REVIEW ARTICLE

ISSN: 2005-162X
Clin Exp Thyroidol 2015 May 8(1): 19-25
http://dx.doi.org/10.11106/cet.2015.8.1.19

경액와 액와부 접근법 로봇 갑상선 수술 후 삶의 질 변화

연세대학교 의과대학 세브란스병원 연세암센터 외과학교실

이잔디, 정웅윤

Quality of Life Outcomes after Robotic Thyroid Surgery

Jandee Lee and Woong Youn Chung

Department of Surgery, Severance Hospital, Yonsei Cancer Center, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

The robotic approach is the new frontier of thyroid cancer surgery, with several advantages over conventional open and endoscopic techniques. Recent assessments of quality of life (QoL) outcomes have found that patients undergoing robotic thyroid surgery using transaxillary approach experience lower levels of dissatisfaction and regret than patients undergoing conventional open thyroid surgery, largely due to differences in cosmetic outcomes. Prospective trials evaluating functional parameters, including pain, neck discomfort, and sensory changes in the neck, have favored robotic over conventional open thyroid surgery. Similarly, objective and subjective evaluations of voice and swallowing discomfort were improved in patients undergoing robotic thyroidectomy. Thus, use of a robot results in overall increases in cosmetic satisfaction and decreases in several measures of postoperative discomfort compared with the conventional open thyroid technique. However, a proper evaluation of QoL requires long-term assessments, and randomized controlled trials are necessary to definitively establish the real benefits of robotic surgery. This review provides merits and demerits of robotic thyroidectomy and radical neck dissection, based on published data, as well as comparing QoL outcomes after robotic and conventional open thyroidectomy.

Key Words: Robot, Thyroidectomy, Quality of life, Transaxillary, Cosmetic outcome

서 론

로봇 갑상선 수술의 장단점

갑상선 수술의 아버지라 불리는 Theodor Kocher는 갑상선 수술을 안전하고 정확한 술식으로 발전시켜 초기 갑상선 수술 후 약 40%에 이르는 사망률을 0.2%까지 감소시켰다. 이러한 갑상선 수술의 체계화에 대한 공로로 Theodor Kocher는 1908년 노벨 의학상을 수상하였고, 약 100년 후 2009년 전 세계에서 최초의 로봇 갑상선 수술에 대한 술기가 본원에서 처음 발표되었고, 현재는 세계적으로 인정받는 체계적인 술기의 하나로 자리매김하고 있다.[1-4]

로봇 갑상선 수술은 전통적인 내시경 갑상선 수술의 한계를 극복하고자 개발되어, 다양한 장점을 가지고 있다. 첫 번째 장점은 이차원 영상이 아닌 삼차원의 고화질 영상으로 수술 시야의 확대가 가능하고 원근감을 유지할 수 있다. 또한, 수술 시야가 10배 이상 확대되므로, 미세 구조물까지 확인하여 보존할 수 있다는 장점이 있다. 둘째, 로봇 팔에 부착하는 기구가 인간의 손목 및 손가락 움직임과 동일한 조작이 가능하게 설계되어 전통적인 절개술과 동일한 자유자재의 손놀림이 가능하여 정교한 수술 술기가 가능하다. 셋째, 수술 시야를

Received May 7, 2014 / Revised June 17, 2014 / Accepted June 24, 2014
Correspondence: Woong Youn Chung, MD, PhD, Department of Surgery, Severance Hospital, Yonsei Cancer Center, Yonsei University College of Medicine, Seoul 120-752, Korea
Tel: 82-2-2228-2098, Fax: 82-2-313-8289, E-mail: wounyounc@yuhs.ac

Copyright © 2015, the Korean Thyroid Association. 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/4.0/), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

유지하는 카메라가 보조인력 없이 집도의가 조절하므로, 카메라 위치가 최적의 상태로 흔들림 없이 유지되며, 추가적인 보조인력이 필요하지 않다. 마지막으로, 손떨림 보정기능이 있어 항상 집도의가 안정된 상태에서 수술이 진행될 수 있다.[2-4)]

