

두경부종양 환자에서 경부림프절 전이의 분포에 관한 고찰

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 방사선종양학과, 연세암센터 방사선종양학과*

신현수 · 금기창 · 김귀연* · 서창옥*

= Abstract =

Distribution of Neck Node Metastasis in Head and Neck Cancer

Hyun Soo Shin, M.D., Ki Chang Keum, M.D., Gwi Eon Kim, M.D.,* Chang Ok Suh, M.D.*

Department of Radiation Oncology, Yonsei University Yongdong Severance Hospital, Seoul, Korea
Department of Radiation Oncology,* Yonsei University College of Medicine, Yonsei Cancer Center,
Seoul, Korea

Objectives : The records of 936 patients with previously untreated carcinoma of the head and neck were reviewed in order to define the incidence and topographical distribution of neck node metastasis on admission.

Materials and Methods : The common regions of metastasis are presented for each of the 12th individual head and neck sites selected for study.

Results and Conclusion : Knowledge of the preferred areas of spread and those that are almost never involved allows the design of more adequate radiation therapy plans to manage the individual tumors.

KEY WORDS : Head and neck cancer · Neck node metastasis.

서 론

두경부 종양환자는 전체 암환자의 5~10%를 차지하고 있고 두경부의 각 부위에 따라 경부림프절 전이의 빈도가 다양한 것으로 보고되고 있다. 그러나 1972년 Lindberg¹⁾가 상부 호흡기 및 상부 소화기에 생긴 편평세포암종에서의 경부림프절 전이의 빈도에 대한 보고를 한 이래 아직까지 이와 유사한 전반적인 경부림프절 전이에 대한 고찰이 미흡한 상태이고 단지 두경부의 각 부위별 치료 성적 고찰시 부분적으로 다루어져 왔으며 국내에서도 이에 대한 보고가 전무한 실정이다. 이에 저자들은 1981년부터 1990년까지 연세대학교 의과대학, 연세암센터, 치료방사선과에 내원하여 방사선치료를 시행한 953명의 환자를 대상으로 두경부의 12개 부위에 따른 각각의 경부림프절 전이의 빈도 및 국소적 분포 양상을 내원 당시를 기준으로 분석함으로써 향후

교신저자 : 신현수, 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 방사선종양학교실
전화 : (02) 3497-3153, 3140 · 전송 : (02) 3463-7441
E-mail : scino129@chollian.net

두경부 종양 환자에서 방사선치료시 치료계획 수립에 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1981년 1월부터 1990년 12월까지 연세대학교, 연세암센터, 치료방사선과에 내원하여 방사선치료를 시행한 953명의 환자를 대상으로 환자의 방사선치료 기록지 및 입원기록지를 이용하여 후향적 분석을 시행하였다. 대상환자들은 모든 환자에서 방사선치료를 시행하였으며 이들은 대부분 근치적 수술후 방사선치료를 시행하거나 방사선치료 단독으로 치료하였다.

두경부의 12개 부위를 다음과 같이 분류하였는데 그 부위는 비인강(nasopharynx), 편도선부위(tonsil & tonsillar pillar), 설근부(base of tongue), 연구개(soft palate), 하인두(hypopharynx), 성문상부(supraglottic larynx), 성문부(glottic larynx), 부비동(paranasal sinus) 및 비강(nasal cavity), 구강 설부(oral tongue), 구강저(mouth of floor), 후구치삼각(retromolar trigone), 타액

Table 1. AJCC(American Joint Committee on Cancer) cancer staging system for neck node

NX	Regional lymph node cannot be assessed
N0	No regional lymph node metastasis
N1	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, 3cm or less in greatest dimension
N2	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, more than 3cm but not more than 6cm in greatest dimension ; or in multiple ipsilateral lymph nodes, none more than 6cm in greatest dimension ; or in bilateral or contralateral lymph nodes, none more than 6cm in greatest dimension
N2a	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, more than 3cm but not more than 6cm in greatest dimension
N2b	Metastasis in multiple ipsilateral lymph nodes, none more than 6cm in greatest dimension
N2c	Metastasis in bilateral or contralateral lymph nodes, none more than 6cm in greatest dimension
N3	Metastasis in a lymph node more than 6cm in greatest dimension

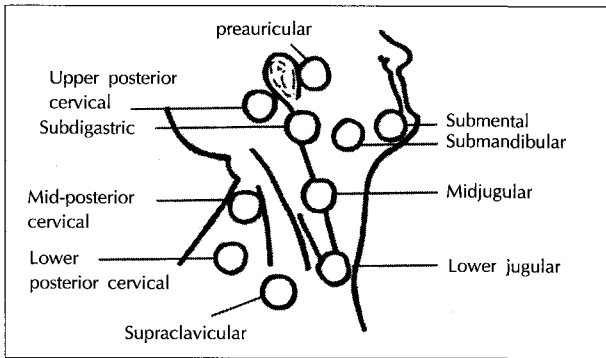


Fig. 1. Topographical distribution of neck nodes.

선(salivary gland)이었으며, 이들 각각의 부위에 따라 경부림프절 전이의 빈도 및 국소적 분포 양상을 분석하였다.

경부림프절에 대한 병기분류는 1988년 American Joint Committee on Cancer(AJCC) 병기분류법에 따라 재분류하였다(Table 1). 경부림프절의 분포 양상은 내원 당시를 기준으로 림프절이 1cm이상으로 만져지는 경우 양상으로 판정하였고 이를 1972년 Lindberg 등이 제시한 방법에 따라 9개의 경부림프절 부위로 나누어 분류하였다(Fig. 1). 경부림프절 양상의 판정시 수술후 전이가 발견되거나 전산화단층촬영으로 발견된 림프절은 빈도에서 제외하였으며 Lindberg 등이 제시하였던 9개의 경부림프절 영역 중 전이개 림프절(preauricular lymph node)은 쇄골상부 림프절로 대치하여 조사하였다.

