

原 著

成人鼠径ヘルニアに対するクーゲル法導入の初期検討

奈良県立奈良病院外科

山田 高 嗣, 石川 博文, 山本 克彦,
大山 孝雄, 新見 行人, 渡辺 明彦

INITIAL INTRODUCTION OF THE KUGEL REPAIR FOR ADULT GROIN HERNIA

TAKATSUGU YAMADA, HIROFUMI ISHIKAWA, KATSUHIKO YAMAMOTO,
TAKAO OHYAMA, YUKIHITO NIIMI and AKIHIKO WATANABE

Department of Surgery, Nara Prefectural Nara Hospital

Received April 9, 2004

Abstract : The Kugel repair is a minimally invasive but nonlaparoscopic hernia repair involving a preperitoneal approach. It is performed in both a tension-free and sutureless fashion through a small incision. It is effective in the treatment of primary and recurrent direct and indirect hernias, as well as femoral hernias, using the same approach in each case. It has the advantage over other repairs in assuring a very low risk of recurrence. We introduced this method for adult groin hernia in August 2003. With 45 hernia repairs performed over an 8-month period of time since then, there has been no recurrence identified. There were only two cases of seroma, and one case of subcutaneous hematoma. No specific restrictions with regard to activity were placed on these patients after surgery. In almost all cases the patients were able to return to regular activities, including work, within a few days after surgery. This repair is an attempt to achieve the most rapid recovery possible after groin hernia surgery, and may be a more effective method when cost, ease of performance, and fast recovery are important considerations.

Key words : Kugel, groin hernia, Inlay patch

緒 言

近年成人鼠径ヘルニアに対する術式は大きく変遷し、現在ではポリプロピレンの人工材料(パッチ)を用いた Tension free の修復法が標準となっている¹⁾。鼠径ヘルニアの手術はパッチを挿入する部位により、ヘルニア門を前方より補強する Onlay 法と、後方より補強する Inlay 法の 2 種類に大きく分けられる。Kugel 法は米国の Robert D. Kugel により考案された Kugel パッチを用いた In-

lay 法による修復法である^{2,3)}。本法は鼠径管を全く開放せず、腹膜前腔アプローチによりヘルニア囊に到達し、形状記憶リングが装着された二重のポリプロピレンメッシュを用いて腹膜を覆うように挿入し、ヘルニア門を後方から補強するのが特徴で、Onlay パッチを用いる Mesh-Plug 法に比べ再発率の低い方法として注目されている。しかし、他の方法に比べ解剖学的にも馴染みが薄く、安定した技術を習得するのにある程度の経験が必要である⁴⁾。我々は 2003 年 8 月から本法を導入し、短期

間ではあるが良好な成績を得ているので、その手術手技と有用性について報告する。

対象と方法

2003年8月から2004年4月までの9ヶ月間に当院でKugel法にて手術を施行した成人鼠径ヘルニア45例を対象とした。平均年齢は62歳。男性39例、女性6例。疾患内訳は外鼠径ヘルニア32例、内鼠径ヘルニア7例、複合(内外)鼠径ヘルニア6例、大腿ヘルニア1例であった。左側17例、右側25例、両側ヘルニアは3例であった。再発ヘルニアに対する手術は6例(Bassini術後3例、Mesh-plug法術後3例)であった。退院1週間後の外来受診時にアンケート調査を実施し、術後疼痛、突っ張り感の2項目について患者の主観的な満足度を検討した。また、平均手術時間および平均在院日数についても検討し、1998年6月から1999年2月までにMesh-Plug法により治療した成人鼠径ヘルニア症例の32例⁵⁾と比較した。

手術方法

I. 麻酔法

基本的には全身麻酔、脊椎麻酔、硬膜外麻酔、局所麻酔のいずれでも可能であるとされているが、腹膜前腔を広く剥離する本法では、脊椎麻酔による腹部全体の十分な麻酔が最も適していると考えられる。麻酔範囲が第10胸椎のレベルで行った症例では、腹膜を牽引したときに痛みと不快感を訴えたために腹圧がかかり、手術が困難であった。したがって、少なくとも第6胸椎のレベルまで効かせることが、患者のみならず、外科医にとっても手術を円滑にすすめるコツである。

