Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-05-02

大動脈解離における偽腔の予後とエントリー部の同定に関する検討

畠山，理
杉本，貴樹
岡田，昌義

(Citation)
神戸大学医学部紀要,59(1/2/3/4):75-81

(Issue Date)
1999-03

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00177414

大動脈解離における偽腔の予後とエントリー部の同定に関する検討

畠山　理*, 杉本貴樹*, 岡田昌義*

＊神戸大学医学部第二外科
（担当：岡田昌義教授）
連絡先：畠山理
〒650-0017　神戸市中央区楠町7-5-2
神戸大学医学部第二外科
Tel.078-341-7451(内線5582)

（平成11年1月6日受付）

要　約

大動脈解離症例において，Stanford B型の偽腔開存型での偽腔の運命の評価，および，Stanford A型症例でのエントリー部の正確な同定を目的として，経動脈性血管造影法（IA-DSA）および造影CT（CECT）を用い，解析した。

偽腔の運命の評価のため，真腔および偽腔に各々一定の距離をおいてROI（region of interest）を設定し，真腔・偽腔の血流速度比，および同部位でのCECTによる真腔・偽腔の面積を組み入れて血流量比を算出した結果，偽腔内の血流速度比・血流量比とも高値を示す症例で偽腔の拡大傾向が強く，手術適応となる症例が多く認められた。

エントリー部の同定の検討では，真腔および偽腔に各々等間隔にROIを設定し，真腔・偽腔の血流速度比の最大の部位を推定エントリーとし，術中に確認した真のエントリーとの位置関係を比較したところ，真のエントリーと推定エントリーとの位置が有意に一致した。

IA-DSAを用いた血流解析は，エントリー部の同定，およびCECTを併用することにより，偽腔の運命の評価に極めて有用であった。

緒　言

大動脈解離の治療において，Stanford B型では破裂・臓器虚血例を除き，偽腔開存型においても降圧療法を主体とした保存的治療を第一選択とされている。また偽腔開存例の経過観察においては，その偽腔が今後拡大するのか，あるいは血栓閉鎖して治癒に向かうのかを予測することは，手術適応や手術時期の決定において極めて重要である。

また，Stanford A型では，早期血栓閉鎖例を除き，全例手術適応となる。この際，エントリーが上行大動脈に存在するか，あるいは弓部に及んでいるかを術前に同定することは，手術における補助手段並びに術式を決定する上で極めて重要な課題となる。

今回われわれは，経動脈性血管造影法（IA-DSA）および造影CT（CECT）を用いた解析により，この点に検討を加え，若干の知見を得たのでその結果を報告する。

対　象

1．偽腔の予後に関する検討

1991年1月から1997年12月までの7年間に当科に入院し，治療をうけたStanford B型偽腔開存型の大動脈解離症例中で，IA-DSAおよびCECTを同時期に施行し，時間・濃度曲線（time-density curve）の描出が可能であった24症例を対象とした。

2．エントリー部の同定に関する検討

この間に当科で手術をうけたStanford A型大動脈解離症例中，術前IA-DSAにてtime-density curveの描出が可能であり，かつ，術中にエントリーが確認しえた12症例を対象とした。

なおすべての検査は患者に説明の上，同意を得て行った。

方　法

IA-DSAによるdensitometry法は，DVIシステ

キーワード：大動脈解離，解離腔の運命，エントリー，time-density curve

ム（TOSHIBA社製）を用い，原則として左上腕動脈穿刺によりカテーテルを上行大動脈基部に留置し，造影剤を注入した。これにより得られた画像上の真腔および偽腔に各々一定の距離を置いて関心領域〔ROI (region of interest)〕を設定し，（真腔1・2，偽腔3・4），各ROIにおけるtime-density curveを求めた。Time-density curveとは連続画像に対してROI内の画像値の変化をグラフにしたものであり，このカーブにより，造影剤の流れを解析することができる。このカーブにおいて造影剤濃度が最高値に達する時間を最高血流速度到達時間（peak velocity time）とした。ROIはエントリーの末梢側で大動脈の走行が可及的に直線状である部分に設定した。Peak velocity timeの差（T_2-T_1，T_4-T_3）をROI間の血流の平均通過時間とみなし，これより真腔，偽腔の血流速度（$V_{(T)}$，$V_{(F)}$）を算出した。また同部位における真腔，偽腔の断面積をCECTにより計測し（$A_{(T)}$，$A_{(F)}$），血流速度に乗じて血流量を求め，真腔と偽腔の血流量の比（$F_{(F)}$ / $F_{(T)}$）を算出した（図1）。

