

경부-액와접근법을 이용한 내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술의 비교 및 고찰

이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 외과학교실

박영민 · 임우성 · 문병인

Comparison Study of Endoscopic Thyroidectomy Versus Robot-assisted Thyroidectomy by a Cervico-transaxillary Approach

Young Min Park, Woo Sung Lim and Byung In Moon

Department of Surgery, Mokdong Hospital, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Endoscopic and robot-assisted thyroidectomy has shown rapid development worldwide. In addition, there is no treatment of choice for thyroidectomy as usual. We propose an endoscopic thyroidectomy using a cervico-transaxillary approach, comparing its results with those of robot-assisted thyroidectomy. We present this study in order to provide advantages and disadvantages. **Methods:** Between January 2010 and March 2012, 132 patients were recruited with clinicopathological data for this study. We divided patients into two groups, the endoscopic and the robot groups, with respect to their clinical characteristics, surgical outcomes. The outcomes were evaluated in terms of operation time, estimated blood loss, hemovac amount, hospital stay, and number of lymph nodes harvested. **Results:** A total of 132 patients (male 6 and female 126) were recruited with clinicopathological data for this study. Of these, 78 patients underwent endoscopic thyroidectomy (the endo group) and 54 underwent robot-assisted thyroidectomy (the robot group) using a cervico-transaxillary approach. The two groups did not differ significantly in terms of age, estimated blood loss, and complications. None of the patients experienced severe complications. **Conclusion:** Results of the preliminary comparison in this study show that both approaches are safe and feasible, with similar results. However, a smaller hemovac amount was observed with endoscopic thyroidectomy, compared to robot-assisted thyroidectomy. In order to cut costs, part of robot-assisted thyroidectomy could be replaced by endoscopic thyroidectomy.

Key Words: Endoscopic thyroidectomy, Robotic thyroidectomy, Cervico-transaxillary approach

중심 단어: 내시경 갑상선절제술, 로봇하 갑상선절제술, 경부액와접근법

서론

지난 수십 년 동안 외과분야에서 내시경 수술은 빠르게 발전되어 왔다. 특히 갑상선 수술에서의 내시경 발달은 1996년 Gagner의 내시경적 부갑상선 절제술(1)과 1997년 Hüscher 등의 갑상선 절제술(2)이 보고된 이후 다양한 방법

이 시도되었다. 내시경 기구의 발달로 내시경 갑상선절제술이 점차적으로 증가하였으며 최근에는 로봇의 발달로 로봇하 갑상선절제술에 대한 요구가 증가하였다. 기존의 고식적 갑상선절제술과 비교하여 로봇 수술은 미용적 효과가 우수한 것으로 알려져 있다(3,4). 로봇하 갑상선절제술은 3차원 영상을 집도의에게 제공하며 경부반흔으로 인한 미용적 문제를 감소시키고, 로봇팔의 사용으로 인한 안전한 갑

Correspondence: Byung In Moon

Department of Surgery, Mokdong Hospital, Ewha Womans University School of Medicine, 911-1, Mok-dong, Seoul 158-710, Korea

Tel: +82-2-2650-5273, Fax: +82-2-2644-7984, E-mail: mbit@ewha.ac.kr

Received October 13, 2012, Revised November 30, 2012, Accepted December 22, 2012

Copyright © 2012 Korean Association of Thyroid and Endocrine Surgeons; KATES. All Rights Reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

상선절제 기술 등이 장점으로 알려져 왔다(5-8). 내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술에서 현재 액와접근법(9), 경부-액와접근법(10,11), 흉부-액와접근법(12), 그리고 유방-액와접근법(13,14) 등 다양한 수술 접근법이 시행되고 있다. 하지만 갑상선절제술 치료방법에 표준 치료법은 현재 없으며 내시경 및 로봇하 갑상선절제술에서의 비교 연구 역시 결정적 결과는 없다.

저자들은 경부-액와접근법을 이용한 내시경 갑상선절제술 및 로봇하 갑상선절제술을 비교하여 수술 방법을 소개하고, 수술 부위 상처 등을 포함한 수술 후 비교를 통해 두 수술 방법을 고찰해 보고자 한다.

방 법

1) 대상환자

2010년 1월부터 2012년 3월까지 이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 외과에서 갑상선암이 진단된 이후 내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술을 시행 받은 138명의 환자를 대상으로 하였다. 내시경 갑상선절제술 시행 도중 종양의 큰 크기 때문에 고식적 갑상선으로 변경한 1명, 로봇하 갑상선절제술 시행 이전 경제적 이유로 고식적 갑상선절제술로 수술 방법이 변경된 5명, 총 6명의 환자는 제외하였다.

