

복강경 복막외 접근 탈장교정술과 Perfix[®]를 이용한 무긴장 탈장교정술의 비교: 단기 추적 결과

경희대학교 의과대학, 의학전문대학원 외과학교실

한민수 · 이상목 · 최성일 · 주선형 · 홍성화

Comparison of Laparoscopic Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repair and Tension-Free Herniorrhaphy Using Perfix[®]: Short-Term Follow-Up Results

Min Soo Han, M.D., Sang Mok Lee, M.D., Sung Il Choi, M.D.,
Sun Hyung Joo, M.D., Sung Wha Hong, M.D.

Department of Surgery, Kyung Hee University College/School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Tension-free open repair for inguinal hernia is a safe and popular operation with a high success rate, but laparoscopic techniques are fairly recent. Comparing the tension-free herniorrhaphy using mesh and plug (Perfix[®]) with laparoscopic totally extraperitoneal (TEP) hernia repair is the aim of this study.

Methods: We compared two groups of patients in which 39 patients with inguinal hernias were treated by tension-free repair using Perfix[®] (group P) and 39 patients were treated by laparoscopic TEP repair (group T). Information about operation time, length of hospital stay, use of analgesics (pain), recurrence, complications, cosmetic satisfaction, medical costs, and time until return to work were evaluated retrospectively.

Results: Mean operation time, postoperative hospital stay, and the time until return to work were 101±33 min, 1.9±1.0 days, 11±8 days in group T, 86±28 min, 2.0±0.8 days, 12±10 days in group P. Postoperative complications, medical costs and the cosmetic satisfaction were 20.5%, 821,048 won, 94% (32/24) in group T, 7.7%, 692,149 won, 79% (19/24) in group P. There was difference between the two groups but not significant statistically. Group P used more analgesics than group T, significantly ($P<0.05$). There was only 1 recurrence in group T.

Conclusion: Although we need more experience in patients with inguinal hernias, laparoscopic TEP repair may be a secure and feasible procedure compared to tension-free repair using Perfix[®]. (J Korean Surg Soc 2009; 77:189-194)

Key Words: Laparoscopic hernia repair, Totally extraperitoneal approach, Tension free hernia repair
중심 단어: 복강경 탈장교정술, 복막외 접근법, 무긴장 탈장교정술

서 론

책임저자: 이상목, 서울시 동대문구 회기동 1

☎ 130-702, 경희대학교 의과대학, 의학전문대학원
외과학교실

Tel: 02-958-8269, Fax: 02-966-9366

E-mail: hbplapa@khu.ac.kr

접수일: 2008년 11월 17일, 게재승인일: 2009년 6월 25일

이 논문의 요지는 2007 대한외과학회 추계 학술 대회에서 구연
으로 발표되었음.

탈장은 외과 의사들이 접하는 가장 흔한 질환 중의 하나
이며 1887년 Bassini 이후 여러 가지 교정 방법들이 소개되
어 왔다.(1) 1984년 Lichtenstein(2)은 인공 그물막을 사용하
는 무긴장 탈장교정술을 소개하였고 이 술식은 기존 수술
에 비하여 쉽고 수술 시간이 짧으며 통증이 적고 재발률이
낮아 현재 가장 널리 사용되고 있다. 이후 소개된 다양한

무근장 수술 방법 중에서도 1995년 Rutkow와 Robbins(3)가 인공 그물막과 마개(plug)를 동시에 사용하는 Perfix[®] (C.R. Bard, Inc., Murray Hill, NJ, USA)를 이용한 무근장 수술법을 보고하였고 그 우수성이 알려짐에 따라 많이 사용하고 있다. 최근에는 복강경을 이용한 무근장 탈장교정술이 소개되었고 특히 복강경 전복막외접근(totally extraperitoneal, TEP) 탈장교정술은 무근장 탈장교정술의 장점과 복강경 수술의 장점을 가지는 방법으로 인정되어 복강경 탈장교정술의 대표적인 수술 방법으로 인정되었다. 저자들의 경우 보험급여가 되지 않아 환자 부담이 많아 시행하지 못하고 있다가 최근 보험급여가 시작됨을 계기로 복강경 TEP 수술을 시작하였고 그 단기 성적을 Perfix[®]를 사용한 술식과 비교하고자 하였다.

