

特集

成人ヘルニア—外科的治療の up to date —

腹壁癒痕ヘルニア根治術—開腹法—

*Open incisional hernia repair with mesh devices*宮崎 恭介*¹
MIYAZAKI Kyosuke成田 吉明*²
NARITA Yoshiaki檜村 暢一*³
KASHIMURA Nobuichi榎崎 肇*⁴
NARASAKI Hajime竹之内 伸郎*⁴
TAKENOUCHI Nobuo屋比久 孝*⁵
YABIKU Takashi

新しいメッシュを用いた開腹法による腹壁癒痕ヘルニア根治術について解説する。近年開発されたメッシュには、ポリプロピレンとePTFEシートを重ね合わせた複合メッシュやポリプロピレンの重量を軽減し、編み目を大きくしたLight weight meshがある。これらのメッシュにより、漿液腫、メッシュと腸管の癒着、感染、過度の癒痕組織形成などを最小限に抑えることが可能となった。外科医は、各種メッシュの特性を十分に理解し、個々の症例に適切な術式を選択することが重要である。

はじめに

腹壁癒痕ヘルニアとは、開腹術後に縫合された筋膜層の間隙が次第に拡大し、そこに生じたヘルニアである。縫合部の過緊張や手術部位感染により縫合糸の断裂や縫合糸による組織断裂が起きることが主な原因であり、われわれ外科医は本症が発生しないように閉腹時に細心の注意を払わなければならない¹⁾。

腹壁癒痕ヘルニア根治術には、単純閉鎖術とメッシュを用いた閉鎖術の2つがある。腹壁癒痕ヘルニア根治術後の再発率について、Burgerらは10年間の長期観察において、単純閉鎖術で63%、メッシュを用いた閉鎖術で32%であり、メッシュ

を用いた閉鎖術で有意に再発率が低いと報告した²⁾。また最近、メッシュの異物反応の結果として起こる漿液腫、メッシュと腸管の癒着、感染、過度の癒痕組織形成などをできる限り予防する複合メッシュ(composite mesh)やLight weight meshが開発され、臨床応用された結果が報告されている³⁾⁻⁵⁾。

以上の理由から、現在ではメッシュを用いた腹壁癒痕ヘルニア根治術が主流となっていると考えられる。

今回著者は、最近開発された新しいメッシュを用いた開腹法による腹壁癒痕ヘルニア根治術について解説する。

*¹みやざき外科ヘルニアクリニック(札幌市) 院長 *²手稲溪仁会病院(札幌市) 胸部一般外科部長 *³手稲溪仁会クリニック(札幌市) 院長 *⁴愛育病院(札幌市) 外科 *⁵同副院長
Key words: 腹壁癒痕ヘルニア根治術/テンションフリー修復術/複合メッシュ/ヘビーウェイトメッシュ/ライトウェイトメッシュ

I. メッシュの種類

現在、本邦で販売されているポリプロピレンメッシュを表1に示す。1999年、腹膜欠損のある腹壁癒痕ヘルニア修復に適した、ポリプロピレンとePTFE (expanded polytetrafluoroethylene)シートを重ね合わせた複合メッシュが発売された³⁾。また2004年には、従来のポリプロピレンメッシュを Heavy weight mesh として、それに対して

ポリプロピレンの重量を軽減し、編み目の大きさをより大きくしたメッシュ, Light weight mesh が発売され注目されている⁵⁾。

Light weight mesh は従来の Heavy weight mesh に対して、異物反応が少なく、過度な癒痕組織形成を起こさないため、柔軟性を保った腹壁補強が可能となる。

表1 ポリプロピレンメッシュの種類

| | Polypropylene mesh | Composite mesh |
|-------------------|--|--|
| Heavy weight mesh | Bard Mesh (Medicon) Prolene* Mesh (ETHICON) Surgipro™ Mesh (Tyco Healthcare Japan) | Bard Composix Mesh (Medicon) Bard Composix Mesh (E/X type) (Medicon) Bard Composix Kugel Patch (Medicon) Bard Ventralex (Medicon) |
| Light weight mesh | Bard Soft Mesh (Medicon) (異物量：Bard Mesh の40%) Prolene* Soft (ETHICON) (異物量：Prolene Mesh の53%) Prolite™ Urtra (St. Jude Medical) (異物量：Bard Mesh の50%) | Bard Composix Mesh (L/P type) (Medicon) |