갑상선 결절 진단은 처음에 초음파를 이용하였으며 이후 초음파를 이용한 세침흡인세포검사를 시행하였다. 이후 경부컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT), 갑상선 스캔을 시행하였으며 갑상선 결절이 악성으로 의심될 경우 전이 여부 등 확인을 위해 PET 촬영을 하였다.

내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술을 시행한 선택적 적응증은 1. 세포의 분화도가 좋은 갑상선 결절, 2. 결절 크기가 1 cm 이하일 경우, 3. 결절이 갑상선 피막에

국한된 경우, 4. 림프절이나 갑상선 주위 전이 근거가 없을 경우이며 확장적 적응증은 1. 세포의 분화도가 좋은 갑상선 결절, 2. 결절 크기가 1 cm 이상이라도 갑상선 피막에 국한된 경우, 3. 림프절이나 갑상선 주위 전이 가능성이 있을 경우, 4. 양측 결절인 경우로 하였다. 두 군 모두 적응증에 있어 큰 차이점을 두지 않았다.

모든 환자들은 수술 시행 전 내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술에 대한 수술 방법, 수술 이후 반흔, 경제적 비용 등에 대한 장단점 등에 대한 설명을 들었으며 이후 수술 방법을 선택할 수 있는 기회가 주어졌고, 각자 수술 방법을 선택하였다.

2) 로봇하 갑상선절제술 수술 방법

환자는 전신 마취 상태에서 경부를 신전시킨 앙와위 자세(supine position)로 환측의 상지를 거상하여 고정시킨다. 환측 경부에 5 mm 피부 절개를 2군데 하고, 10 mm 피부 절개를 유륵부 상부에 만든 다음 30 mm 가량의 피부 절개를 환측 액와부에 만든다(Fig. 1). 특히 액와부는 주요 접근 부위로 직접 육안으로 보면서 전기소작기를 이용하여 대흉근막(pectoralis major muscle fascia)의 전면과 쇄골을 따라서 부드럽게 박리한다. 다음은 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle)의 쇄골 기시부 사이 공간을 넓히며 갑상선을 노출시킨다. 갑상선 띠근육(strap muscle)의 상방 갑상연골부터 전방 흉부, 흉쇄유돌근의 측부까지 수술 공간을 확보한다. 로봇팔 결합(docking)이 끝난 후, nylon #2-0를 사용한 결찰 외부견인기(suture external retractor system)(15)를 연결하여 피판을 거상시켰다. 견인기는 수술 공간 확보 유지와 좋은 갑상선 노출을 획득할 수 있다(16). 총 4개의 로봇팔이 이용되었으며(Fig. 2, 3), 경부 포트(port)를 통해 2개, 액와부를 통해 1개, 유륵부를 통해 1개가 삽입되었다. Console 시간은 console에 앉아 로봇 팔을 작동하는 시간으로 하였으며 갑

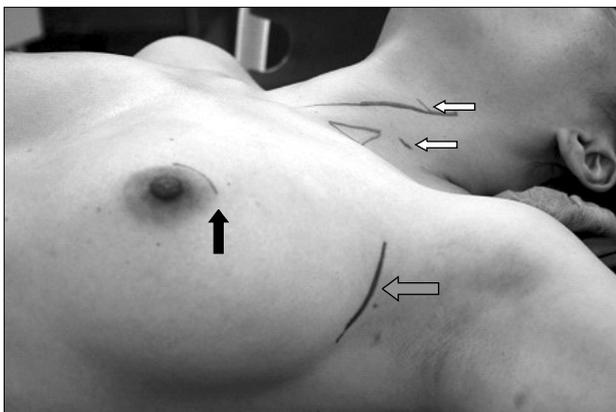


Fig. 1. Patient alignment with showing incision sites of the robotic ports (arrow = axillary port, arrow = circumareolar port, port = cervical port).

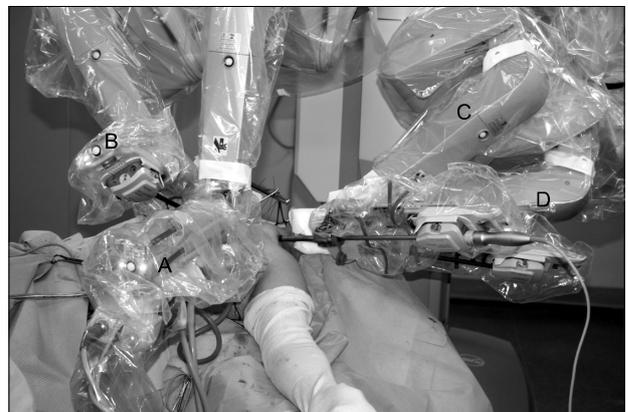


Fig. 2. Robotic port placement and instrument insertion, left side, for left lobectomy (A = camera, B = Maryland dissector, C = Prograsp forceps, D = harmonic scalpels).

