

국내에서 보고된 비회귀성 반회후두신경 증례 분석

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

김민기 · 최영수 · 김기현 · 배자성 · 이동호 · 성기영 · 김정수 · 박우찬

Analysis of the Korean Cases of Nonrecurrent Laryngeal Nerve

Min-Ki Kim, M.D., Young-Soo Choi, M.D., Ki-Hyun Kim, M.D., Ja-Sung Bae, M.D., Dong-Ho Lee, M.D., Ki Young Sung, M.D., Jung-Soo Kim, M.D. and Woo-Chan Park, M.D.

Purpose: This study was performed to readjust the clinical implications of a nonrecurrent laryngeal nerve by assessing the reported Korean cases of a nonrecurrent laryngeal nerve.

Methods: We analyzed the cases of nonrecurrent laryngeal nerve that have been reported in Korea between 1997 and 2008 by reviewing the literature. An internet search was conducted in the NDSL (National Digital Science Library) and the Korean Medical Database.

Results: The data included 3 men and 25 women with an average age of 45.1 (age range: 28~58). All the cases were right-sided, and the incidence rate was 0.38% and 0.86% in two articles, respectively. There was a type I variation in 4 cases (17.4%), type IIa in 19 cases (82.6%), and the others are unknown. Twenty-five cases (89.3%) had the vascular anomaly called arteria lusoria. Only 8 cases (28.6%) were preoperatively predicted as possibly having a nonrecurrent laryngeal nerve. Iatrogenic nerve injury developed in 1 case (3.57%) with a type I variation during the postoperative period.

Conclusion: A similar tendency for the incidence rate, the genderratio, the type distribution and vascular anomaly was observed when comparing the Korean reports with those reports of overseas. The nonrecurrent laryngeal nerve can be preoperatively predicted if proper attention is given when vascular anomaly is noted on CT or USG, and injury will be avoided by intraoperatively following the standard operation technique. There is currently an increasing incidence

of thyroid diseases, and so adequate attention must be given to the possibility of a nonrecurrent laryngeal nerve and its management. (*Korean J Endocrine Surg* 2009;9:24-29)

Key Words: Nonrecurrent laryngeal nerve, Arteria lusoria, Thyroid disease, Nerve injury

중심 단어: 비회귀성 반회후두신경, Arteria lusoria, 갑상선 질환, 신경 손상

Department of Surgery, The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea

서론

갑상선 및 부갑상선의 수술 과정에서 반회후두 신경의 손상은 성대 마비의 가장 흔한 원인 중 하나로, 갑상선 수술 중 약 1~2% 정도로 보고되고 있다.(1,2) 이러한 수술 중 반회후두 신경 손상의 가능성을 낮추기 위해서는 갑상선과 주위 구조물의 발생 및 해부에 대한 충분한 이해가 필요하다.

비회귀성 반회후두 신경은 흉강 내 위치한 동맥들을 감아 되돌아오는 주행 없이 미주신경에서 분지한 후 직접 후두내로 들어가는 하후두신경의 변이이다. 주로 우측에서 발생하고 0.3~1.6%의 낮은 발생빈도를 보이는 것으로 알려져 있으며, 수술 전 진단되지 않은 경우에는 수술 중 반회후두 신경의 손상으로 인한 성대 마비의 가능성이 약 10배 이상 높아진다고 보고되고 있다.(3)

저자들은 최근 2년 사이 우측 비회귀성 반회후두신경의 증례를 2예 경험하여 보고한 바 있다(Fig. 1, 2).(4,15) 국내에서 보고된 증례는 많지 않으며 경부 수술에서 비회귀성 반회후두신경이 갖는 중요성을 고려한다면 국외의 다양한 증례들과 비교하여 체계적으로 분석한 자료는 드문 실정이다.

이에 저자들은 그동안 국내에서 보고된 비회귀성 반회후두신경의 증례들을 종합하여 임상적인 특성을 살펴보고 국외에서 발표된 자료들과 비교 분석함으로써, 비회귀성 반회후두신경이 갖는 임상적인 시사점들을 정리하고자 하였다.