II. Kugelパッチの特徴

Kugelパッチ(BARD, INC)は、ポリプロピレンのシート2枚からなる8×12cmの楕円形のパッチで、2枚の間にPETポリマーでできている形状記憶リングを持っている(Fig.1-a)。このリングの外側は切り込みの入ったスカート状になって、周囲の組織にフィットして損傷を与えにくい構造となっている(Fig.1-b)。さらに、2枚のポリプロピレンシートにいくつもの小さな穴があいており、周囲の組織に固着しやすい構造となっている(Fig.1-c)。また、2枚のうち1枚の中央に、指もしくは扁平鉤を入れてパッチを挿入するためのスリットがある(Fig.1-d)。

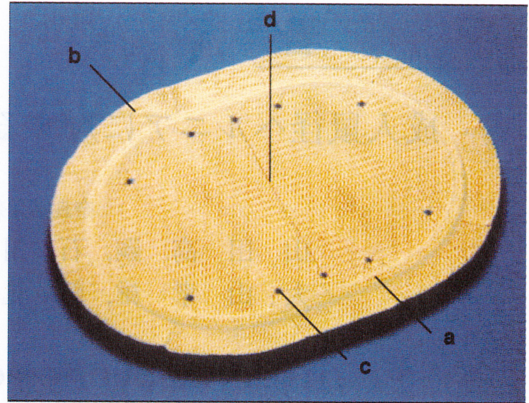


Fig. 1. Kugel Patch

a : memory recoil ring, b : epron(conforming edges)
c : holes, d : positioning pocket

III. 手術手技

1. 皮膚切開

術者は患側(供覧例では右側)に立つ。右上前腸骨棘と同側の恥骨結節上縁を結ぶ直線の中点から1横指頭側で内側に3~4cm、外側に1~2cmの横切開を置く(Fig.2-1,2)。この位置で切開すると、鉤をかけた際、内鼠径輪が直視できるので、ヘルニア囊の確認が容易である。皮膚切開は4~6cmとなるが、初心者はやや大きく6cmの切開をおく方がわかりやすい。

2. 外腹斜筋腱膜と横筋筋膜の切開

外腹斜筋腱膜を筋繊維の走行に沿って切開し(Fig.2-3)、内腹斜筋の内側の腱近くで筋鉤を用いて筋肉を分け、後面の横筋筋膜にいたる(Fig.2-4)。腹膜前脂肪の表面を覆う横筋筋膜を確認し、2cmほどの縦切開をおく。

3. 腹膜前腔の剥離

腹膜前脂肪を剥離し、腹膜に到達する(Fig.2-5)。ここまでの操作は虫垂切除の際の交叉切開の剥離とほとんど同様である。解剖学的には腹膜前筋膜があるはずだが、このレベルではほとんど判別できず、もう1層切開しようとする、ほとんどの症例で開腹となる。開腹になった場合は、すぐに3-0吸収糸で縫合閉鎖する。腹膜を左手の鑷子で把持牽引しながら、右手の鑷子でその直上の層を鈍的に剥離していく。示指と中指を用いての用手的な剥離も有効であり、正しい層に入るときわめて容易に剥離できる。

