

두경부재건 시 수용부 혈관으로서 목가로동맥의 유용성과 적절한 정맥의 선택

이동원 · 이원재 · 유대현 · 나동균 · 탁관철

연세대학교 의과대학 인체조직복원연구소, 성형외과학교실

Transverse Cervical Artery and Appropriate Veins as Recipient Vessels in Head and Neck Reconstruction

Dong Won Lee, M.D., Won Jai Lee, M.D.,
Dae Hyun Lew, M.D., Dong Kyun Rah, M.D.,
Kwan Chul Tark, M.D., FACS

Institute for Human Tissue Restoration, Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the transverse cervical artery of those who received pre-operative radiotherapy or radical neck dissection and those who are unable to utilize the branch of external carotid artery system, which are most commonly used as recipient artery in head and neck reconstruction.

Methods: 10 patients were selected as head and neck cancer candidates for study. 8 patients received radical neck dissection or modified radical neck dissection and 3 patients underwent preoperative radiotherapy. In all cases, reconstruction using free flap was performed with transverse cervical artery as recipient artery and posterolateral cervical vein or transverse cervical vein as recipient vein.

Results: Partial necrosis of flap due to wound infection was noted in one case and successful microsurgery was achieved in all other cases. The average pedicle length was 9.3 cm and all arteries underwent end to-end anastomosis. In 7 patients, posterolateral cervical vein was used as recipient artery and transverse cervical vein was utilized in 3 patients.

Conclusion: In cases where recipient artery from external carotid system cannot be utilized due to pre-operative radiotherapy or radical neck dissection, the transverse cervical artery can be an alternative option of choice. Due to diverse variations of transverse cervical vein as a recipient vein, the posterolateral cervical vein

may be considered in such cases.

Key Words: Recipient artery, Transverse cervical artery

I. 서 론

두경부 악성종양의 광범위 절제 후 발생하는 결손부의 재건을 위해서 유리피관을 이용한 재건법이 주로 이용된다. 일반적으로 유리피관을 이전하는데 있어서 성공 여부를 결정하는 요소로서 세심한 공여부 피관의 박리, 신중한 수용부 혈관의 준비 및 성공적인 미세혈관의 연결 등을 들 수 있다.¹ 이러한 요소들을 만족시키기 위해서는 수용부 혈관의 적절한 선택이 중요하며, 일반적으로 두경부 결손 부위와 가장 근접해 있는 혈관을 선택하게 되지만, 혈관의 상태가 적절치 않을 경우는 먼 거리에 있는 수용부 혈관을 사용할 수도 있다.²

두경부의 수용부 혈관은 바깥목동맥 체계(external carotid artery system)의 분지와 갑상목동맥 체계(thyro-cervical trunk system)의 분지 두 가지 그룹으로 분류할 수 있다.¹ 중안면 및 하안면부 재건의 경우 대부분 얼굴동맥과 위갑상샘동맥을 사용하며, 경부 결손의 재건에도 주로 바깥목동맥의 분지들을 사용한다. 그러나 갑상목동맥 체계의 분지인 목가로동맥(transverse cervical artery)의 사용 비율은 약 2%로 바깥목동맥의 분지보다는 사용 빈도가 훨씬 적은 것으로 보고되고 있다.² 근치적 목립프절제술(radical neck dissection)이나 술전 방사선 치료를 받았던 병력이 있으면, 적절한 바깥목동맥의 분지가 이미 제거되었거나 방사선 섬유증(radiation fibrosis) 또는 심각한 반흔화로 인해 근접해 있는 혈관들의 상태가 미세수술에 적합하지 않게 된다. 따라서 이러한 경우에는 바깥목동맥의 분지를 통한 미세수술이 아닌 다른 대안을 고려해 보아야 한다. 우선 바깥목동맥과 속목정맥에 끝옆연결술(end-to-side anastomosis)을 통해 연결하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 그러나 끝옆연결술을 선호하는 일부 의사도 있지만³ 대부분의 미세수술을 하는 의사들은 끝끼리연결술(end-