상선절제는 Maryland 박리기와 grasping forceps을 주로 이용하였다. Harmonic scalpel (ultrasonic scalpel)은 수술 시간 단축과 실혈량(estimated blood loss, EBL) 감소를 위해 사용하였다(17). 기관지 확인은 수술 주요 표지로 이용되었으며, 갑상선절제술 도중 되돌이 후두신경과 부갑상선의 확인은 안전하고 조심스럽게 이뤄졌다. 절제된 갑상선은 액와부 절개부를 통해 적출되었으며, 폐쇄 흡입 배액관을 수술 부위에 위치시켰다. 절개 부위는 vicryl #3-0로 봉합하였다.

3) 내시경 갑상선절제술 수술 방법

내시경 갑상선절제술은 로봇하 갑상선절제술과 비교했을 때 아래에 기술한 몇 가지 사항을 제외하고는 거의 같은 방법으로 시행되었다. 내시경 갑상선절제술은 총 3개의 내시경 기구를 삽입하였으며, 이 중 2개는 경부, 1개는 액와부 절개를 사용하였으나 로봇하 갑상선절제술과 달리 유륜부 절개는 시행하지 않았다.

4) 결과 분석

내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술을 시행 받은 두 군의 임상병리학적 요인, 즉 성별, 나이, 종양 크기, 병리학적 소견, 수술 시간, 수술 후 입원기간, 합병증 등을 비교하였다. 로봇하 갑상선절제술에서 수술 시간은 console 시간을 포함하는 것으로 하였다.

5) 통계학적 분석

통계학적 분석은 SPSS version 20.0을 사용하였고, 두 군의 비교는 t-test와 Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis tests, chi-square test를 이용하였고, 검정치는 평균값±표준편차 형식으로 기술하였다. 통계학적 유의성은 P value 0.05 미만의 조건을 기준으로 하였다.

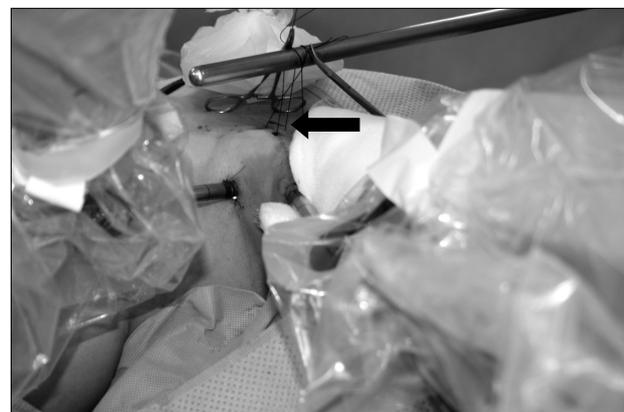


Fig. 3. Robotic port placement and instrument insertion, cervical area with suture retracting system (arrow), for left lobectomy.

결 과

2010년 1월부터 2012년 3월까지 이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 외과에서 수술 받은 총 환자 138명을 대상으로 하였으며 남자 6명, 여자 132명이었다. 수술 이전 경제적 비용 문제로 고식적 갑상선절제술로 수술 방법을 변경한 로봇하 갑상선절제술 대상 5명과 수술 중 종양 크기 때문에 고식적 갑상선절제술로 변경한 내시경 갑상선절제술 1명을 제외한 총 132명으로 구성되었으며, 두 군 모두 여자의 비율이 더 높았다. 경부-액와 접근법을 이용한 내시경 갑상선절제술 78명(이하 내시경 군), 로봇하 갑상선절제술 54명(이하 로봇 군)으로 구성되었다. Table 1에 두 군의 임상병리학적 특성을 기술하였다. 평균 나이는 내시경 군에서 38±8.1세(중간값, 범위 22~54세), 로봇 군은 37±7.5세(중간값, 범위 23~60세)로 큰 차이를 보이지 않았다. 평균 종양 크기는 내시경 군에서 1.0±1.0 cm (범위 0.2~4.0 cm), 로봇 군에서 0.6±0.6 cm (범위 0.1~4.5 cm)로 내시경 군이 좀 더 큰 크기를 보였으나 의의는 없다. 두 군에서 모두 유두상 종양이 가장 흔한 병리학적 진단이었으며 그 외 여포상 종양, 양성 종양 등이 관찰되었다. 일반적으로 종양 크기는 유두상 종양보다 여포상 종양에서 더 큰 수치를 보였다. 두 환자군 모두 배액관을 제거한 뒤에 퇴원하였으며 내시경 군은 3.3±0.7일, 로봇 군은 3.9±1.0일로 내시경 군이 유의하게 짧음을 보여 준다.