偽腔の予後に関しては，$V_{(F)}$ / $V_{(T)}$ および $F_{(F)}$ / $F_{(T)}$ と経過観察中の偽腔の拡大との関係を検討した。偽腔の拡大に関しては，1年以内は3ヵ月毎に，その後は6ヵ月毎にCECTを撮像し，経時的に計測した。手術は偽腔を含め大動脈最大径が6cmを超える症例に対して人工血管置換術を行った。経過観察期間は6ヵ月～94ヵ月（平均52.3ヵ月）であった。

また，エントリー部の同定に関しては，真腔および偽腔に各々等間隔に4～5ヵ所のROIを設定し（図2），$V_{(F)}$ / $V_{(T)}$ の最大の部位をエントリーと推定し，術中に確認した真のエントリーとの位置関係を比較検討した。

結　果

1．偽腔の予後に関する検討

24症例中，手術を行った12症例をS群，保存的治療にて軽快退院した12症例をC群とし，2群間での比較検討を行った（表1，2）。両群間の差はStudent's t-testを用いて検定し，$p<0.05$を有意とした。なおS群では2ヵ月～84ヵ月（平均28.9ヵ月）で手術に移行した。

偽腔内の血流速度比を横軸に，血流量比を縦軸にとったS群およびC群の散布図では，S群ではC群と対比して偽腔内の血流速度比，血流量比とも高値を示す傾向が認められた。またS群では血流速度比が1.0～14.0，血流量比が0.2～1.5とばらつきを認めたのに対して，C群では血流速度比が0.4～2.8，血流量比が0.1～0.7の範囲にとどまっていた（図3）。これは横隔膜付近にエントリーを有するためにROIの設定が横隔膜近傍となった症例，大動脈の蛇行した症例では，S群でも血流速度比，血流量比とも低値となる傾向が認められたためと考えられた。また，S群の中でも血流速度

