

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

手術 (1991.10) 45巻11号:1641~1647.

腹部大動脈腸骨動脈瘤に対する瘤空置人工血管バイパス術

笹嶋唯博、久保良彦

特集 腹部大動脈瘤手術—最近の進歩と改良

腹部大動脈腸骨動脈瘤に対する 瘤空置人工血管バイパス術

笹嶋唯博* 久保良彦**

はじめに

通常の大動脈瘤手術では、瘤を切開し、内腔を人工血管で置換し、切開された瘤壁は切除せずに人工血管の被覆に利用される。この方法では、瘤の切開に伴い瘤内腔の止血操作や血栓、アテローム塊などの摘除が必要となる。これらの操作を嫌い、瘤を空置し人工血管によりバイパスする方法は、1979年9月、教室で初めて臨床に導入した。空置術では、瘤を切開せず内容を封じ込めるため、前述の操作はなくなり、出血量の減少と手術時間の短縮がもたらされ、手術侵襲が軽減されるというものである。われわれは、過去12年間で腹部大動脈-腸骨動脈瘤47例にこの方法を施行し、その有用性と安全性を確認してきた。

本稿では、腎動脈下腹部大動脈瘤に対する瘤空置バイパス術について、適応、その得失を含め、手技の詳細を解説する。

I. 空置腹部大動脈瘤の病態と運命¹⁾

腎動脈下腹部大動脈に開口する動脈分枝は、腰動脈と下腸間膜動脈(IMA)であるが、前者の血圧は、つねに後者より高い。したがって動物実験上では、腰動脈から空置腹部大動脈を介してIMAへの血行が形成され、長期にわたり開存

していた例が経験されているが、臨床例ではみられない。術中に測定した空置瘤内血圧対体血圧比は、 0.48 ± 0.12 (平均 \pm SD, N=12)で体血圧の70%を超える例はなく、空置瘤はいずれも術後早期に血栓閉塞している。空置術式では、瘤への直接流入血行を完全に遮断し離断することが必須の条件であるが、瘤内への開口分枝すなわち腰動脈や内腸骨動脈からの逆行性血流により拍動(脈圧最高値 30 mmHg)を示す例も少なくない(図1)。しかしこのような例であっても瘤の血栓閉塞の時期がやや遅れるだけで必ず閉塞し問題を生じた例はない。空置瘤の血栓化に伴いDICの合併が報告されているが²⁾、われわれは、空置瘤内に血栓形成材料やトロンビンなどを注入した経験はなく、これらの注入が逆にそれを誘発したものと考えられる。巨大瘤であっても空置術後の長期観察では、血栓閉塞のまま存続するが(図2)、触診上その存