Received March 6, 2008
Revised March 26, 2008

Address Correspondence: Won Jai Lee, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Yonsei University College of Medicine, 134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea. Tel: (02) 2228-2210 / Fax: (02) 393-6947 / E-mail: pswjlee@yuhs.ac

to-end anastomosis)을 선호하는 경향이 있으며,^{2,4} 반흔화가 심한 상태에 있는 바깥목동맥 체계를 다시 박리해야 한다는 이유 때문에 바깥목동맥의 끝연결술을 기피하게 된다. 또 다른 대안으로는 근치적 목림프절제술이나 방사선 치료의 영향을 받지 않은 비교적 원거리에 있는 수용부 혈관을 선택해 볼 수 있다. 즉, 갑상선목동맥 체계의 분지, 반대측 목의 혈관, 빗장밑혈관(subclavian vessels) 및 겨드랑혈관(axillary vessels) 등을 고려할 수 있다. 반대측 목 혈관은 동측 혈관과 마찬가지로 같은 조건에 이환되어 수용부 혈관으로서 사용하기 힘든 경우가 종종 있으며, 반대측 혈관과 연결을 하더라도 목의 정중선을 지나가면서 혈관이 압박되거나 꼬일 가능성이 증가하게 되므로 터널을 만드는 추가적인 술기가 필요할 수 있다. 빗장밑혈관, 겨드랑혈관은 두경부 결손 부위와 거리가 멀기 때문에 유리피판의 공여부 혈관이 지나치게 길어지거나 부족한 거리를 채워주기 위해 정맥이식이 필요하게 되어 술후 결과에 안 좋은 영향을 미칠 수 있다.⁵

이에 저자들은 근치적 목림프절제술에 의해 근거리의 바깥목동맥 체계의 분지들이 이미 제거되었거나 술전 방사선 치료 또는 반복된 수술로 인해 근거리의 수용부 혈관을 사용할 경우 좋지 않은 결과가 예상될 때, 목가로동맥을 수용부 동맥으로 사용하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 수용부 동맥으로서 목가로동맥의 유용성과 그 의의에 대하여 고찰해보고자 한다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2002년 7월부터 2007년 6월까지 두경부 악성종양을 제거 후 유리피판으로 재건한 10명의 환자에게서 수용부 동맥으로서 목가로동맥을 사용하였으며, 환자들의 평균 나이는 평균 61.8세(범위, 44 - 72세), 남자 9명, 여자 1명이었다. 악성종양은 편도암 6명, 하인두암 2명, 설암 1명, 재발한 진행성 유두갑상샘암 1명이었으며, 시행받은 목림프절제술은 근치적 목림프절제술 3명, 보존 근치적 목림프절제술(modified radical neck dissection) 5명, 어깨목뿔위 목림프절제술 1명(supraomohyoid neck dissection) 그리고 1명에서는 이전에 4차례의 여러 가지 목림프절제술을 받았다. 이 가운데 2명의 환자에서는 술전 방사선 치료를 시행 받았고, 재발성 유두갑상샘 환자 1명은 방사선요오드 치료를 받은 과거력이 있다(Table I). 8명의 환자에서는 근치적 목림프절제 또는 보존 근치적 목림프절제술에 의해 바깥목동맥 체계의 적절한 혈관을 발견할 수 없었으며, 1명에서는 어깨목뿔위 목림프절제술을 시행하였으나 술전 방사선 치료로 인해 적절한 혈관이 없는 상태였다. 나머지 1명은 4차례의 반복된 수술로 인해 마찬가지로 바깥목동맥 체계의 분지를 찾을 수 없었다(Fig. 1).