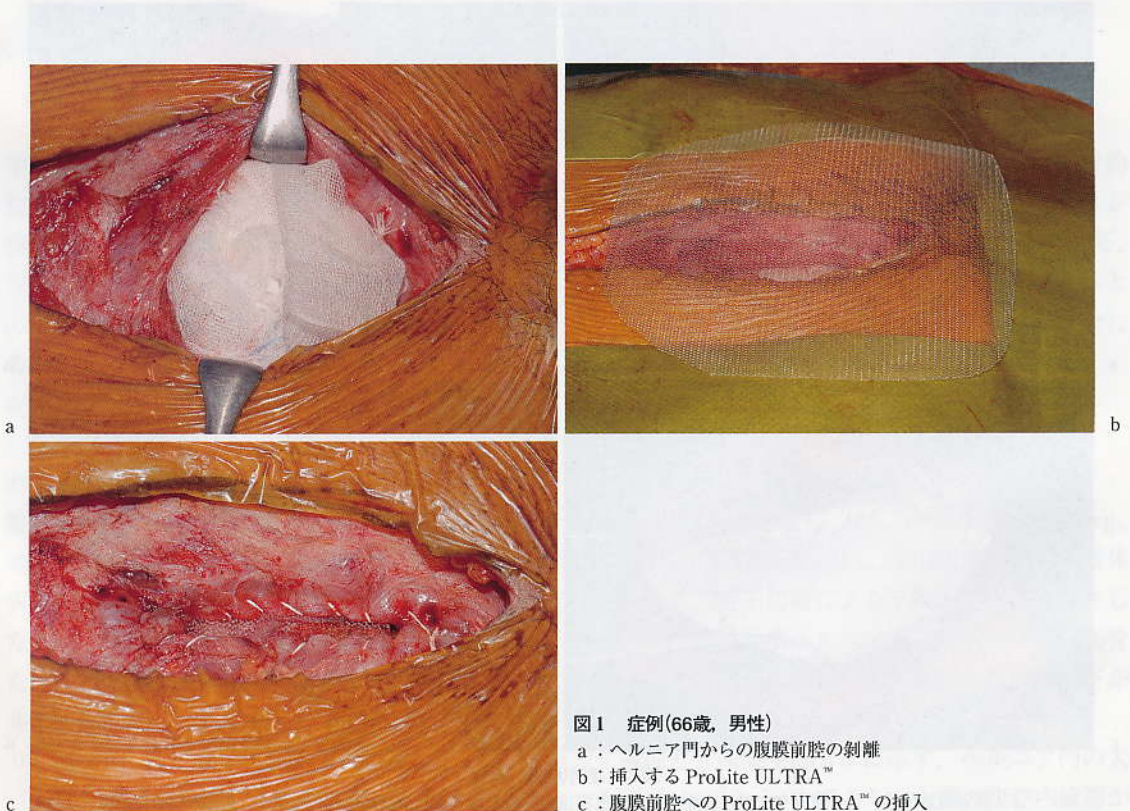


図1 症例(66歳, 男性)
 a : ヘルニア門からの腹膜前腔の剥離
 b : 挿入する ProLite ULTRA™
 c : 腹膜前腔への ProLite ULTRA™ の挿入

II. 手術適応

著者は、ヘルニア門が2 cm 以上の腹壁癒痕ヘルニアをメッシュによる腹壁癒痕ヘルニア根治術の適応としている。

III. 手術方法

開腹法で用いられる5つの手術方法について、症例を呈示して解説する。

1. Light weight mesh を用いた腹膜前留置法

症例は66歳，男性。前立腺癌全摘術後，下腹部正中創の腹壁癒痕ヘルニアである。ヘルニア嚢は，ヘルニア門である腹直筋内側縁が露出する部位まで十分に切除する。ヘルニア門の大きさは10×

5 cm である。腹膜を3-0 吸収糸にて連続縫合閉鎖し，腹膜前脂肪織と横筋筋膜の間である腹膜前腔を十分に剝離する(図1 a)。剝離範囲は，左右の腹直筋外側縁から恥骨後面までとする。15×15 cm のProLite ULTRA™(セントジュードメディカル社製)(図1 b)を剝離した腹膜前腔に挿入，展開する。腹直筋内側縁とメッシュをモノフィラメント糸にて連続縫合固定し，tension-free 修復術とする(図1 c)。最後に皮膚を縫合閉鎖する。

2. Bard Composix Mesh を用いた腹直筋後面留置法(Rives法)

症例は68歳，女性。胃癌術後に発生した25×15 cm 大の腹壁癒痕ヘルニアである(図2 a)。ヘルニア嚢は，腹直筋内側縁が露出する部位まで十分に切除する。次に，左右の腹壁を腹直筋の外側縁まで3層に剝離する。上層は皮膚と皮下組織，