로봇 갑상선 수술의 가장 문제시되는 한계점으로는 고가의 수술비 및 고가의 수술 장비이다. 국가적인 의료보험제도의 차이에 따라 고가의 수술비는 향후 개선이 될 수 있다고 예상되지만, 로봇 수술 장비 및 설치에 필수적인 특수화된 수술실 등의 비용은 로봇 수술 준비과정에서 큰 어려움이 될 수 있다. 또한, 로봇 본체뿐 아니라 직접 수술을 수행하는 로봇 팔 및 기타 장비의 크기가 커서 정교한 수술 집도 시 수술기구 간의 부딪침 현상이 문제가 될 수 있다. 따라서 일부 수술에서는 수술진행에 따라 로봇의 인체내 장착(docking) 후에도 로봇 팔을 방향 전환하여 다시 재장착(redocking)하는 과정을 통해 수술기구 간 부딪침 현상을 최소화하고자 한다. 최근에 로봇 기구의 크기를 최소화, 미세화하려는 노력과 비용문제의 개선에 대해서 다각도의 노력이 이루어지고 있으므로 제반 문제의 해결책이 곧 제시될 것으로 예상된다. 마지막으로 현재 사용되는 로봇 기구의 제한점은 로봇 기구로 촉각(tactile sensation)을 감지할 수 없다는 점이다. 로봇 수술의 초보자가 로봇 기구가 익숙해지기 전에는 이러한 점을 감안하지 않고 시술하는 경우 주요 구조물에 손상을 주거나, 열기구로 인한 화상의 위험 및 주요 혈관 등의 결찰에서 불안정한 시술이 이루어질 수 있다. 즉, 수술 중 다양한 기구를 사용하여 박리와 견인 시 인체 조직에서 감지되는 촉각이 초보 집도의에게 주요한 요소가 될 수 있다. 하지만 수술의 경험이 쌓이고, 수술 술기의 학습곡선(learning curve)을 극복한 이후에는 대부분의 로봇 집도의들은 이러한 촉감이 없는 상태에서도 확대된 삼차원의 수술 시야에서는 크게 수술에 영향을 미치지 않는다고 보고하고 있다.[2-4)] 또한 로봇 수술의 적응증에 대해서도 여전히 논란이 되고 있으며, 집도의의 학습곡선 극복 및 경험 여부도 로봇 수술 적응증에 주요한 요인으로 인지되고 있다.

로봇 갑상선 수술 후 종양학적 치료 효과 및 안전성에 대해서는 수많은 연구결과들이 발표되었다. 물론, 종양학적 치료 효과를 판단하기 위한 장기간의 추적관찰 결과가 아직은 부족한 실정이지만, 단기 추적 관찰 결과 수술 후 방사성 동위원소 치료 스캔 결과, 혈중 thyroglobulin 수치(T4 off) 및 수술 후 경부 초음파 검사 결과 등 대부분의 연구에서 로봇 수술의 우수성이 입증되었다. 또한 경부 림프절 청소술 후 적출된 림프절의 숫자 역시 전통적인 경부 절개술과 큰 차이가 없으므로, 로봇 갑상선 수술 및 경부림프절 청소술은 전통적인 경부 절개술과 비교하여 암종의 종양치료 효과가 동일함이 증명되었다.[2-4)] 수술 술기의 안정성에 대해서도 다기관 연구 및 meta-analysis 연구에서 이미 보고된 바와 같이 전통적인 경부 절개술과 비교하여 수술 관련 합병증 발생률에 차이가 없음이 인정되고 있다.[2-6)]