방 법

1) 대상 및 방법

경희대학교 의과대학 부속병원 외과에서 서혜부 탈장으로 진단받고, 복강경 TEP 술식을 시작하기 전인 2005년 3월부터 2006년 8월까지 Perfix[®]를 사용하여 전방접근법으로 수술한 39명의 환자(P군)와 복강경 기구에 대한 보험 급여가 시작되어 본격적으로 탈장 교정술을 복강경 TEP 술식으로 전환한 2006년 11월부터 2007년 8월까지 복강경 TEP 수술을 시행한 39명의 환자(T군)를 대상으로 의무기록과 진화 설문 조사를 통하여 수술 시간, 수술 후 입원 기간, 진통제 투여량(통증), 재발, 합병증, 치료비, 미용학적 만족도, 일상 생활로의 복귀 시간 등을 후향적으로 조사하였다. 추적 관찰 기간은 2개월에서 2년이었으며 수술은 모두 같은 수술자에 의해 시행되었고 통계 처리는 Chi-square Test와 Student T-test를 이용하였으며 P값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

2) 복강경 TEP 수술 방법

환자는 전신 마취를 하고 바로 누운 자세에서 배꼽의 직하방에 15 mm 정도의 길이로 피부 절개를 행한 후, 배곧은근(rectus abdominis muscle)의 전막을 열고 근육과 후막 사이의 공간에 검지를 삽입하여 골반부 쪽으로 중앙선을 따라 손가락이 완전히 들어갈 정도까지 충분히 박리한 다음 팽창풍선(peritoneal distension balloon, Autosuture, Norwalk, CT, USA)을 사용하여 복막의 공간을 확보한다. 카메라를 삽입하여 눈으로 확인하면서 풍선을 서서히 팽창시키는데,

치골과 Cooper씨 인대가 보이고 위쪽에 복직근이, 외측에 하배벽동맥(inferior epigastric artery)이 보일 정도로 공간이 확보되면 팽창 풍선을 꺼뜨려 빼낸다. 팽창 풍선을 제거한 공간에 10 mm 풍선투관침(balloon trocar, Autosuture, Norwalk, CT, USA)을 삽입하고 풍선에는 공기를 25 cc가량 넣고 CO₂ 가스를 12 mmHg까지 넣고 카메라를 삽입한다. 치골결합 직상방에 5 mm 투관침을 삽입하고 카메라를 삽입한 곳과 5 mm 투관침을 삽입한 중간부위에 또 다른 5 mm 투관침을 삽입한 다음 비절개박리(blunt dissection)를 하면서 수술에 필요한 공간을 확보한다. 수술에 필요한 공간은 내측으로는 중앙선과 치골결합부, 외측으로는 전상장골극(anterior superior iliac spine), 아래쪽은 Cooper씨 인대 아래쪽에서 요근(psoas muscle)까지, 앞쪽은 복직근이 충분히 노출될 정도의 공간이다. 탈장낭을 확인하고 정복한 후 제품화된 6×4 inch 폴리에스터 그물막(Parietex[®], Sofradim, Formans, France)를 사용하여 후벽을 강화하였다(Fig. 1A). 직접 탈장의 경우 탈장낭을 정복한 후 배가로근막(transversalis fascia)을 Cooper씨 인대에 Tacker (Autosuture, Norwalk, CT, USA)를 사용하여 고정하였고, 인공 그물막은 양측성 탈장인 경우에만 Tacker를 사용하여 한쪽만 Cooper씨 인대에 고정하였고 편측인 경우에는 고정하지 않았다. 직, 간접 탈장에 따른 Tacker 사용 개수에 차이는 없었다. 그물막을 충분히 펼친 후 CO₂ 가스를 차단하고 치골 상부에 있는 투관침을 통하여 가스를 천천히 방출시키면서 가스가 완전히 빠질 때까지 인공 그물막의 펼쳐진 상태가 유지되는 것을 확인하면서 투관침을 제거하였다.