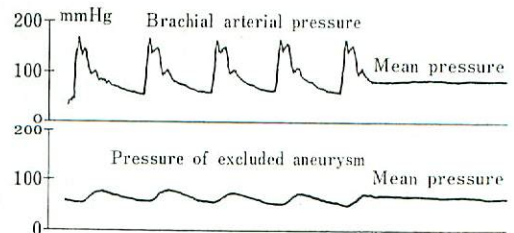


図1 瘤空置人工血管バイパス術完了時の空置瘤内圧測定

触診上も軽度の拍動がとらえられたが1カ月後のCTでは空置瘤の血栓閉塞が確認された。

* Tadahiro SASAJIMA 旭川医科大学第1外科学教室 講師

** Yoshihiko KUBO 同教室 教授

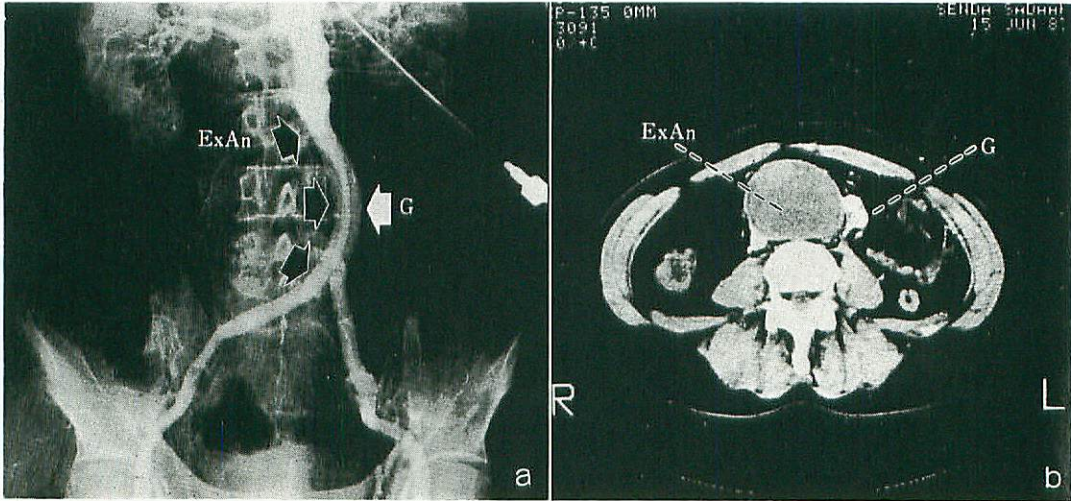


図 2 63歳, 男性。腹部大動脈瘤に対する瘤空置人工血管バイパス術。術後1カ月目の検査所見
a: 術後大動脈造影。人工血管が縦2連続に瘤左側壁を下降している, b: 同 CT,
ExAn: 空置瘤, G: 人工血管

在がきわめて不明瞭になるのが特徴である。

II. 瘤空置術式の特徴と適応 (表1)

われわれは、内腸骨動脈瘤を伴う広範な腹部大動脈-腸骨動脈瘤で、なんらかの risk factor を有する例に対し主に本術式を適用してきた。人口の高齢化とCTの普及は、いやがうえにも腹部大動脈瘤症例の発見率を向上させるが、複数の risk factor のために手術をできるだけ簡単に切り上げたいと思われる症例の増加も目立ってきている。最近 Shah³⁾ は、腹膜外アプローチにより本術式を行い、手術が簡略化され出血量が有意に減少したと報告しているように、実際手術手技の簡略化が体験され、侵襲は軽減される。瘤の切開に伴ういま1つの問題として傍大動脈神経叢の損傷による性機能障害があるが、本法では、損傷の可能性はまったくなく、置換例に比べ性機能異常を合併した例はない。

本法の最良の適応としてぜひとも強調したい疾患に炎症性動脈瘤がある⁴⁾。本症は多くの場合、尿管や腸管など周囲重要組織を巻き込み閉塞症状を伴うことが多いが、空置されて拍動が消失することにより急速に炎症が消退し、閉塞症状も尿管では数週から数カ月で完全に回復す

表 1 瘤空置バイパス術の特徴と適応

特徴: 1. 瘤切除に伴う問題点の解消
1) 瘤切開に伴う出血
2) アテローム, 血栓の摘除
3) 傍大動脈神経叢の損傷
2. 内腸骨動脈瘤に対する処理の省略
3. 手術侵襲の軽減
1) 大動脈遮断, 手術時間の短縮
2) 出血量の減少
適応: 1. High risk
2. 広範な大動脈-腸骨動脈瘤
3. 総, 内腸骨動脈瘤
4. 炎症性動脈瘤 (傍大動脈瘤線維症)

る。

内腸骨動脈瘤は、本法では瘤末梢側の処理が不要なためきわめて手術が簡単になり、広範な腹部大動脈-内腸骨動脈瘤は、きわめてよい適応である。われわれの経験した47例中43%が内腸骨動脈瘤を伴っており、いずれも空置により良好な結果を得ている。孤立性内腸骨動脈瘤では、一側性ならば結紮、空置でよいが、両側性では、両側内腸骨動脈遮断によるインポテンスの問題がある。また骨盤内全体を占拠する巨大瘤では、直腸、尿路系の圧迫症状が出現する