본 론

로봇 갑상선 수술 후 삶의 질 변화

갑상선암이 양호한 예후를 보임에 따라 최근 이슈가 되고 있는 수술 후 환자의 삶의 질 변화에 대한 연구에서도 전통적인 수술 술기 및 로봇 갑상선 수술에 대한 다양한 연구들이 보고되고 있다. 특히, 수술 후 장기생존율을 보이는 갑상선암에서 삶의 질 저하는 환자에게 장기간의 정서적, 심리적 불만 및 스트레스가 되어왔다. 갑상선 수술 후 환자 만족도는 종양학적 치료 효과 및 안정성뿐만 아니라 주로 미용적인 측면 등의 환자의 삶의 질의 변화에 관심이 모아지고 있다. 따라서 저자들은 로봇 갑상선 수술 및 변형 광범위 측경부 림프절 청소술(modified radical neck dissection: MRND) 시행 후 환자의 삶의 질의 변화에 대해서 다음과 같은 세 가지 측면에서 전통적인 경부 절개수술 방법과 비교하여 현재까지 발표된 자료들을 정리하고 논의하고자 한다. 1) 수술 후 통증, 목 주위 불편감 및 감각 이상, 2) 목소리 변화 및 연하 시 불편감, 3) 미용적인 측면.

1) 수술 후 통증, 목 주위 불편감 및 감각 이상

전통적인 경부 절개술과 로봇 수술 후 환자가 느끼는 통증, 수술부위 감각 이상에 대해서는 국내 여러 기관에서 다양한 전향적인 연구들이 보고되어 왔다(Table 1).[6-12)] Lee 등[7)]의 연구에서는 전통적인 경부 절개술과 로봇 수술 후 환자가 느끼는 통증 및 불편감을 수술 후 각각 1주 및 3개월에 비교해 보았을 때, 로봇 수술 후 환자의 만족도가 전통적인 경부 절개술에 비해 우수하다고 발표하였다. 그 외 대부분의 연구 결과에서도 전통적인 경부 절개술과 로봇 갑상선 수술을 비교해 보았을 때 수술 후 수술부위 통증 정도는 양군간에 크게 차이가 없었다고 보고하였으나, 목 주위 통증, 불편감 및 감각회복 속도는 로봇 수술이 전통적인

Table 1. Comparison of pain, neck discomfort, and sensory changes after robotic versus conventional open thyroidectomy

Journal, year	Study design	Subject of QoL	Cases (number)	Exams	Results
Surg Endosc, 2010[7]	Prospective	Pain and neck discomfort	OT (43) vs. RT (41)	Postoperative analgesic use, pain score	RT similar to OT
Surg Endosc, 2011[8]	Prospective	Pain and neck discomfort	OT (163) vs. RT (41)	Pain score	RT similar to OT
Head Neck, 2012[9]	Retrospective	Pain and neck discomfort	OT (226) vs. RT (75)	Pain score	RT similar to OT
Surgery, 2013[10]	Prospective	Pain	OT (30) vs. RT (16)	Postoperative analgesic use, visual analogue scale	RT similar to or worse than OT
Ann Surg Oncol, 2013[11]	Prospective	Pain	OT (45) vs. RT (45)	Postoperative analgesic use, visual analogue scale	RT better than or similar to OT
J Clin Endocrinol Metab, 2013[12]	Prospective	Pain and neck discomfort	O-MRND (66) vs. R-MRND (62)	Pain score	R-MRND much better than O-MRND
Head Neck, 2013[6]	Meta-analysis	Pain	OT (794), ET (965), vs. RT (1122)	Pain score	RT similar to or better than OT
Surg Endosc, 2010[7]	Prospective, single surgeon	Sensory changes	OT (43) vs. RT (41)	Sensory score	RT better than OT
Head Neck, 2012[9]	Retrospective, single surgeon	Sensory changes	OT (226) vs. RT (75)	Sensory score	RT similar to OT
J Clin Endocrinol Metab, 2013[12]	Prospective, single surgeon	Sensory changes	O-MRND (66) vs. R-MRND (62)	Sensory score	R-MRND better than O-MRND