각 군의 수술 방법은 Table 2에 정리하였으며 내시경 갑상선절제술은 전부 일엽절제술이 시행된 것과 달리 로봇하 갑상선절제술은 일엽절제술, 전절제술, 아전절제술 등으로 다양하게 시행되었다.

Table 1. Clinicopathological characteristics of the patients

	Endoscopic (n=78)	Robot-assisted (n=54)	P value
Sex (male : female)	4 : 74	2 : 52	0.525
Age (year)	37±7.5	38±8.1	0.015
Tumor size (cm)	1.0±1.0	0.6±0.6	0.000
Pathology (No.)	78	54	
Papillary	54	52	
Follicular	13	1	
Benign	11	1	
Op. time (min)	175.6±50.4	222.8±67.5	0.000
EBL (ml)	42.2±73.2	62.6±94.0	0.142
Hospital stay (day)	3.3±0.7	3.9±1.0	0.000
Hemovac amount (ml)	79.6±33.2	146.3±54.4	0.000
Harvested LN (No.)	3.0±5.1	1.3±3.8	0.385
Complication (No.)	0.1±0.3	0.1±0.3	0.875

No. = number; Op. = operation; EBL = estimated blood loss; LN = lymph node.

내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술과의 비교는 Table 3에 각 항목별로 정리하였다. 각 수술군은 수술 방법으로 다시 나누어 세부적으로 비교를 진행하였다. 내시경 군과 로봇 군을 비교하였을 때 나이, 수술 시간, console 시간, 실혈량, 종양 크기, 획득림프절 개수, 재원 일자 등 모든 항목에서 통계학적으로 유의한 차이가 보이지 않았다.

이 중 일엽절제술에 대해 내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술 비교한 세부 결과는 Table 4에 기술하였다. 평균 종양 크기는 내시경 군에서 1.0±1.0 cm (범위 0.2~3.4

cm), 로봇 군에서 1.2±1.0 cm (범위 0.2~1.0 cm)로 내시경 군이 좀 더 작은 크기를 보였으나 통계학적 의의는 없었다. 배액량은 내시경 군에서 79.6±33.2 ml, 로봇 군에서 129.9±94.0 ml로 통계학적 의의를 보였다. 획득림프절 개수 역시 내시경 군에서 3.0±5.1개, 로봇 군에서 1.1±2.1개로 통계학적 의의를 보였으나 이외의 비교 항목에서는 통계학적으로 유의한 차이가 보이지 않았다.

수술 후 합병증은 Table 5에 정리하였으며 내시경 군에서 8명(10.3%), 로봇 군에서 6명(11.1%)을 보였다. 가장 흔한 수술 후 합병증은 내시경 군은 일시적 애성(5명, 62.5%)을 보인 것과 달리 로봇 군은 일시적 저칼슘혈증(3명, 50%), 일시적 애성(3명, 50%)으로 같은 수를 보였다. 일시적 애성은 두 군 모두 1주일 이내에 사라졌으며, 이후 퇴원하였다. 하지만 두 군 모두 수술 후 출혈은 관찰되지 않았으며 영구적 되돌이 후두신경 손상이나 영구적 저칼슘혈증 등의 심각한 수술 후 합병증 또한 관찰되지 않았다.

Table 2. Operation type of endoscopic and robot-assisted thyroidectomy

	Endoscopic (n=78)	Robot-assisted (n=54)
Total*	0	17
Near total [†]	0	8
Lobectomy	78	29

*Total = total thyroidectomy; [†]Near total = near total thyroidectomy.

Table 3. Results of endoscopic thyroidectomy and robot-assisted thyroidectomy

Variables	Total* (n=17)	Near total [†] (n=8)	Lobectomy (n=107)	P value
Age (years)				
Endo [‡]	0	0	37±7.5	0.999
Robot [§]	35.7±9.7	39.4±6.9	38±8.1	0.477
Op. time (minutes)				
Endo [‡]	0	0	175.6±50.4	0.661
Robot [§]	247.4±84.8	255.0±21.0	199.5±56.4	0.522
Consol time (minutes)				
Endo [‡]	0	0	0	0
Robot [§]	125±60.8	121.1±25.3	82.8±36.5	0.226
EBL (ml)				
Endo [‡]	0	0	42.2±73.2	0.695
Robot [§]	85.3±118.7	96.2±166.6	40.0±24.2	0.121
Tumor size (cm)				
Endo [‡]	0	0	1.0±1.0	0.609
Robot [§]	0.6±0.3	1.0±0	1.2±1.0	0.548
Harvested LN (No.)				
Endo [‡]	0	0	3.0±5.1	0.536
Robot [§]	3.2±6.3	0.3±0.7	1.1±2.1	0.323
Hospital stay (day)				
Endo [‡]	0	0	3.3±0.7	0.281
Robot [§]	4.1±1.1	3.6±1.1	3.8±0.9	0.375

*Total = total thyroidectomy; [†]Near total = near total thyroidectomy; [‡]Endo = endoscopic thyroidectomy; [§]Robot = robot-assisted thyroidectomy; Op. = operation; EBL = estimated blood loss; LN = lymph node; No. = number.

