

최소침습 종양표적하 부갑상선 절제술

연세대학교 의과대학 외과학교실, ¹한림대학교 의과대학 강동성심병원 외과학교실

장항석 · 윤종호¹ · 정웅운 · 박정수

Minimally Invasive Focused Parathyroidectomy (MIFP)

Hang-Seok Chang, M.D., Jong Ho Yoon, M.D.¹, Woong Youn Chung, M.D. and Cheong Soo Park, M.D.

Purpose: The usual surgical treatment for patients with primary hyperparathyroidism is to remove the diseased parathyroid gland. Despite the high success rate of conventional bilateral exploration of both sides of the neck with identification of all parathyroid glands, there has been considerable recent interest in focal exploration for sporadic primary hyperparathyroidism. The development of preoperative localization methods has been enhancing the effectiveness of various minimally invasive parathyroid surgery. We invented a new surgical method - minimally invasive focused parathyroidectomy (MIFP) and accomplished successful treatment for the patients with primary hyperparathyroidism. The aim of the present paper was to evaluate the effectiveness and safety of this procedure.

Methods: From Jan. 2002 through Sep. 2003, 25 consecutive cases out of 39 patients with primary hyperparathyroidism who were treated by MIFP were enrolled in this study. We analysed retrospectively the success rate, operation time, length of incision, hospital stay, complication rate and influence of preoperative localization methods.

Results: There were 21 women and 4 men with a mean age of 54.1 years. All were examined preoperatively with ultrasonography and/or 99mTc-sestamibi scan to localize the diseased parathyroid gland. The mean length of incision was 2.3 cm and mean operation time was 32 min. Twenty-four patients (96.0%) successfully underwent MIFP, with only one case of conversion to conventional approach.

Conclusion: MIFP is a safe, cost-effective and definite operative method for patients who are appropriately selected

by careful preoperative localization studies. (J Korean Surg Soc 2004;66:467-471)

Key Words: Primary hyperparathyroidism, Single adenoma, Preoperative localization test, Minimally invasive focused parathyroidectomy

중심 단어: 일차성 부갑상선 기능항진증, 단일 선종, 수술 전 위치 검사, 최소침습 종양표적하 부갑상선 절제술

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, ¹Department of Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea

서 론

일차성 부갑상선 기능항진증의 가장 확실한 치료는 부갑상선의 병변을 적출하는 수술적 방법이며, 1925년 Mandl(1)이 성공적으로 부갑상선 절제술을 시행한 후 많은 발전을 거듭해왔다. 과거 초기의 부갑상선 수술은 전통적인 전경부 절개선을 통해 양측을 탐색하는 방법이 대중을 이루었으며, 숙련된 외과 의사에 의해 시행될 경우 매우 만족스러운 결과를 보였다.(2-4) 최근 수술 전 영상진단 방법의 발전으로 편측탐색법이 도입되었으며 수술 전에 병변의 위치를 확인할 수 있었던 경우에는 매우 효과적이며 부작용을 최소화할 수 있는 방법으로 각광받게 되었다.(5) 수술 전 위치 검사법이 더욱 정확해지고 수술 중 부갑상선 호르몬 검사법(quick PTH, QPTH)의 발달, 방사능 유도 수술법(radio-guided surgery) 등의 도입으로 부갑상선 수술은 최소 침습도의 외과적 절제술로 변해가고 있는 경향을 보이고 있다.(6-10) 최근 조사에 의하면 부갑상선 절제술의 방법으로 160명 중 95명에 해당하는 59%의 외과 의사들이 최소침습 수술법을 선택하는 것으로 나타났고, 부갑상선 수술을 시행받은 환자의 44%가 최소침습 수술법으로 치료받았다고 보고되어 점차 최소침습 수술법의 사용이 많아지는 것을 알 수 있다.(11)

최근 사용되고 있는 최소침습 부갑상선 수술법으로는 최

책임저자 : 박정수, 서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-361-5546, Fax: 02-313-8289
E-mail: y Surg@yumc.yonsei.ac.kr

접수일 : 2003년 11월 17일, 게재승인일 : 2004년 5월 20일
본 논문의 요지는 2003년 추계 대한외과학회에서 발표되었음.

