

特別講演

胸腔鏡手術の現況と展望

東京女子医科大学 医学部 第一外科学

新田 澄郎

(受付 平成 13年 1月 26日)

はじめに

本邦内視鏡外科手術の普及、発展はめざましく、日本内視鏡外科学会学術委員会調査によると総数で既に 20 数万件を記録し、胸部疾患に限っても 3 万件を超えている¹⁾。東京女子医科大学病院第一外科(呼吸器外科)では 1992 年から胸腔鏡を採り入れ、年々手術対象が増加し、1995 年以降、年間の開胸手術総数に占める胸腔鏡手術の比率は年々上昇し、近年はほぼ半数を占めており、本年は半数を超える現況である(図 1)。

胸部疾患における内視鏡手術の特異性を念頭に若干の創意、工夫を行ってきた当科の成績を基に現況と展望について述べる。

1. 胸腔手術の特異性

胸腔は、本来他臓器腔に比し広大な空間を持ち、内視鏡手術時にも他臓器腔と異なり、胸郭および肺組織の特性から気密を要するガス注入なしに腔内操作を行える利点を持つことから、通常の開胸手術と内視鏡下手術との間に明確な違いはなく、時に手術創の大小により、区別が試みられることがある。反面、胸部疾患手術に際しては、他臓器腔内視鏡手術と異なり、原則として分離肺換気が必要とし、また、胸壁を形成する骨性胸郭の存在は腹腔鏡などに比して内視鏡の操作性を著しく制約している。

しかし、胸部疾患においては高齢、低心肺機能者等適用範囲が広く、小手術は平圧・局麻下にも可能で、手術侵襲の軽減、在床期間の短縮により

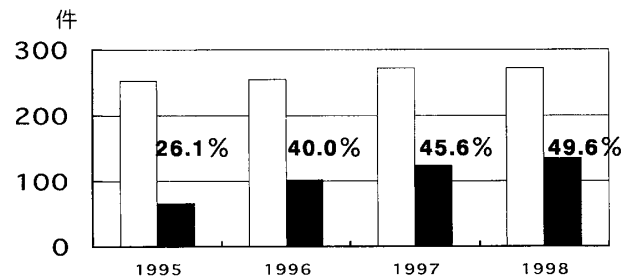


図 1 胸腔鏡下手術年次推移—東京女子医科大学病院 第一外科—

□：開胸手術総件数，■：胸腔鏡下手術総件数。

呼吸器疾患の診断・治療に大きな変革をもたらした。

より小さな手術創、局所臓器侵襲を目指して minimally invasive surgery の代名詞ともなっている内視鏡手術ではあるが、特に、術野の気密性を要しない胸部疾患に対する内視鏡外科手術に際しては、通常の開胸手術とは内視鏡使用の有無を除いて明確な違いはない。

2. 胸腔鏡手術の適応

胸部疾患に対する内視鏡手術の適応は皮切を含む局所臓器侵襲の多寡と手術時間とを考慮し、通常の開胸法に比して内視鏡の使用が less invasive と判断される病態、加えて、開胸術中内視鏡の併用が有効となる場合が全て含まれることになる。内視鏡の利点は、手術操作の単純な術式、ブラ切除、小縦隔腫瘍摘出、肺部分切除等で大きく、最も良い適応となる自然気胸、小型肺腫瘍切除では、

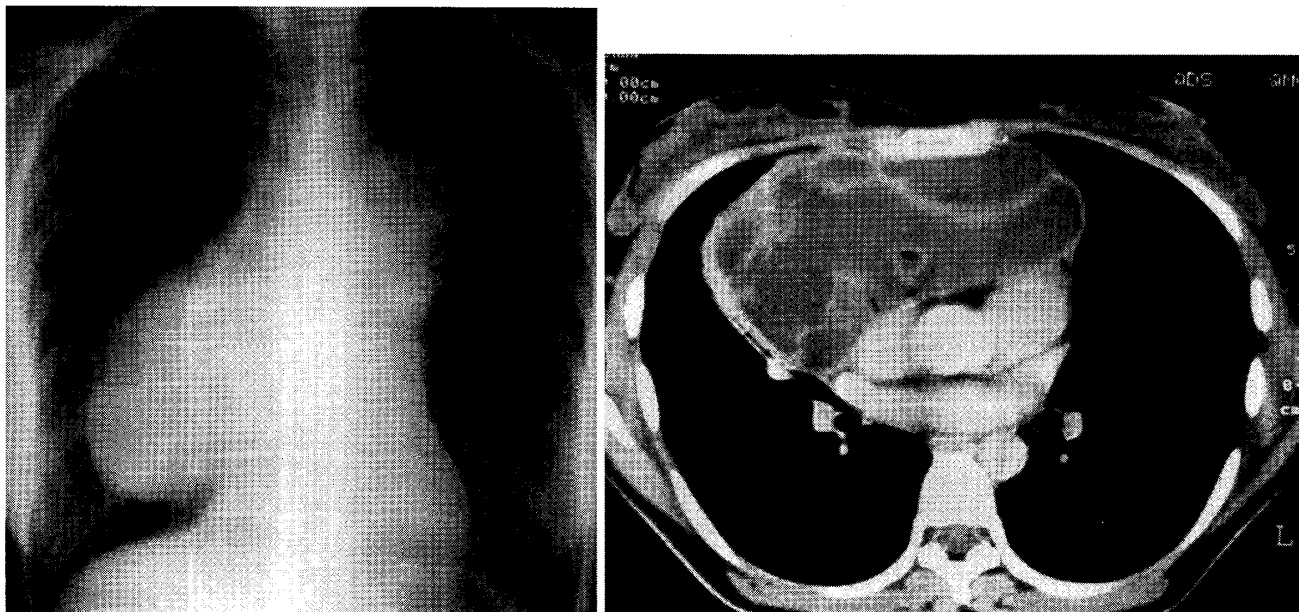


図2 症例1 18歳女性 成熟型嚢状奇形腫 (cystic teratoma) の胸部Xp (左) と胸部CT (右)