Table I. Cancer Finding and Prior Treatment

Case	Sex/Age	Cancer	Neck dissection	Preoperative radiotherapy
1	M/44	Tonsillar cancer	RND	
2	M/58	Tonsillar cancer	MRND	
3	M/72	Hypopharyngeal cancer	MRND	+
4	M/68	Tongue cancer	MRND	
5	F/53	Tonsillar cancer	MRND	
6	M/58	Recurred thyroid papillary cancer	Previous selective neck dissection (4 times)	+ [†]
7	M/65	Hypopharyngeal cancer	RND	
8	M/70	Tonsillar cancer	RND	
9	M/56	Tonsillar cancer	SOND	+
10	M/64	Tonsillar cancer	MRND	

[†]: Treatment with radioiodine(131I), 7 times

RND, radical neck dissection; MRND, modified radical neck dissection; SOND, supraomohyoid neck dissection

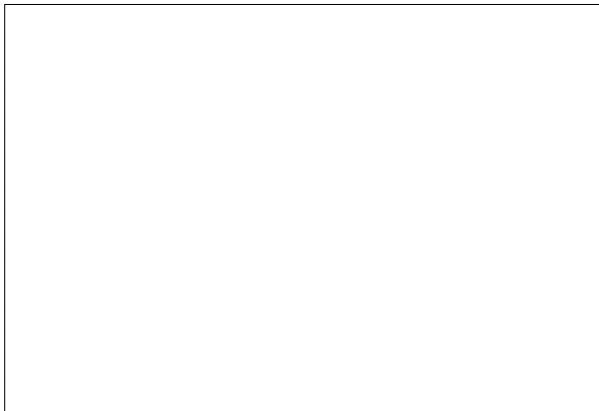


Fig. 1. Absence of appropriate external carotid artery branch and internal jugular vein branch. The patient was diagnosed as tonsillar cancer, and wide excision with supra-omohyoid neck dissection was performed after pre-operative radiotherapy. ECA, external carotid artery; IJV, internal jugular vein.

나. 수술방법

광범위 종양 제거술 및 목림프절제술이 끝난 후, 동측의 목가로동맥을 찾기 위해서 빗장 상부와 목빗근 (sternocleidomastoid muscle)의 외측 부위를 조심스럽게 박리를 한다. 일반적으로 이 부위는 술전 방사선 치료 및 목림프절제술의 영향을 덜 받았기 때문에 정상적인 해부학적 구조들이 비교적 잘 유지되어 있다. 박리 도중 지방조직에 둘러 쌓여있는 목가로동맥을 찾을 수 있다. 목가로정맥(transverse cervical vein)은 바깥목정맥(external jugular vein)으로 배출이 되나, 종종 목가로동맥과 나란히 주행하지 않으며, 목림프절제술

시 목가로정맥이 같이 손상이 되었거나 혈관 자체의 내경이 좁아서 수용부 정맥으로서 적합하지 않은 경우가 흔하게 있다. 이러한 경우에는 바깥목정맥 외측으로 빗장밑정맥(subclavian vein)을 따라 박리하다 보면 머리 방향으로 주행하는 뒤가쪽목정맥(posterolateral cervical vein)을 발견할 수 있으며 이것을 수용부 정맥으로 사용할 수 있다. 수용부 혈관들을 세심하게 준비한 후에 #9-0 또는 #10-0 나일론 봉합사를 이용하여 공여부 혈관들과 끝끼리연결술을 시행한다.

III. 결 과

10명의 환자 모두에게서 수용부 동맥으로 동측의 목가로동맥과 피판의 공여부 동맥을 끝끼리연결술로 연결하였다. 수용부 정맥은 7명의 환자에서 뒤가쪽목정맥과 끝끼리연결술을 시행하였고, 이 가운데 1명은 추가적으로 반대측의 속목정맥 분지와 끝끼리연결술로 연결하였고, 다른 1명은 추가적으로 동측의 속목정맥과 끝연결술로 연결하였다. 나머지 3명의 환자는 목가로정맥과 끝끼리연결술을 시행하였고, 1명에서는 추가적으로 동측의 속목정맥과 끝연결술로, 다른 1명은 동측의 바깥목정맥과 끝끼리연결술로 연결하였다. 사용된 유리피판은 노쪽위팔 유리피판 6명, 앞가쪽넙다리 유리피판 4명이었으며, 피판의 크기는 평균 12×7 cm, 공여부 혈관경(pedicle)의 길이는 평균 9.3 cm이었다. 대체로 목가로동맥은 목 하부에 깊이 위치하며 혈관의 주행거리가 길지 않기 때문에 공여부 혈관경의 길이가 비교적 길어야 하며, 가장 긴 혈관경을 사용한 환자는 편도암