책임저자 : 박우찬, 서울시 영등포구 여의도동 62

☎ 150-713, 성모병원 외과

Tel: 02-3779-1035, Fax: 02-786-0802

E-mail: wcpark@catholic.ac.kr

게재승인일 : 2009년 3월 15일

방 법

1997년부터 2008년까지 우리나라에서 보고된 비회귀성 반회후두 신경의 사례를 문헌 고찰을 통해 분석하였다. 주 제어에 대한 검색은 과학기술정보서비스(www.ndsl.kr) 및 한국의학문데이터베이스(kmbase.medic.or.kr)의 인터넷 서비스를 이용해 이루어졌으며, 검색 대상의 제목이나 핵심단어를 ‘nonrecurrent’, ‘non-recurrent’, ‘비회귀성’, 또는 ‘비반회’로 입력하여 검색하였다.

검색 결과 저자들이 발표한 논문을 포함하여 총 11개의 논문(4-14)이 검색되었고, 발표된 학회지는 대한외과학회지, 대한내분비외과학회지, 대한두경부종양학회지, 대한이비인후과학회지, 두경부외과학, 대한기관식도과학회지, 대한음성언어외과학회지 등으로, 경부의 수술 및 신경에 관한 거의 모든 국내 학회지가 포함되었다. 최근 본원에서 경

험하여 학회에서 발표한 1예(15)를 포함하여 28예를 연구 대상으로 하였다.

비회귀성 반회후두신경의 유형은 Toniato 등(3)의 분류에 따라서 크게 3가지로 구분하였다. 제 I형은 경부 미주 신경에서 직접 기시하여 갑상선 상극의 혈관들과 함께 주행하는 경우, 제 IIa형은 경부 미주 신경에서 하부 갑상선 동맥 줄기와 평행하게 주행하는 경우, 제 IIb형은 하부 갑상선 동맥의 하방에서 기시하여 상승하는 경로를 보이는 경우로 정의하였다.

결 과

국내에서 보고된 증례는 남자가 3예(10.7%), 여자가 25예(89.3%)로, 평균나이는 45.1세(28~58)였다. 수술은 외과 또

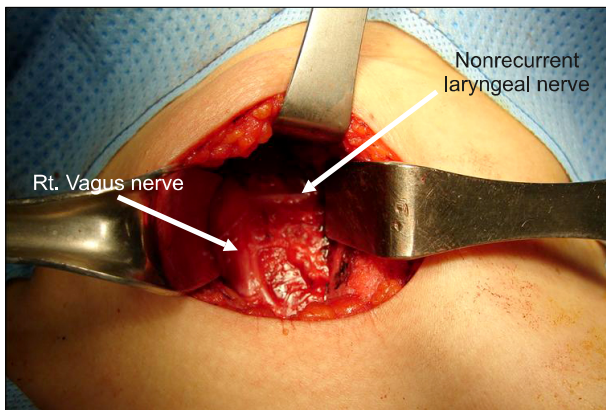


Fig. 1. Nonrecurrent laryngeal nerve arise from Rt. vagus nerve (Type I).

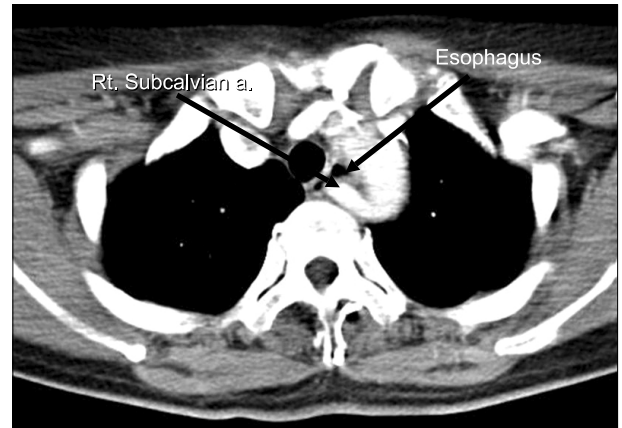


Fig. 2. Aberrant Rt. Subclavian artery (arteria lusoria) arising from Lt. side of aortic arch, runs between the esophagus and vertebral body.