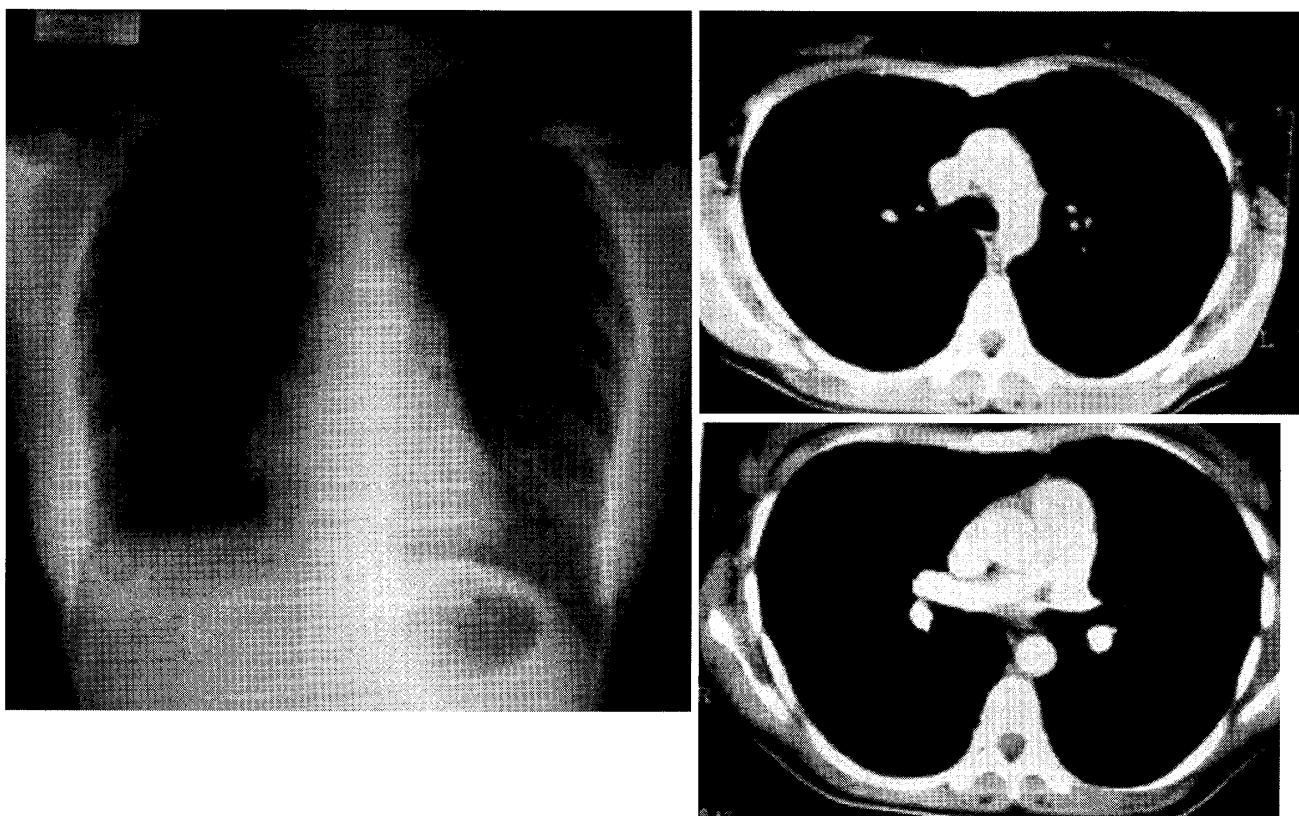


図3 症例1 退院時の胸部Xp (左) と術後1年の胸部CT (右)
手術時間：8時間55分，出血量：400ml，術後在院日数：10日。

従来の開胸術に比し，術後肺機能，出血量，侵襲，在院日数のいずれの面からも有意義とみられる。

また，従来胸腔持続吸引に時間を要し，なお拘束性肺障害を招来する危険の多かった慢性膿胸の治

療，高度閉塞性障害を伴う高齢者気胸の治療，予後が極めて重篤とされた下降性縦隔炎の排膿等は内視鏡手術の導入によって著しく進歩し，隔世の感を抱かせるものがある。

他方，肺組織の切断に際しては術中出血が危惧され，大量出血のリスクを伴い，また，悪性疾患においては根治性に難点が挙げられ，長期予後の評価が未だ確立されていない。

胸腔鏡の適応について症例を提示する。

症例 1：18 歳の女性で縦隔腫瘍として来院した。画像では嚢状で，脂肪組織が大部分を占め， α feto, HCG β 等の腫瘍マーカーの上昇はなく，成熟型嚢状奇形腫と診断した(図 2)。傷を小さくとの患者の強い希望と良性疾患を考慮し，胸腔鏡下手術を施行した。手術時間は 8 時間半を要したが，輸血はせず，比較的小さな傷で手術を終了した。術後写真は良く，皮切は約 6cm で，腫瘍は胸腔内

で分割し，摘出した。本症例では，胸骨正中切開等の通常開胸術に比して，摘出に長時間を要し，また，胸腔内で腫瘍の分割を行った点で，胸腔鏡下手術の適応としては異論のあるところである。術後 1 年の CT でも幸い再発等はない(図 3)。

