対する外科治療成績
第 38 回日本血管外科学会学術総会,
2010 年, 埼玉

大門雅広, 勝間田敬弘：弓部大動脈手術における拡大左側開胸（左側方開胸＋胸骨横断）法の有用性
第 41 回日本心臓血管外科学会総会
2011 年, 舞浜

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得：該当なし
2. 実用新案登録：該当なし