결 과

1. 해부학적 부위별 두경부 종양의 T병기에 따른 경부림프절 전이의 빈도(Table 2-6)

비인강암 및 편도선암은 림프절 전이의 빈도가 T병기와 무관하였는데, 이는 원발병소의 진행 정도와 림프절 전이의 빈도와는 상관 관계가 없음을 알 수 있었으며 내원 당시의 림프절 전이는 각각 70%와 61%에서 관찰되었다. 후구치삼각 암은 전체 환자수가 적기는 하지만 T병기가 진행함에 따라 림프절 전이의 빈도가 증가하는 경향을 알 수 있었으며 내원 당시의 림프절 전이는 50%에서 관찰되었다. 설근

Table 2. Incidence of nodal metastasis by T stage(1981 - 1990) in nasopharyngeal and hypopharyngeal cancer

Site		T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	Total(%)
Nasopharynx	N0	18	14	37	38	30
	N1	8	11	17	20	16
	N2	56	68	34	32	43
	N3	18	7	12	10	11
Hypopharynx	N0	33	62	18	24	31
	N1		15	12	24	18
	N2	67	15	58	36	39
	N3		8	12	16	12

Table 3. Incidence of nodal metastasis by T stage(1981 - 1990) in oropharyngeal cancer

Site		T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	Total(%)
Tonsil	N0	20	52	38	36	39
	N1	40	12	38	29	27
	N2	40	28	16	14	24
	N3		8	8	21	10
Base of tongue	N0	67	31			22
	N1	33	8	57	40	29
	N2		53	29	60	42
	N3		8	14		7
Soft palate	N0	100	86	56	25	67
	N1			11	50	13
	N2		14	33	25	20
	N3				0	

Table 4. Incidence of nodal metastasis by T stage(1981 - 1990) in laryngeal cancer

Site		T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	Total(%)
Supraglottic larynx	N0	50	47	43	20	37
	N1	33	26	14	15	18
	N2	17	21	34	57	38
	N3		6	9	8	7
Glottic larynx	N0	99	97	75	90	93
	N1	1		14	5	4
	N2		3	11	5	3
	N3					0

암, 구강 설암 및 상부 성문암은 초기 T병기에 비해 진행 T병기시 림프절 전이의 빈도가 증가함을 알 수 있었는데, 특히 진행 병기인 경우 다발성 림프절 전이의 빈도가 높음

을 알 수 있었으며 내원 당시의 림프절 전이는 각각 78%, 32%와 63%에서 관찰되었다. 구강저암은 초기 T병기에 비해 진행 T병기시 림프절 전이의 빈도가 증가하는 경향을 보이는 하지만 큰 차이를 보이지는 않으며 다발성 림프절 전이의 빈도와도 상관 관계가 없음을 알 수 있었고 내원 당시의 림프절 전이는 58%에서 관찰되었다. 연구개암 및 하인두암은 T병기가 진행될수록 림프절 전이의 빈도가 증가함을 알 수 있었지만 원발부위의 크기와 다발성 림프절 전이의 빈도와는 상관 관계가 없음을 알 수 있었고 내원 당시의 림프절 전이는 각각 33%와 69%에서 관찰되었다. 성문암은 T1/T2병기인 경우 림프절 전이가 드물고 T3/T4병기인 경우 림프절 전이가 증가하는 경향을 보이고 있으며 내원 당시의 림프절 전이는 7%에서만 관찰되었다. 또한 부비동 및 비강암은 초기 T병기인 경우 림프절 전이가 드물고 진행 T병기인 경우 림프절 전이가 증가하는 경향을 보이며 내원 당시의 림프절 전이는 12%에서 관찰되었다. 타액선암은 T병기의 분류가 확실치 않았기 때문에 T병기에 따른 림프절 전이의 빈도는 알 수 없었고 내원 당시의 림프절 전이는 40%에서 관찰되었으며 타액선중 이하선암이 악하선암

보다 림프절 전이가 많음을 알 수 있었다.

2. 과 부위에 따른 림프절 전이의 국소적 분포 양상

경부의 좌, 우측을 다음과 같이 각각 9개의 림프절 영역¹⁾으로 분류하였다.

- 이하 림프절(submental node)
- 악하 림프절(submandibular node)
- 상경정맥 혹은 이복근하 림프절(upper jugular or subdigastric node)
- 중경정맥 림프절(midjugular node)
- 하경정맥 림프절(lower jugular node)
- 상후 경부림프절(upper posterior cervical node)
- 중후 경부림프절(mid posterior cervical node)
- 하후 경부림프절(low posterior cervical node)
- 쇄골상부 림프절(supraclavicular node)

내원 당시 발견된 경부림프절 전이에 대한 분포 양상은 비인강암 및 하인두암(Fig. 2), 편도선암, 설근암 및 연구개암(Fig. 3), 성문상부암 및 성문암(Fig. 4) 부비동암 및 비강암 그리고 타액선암(Fig. 5), 구강 설암, 구강저암 및 후구치삼각 암(Fig. 6)으로 구분하여 제시하였으며 경부림프절 전이의 분포 양상에 대하여 각 부위별로 분석한 결과는 다음과 같다.