소절개 부갑상선 절제술(focused parathyroidectomy), 내시경 수술법(endoscopic parathyroidectomy) 혹은 영상유도 수술법(video-assisted parathyroidectomy), 방사능 유도 부갑상선 절제술 등을 들 수 있다.(12) 그러나 수술 전 진단이 분명한 경우에는 수술 중 QPTH나 방사능 유도 수술법의 사용이 불필요하고 오히려 비용을 증가시킨다는 지적들이 있으며, 최소절개선을 통해 직접 접근하는 수술법이 많은 지지를 받고 있다.(13-16)

이에 본 저자들은 일차성 부갑상선 기능항진증 환자에서 최근 본원에서 시행하고 있는 최소침습 종양표적하 부갑상선 절제술의 치료효과와 결과를 분석하여 그 효용성을 알아보고자 하였다.

방 법

1) 대상환자

2002년 1월부터 2003년 9월까지 연세대학교 의과대학 외과에서 수술받은 39명의 일차성 부갑상선 기능항진증 환자들 중 단일 선종이 확인되어 최소침습 종양표적하 부갑상선 절제술을 시행받은 25예를 대상으로 하였다. 이 중 남자가 4명, 여자가 21명이었고 평균 나이는 54.1세였다. 수술 전 평균 혈청 칼슘과 무기인은 각각 11.7 mg/dl (정상: 8.5~10.5 mg/dl), 2.4 mg/dl (정상: 2.5~5.6 mg/dl)였고 평균 부갑상선 호르몬치(i-PTH)는 167.6 pg/ml (정상: 10~65 pg/ml)이었다.

환자의 선별은 초음파, ^{99m}Tc-sestamibi scan 등의 수술 전 검사로 단일 선종의 위치가 확인되었던 25예의 환자를 대상으로 하였고, 초음파와 ^{99m}Tc-sestamibi scan을 함께 시행한 환자가 24명이었고 ^{99m}Tc-sestamibi scan만을 시행한 환자가 1명이었다.

2) 수술방법

환자는 전신마취하에 양와위, 경부를 과신전시킨 상태에서 수술 준비를 한 후, 수술 전 검사로 파악된 병소의 위치 바로 위로 2 cm 정도의 작은 절개선을 만들고 피판(skin flap)을 만들지 않고 활경근을 절개한 후 흉쇄유돌근과 strap muscle 사이로 직접 접근하여 갑상선에 도달하였다. 갑상선이 발견되면 이를 전방내측으로 견인한 후 박리를 진행하여 갑상선 상 하부위로 공간을 확보한 후 부갑상선을 육안으로 확인한다(Fig. 1). 부갑상선 병소를 확인한 후 종양의 피막이 손상되지 않도록 조심스럽게 박리하여 주변 조직의 손상을 최소화하며 공급되는 혈관과 근막으로부터 결찰, 분리한다. 종양을 성공적으로 제거한 후 세밀하게 지혈하고 흉쇄유돌근 근막과 strap muscle 근막의 봉합없이 피하조직과 피부를 봉합하였다.