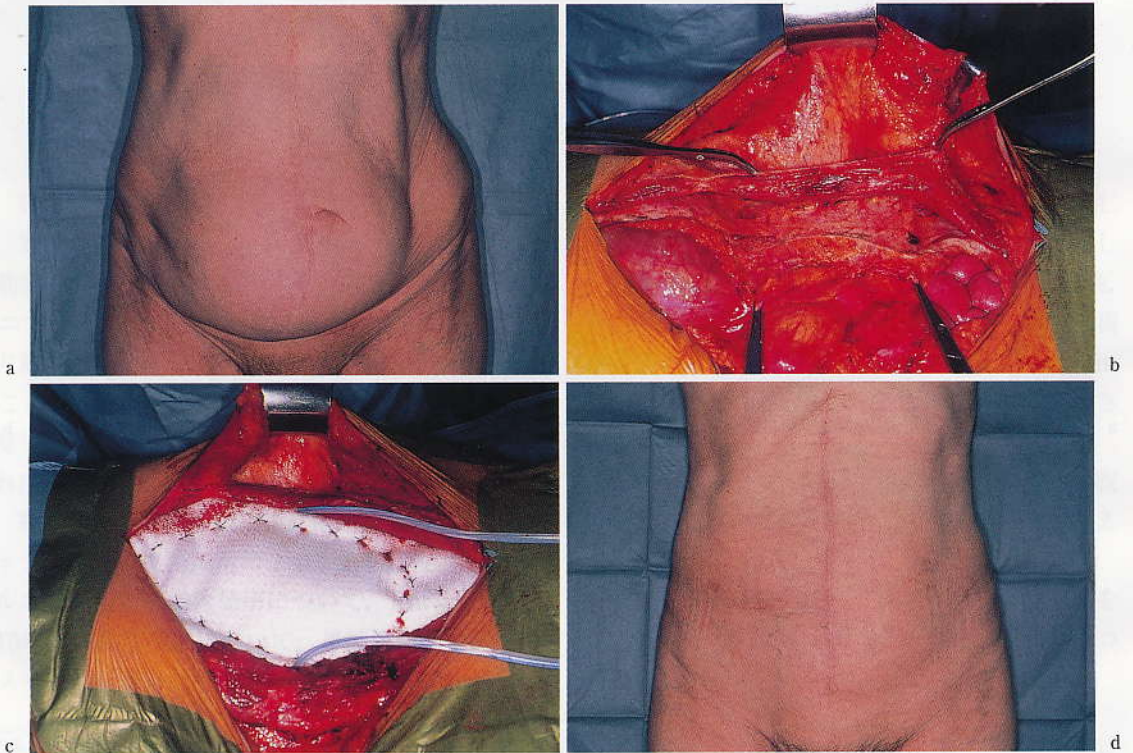


図2 症例(68歳，女性)