Table 1. Cases of nonrecurrent laryngeal nerve reported in Korea

Reference	Published year	No. of cases	Sex (No. of case)	Incidence (%)	Mean age (yr)	Location	Type (No. of case)	Arteria lusoria (No. of case)
1 Hong et al.(5)	1997	1	F	-	47	Rt.	I	D
2 Kim et al.(6)	1997	1	F	-	58	Rt.	IIa	D
3 Choi et al.(7)	2000	1	F	-	52	Rt.	IIa	NM*
4 Lee et al.(8)	2000	1	F	-	32	Rt.	IIa	D
5 Nam et al.(9)	2005	1	F	-	35	Rt.	II	D
6 Lee et al.(10)	2006	13	F (12), M (1)	0.38	48	Rt.	I (2), IIa (11)	D (13)
7 Shim et al.(11)	2006	1	F	-	36	Rt.	IIa	D
8 Kim et al.(12)	2007	5	F (4), M (1)	0.86	40	Rt.	NM	D (5)
9 Choi et al.(13)	2007	1	M	-	37	Rt.	IIa	NM
10 Jeong et al.(14)	2007	1	F	-	45	Rt.	IIa	D
11 Jun et al.(4)	2008	1	F	-	53	Rt.	IIa	NM
12 Choi et al.(15)	2009	1	F	-	44	Rt.	I	D

*As a different vascular anomaly, there was a small artery in carotid sheath showing parallel course with carotid artery. F = female; M = male; Rt. = right; NM = not mentioned; D = detected.

는 이비인후과 의사에 의해 시행되었으며, 모든 증례에서 수술 과정 중 갑상선 주위 조직을 박리하여 후두 신경의 주행을 확인하였다.

국내에서 보고된 비회귀성 반회후두신경은 모두 우측에서 보고되었으며 발생율은 두 개의 논문에서 각각 0.38%, 0.86%로 보고되었다(Table 1).

비회귀성 반회후두신경의 형태는 유형 판단이 가능한 경우들에서 4예(17.4%)가 I형, 19예(82.6%)가 IIa형을 보이고 있었으며, IIb형은 없었다. 식도 뒤로 주행하는 쇠골하동맥(arteria lusoria)의 혈관 기형을 동반한 경우가 25예(89.3%)였다.

경부 수술을 받게 된 원인으로는 갑상선 악성 종양 수술 22예(78.6%), 갑상선 양성 질환 5예(17.9%), 부갑상선 질환이 1예(3.5%)였다. 갑상선 전절제술을 시행한 경우가 19명,

엽 절제술이 8명, 부갑상선 아전절제술 1명이었고, 경부 림프절 청소술이 추가된 경우는 7명이었다. 이들 중 수술 전에 혈관 기형 등이 파악되어 비회귀성 반회후두신경이 예측되었던 경우는 8예(28.6%)에 불과하였고, 나머지는 수술 중에 우연히 발견되었다(Table 2).

수술 전 임상증상을 호소한 경우는 3예(10.7%)였고, 나머지의 경우는 무증상이었다. 총 28예에서 수술 중 신경 손상의 합병증 발생은 1예(3.5%)였으며, 이는 유형 I에서 발생하였다.

고 찰

비회귀성 반회후두신경은 매우 드문 기형으로 알려져 있으며, 저자들에 따라 다양하지만 우측의 경우 약 0.3~1.6%,

Table 2. Symptoms, evaluations, and operative findings of nonrecurrent layngeal nerves reported in Korea

Reports	Symptom	Preoperative evaluations* (No. of case)	Vascular anomaly identified preoperatively	Diagnosis (No. of case)	Operation (No. of case)	Complications
1 Hong et al.(5)	-	CT	-	PTC	Lobectomy	0
2 Kim et al.(6)	Foreign body sensation in pharynx	CT, esophagography	1	PTC	Total thyroidectomy	0
3 Choi et al.(7)	-	CT	-	PTA	Subtotal parathyroidectomy	0
4 Lee et al.(8)	Flu-like symptoms	CT	-	PTC	Total thyroidectomy +cervical lymph node dissection	0
5 Nam et al.(9)	Swallowing difficulty, dyspnea in sleep	CT	1	TA	Lobectomy	0
6 Lee et al.(10)	-	CT (12) [†]	1	PTC (11) TA (1) MTC (1)	Total thyroidectomy (12), lobectomy (1)+cervical lymph node dissection (2)	1
7 Shim et al.(11)	-	-	-	PTC+MTC	Lobectomy	0
8 Kim et al.(12)	-	CT (5)	5	PTC (2) TA (3)	Total thyroidectomy (1), subtotal thyroidectomy (4)	0
9 Choi et al.(13)	-	CT	-	PTC	Total thyroidectomy +cervical lymph node dissection	0
10 Jeong et al.(14)	-	CT	-	PTC	Total thyroidectomy +cervical lymph node dissection	0
11 Jun et al.(4)	-	CT	-	PTC	Total thyroidectomy +cervical lymph node dissection	0
12 Choi et al.(15)	-	CT	-	PTC	Total thyroidectomy +cervical lymph node dissection	0

*Described about additional evaluation tools except routine laboratory tests, electrocardiography and chest x-ray. CT = computed tomography; PTC = papillary thyroid cancer; MTC = medullary thyroid cancer; TA = thyroid adenoma; PTA = parathyroid adenoma.