Table 5. Incidence of nodal metastasis by T stage(1981 - 1990) in paranasal sinus, nasal cavity and salivary gland tumor

Site	T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	Total(%)	
PNS & NC	N0	67	100	86	87	88
	N1			9	3	4
	N2	33		5	8	7
	N3				2	1
Salivary gland	N0					60
	N1					15
	N2					23
	N3					2

*PNS : paranasal sinus, NC : nasal cavity

Table 6. Incidence of nodal metastasis by T stage(1981 - 1990) in oral cavity cancer

Site	T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	Total(%)	
Oral tongue	N0	75	83	46	38	68
	N1	17	10	31	24	18
	N2	8	7	23	38	14
	N3					0
Floor of mouth	N0	56	50	42	35	42
	N1	33	21	25	35	30
	N2	11	29	33	18	24
	N3				12	4
RMT	N0	100	57			50
	N1		29			20
	N2		14		100	30
	N3					0

*RMT : retromolar trigone

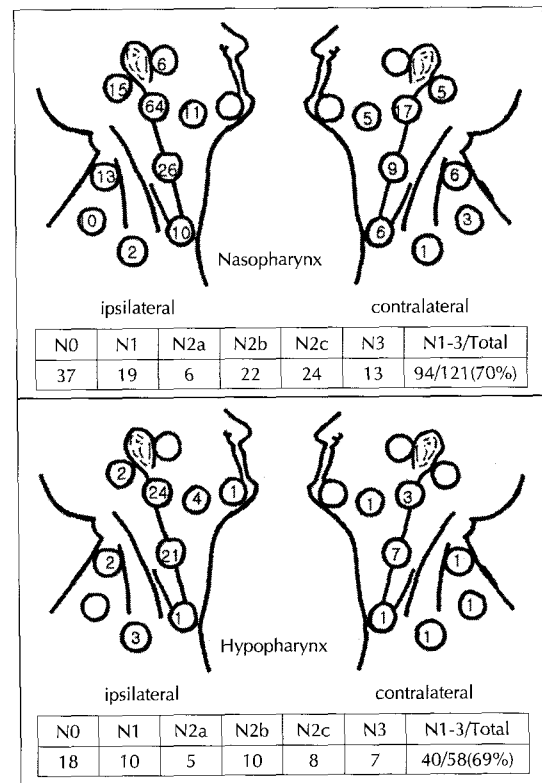


Fig. 2. Distribution of neck node metastasis in nasopharyngeal & hypopharyngeal cancer.

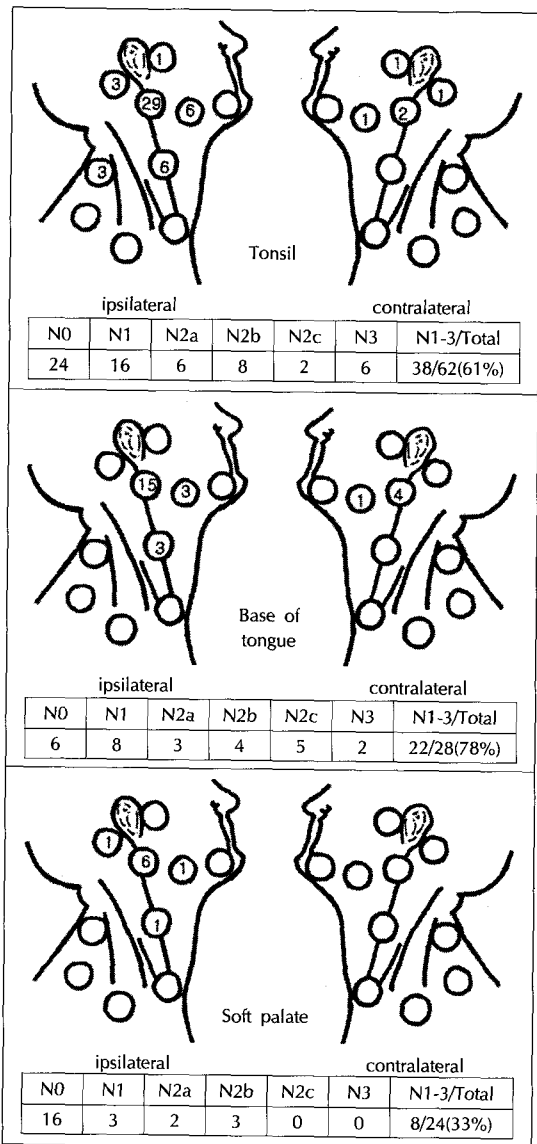


Fig. 3. Distribution of neck node metastasis in oropharyngeal cancer.

1) 비인강암

가장 흔히 축지되는 동측 및 양측 경부림프절은 이복근하 림프절이었고 빈도별로 중경정맥, 하경정맥 림프절의 순이었으며 후경부림프절 전이의 빈도가 비교적 높았다. 또한 양측 림프절 전이율은 25%로 높은 빈도를 보였다.

2) 하인두암

상당수의 림프절 전이는 빈도에 따라 보았을 때 이복근하, 중경정맥, 하경정맥 림프절의 순이었으며 동측 후경부림프절의 전이도 일부에서 관찰되었다. 양측 경부림프절 전이율은 21%로 높은 빈도를 보였다.