a : 術前腹部所見 b : 腹壁を3層に剝離 c : 腹直筋後面へのBard Composix Meshの挿入 d : 術後腹部所見

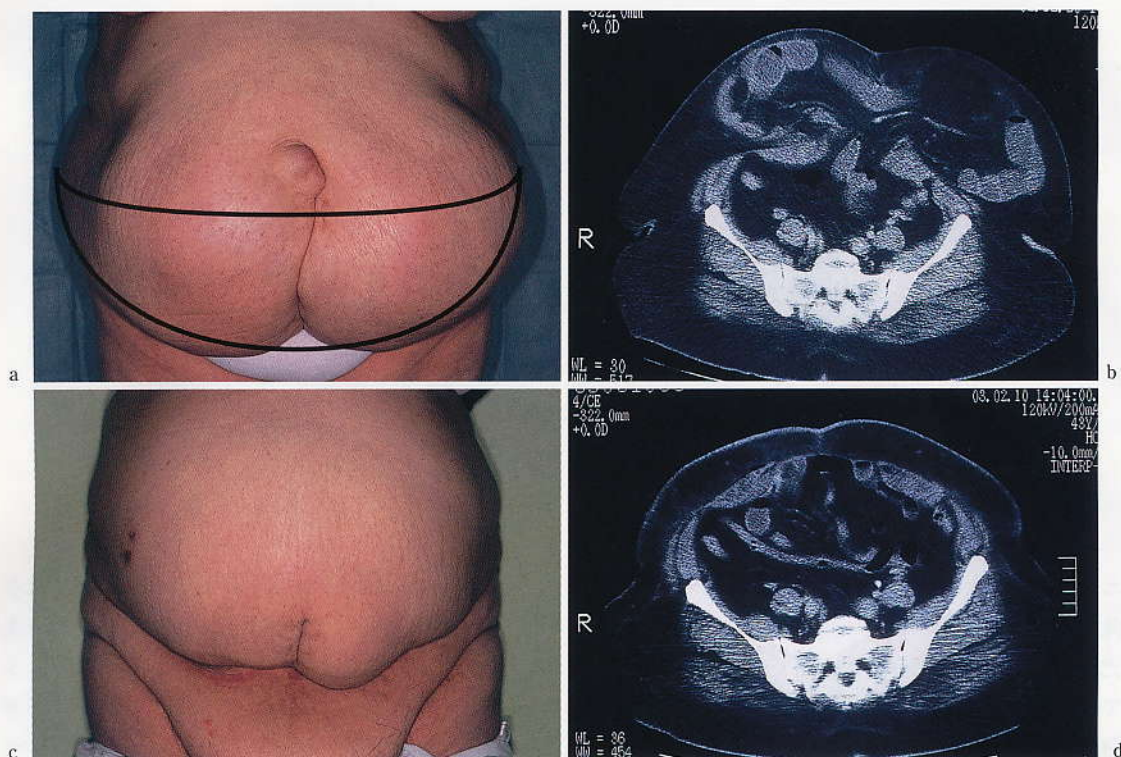


図3 症例(43歳, 女性)

a: 術前腹部所見 b: 術前腹部CT所見 c: 術後腹部所見 d: 術後腹部CT所見

中層は腹直筋前鞘と腹直筋, 下層は腹直筋後鞘と腹膜の3層である(図2b)。下層の腹直筋後鞘と腹膜は緊張のかからないところまで上下からモノフィラメントナイロン糸で結節縫合閉鎖し, 中央の閉鎖できないところが新たなヘルニア門となる。このヘルニア門全周に約20針のモノフィラメントナイロン糸をかけておく。

次に, 横方向では左右の腹直筋外縁まで十分被われ, 縦方向ではヘルニア門の上下縁から5 cm離れた部位まで被われるサイズ, 25.4×20.3 cmのBard Composix Mesh(メディコン社製)を選択し, 表がポリプロピレン面, 裏がePTFE面になるようにメッシュを展開し, ヘルニア門にかけたナイロン糸をメッシュに縫合固定する。このヘルニア門にかけた縫合糸の内側は腹膜欠損部であり, ePTFE面が直接腹腔内臓器に接している。

次に, すでに剝離した腹直筋後面と腹直筋後鞘

の間にメッシュを挿入し, メッシュの辺縁を約2 cm間隔で腹直筋後鞘に縫合固定する。メッシュと腹直筋後面の間に閉鎖ドレーンを挿入する。左右の腹直筋前鞘は縫合閉鎖せずに, メッシュと縫合固定し tension-free 修復術とする(図2c)。最後に, 皮膚を縫合閉鎖する。

手術2年後の腹部所見を示す(図2d)。

3. 腹壁形成術を伴う Rives 法

症例は43歳, 女性。身長144 cm, 体重100 kg, BMI(Body Mass Index, 肥満指数)48の肥満体型である。帝王切開による下腹部正中創に発生した巨大な腹壁癒痕ヘルニアを認めると共に, 恥骨部前面に下腹部の皮膚と皮下脂肪組織が垂れ下がって重なり合っている(図3a)。