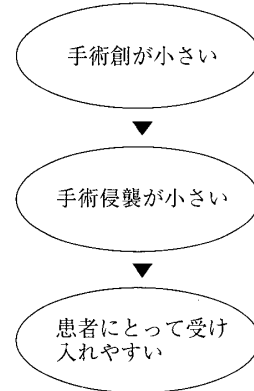


図 4 胸腔鏡のメリット

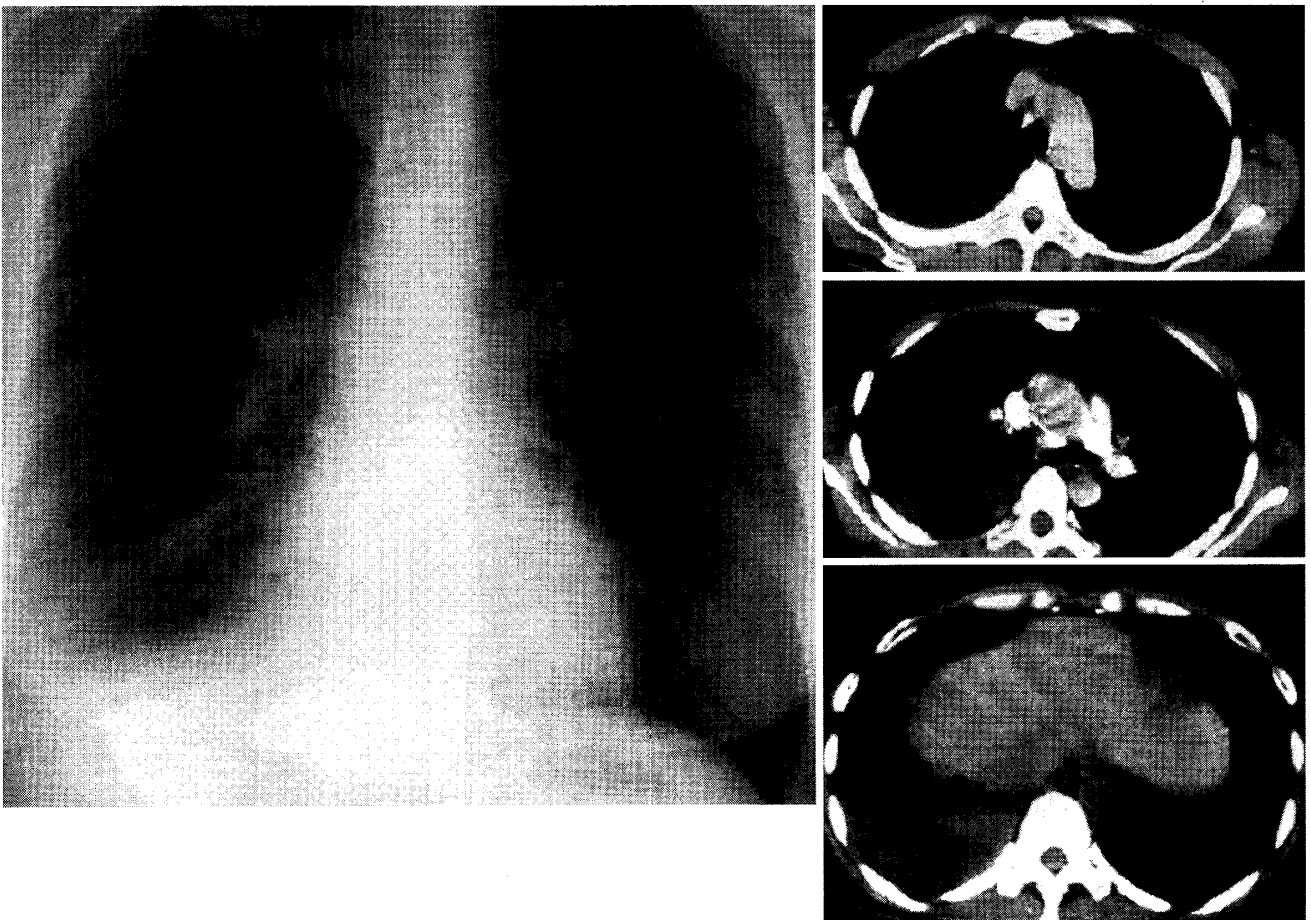


図 5 症例 2 42 歳女性 胸部 Xp (左) と胸部 CT (右)
主訴：胸水貯留，アスベスト曝露 (+)。

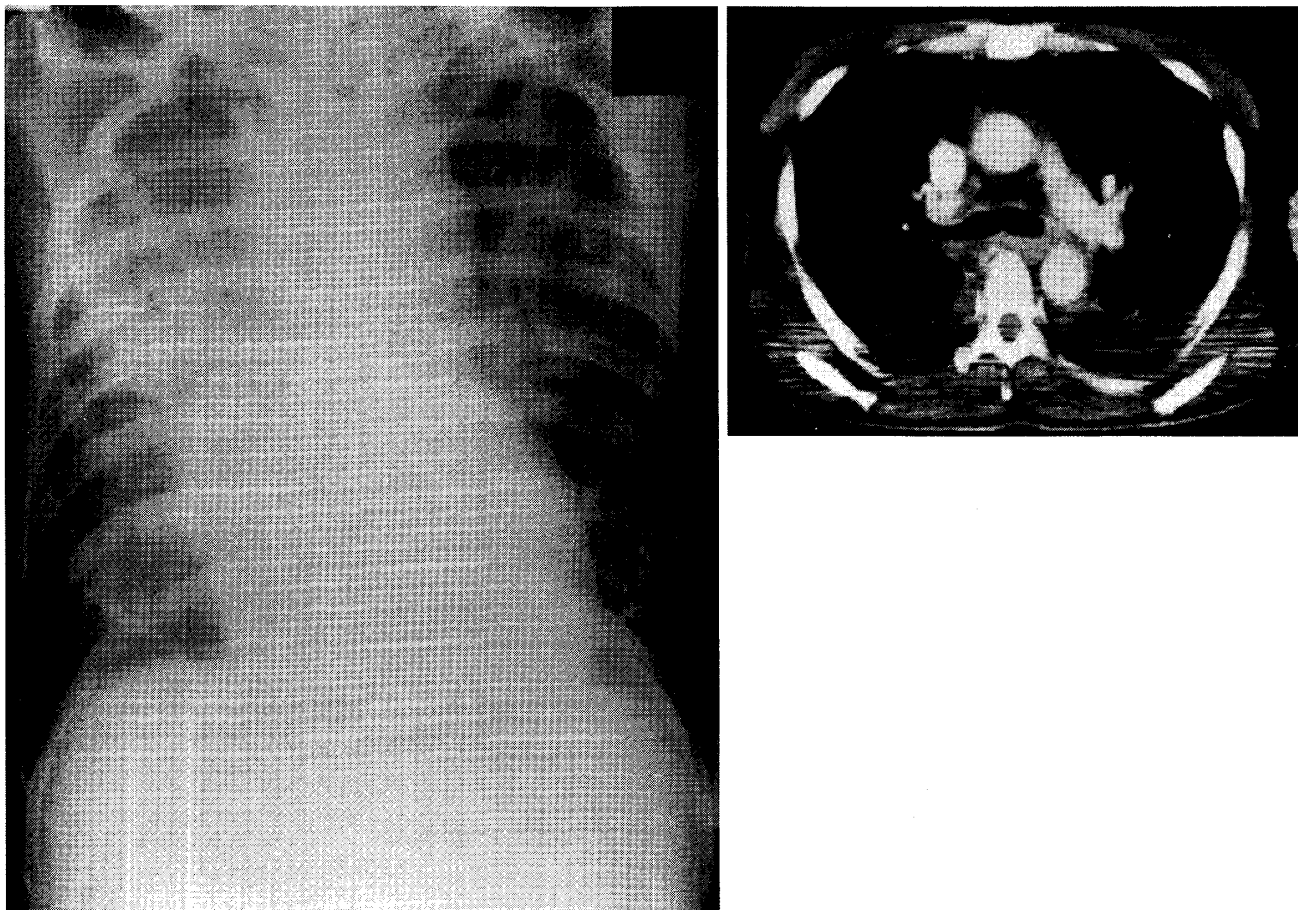


図6 症例3 急性縦隔炎

動脈血ガス分析 PaO₂:58.6mmHg, PaCO₂:34.7mmHg, pH:7.57, O₂:4L 鼻カニューレ
+7L フェースマスク吸入下.

本症例は、胸腔鏡の現況に示唆に富む症例である。胸腔鏡のメリット、すなわち、“傷が小さい”、“侵襲が小さい”、“患者が受け入れやすい”は、本来一体となるべきであるが、適応拡大に伴い、この関係は必ずしも一致しなくなる。本症例では、侵襲や危険性は明らかに胸腔鏡が大きいことになる。患者の“強い希望”、外科医の“期待に応じたいとする願い”が合致し、時に問題が生じる可能性もある(図4)。

手術侵襲の評価には、手術時間の問題が挙げられるが、胸腔内への到達時間では胸腔鏡に利があり、胸腔内処理時間は通常の開胸に利があげられる。侵襲評価の対象としての手術時間に関する限り、胸腔内処理時間が標準開胸との差が1時間以上では、標準開胸に利があることになる。

胸腔鏡下の生検は最も胸腔内操作が少なく、良

い適応であり、未確診小型腫瘍の肺生検では65%に悪性の診断が得られており、小型胸腔壁腫瘍についても同様である²⁾。