3) 구인두암

(1) 편도선암

림프절 전이는 이복근하, 중경정맥 림프절의 순서로 흔한

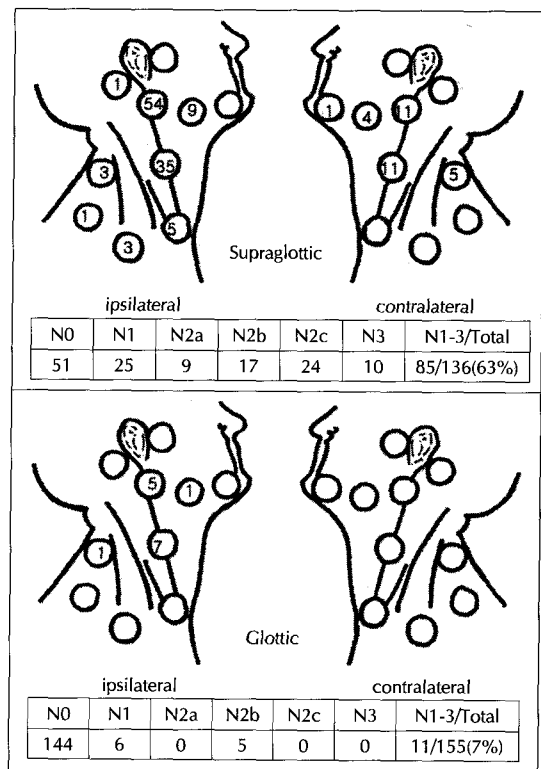


Fig. 4. Distribution of neck node metastasis in laryngeal cancer.

양상을 보이며 후경부림프절 전이도 비교적 높은 빈도를 보였다. 양측 림프절 전이율은 7%의 낮은 빈도를 보였다.

(2) 설근암

이복근하 및 중경정맥 림프절이 가장 흔히 전이되는 부위였으며 이 부위가 정중앙에 위치한 관계로 양측 림프절 전이율이 비교적 흔한 편으로서 21%에서 관찰되었다.

(3) 연구개암

이복근하 림프절이 가장 흔한 전이 부위였으며 이 부위 역시 정중앙에 위치하기 때문에 양측 림프절 전이 빈도가 높은 것으로 알려져 있으나 본 연구에서는 양측 전이를 관찰할 수 없었다.

4) 후두암

(1) 상부 성문암

주된 림프절 전이 경로는 대부분 경정맥을 따라 존재하였고 그 빈도는 이복근하, 중경정맥 림프절의 순이었으며 후경부림프절의 전이는 흔히 관찰되는 소견은 아니었다. 양측 림프절 전이율은 비교적 높은 편으로서 21%에서 관찰할 수 있었다.

(2) 성문암

성문암의 경우에는 초기 진단이 가능하고 림프관 분포가 적기 때문에 림프절 전이가 많지 않은 것으로 알려져 있고

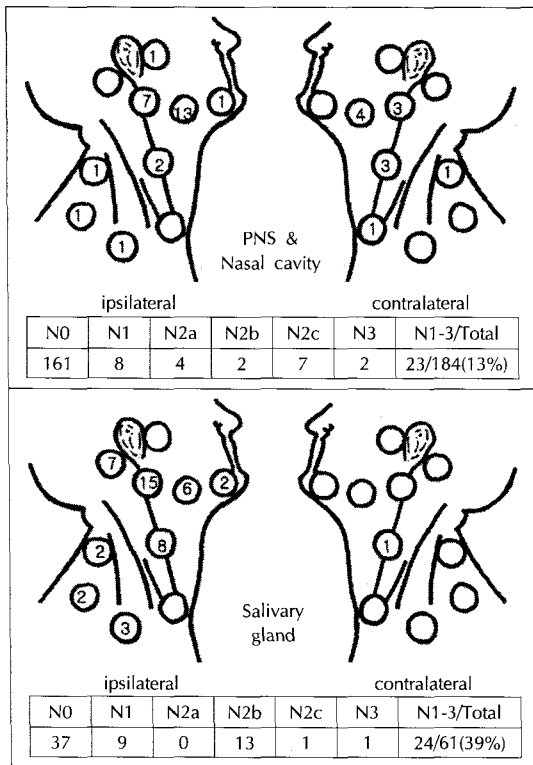


Fig. 5. Distribution of neck node metastasis in paranasal sinus, nasal cavity & salivary gland tumor.

본 연구에서도 초기암인 경우에는 2%만이 림프절 양성인 반면에 진행암인 경우에는 그 빈도는 증가함을 알 수 있었다. 이런 경우 대부분 이복근하 및 중경정맥 림프절이 주요 부위였으며 양측 림프절 전이는 0%로서 거의 일어나지 않음을 알 수 있었다.

5) 부비동 및 비강암

림프절 전이 부위로는 악하 및 이복근하 림프절이 가장 흔하였으나 T3, T4 병기의 진행암인 경우를 제외하고는 림프절 전이의 빈도는 낮은 편이었다. 림프절 전이의 빈도가 낮은 관계로 전체적인 양측 림프절의 전이율은 4%였으나 림프절 양성인 환자에서는 상대적으로 양측 림프절 전이율이 높음을 알 수 있었다.

6) 타액선

전체적으로 이복근하 림프절의 전이 빈도가 가장 많았으며 기타 부위로는 중경정맥, 악하, 및 후경부림프절이었다. 이하선암의 경우는 주로 이복근하 림프절에, 악하선암의 경우에는 악하 림프절에 전이되는 경향을 보임을 알 수 있었으며 이하선암이 악하선암보다 림프절 전이의 빈도가 높았다.