좌측의 경우 0.04~0.07%의 발생빈도가 보고되어 왔다. 그동안 국내에서 보고된 발생빈도도 각각 0.36%, 0.83%로 비슷한 양상을 보이고 있다.

성별에 따라서는 남자가 3예, 여자가 25예(1 : 8.33)로 차이가 많았으며, Toniato 등(3) (1 : 3.44), Avisse 등(16) (1 : 7.5) 와 Henry 등(17) (1 : 10)이 발표한 자료에서의 남녀비율과 비슷하다. 이러한 남녀비율의 차이는 남녀의 해부학적, 발생학적 차이에 기인한다기 보다는 경부 수술을 하게 되는 원인 질환의 대부분을 차지하는 갑상선 질환이 여성에서 많기 때문으로 생각된다. 우리나라 갑상선암 발생율은 2005년 10만명 당 12,649명으로,(18) 한 해 동안 갑상선 암 환자 중 약 45~105명에서 비회귀성 반회후두신경이 수술 중 발견될 수 있을 것으로 추정된다.

미국, 일본 등에서는 갑상선이나 부갑상선 관련 수술 외에도 내경동맥 질환이나 식도암 등으로 수술하던 중 발견된 비회귀성 반회후두신경에 대한 보고가 있으나,(19,20) 우리나라에서 발표된 28예는 모두 갑상선 또는 부갑상선 수술에서 발견되었다.

28예 중 25예에서 Arteria lusoria 혈관 기형이 동반되어 있었으며, 2예는 혈관 기형에 관한 언급이 없었다. 나머지 1예(7)에서는 Arteria lusoria 혈관 기형에 대한 언급은 없었지만 경동맥초 내에 경동맥과 평행한 주행을 보이는 기형적인 소동맥이 관찰되었다. 비회귀성 반회후두신경에서 혈관 기형의 동반이 이처럼 흔한 이유는 비회귀성 반회후두신경의 생성이 태생기 발생학적 기형을 원인으로 하기 때문이다. 반회후두신경은 6번째 인두굽이에서 발생한 미주신경의 분지로, 발생과정에서 심장이 하강하고 대동맥궁의 여러 부분이 퇴화되기 때문에 회귀성 경로를 보이게 된다. 즉, 우측 반회후두신경은 4번째 대동맥궁에서 발달한 우측 쇄골하동맥을 감고 다시 올라가게 되고, 좌측 반회후두신경은 6번째 대동맥궁이 남은 동맥관 인대로 인해 대동맥을 감고 올라가게 되는 것이다.

이때 만약 발생학적 기형으로 우측 4번째 대동맥궁이 퇴화하면, 우측 반회후두신경은 감고 돌아갈 구조가 없어지므로 경부에서 미주신경으로부터 직접 분지하여 비회귀성의 형태를 띠는 한편, 우측 쇄골하동맥은 우측 배부 대동맥의 원위부에서 직접 분지하여 식도 뒤나 기도-식도 사이로 주행하여 우측 상완으로 분지하게 된다. 우리나라의 보고에서도 최 등,(7) 최 등,(13) 전 등(4)이 보고한 3예를 제외하고 모두 이러한 혈관 기형이 확인되었다. 그 3예들은 모두 수술 전 전산화 단층촬영을 시행했지만 우측 쇄골하동맥의 주행에 대한 확인이나 언급이 없었다. 그러나 Kobayashi 등(21)의 보고에 의하면, 기형적인 쇄골하동맥은 다양한 혈관 기형과 허혈성 혈관 질환을 동반하는 경우가 많기 때문에, 비회귀성 반회후두신경이 수술 중 발견되었을 경우 쇄골하동맥 및 다른 혈관들의 이상 여부를 확인했어야 한다고 본다. 최 등(7)이 보고한 1예에서 관찰된 경동맥초내의 기형

적인 소동맥도 이러한 동반 혈관 기형의 일종이었을 것으로 생각된다.