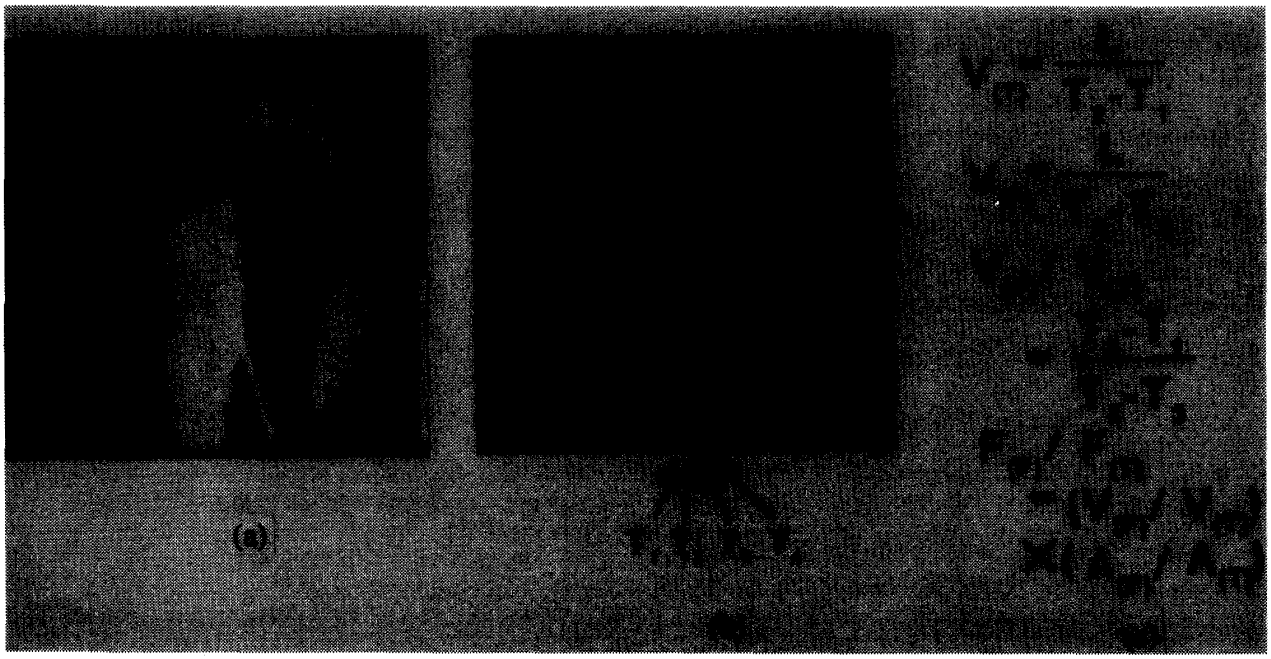

図1　Stanford B型症例でのIA-DSAによるdensitometry法
(a)は画像上のROIの設定
(b)はtime-density curve
(c)は血流速度比および血流量比の算出法