腹膜前腔の剥離は、まず内側から開始し、頭側、外側、尾側の鼠径窩の順に行う。剥離範囲は、創縁からそれぞれ3cmほど行くと、後のパッチ挿入が容易である。内側の

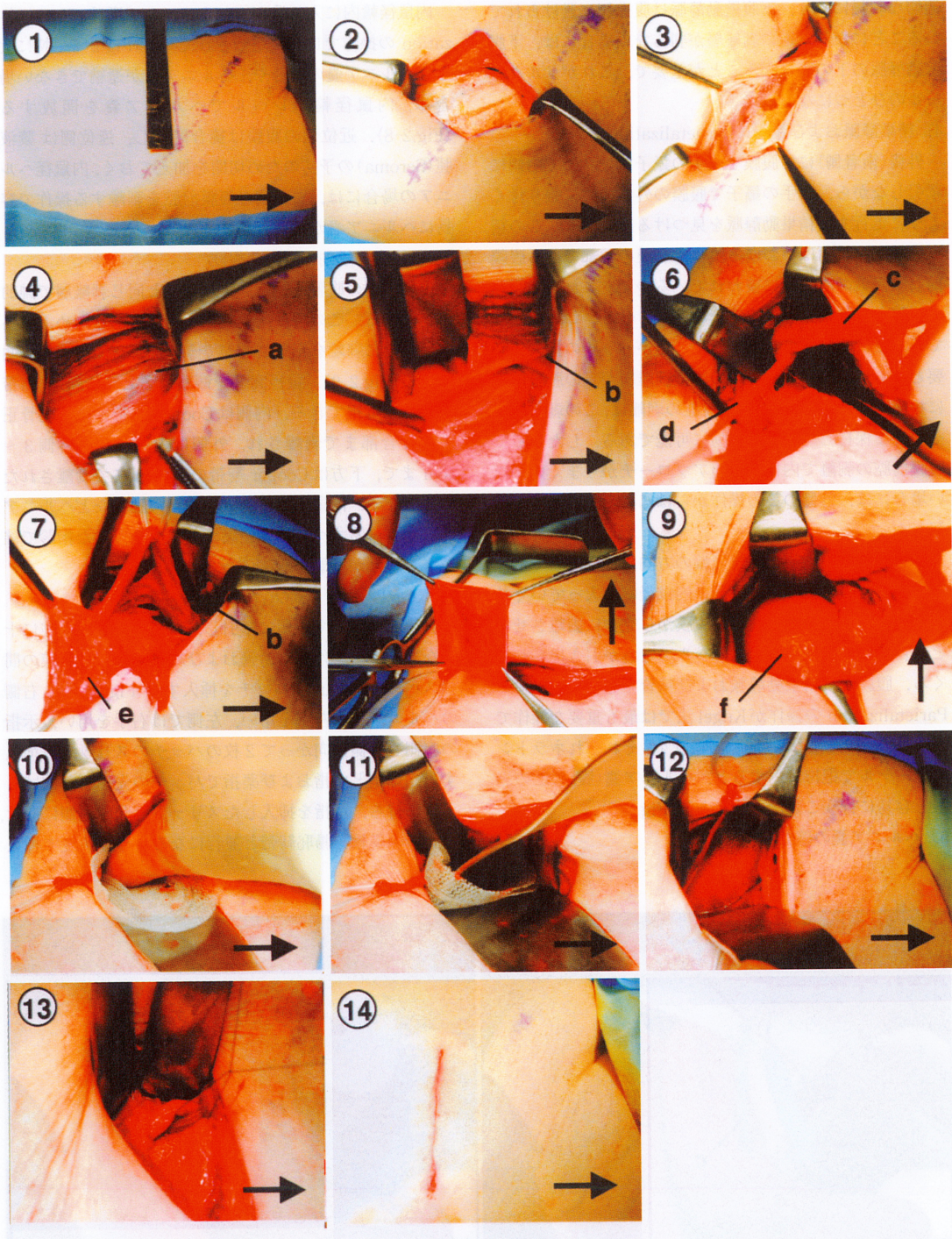


Fig. 2. Surgical procedure of Kugel repair (preperitoneal approach)
 a : inferior epigastric artery and vein, b : internal inguinal ring, c : seminal artery and vein, d : spermatic cord,
 e : hernia sac, f : peritonium
 Arrows point to the direction of foot.

適切な剥離により，下腹壁動静脈は腹壁側に避けられていることになる．逆に剥離層が判らない場合には，下腹壁動静脈の下層に入ることが重要で，これがメルクマールのひとつになる．

4. 精巣静脈および精管の Parietalization

外側(術者側)にて腹膜を左手の鑷子で把持して内側に牽引しながら，右手の鑷子で腹膜の外側後方に張り付くように走行する精巣動静脈を見つける(Fig.2-6)．この精巣動静脈の表面はいわゆる腹膜前筋膜の一部である腹膜前筋膜浅葉の薄い膜に被われているので，これを切開して腹膜から精巣動静脈を完全に剥離させる．この剥離をできるだけ頭側まで行っておくことがパッチの挿入に必要となる．この腹膜前筋膜の下層の剥離層が真の腹膜前腔に相当する⁶⁾．その後の腹膜前腔の剥離は，この剥離層をそのまま保持していけば容易に可能である．したがって，腹膜前腔の剥離で内側からのアプローチがうまくいかない場合には，外側のこの操作からはじめると剥離層が理解しやすい．

精巣動静脈の剥離を内鼠径輪の方向に進めていくと，下方から腹膜に張り付くように内鼠径輪に入っていき精管が現れる(Fig.2-6)．精管を腹膜から完全に剥離させると，自然に外鼠径ヘルニアのヘルニア囊が引き出されてくる．腹膜から精巣動静脈および精管を完全に剥離する Parietalization の操作が Kugel 法では最も重要な操作である(Fig.2-7)．精巣動静脈と精管を，それぞれネラトンカテーテルで把持牽引すると，ヘルニア囊(腹膜)との剥離を容易に行うことが可能である(Fig.2-6)．