수술성공은 최소침습법으로 무사히 수술이 종료되고 수술 후 혈청 칼슘치, 무기인치, 부갑상선 호르몬치가 정상화

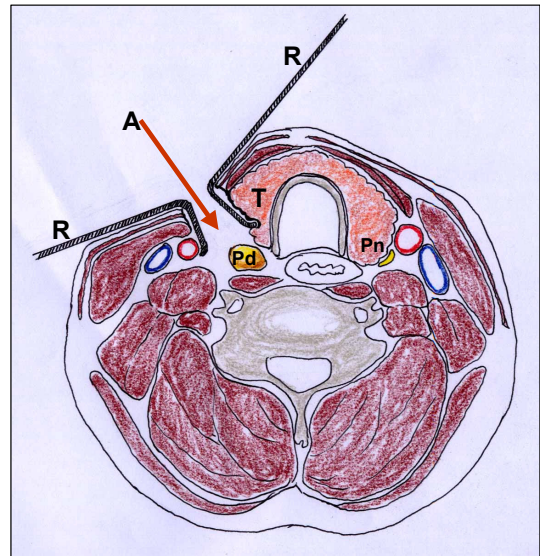


Fig. 1. Surgical technique of MIFP: planes of approach to diseased parathyroid gland. A = arrow - direct approach without resection of strap muscles; P = parathyroid glands; Pd = diseased parathyroid gland; Pn = normal parathyroid gland; R = retractors; T = thyroid gland - displaced medially with retractors.

Table 1. Preoperative and Postoperative Lab. Findings

	Preoperative (range)	Postoperative (range)
i-PTH (pg/ml)	167.6 (64.7~420.0)	19.2 (7.5~10.8)
Ca (mg/dl)	11.7 (10.7~14.0)	9.4 (7.5~10.8)
P (mg/dl)	2.4 (2.1~2.9)	3.4 (2.5~5.6)

Normal range = i-PTH (10~65 pg/ml), Ca (8.5~10.5 mg/dl), P (2.5~5.6 mg/dl).

된 경우로 정의하였다.

결 과

절제된 병소는 모두 단일 선종으로 크기는 직경 0.7 cm에서 1.0 cm까지 있었고, 병소의 위치는 우상측이 1예, 우하측이 9예, 좌상측이 5예, 좌하측이 10예였다.

총 25예 중 고식적 방법으로 전환한 경우가 1예로 96.0%의 수술 성공률을 보였는데, 최소침습 종양표적하 수술에 실패한 1예는 수술 전 ^{99m}Tc-sestamibi scan만으로 위치를 확인했던 경우로 수술 전 좌하측의 종양으로 인지되었으나 수술장에서 좌상측의 종양인 것으로 판명되어 고식적인 방법으로 전환된 경우이다.

평균 절개 길이는 2.3 cm (2.0~4.0 cm)이었는데, 이는 수술 전 판단한 병소의 크기에 따라서 다소 차이를 두고 계획

되었다. 평균 수술시간은 32분(15~60분)이었으며, 수술 후 제2일째 검사한 혈청 칼슘치, 무기인치, 부갑상선 호르몬치는 고식적 수술법으로 전환된 1예를 포함하여 모든 경우에서 정상으로 회복되었다(Table 1). 미용적인 면에서 적은 절개로 모든 환자가 만족하였고, 평균 수술 후 재원기간은 2.3일(1~3일)로 수술 후 다음날 퇴원 가능한 경우가 대부분이었다. 수술 후 합병증은 없었다.

고 찰

최근 각광받고 있는 최소침습 부갑상선 절제술의 요체는 첫째, 정확한 수술 전 병소 확인, 둘째, 수술 중 불필요한 조작을 줄이고 정상 부갑상선의 손상을 최소화하는 것, 셋째, 수술 중 병소를 완벽히 제거했는지 확인하는 것으로 요약될 수 있다.(16) 현재 사용되고 있는 모든 최소침습 부갑상선 수술법들은 이와 같은 대원칙에 입각하여 시행되고 있으며, 각기 다른 검사, 판단 원칙에 따라 조금씩 다른 형태의 술식을 나타내고 있다.