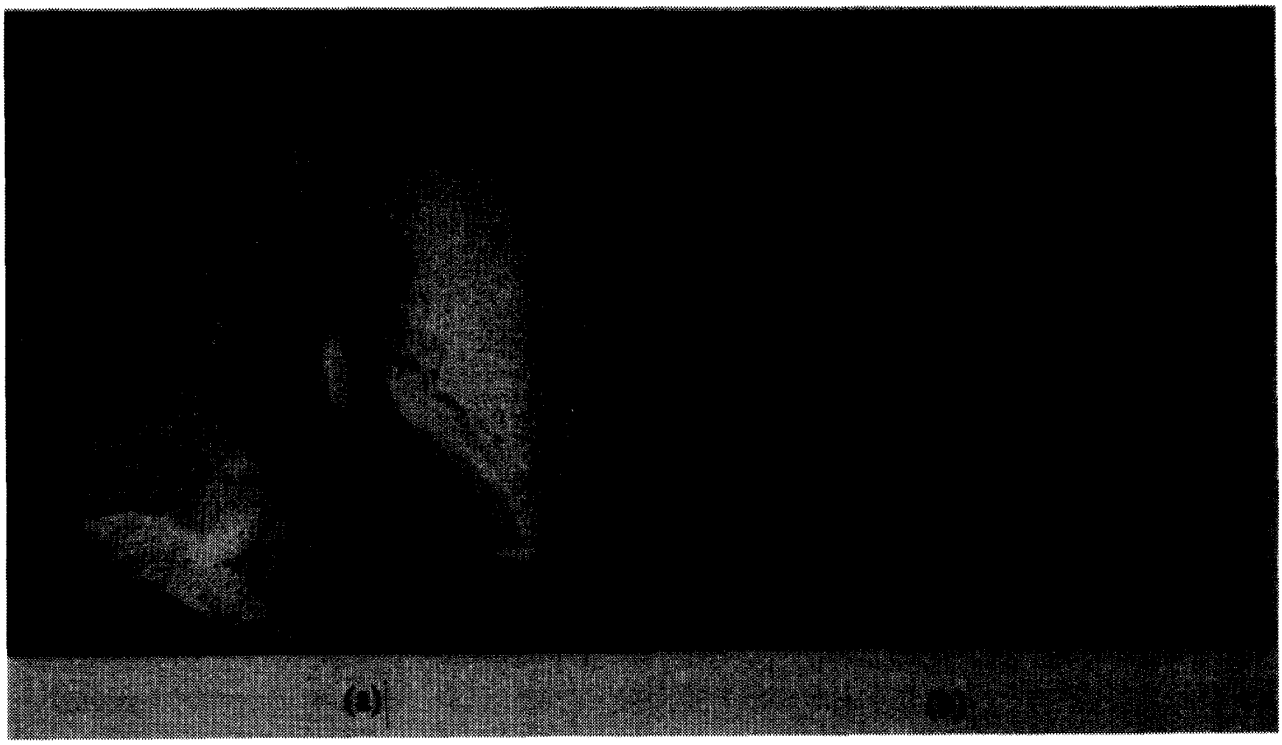

図2　Stanford A型症例でのIA-DSAによるdensitometry法
(a)は画像上のROIの設定
(b)はtime-density curve

表1　Stanford B型　手術施行（S）群症例

症例	年齢	性	$V_{(F)}/V_{(T)}$	$F_{(F)}/F_{(T)}$	発症より手術までの期間
1	62	男	2.8	6.4	2カ月
2	81	男	0.7	1.8	36カ月
3	51	女	0.8	1.7	60カ月
4	66	男	1.0	10.0	2カ月
5	72	男	1.0	6.2	2カ月
6	40	男	0.6	1.8	36カ月
7	61	男	0.8	3.2	3カ月
8	55	男	0.4	1.6	60カ月
9	69	男	0.5	1.0	84カ月
10	29	男	2.8	14.0	1カ月
11	44	男	0.6	1.8	24カ月
12	65	女	0.8	1.7	11カ月

表2　Stanford B型　保存的治療（C）群症例

症例	年齢	性	$V_{(F)}/V_{(T)}$	$F_{(F)}/F_{(T)}$	経過観察期間
1	58	男	0.8	0.2	94カ月
2	71	男	1.5	0.6	82カ月
3	42	男	0.6	0.3	80カ月
4	79	男	1.0	0.7	70カ月
5	56	男	0.6	0.4	66カ月
6	69	女	0.3	0.1	54カ月
7	60	男	0.5	0.2	54カ月
8	78	男	0.4	0.2	47カ月
9	57	男	1.1	0.7	28カ月
10	76	男	0.2	0.1	23カ月
11	66	女	0.8	0.3	13カ月
12	71	男	0.5	0.2	11カ月

比，血流量比が極めて高値を占めた2症例では，それぞれ検査施行後，6ヵ月以内で急速に偽腔が拡大し，早期に手術を施行せざるを得なかった。

群別での血流速度比，血流量比の比較では，ともに5％の危険性で有意にS群の血流速度比，血流量比がC群と対比して高値であるという結果が得られた（図4，5）。

2．エントリー部位の同定に関する検討

術中確認した真のエントリーの位置を基点とし，そこから中枢側方向を負，末梢側方向を正として，推定エントリーとの位置関係を検討した（表3）。

真のエントリーと推定エントリーが一致した症例は12症例中6症例，推定エントリーが真のエントリーより1cm以内の負方向であったのが2症例，1cm以内の正方向であったのが4症例であり，正負とも真のエントリーと推定エントリーが1cm以上離れた症例は認められなかった。12症例の平均値では真のエントリーと推