3) Perfix[®] 수술방법

전신마취나 척추마취 후 통상적인 방법으로 탈장낭을 고위 절찰하고 함입시킨다. 탈장낭이 너무 크면 중간 부위에서 자르고 고위 절찰한다. 절찰 후 간접 서혜부 탈장인 경우 내륜(internal ring)을 통해, 직접 서혜부 탈장인 경우는 후벽에 plug을 넣고 plug와 내륜을 비흡수 봉합사로 3회 봉합하고 직접 탈장은 배가로근막과 plug를 6~8회 봉합하여 고정시키며 그 위에 인공 그물막을 덮어준다(Fig. 1B).

결 과

1) 환자의 특성

전체 대상 78명의 대부분이 남자(96.2%)였으며 편측성(93.6%), 간접탈장(80.8%)이 제일 많았고 재발된 탈장은 5

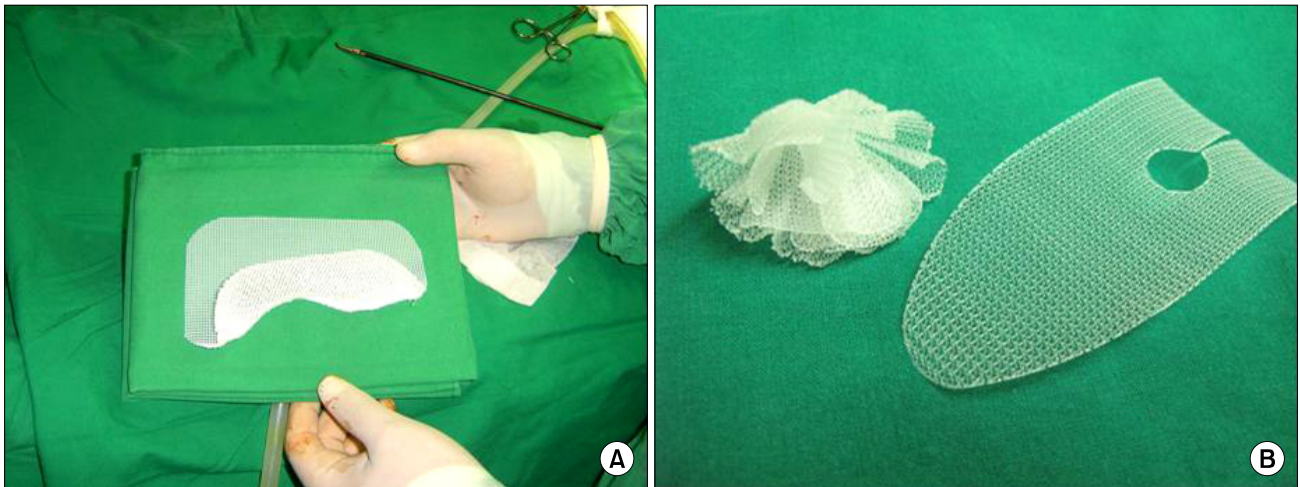


Fig. 1. (A) Polyester mesh for totally extraperitoneal approach (Parietex[®], Sofradim, Formans, France). (B) Polypropylene mesh and plug for tension free repair (Perfix[®], C.R. Bard Inc., Murray Hill, USA).