수술 전, 수술 중 병소의 위치파악을 위한 검사법을 통틀어 가장 정확도가 높은 것은 숙련된 외과의에 의해 양측을 탐색하여 판단하는 방법으로 약 95%의 정확도를 보이며, 이는 아직까지도 양측 탐색법을 주장하는 근거가 되고 있다.(13,17) 한편 일차성 부갑상선 기능항진증은 산발형(sporadic) 질환의 경우 80% 내지 85%에서 단일 선종에 기인한 것으로 알려져 있으며,(3,4) 가족형(familial)이거나, 혹은 산발형 중에서도 60세 이상에서는 다발성 병소를 보이는 경우가 약간 많은 것으로 나타나 있지만 대부분은 단일 선종에 의한 것으로 알려져 있다.(18) 따라서 수술 전에 단일선종에 의한 질환임이 확인되고 병소의 정확한 위치가 파악된 경우에는 굳이 양측 탐색을 하지 않더라도 수술의 성공률을 높일 수 있다는 데는 이견의 여지가 없다.

수술 전 위치확인 검사로서의 초음파의 유용성에 대해서는 보고한 기관마다 정확도에 대한 의견이 27%로부터 95%까지로 다양한 실정이다.(19,20) 이와 같은 현상은 술자의 숙련도에 따라 초음파의 정확도가 좌우되기 쉬운 까닭이고, 또한 갑상선 결절과 림프선 비대가 동반된 경우, 기관후면(retrotracheal space)에 종양이 존재하는 경우 등에서 정확도가 낮아질 수 있다고 알려져 있다.(20,21) 따라서 일차성 부갑상선 기능항진증의 진단에 있어서 초음파는 숙달된 방사선과외사에 의해 시행될 경우에만 유용도가 높으며 그렇지 못할 경우에는 단일 검사로서의 의의는 인정받기 힘든 것이 사실이다.(28) ^{99m}Tc-sestamibi scan은 초음파보다는 정확도가 높아서 50%로부터 91%로 보고되고 있으나,(7,13,19,22) 부갑상선 병소가 다발성인 경우에는 특히 정확도가 낮아지는 것으로 알려져 있다.(13,22) 그러나 초음파와 ^{99m}Tc-sestamibi scan 검사를 병용한 경우에는 매우 만족스러운 결과를 보이는 것으로 알려져 있는데, Arici 등(13)은 한 가지 검사에서 지적된

병소가 다른 검사에도 동일하게 지적된 경우에는 100%의 정확도를 보이는 것으로 보고하였고, 이에 반해 서로 다른 위치로 파악된 경우에는 sestamibi scan은 약 40%에서 정확한 결과를 보였고, 초음파는 27%의 정확도를, 두 가지 검사 모두 틀린 경우도 33%나 되는 것으로 보고하였다.

수술 전 영상진단에서 초음파와 sestamibi scan 두 가지 방법 모두에서 동일한 병소가 지목된 경우에는 최소침습 수술법을 선택하는 데 주저할 이유가 없으며, 수술 정확도 또한 매우 높을 것으로 기대할 수 있을 것이다. 본 연구에서도 두 가지 수술 전 진단법에서 병소가 확인된 경우에는 모든 경우에서 성공적으로 최소침습 증양표적하 수술이 시행될 수 있었으며, ^{99m}Tc-sestamibi scan만 시행했던 1예에서는 비록 단일 선종이었으나 고식적인 방법으로 전환해야 하는 결과를 보였다. 따라서 수술 전 병소의 정확한 위치 파악이 수술 성공의 필수조건이 된다 할 수 있겠다.

최소침습 수술법으로는 현재 QPTH를 이용한 최소절개 부갑상선 절제술(small-incision parathyroidectomy) 및 국소 마취하 부갑상선 절제술, 내시경 수술법(endoscopic parathyroidectomy) 혹은 영상유도 수술법(video-assisted parathyroidectomy), 방사능 유도 부갑상선 절제술 등 3가지 유형의 수술법이 주로 사용되고 있다.

수술 중 QPTH 측정방법은 전통적으로 양측 탐색법과 함께 사용되어 수술 성공률을 95%까지 높일 수 있는 것으로 알려졌고, 다발성 선종이나 재발성 질환의 경우에 유용성이 높은 것으로 알려져 있다.(3,4) 그러나 단일 선종에 의한 질환이고, 수술 전 영상진단법의 병용으로 위치가 파악된 경우에는 수술 중 QPTH 측정은 불필요한 검사를 더하는 결과를 초래하기 때문에 경제적인 효율성 면에서 심각한 약점으로 지적되고 있으며,(23) Agawal 등(14)은 수술 중 QPTH 결과에 의거해 판단할 경우 불필요하게 최소침습법에서 고식적 수술법으로 전환하는 경우도 발생하여 97.5%의 환자에서는 QPTH가 불필요하거나 도움이 되지 않았다고 보고하였다.