Table II. Summary of Results

Case	Recipient vein(anastomosis)	Flap & Size(cm)	Pedicle length(cm)	Complication
1	PLCV(ETE)	RFFF & 7×5	12	
2	PLCV(ETE)	ALT & 20×7	8	
3	PLCV(ETE) & contralateral IJV branch(ETE)	RFFF & 10×7	9	
4	PLCV(ETE)	ALT & 18×9	7	
5	PLCV(ETE) & IJV(ETS)	ALT & 12×9	10	
6	PLCV(ETE)	RFFF & 8×6	10	
7	PLCV(ETE)	RFFF & 8×5	6	
8	TCV(ETE) & IJV(ETS)	RFFF & 10×8	11	
9	TCV(ETE)	ALT & 18×9	10	Partial flap necrosis
10	TCV(ETE) & EJV(ETE)	RFFF & 11×8	10	

PLCV, posterolateral cervical vein; TCV, transverse cervical vein; IJV, internal jugular vein; EJV, external jugular vein; ETE, end-to-end anastomosis; ETS, end-to-side anastomosis; RFFF, radial forearm free flap; ALT, anterolateral thigh flap

의 재건을 위해 노쪽위팔 유리피판을 사용한 환자로 12 cm의 혈관경이 필요하였다. 피판과 관련된 주요 합병증으로는, 한 명의 환자에게서 술후 5일까지 피판의 상태는 양호하였으나 그 이후부터 수술 후 상처감염 소견을 나타내면서 부분 괴사를 일으켜 술후 13일째 큰가슴근피판으로 다시 재건술을 시행해 주었다. 그 외의 환자에서는 특이할만한 합병증없이 양호한 결과를 얻을 수 있었다(Table II).

증례 3

평소 흡연과 음주를 하며 과거력상 고혈압이 있는 72세 남환으로, 우측 조롱박굴(pyriform sinus)에서 발견된 원발성 하인두 편평세포암(T4aN2bM0, stage IVA)에 대하여 2개월 간 8회의 cisplatin을 이용한 항암치료와 7020 cGy의 방사선 치료로 술전 동시 화학방사선요법에 의해 부분 완화(partial remission)를 이룬 후 수술적 절제를 시행하였다. 후두완전절제술과 인두부분절제술, 동측의 보존 근치적 목림프절절제술을 시행한 후 바깥목동맥 체계로부터 적절한 혈관을 발견할 수 없었다. 인두재건은 10×7cm의 노쪽위팔 유리피판에 의해 이루어졌으며, 피판의 혈관경은 9cm이었다. 공여부의 노동맥은 수용부의 목가로동맥과 끝끼리연결술을 시행하였고, 공여부 노동맥의 동반정맥(vena comitans) 2개는 뒤가쪽목정맥과 끝끼리연결술을 시행하였으며, 추가적으로 충분한 정맥의 배출을 위해 노쪽피부정맥(cephalic vein)을 반대측의 속목정맥 분지와 끝끼리연결술로 연결하여 총 1개의 동맥과 3개의 정맥을 연결하였다. 술후 유리피판과 관련된 합병증은 없었으며, 술후 3주째 시행한 인두조영술 상 연결 부위에 누출은 발견되지 않았다(Fig. 2).

증례 10

고혈압의 과거력이 있는 64세의 남자 환자로 우측의 편도 편

평세포암(T2N2bM0, stage IVA)에 대하여 술전 방사선요법 없이 광범위 절제술 및 보존 근치적 목림프절절제술을 시행하였으며, 이로 인해 위갑상샘동맥을 비롯한 바깥목동맥의 분지를 찾을 수 없었다. 11×8cm의 노쪽위팔 유리피판에 의해 구강내 재건을 하였으며 공여부 노동맥과 수용부 목가로동맥과 단단연결하였고, 공여부 노동맥의 동반정맥 1개와 목가로정맥과 끝끼리연결술을 시행하였으며, 노쪽피부정맥을 바깥목정맥과 끝끼리연결술로 연결하여 총 1개의 동맥과 2개의 정맥을 연결하였다. 피판의 혈관경 길이는 10cm이었다. 술후 합병증은 없었다(Fig. 3).