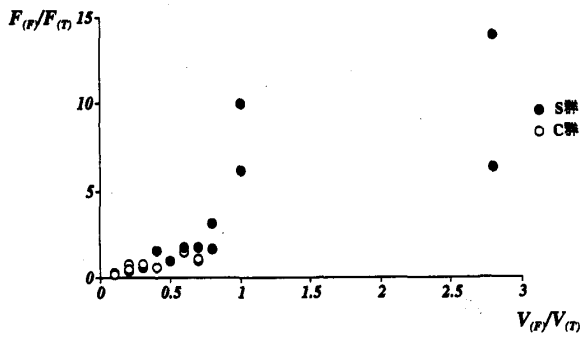

図3　S群およびC群の偽腔内の血流速度比と血流量比

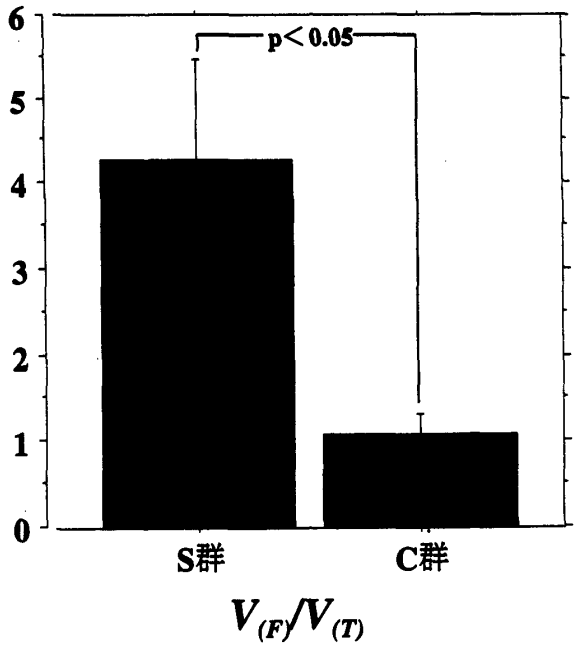

図4　S群およびC群間の偽腔内の血流速度比の比較

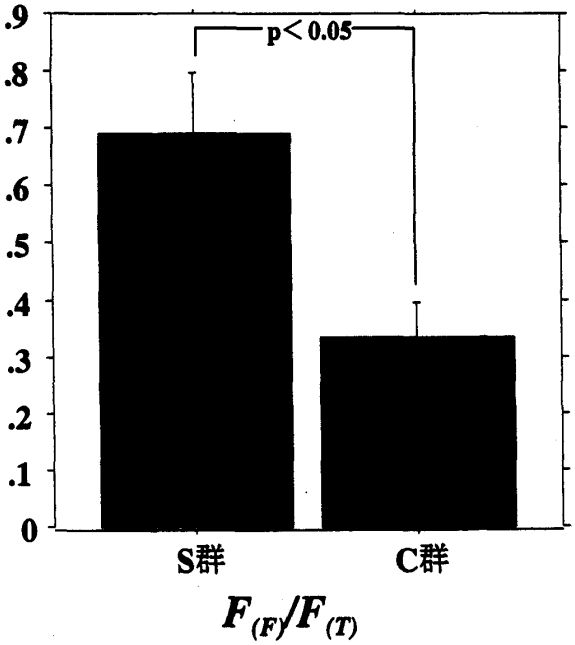

図5　S群およびC群間の偽腔内の血流量比の比較

定エントリーの位置はほぼ一致した(図6)。

表3　Stanford A型症例

症例	年齢	性	$V_{(F)}/V_{(T)}$の最大値	真のエントリーと推定エントリーの差
1	41	男	2.7	＋1 cm
2	44	男	2.7	±0 cm
3	52	男	0.9	±0 cm
4	27	男	1.0	＋1 cm
5	71	女	2.0	＋1 cm
6	65	男	1.6	－1 cm
7	29	女	2.1	±0 cm
8	35	男	1.2	±0 cm
9	55	男	1.6	－1 cm
10	39	女	1.7	＋1 cm
11	46	女	2.1	±0 cm
12	70	女	2.0	±0 cm

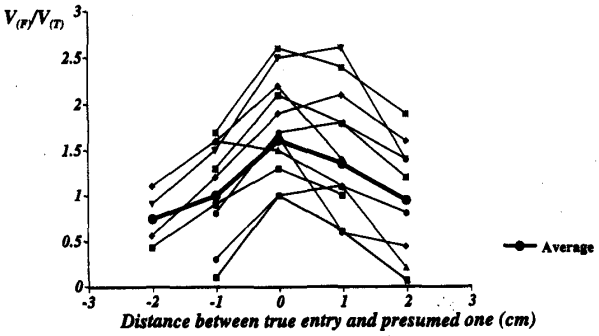

図6　Stanford A型症例における真のエントリーとの位置の差異

真のエントリーと推定エントリーの位置の誤差が認められた症例では，エントリーが大動脈基部より弓部に近い症例で誤差の多い傾向が認められた。

考　察

大動脈解離の診断は，近年の画像診断の発達により，術前より正確かつ詳細な病態の把握が可能となった[1)~3)]。また治療においても補助循環，手術術式の進歩により手術成績は年々向上している[4)~6)]。

画像診断においては，経食道エコー法，三次元CT血管造影法が普及し，また電子ビームCT，血管内超音波法などの新たな診断機器の登場により，急性期大動脈解離診断における侵襲的検査法である血管造影法の果たす役割はかなり減少した[1)~3)]。しかし経食道エコー法はecho windowに限界があることより観察範囲に限りがあること，三次元CT血管造影法はあくまでも静止画像であり，微妙な血流動態の把握が困難であることなど，それぞれに欠点もあり，いまだに血管造影法は必要な検査法である。

大動脈解離の手術適応に関しては，Stanford A型は緊急手術，Stanford B型では破裂および臓器虚血例を除き，急性期には保存的治療ということで概ね意見は一致している[7)~9)]。