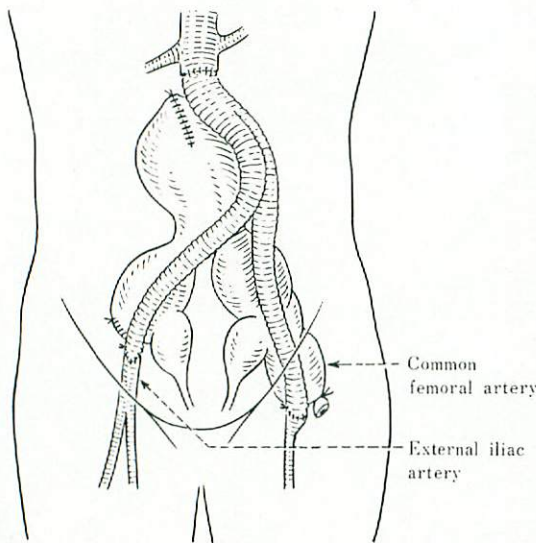


図 3 a

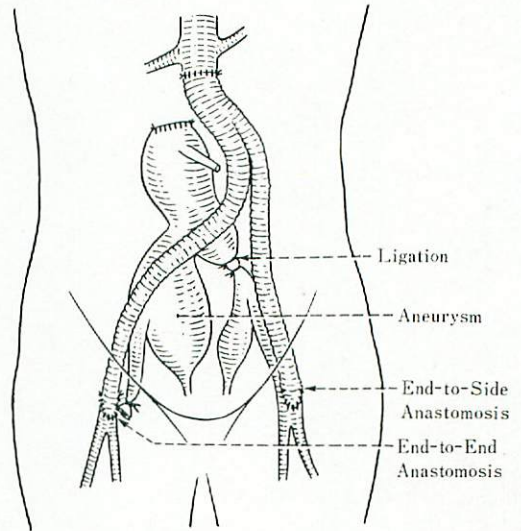


図 3 b

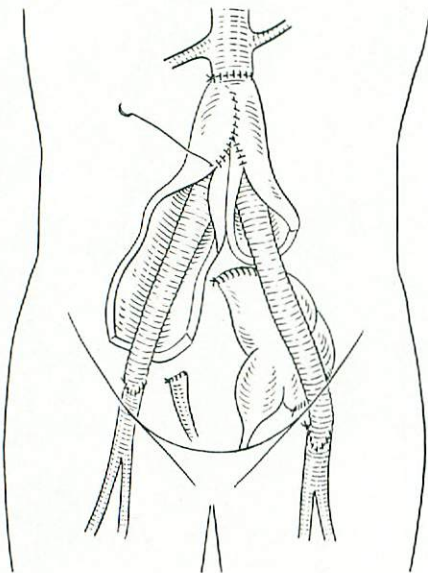


図 3 c

図 3 瘤空置バイパス術の種々型

- a: 腹部大動脈-腸骨動脈瘤に対する広範囲空置
- b: 一側内腸骨動脈瘤の空置, 他側は逆行性に血行が温存されている。c: 総腸骨-内腸骨動脈瘤の部分空置

例があるといわれているので⁵⁾⁶⁾, 前者では一側の再建, 後者では縫縮を加えるなどの工夫が必要であろう。

破裂性動脈瘤に対しても, 開放性破裂でないかぎり待期例と同様に適用され手術時間の短縮がもたらされる。これまで5例に適用したが空置瘤からの後出血をみた経験はない。

腎動脈分岐から瘤上縁までの距離が短い例では, 瘤壁を縫縮する形をとるが, 6 cm 以上の, いわゆる juxtarenal type の腹部大動脈瘤では, 本術式にこだわるべきではない。

これまで経験した空置術式の種々型を図3に示す。

III. 手術手技

腹部大動脈瘤手術にあたりチェックすべきポイントがある。腎動脈分岐位置の確認は重要で, 重複腎動脈起始異常を太い腰動脈と誤ることがあるので念頭に置く。腎動脈分岐部から動脈瘤上縁までの距離の把握も大切である。腎動脈直下で遮断後の吻合スペースが残されるか?, なければ瘤壁の部分縫縮は可能か?, IMAの開存あるいは meandering artery(MA)の有無を確認する。MAは, 術前造影で判定できない場合は術中でも確認が容易である。IMA開存例は, 原則として再建する。