7) 구강암

(1) 구강 설암

림프절의 전이 분포는 주로 악하 및 이복근하 림프절이

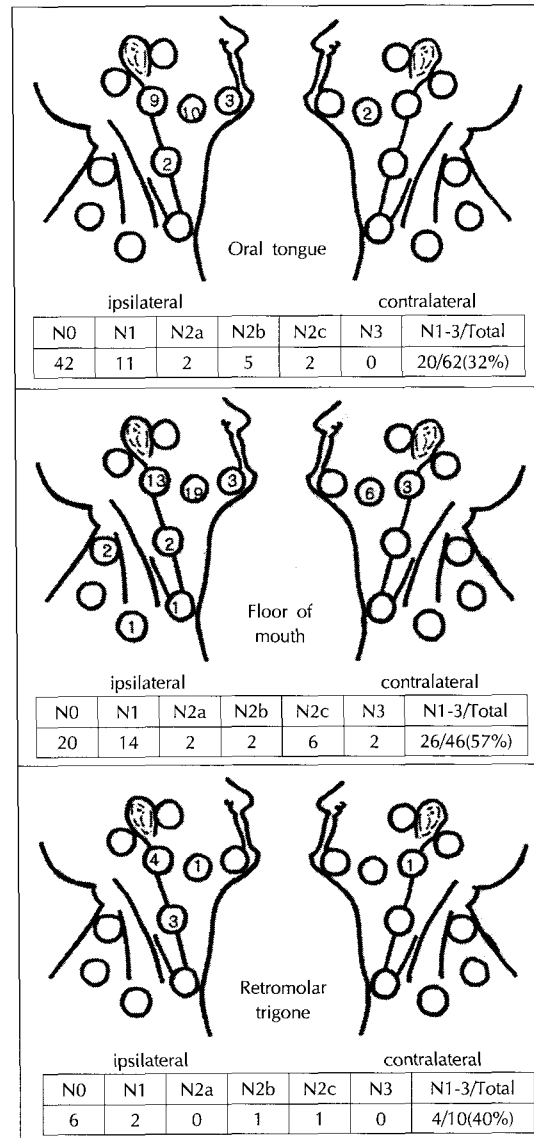


Fig. 6. Distribution of neck node metastasis in oral cavity cancer.

높은 빈도를 보였으며 간혹 중경정맥 림프절의 전이도 관찰할 수 있었다. 하지만 양측 림프절의 전이율은 3%로 낮은 양상을 보였다.

(2) 구강저암

림프절의 전이 분포는 주로 악하 및 이복근하 림프절이 높은 빈도를 보였으며 간혹 중경정맥, 하경정맥 및 후경부 림프절의 전이도 관찰할 수 있었다. 양측 림프절의 전이율은 18%로 비교적 높은 양상을 보였다.

(3) 후구치삼각암

대부분의 림프절 전이는 이복근하 및 중경정맥 림프절이었으며 양측 림프절 전이율은 10%였으나 환자 수가 적었기 때문에 정확한 빈도는 알 수 없었다.

고 찰

두경부 종양에서 경부림프절의 전이 빈도는 각 부위에 따라 다양하기는 하지만 비교적 흔히 관찰할 수 있는 것으로 알려져 있고 이런 두경부 종양의 치료는 대개 방사선치료 단독이나 근치적 절제술 혹은 수술 및 방사선치료 병용요법이 널리 사용되고 있다. 특히 방사선치료를 단독으로 시행할 경우 내원 당시의 경부림프절 전이의 유무의 판정이 치료부위 및 선량을 결정하는데 중요하며 각 부위별 경부림프절의 분포 양상에 대한 지식이 방사선 치료 계획에 큰 도움이 되지만 이에 대한 전반적인 고찰은 1972년 Lindberg¹⁾가 보고한 이래 전무한 실정이고 국내에서도 역시 이에 대한 보고는 없었고 단지 각 부위에 따른 치료 성적 고찰시 부분적으로 다루어져 왔던 것은 사실이다. 따라서 본 연구에서는 본 병원에 내원하여 방사선치료를 시행하였던 환자를 대상으로 경부림프절 전이의 빈도 및 분포 양상을 종합적으로 분석하여 이미 보고했던 문헌들의 결과와 비교하였다.

비인강암은 다른 두경부의 종양에 비해 림프절 전이 빈도가 높은 것으로 알려져 있고 내원 당시 주소로서 림프절 축지가 으뜸을 차지하고 있을 정도이다. 그 빈도는 Lindberg의 보고는 87%¹⁾, 기타 문헌들에서는 60~90%²⁻⁴⁾ 정도로 보고하고 있고 본 연구에서도 경부림프절 전이율은 70%였다. 그 중 대부분은 이복근하, 후경부 및 중경정맥 림프절로의 전이 분포를 보였고 양측 림프절 전이도 많은 것으로 보고되고 있다. 특히 비인강암은 T병기와 무관하게 경부림프절 전이가 이루어지는 것으로 보고되고 있으며 본 연구에서도 이런 결과와 일치하였다.

하인두암은 다른 두경부 종양에 비해 예후가 나쁜 것으로 알려져 있고 내원 당시 이미 진행된 경우가 상당 부분을 차지하고 있어 림프절 전이도 많은 양상을 보이고 있다. 그 빈도는 Lindberg 및 다른 문헌들에서는 59~75%¹⁵⁻¹⁶⁾ 정도로 보고하고 있으며 본 연구에서는 69%의 빈도를 보였다. 그 중 대부분은 이복근하, 중경정맥 및 후경부림프절에 전이되는 양상을 보였고 양측 림프절 전이는 9~17%정도로써 본 연구의 21%보다 낮게 보고하고 있다.

구인두암은 각각의 소부위에 따라 림프절 전이 빈도 및 분포 양상이 다른 것으로 보고하고 있으며 Lindberg¹⁾는 연구개암은 44%로 보고한 반면에 편도선암과 설근암은 각각 76%와 78%로 보고하였다. 다른 문헌들을 종합해 보면 편도선암은 60~76%¹⁶⁾¹⁷⁾²³⁾²⁶⁻³⁵⁾, 설근암은 75~80%¹⁶⁾¹⁷⁾²³⁾²⁵⁾, 연구개암은 45~60%¹⁶⁾²⁰⁾로 보고하고 있으며 본 연구에서도 편도선암 61%, 설근암 78%, 연구개암 33%의 림프절 전이 빈도를 보였으며 림프절 전이는 주로 이복근하, 중경정맥

및 후경부에 분포하는 양상을 보였다. 이중 설근암 및 연구개암은 양측 림프절 전이가 높은 것으로 보고하고 있으나 본 연구에서는 연구개암의 경우 양측 림프절 전이를 관찰할 수 없었다.