5. ヘルニア囊の確認

内鼠径輪内に入り込んでいるヘルニア囊は，Parietalization の操作で自然に還納されてくる(Fig.2-7)．特に大きなヘルニア囊の場合や，ヘルニア囊が還納できない場合は，内鼠径輪のレベルでヘルニア囊を開放する(Fig.2-8)．近位側の腹膜は縫合閉鎖し，遠位側は漿液腫(Seroma)の予防のため切開を加えておく．内鼠径ヘルニアの場合には，鼠径窩の腹膜前腔を剥離する操作で容易にヘルニア囊が還納される．

6. 鼠径窩の解剖の確認，視認

鼠径窩側の腹膜前腔を，それまでと同じ剥離層で鈍的に剥離する．この層は比較的疎な組織であるため，容易に用手的に剥離を行うことができ，恥骨後面を直接触知できる(Fig.2-9)．鼠径窩側を観察すると，Cooper 靭帯が容易に可視できる．内側は Cooper 靭帯に続く恥骨正中の接合部まで剥離され，外側は内鼠径輪の外側3～4cm まで，下方は Cooper 靭帯の下3cm まで剥離された状態となる．内鼠径輪，内鼠径窩，大腿輪などヘルニア門になり得るすべての鼠径窩が可視でき，また指診で確認することが重要である(Fig.3-1)．

7. Kugel パッチの挿入，留置

腹膜を扁平鉤で頭側に牽引し，鼠径窩の腹膜前腔に十分なスペースを作り，精管および精巣動静脈と腹膜間のスペースに Kugel パッチを挿入する(Fig.2-10)．右側のヘルニアでは左手を用い，左側では右手を用い，示指の腹側を外側に向かって2枚のパッチのスリットに挿入する．母指と中指および薬指でパッチの先を折り曲げるように持ち，示指を挿入したスリット部分を尾側に向け，パッチの長軸を腸恥靭帯と並行になるような角度で挿入

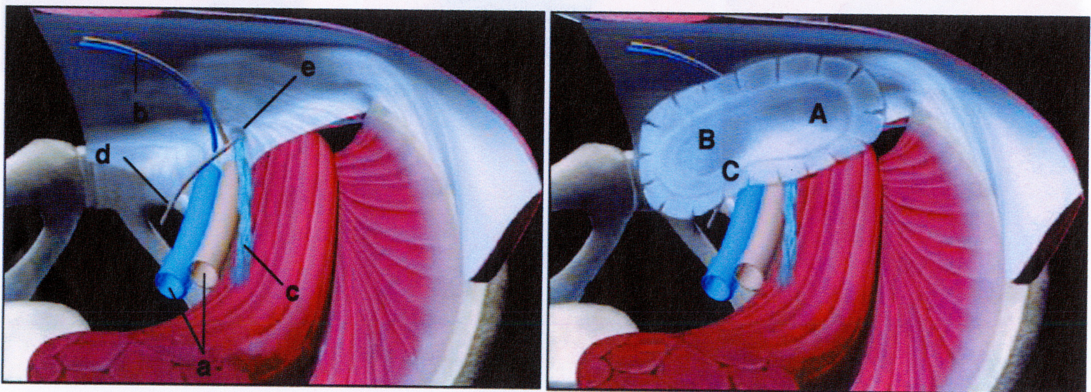


Fig. 3. Posterior view of the right inguinal canal and Kugel patch placement
 a : external iliac artery and vein, b : inferior epigastric artery and vein, c : seminal artery and vein,
 d : spermatic cord, e : internal inguinal ring
 A : external inguinal fossa, B : internal inguinal fossa (Hesselbach triangle), C : femoral fossa (ring)

する。パッチの先端は恥骨後面に達し、他端は創より少し出ている状態まで、扁平鉤をスリットに入れてさらに深く挿入する (Fig.2-11)。

パッチは頭側に凸になるように折れた状態で挿入されるが (Fig.2-11)、下に凸になるよう示指を用いてパッチの上線および下線のエプロン部分を頭側に折りこんで伸展させ、腹膜側をパッチが完全に被うようにする。前もって腹膜前腔の剥離ができていれば、この操作は容易に完了する (Fig.2-12)。多くの外科医が間違えることであるが、Kugel パッチは、腹腔鏡下ヘルニア修復のように腹膜前腔の鼠径窩にあてて裏打ちするのではなく、腹膜側を被うように挿入することが重要である。重要なことは、パッチをヘルニア門の裏にあてるように伸展させるのではなく、「柏餅を葉っぱで包み込む」イメージで、腹膜をパッチで覆うことである。最後に指診で、パッチが Cooper 靭帯の下方まで十分に達していることを確認するとともに、すべてのヘルニア門がパッチで閉鎖されることを再確認する (Fig.3-2)。