以下瘤空置バイパス術を手術手順に従って述べるが, 手技の要点を図4に要約した。

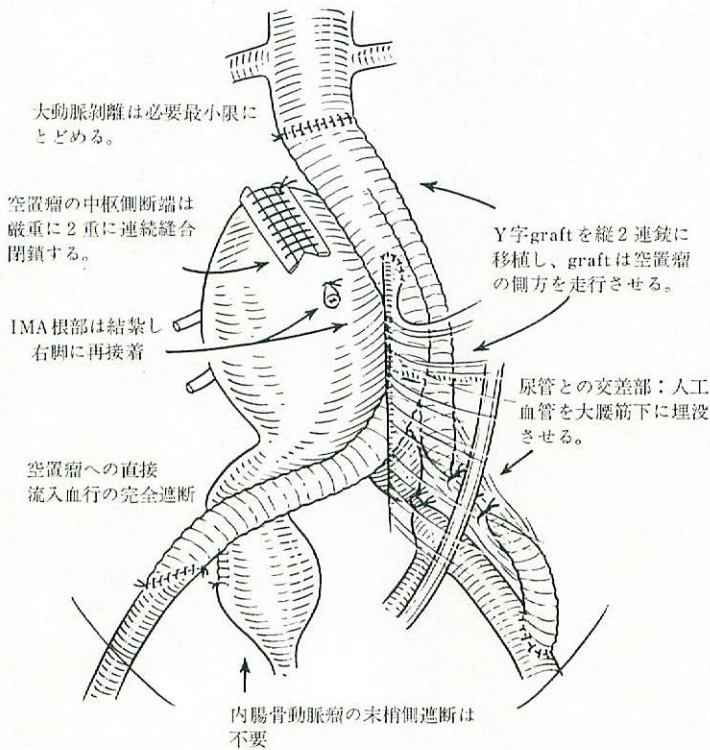


図4 瘤空置人工血管バイパス術の手技上の要点

1. 皮膚切開とアプローチ

開腹は、通常、の瘤置換術と同じであるが、末梢吻合部が、大腿動脈となる場合には、tunneling に問題がなければ、正中切開は上腹部に留めてよく、下方への皮切の延長は必ずしも必要としない。腹膜外経路のときは、通常左傍腹直筋切開が選択される。老人でとくに女性では、上腹部の腹膜が極端に薄く裂けやすいので、臍より頭側では、横筋筋膜を腹膜とともに剝離して強度を付与するのがコツである。部分的な腹膜裂創は、5-0 Polypropylene (PP) にてそのつど修復するが、頻繁の場合には、手術の進行を優先し、修復は閉腹時にまとめて行うほうがよい。腹大動脈下位で吻合が可能ときは尿管を腹膜から剝離すべきでないが、腎動脈直上、下の大動脈へアプローチが必要な場合には、腹膜から尿管を剝離して後方に落とす。しかし再建後の人工血管の走行は、つねに尿管の後方とする。

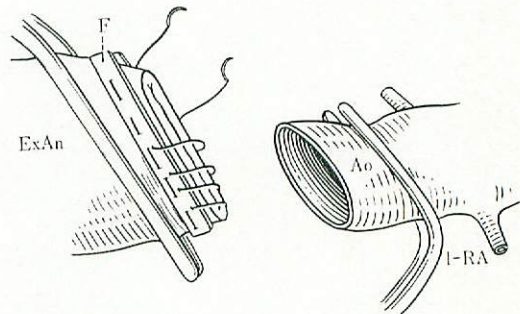


図5 空置瘤の中核側の閉鎖法。動脈瘤壁を遮断、閉鎖する場合は帯状フェルトプレジエクト(F)を当て、2重連続縫合する。

ExAn: 空置瘤, Ao: 中核側大動脈, 1-RA: 左腎動脈

2. 動脈剝離

まず瘤中核側の大動脈を剝離する。これは、人工血管との吻合と瘤中核の閉鎖のための縫い代の確保であり、腎動脈下から瘤上縁まで4cmあればよい。この長さが得られなければ瘤を部分遮断せざるをえないので瘤の中核側側壁を鉗