O-MRND: open modified radical neck dissection, OT: open thyroidectomy, QoL: quality of life, R-MRND: robot modified radical neck dissection, RT: robotic thyroidectomy

Table 2. Comparison of voice and swallowing disability robotic versus conventional open thyroidectomy

Journal, year	Study design	Subject of QoL	Cases (number)	Exams	Results
Surg Endosc, 2010[7]	Prospective	Voice changes and swallowing discomfort	OT (43) vs. RT (41)	VHI-10 and SIS-6	RT similar to OT in voice changes RT better than OT in swallowing discomfort
J Clin Endocrinol Metab, 2013[12]	Prospective	Voice changes and swallowing discomfort	O-MRND (66) vs. R-RND (62)	VHI-10 and SIS-6	R-MRND similar to O-MRND in voice changes R-MRND better than O-MRND in swallowing discomfort
Surg Endosc, 2012[13]	Prospective	Voice changes and swallowing discomfort	OT (61) vs. RT (50)	VSS, and SSS videolaryngostroboscopic examination, acoustic voice analysis, aerodynamic measurements	RT better than OT in voice changes RT similar to OT in swallowing discomfort
Ann Surg Oncol, 2012[14]	Prospective	Voice changes	OT (46) vs. RT (42)	GRBAS scale videolaryngostroboscopic examination, acoustic voice analysis, electroglottography	RT similar to OT in voice changes

GRBAS: overall grade of hoarseness (G), roughness (R), breathiness (B), asthenia (A), and strain (S), O-MRND: open modified radical neck dissection, OT: open thyroidectomy, QoL: quality of life, R-MRND: robot modified radical neck dissection, RT: robotic thyroidectomy, SIS-6: swallowing impairment index, SSS: swallowing symptom score, VHI-10: Voice Handicap Index-10, VSS: voice symptom score

경부 절개술에 비해서 유의하게 양호한 결과를 보였다. 이러한 양호한 결과는 로봇 수술 시 경부의 띠근육(strap muscle)의 중앙 박리가 필요 없고, 식도와 기도 사이의 박리가 사람의 손이 아닌 정밀한 기계로 이루어져 유착 정도가 전통적인 경부 절개술에 비해 심하지 않기 때문으로 추정되고 있다.

Ryu 등[11]은 전향적인 연구를 통해 로봇 갑상선 수술이 수술공간 확보를 위해 광경근 근육(platysma muxle)하 광범위한 피판(flap) 박리가 필요하다는 문제로 수술 후 통증 정도가 전통적인 경부 절개술과 차이가 있는지에 대해서 전향적인 비교 관찰 연구를 시행하였다. 수술 후 통증 정도를 시각 통증 척도(visual analogue scale)를 통해서 검사하였고, 진통제 사용 정도를 양군에서 비교한 결과 로봇 갑상선 수술을 시행한 군과 전통적인 경부 절제술을 시행한 군 간에 차이는 없었다. 저자들은 로봇 갑상선 수술이 전통적인 경부 절제술과 비교하여 더 광범위한 근육하 피판 박리가 필요함에도 수술 후 통증에 차이가 없는 이유를 아래와 같이 제시하고 있다. 첫째, 경부와 액와부의 절개부위의 감각신경 분포가 다르므로, 수술 후 통증을 감지함에 차이가 있을 수 있으며, 둘째, 경부의 유착 정도가 로봇 수술의 경우 드물게 발생하므로 수술 후 경부의 불편감 발생 빈도가 적을것으로 예상하였다. 최근에 Lee 등[12]은 로봇 갑상선절제술 및 MRND를 시행한 환자를 전통적인 경부 갑상선절제술 및 MRND를 시행한 환자와 비교하였다. 수술 후 6개월에 시행한 검사상 경부의 통증과 불편감은 로봇 갑상선절제술 및 MRND를 시행한 군에서 전통적인 경부 절제술을 시행한 군에 비해서 양호한 결과를 보였다. 또한 로봇 갑상선절제술 및 MRND가 비록 더 광범위한 근육하 피판박리가 필요하지만, 수술 후 상완 및 어깨 운동 능력의 회복속도는 전통적인 경부 절제술과 비교하여 차이가 없음을 확인하였다.