Table 1. Clinical characteristics of the patients

| | T group (%) (n=39) | P group (%) (n=39) | P-value |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| Gender | | | NS* |
| Male | 37 (94.9) | 38 (97.4) | |
| Female | 2 (5.1) | 1 (2.6) | |
| Mean age (years) | 52.3 (25~80) | 61.7 (23~86) | <0.05 |
| ASA [†] score | 1.73 | 2.25 | <0.05 |
| Previous history of abdominal surgery | 13 (33.3) | 16 (41.0) | NS |
| Type of hernia | | | NS |
| Direct | 7 (17.9) | 5 (12.8) | |
| Indirect | 31 (79.5) | 32 (82.1) | |
| Combined | 1 (2.6) | 2 (5.1) | |
| Direction of hernia | | | NS |
| Unilateral | 37 (94.9) | 36 (92.3) | |
| Bilateral | 2 (5.1) | 3 (7.7) | |
| Recurrent hernia | 3 (7.7) | 2 (5.1) | NS |

*NS = not significant; [†]ASA = American Society of Anesthesiologists.

예(6.4%)였다. P군과 T군을 비교하면 T군이 평균 나이(61.7세, 23~86세 : 52.3세, 25~80세), ASA score (2.25점 : 1.73점)에서 유의하게 낮았으나 그 외 성별, 복부 수술력, 탈장의 종류, 탈장의 위치 등에서 두 군 간에 차이가 없었다 (Table 1).

2) 수술 후 합병증 및 재발

수술 후 합병증의 경우에 본 연구에서는 장손상, 출혈, 인공 그물막 감염 등의 심각한 합병증은 없었다. 하지만 소변

Table 2. Postoperative complications

| | T group (%) | P group (%) | P-value |
|-------------------|-------------|-------------|---------|
| Total | 8 (20.5) | 3 (7.7) | 0.104 |
| Urinary retention | 6 (75) | 2 (66.7) | |
| Scrotal hematoma | 1 (12.5) | 1 (33.3) | |
| Seroma | 1 (12.5) | — | |

저류 등의 경미한 합병증이 발생하였으며 T군에서 총 8예 (20.5%)에서 발생하여 P군 3예(7.7%)에 비해 많았지만 통계적으로 유의한 차이는 없었으며 모두 보존적 치료로 호전되었다(Table 2).

2개월에서 2년간의 추적 관찰 기간 동안 두 군 모두에서 재발한 예는 1예 있었는데 양측성 서혜부 탈장을 TEP 술식으로 수술 받았던 환자에서 우측 서혜부 탈장이 재발하였다. 원인은 첫 수술 시 인공 그물막을 고정하지 않았던 것이 우측 수술 후 좌측 수술 중에 인공 그물막의 위치 이동이 있었던 것으로 판단되며 다시 TEP 술식으로서 그물막을 Tacker로 고정시키는 수술 후 현재까지 재발없이 추적 관찰 중이다.

3) 수술 시간, 재원 기간, 수술 후 직장 복귀 기간

수술 시간은 T군이 평균 101분으로 P군의 86분보다 길었던 것으로 나타났지만 유의한 차이는 없었다. 수술 후 재원 기간은 두 군 모두 2일 내외로 짧았으며 유의한 차이가 없었고 직장을 가진 환자에서 전화 설문 조사를 통한 직장로의 복귀 시점은 T군에서 평균 11일, P군에서 평균 12일로

Table 3. Operation time, hospital stay, and time until return to work

| | T group | P group | P-value |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|
| Operation time (min) | 101±33 | 86±28 | 0.34 |
| Hospital stay (days) | 1.9±1.0 | 2.0±0.8 | 0.15 |
| Time to the return to work (days) | 11±8 | 12±10 | 0.32 |

Table 4. Medical costs, use of analgesics, and cosmetic satisfaction

| | T group | P group | P-value |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------|
| Cost (won) | 821,048 ±226,460 | 692,149 ±232,465 | 0.42 |
| Number of analgesic injection | 1.20 | 1.94 | <0.05 |
| Cosmetic satisfaction | 32/34 (94.1%) | 19/24 (79.2%) | |

역시 유의한 차이가 없었다(Table 3).