術前CT所見を図3bに示す。ヘルニア門の大きさは15×12 cm大であり, 大量の腹腔内臓器が

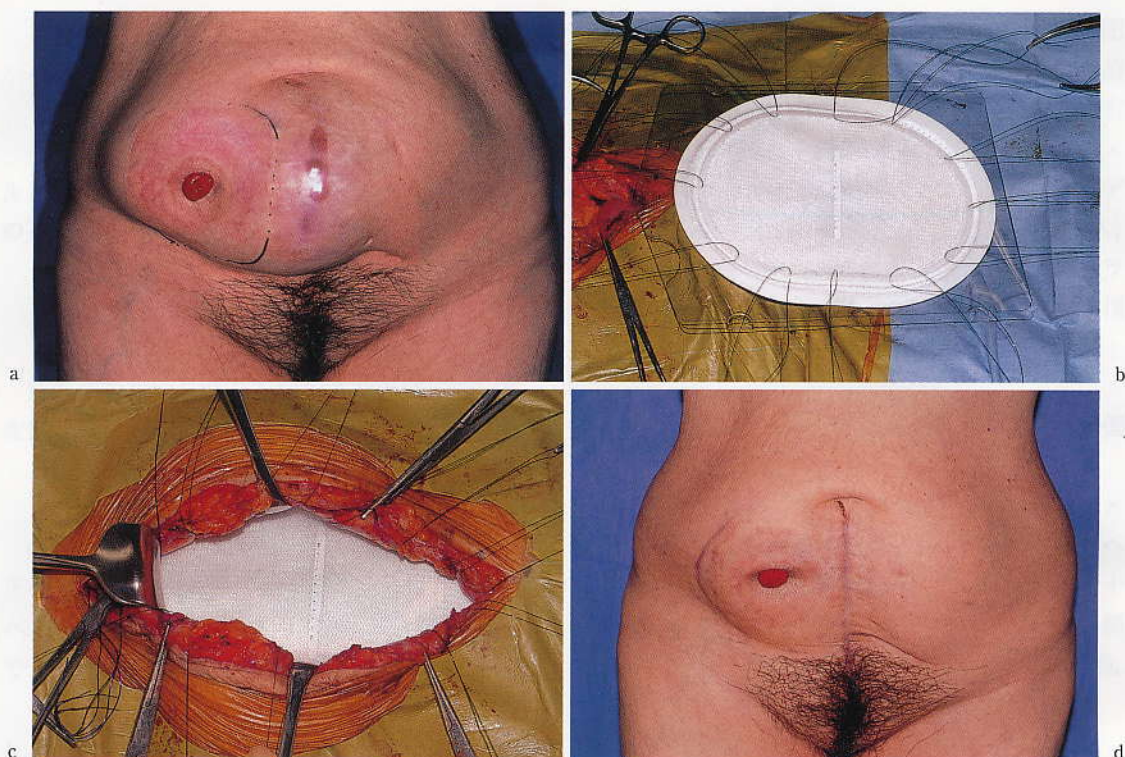


図4 症例(73歳, 女性)

a : 術前腹部所見 b : Composix Kugel Patch への糸かけ c : 腹腔内への Composix Kugel Patch の挿入 d : 術後腹部所見

腹腔内からヘルニア囊内に脱出し、第2腹腔(second abdominal cavity)の状態を呈している。手術は、下腹部の余分な皮膚と皮下脂肪組織を紡錘形に切除する腹壁形成術(abdominoplasty)を行い、次いで、腹壁癒痕ヘルニアについてはBard Composix Meshを用いた腹直筋後面留置法(Rives法)で修復する。

術後の腹部所見を図3cに、腹部CT所見を図3dに示す。

4. Bard Composix Kugel Patchを用いた腹腔内留置法

症例は73歳、女性。膀胱癌に対する膀胱全摘術後の下腹部正中創に発生した腹壁癒痕ヘルニアである(図4a)。ヘルニア囊と癒痕組織は、ヘルニア門である腹直筋内側縁の筋膜が露出する部位まで十分に切除する。ヘルニア門の大きさは12×

8 cm大である。メッシュを挿入する前に、腹壁と腹腔内臓器との癒着は十分に剝離しておく。本症例では膀胱が摘出されているため、とくに下方では恥骨結合後面が十分に露出するまで剝離を行う。

次に、ヘルニア門の大きさよりも3~4 cm大きなメッシュを選択する。本症例では、18×14 cmのBard Composix Kugel Patch(メディコン社製)、Lサイズを選択した。腹腔内留置法では、メッシュを腹腔内に挿入してしまうとメッシュと腹壁との縫合固定は視野が悪く煩雑になりやすいため、メッシュが歪む恐れがある。このため、あらかじめメッシュの形状記憶リング内側のポリプロピレン面に針付きモノフィラメントナイロン糸を通しておく。Lサイズのメッシュでは12針程度必要である(図4b)。

次に、メッシュを腹腔内に挿入し、ヘルニア門

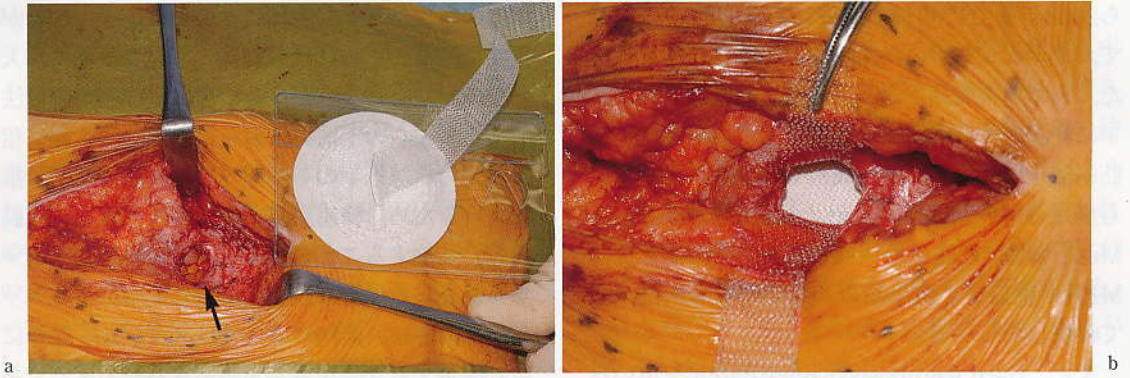


図5 症例(71歳, 女性)
 a : ヘルニア門(→)と Bard Ventralex b : 腹腔内への Bard Ventralex の挿入

を均等に覆う位置にメッシュを留置する(図4c)。あらかじめメッシュに通しておいた針付きモノフィラメントナイロン糸を腹膜および腹直筋後鞘に順に縫合固定する。下方では、恥骨結合後面にメッシュを挿入し、骨膜にメッシュを縫合固定する。ヘルニア門を構成する左右の腹直筋内側の筋膜は、無理に直接縫合せずに、挿入したメッシュのポリプロピレン面にナイロン糸で結節縫合し、tension-free 修復術とする。最後に閉鎖ドレーンを挿入し、皮膚を縫合閉鎖する。