고찰

최근 갑상선 질환이 여성에서 발생 빈도가 현저히 높아지

Table 4. Comparison of lobectomy between endoscopic thyroidectomy and robot-assisted thyroidectomy

	Endoscopic (n=78)	Robot-assisted (n=54)	P value
Age (years)	37±7.5	38±8.1	0.015
Op. time (min)	175.6±50.4	199.5±56.4	0.141
EBL (ml)	42.2±73.2	40.0±24.2	0.072
Tumor Size (cm)	1.0±1.0	1.2±1.0	0.052
Hospital stay (day)	3.3±0.7	3.8±0.9	0.028
Hemovac amount (ml)	79.6±33.2	129.9±94.0	0.001
Harvested LN (No.)	3.0±5.1	1.1±2.1	0.001
Complication	0.1±0.3	0.14±0.35	0.417

Op. = operation; EBL = estimated blood loss; LN = lymph node; No. = number.

Table 5. Postoperative complications

Variables	Endo* (n=78)	Robot [†] (n=54)
None	70	48
Total No. of complications (%)	8 (10.3%)	6 (11.1%)
Transient hypocalcemia	3 (37.5%)	3 (50%)
Bleeding	0	0
Transient hoarseness	5 (62.5%)	3 (50%)
Nerve injury	0	0
Etc.	0	0

*Endo = endoscopic thyroidectomy; [†]Robot = robot-assisted thyroidectomy; No. = number.

고(16,18), 질병 치료 결과뿐만 아니라 미용적 결과에도 관심이 증대하면서 내시경과 로봇을 이용한 수술이 증가하고 있다(19,20). 최근 로봇하 갑상선절제술은 고식적 갑상선절제술 및 내시경 갑상선절제술과 비교하였을 때에도 역시 안전하고 유용성 있는 수술 방법으로 많이 이용되고 있다(21).