결국, 기존의 대부분의 연구 결과들에 따르면 로봇 갑상선 수술은 기존의 경부 절제술에 비해 경부 통증, 불편감 및 감각 이상이 호전되거나 혹은 적어도 동일한 결과를 보이고 있다.[6-12] 하지만 아직 대상 환자군이 부족하고, 장기간 연구 결과 보고가 부족하므로, 향후 장기간 추적 관찰 및 대규모 환자를 대상으로 한 전향적인 연구가 필요한 상황이다.

2) 수술 후 목소리 및 연하장애

전통적인 경부 절개술 후 발생하는 목소리 변화 및 연하 불편감에 대해서는 이미 많은 연구들이 발표되어 왔다. 이러한 장애는 수술 중 신경 및 수술부위 경부

근육의 과다한 견인, 열손상 등으로 인해 일시적으로 발생하였다. 대부분 저절로 호전된다고 알려져 있지만, 환자의 삶의 질 측면에서는 심각한 불편감의 하나가 되고 있다. 최근에는 로봇 갑상선 수술 후 목소리 변화 및 연하 장애의 정도를 전통적인 경부 절개술과 비교하는 다양한 전향적인 연구 결과들이 보고되고 있다 (Table 2).[7,12-14]

초기연구들에서는 대부분 설문조사 등을 통한 주관적인 방법을 통한 비교연구가 시행되었다. Lee 등[7]은 설문조사를 통한 비교연구를 시행하였는데 로봇 갑상선 수술 및 경부 절개술 환자에서 수술 후 1주 및 3개월 후 목소리 및 연하 장애의 정도를 비교하였다. 이 연구에서 목소리 변화는 음성변화를 측정하는 주관적인 기준인 voice handicap index-10을 사용하였고, 연하 장애의 정도는 삼킬 때 불편감을 측정하는 주관적인 척도인 swallowing impairment index-6를 사용하였다. 이 연구에서는 로봇 갑상선 수술 후 목소리 변화는 전통적인 경부 절개술과 차이는 없었으나, 연하 불편감 정도는 로봇 갑상선 수술에서 양호한 결과를 보였다. 저자들은 이러한 결과를 로봇 갑상선 수술 후 유착 정도가 전통적인 경부 절개술에 비해서 덜 발생하기 때문으로 추정하고 있다. 즉, 전통적인 경부 절개술의 경우에는 띠근육의 중앙선을 절개하고, 직접 기도, 식도, 근육, 식도 옆 공간(paraesophageal area) 등 경부의 주요 구조물을 직접 박리하고 견인시켜야 하며, suture, tie 등의 이물질(foreign body)을 사용하므로 수술 후 유착이 심할 것으로 예상된다. 하지만 로봇 수술은 띠근육을 절개하지 않으므로 근육의 손상이 적고 주위의 주요 구조물에 대한 박리 역시 로봇을 이용하여 부드럽고 정교하게 시술하며, 이물질인 suture, tie 등도 사용하지 않으므로 수술 후 유착 정도를 줄일 수 있을 것으로 추정할 수 있다. 따라서 수술 후 경부의 근육, 피하조직 및 피부 간의 유착을 줄일 수 있다는 점이 로봇 수술이 기존의 경부 절개술에 비해서 목소리 변화, 연하곤란, 감각 이상 등의 기능이 빨리 회복되는 이유일 것이다.