手術1年後の下腹部正中創を図4dに示す。

5. Bard Ventralex を用いた腹腔内留置法

症例は71歳, 女性。メッシュによる腹壁癒痕ヘルニア修復術後の再発腹壁癒痕ヘルニアである。臍右側に約4cm大に突出し、腹部膨満感と痛み

を伴う。ヘルニア嚢と癒痕組織を切除し、ヘルニア門を十分に露出する。ヘルニア門の大きさは約2cmと小さいが、ヘルニア門は硬い癒痕組織で、直接縫合閉鎖は無理と判断した。また、ヘルニア門の下縁は前回挿入されたメッシュである。本症例では、6.4×6.4cm大のBard Ventralex, Mサイズ(メディコン社製)を選択した(図5a)。メッシュを腹腔内に挿入し、2本のストラップを持ち上げるとメッシュがヘルニア門を均等に覆う位置に留置される(図5b)。ストラップを左右に広げ、ヘルニア門に縫合固定し、余分なストラップは切除する。最後に皮膚を縫合閉鎖する。

IV. 結 果

著者は、当院とその関連施設にて、1999年か

表2 手術成績

| 術 式 | 症例数 (男/女) | 平均年齢 | ヘルニア門の大きさ (平均, 縦×横 cm) | 感染 | 再発 |
|---|--------------|------------|---------------------------|----|----|
| 1. Light weight mesh を用いた腹膜前留置法 | 7 (4/3) | 71 (58~83) | 4.7×4.0 | 0 | 0 |
| 2. Bard Composix Mesh を用いた腹直筋後面留置法(Rives 法) | 10(6/4) | 77(50~79) | 13.6×10.2 | 1 | 0 |
| 3. 腹壁形成術を伴う Rives 法 | 4 (0/4) | 54(39~77) | 8.3×6.8 | 0 | 0 |
| 4. Bard Composix Kugel Patch を用いた腹腔内留置法 | 8 (2/6) | 71(57~78) | 7.1×6.1 | 0 | 1 |
| 5. Bard Ventralex を用いた腹腔内留置法 | 4 (2/2) | 68(55~79) | 2.3×2.3 | 0 | 0 |
| 合 計 | 33(14/19) | 68(50~83) | 8.3×6.6 | 1 | 1 |

ら2008年までに33例の腹壁癒痕ヘルニアに対して、メッシュを用いた開腹法による修復術を行った。その手術成績を表2に示す。腹壁癒痕ヘルニアに肥満を伴った女性4例に対して皮膚と皮下脂肪組織を切除する腹壁形成術を追加し、美容的にも満足のいく結果が得られた。Bard Composix Meshを用いた腹直筋後面留置法で、メッシュのMRSA感染を1例に認め、保存的な局所洗浄にて軽快した³⁾。

また、Bard Composix Kugel Patchを用いた腹腔内留置法で、メッシュ下縁と恥骨上縁の間にヘルニア再発を認め、現在経過観察中である。観察期間は平均4.6年(0.5~9年)で、2008年末までにその他の合併症は認めていない。

V. 考 察

腹壁癒痕ヘルニアは開腹手術後の合併症の1つで、文献的にはその発生率は11~20%と言われており⁶⁾⁷⁾、日常診療の中では決して少なくない疾患である。そのためわれわれ外科医は、腹壁癒痕ヘルニアの修復法に関して、常に数種類の方法を知っておく必要があるとともに、個々の症例に対して最良の術式を提供すべきである。

開腹法でのメッシュを用いた腹壁癒痕ヘルニアの手術方法は、メッシュを留置する場所に応じて、腹直筋前面留置法、腹直筋後面留置法、腹膜前留置法、腹腔内留置法の4つの方法に分類されている。

腹直筋前面留置法は、腹直筋前鞘の上にメッシュを留置する方法であるが、その他の方法に比べて再発率が高く、現在では推奨されるべき方法ではない⁸⁾。

腹直筋後面留置法は、Rivesらが1976年に報告し、欧米では近年まで最も行われていた方法である⁹⁾。腹直筋後面にメッシュを挿入するため、腹直筋後面と腹直筋後鞘の間を広く剝離する必要がある。出血防止のためには愛護的な剝離操作を行うことが重要となる。