영상유도 혹은 내시경 부갑상선 수술법은 1996년 Gagner(24)에 의해 처음으로 시도된 후 수술공간을 확보하기 위해 이산화탄소를 주입하는 법, 외부견인법 등의 다양한 방법이 소개되었고 정중앙 접근법, 측면 접근법 등 기관마다 다양한 술기를 발표하고 있다.(25,26) 이 수술법의 장점으로는 미용적인 효과가 좋고, 해부학적 구조가 확대되어 보임으로 신전손상을 피할 수 있으며 다발성이나 종격동이나 심부에 존재하는 이소성(ectopic) 병변을 탐색하는 데 유리하고 중앙으로 접근하였을 때는 양측 탐색이 가능하다는 점 등이 있다.(16,25) 그러나 전신마취가 필수적이고, 수술시간이 길고 비용이 많이 드는 점 등이 결점으로 지적되고 있으며, 새로운 장비의 도입이 필요하고 숙달될 때까지 시간이 걸리며 이 기간에는 수술과 관련된 부작용의 발생이 높다는 결점이 있다.(14,16,25,26)

방사능 유도 부갑상선 절제술은 1997년 Norman 등(10)이 발표한 후 국소마취하에서 시행되고 외래 수술이 가능하며, 수술 중 방사능 유도장비 외에는 이미 구비되어 있는 수술 장비만으로도 충분히 시술이 가능하고 기존의 수술 술기와 다르지 않기 때문에 비교적 간편하며, 수술 성공률 또한 높아 각광을 받았으나, (10,12,27) 최근 들어 수술 중 방사능 유도술이 꼭 필요한가에 대한 의문이 제기되고 있다. 고가의 장비를 새로 구입해야 하는 문제점뿐만 아니라 수술 전에 이미 병소의 위치가 파악된 경우에 불필요한 비용을 증가시키는 단점이 있고, 적은 양이지만 방사능에 노출되는 위험이 환자와 의료진 모두에게 존재할 수 있다. 또한 Inabnet 등(16)의 보고와 같이 30%의 경우에는 수술진에게 혼돈되는 정보를 제공하는 경우도 있다. 그리고 수술 전 1시간 30분 내지 2시간 전, 정확한 시간에 ^{99m}Tc-sestamibi scan을 주입하기 위해서는 수술진과 기타과 간의 긴밀한 협조가 필수적인데, 이러한 조절에는 상당한 어려움이 따르고, 외래 수술의 경우에는 더욱 복잡하며, 이러한 시간 조절이 원활하게 이루어지지 않는다면 수술 성공도 또한 영향을 받게 되는 단점이 지적되고 있다. (12,14-16) 그러나 재발에 의한 재수술의 경우나 이소성 등의 이유로 이전 수술에서 부갑상선 절제에 실패한 경우, 종격동의 부갑상선 선종 등의 경우에는 큰 도움이 되기 때문에 이러한 경우의 방사능 유도 부갑상선 절제술은 효과적인 대안이 될 수 있다. (28-30)