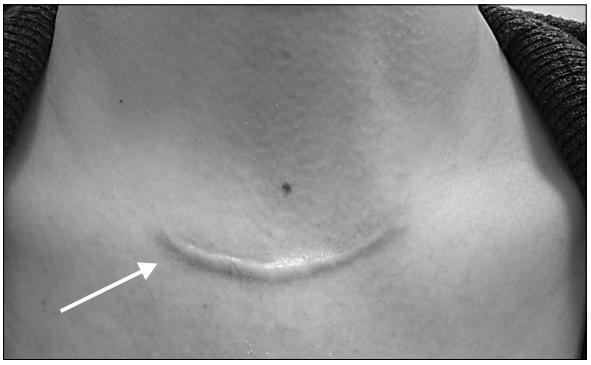

Fig. 1. Photography of a postoperative anterior neck incision scar. The patient showed severe hypertrophic scar 3 months after conventional open thyroidectomy.

최근에는 다양한 객관적인 척도를 이용한 실험 연구들을 통해서 수술 후 목소리 변화를 측정하였고(예를 들면, 양군 간에 fundamental frequency, jitter, shimmer, noise-to-harmonic ratio 등), 두 기관에서 발표한 전향적인 연구결과에 따르면 로봇 갑상선 수술 후 목소리 및 연하 불편감은 전통적인 절개술에 비교하여 양호 혹은 동일한 결과를 보인다고 발표하였다.[13,14] 최근에는, 전통적인 경부 갑상선절제술 및 MRND 이후 발생하는 목소리 변화 및 연하 불편감 정도를 로봇 갑상선절제술 및 MRND를 시행한 환자군과 비교한 결과에서도 연하 불편감의 경우 로봇 수술을 시행한 군에서 유의하게 호전된 결과를 보였다.[12]

현재까지 발표된 연구결과에서는 로봇 갑상선절제술 및 경부 림프절 청소술이 전통적인 경부 절제술 및 림프절 청소술에 비해서 목소리 변화 및 연하 장애 정도가 양호하다는 결과들이 대부분이었다. 하지만 최근의 두 기관에서 발표된 전향적인 연구 결과를 제외한 나머지 연구들은 환자 설문 조사를 통한 주관적인 척

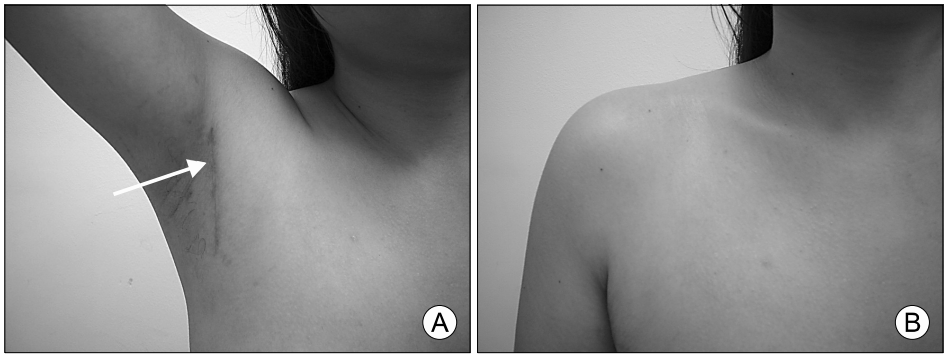

Fig. 2. (A) Photograph of a postoperative single incision axillary scar 3 months after robotic thyroidectomy. (B) The patient's axillary scar is completely concealed when the arm is in its natural position.

도만을 기준으로 하였기 때문에 객관성이 부족하다는 제한점이 있다. 따라서 향후에는 무작위 대조 연구뿐 아니라, 대규모 환자군을 대상으로 객관적인 척도를 포함한 계획된 연구가 이루어진다면, 전통적인 경부 절제술과 비교한 로봇 갑상선 수술의 장점에 대한 결론이 날 것으로 생각된다.