一方、下腹部の腹壁癒痕ヘルニアでは、腹腔内

臓器の脱出とともに膀胱の脱出を防止することが重要で、そのためにはメッシュを恥骨後面に挿入しなければならないが、その方法が腹膜前留置法である。左右の上前腸骨棘を結ぶ線は弓状線に相当し、弓状線以下の下腹部では腹直筋後鞘が欠損しているため、横筋筋膜を切開すると容易に腹膜前腔に到達することができる。この腹膜前腔にメッシュを広く展開し、とくに恥骨後面に深くメッシュ挿入させ、症例によってはメッシュを恥骨に数針固定することが再発予防にきわめて重要である。腹直筋後面留置法と腹膜前留置法では、腹膜欠損がなければ、メッシュと腹腔内臓器との癒着やメッシュの腹腔内感染の危険性を回避でき、再発率も低い有用な方法である。また、これらの方法で使用されるメッシュとしては、2004年以降に発売されたLight weight meshが適している。Light weight meshでは、メッシュの異物量が従来のHeavy weight meshに比べて、40~50%減量されている。このため、過度な腹圧に耐えうるだけの十分な腹壁強度を保ちつつ、腹壁の柔軟性が向上する。その結果として、メッシュの異物反応としての漿液腫の発生が少なく、メッシュ留置後の腹壁の違和感や異物感の軽減が期待できる⁵⁾。

一方、腹膜欠損のある腹壁癒痕ヘルニアでは、複合メッシュによる腹腔内留置法が適している。腹腔内留置法は、腹壁を分離する必要のない簡便な方法で、ヘルニア門を最内側で修復できる点で理想的な方法であるが、メッシュと腹腔内臓器との癒着や腸痙形成、腸閉塞などの重篤な合併症を引き起こす可能性が高いため、最近まで躊躇されていた。しかし、これらの合併症を回避できる複合メッシュが次々と開発されたことにより、腹腔内留置法は現在では主流の方法となっている。

1999年、2層のポリプロピレンメッシュと1層のePTFEシートで構成されたBard Composix Meshがメディコン社から発売されて以来、Bard Composix Kugel Patch、Bard Composix Mesh (E/X type)、Bard Ventralex、Bard Composix Mesh (L/P type)が発売されてきた。Bard Composix Mesh (E/X type)やBard Composix

Mesh (L/P type)はメッシュに柔軟性があり、腹腔鏡下ヘルニア修復術において、ポートサイトやトロッカーからメッシュを挿入する場合に適している。これらの複合メッシュに共通した利点は、表面のポリプロピレン層は自己組織と強固に癒着してヘルニアを修復し、裏面のePTFE層は細孔の大きさが $1\mu\text{m}$ 以下でありメッシュ内への細胞の進入を防止し、腹腔内臓器との癒着を防ぐことである³⁴⁾。ただし、著者はBard Composix Meshについては腹直筋後面留置法で使用している。

腹直筋後面留置法を行い、腹直筋後鞘と腹膜を直接縫合閉鎖できない場合には、腹直筋後鞘と腹膜は無理に縫合せずに新たなヘルニア門を形成し、Bard Composix Meshを用いた tension-free の修復術を選択している。Bard Composix Meshは、メッシュ外縁にポリプロピレンの毛羽立ちがあり、メッシュを腹腔内に留置した場合、メッシュ外縁と腹腔内臓器との癒着が懸念されるため、腹腔内留置法には適していないと考えるからである³⁾。

その他の複合メッシュについては、ヘルニア門の大きさによって、メッシュの使い分けをしている。ヘルニア門が3 cm以下の小さな腹壁癭痕ヘルニアではBard Ventralexを、それ以上の場合にはBard Composix Kugel Patchを選択している。著者は、ヘルニア門よりも少なくとも3~4 cm大きなメッシュを選択するように心がけている。IannittiらはBard Composix Kugel Patchを用いた455例の腹壁癭痕ヘルニア修復術において、ヘルニア門の面積に対して4.8倍大きな面積のメッシュを挿入し、1%というきわめて低い再発率を報告しており¹⁰⁾、ヘルニア門に対してより大きなメッシュを使用することは再発予防にきわ

めて重要である。

複合メッシュの問題点としては、漿液腫が高率に発生することである。漿液腫は剝離操作に伴う組織損傷とメッシュに対する生体の異物反応の結果として発生し、剝離範囲が広いほど、またはメッシュの異物量が多いほど発生率が高いといわれている¹¹⁾。複合メッシュではメッシュの異物量が多く、そのために漿液腫の発生率が高率となる。大きな複合メッシュを留置した場合には、閉鎖ドレーンの留置は必須と考えている。