IV. 고찰

갑상목동맥 체계는 일반적으로 어깨위동맥(supra-scapular artery), 목가로동맥, 오름목동맥(ascending cervical artery), 아래갑상샘동맥(inferior thyroid artery) 주요 4개의 분지로 나누어진다. 목가로동맥은 이들 분지 가운데 직경이 가장 크며, 목갈비근육(scalene muscle)과 위팔신경얼기(brachial plexus)의 표면을 따라 뒤목삼각(posterior triangle of neck)을 지나간다. 등세모근(trapezius muscle)의 앞모서리에서 등세모근의 깊은 부위로 주행하는 얇은 가지와 어깨뼈의 내측으로 내려가는, 뒤어깨동맥(dorsal scapular artery)으로 알려진 깊은 가지로 나누어진다.¹ 얇은 가지는 외측으로 주행하다가 빗장위동맥(supraclavicular artery)을 분지하여 어깨 부위로 혈액을 공급한다.⁶ 한편, Thomson⁷은 시신 연구를 통해 얇은 가지는 갑상목동맥 체계에서 직접 분지되지만 뒤어깨동맥은 앞목갈비근육의 외측 부위인 빗장밑동맥의 3번째 부위에서 직접 분지되는 변이를 보

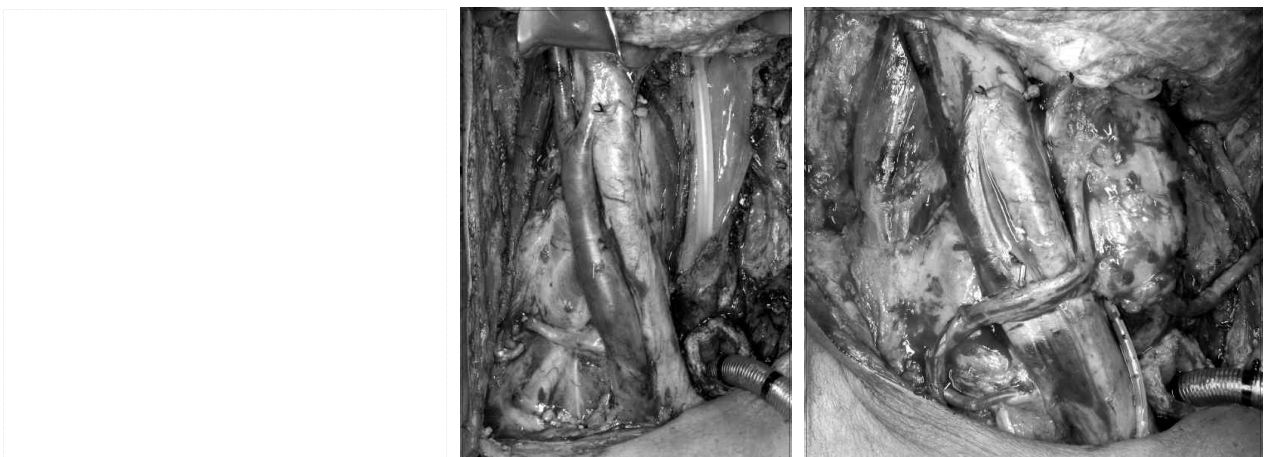


Fig. 2. Intraoperative photographs in case 3. A 72-year-old male patient was diagnosed as hypopharyngeal cancer and preoperative radiotherapy was performed. (Left) Specimen after wide excision and modified radical neck dissection. (Center) Absence of external carotid artery branch and internal jugular vein branch. (Right) View of microanastomosis. The radial artery was anastomosed to the transverse cervical artery, the two comitant veins were anastomosed to the posterolateral cervical vein and the cephalic vein was anastomosed to the contralateral internal jugular vein branch.