내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술은 다양한

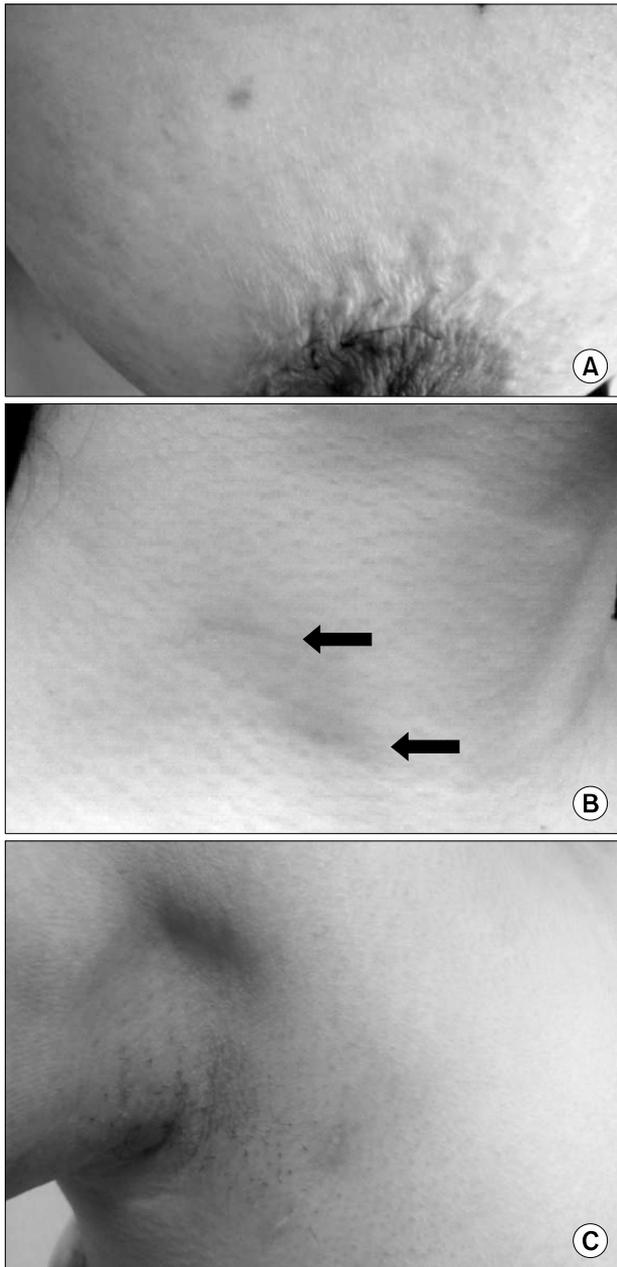


Fig. 4. (A) Postoperative circumareolar scar in the robot-assisted thyroidectomy (POD #7). (B) Postoperative neck scar in the robot-assisted thyroidectomy (POD #25), scars were pointed with arrow. (C) Postoperative axillary scar in the robot-assisted thyroidectomy (POD #25).

방법으로 시행되고 있으며 본 연구는 이 중 경부-액와 접근법을 선택하였다. 각각 장단점을 가지고 있으나 경부-액와 접근법은 근육 박리시 장점을 가지고 있다. 근육 박리는 넓게 시행되면 수술 공간 확보가 용이하다는 장점이 있으나 동시에 환자들의 목 불편감, 고통, 출혈 가능성 등의 단점이 증가한다(22). 하지만 경부-액와 접근법에서의 근육 박리는 다른 방법과 비교하였을 때 근육 박리시 손상 정도를 감소시켜 수술 후 출혈 가능성을 감소시킬 뿐 아니라 목 불편감 역시 적다는 장점이 있다(23,24). 액와부 피부 절개와 수술 후 반흔 크기는 다른 방법으로 시행한 반흔과 비교할 경우 훨씬 작다는 것을 알 수 있으며 이는 미용적 만족도로 확인할 수 있다(25). 액와부 접근법으로 시행했을 경우 약 6 cm 정도의 피부 절개를 필요로 해서 넓은 범위의 근육 박리가 진행이 되고 시간이 소요되지만(17), 경부-액와 접근법으로 할 경우 약 4 cm 정도의 피부 반흔을 남기게 되어 훨씬 크기가 작다.

로봇하 갑상선절제술은 내시경 갑상선절제술과 비교하였을 때, 특히 수술 후 합병증, 실혈량, 재원 일수 등에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않고 합병증 발생율도 큰 차이가 없다고 알려졌으나 수술 시간은 더 길게 소요되는 것으로 알려져 있다(19). 수술 시간은 수술 집도의, 수술팀,



Fig. 5. (A) Postoperative neck scar in the endoscopic thyroidectomy (POD #25). (B) Postoperative axillary scar in endoscopic thyroidectomy (POD #7).

경험도 등에 분명하게 영향을 받는 조건으로, 로봇하 갑상선절제술에서 길어지는 수술 시간은 로봇팔 배치 및 결합 등에 영향을 받는다(26). 하지만 경험이 쌓이면서 수술 시간은 전반적으로 단축이 되며 수술 집도의에게는 어려운 문제가 아니라 보고되고 있다(16,17).

본 연구에서 수술 시간, 배액관 양, 실혈량에 대한 두 군의 전체적인 비교 결과에서는 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않는다. 일엽절제술만을 비교한 결과 분석을 보면 배액량 비교에서 로봇 군의 129.9±94.0 ml, 내시경 군의 79.6±33.2 ml로 내시경 군의 배액량이 훨씬 적음을 알 수 있다. 이는 배액관을 제거한 이후 퇴원하는 기준으로 비교한 재원일수에서 내시경 군의 3.3±0.7일, 로봇 군의 3.8±0.9일에서 보듯 배액량이 더 적은 내시경 군에서 재원일수가 더 짧음을 알 수 있다. 그러나 배액량, 획득립프절 개수를 제외한 다른 비교 항목에서 두 군의 통계학적 차이가 유의할 정도의 결과는 보이지 않는다. 수술 후 합병증에서 다른 합병증과 달리 일시적 애성이 조금 높은 비율을 보인다. 일시적 애성이 나타난 환자군은 1주일 이내에 별다른 증상 없이 모두 퇴원하였으나 애성이 일시적 되돌이후두신경 손상 때문인지 다른 원인에 의해 발생한 것인지에 대한 평가는 이뤄지지 않았다. 필요시 이에 대한 검사 및 평가가 이뤄져야 할 것으로 사료된다.