また、症例数は少ないが、高度な腹壁の肥満を伴った腹壁癭痕ヘルニアでは、ヘルニア修復術と同時に皮膚と皮下脂肪組織を紡錘形に切除する腹壁形成術を行っており、美容的な面からも高い満足度が得られるようにしている¹²⁾。

Klosterhalfenらは、「腹壁癭痕ヘルニアの手術にメッシュを使用する目的は、メッシュ留置後にメッシュ感染、癒着、腸穿孔など重篤な合併症を起こさずに、かつ、腹壁の柔軟性や可動性を妨げずに腹壁を補強することである。」と述べている¹³⁾。新しいメッシュが次々と発売されている現在でも、この条件をすべて満たすメッシュは開発されていない。われわれ外科医の手術手技の向上と共に、是非とも今後のより良いメッシュの開発に期待したい。

おわりに

最近開発された新しいメッシュを用いた開腹法による腹壁癭痕ヘルニア根治術について、5つの手術方法を紹介した。各種メッシュの特性を十分に理解し、個々の症例に適切な術式を選択することがきわめて重要である。

文 献

- 1) 豊島 宏: 腹壁癭痕ヘルニア, 外科治療 54: 440-444, 1986.
- 2) Burger JWA, Luijendijk RW, Hop WCJ, et al: Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg* 240: 578-585, 2004.
- 3) 宮崎恭介, 成田吉明, 中村文隆ほか: Bard® Composix™ Meshによる腹壁癭痕ヘルニア修復術. *手術* 56: 497-502, 2002.
- 4) 宮崎恭介, 成田吉明, 中村文隆ほか: 腹壁欠損に対する複合メッシュを用いた腹壁再建術. *臨外* 57: 1099-1104, 2002.
- 5) Welty G, Klinge U, Klosterhalfen B, et al: Functional impairment and complaints following incisional hernia repair with different polypropylene meshes. *Hernia* 5: 142-147, 2001.
- 6) Mudge M, Hughes LE: Incisional hernia: a 10 year prospective study of incidence and attitudes. *Br J Surg*

- 72: 70-71, 1985.
- 7) van't Riet M, Steyerberg EW, Nellensteyn J, et al: Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg* 89: 1350-1356, 2002.
 - 8) de Vries Reilingh TS, van Geldere D, Langenhorst BLAM, et al: Repair of large midline incisional hernias with polypropylene mesh: comparison of three operative techniques. *Hernia* 8: 56-59, 2004.
 - 9) Rives J, Pire JC, Flament JB, et al: Le traitement des grandes eventrations-A propos de 133 cas. *Bordeaux Med* 9: 2115-2119, 1976.
 - 10) Iannitti DA, Hope WW, NortonHJ, et al: Technique and outcomes of abdominal incisional hernia repair using a synthetic composite mesh: a report of 455 cases. *J Am Coll Surg* 206: 83-88, 2008.
 - 11) Bendavid R, Kux M: Seroma. In: *Abdominal wall hernias-Principles and Management*. Bendavid R, et al(ed), pp753-756, Springer, New York, 2001.
 - 12) Marchac D: Abdominoplasty. In: *Hernias and Surgery of the Abdominal Wall*(2nd edition). Chevrel JP(ed), pp285-297, Springer, Berlin, 1997.
 - 13) Klosterhalfen B, Klinge U, Hermanns B, et al: Pathology of traditional surgical nets for hernia repair after long-term implantation in humans. *Chirurg* 71: 43-51, 2000.

●お知らせ●

がん医療マネジメント研究会第7回シンポジウム

日時: 2009年6月6日(土) 13:30~18:00 ※開場12:30

場所: 品川インターシティホール

〒108-6105 東京都港区港南2-15-4

(JR品川駅下車 港南口より品川インターシティスカイウェイ [歩行者専用通路] にて徒歩5分)

テーマ: キャンサーボードに期待するもの~その理念と実際~

プログラム: 第1部 特別講演「がん対策におけるキャンサーボードの役割(仮)」

第2部 各施設のキャンサーボードの紹介および討論

第2部-1 講演~各施設から~

第2部-2 パネルディスカッション

参加費: 3,000円(当日, 受付にてお支払いください)

希望者には, 当日, 受付にて参加証を発行いたします。

申し込み方法: ホームページ(<http://www.medi-net.or.jp/cdm/>)のフォームをご利用されるか, 必要事項(氏名, 勤務先名/住所, 職種, 聴講券送付先住所)を記入のうえ, FAXまたはメールでお申込みください。

受付期間: 6月1日(月)まで

お問い合わせ先:

がん医療マネジメント研究会事務局

株式会社シナジー内

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3-4-2

日専連朝日生命ビル6F

(Tel: 03-5209-1851/Fax: 0120-773-685

E-mail: cdm@syg.co.jp)