症例2：42歳の女性で約3カ月間胸水貯留があり(図5)、CTで胸壁、横隔膜に小腫瘍を認め、腫瘍を生検し、慢性胸膜中皮腫の診断を得、右肺胸膜肺全摘術を施行した。術後7年目、CT等でも再発を認めない。

症例3：下行性縦隔炎は従来予後不良とされていたが、糖尿病合併、咽頭炎からの下行性縦隔炎に対する胸腔鏡下ドレナージの症例である(図6)。両側胸水貯留とともにARDS様陰影を認め、高濃度酸素吸入下に低酸素血症を伴う。いわゆるARDSの状態であったが、胸腔鏡下に縦隔胸膜切開術を施行し、排膿ドレナージとともに、ピロゾン消毒を行った結果、術後は全身状態が改善し、

歩行退院となった。

このような胸腔内処置が単純な症例では胸腔鏡は非常に有効で、開胸手術より侵襲が少ない胸腔鏡処置が好結果をもたらしたといえる。

3. 自然気胸と胸腔鏡

同様に胸腔内処置が単純な疾患の典型に気胸があり、当科では、胸腔鏡導入当初、若年者の気胸

手術を腋窩開胸と胸腔鏡下手術とを交互に施行した結果、術後CKとCRPは、腋窩開胸に比して胸腔鏡手術で低値を示し、侵襲に有意差があることが示された(図7)。

更に、術後の肺機能に及ぼす影響を見ると、1週後の%VC、%FVCで両群間に有意の差があり、ここでも胸腔鏡下手術の低侵襲性が示されている

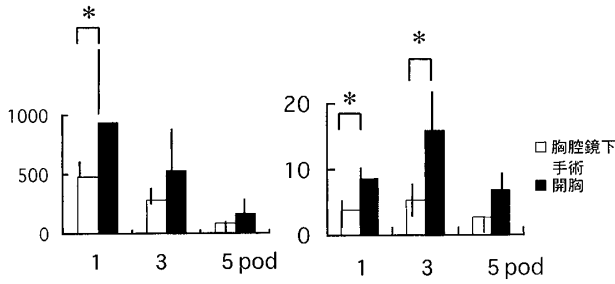


図7 気胸術後のCK(左)とCRP(右)の変動
*: 胸腔鏡下手術と開胸手術.