저자들은 이와 같은 여러 가지 최소침습 부갑상선 수술 방법들의 장단점을 고려하여 최소침습 종양표적하 수술법을 개발하여 시행해 왔으며, 수술 준비과정과 수술술기의 간편성, 96.0%의 높은 성공률, 수술 창상의 최소화로 높은 미용적 효과 등 장점이 확인되었다. 수술시간 역시 30분 가량으로 단축되었으며 평균 재원일수도 짧아지는 이점이 있었다. 아울러 strap muscle을 가르는 접근법을 이용하는 Inabnet 등(15)의 수술 방법이나, 양측 탐색과 수술 중 QPTH 검사를 모든 경우에서 보편적으로 사용하는 Arici 등(13)의 수술법, 측경부의 절개선을 이용하여 접근하고 역시 QPTH에 의존하는 Agarwal 등(30)의 수술법과는 달리 저자들의 수술법은 수술 전에 확인된 병소 바로 위에 작은 절개선을 만들고 주변조직의 손상을 최소화하며 최단거리의 접근을 통해 병소를 절제하고, 방사능 유도나 QPTH 검사 없이 이루어지므로 수술시간의 단축뿐만 아니라 불필요한 장비를 구비할 필요가 없으며, 비용 절감의 효과까지 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 다만 결과에서 언급되었듯이 수술 전 영상진단 방법들을 통해 병소의 위치가 정확히 파악된 후 시행함으로써 고식적 방법에서의 전환을 최소화하고 수술 성공률을 높일 수 있으리라 생각된다.

결 론

저자들이 시행하는 최소침습 종양표적하 부갑상선 절제

술은 기존의 술기들과 비교하여 저비용, 높은 성공률, 짧은 수술시간 및 재원기간, 비교적 간단한 수술술기, 미용적으로 우수한 효과 등이 확인되었으며, 수술 전 영상진단으로 위치가 분명히 확인된 일차성 부갑상선 기능항진증의 수술적 치료의 확실한 대안으로 자리매김할 수 있으리라 생각된다.

REFERENCES

- 1) Mandl F. Therapeutischer versuch bei ostitis fibrosa generalisata mittles: exstirpation eines epithelkoperchen tumors. Wein Klin Wochenshr 1925;50:1343.
- 2) Shaha AR, Jaffe BM. Cervical exploration for primary hyperparathyroidism. J Surg Oncol 1993;117:1237-41.
- 3) Kaplan E, Yashiro T, Salti G. Primary hyperparathyroidism in the 1990s: choice of surgical procedures for this disease. Ann Surg 1992;215:300-16.
- 4) Van Heerden JA, Grant CS. Surgical treatment of primary hyperparathyroidism: an institutional perspective. World J Surg 1991;15:688-92.
- 5) Russell CF. Unilateral parathyroid exploration (editorial). Br J Surg 1992;79:861-2.
- 6) Chen H, Sokoll LJ, Udelsman R. Outpatient minimally invasive parathyroidectomy in hyperparathyroidism; a combination of sestamibi-SPECT localization, cervical block anesthesia, and intraoperative parathyroid hormone assay. Surgery 1999;126:1016-22.
- 7) Irvin G, Sfakianakis G, yeung L, Deriso GT, Fishman LM, Molimari AS, et al. Ambulatory parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism. Arch Surg 1996;131:1074-8.
- 8) Smit PC, Borel Rinhes IHM, van Dalen A, van Vroonhoven TJ. Direct, minimally invasive adenomectomy for primary hyperparathyroidism: An alternative to conventional neck exploration? Ann Surg 2000;231:559-65.
- 9) Chapuis Y, Icard P, Fulla Y, Nonnenmacher L, Bonnichon P, Louvel A, et al. Parathyroid adenomectomy under local anesthesia with intraoperative monitoring of UcAMP and/or 1~84 PTH. World J Surg 1992;16:570-5.
- 10) Norman J, Chedda H, Farrell C. Minimally invasive parathyroidectomy facilitated by intraoperative nuclear mapping. Surg 1997;122:998-1004.
- 11) Sackett WR, Barraclough B, Reeve T, Delbridge L. Worldwide trends in the surgical treatment of primary hyperparathyroidism in the era of minimally invasive parathyroidectomy. Arch Surg 2002;137:1055-9.
- 12) Shaha AR, Patel SG, Singh B. Minimally invasive parathyroidectomy: The role of radio-guided surgery. Laryngoscope 2002;112:2166-9.
- 13) Arici C, Cheah WK, Ituarte PHG, Morita E, Lynch TC, Pierstein AE, et al. Can localization studies be used to direct focused parathyroid operations? Surgery 2001;129:720-9.
- 14) Agarwal G, Barraclough BH, Robinson BG, Reeve TS,