4) 수술 비용, 수술 후 미용 만족도, 수술 후 통증

수술 비용의 경우 T군이 복강경 기구의 사용으로 평균 82.1만원, P군은 평균 69.2만원으로 T군이 12.9만원 많았지만 통계적으로 유의하지는 않았다($P=0.42$). 수술 후 미용적인 만족도에 대한 설문 조사 결과 비록 두 군의 직접적인 비교는 어렵겠지만 T군이 94%에서, P군에서는 79.2%에서 만족함을 표시하여 T군에서 비교적 높은 만족도를 보였다. PCA 등의 기타 진통제를 사용하지 않은 상태에서 수술 후 진통제를 투여한 횟수를 비교한 결과 T군이 평균 1.2회, P군이 평균 1.94회로 T군이 의미 있게 진통제 사용이 적었다(Table 4). 만성 통증의 경우 두 군 모두에서 추적 기간 동안 관찰된 바가 없었다.

고 찰

서혜부 탈장의 치료를 위하여 오랜 기간 동안 많은 연구와 시도가 이루어져 왔고 오늘날 여러 가지 수술법이 시행되고 있다. 1869년 Joseph Lister에 의해 무균적 탈장 수술이 처음으로 시행된 이래, 1887년 Bassini(4)가 탈장 교정술을 확립하였고 1950년대에 들어 인공 재료를 이용한 수술이 시작되어 1989년 Lichtenstein과 Shore가 polypropylene과 polyethylene으로 만들어진 Marlex 그물막을 이용한 무긴장 탈장교정술을 시행하여 탈장교정술 치료의 새로운 영역을 열었다.(1,5,6) 인공 그물막과 마개를 이용한 탈장 교정술은 1968년 Lichtenstein과 Shore가 처음으로 원통 모양의 마개

를 사용하였고,(5) 이후 Rutkow와 Robbins(7)가 원추 또는 우산 모양의 마개를 사용하기 시작했는데 기술적으로 간단하고 부분 마취로도 수술이 가능하며, 재발률은 1%에 불과하고 수술 후 3일 이내에 정상적인 활동이 가능하다고 보고하였다.

최근 서혜부 탈장의 치료법으로 복강경 수술이 적용되면서 통증의 경감과 빠른 회복이 장점으로 인정되었고 경복막 접근법을 거쳐 현재는 복강 내 장기의 손상과 유착의 위험이 없는 복막외 접근법인 TEP 술식이 소개, 보편화되고 있는 추세이다.(8,9) 하지만 복강경 TEP 술식의 경우 Perfix[®] 술식에 비해 기술의 습득에 어느 정도의 학습기간을 요하는 것으로 알려져 있다. 그러나 본 연구에서 수술시간의 경우 T군이 평균 101분으로 P군의 86분보다 길었던 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났고 DeTurris 등(10)이 16편의 문헌을 분석하여 발표한 내용을 보면 복강경 TEP 술식의 숙달을 위해서는 30~50예 정도의 수술 경험이 필요하다고 하였다.

수술 후 합병증의 측면에서 보면 Perfix[®] 술식은 TEP 술식에 비하여 수술이 간단하고 광범위 박리를 시행하지 않아도 되어 합병증이 적은 것이 장점이다. Pikoulis 등(11)은 865예의 수술을 시행한 후 5%의 합병증이 발생하였다고 보고하였고, Isemer 등(12)은 766예의 수술 후 가장 빈도가 높았던 혈종의 경우 발생률을 3.7%로 보고하였다. 본 연구에서도 Perfix[®] 술식 후의 합병증 발생률이 7.7%였고 그 중 혈종의 발생은 1예(2.6%)에 불과하였다. 한편 저자들의 경우 TEP 술식의 합병증 발생률이 20.5%로 Perfix[®] 술식의 7.7%에 비하여 많은 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($P=0.104$) 모두 경미한 합병증에 불과하였다. Perfix[®]를 이용한 수술에 한정되지 않고 전통적인 전방 접근을 통한 무긴장 탈장교정술과 TEP 술식의 수술 후 합병증을 비교한 다른 보고에서는 비슷한 결과를 보이고 있다.(13,14)