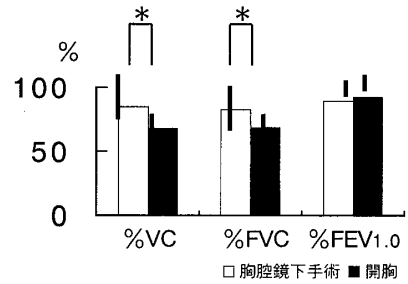


図8 自然気胸術後1週間の肺機能
*: 胸腔鏡下手術と開胸手術.

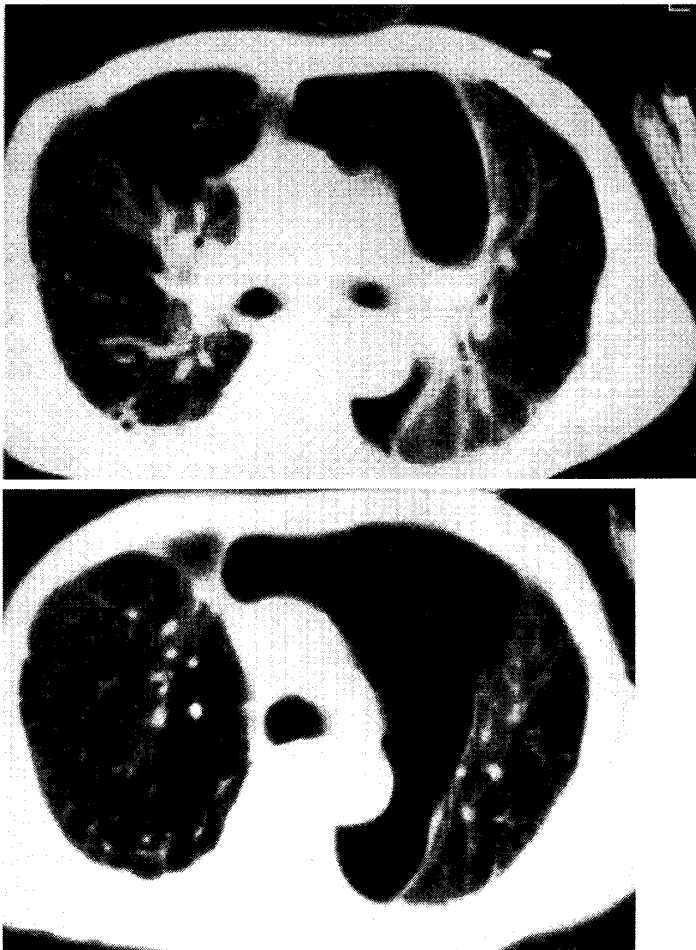


図9 症例4 高度癒着を伴う気胸症例

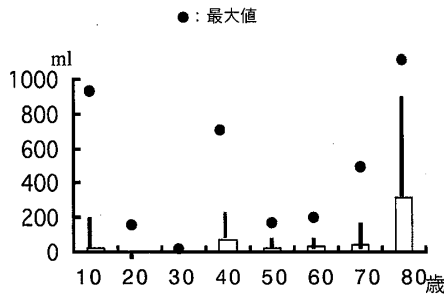


図 10 胸腔鏡下気胸手術の年齢別術中出血量

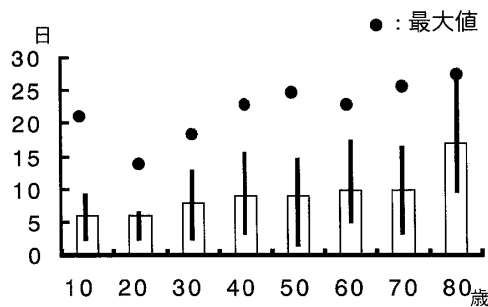


図 11 胸腔鏡下気胸手術の年齢別術後在院日数

(図 8).

自然気胸手術について当科の年齢別の胸腔鏡手術件数では 20 歳代をピークとした単純な気胸では、当初から胸腔鏡の最も良い適応とされてきたが、高齢者ではときに疑問も呈されている。高齢者、特に高度癒着が疑われる場合は、当科では、胸腔内処置をできるだけ簡略化するために、術前に CT、胸腔内造影を活用し、ブラ、癒着部、気漏部位の術前把握を方針としている。

症例 4: 肺気腫を伴い、在宅酸素療法中に発症した高齢者気胸で、気漏 2 週継続で来院し、CT では、大きな気腫性嚢胞の胸壁癒着が認められる (図 9)。胸腔造影により嚢胞胸壁癒着部位からの気漏部位を確認し、内視鏡を直上から挿入して、胸壁癒着部位は一部を胸膜外に剝離し、胸壁から直接指を挿入し、愛護的剝離を行い、出血量、手術時間も許容範囲内で術前胸腔ドレーンから細菌が検出され、陰性化確認のため、留置期間が長かったが気漏は術直後からなく歩行退院できた。