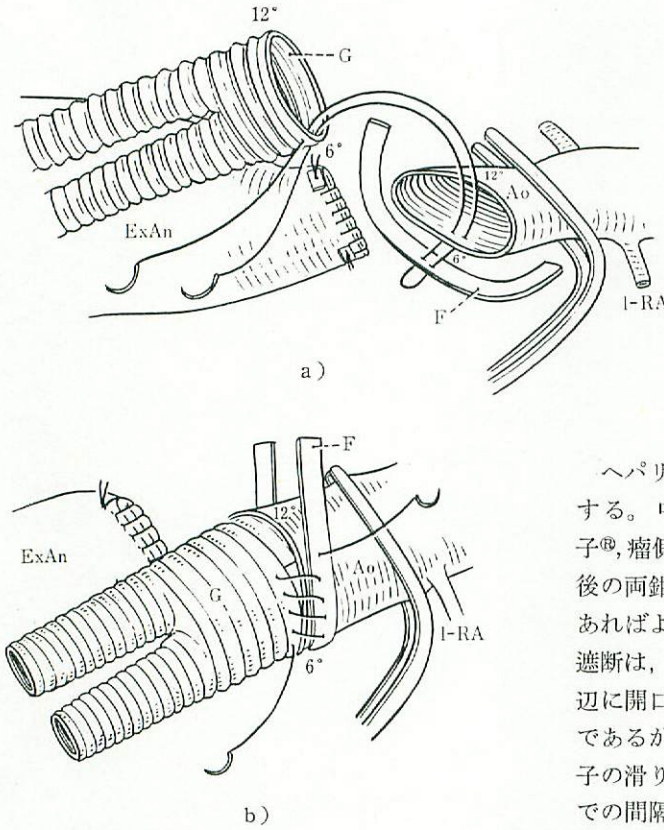


図 6

- a) 瘤空置人工血管バイパス術における中枢吻合の開始。大動脈壁が菲薄な場合の吻合法。带状フェルト(F)を当て連続縫合。人工血管は90°時計方向に回転して縦2連続とし6時から連続縫合を開始する。略号は前図参照。
- b) 同 側壁連続縫合

子がかけられる範囲だけ剝離しておく。それ以外の剝離は必要ない。IMAは、根部にブルドッグ鉗子がかかる程度剝離すればよい。末梢動脈の剝離は、瘤の拉がりによるが、内腸骨動脈瘤の合併例は、外腸骨動脈以下の末梢で遮断し、内腸骨動脈自体の剝離は必要ない。

3. Graft tunneling (図2~4)

動脈瘤が極端に左方偏位していないかぎり人工血管の走行は瘤の左側を下行させる。Y字型人工血管は、90°時計方向に回転して縦列2連続として吻合する。人工血管の両脚は、IMAの後方で大動脈分岐部の高さで縦列の前方脚を右

側に、後方を左側に配し、いずれも腸骨動脈の頭側縁(前方ではない)を走行させ尿管の後方を通過させる。腸骨動脈の前方を走行させた場合の問題は、尿管を人工血管がその交差部で直接挙上する形となるため、尿管が人工血管の半周にわたり癒着性に癒着し晚期尿管狭窄の原因となる。作製されたトンネルには、8mmシリコンチューブを挿入して人工血管を通すときのガイドとする。

4. 大動脈遮断

ヘパリン 0.5 mg/kg を投与し大動脈を遮断する。中枢側は、Fogarty 中型大動脈遮断鉗子[®]、瘤側は、DeBakey 血管鉗子[®]がよい。遮断後の両鉗子間のスペースは、3cm(遮断前4cm)あればよい。瘤を切開しないので瘤末梢の動脈遮断は、この時点では一切必要ない。吻合部周辺に開口する腰動脈は、可能ならば温存すべきであるが、結紮する場合は切離せずに大動脈鉗子の滑り止めとする。腎動脈分岐から瘤上縁までの間隔が得られない場合には、瘤を閉鎖する縫い代は、瘤壁自体を遮断して中枢吻合の縫い代を確保せねばならない。このとき瘤壁の遮断に伴い、瘤内のアテロームの遊出によるシャワー塞栓の可能性があるのでIMA開存例ではこれを遮断しておく。

5. 瘤中枢側断端の閉鎖法(図5)