수술 후 직장으로서의 복귀 기간을 비교하면 EU Hernia Trialists Collaboration(15)의 보고에서는 복강경 수술이 개복 수술에 비해 빨랐다는 보고가 24개, 비슷했다는 보고가 1개, 더 느렸다는 보고가 2개였다고 하였고, Juul(16)의 보고에서는 복강경수술이 5일 정도 의미 있게 짧은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 T군의 경우 수술 후 재원기간이 평균 1.9일, 직장으로서의 복귀 시간이 11일로 P군의 수술 후 재원기간 평균 2일, 직장으로서의 복귀 시간 12일과 비교하여 비슷한 것으로 나타났다.

국내에서 복강경 탈장교정술은 1990년대 중반부터 시행하였지만 복강경 수술에 필요한 장비들에 대한 의료보험 급여가 되지 않아 비용적인 이유로 보편화되지 못하고 있었다. 하지만 2006년 6월부터 복강경 수술에 필요한 기구들에 대한 의료보험 급여가 시작되었고 이를 계기로 복강경 탈장교정술을 활발히 시행할 수 있게 되었다. 저자들의 경우에도 보험급여가 시작된 이후 복강경 TEP 술식을 이용하여 탈장교정술을 시작하였다. 본 연구에서 복강경 수술과 개복 수술을 비용적인 측면에서 비교하면 T군이 평균 82.1만원으로 P군에 비해 12.9만원 많았던 것으로 나타났다. 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P=0.42$). McCormack 등(17)이 14개의 연구 결과들을 분석하여 발표한 바에 따르면 복강경 수술이 전방접근법에 비해 더 많은 비용이 발생한다고 하였지만 기대여명에 대한 추가 비용에 따른 생산 비용을 포함한 비교에서는 복강경 TEP 술식이 전방접근법에 비해 결과적으로 비용이 적게 발생한다고 보고 하였다.

외과영역에서 복강경수술이 보편화된 이유에는 여러 가지가 있겠지만 최소 침습을 통한 수술로 통증이 적고 미용적인 효과가 우수한 것이 중요한 이유 중에 하나일 것이다. 이미 Liem 등(14)은 개복수술에 비하여 복강경 탈장교정술 후에 통증이 적었다는 결과를 제시하였고 본 연구에서도 수술 후 통증을 간접적인 진통제의 사용 횟수를 통해 평가하였는데 T군이 평균 1.2회, P군이 1.94회로 복강경수술이 우수한 것으로 나타났다($P<0.05$). 미용 만족도에 있어서는 비록 통계학적 의미는 없었지만 복강경수술이 우수한 결과를 보여주었다(Table 4). 퇴원 후 추적 관찰 기간 동안 만성 통증과 재발의 여부를 조사한 결과 두 군 모두에서 퇴원 후 지속적인 통증의 증거가 관찰된 바가 없었으며 Perfix® 술식의 경우 최대한 조직의 박리를 적게 한 것이, TEP 술식의 경우 양측성을 제외한 대부분의 그물막 고정에 Tacker를 사용하지 않았던 것이 한 원인일 것으로 생각된다. 재발은 TEP 술식의 경우에 1예에서 관찰되었는데 양측성 서혜부 탈장에서 한 쪽 수술 후 다른 쪽의 수술 중 먼저 수술한 쪽의 인공 그물막의 위치 이동이 원인이었다. 이는 양측성 서혜부 탈장에서 TEP 술식을 적용할 경우 Tacker의 사용함으로써 방지할 수 있을 것으로 보인다.