성문상부암은 해부학적으로 림프관이 풍부하기 때문에 림프절 전이가 높은 것으로 알려져 있고 대개의 문헌에서는 50~60%¹⁾³⁶⁻³⁸⁾의 빈도로 보고하고 있으며 본 연구에서는 63%에서 림프절 전이가 관찰되었다. 이들은 대부분 이복근하 및 중경정맥 림프절에 분포하였고 양측 림프절 전이는 16%정도로 보고되고 있으며 본 연구에서는 21%의 빈도를 보였다. 성문암은 비교적 림프절 전이율이 낮은 것으로 알려져 있고³⁹⁾⁴⁰⁾ 특히 초기 병변의 경우에는 0~2%⁴¹⁻⁴³⁾ 정도로 보고하는 반면에 진행 병변의 경우에는 20~30%⁴⁴⁻⁴⁷⁾ 정도로 병기가 진행할수록 림프절 전이 빈도가 증가하는 것으로 알려져 있다. 그 중 대부분은 이복근하 및 중경정맥 림프절에 분포하고 양측 림프절 전이는 드문 것으로 보고하고 있는데 이는 본 연구의 결과와 유사함을 알 수 있었다.

부비동암 및 비강암은 전체적인 림프절 전이 빈도는 낮으나 진행 병변일수록 그 빈도는 증가하는 것으로 알려져 있고 다른 문헌들에 의하면 10~35%⁴⁸⁻⁵¹⁾ 정도로 보고하고 있으며 본 연구에서는 12%에서 림프절 전이를 보였다. 부비동암이나 비강암은 정상적으로 림프관이 적은 것으로 알려져 있고 림프관이 풍부한 주위 조직으로 병변이 진행될 경우 림프절 전이가 이루어지는 것으로 알려져 있으며 그 부위로는 악하 림프절과 이복근하 림프절이 가장 흔한 것으로 되어 있다. 또한 이 부위 종양의 림프절 전이 빈도는 적지만 일단 림프절 전이가 된 경우에는 상대적으로 양측 림프절 전이의 빈도가 높아짐을 알 수 있었다.

타액선암인 경우에는 내원 당시 림프절 전이는 약 40%⁵²⁻⁵⁸⁾ 정도로 보고하고 있고 본 연구에서도 40%로 비슷한 전이율을 보였다. 악하선암은 대부분 근접한 악하 림프절이 가장 흔한 부위였고 이하선암의 경우에는 주로 경정맥을 따라 림프절 전이를 보이며 후경부나 악하 림프절 전이도 가능한 것으로 알려져 있다.

구강암 중에서는 구강 설암, 구강저암 및 후구치삼각암의 림프절 전이가 빈번한 것으로 되어 있으며 구강 설암 및 구강저암은 30~35%⁵⁹⁻⁶⁶⁾의 림프절 전이를 보이는 반면에 후구치삼각암은 후구치삼각암은 40~50%¹⁶⁾¹⁷⁾²²⁻²⁴⁾의 빈도를 보이는 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서도 구강 설암 32%, 구강저암 58%, 후구치삼각암 50%의 림프절 전이를 보였다. 대부분 악하선 및 이복근하 림프절 전이가 가장 흔히 관찰되었고 기타 중경정맥 림프절로의 전이도 가능한 것으로 보고되고 있다.

결론

경부림프절 전이의 빈도가 높은 부위로는 비인강암(70%), 설근암(78%), 하인두암(69%), 상부 성문암(63%), 편도선암(61%)과 구강저암(58%)이었고 성문암과 부비동 및 비강암은 림프절 전이 빈도가 낮음을 알 수 있었다.

각 두경부 종양에 따른 림프절 전이가 혼한 부위를 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 이복근하 림프절 : 비인강암, 편도선암, 설근암, 연구개암, 이하선암
- 2) 이복근하 및 중경정맥 림프절 : 후구치삼각 암, 하인두암, 상부 성문암
- 3) 이복근하 및 악하 림프절 : 구강 설암, 구강저암
- 4) 악하 림프절 : 악하선암