8. パッチの固定

パッチの固定は吸収糸で1針行うのみである。横筋筋膜に1針かけて閉鎖するときに、同時にパッチに針をかけて1針固定する (Fig.2-13)。Kugel パッチは Inlay パッチであるので、腹圧がかかればかかるほどヘルニア門を押さえるような力がかかる仕組みになっている。1針以上の固定を行うと、逆にパッチの伸展を妨げることとなる。

9. 閉 創

腸骨下腹神経は内腹斜筋下縁近くを走行しているため、大きく針をかけると神経を損傷する危険があるため、内腹斜筋は縫合せずにそのままとする。外腹斜筋腱膜を吸収糸で縫合閉鎖した後、皮下の Scarpa 筋膜を吸収糸で数針縫合、皮膚は 5-0 吸収糸で埋没縫合する (Fig.2-14)。最近では、埋没縫合に代わり、ダーマボンド (ETHICON, INC) で閉鎖するようにしている。抜糸が不要で、創部のシーリング効果に優れるため、術翌日からの入浴が可能である。

IV. 術前・術後管理

1. 手術まで

手術前日に入院。胸部エックス線写真、心電図、血液検査に異常のないことを確認。手術方法、術後の経過および注意点など、実際に Kugel パッチを見せながら説明する⁹⁾。抗菌薬の点滴静注は執刀直前に1回のみ行い、その後は経口抗菌薬を1週間投与する。現在まで、創部およびパッチへの感染は1例も認めていない。

2. 術 後

病室では吐き気がなければ、自由に飲水および摂食可とする。脊椎麻酔が切れ次第、歩行可とする。術後は創の疼痛のため、経口の非ステロイド系抗炎症剤にて対処する。痛み、吐き気、皮下出血、ヘルニア再発など、とくに問題なければ手術翌日に退院する。

退院後はとくに仕事や荷重制限などはしていない。運動制限もいっさいしておらず、退院後はもとの生活に復帰することを原則としている。ダーマボンドでシーリングした患者では、手術翌日から入浴してもらっている。退院後1週後の外来受診時に、創感染の有無や疼痛、不快感の有無、再発の有無などをチェックする。

結 果

I. 手術成績

平均手術時間は Mesh-Plug 法 36.3 分 (15～86 分) に対して、Kugel 法 56 分 (25～100 分) であった。術後平均在院日数は Mesh-Plug 法 7.4 日に対して、Kugel 法では 1.7 日であり、3 例が本人の希望により入院期間を延長したが、32 例は術翌日に退院した。Kugel 法では現在まで再発は 1 例も認めていない。合併症としては、Seroma が 2 例、皮下血腫が 3 例に認められた。Seroma の 2 例は、それぞれ自然吸収と穿刺吸引により軽快した。

II. Kugel 法と Mesh-Plug 法の比較—アンケート調査の検討

手術後1週間後に行ったアンケート調査の結果、疼痛に関しては、Mesh-Plug 法では『痛みは感じなかった』34.5%、『時々痛みを感じた』51.7%、『今も痛い』10.3% であったのに対して、Kugel 法ではそれぞれ 86.7%、11.1%、2.2% であった。突っ張り感に関しては、Mesh-Plug 法では『全く感じなかった』17.2%、『少し感じたが歩くのに支障はなかった』62.1%、『今も突っ張る』13.8% であったのに対して、Kugel 法ではそれぞれ 93.4%、4.4%、2.2% であった (Fig.4)。

考 察

現在、人工物を用いた鼠径ヘルニアの修復法が標準となっており、種々のパッチが用いられている。Lichtenstein 法は従来の筋肉を用いた後壁補強を緊張がかからないように Onlay としてパッチを用いた方法である。一方、Prolene Heria System (PHS)⁷⁾ や Mesh-Plug 法⁸⁾ はもともと Inlay パッチとして開発されたものである。しかし、真に Inlay パッチとして有効なのは、Plug ではヘルニア門のみであり、PHS でもヘルニア門周辺にすぎない。鼠径管を開放して行う前方アプローチでは、ヘルニ