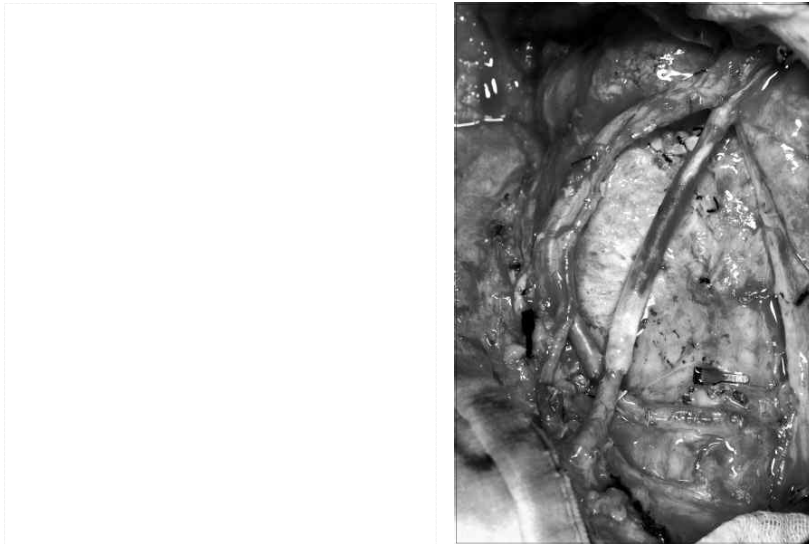


Fig. 3. Intraoperative photographs in case 10. A 64-year-old male patient was diagnosed as tonsillar cancer. (Left) Absence of external carotid artery branch and internal jugular vein branch. (Right) View of microanastomosis. The radial artery was anastomosed to the transverse cervical artery, the comitant vein was anastomosed to the transverse cervical vein and the cephalic vein was anastomosed to the external jugular vein.

고하였고, Huelke⁸은 목가로동맥이 77.5%에서는 갑상 목동맥 체계에서 분지되고 20.8%에서는 빗장밑동맥에서 직접 분지되며 1.7%는 내유동맥에서 분지된다고 보고하였다. 이러한 변이는 수용부 동맥을 준비하기 위해 박리할 때 위팔신경얼기와 엉켜있을 수 있기 때문에 어려움을 줄 수 있으며,¹ 목가로동맥이 갑상목동맥 체계에서 분지되지 않을 경우 혈관 내경이 좁으며 주행 방향도 수평보다는 수직으로 진행하는 경향이 있으므로 결과에 불리할 수 있다.⁵

목가로동맥을 수용부 동맥으로 사용한 다른 문헌을 살펴보면, Yu⁵의 경우 26명의 환자에게 목가로혈관을 혈관경으로 사용하기 위해 박리해 본 결과, 23%에서 목가로혈관이 2mm 미만으로 너무 작거나 또는 없어서 반대편 목의 박리가 필요했고 8%에서는 양측 모두의 목에서 적당한 혈관이 없었다고 보고하였다. Gilardino 등⁹은 14명의 두경부재건이 필요한 환자에게 목가로동맥을 수용부 혈관으로 하여 미세수술을 성공하였고, 16건의 시신을 포함한 연구에서 목가로동맥은 98%의 확률로 뒤목삼각의 빗장 상부에서 발견되었고 평균 4-7cm의 혈관경 길이와 2.7mm의 혈관 내경을 가진다고 보고하였다. 이들의 보고에서도 반복된 수술이나 방사선 치료로 인하여 발생한 굳은 목(frozen neck)이 되거나 알맞은 수용부 혈관이 없을 때, 목가로동맥을 수용부 동맥으로 사용하여 만족할만한 결과를 얻었다.