術前の胸腔造影、CT の活用により部位を特定し、最も剝離が少なく空気漏れ部に到達し得る仰臥位などで、胸腔内の作業を極力省力化する工夫

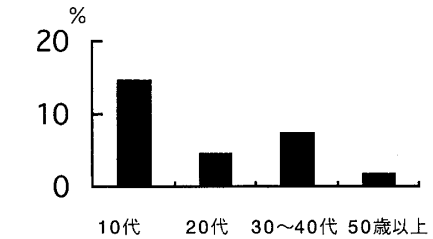


図 12 年齢と自然気胸胸腔鏡術後再発率

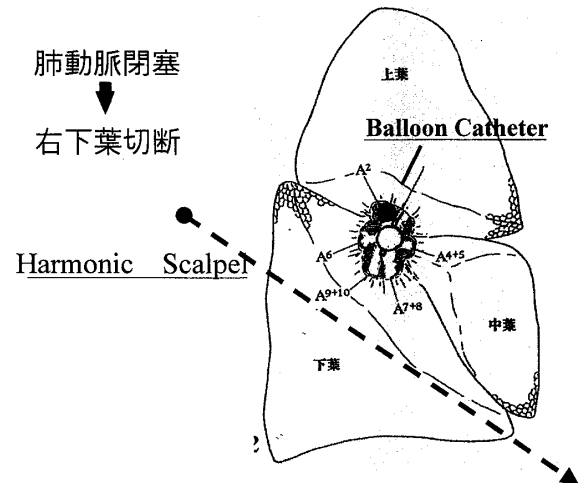


図 13 肺動脈閉塞下の harmonic scalpel による切断 (ブタ実験模式図)

の一端を示す。

胸腔鏡下気胸手術の年齢別の術中出血量で、各年代とも、初期症例、癒着例もあり、最高出血量は高いが、総じて許容範囲内といえる。また、手術時間でも若年者に比して癒着例の多くなる高齢層でやや高い傾向がみられる (図 10)。術後在院日数でも、同様に、高齢層でやや長くなる傾向が見られるが、80 歳代を除いて平均在院日数はほぼ一定である (図 11)。

胸腔鏡導入以来、気胸に対する胸腔鏡手術の再発率の高さが指摘されているが、年代別にこれを見ると、特殊疾患が含まれていないにもかかわらず 10 歳代の再発率が高く、次いで、LAM や月経随伴性気胸など特殊症例が含まれる 30、40 歳代が少し高率となっている (図 12)。原則として、気漏部位のみの切除を行っている 50 歳以上が、最も低い再発率で、気胸の治療に際して年齢要素の重要性が知られる。高度癒着を伴いがちな高齢者気胸