결 론

복강경 TEP 술식은 숙달하는데 시간이 필요하지만 그 장점으로 인하여 보편화되고 있는 수술방법이다. 복강경 TEP

술식과 Perfix®를 이용한 무긴장 탈장교정술과 비교한 결과 복강경 TEP 술식은 Perfix®를 이용한 무긴장 탈장교정술에 비해 수술시간, 수술 후 합병증, 입원기간, 수술 비용, 수술 후 미용적 효과 등에서 큰 차이가 없으며, 수술 후 통증은 상대적으로 우수하여 추천할만한 수술방법으로 생각되며 수술의 숙달에 관한 것은 복강경수술에 대한 경험을 쌓고 전복막 공간에 대한 해부학적 이해를 충분히 한 다음 복강경 TEP 술식에 경험 있는 의사들의 지도를 받는다면 쉽게 숙달할 수 있을 것이다. 다만 본 연구가 초기 경험에 의한 단기적 결과 보고이기 때문에 향후 더 많은 경험이 축적된 후 추가적인 새로운 연구가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Nyhus LM, Condon RE. Hernia. 4th ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1995. p.3-199.
- 2) Lichtenstein IL, Shulman AG, Amid PK, Montllor MM. The tension-free hernioplasty. Am J Surg 1989;157:188-93.
- 3) Rutkow IM, Robbins AW. Mesh plug hernia repair: a follow-up report. Surgery 1995;117:597-8.
- 4) Bassini E. Nuovo metodo per la cura radicale hernia inguinale. Atti Conger Assoc Med 1887;2:179.
- 5) Lichtenstein IL, Shore JM. Simplified repair of femoral and recurrent inguinal hernias by a "plug" technic. Am J Surg 1974;128:439-44.
- 6) Lichtenstein IL, Shore JM. Exploding the myths of hernia repair. Am J Surg 1976;132:307-15.
- 7) Rutkow IM, Robbins AW. "Tension-free" inguinal herniorrhaphy: a preliminary report on the "mesh plug" technique. Surgery 1993;114:3-8.
- 8) Ferzli G, Sayad P, Vasisht B. The feasibility of laparoscopic extraperitoneal hernia repair under local anesthesia. Surg Endosc 1999;13:588-90.
- 9) Ferzli GS, Massaad A, Dysarz FA 3rd, Kopatsis A. A study of 101 patients treated with extraperitoneal endoscopic laparoscopic herniorrhaphy. Am Surg 1993;59:707-8.
- 10) DeTurris SV, Cacchione RN, Mungara A, Pecoraro A, Ferzli GS. Laparoscopic herniorrhaphy: beyond the learning curve. J Am Coll Surg 2002;194:65-73.
- 11) Pikoulis E, Daskalakis P, Psallidas N, Karavokyros I, Stathouloupolos A, Godevenos D, et al. Marlex mesh Prefix plug hernioplasty retrospective analysis of 865 operations. World J Surg 2005;29:231-4.
- 12) Isemer FE, Dathe V, Peschka B, Heinze R, Radke A. Rutkow PerFix-plug repair for primary and recurrent inguinal hernias-a prospective study. Surg Technol Int 2004;12:129-36.
- 13) Lau H, Lee F, Patil NG, Yuen WK. Early outcome of laparoscopic totally extraperitoneal hernia repair versus open tension

- free mesh hernioplasty. *Asian J Surg* 2000;23:244-8.
- 14) Liem MS, van der Graaf Y, van Steensel CJ, Boelhouwer RU, Clevers GJ, Meijer WS, et al. Comparison of conventional anterior surgery and laparoscopic surgery for inguinal-hernia repair. *N Engl J Med* 1997;336:1541-7.
- 15) Eu Hernia Trialists Collaboration. Laparoscopic compared with open methods of groin hernia repair: systematic review of randomized controlled trials. *Br J Surg* 2000;87:860-7.
- 16) Juul P, Christensen K. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open inguinal hernia repair. *Br J Surg* 1999; 86:316-9.
- 17) McCormack K, Wake B, Perez J, Fraser C, Cook J, McIntosh E, et al. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2005;9:1-203.