Henry 등(17)이나 Kato 등(22)에 의해 혈관 기형 없는 비회귀성 반회후두 신경의 경우가 5예 보고되었는데, 이는 주로 동측에 다른 반회후두 신경을 동반하는 경우가 많았다. 혈관 기형이 없는 비회귀성 반회후두신경에 대해서는 아직 발생학적, 해부학적으로 충분한 설명을 하지 못하고 있으므로 역시 비회귀성 반회후두 신경 발견시 주위 구조에 대한 자세한 해부학적 파악과 추후의 혈관 기형 여부에 대한 접근이 필요하다. 위의 3예가 혈관 기형이 있었는지, 아니면 혈관 기형이 없는 비회귀성 반회후두신경의 드문 예였는지는 알 수 없다.

좌측에는 동맥관 또는 동맥 인대가 폐동맥과 대동맥궁 사이에 존재하므로 우측에 비해 발생 조건이 까다롭다. 대동맥궁과 동맥인대가 우측에 존재하여야 하고, 좌측 쇄골하동맥이 우측에서 분지하여야 한다. 따라서 좌측 비회귀성 반회후두 신경은 항상 내장 역위증(situs inversus)과 연관되어 있고, 발생 빈도 또한 낮다. 우리나라에서 보고된 비회귀성 반회후두신경도 모두 우측이었으며, 좌측에 발생한 경우에 대한 보고는 아직 없었다.

수술 전에 비회귀성 반회후두신경 자체를 진단할 수 있는 효과적인 방법은 없으며, 연관된 혈관 기형의 존재를 인지함으로써 비회귀성 반회후두신경의 가능성을 고려할 수밖에 없다. 임상증상으로는 대부분 무증상이 많으나 변이성 쇄골하동맥에 의한 식도압박으로 인해 연하곤란이 나타날 수 있는데, Bayford(23)가 1794년 이러한 증상을 'dysphagia lusoria'라 명명하였다. 또한 갑상선 종괴에 의해 신경이 압박되어 애성, 압박감, 이물감 등의 증상이 나타날 수 있다. 우리나라의 보고에서도 단 3예에서만 인두이물감, 감기증상, 연하곤란, 수면중 호흡곤란 등의 증상이 보고되었는데, 이들은 모두 갑상선 종괴의 신경 침범이나 식도/기관 압박에 의한 것일 수 있으므로 감별에 도움이 되지 않는 다.

영상의학적 검사로도 변이성 쇄골하동맥이 나타내는 소견을 발견하는 것이 비회귀성 반회후두신경의 가능성을 고려하게 한다. 단순 흉부 촬영에서 Arteria lusoria를 시사하는 사선형 음영이 보이거나, 식도조영술로 쇄골하동맥에 의해 눌린 식도의 왜곡된 음영을 확인하거나, 내시경으로 식도 내의 박동성 압박 소견을 관찰할 수 있으며, 또한 전산화 단층촬영, 혈관조영술 등으로 직접 쇄골하동맥의 기형을 확인할 수 있다.

김 등(12)은 특히 수술 전 전산화 단층촬영으로 쇄골하동맥의 기형이 확인된 5예에서 모두 수술 중 비회귀성 반회후두신경의 소견을 보였다고 보고하며 전산화 단층촬영의 효과를 강조하였다. 그러나 다른 우리나라의 보고들에서도 2예를 제외하고는 모두 수술 전 전산화 단층촬영을 시행하였고, 수술 후에 기존의 전산화 단층촬영을 재확인한 결과

쇄골하동맥의 기형을 가진 것이 확인되었다. 그럼에도 불구하고 수술 전에 쇄골하동맥의 기형을 발견한 경우는 28예 중 총 8예에 지나지 않았고, 따라서 비회귀성 반회후두신경의 가능성을 예측하지 못하였다. 우리나라에서는 최근 전산화 단층촬영의 접근도가 많이 증가된 상태로, 갑상선암 등의 경우 주위 림프절과 다른 기관의 상태를 파악하기 위해 전산화 단층촬영을 수술 전에 시행하는 경우가 많으므로 그 결과를 자세히 검토하여 쇄골하동맥의 이상여부를 미리 파악해 놓는다면, 비회귀성 반회후두신경을 예상하고 수술에 임할 수 있을 것이다.

다른 효과적인 수술 전 진단방법으로 초음파가 있다. Maurizio 등(24)은 수술 전 초음파로 Arteria lusoria를 확인하거나, 상완두동맥간(brahioccephalic trunk)의 부재 등을 확인하였을 때 100%의 정확도로 비회귀성 반회후두신경을 예측할 수 있었고, 부가적으로 수술 중 반회후두신경을 찾는 데 걸리는 시간도 유의하게 적게 걸렸다고 보고하였다.