3) 미용적인 측면

전통적인 경부 갑상선절제술은 직접적이고 안정된 수술 시야를 제공하여, 경험있는 의사가 시행할 경우 합병증 및 이환율이 매우 적은 안전하고 효과적인 수술 술식이다. 하지만 경부 중앙 부위의 흉터가 항상 문제시되었고, 특히 비후성 체질이나 켈로이드성 체질의 환자들에게는 수술 후 삶의 질에 영향을 미치는 가장 큰 문제가 되고 있다(Fig. 1). 따라서 전경부의 흉터를 없애거나 줄이려는 다양한 노력들이 있어왔고, 로봇 갑상선 수술의 경우 액와부의 6-8 cm 정도의 흉터만을 이용하여 시술하기 때문에 경부에 흉터가 생기지 않으며, 액와부의 흉터도 팔을 자연스럽게 내린 상태에서 완전히 감추어지는 큰 장점이 있다(Fig. 2). 또한, 기존의 최소침습수술 및 다양한 내시경 수술 술기에 비해서 로봇 수술은 로봇 기구를 이용하는 것 외에는, 전통적인 경부 절개술과 거의 동일한 시야를 제공하고 동일한 술기를 사용하기 때문에 수술의 학습 곡선이 비교적 짧고, 편안하게 수술이 진행될 수 있다는 장점이 있다.

로봇 갑상선 수술의 미용적 효과를 기존의 경부 절개술과 비교한 연구들은 Table 3에 요약되어 있다.[6-9,12] Meta 분석을 통한 연구를 포함한 모든 연구결과들은 공통적으로 로봇 갑상선 수술 후 환자가 느끼는 미용적인 만족도는 기존 경부 절개술에 비해서 월등히 뛰어나다고 보고하고 있다. 대부분의 연구들은 환자의 만족 척도를 설문조사를 통해 조사하였으며, 수술 후 1주일, 1개월, 3개월 및 6개월 단위로 확인해 본 결과 양군 간의 만족도는 각각 시기에서 로봇 수술 후에 유의하게 양호한 결과를 보였다. 특히, 경부 중앙 절개선이 적어도 10-15 cm 이상의 흉터로 남게 되는 MRND 수술의 경우 로봇 수술로 시행하였을 경우 경부 절개선 없이 액와부에만 동일한 길이의 흉터가 남게 되는 장점이 있다. 최근 전향적인 연구에서 로봇 갑상선절개술 및 MRND 시행 6개월 후 환자의 흉터에 대한 만족도는 전통적인 경부 절개술 및 MRND를 시행한 경우보다 유의하게 우수한 결과를 보였다.[12] 즉, 로봇 갑상선 수술 및 경부 림프절 청소술의 경우 흉터에 대한

Table 3. Comparison of cosmetic outcomes after robotic versus conventional open thyroidectomy

Journal, year	Study design	Subject of QoL	Cases (number)	Exams	Results
Surg Endosc, 2010[7]	Prospective	Cosmetic outcomes	OT (43) vs. RT (41)	Verbal response scale	RT much better than OT
Surg Endosc, 2011[8]	Prospective	Cosmetic outcomes	OT (163) vs. RT (41)	Cosmetic satisfaction score	RT much better than OT
Head Neck, 2012[9]	Retrospective	Cosmetic outcomes	OT (226) vs. RT (75)	Cosmetic satisfaction score	RT much better than OT
J Clin Endocrinol Metab, 2013[12]	Prospective	Cosmetic outcomes	O-MRND (66) vs. R-MRND (62)	Verbal response scale	R-MRND much better than O-MRND
Head Neck, 2013[6]	Meta-analysis	Cosmetic outcomes	OT (794), ET (965), vs. RT (1122)	Cosmetic satisfaction score	RT much better than OT

O-MRND: open modified radical neck dissection, OT: open thyroidectomy, QoL: quality of life, R-MRND: robot modified radical neck dissection, RT: robotic thyroidectomy

미용적인 측면에서는 전통적인 경부 절개술과 비교하여 환자 만족도는 월등하게 양호함이 증명되고 있다.