Stanford B型の偽腔開存型保存的治療例では，その偽腔が今後拡大するのか，または血栓閉鎖して治癒に向かうのかを評価することが，手術適応を決定する上で重要であり，その評価法としてMRI，^{111}In 標識血小板による血栓シンチグラフィーなどを用いた大動脈瘤内血栓動態の評価が試みられている[10), 11)]。また発症早期の大動脈径と解離腔の血栓閉塞の有無から遠隔予後を検討した報告もみられる[12)]。しかし，未だ満足すべき評価法はなく，結局は詳細な経過観察に頼らざるを得ないのが現状であり，ある程度偽腔の運命が予測できれば，適切な時期に手術を行え，また，不必要な手術を回避しうる事もできるとわれわれは考えた。

今回のIA-DSAおよびCECTを用いた解析では，偽腔内の血流速度比，血流量比がともに高値であるほど偽腔の拡大傾向が強く，結果的に手術に至る症例が多く，血流速度比が3.0以上，血流量比が1.0以上の症例では手術を前提とした経過観察が必要であると考えられた。しかし，横隔膜付近にエントリーを有するためにROIの設定が横隔膜近傍となった症例，大動脈が蛇行した症例では，偽腔内の血流速度比，血流量比が低値であっても手術症例となったケースもみられた。これらの原因としては，上記のような症例ではROIを設定した断面におけるCECT上の断面積比が実際の断面積と対比して斜め方向となるため，断面積比の誤差が大きいことによるものと考えられた。このような症例に対しては本解析法の限界と考えられ，今後の工夫が必要である。

Stanford A型に対しては，近年急性期に対しても拡大手術となる傾向が強く，急性期において上行弓部置換を行うことも決してまれではない[13)~16)]。本症の手術における原則は，エントリーを含めて人工血管置換術を行うことであり，術前にエントリーの位置を正確に評価することは，手術術式並びに術中補助助手段をあらかじめ決定する上で極めて重要なことである。しかし，現在エントリーの位置を正確に同定しうる評価法はなく，血管造影法においてもエントリー部が右腕頭動脈の近位か遠位かを確実に同定することに難渋する症例がある。

そこで今回われわれのIA-DSAを用いた解析では，偽腔内の血流速度比が最大の部位を推定エントリーとして，術中に確認した真のエントリーと比較したところ，ほぼ一致した事実より，本法は術前のエントリーの位置の把握に有用であるという結果が得られた。本研究は，すべてretrospectiveに検討した結果であるが，今回の結果もふまえて今後はprospectiveにも応用可能であると考えている。ただし本法の欠点としては，Stanford A型の急性期症例に対しては侵襲が大きくなるということであり，実際全身状態が不安定なため，検査しえなかった症例もみられた。今後，なお可及的侵襲の少ない検査方法で，同様の結果が得られる手段を開発すべきであると考えられた。

結　語

1.IA-DSAおよびCECTを用いた解析では，Stanford B型の保存的治療例では，偽腔内の血流速度比，血流量比とも高値であるほど偽腔の拡大傾向が強く，手術適応を決定する上で重要な指針となりえた。

2.Stanford A型では，偽腔内の血流速度比が最大の部位を推定エントリーとしたところ，真のエントリーとほぼ一致した事実より，手術における補助手段並びに術式を決定する上で有用な指標となりうるものと考えられた。

謝　辞

稿を終えるあたり，本研究に御協力戴いた第二外科教室員各位に御礼を申し上げます。

文　献

1）安達秀雄，井野隆史，水原章浩，山口敦司，村田聖一郎，小林泰之，永井純：三次元CT血管造影法による大動脈解離の術前評価。日胸外会誌　42：2218-2223，1994

2）Hamada, S., Takamiya, M., Kimura, K., Imakita, S., Nakajima, N., Naito, H.: Type A aortic dissection: Evaluation with ultrafast CT. Radiology, 183 : 155-158, 1992

3）藤内伸子：血管内超音波法による大動脈疾患の評価。脈管学　34：941-953，1994

4）Griepp, R.B., Stinson, E.B., Hollingworth, J. F., Buehler, D.: Prosthetic replacement of the aortic arch. J. Thorac Cardiovasc Surg, 70 : 1051-1063, 1975