본 연구에서 수용부 동맥은 10명의 환자에게서 모두 목가로동맥을 사용하였지만 정맥은 3명의 환자에게만 목가로정맥을 사용하였다. 목가로정맥은 일반적으로는 목가로동맥과 같이 주행하다가 바깥목정맥이나 빗장밑정맥으로 배출되지만, 위팔신경얼기의 깊은 곳으로 들어

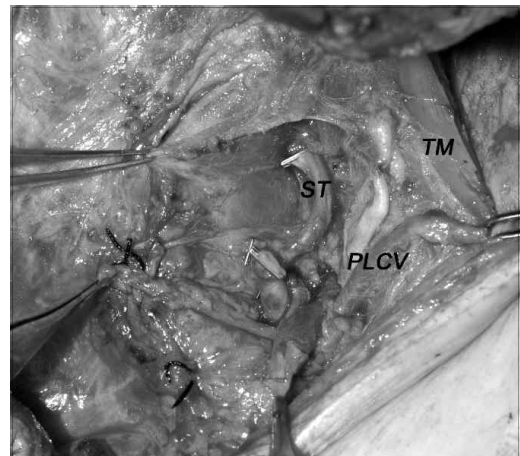


Fig. 4. Intraoperative view of neck dissection. The posterolateral cervical vein(PLCV) courses vertically along the anterior border of trapezius muscle. PLCV, posterolateral cervical vein; TM, trapezius muscle; ST, superficial branch of transverse cervical artery.

간 후에 바깥목정맥으로 배출되거나 뒤목삼각의 외측 부위에서 빗장밑정맥으로 직접 배출되는 경우 같은 변이가 목가로동맥보다 더 많은 것으로 알려져 있다.¹⁰ 또한 저자들의 경험에 따르면 원하는 해부학적 위치에 있는 목가로정맥을 발견하였다 하더라도 혈관의 내경이 너무 좁거나 불일치(discrepancy)가 심한 경우가 많아서 목가로정맥을 수용부 정맥으로 사용할 수 없는 경우가 많았다. 따라서 수용부 정맥으로서 목가로정맥이 아닌 또 다른 대안이 필요하였고 저자들은 뒤목삼각에 위치하는 정맥을 사용하였다. 이 정맥은 뒤목삼각에서 수직아래방향으로 주행하여 바깥목정맥의 외측에서 빗장밑정맥으로 배

출되었다(Fig. 4). Yagi 등¹¹이 보고한 바에 따르면 등세 모근의 앞모서리를 따라 아래로 주행하여 빗장밑정맥으로 배출되는 정맥을 이용하여 2건의 두경부재건수술에서 수용부 정맥으로 사용하였고 이 정맥을 뒤가쪽목정맥이라고 새로이 명명하는데, 저자들이 발견한 정맥과 일치하는 정맥이라고 생각된다. 이러한 뒤가쪽목정맥을 사용한 7명의 환자 가운데 2명에서는 속목정맥과 추가적인 연결이 있었지만 나머지 5명은 오로지 뒤가쪽목정맥만을 사용하였으며, 이들 7명 모두 피관과 관련된 합병증은 없었다. 뒤가쪽목정맥과 목가로정맥 이외에 사용한 정맥으로는 바깥목정맥, 반대측 속목정맥, 끝옆연결술을 이용한 동측의 속목정맥이 있었으며 모두 부수적인 목적에 의해 추가적으로 사용하였다.

합병증이 발생한 중례 9의 환자는 편도암으로 재건을 위한 피관의 크기가 18×9 cm로서 모든 환자 가운데 가장 컸으며 방사선 치료를 받은 과거력도 있었다. 수술 직후에 피관의 상태는 양호했으나, 술후 5일째 배액관에서 감염의 소견을 관찰되었고 그 이후부터 피관의 부분 괴사가 진행되었다. 결국 일부 결손된 부위를 재건해 주기 위해 추가적인 피관이 필요하였으며 술후 13일에 큰 가슴근 피관으로 수술을 진행하였다. 이 환자의 경우, 피관 자체보다는 수술 후 혈종 및 감염에 따라 이차적으로 발생한 문제라고 생각된다.