References

- 1) Lindberg RD : *Distribution of cervical lymph node metastases from squamous cell carcinoma of the upper respiratory and digestive tracts. Cancer. 1972 ; 29 : 1446-1449*
- 2) Berger DS, Fletcher GH, Lindberg RD, et al : *Elective irradiation of the neck lymphatics for squamous cell carcinomas of the nasopharynx and oropharynx. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1971 ; 111 : 66-72*
- 3) Hoppe RT, Goffinet DR, Bagshaw MA : *Carcinoma of the nasopharynx : Eighteen years' experience with megavoltage radiation therapy. Cancer. 1976 ; 37 : 2605-2612*
- 4) Mesic JB, Fletcher GH, Goepfert H : *Megavoltage irradiation of epithelial tumors of the nasopharynx. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1981 ; 7 : 477-453*
- 5) Lindberg RD, Jesse RH : *Treatment of cervical lymph node metastases from primary lesions of the oropharynx, supraglottic larynx, and hypopharynx. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1968 ; 102 : 132-137*
- 6) Barkley HT Jr, Fletcher GH, Jesse RH, et al : *Management of cervical lymph node metastases in squamous cell carcinoma of the tonsillar fossa, base of tongue, supraglottic larynx, and hypopharynx. Am J Surg. 1972 ; 124 : 462-467*
- 7) Strong MS, Vaughan CW, Kayne HL, et al : *A randomized trial of preoperative radiotherapy in cancer of the oropharynx and hypopharynx. Am J Surg. 1978 ; 136 : 494-500*
- 8) Marks JE, Kurnick B, Powers WE, et al : *Carcinoma of the pyriform sinus : An analysis of treatment results and patterns of failure. Cancer. 1978 ; 41 : 1008-1015*
- 9) Million RR, Cassisi NJ : *Radical irradiation for carcinoma of the pyriform sinus. Laryngoscope. 1981 ; 91 : 439-450*
- 10) El-Badawi SA, Goepfert H, Fletcher GH, et al : *Squamous cell carcinoma of the pyriform sinus. Laryngoscope. 1982 ; 92 : 357-364*
- 11) Mendenhall WM, Parsons JT, Cassisi NJ, et al : *Squamous cell carcinoma of the pyriform sinus treated with radical radiation therapy. Radiother Oncol. 1987 ; 9 : 201-208*
- 12) Jesse RH, Fletcher GH : *Metastases in cervical lymph node from oropharyngeal carcinoma : Treatment and results. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1963 ; 90 : 990-996*
- 13) Weller SA, Goffinet DR, Goods RL, et al : *Carcinoma of the oropharynx : Results of megavoltage radiation therapy in 305 patients. Am J Roentgenol. 1976 ; 126 : 236-247*
- 14) Wang CC : *Radiotherapeutic management of carcinoma of the posterior pharyngeal wall. Cancer. 1971 ; 27 : 894-896*
- 15) Marks JE, Freeman RB, Lee F, et al : *Pharyngeal wall cancer : An analysis of treatment results, complications and patterns of failure. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1978 ; 4 : 587-593*
- 16) Meoz-Mendez RT, Fletcher GH, Guillaumondegui OM, et al : *Analysis of the results of irradiation in the treatment of squamous cell carcinoma of the pharyngeal walls. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1978 ; 4 : 579-585*
- 17) Mendenhall WM, Parsons JT, Mancuso AA, et al : *Squamous cell carcinoma of the paryngeal wall treated with irradiation. Radiother Oncol. 1988 ; 11 : 205-212*
- 18) Eneroth CM, Hjertman L, Moberger G : *Squamous cell carcinoma of the palate. Acta Otolaryngol(Stockholm). 1972 ; 73 : 418-427*
- 19) Chung CK, Rahman SM, Lim ML, et al : *Squamous cell carcinoma of the hard palate. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1979 ; 5 : 191-196*
- 20) Garrett PG, Beale FA : *Carcinoma of the oropharynx : Soft palate. J Otolaryngol. 1984 ; 13 : 165-168*
- 21) Amdur RJ, Mendenhall WM, Parsons JT, et al : *Carcinoma of the soft palate treated with irradiation : Analysis of results and complications. Radiother Oncol. 1987 ; 9 : 185-194*
- 22) Barker JL, Fletcher GH : *Time, dose, and tumor volume relationships in megavoltage irradiation of squamous cell carcinomas of the retromolar trigone and anterior tonsillar pillar. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1977 ; 2 : 407-414*
- 23) Gelinis M, Fletcher GH : *Incidence of and causes of local failure of irradiation in squamous cell carcinoma of the faucial arch, tonsillar fossa, and base of tongue. Radiology. 1973 ; 108 : 383-387*
- 24) Byers RM, Anderson B, Schwarz EA, et al : *Treatment of squamous carcinoma of the retromolar trigone. Am J Clin Oncol. 1984 ; 7 : 647-652*
- 25) Gardner KE, Parsons JT, Mendenhall WM, et al : *Time-dose relationships for local tumor control and complications following irradiation of squamous cell carcinoma of the base of tongue. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1987 ; 13 : 507-510*
- 26) Rolander TL, Everts EC, Shumrick DA : *Carcinoma of the tonsil : A planned combined therapy approach. Laryngoscope. 1971 ; 81 : 1199-1207*
- 27) Weichert KA, Aron BS, Maltz R, et al : *Carcinoma of the*