5）上田裕一，三木成仁，楠原健司，大北宏，田畑隆文，神野君夫，米田正始，山中一郎：大動脈弓に波及した上行大動脈瘤及び大動脈解離に対する外科治療－open aortic anastomosisとretrograde perfusionを補助手段として－。日胸外会誌　36：161-166，1988

6）高本眞一，松田高明，原田三紀夫，島村由紀夫，宮田滋，仲野孝：超低体温下，簡単な逆行性脳潅流法による弓部大動脈瘤手術。日胸外会誌　40：921-929，1992
7）Wheat, M. W.:Acute dissectiong aneurysms of the aorta : Diagnosis and treatment-1979。Am. Heart J. 99 : 373-387, 1980
8）小澤修一，　中村和夫，　岡田昌義，　久野克也，山下長司郎，太田稔明，　向原伸彦，　岡村雅雄，喜多泰文，伊東宏：解離性大動脈瘤に対する早期手術－手術症例，薬物治療症例，剖検症例の比較検討－。日胸外会誌　37：639-644，1989
9）赤阪隆史，　吉川純一，　吉田清，　赤土正洋，　高木力：大動脈解離の病態把握と治療法選択における各種画像診断の意義。Jpn Circ J 57 (Suppl. IV) : 1290-1294, 1993
10）内藤博昭：MRIによる心・大血管診断　－組織性状評価法としての意義を中心に－。脈管学　28：1229-1234，1988
11）首藤裕，本保秀三，長江恒幸，小西正樹，石丸新，古川欽一：^{111}In 標識血小板による血栓シンチグラフィーを用いた大動脈瘤内血栓動態の評価。日心外会誌　20：643-650，1990
12）佐々木建志，田中茂夫，池下正敏，杉本忠彦，庄司佑，高野照夫，田中啓司，隈崎達夫，大矢徹：B型急性大動脈解離，非手術症例の遠隔予後と残存解離腔の運命　－解離腔血栓閉塞の有無と大動脈径からの検討－。日心外会誌　22：322-327，1993
13）中島伸之，安藤太三，安達盛次，武内重康：Stanford A型解離に対する手術術式と術後病態及び遠隔成績について。日胸外会誌39：649-650，1991
14）数井暉久，渡辺敦，井上紀雄，稲岡正己，小松作蔵：急性A型大動脈解離例に対する3分枝つき人工血管による上行大動脈・弓部大動脈全置換術。胸部外科 45：851-856，1992
15）Crawford, E. S., Kirklin, J. W., Naftel, D. C., Svensson, L. G., Cosell:, J. S., Safi, H. J.: Surgical for acute dissection of ascending aorta. Should the arch be included? J Thorac Cardiovasc Surg 104 : 46-59, 1992
16）Coselli, J. S., Bü ket, S., Djukanovic, B.: Aortic arch operation : Current treatment and results. Ann Thorac Surg 59 : 19-27, 1995

FATE OF FALSE LUMEN AND DETECTION OF ENTRY SITE IN AORTIC DISSECTION

Tadashi Hatakeyama, Takaki Sugimoto, Masayoshi Okada

Second Division, Department of Surgery, Kobe University School of Medicine
(Director : Prof. Masayoshi Okada)

ABSTRACT

For better treatment of aortic dissection, it is crucially important to precisely assess the fate of false lumen, and to detect the entry site.

To see the prognosis of false lumen, we put each two ROIs (regions of interests) on both true vascular lumen and false lumen in Stanford type B aortic dissections. Then, the velocities of blood flow were calculated in both of the true and false lumens from each time-density curve using densitometry method. Consequently, the patients showing higher velocity and larger false lumen, which could be calculated in combination with computed tomography, tended to have an gradual enlargement of the false lumen leading to operation.

To detect the entry site of dissecting aneurysm, we put several ROIs in equal distances in both of the true and false lumens in Stanford type A aortic dissections. We calculated the differences of velocities between both lumens, and hypothesized that the site exhibiting the highest difference of velocity would be a entry site. Supporting our hypothesis, its assumed entry site was proved to correspond to the real entry site intraoperatively.

Analysis of time-density curves in intraarterial digital subtraction angiography was useful to detect the entry site in aortic dissections, and to evaluate the fate of false lumen in combination with contrast enhancement computed tomography.