목가로동맥은 목의 다른 동맥들에 비해 다음과 같은 장점들을 가지고 있다.¹ 첫 번째로 바깥목동맥 체계보다 죽상경화증(atherosclerosis)의 영향을 덜 받고, 두 번째로 방사선 치료와 목림프절절제술의 영향을 덜 받으며, 세 번째로 혈관연결 후 혈관의 축이 수직 방향으로 되기 때문에 고개를 좌우로 흔들 때 혈관이 꼬일 확률이 줄어든다는 점이다. 이러한 이유들로 Urken 등¹은 목가로동맥을 최고의 수용부 혈관으로 생각한다고 하였다. 하지만 목가로동맥은 상대적으로 다른 목 동맥에 비하여 하부에 위치해 있으며, 혈관의 근위부로 갈수록 충분한 직경을 확보할 수 있기 때문에 공여부 혈관경의 길이가 길어질 수 밖에 없다는 단점이 있다. 목가로동맥으로부터 턱뼈까지의 거리는 10 cm에서 또는 그보다 짧기 때문에,⁵ 목가로혈관을 수용부 혈관으로 사용할 때 필요한 공여부 혈관의 길이는 구강 내 재건의 경우 약 10 cm 안팎 정도가 된다. 본 연구에서는 혈관경의 평균 길이는 9.3 cm이었으며, 노쪽위팔 및 앞가쪽넙다리 유리피관에서 모두 정맥이식 없이도 가질 수 있는 혈관 길이이다. 그 외의 단점으로는 혈관의 위치가 깊어서 연결할 때 불편할 수 있으며, 목가로혈관의 위치로 인해 가슴관, 폐끝부위, 빗장밑혈관 등에 손상을 입힐 수 있다.

V. 결 론

술전에 방사선 치료를 받았거나 목림프절절제술로 인해 바깥목동맥 체계로부터 수용부 동맥을 정하지 못할 때, 목가로동맥은 좋은 대안이 될 수 있다. 수용부 정맥은 목가로정맥이 목가로동맥과 같이 주행하며 내경이 미세수술에 적당할 경우에 사용할 수가 있으나, 목가로정맥은 변이가 많아서 사용할 수 없는 경우가 종종 발생한다. 이러한 경우 빗장밑정맥으로 직접 배출되는 뒤가쪽목정맥을 사용하면 만족할만한 결과를 얻을 수 있다.

REFERENCES

1. Urken ML, Vickery C, Weinberg H, Buchbinder D, Biller HF: Geometry of the vascular pedicle in free tissue transfers to the head and neck. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115: 954, 1989
2. Nahabedian MY, Singh N, Deune EG, Silverman R, Tufaro AP: Recipient vessel analysis for microvascular reconstruction of the head and neck. *Ann Plast Surg* 52: 148, 2004
3. Schusterman MA, Miller MJ, Reece GP, Kroll SS, Marchi M, Goepfert H: A single center's experience with 308 free flaps for repair of head and neck cancer defects. *Plast Reconstr Surg* 93: 472, 1994
4. Nakatsuka T, Harii K, Asato H, Takushima A, Ebihara S, Kimata Y, Yamada A, Ueda K, Ichioka S: Analytic review of 2372 free flap transfers for head and neck reconstruction following cancer resection. *J Reconstr Microsurg* 19: 363, 2003
5. Yu P: The transverse cervical vessels as recipient vessels for previously treated head and neck cancer patients. *Plast Reconstr Surg* 115: 1253, 2005
6. Pallua N, Machens HG, Rennekampff O, Becker M, Berger A: The fasciocutaneous supraclavicular artery island flap for releasing postburn mentosternal contractures. *Plast Reconstr Surg* 99: 1878, 1997
7. Thomson A: Second annual report of the committee of collective investigation of the anatomical society of great britain and ireland for the year 1890-91. *J Anat Physiol* 26: 76, 1891
8. Huelke DF: A study of the transverse cervical and dorsal scapular arteries. *Anat Rec* 132: 233, 1958
9. Gilardino MS, Dionisopoulos T, Mizerny BR, Black MJ, Lessard ML: The transverse cervical vessels as recipients in difficult head and neck microsurgical reconstructions. *Plast Reconstr Surg* 118: 35, 2006
10. Goodwin WJ Jr, Rosenberg GJ: Venous drainage of the lateral trapezius musculocutaneous island flap. *Arch Otolaryngol* 108: 411, 1982
11. Yagi S, Nakayama B, Kamei Y, Takahashi M, Torii S: Posterolateral cervical vein as a recipient vein in reconstructive microvascular surgery of the head and neck. *J Reconstr Microsurg* 23: 19, 2007