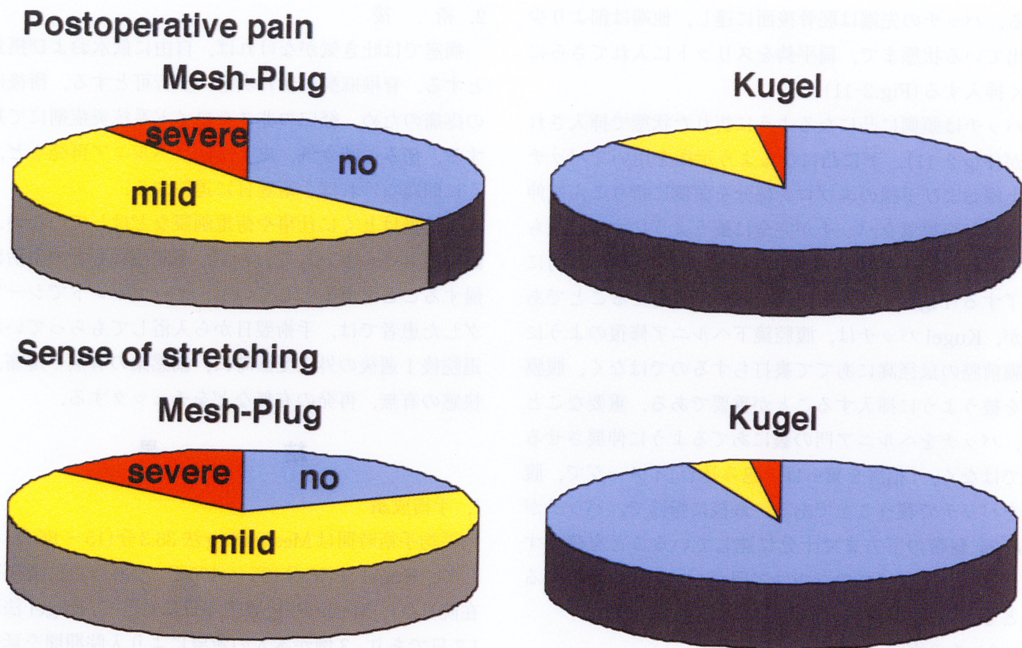


Fig. 4. Results of the questionnaire survey concerning postoperative pain and sense of stretching

ア門以外の横筋筋膜も損傷をうける結果となり、傍恥骨結節からの再発や Lateral Triangle からの再発を防ぐために、両者とも Onlay パッチを付属でつけないければならない。前方アプローチによるヘルニア手術後の再発の多くは、不十分な確認による、見逃しによると考えられている。すなわち、ひとつのヘルニアのみの治療で、鼠径部の複合ヘルニアを見逃されていた症例がかなり存在するとみられている。腹膜前腔アプローチである Kugel 法は、腹膜前腔を全て剥離しパッチを挿入する方法であり、見方を変えれば、腹膜前腔を全て剥離しないかぎり、パッチを挿入することができない方法である。われわれは、鼠径部の複合ヘルニア(内外ヘルニア)を6例、外鼠径ヘルニアと大腿ヘルニア嵌頓(リヒター型)との複合ヘルニアを1例経験した。この症例では、外鼠径ヘルニア修復後パッチを挿入しようとしたが挿入が困難であったため、直視下に鼠径部を詳細に観察すると、大腿輪に陥入する腹膜を認めた。このように Kugel 法は、直視下に内鼠径窩、内鼠径輪、大腿輪などすべてのヘルニア門をすべて確認しながら、同時に全てを閉鎖することができる利点があり、再発が少ない術式であると考えられる。Kugel²⁾の報告では再発率は0.6%であるが、それも術式を確立する初期に生じたものである。

ヘルニア門を押さえるのに最も有効な方法は、より腹膜に近い深いところで押さえることである。その点では、

腹腔鏡下の TEP (totally extraperitoneal approach)⁹⁾ や TAPP (transabdominal preperitoneal mesh repair)¹⁰⁾ はまさに理想的な方法である。しかし、腹腔鏡下でメッシュを挿入してしっかりと固定しなければならず、手術の熟練、全身麻酔の必要性および手術時間などの点で他の方法に比べて汎用されていない。一方、Kugel 法は小切開ながら、直視下で腹膜前腔にパッチを挿入する方法であるが、形状記憶リングの存在によって、腹腔鏡を用いなくとも、狭い術野から確実に Inlay パッチを挿入することが可能である。また、手術手技点数で比較しても、腹腔鏡下ヘルニア手術が18,100点であるのに対し、Kugel 法は6,160点と約3分の1であり、コスト面でも Kugel 法の法が優れている。以上のことから、Kugel 法は腹腔鏡下手術と同じ視野で腹膜前腔に到達でき、確実にヘルニア門の後方から補強できる点で、非常に優れた術式であると考えられる。