과거 고식적 갑상선절제술은 효과적이고 안전한 수술 방법이지만 수술 후 통증, 전경부의 감각 감퇴 및 이상 감각 등을 야기한다는 단점이 있다. 또한 경부 절개에 의한 영구적 수술 반흔으로 인한 미용적 문제가 존재하였다(27). 이로 인해 미용적 만족도에 대한 욕구가 증가하면서 발달한 내시경 갑상선절제술은 수술 반흔을 최소화하였다(28). 이어 발달한 로봇하 갑상선절제술 역시 미용적 만족도를 높였다(3,4). 본 연구 결과 내시경 및 로봇하 갑상선절제술에서는 유륜부의 수술 반흔은 유륜부 주변 색과 비슷하여 희미한 수술 반흔만을 남겼고(Fig. 4A) (16), 경부의 수술 반흔은 거의 보이지 않으며(Fig. 4B, 5A) (29,30), 액와부의 수술 반흔은 자연스런 자세에서는 피부 주름으로 거의 보이지 않는 등 전반적으로 만족스런 미용적 효과를 보였다(Fig. 4C, 5B) (16). 두 군에서 수술 부위 반흔에서 큰 차이를 보이지 않음을 확인할 수 있다.

로봇하 갑상선절제술은 비교적 빠른 속도로 내시경 갑상선절제술을 대체하고 있다(3,18). 많은 병원이 로봇하 갑상선절제술을 도입하고 있으며, 이에 대한 전문성을 높이기 위한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서 로봇하 갑상선절제술은 내시경 갑상선절제술과 비교하였을 때 일엽절제술에서 통계학적 유의도 차이를 보이지 않는다. 내시경 갑상선절제술에서 일엽절제술만 시행된 본원 연구 결과는 향후 환자군 종양 특성, 수술자의 경험도 등으로 극복될 수 있다고 본다. 로봇하 갑상선절제술은 내시경 갑상선절제술과 달리 보험 적용에서 어려움 가능성이 있어 경제적 부담을

줄 수 있다는 한계가 있다. 본 연구에서 처음 선정되었던 환자군 중 로봇 하 갑상선절제술로 수술 방법을 결정한 이후 경제적 이유로 고식적 갑상선절제술로 변경한 예가 있었던 것으로 미루어 일부 환자군에서는 경제적 부담이 존재한다고 보여진다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 먼저 적은 환자군과 상대적으로 짧은 연구 기간으로 보다 많은 환자군을 대상으로 한 장기간 연구가 진행되어야 할 것이다. 내시경 갑상선절제술은 일엽절제술 뿐만 아니라 아전절제술, 전절제술 등을 시행하여 결과 분석이 넓게 이루어져야 할 것이다. 또한 수술 후 반흔에 대한 환자들의 미용적 만족도 부분은 추후 이에 대한 좀 더 객관적인 조사가 필요할 것으로 사료된다.

결론

내시경 갑상선절제술과 로봇하 갑상선절제술은 갑상선암 환자에게 적용할 수 있는 안전하고 유용한 수술 방법으로 자리를 잡아가고 있다. 본 연구에 의하여 두 방법에 따른 수술 결과는 통계학적으로 큰 유의도 차이를 보이지 않는다. 하지만 현재 우리나라에서는 로봇하 갑상선절제술이 아직 많은 경제적 비용을 요구하고 있다. 로봇하 갑상선절제술을 원하는 환자군에서 어느 정도 일부분 내시경 갑상선절제술로 대체 가능할 수 있을 것으로 보인다. 향후 장기간 결과에 대한 자료 축적을 통해 지속적인 평가가 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- 1) Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
- 2) Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 1997;11:877.
- 3) Tae K, Ji YB, Jeong JH, Lee SH, Jeong MA, Park CW. Robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach: our early experiences. *Surg Endosc* 2011;25:221-8.
- 4) Lee J, Nah KY, Kim RM, Ahn YH, Soh EY, Chung WY. Differences in postoperative outcomes, function, and cosmesis: open versus robotic thyroidectomy. *Surg Endosc* 2010;24:3186-94.
- 5) Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, Kashfi A, Schemmer P, Büchler MW. Robot-assisted abdominal surgery. *Br J Surg* 2004; 91:1390-7.
- 6) Lobe TE, Wright SK, Irish MS. Novel uses of surgical robotics in head and neck surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2005;15:647-52.
- 7) Miyano G, Lobe TE, Wright SK. Bilateral transaxillary endoscopic total thyroidectomy. *J Pediatr Surg* 2008;43:

- 299-303.
- 8) Savitt MA, Gao G, Furnary AP, Swanson J, Gately HL, Handy JR. Application of robotic-assisted techniques to the surgical evaluation and treatment of the anterior mediastinum. *Ann Thorac Surg* 2005;79:450-5.
 - 9) Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Kan S, Niimi M. Endoscopic resection of thyroid tumors by the axillary approach. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000;41:791-2.
 - 10) Kang SW, Jeong JJ, Yun JS, Sung TY, Lee SC, Lee YS, et al. Gasless endoscopic thyroidectomy using trans-axillary approach; surgical outcome of 581 patients. *Endocr J* 2009; 56:361-9.
 - 11) Lombardi CP, Raffaelli M, Princi P, De Crea C, Bellantone R. Video-assisted thyroidectomy: report of a 7-year experience in Rome. *Langenbecks Arch Surg* 2006;391:174-7.
 - 12) Ikeda Y, Takami H, Tajima G, Sasaki Y, Takayama J, Kurihara H, et al. Total endoscopic thyroidectomy: axillary or anterior chest approach. *Biomed Pharmacother* 2002;56 Suppl 1:72s-8s.
 - 13) Yoon JH, Park CH, Chung WY. Gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach: experience of 30 cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2006;16:226-31.
 - 14) Lee KE, Rao J, Youn YK. Endoscopic thyroidectomy with the da Vinci robot system using the bilateral axillary breast approach (BABA) technique: our initial experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2009;19:e71-5.
 - 15) Li Z, Wang P, Wang Y, Xu S, Cao L, Que R, et al. Endoscopic lateral neck dissection via breast approach for papillary thyroid carcinoma: a preliminary report. *Surg Endosc* 2011;25:890-6.
 - 16) Youben F, Bo W, Chunlin Z, Jie K, Bomin G, Fan Y, et al. Trans-areola single-site endoscopic thyroidectomy: pilot study of 35 cases. *Surg Endosc* 2012; 26:939-47.
 - 17) Cordón C, Fajardo R, Ramírez J, Herrera MF. A randomized, prospective, parallel group study comparing the Harmonic Scalpel to electrocautery in thyroidectomy. *Surgery* 2005; 137:337-41.
 - 18) Kang SW, Jeong JJ, Yun JS, Sung TY, Lee SC, Lee YS, et al. Robot-assisted endoscopic surgery for thyroid cancer: experience with the first 100 patients. *Surg Endosc* 2009; 23:2399-406.
 - 19) Kang SW, Jeong JJ, Nam KH, Chang HS, Chung WY, Park CS. Robot-assisted endoscopic thyroidectomy for thyroid malignancies using a gasless transaxillary approach. *J Am Coll Surg* 2009;209:e1-7.
 - 20) Landry CS, Grubbs EG, Morris GS, Turner NS, Holsinger FC, Lee JE, et al. Robot assisted transaxillary surgery (RATS) for the removal of thyroid and parathyroid glands. *Surgery* 2011; 149:549-55.
 - 21) Terris DJ, Singer MC, Seybt MW. Robotic facelift thyroidectomy: II. Clinical feasibility and safety. *Laryngoscope* 2011;121:1636-41.
 - 22) Lombardi CP, Raffaelli M, Princi P, De Crea C, Bellantone R. Minimally invasive video-assisted functional lateral neck dissection for metastatic papillary thyroid carcinoma. *Am J Surg* 2007;193:114-8.
 - 23) Hegazy MA, Khater AA, Setit AE, Amin MA, Kotb SZ, El Shafei MA, et al. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy for small follicular thyroid nodules. *World J Surg* 2007;31:1743-50.
 - 24) Chen GZ, Zhang X, Shi WL, Zhuang ZR, Chen X, Han H. Systematic comparison of cervical and extra-cervical surgical approaches for endoscopic thyroidectomy. *Surg Today* 2012;42:835-41.
 - 25) Sahm M, Schwarz B, Schmidt S, Pross M, Lippert H. Long-term cosmetic results after minimally invasive video-assisted thyroidectomy. *Surg Endosc* 2011;25:3202-8.
 - 26) Lee J, Yun JH, Nam KH, Choi UJ, Chung WY, Soh EY. Perioperative clinical outcomes after robotic thyroidectomy for thyroid carcinoma: a multicenter study. *Surg Endosc* 2011; 25:906-12.
 - 27) Kandil E, Abdelghani S, Noureldine SI, Friedlander P, Abdel Khalek M, Bellows CF, et al. Transaxillary gasless robotic thyroidectomy: a single surgeon's experience in North America. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;138:113-7.
 - 28) Zhou J, Wu Z, Wang Y, Peng B. Endoscopic thyroidectomy for bilateral thyroid diseases: safety and effectiveness. *J Craniofac Surg* 2012;23:565-70.
 - 29) Kataoka H, Kitano H, Takeuchi E, Fujimura M. Total video endoscopic thyroidectomy via the anterior chest approach using the cervical region-lifting method. *Biomed Pharmacother* 2002;56 Suppl 1:68s-71s.
 - 30) Kim JS, Kim CG, Kim KH, Ahn CH, Jeon HM, Lim KW, et al. A clinical analysis of 100 cases of gasless endoscopic thyroidectomy. *Surgery* 2002;63:18-22.