図14 肺動脈閉塞下の harmonic scalpel による切断（ブタ実験模式図）
左：肺動脈閉塞中，右：肺動脈開放。

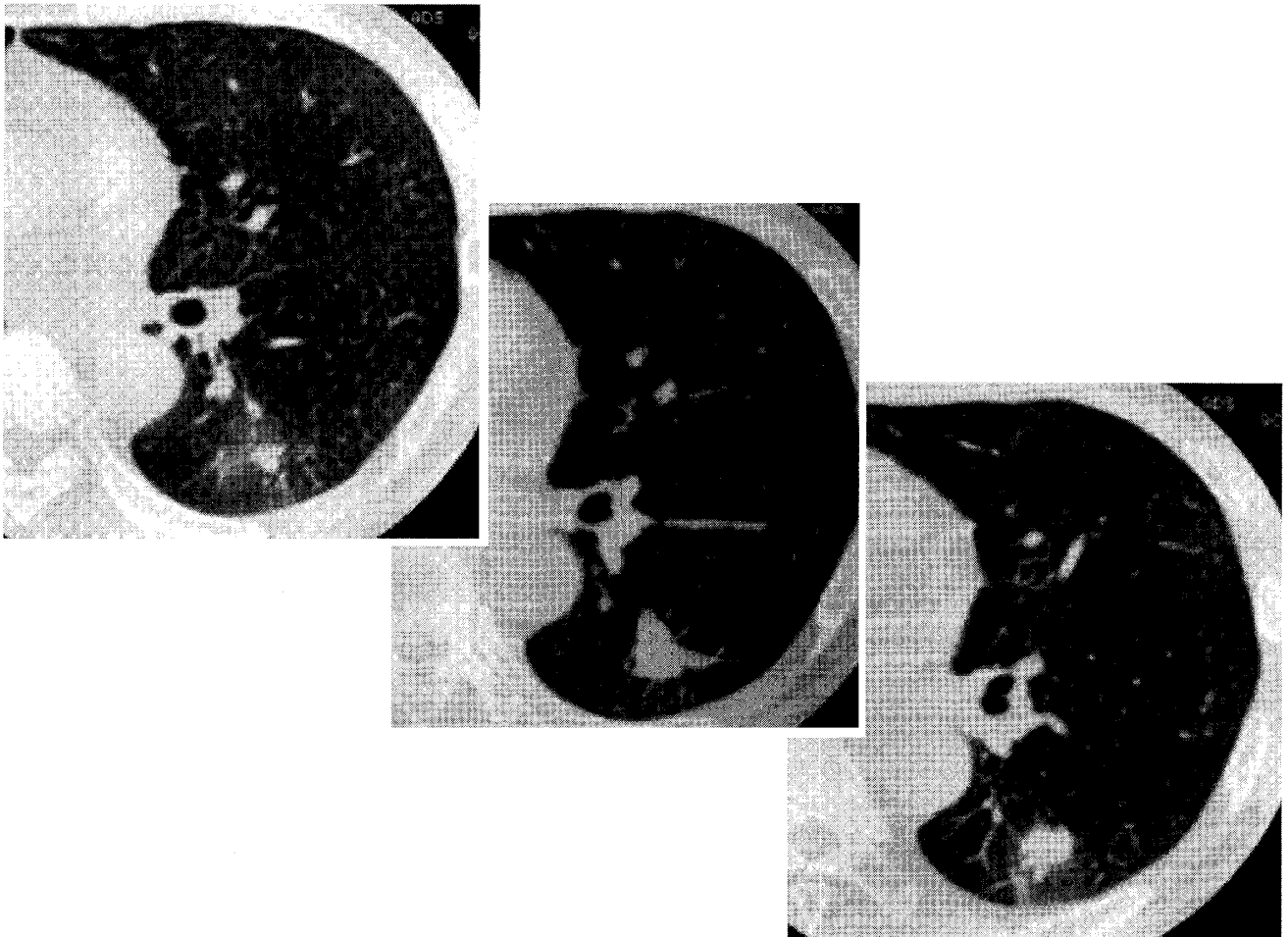


図15 症例5 結腸癌肺転移症例

では胸腔内操作を限局し，侵襲を限定すべきである。

組織障害に際して生ずるサイトカインの刺戟によって間葉系細胞から分泌され，上皮系細胞に作

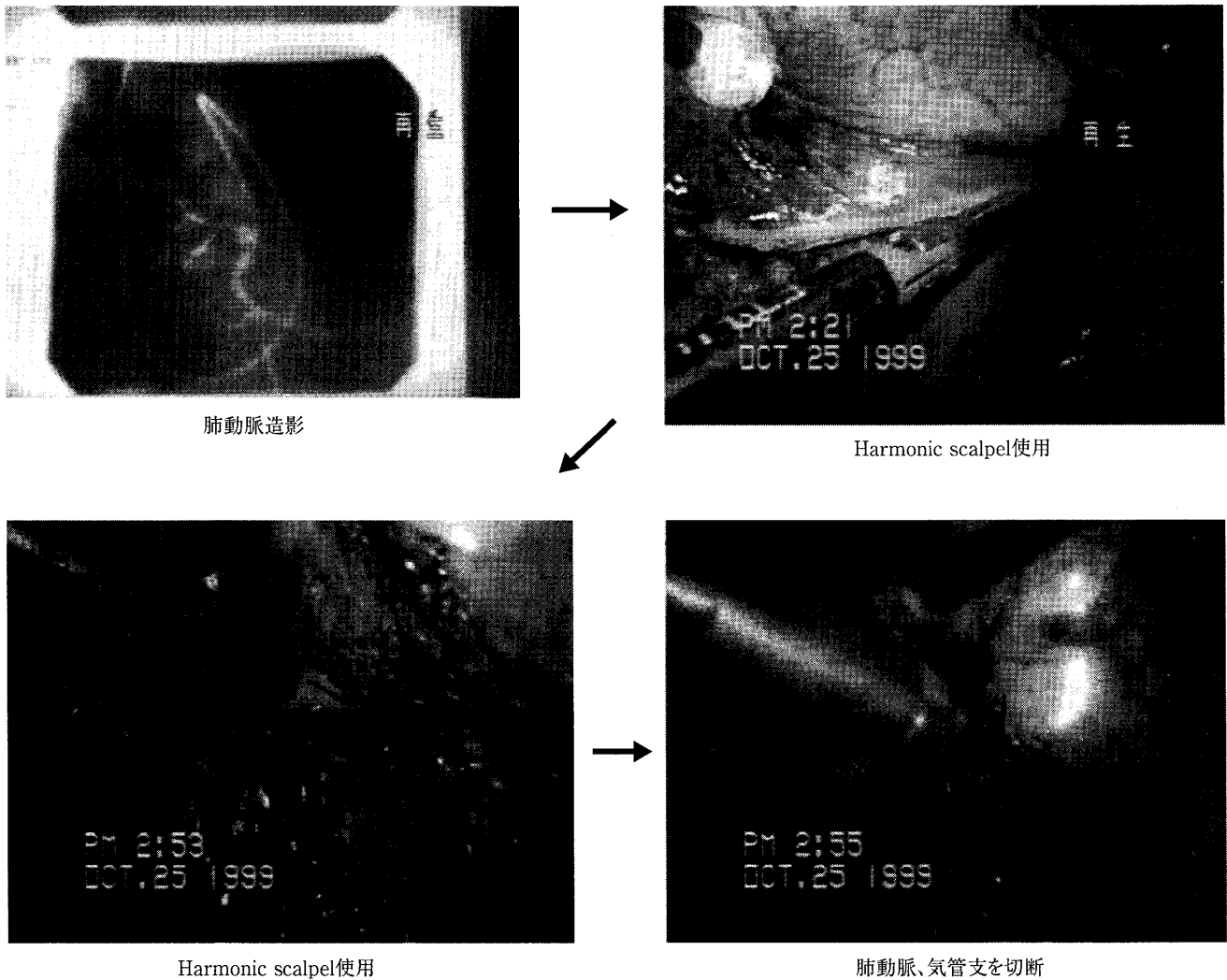


図 16 症例 5 術中操作

用して損傷組織の修復に関与しているとされている肝細胞増殖因子 HGF の術後胸水中濃度は、教室の成績（清水，未発表）では、標準開胸手術に比して胸腔鏡手術で低値を示しており、胸腔鏡手術の低侵襲性を示す一端といえよう。胸腔鏡の低侵襲性は皮切が小さく手術時間、出血量が少ない等々のメリットがあり、胸膜反応を制御し、治療機転を働かせることが期待されることになる。

4. 肺切除時の出血対策・術中の安全確保

胸膜下の肺小腫瘍，あるいは肺葉切除に際しての胸腔鏡下手術が多く報告されているが，常に大量出血の危惧が指摘されてきた。教室の大貫は比較的太い肺動脈の走行する肺門部に近い肺組織を含め広範な肺組織を安全に処置する目的で当該肺組織の中樞側動脈をバルーンカテーテルを用いて

術中閉塞することを工夫した。まず，ブタ実験により肺動脈閉塞下肺組織を harmonic scalpel で切断してもほとんど出血しないことを確認し，臨床的に用いた（図 13, 14）³⁾。