- Delbridge LW. Minimally invasive parathyroidectomy using the 'focused' lateral approach. I. Results of the first 100 consecutive cases. *ANZ J Surg* 2002;72:100-4.
- 15) Inabnet WB, Kim CK, Haber RH, Lopchinsky RA. Radioguidance is not necessary during parathyroidectomy. *Arch Surg* 2002;137:967-70.
 - 16) Inabnet WB, Dakin GF, Haber RS, Rubino F, Diamond EJ, Gagner M. Targeted parathyroidectomy in the era of intraoperative parathormone monitoring. *World J Surg* 2002;26:921-5.
 - 17) Clark OH, Duh QY, Siperstein AE, Wilkes W. Diagnosis and management of asymptomatic hyperparathyroidism: safety, efficacy, and deficiencies in our knowledge. *J Bone Miner Res* 1991;6:S135-42.
 - 18) Shen W, Duren M, Morita E, Higgins C, Duh QY, Siperstein A, et al. Reoperation for persistent or recurrent hyperparathyroidism. *Arch Surg* 1996;131:861-9.
 - 19) Feo ML, Colagrande S, Biagini C, Tonarelli A, Bisi G, Vaggelli L, et al. Parathyroid glands: combination of Tc-99m MIBi scintigraphy and ultrasonography for demonstration of parathyroid glands and nodules. *Radiology* 2000;214:393-402.
 - 20) Purcell GP, Derbas FM, Jeffrey RB, Lane Mj, Desser T, McDougall IR, et al. Parathyroid localization with high-resolution ultrasound and technetium Tc-99m sestamibi. *Arch Surg* 1999;134:824-30.
 - 21) Mundschenk J, Lose S, Lorenz K, Dralle H, Lehnert H. Diagnostic strategies and surgical procedures in persistent or recurrent primary hyperparathyroidism. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 1999;107:331-6.
 - 22) Thompson GB, Mullen BP, Grant CS, Gorman CA, van Heerden JA, O'Connor MK, et al. Parathyroid imaging with technetium-99m-sestamibi: an initial institutional experience. *Surgery* 1994;116:966-73.
 - 23) Miura D, Wada N, Arici C, Morita E, Duh QY, Clark OH. Does intraoperative quick parathyroid hormone assay improve the results of parathyroidectomy? *World J Surg* 2002;26: 926-30.
 - 24) Gagner M. Endoscopic parathyroidectomy(letter). *Br J Surg* 1996;83:875.
 - 25) Micolli P, Berti P, Materazzi G, Donatini G. Minimally invasive video assisted parathyroidectomy. *Eur J Surg Oncol* 2003;29:188-90.
 - 26) Henry JF, Raffaelli M, Jacobone M, Volot F. Video-assisted parathyroidectomy via the lateral approach vs conventional surgery in treatment of sporadic primary hyperparathyroidism. *Surg Endosc* 2001;10:1116-9.
 - 27) Chung WY, Chang HS, Lee JD, Park CS. Minimally invasive radio-guided parathyroid surgery. *Korean J Head Neck Oncol* 1999;15:194-9.
 - 28) Norman JG, Jaffray CE, Chedda H. The false-positive parathyroid scan: a real or perceived problem and a case for radioguided parathyroidectomy. *Ann Surg* 2000;231:31-7.
 - 29) Inabnet WB. The use of radioguided parathyroidectomy in persistent or recurrent hyperparathyroidism. *Ann Surg* 2001; 233:453.
 - 30) Agarwal G, Barraclough BH, Reeve TS, Delbridge LW. Minimally invasive parathyroidectomy using the 'focused' lateral approach. II. Surgical technique. *ANZ J Surg* 2002; 72:147-51.