비회귀성 반회후두신경이 임상적으로 중요한 이유는 정상 주행의 경우에 비해 수술 중 손상의 발생률이 높아 수술로 인한 성대 마비의 위험을 증가시킨다는 데 있다. 회귀성 반회후두신경에 대한 의인성 신경 손상율은 약 0.5~2%로 알려져 있지만, 비회귀성 후두신경의 경우 약 12.9%까지 보고되었다.(3)

수술 전 검사로 예측할 수 있다면 이로 인한 손상을 줄일 수 있을 것이지만, 전산화 단층촬영이나 초음파를 늘 할 수 있는 것이 아니며, 우리나라의 예들에서 살펴보았듯이 검사를 하였음에도 비회귀성 반회후두신경을 예측하지 못하는 경우가 많았으므로, 신경 손상을 방지하기 위해 가장 중요한 점은 수술 중 표준적인 수술술기를 따르는 것이다. 갑상선 주위 구조물의 박리 전에 Simon 삼각구조내 또는 기관-식도홈에서 정상적인 후두 신경의 주행이 확인되지 않는 경우에는 비회귀성 반회후두신경의 가능성을 고려해야 한다. 이런 경우 경부의 미주 신경을 주의 깊게 박리한 후 탄력 고리로 분리하여 후두신경의 분지를 확인하는 것이 도움이 되고, 만약 신경의 주행이 육안적으로 구분되지 않는 경우에는 수술 중 신경 자극기를 사용하여 신경의 위치를 파악하는 것도 유용하다.(25,26)

신경손상이 보고된 한 예는 후두 신경의 주행을 먼저 확인하는 표준 술기를 따르지 않고 갑상선 상극을 먼저 처리하는 중에 손상이 일어난 경우였다. 수술 전 예측율이 낮았음에도 이중 한 예에서만 신경손상이 보고된 것은 숙련된 의사들이 수술 중 신경의 주행 이상을 파악하고, 이에 주의했었기 때문으로 보인다. 국내에서는 경부 미주 신경에서 하부 갑상선 동맥 줄기와 평행하게 주행하는 유형(IIa, 82.6%)이 주로 보고되므로, 수술 중 하갑상선 동맥의 분지 결찰 시 특히 주의를 기울여야 하겠다.

결 론

국내에서 보고된 비회귀성 반회후두신경은 발생을 및 남녀비, 유형분포 등에서 외국의 보고와 유사하며 주로 IIa형태로 발견되며 대부분에서 혈관 기형이 동반되는 것으로 확인되었다. 최근 급증하는 갑상선 수술을 고려한다면 실제로 수술 중 비회귀성 반회후두신경을 발견할 확률이 높아 이에 대한 관심과 적절한 조치가 반드시 필요할 것으로 생각된다. 수술 전 초음파 검사나 전산화 단층촬영에서 비회귀성 반회후두신경의 가능성을 염두에 두고 혈관 기형 여부 판단에 주의를 기울인다면 수술 전에도 예측이 가능할 수 있을 것으로 판단되며, 수술 중에는 표준 술기를 따름으로써 비회귀성 반회후두신경의 예상치 못한 의인성 손상의 가능성을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Jatzko GR, Lisborg PH, Muller MG, Wette VM. Recurrent nerve palsy after thyroid operations: principal nerve identification and a literature review. *Surgery* 1994;115:139-44.
- 2) Gregory WR, James BK, Jamie W. Recurrent laryngeal nerve identification and assessment during thyroid surgery: laryngeal palpation. *World J Surgery* 2004;28:755-60.
- 3) Toniato A, Mazzarotto R, Piotto A, Bernante P, Pagetta C, Pelizzo MR. Identification of the nonrecurrent laryngeal nerve during thyroid surgery: 20-year experience. *World J Surg* 2004;28:659-61.
- 4) Jun KW, Won DY, Bae JS, Sung KY, Kim JS, Chun HM, et al. Thyroid papillary carcinoma with a non-recurrent laryngeal nerve. *J Korean Surg Soc* 2008;75:439-42.
- 5) Hong KH, Yoon HW, Cho YS. A case of non-recurrent laryngeal nerve. *Korean J Otolaryngol* 1998;41:1213-5.
- 6) Kim CW, Oh SC, Kim ST, Cha HE. A case of nonrecurrent inferior laryngeal nerve. *Korean J Brochoesophagol* 1998;4:132-6.
- 7) Choi HS, Han SJ, Lim JY, Park HY. A case of NRRLN (Non-recurrent Recurrent Laryngeal Nerve) in a patient with the parathyroid adenoma. *J Korean Logo Phon* 2000;11:188-91.
- 8) Lee GH, Kwon SU, Kim YJ, Lee BC. A case of nonrecurrent inferior laryngeal nerve. *Korean J Otolaryngol* 2000;43:674-7.
- 9) Nam KH, Lim CY, Lee J, Kim SI, Chang HS, Chung WY, et al. Nonrecurrent laryngeal nerve. *Korean J Endocrine Surg* 2005;5:118-20.
- 10) Lee J, Yun JS, Lim CY, Nam KH, Chang HS, Chung WY, et al. Identification of the nonrecurrent laryngeal nerve during thyroid surgery: variations, associated vascular malformation, adequate surgical technique. *Korean J Head & Neck Oncol* 2006;22:3-7.