Kugel 法は再発症例にも非常に有用である。我々は、Bassini 術後の再発3例、Mesh-Plug 法術後の再発3例を経験したが、腹膜前腔のアプローチである Kugel 法では、前回の前方アプローチ手術による強固な癒着やメッシュの摘出などの操作を必要とせず、容易に腹膜前腔を剥離することができ、十分な視野とスペースを確保しつつ、パッチの挿入が可能であった。

さらに、Kugel 法は嵌頓症例でも有用な方法である。

嵌頓症例では、腸管が壊死しているのかどうかの判断に迷うことがあるが、従来のヘルニア手術の視野からでは腸管の状態を観察することは困難であった。しかし、腹膜前腔アプローチである Kugel 法は、ヘルニア囊(腹膜)を開放したときに、腹腔内を直視できるため、腸管の色調や腸間膜の血流を直接確認することが可能である。我々は外鼠径ヘルニアの嵌頓症例を 1 例経験した。ヘルニア囊を内鼠径輪から引きだした後、腹膜を切開し、嵌頓した腸管を観察したところ、腸管が壊死に陥っていたため、6cm の切開創から嵌頓腸管を引き出して、小腸部分切除術を行うことができた。

当院で行った Kugel 法による合併症は、Seroma を 2 例、皮下血腫を 2 例に認めた。また、観察期間は短いものの、再発は 1 例も認めていない。しかし、他施設では、内鼠径輪周囲の剥離が不完全のため、小さな外鼠径ヘルニアのヘルニア囊の見落としにより、手術直後に再発した症例が報告されている³⁾。Parietalization を確実にを行い、必ず内鼠径輪を肉眼的に確認し、腹膜から連続する組織が入り込んでいないことを確認することが大切であると考えられる。また、術中に腹膜が裂けて縫合したものの、一部開放したままとなり、パッチが露出した部位に腸管が癒着し、腸閉塞となった症例も報告されている¹¹⁾。ポリプロピレンのパッチは腹腔側に露出すると、腸管が強く癒着する可能性があることを注意しなければならない。

Kugel 法が Mesh-Plug 法と大きく異なる点は、腹膜前腔アプローチによりヘルニア門を後方より補強することである。パスカルの原理により、腹圧をかければかけるほど、パッチがヘルニア門を補強する方向に働き、はずれる心配がないため、術後早期の歩行や退院が可能で、荷重制限や運動制限もなく早期の日常生活への復帰が可能である。術翌日から激しい運動も可能で、なかには手術翌日から、重さ 20kg のバーベルで 100 回のスクワットができた患者もいた。また、本方法は鼠径管を開放する必要がなく、神経の損傷も少ない術式である。このため、Mesh-Plug 法で多くみられる異物感や痛みなどの術後愁訴が軽減される。以上のように Kugel 法では術後愁訴が少ないため、早期の退院が可能である。Kugel 法は究極の Tension free 手術であり、将来『日帰り手術』としての有用性も高く、患者にとって非常に有益な方法であると考えられる。

本方法はまさに究極の Inlay パッチ挿入法であるが、腹腔鏡下ヘルニア手術や腹膜前腔法に慣れた外科医でも、最初は戸惑うほど腹膜前腔の剥離方法やパッチの挿入法がユニークである。したがって、従来の鼠径管を開放して行う手術と異なり、最初に経験者の手術を実際に見た

りして、術式を十分に修得する必要があるのが唯一の欠点である。

結 論

新たに本邦に導入された Kugel 法の手術手技の実際を解説した。メッシュを用いる他の術式と全く異なる方法のため、難しい手術と敬遠されがちであるが、いったん慣れると鼠径管を開かずに行う本方法は、むしろ単純できわめて容易に感ずる術式である。また、患者にとっても、低侵襲で術後の愁訴も少なく、日帰り手術に適すものと考えられる。