- tonsil : Treatment by a planned combination of radiation and surgery. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1976 ; 1 : 505-508
- 28) Perez CA, Lee FA, Ackerman LV, et al : Non-randomized comparison of preoperative irradiation and surgery versus irradiation alone in the management of carcinoma of the tonsil. *Am J Roentgenol.* 1976 ; 126 : 248-260
- 29) Shrewsbury D, Adams GL, Duvall AJ, et al : Carcinoma of the tonsillar region : A comparison of radiation therapy with combined preoperative radiation and surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1981 ; 89 : 979-985
- 30) Perez CA, Purdy JA, Breaux SR, et al : Carcinoma of the tonsillar fossa : A nonrandomized comparison of preoperative radiation and surgery or irradiation alone : Long-term results. *Cancer.* 1982 ; 50 : 2314-2322
- 31) Amornmarn R, Prempre T, Jaiwatana J, et al : Radiation management of carcinoma of the tonsillar region. *Cancer.* 1984 ; 54 : 1293-1299
- 32) Remmler D, Medina JE, Byers RM, et al : Treatment of choice for squamous carcinoma of the tonsillar fossa. *Head Neck Surg.* 1985 ; 7 : 206-211
- 33) Mizono GS, Diaz RF, Fu KK, et al : Carcinoma of the tonsillar region. *Laryngoscope.* 1986 ; 96 : 240-244
- 34) Dasmahapatra KS, Mohit-Tabatabai MA, Rush BF, et al : Cancer of the tonsil : Improved survival with combination therapy. *Cancer.* 1986 ; 57 : 451-455
- 35) Mendenhall WM, Parsons JT, Cassisi NJ, et al : Squamous cell carcinoma of the tonsillar area treated with radical irradiation. *Radiother Oncol.* 1987 ; 10 : 23-30
- 36) Buller HF, Davis WH, Ogura JH : Delayed contralateral cervical metastases with laryngeal and laryngopharyngeal cancer. *Laryngoscope.* 1971 ; 81 : 1499-1502
- 37) Mendenhall WM, Million RR, Cassisi NJ : Squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx treated with radical irradiation : Analysis of treatment parameters and results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1984 ; 10 : 2223-2230
- 38) Weems DH, Mendenhall WM, Parsons JT, et al : Squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx treated with surgery and/or radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1987 ; 13 : 1483-1487
- 39) Wang CC : Treatment of glottic larynx by megavoltage radiation therapy and results. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1974 ; 120 : 157-163
- 40) Skolnik EM, Yee KF, Wheatley MA, et al : Carcinoma of the laryngeal glottis : Therapy and end results. *Laryngoscope.* 1975 ; 85 : 1453-1466
- 41) Harwood AR, Hawkins NV, Rider WD, et al : Radiotherapy of early glottic cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1979 ; 5 : 473-476
- 42) Mills EED : Early glottic carcinoma : Factors affecting radiation failure, results of treatment and sequelae. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1979 ; 5 : 811-817
- 43) Mendenhall WM, Parsons JT, Stringer SP, et al : T1-T2 vocal cord carcinoma : A basis for comparing the results of irradiation and surgery. *Head Neck Surg.* 1988 ; 10 : 373-377
- 44) Harwood AR, Hawkins NV, Beale FA, et al : Management of advanced glottic cancer : A 10-year review of the Toronto experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1979 ; 5 : 899-904
- 45) Harwood AR, Beale FA, Cumminings BJ, et al : T3 glottic cancer : An analysis of dose-time-volume factors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1980 ; 6 : 675-680
- 46) Harwood AR, Beale FA, Cumminings BJ, et al : T4N0M0 glottic cancer : An analysis of dose-time volume factors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1981 ; 7 : 1507-1512
- 47) Mendenhall WM, Million RR, Shaekey DE, et al : Stage T3 squamous cell carcinoma of the glottic larynx treated with surgery and/or radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1984 ; 10 : 357-363
- 48) Bosch A, Vallecillo L, Frias Z : Cancer of the nasal cavity. *Cancer.* 1976 ; 37 : 1458-1463
- 49) Ellingwood KE, Million RR : Cancer of the nasal cavity and ethmoid/sphenoid sinuses. *Cancer.* 1979 ; 43 : 1517-15
- 50) Mendenhall WM, Parsons JT, Cassisi NJ, et al : Carcinoma of the nasal vestibule treated with radiation therapy. *Laryngoscope.* 1987 ; 97 : 626-632
- 51) Parsons JT, Mendenhall WM, Mancuso AA, et al : Malignant tumors of the nasal cavity and ethmoid and sphenoid sinuses. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1988 ; 14 : 11-22
- 52) Rafla S : Submaxillary gland tumors. *Cancer.* 1970 ; 26 : 821-826
- 53) Spiro RH, Huvos AG, Strong EW : Cancer of the parotid gland : A clinicopathologic study of 288 primary cases. *Am J Surg.* 1975 ; 130 : 452-459
- 54) Guillaumondegui OM, Byers RM, Luna MA, et al : Aggressive surgery in treatment for parotid cancer : The role of adjunctive postoperative radiotherapy. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1975 ; 123 : 49-54
- 55) Fee WE Jr, Goffinet DR, Calcaterra TC : Recurrent mixed tumors of the parotid gland : Results of surgical therapy. *Laryngoscope.* 1978 ; 88 : 265-273
- 56) McNaney D, McNeese MD, Guillaumondegui OM, et al : Postoperative irradiation in malignant epithelial tumors of the parotid. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1983 ; 9 : 1289-1295
- 57) Spiro RH : Salivary neoplasms : Overview of a 35-year experience with 2807 patients. *Head Neck Surg.* 1986 ; 8 : 177-184
- 58) Theriault C, Fitzpatrick PJ : Malignant parotid tumors : Prognostic factors and optimum treatment. *Am J Clin Oncol.* 1986 ; 9 : 510-516
- 59) Ange DW, Lindberg RD, Guillaumondegui OM : Management of squamous cell carcinoma of the oral tongue and floor of mouth after excisional biopsy. *Radiology.* 1974 ; 116 : 143-146
- 60) Mendenhall WM, VanCise WS, Bova FJ, et al : Analysis of time-dose factors in squamous cell carcinoma of the oral tongue and floor of mouth treated with radiation therapy alone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1981 ; 7 : 1005-1011

- 61) Fu KK, Ray JW, Chan Ek, et al : *External and interstitial radiation therapy of carcinoma of the oral tongue : A review of 32 years experience. Am J Roentgenol. 1976 ; 126 : 107-115*
- 62) Lees AW : *The treatment of carcinoma of the anterior two-thirds of the tongue by radiotherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1976 ; 1 : 849-858*
- 63) Callery CD, Spiro RH, Strong EW : *Changing trends in the management of squamous carcinoma of the tongue. Am J Surg. 1984 ; 148 : 449-454*
- 64) O'Brien CJ, Lahr CJ, Soong SJ, et al : *Surgical treatment of early stage carcinoma of the oral tongue : Would adjuvant treatment be beneficial? Head Neck Surg. 1986 ; 8 : 401-408*
- 65) Fu KK, Lichter A, Galante M : *Carcinoma of the floor of mouth : An analysis of treatment results and the sites and causes of failures. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1976 ; 1 : 829-837*
- 66) Hardingham M, Dalley VM, Shaw HJ : *Cancer of the floor of the mouth : Clinical features and results of treatment. Clin Oncol. 1977 ; 3 : 227-246*