症例 5：第 1 例は結腸癌肺転移症例（図 15）で，左肺動脈下行枝を閉塞下に胸腔鏡手術を行い，周辺病変を伴い，肺門近くに及んでおり，比較的広範囲に切除する必要があったが，インフォームドコンセントを得て，術前に肺動脈の走行を確認し，術中肺動脈閉塞を行って，harmonic scalpel を用いて出血を見ることなく安全に肺切除を施行した。切除標本の割面をよく検討し，気管支，血管の確認と出血，気漏部位の確認，閉鎖を行い，更にフィブリン糊により気漏の閉塞を行った（図 16）。手術時間 3 時間弱で，出血も少なく，術後 1

表 肺動脈閉塞下肺部分切除、症例

症例	年齢	性	診断	部位	手術時間 (分)	出血量 (ml)	ドレーン 留置(日)	在院日数 (日)
6	58	M	転移性肺癌	RS10	275	200	5	9
7	74	M	肺癌	LS10	195	180	6	10
8	72	M	転移性肺癌	LS10	275	50	3	5
9	83	F	肺癌	RS8	272	100	2	11
10	62	M	転移性肺癌	LS6C	175	100	2	6
平均					238	126	3	8
SD					49	62	2	3

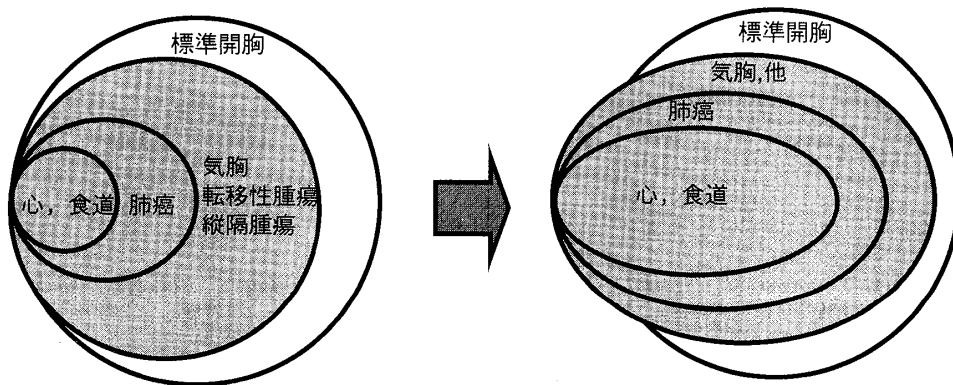


図 17 胸腔鏡下手術の現況と将来

週間で歩行退院した。

同様にして行った肺動脈閉塞下胸腔鏡肺切除例 5 例の平均手術時間は約 4 時間で、出血量は 126 ml、平均術後在院日数 8 日と標準開胸、あるいは通常の胸腔鏡下肺部分切除に比していわゆる侵襲の軽減を誇り得たことになる(表)。今後の普及が期待される。

おわりに

本邦に内視鏡手術が普及し始めて約 10 年を経たがこの間、新しい手術手技導入に際しての外科医の真摯な努力と低侵襲医療を求める社会のニーズと相まって、その急速な普及度は目を見張るものがある。しかし反面、内視鏡手術が持つ種々の制約、狭隘な視野での手術操作に伴う種々の risk が看過されてきた嫌いがあり、近年では、内視鏡手術が minimally invasive surgery と同意語とすら受け止められ、時には、内視鏡手術、すなわち、risk を伴わない手術との過大な期待を患者サイドに抱かせかねない側面が生じてきた。

ここでの胸腔鏡のメリットについて改めて考察すると「手術創が小さい」ことから、患者にとって受け入れやすいことは疑いの余地のない所である。外科医は、胸腔鏡に限らず、内視鏡手術に際しては習熟度、侵襲の客観的評価、根治性の評価等に加え、手術の安全が外科医に課された極めて重篤な使命であることを忘れてはならない。

外科医の手技の向上とともに、ビデオカメラ、自動縫合器など内視鏡用に開発された機器の他、超音波凝固切開装置やフィブリノーゲン製剤なども、その発展の重要な要素になっており、それらを用い手技を工夫し、処置自体を容易にし、あるいは、適応を厳密に選択することにより内視鏡手術の利点を最大限に生かすことが重要である。

先にも述べたように、胸腔内諸臓器疾患に関する内視鏡手術の現状は、食道、心・大血管等では未だ限定された病態のみが内視鏡手術の適用となっているが、近年の手術手技の進歩、ロボット技術の発展を厳密に選択することにより内視鏡手

術の利点を最大限に生かすことが重要である。

先にも述べたように、胸腔内諸臓器疾患に関する内視鏡手術の現状は、食道、心・大血管等では未だ限定された病態のみが内視鏡手術の適用となっているが、近年の手術手技の進歩、ロボット技術の発展を含む周辺機器の進歩は極めて急速であり、遠からず従来用いられてきた標準開胸術では目的を達し得られなかった領域を含む外科治療法として定着するものと考えられる (図 17)⁴⁾。

同時に、外科医は内視鏡下手術という新しい手術手技を入手し、黎明期、普及期を経た今日、これまでの先達の努力、社会の支持・期待を理解し、

そのメリットを生かし患者救済に向けて努力すべきである。

参考資料

- 1) 日本内視鏡外科学会学術委員会：内視鏡手術に関するアンケート調査. JESES 5: 569-637, 2000
- 2) Murasugi M, Onuki T, Ikeda T et al: The role of video-assisted thoracoscopic surgery in the diagnosis of the small peripheral pulmonary node. Surgical Endoscopy, in press
- 3) 大貫恭正, 西内正樹, 村杉雅秀ほか：胸腔鏡下肺区域, 亜区域切除の工夫. JESES 4: 99, 1999
- 4) 新田澄郎, 大貫恭正, 曾根康之ほか：胸腔鏡手術の診断と治療. 第 25 回日本医学会総会誌 (II) : 390, 1999