動脈壁の性状によりテフロンフェルトプレジエット付き3-0 PPによるマットレスとオーバーアンドオーバー縫合法の連続2層縫合とする。空置瘤内圧は低圧であるが、流出路がないため側圧が高いので確実に閉鎖すべきである。縫い代が取れずに瘤壁を遮断、縫合閉鎖するときは、全長にわたり带状フェルトプレジエットを使用する(図5)。

6. 人工血管の選択

人工血管は、velour knitted Dacron (VKD) 16×8または14×8mm Y字型人工血管に統一すべきである。すなわち剖検から確認されていることであるが、この領域では、人工血管口径

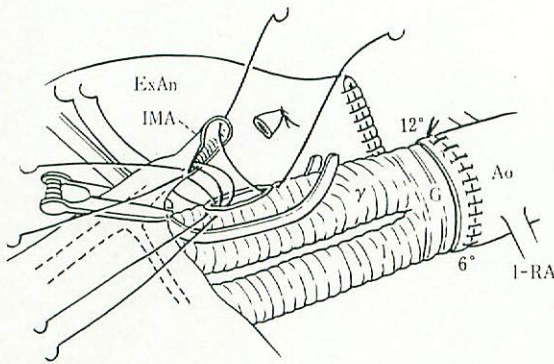


図7 IMA 再建法

6-OPPによるheel 3点, toe 1点支持, 側壁連続縫合。すべての再建が完了してから最後に再建する。人工血管の右脚を側壁部分遮断し吻合する。鉗子はCooley小児用大動脈鉗子がよい。

と血流量の mismatch がないかぎり, VKD は移植後2年で仮性内膜が形成され安定治癒が達成される。これに対し woven Dacron は, 基礎的, 臨床的にも内面は, 生涯フィブリン膜のまま留まっている。移植人工血管に長期的安定治癒を獲得させるためには, 特別な理由がないかぎり VKD が選択されるべきと考える。

7. 中枢吻合法 (図6)

瘤中枢断端を閉鎖したのち, 人工血管によるバイパスの中枢吻合を開始する。前述のごとく人工血管を90°時計方向に回転し, 6時から12時に向かって反時計方向に半周, ついで時計方向の順に連続縫合する。縫合糸は, 3-0 PP を用い, 動脈壁性状が良好なときは, 結紮点となる始点(6時)と終点(12時)のみプレジェットを置くが, アテローム変化が高度な場合には帯状プレジェットを全周にあて連続縫合する(図6)。

8. 末梢吻合と瘤末梢側閉鎖

中枢吻合部と人工血管からの血液漏れを確認し tunneling をして末梢吻合に移る。総腸骨-内腸骨瘤では, 外腸骨動脈を2重結紮して瘤末梢を閉鎖し, 外腸骨動脈に端端吻合する(図3b, 4)。瘤の末梢側閉鎖は, 意外に重要であり, 瘤でなければ2重結紮でよいが(図3b), 瘤化している場合には縫合閉鎖して, 必ず遮断

することが肝要である(図3c, 4)。連続性が残されて万一閉鎖が不完全な場合には, 瘤内への直接血行が遺残することになり, 瘤に向かうジェット流を形成するため瘤は, 血栓閉塞しないばかりか破裂の危険性を一層増大させる結果となる。

9. IMA の再建 (図7)

IMA の再建はその適応, 再建法など種々の議論があるが, われわれは, IMA が術前造影で閉塞し, 術前あるいは術中に MA が確認される場合あるいは IMA 再建前に明らかな下部大腸腸間膜に拍動がみられる場合以外は, 積極的に再建する方針を採っている。これは, 再建手技自体が容易であることと, 非再建例に比べ術後経過が明らかに安定していることによる。IMA は, 根部で切断し, その末梢に2~3mm 血管ゾンデを挿入し狭窄のないことを確認したならば, フィッシュマウスに吻合口を形成して人工血管に側端吻合する。空置術式では, IMA は人工血管右脚に吻合される場合が多い(図4, 7)。人工血管の吻合口は, 長楕円形に切除してもよいが側壁を切りすぎないように注意する。左腹膜外経路では, IMA が90°反時計方向に回転しているのでその分を考慮して吻合位置を決める。縫合糸は, 6-0 PP によるheel 3点, toe 1点, 側壁連続縫合とするのが安全である(図7)。動脈壁をパッチ状に IMA をくりぬいて吻合口を作製する方法は, 勧められない。IMA 根部に狭窄を有する例が多いこと, 吻合時パッチの大動脈壁が解離しやすく吻合しにくいこと, さらに前述の IMA 再建法は, 縫合しやすく開存成績も良好なことなどの理由による。再建後は, 下腸間膜動脈末梢の拍動が肉眼でも確認できるようになる。