결 론

갑상선 로봇 수술은 갑상선 종양 및 암의 수술에 안전하고 유용한 술식의 하나로 자리매김하고 있다. 즉, 확대된 삼차원 시야, 정교한 수술기구의 개발 및 손떨림 방지 기능으로 전통적인 내시경 갑상선 수술의 한계점이 극복되었다. 로봇 갑상선 수술은 전통적인 경부 절개술과 비교하여 종양학적 치료 효과 및 안전성에 있어서 유사한 효율성이 입증되고 있다. 최근에는 수술 후 환자의 삶의 질 측면에서도 로봇 수술과 전통적인 경부 절개술을 비교한 결과 로봇 수술의 우수성이 알려지고 있다. 다양한 연구에서 수술 후 통증, 목의 불편감, 감각 이상의 회복 속도에서 로봇 수술이 경부 절개술보다 양호한 결과를 보이고 있으며, 특히 미용적인 측면에서는 탁월한 우수성이 증명되었다. 또한, 수술 후 목소리 변화 및 연하 장애의 정도에 있어서 로봇 수술이 경부 절개술보다 양호한 혹은 적어도 동일한 결과를 보임이 입증되고 있다. 향후 객관적인 지표를 바탕으로 한 대규모의 전향적인 연구가 이루어진다면, 갑상선 로봇 수술의 장점에 대한 정확한 근거자료가 수집될 수 있을 것으로 기대한다.

중심 단어: 로봇 수술, 갑상선절제술, 삶의 질, 액와부 절개, 미용적인 효과.

References

1) 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(11): 2399-406.*
2) Lee J, Chung WY. *Current status of robotic thyroidectomy and neck dissection using a gasless transaxillary approach. Curr Opin Oncol 2012;24(1):7-15.*
3) Lee J, Chung WY. *Robotic thyroidectomy and neck dissection: past, present, and future. Cancer J 2013;19(2):151-61.*
4) Lee J, Chung WY. *Robotic surgery for thyroid disease. Eur Thyroid J 2013;2(2):93-101.*
5) 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(3): 906-12.*
6) Jackson NR, Yao L, Tufano RP, Kandil EH. *Safety of robotic thyroidectomy approaches: meta-analysis and systematic review. Head Neck 2014;36(1):137-43.*
7) 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(12): 3186-94.*
8) 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(1): 221-8.*
9) Tae K, Ji YB, Cho SH, Lee SH, Kim DS, Kim TW. *Early surgical outcomes of robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach for papillary thyroid carcinoma: 2 years' experience. Head Neck 2012;34(5):617-25.*
10) Aliyev S, Taskin HE, Agcaoglu O, Aksoy E, Milas M, Siperstein A, *et al. Robotic transaxillary total thyroidectomy through a single axillary incision. Surgery 2013;153(5):705-10.*
11) Ryu HR, Lee J, Park JH, Kang SW, Jeong JJ, Hong JY, *et al. A comparison of postoperative pain after conventional open thyroidectomy and transaxillary single-incision robotic thyroidectomy: a prospective study. Ann Surg Oncol 2013;20(7):2279-84.*
12) Lee J, Kwon IS, Bae EH, Chung WY. *Comparative analysis of oncological outcomes and quality of life after robotic versus conventional open thyroidectomy with modified radical neck dissection in patients with papillary thyroid carcinoma and lateral neck node metastases. J Clin Endocrinol Metab 2013;98(7):2701-8.*
13) Tae K, Kim KY, Yun BR, Ji YB, Park CW, Kim DS, *et al. Functional voice and swallowing outcomes after robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast approach: comparison with open thyroidectomy. Surg Endosc 2012;26(7): 1871-7.*
14) Lee J, Na KY, Kim RM, Oh Y, Lee JH, Lee J, *et al. Postoperative functional voice changes after conventional open or robotic thyroidectomy: a prospective trial. Ann Surg Oncol 2012;19(9):2963-70.*