- 11) Shim YS, Lee JW, Hong SW, Yi KH. A case of concurrent medullary and papillary microcarcinoma of the thyroid with nonrecurrent laryngeal nerve. *J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2007;50:1175-8.
- 12) Kim JS, So SS, Choi DI, Yang YS, Hong KH. Nonrecurrent laryngeal nerve; prevention of neural injury by preoperative neck CT. *J Korean Logo Phon* 2007;18:67-70.
- 13) Choi JY, Yoon JW, Kim JH. A case of nonrecurrent laryngeal nerve. *Kosin Medical Journal* 2007;22:259-61.
- 14) Jeong DH, Jeoung JC, Yoon JH. A non-recurrent laryngeal nerve that was unnoticed in a preoperative imaging study: a case report. *Korean J Endocrine Surg* 2007;7:173-5.
- 15) Choi YS, Nam YH, Jun KW, Kim KH, Park WC. 2 cases of nonrecurrent laryngeal nerve experienced during operation of thyroid. *Digest of the Spring Congress of the Korean Association of Endocrine Surgeons* 2009;80.
- 16) Avisse C, Marcus C, Delattre JF, Marcus C, Cailliez-Tomasi JP, Palot JP, et al. Right nonrecurrent inferior laryngeal nerve and arteria lusoria: the diagnostic and therapeutic implications of an anatomic anomaly. *Surg Radiol Anat* 1998;20:227-32.
- 17) Henry JF, Audiffret J, Denizot A, Plan M. The nonrecurrent inferior laryngeal nerve: review of 33 cases, including two on the left side. *Surgery* 1998;104:977-84.
- 18) Ministry for Health, Welfare and Family Affairs. Statistics of Cancer Registry 2008.
- 19) Michael C, Felix A, Javier D, Vivian G. Nonrecurrent laryngeal nerve during carotid artery surgery: case report and literature review. *J Vasc Surg* 2000;32:192-6.
- 20) Osamu T, Hirokazu K, Takayoshi Y, Fumio K. Nonrecurrent inferior laryngeal nerve in patients with esophageal cancer: report of two cases. *Esophagus* 2007;4:41-5.
- 21) Kobayashi M, Yuta A, Okamoto K, Majima Y. Non-recurrent inferior laryngeal nerve with multiple arterial abnormalities. *Acta Otolaryngol* 2007;127:332-6.
- 22) Kato A, Yamada H, Yamada T, Matsuura T. Non-recurrent laryngeal nerve in three patients with thyroid cancer. *J Jpn Bronchoesophagol Soc* 1996;47:318-24.
- 23) Bayford D. An account of a singular case of obstructed deglutition. *Mem Med Soc London* 1789;2:271-2.
- 24) Maurizio I, Giovanni V, Simone Z, Marzia B, Mauro F, Gennaro F. The usefulness of preoperative ultrasonographic identification of nonrecurrent inferior laryngeal nerve in neck surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2008;393:633-8.
- 25) Cannon CR. The anomaly of nonrecurrent laryngeal nerve: Identification and management. *Otolaryng Head Neck* 1996; 120:769-71.
- 26) Srinivasna V, Premachandra DJ. Non-recurrent laryngeal nerve: Identification during thyroid surgery. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1997;59:57-9.