10. 中枢吻合部メッシュ補強 (図8)

テフロンメッシュにより吻合部を被覆し吻合部動脈瘤の防止を図る。動脈硬化性変化の強い例では, 吻合部動脈壁はアテローム変性や石灰化内膜の摘除により外膜のみとなることがある。このような例は, 外側全周にフェルトプレジェットをあてるが(図6), さらに吻合部をメ

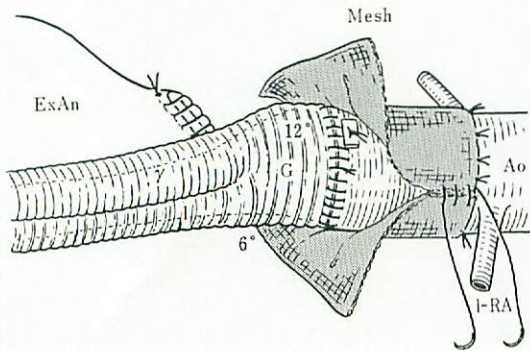


図8 中枢吻合部テフロンメッシュ被覆法

3-0または4-0 PPの2重連続縫合。メッシュの縫合線は2°の位置にする。腎動脈直下まで被覆し外膜に所々固定する。

メッシュ被覆する方法は、補強法としてきわめて有効である。補強する部位は、宿主動脈であり、縫合線から腎動脈直下までであるが、距離があるときは縫合線から2~3cmの範囲でよい。被覆強度は、動脈瘤に対する被覆と異なり拡張がないかぎり締め付ける必要はない。メッシュは、3-0 PPにより2重連続縫合を行うが、連続縫合線は、2~3時方向に位置させ(図8)、縫合線が立ち上がって後方から十二指腸を圧迫刺激しないように配慮する。

11. 手術終了にあたって

空置瘤内圧の測定は余裕があれば確認しておくのもよい。中枢吻合部は大動脈周囲リンパ組織を利用して吻合部人工血管を覆い、直接十二指腸が接触しないようにする。このリンパ組織の縫合はリンパ瘻さらには乳糜腹水⁷⁾の防止に

も大切である。左腹膜外経路では、左尿管が剝離され閉腹時には、直接人工血管と接触することになる。晩期尿管狭窄の予防策としては、人工血管を緊張させないことが大切であるが、さらにわれわれは人工血管を大腰筋内に埋没して直接接触を避ける方法をとっている(図4)。

参考文献

- 1) 稲葉雅史：腹部大動脈・腸骨動脈瘤に対する瘤空置人工血管バイパス術の基礎的・臨床的検討。日外会誌, 90:2044-2049, 1989
- 2) Schwartz RA et al: Is thrombosis of the infrarenal abdominal aortic aneurysm an acceptable alternative? J Vasc Surg, 3: 448-455, 1986
- 3) Shah DM et al: Treatment of abdominal aortic aneurysm by exclusion and bypass: An analysis of outcome. J Vasc Surg, 13: 15-22, 1991
- 4) 小窪正樹ほか：瘤空置が有効であった傍大動脈瘤線維症の1例。日外会誌, 91:778-781, 1990
- 5) Silver D et al: Isolated hypogastric artery aneurysm: Review and report of three cases. Arch Surg, 95:308-312, 1967
- 6) Krupski WC et al: The elusive isolated hypogastric artery aneurysm: Novel presentations. J Vasc Surg, 10:557-562, 1989
- 7) 和泉裕一ほか：大動脈-大腿動脈バイパス後に発生した乳糜腹水の1例。外科, 51:294-296, 1989