謝 辞

稿を終えるにあたり、Kugel 法の手術手技について直接ご指導を賜った埼玉医科大学第一外科教授 小山勇先生に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 柵頼信太郎：成人鼠径ヘルニアの手術。メッシュを用いた鼠径ヘルニア手術。外科治療。84：393-404, 2001.
- 2) Kugel, R. D. : Minimally invasive nonlaparoscopic, preperitoneal, and sutureless, inguinal herniorrhaphy. Am. J. Surg. 178 : 298-302, 1999.
- 3) 小山 勇, 上笹 直, 利光靖子, 多賀 誠 : Kugel 法。外科治療。88 : 172-179, 2003.
- 4) Branum, G. D. : Minimally invasive open-preperitoneal herniorrhaphy. Operative Techniques in General Surgery. 1 : 203-210, 1999.
- 5) 鶴井裕和, 渡辺明彦, 佐道三郎, 山田 貴, 頼木 領, 楠本祥子, 仲川昌之, 西沼 亮, 渡部高昌 : 当院における成人鼠径ヘルニアに対する Mesh-Plug 法の検討。県奈病医誌。4 : 30-33, 2000.
- 6) 柵頼信太郎 : 腹壁筋膜の層構造。臨床外科。55:867-868, 2000.
- 7) Gilbert, A.I., Graham, M.F. and Voigt, W.J. : A bilayer patch device for inguinal hernia repair. Hernia 3 : 161-166, 1999.
- 8) Rutkow, I. M. : "Tension free" inguinal herniorrhaphy: a preliminary report on the "mesh plug" technique. Surgery 114 : 3-8, 1993.
- 9) Corbit, J. D. : Laparoscopic herniorrhaphy. Surg. Laparosc. Endosc. 1 : 23-25, 1991.
- 10) Mckernan, J. B. and Laws, H.L. : Laparoscopic repair of inguinal hernia using a totally extrape-

ritoneal prosthetic approach. Surg. Endosc. 7 : 26-28, 1993.

11) Kaufman, Z., Engerberg, M., Zager. : Fecal fis-

tula : A late complication of Marlex mesh repair. Dis. Colon Rectum 24 : 543-544, 1986.

報 告

文 献

1) 柳原信太郎：成人腹腔ヘルニアの手術. 外科. 44, 1991.

2) 中山 隆, 土部 隆, 神光謙二, 赤野 誠 : Jpn. J. Surg. 88 : 172-179, 2001.

3) Stamm, G. B. : Minilaparoscopic peritoneal hernioplasty. Operative Techniques in General Surgery 1 : 205-210, 1999.

4) 藤井隆雄, 渡辺明彦, 佐藤三郎, 山田 隆, 鈴木 隆, 橋本祥子, 仲川昌志, 西野 浩, 高橋昌彦 : 腹腔ヘルニアの成人患者へのメッシュ Mesh-Plug の使用. 胃腸病雑誌 4 : 30-32, 2000.

5) 藤原信太郎 : 腹腔ヘルニアの手術法. 臨床外科 55:867-869, 2000.

6) Gilbert, A.L., Goldman, M.E. and Voigt, W.J. : A patch device for inguinal hernia repair. Hernia 3 : 161-162, 1999.

7) Rubow, J. M. : Tension free inguinal hernioplasty : a preliminary report on the "mesh plug" technique. Surgery 114 : 3-8, 1992.

8) Corbin, J. B. : Laparoscopic herniorrhaphy. Surg. Laparosc. Endosc 1 : 29-32, 1991.

9) Matarman, F. R. and Laker, H.L. : Laparoscopic repair of inguinal hernia using a totally extraperitoneal approach. Surg. Endosc. 7 : 26-28, 1993.

10) Kaufman, Z., Engerberg, M., Zager. : Fecal fistula : A late complication of Marlex mesh repair. Dis. Colon Rectum 24 : 543-544, 1986.

11) 柳原信太郎 : 成人腹腔ヘルニアの手術. 外科. 44, 1991.

12) 中山 隆, 土部 隆, 神光謙二, 赤野 誠 : Jpn. J. Surg. 88 : 172-179, 2001.

13) Stamm, G. B. : Minilaparoscopic peritoneal hernioplasty. Operative Techniques in General Surgery 1 : 205-210, 1999.

14) 藤井隆雄, 渡辺明彦, 佐藤三郎, 山田 隆, 鈴木 隆, 橋本祥子, 仲川昌志, 西野 浩, 高橋昌彦 : 腹腔ヘルニアの成人患者へのメッシュ Mesh-Plug の使用. 胃腸病雑誌 4 : 30-32, 2000.

15) 藤原信太郎 : 腹腔ヘルニアの手術法. 臨床外科 55:867-869, 2000.

16) Gilbert, A.L., Goldman, M.E. and Voigt, W.J. : A patch device for inguinal hernia repair. Hernia 3 : 161-162, 1999.

17) Rubow, J. M. : Tension free inguinal hernioplasty : a preliminary report on the "mesh plug" technique. Surgery 114 : 3-8, 1992.

18) Corbin, J. B. : Laparoscopic herniorrhaphy. Surg. Laparosc. Endosc 1 : 29-32, 1991.

19) Matarman, F. R. and Laker, H.L. : Laparoscopic repair of inguinal hernia using a totally extraperitoneal approach. Surg. Endosc. 7 : 26-28, 1993.