

Frey씨 증후군의 진단에 있어서 Thermography의 유용성

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

김 현 수 · 박 범 정

= Abstract =

The Effectiveness of Thermography in Diagnosis of Frey's Syndrome Following Parotidectomy

Hyun Su Kim, M.D., Bum Jung Park, M.D., Ph.D.

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea

Objectives and Backgrounds : After parotidectomy, some of patients complain gustatory sweating, facial flushing and discomfort in the same area. A series of these symptoms are supposed to be caused by the aberrant regeneration of the secretory parasympathetic fibers to sweat glands and blood vessels of the skin following parotidectomy. In this study, we want to compare the efficacy of thermography to the Minor's starch-iodine test for determining the presence of Frey's syndrome.

Materials and Methods : 48 patients who underwent total or superficial parotidectomy from March 2002 to December 2004 were selected for this study. A subjective clinical questionnaire and the objective Minor's starch-iodine test were performed to evaluate the incidence of this syndrome. Total 21 patients were confirmed as positive Frey's syndrome and infrared thermography was performed for them.

Result : Frey's syndrome occurred in 21 patients (43.8%). The average temperature of parotidectomy site and normal opposite area were 27.65°C and 26.41°C respectively. Thermography showed temperature difference in 20 patient (95.2%) and the difference of temperature was statistically significant above 1.0°C ($p < 0.001$). The severity of symptoms were related with the difference of temperature ($p < 0.05$).

Conclusion : Thermography is useful, non-invasive, simple and quantifying method to diagnose Frey's syndrome. Additionally, this geographic diagnosis is available to show the accurate area for botulinum toxin injection.

KEY WORDS : Frey's syndrome · Thermography · Parotidectomy.

서 론

이하선 절제술은 이하선의 염증성 질환이나 종양의 치료 목적으로 비교적 흔하게 시행되는 술식이다. 이하선 절제술 후 발생하는 잠재적 합병증 중 하나인 Frey씨 증후군(Frey's syndrome, auriculotemporal nerve syndrome, gustatory sweating)은 1923년에 Lucja Frey(1889~

1943)가 온기, 홍조, 발한, 그리고 이상촉감 등을 포함한 저작 시 발한을 교감신경과 부교감신경의 신경분포에 의한 질환으로 처음으로 보고하였으며 1926년에 Higier가 "Frey"라는 이름을 처음으로 알렸으며 1932년에 Bassoe가 "Frey씨 증후군"이라 명명하였다¹⁻³⁾.

저작 시 발한(gustatory sweating), 홍조(flushing) 및 동통(pain)이 흔한 증상인 Frey씨 증후군의 발생기전은 이하선에 분포하는 부교감신경이 안면의 한선(sweat glands)과 주위의 혈관에 분포하는 교감신경으로 비정상적으로 연결됨으로써 발생하는 것으로 여겨진다¹⁻³⁾. 이하선 천엽이나 심엽 절제술을 시행 받은 환자에서 많게는 90%이상에서 Frey씨 증후군이 발생하였다는 보고도 있으며, 단지

교신저자 : 박범정, 431-796 경기도 안양시 동안구 평안동
한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화 : (031) 380-3849 · 전송 : (031) 386-3860
E-mail : pbj426@hallym.ac.kr

30% 정도만이 주관적으로 뚜렷한 증상보고를 보인다는 보고도 있다⁴⁻⁶⁾.

Frey씨 증후군을 진단하는 방법으로는 Minor's starch-iodine 검사가 주로 사용되어 왔으나 이 방법은 단지 시각적인 인지를 통해 Frey씨 증후군의 유, 무만을 알 뿐 증상의 심함의 정도는 알 수가 없는 단순한 방법이다. 이 연구에서 저자들은 이하선 절제술 후 발생할 수 있는 Frey씨 증후군을 진단함에 있어 비침습적이면서 보다 간편하고 객관적인 적외선 체열 검사기(infrared thermography)를 이용하여 기존에 Minor's starch-iodine 검사를 대체할 수 있고 보다 정량적인 정보를 줄 수 있는지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2002년 3월부터 2004년 12월까지 본원에서 이하선 절제술을 시행 받은 환자 중 발한에 영향을 미치는 처치를 받거나 약물 복용을 한 경우, 반대편 이하선 부위에 수술적 치료를 받은 경우와 방사선 조사를 받은 경우를 제외한 환자 48명 중 Minor's starch-iodine 검사를 통해 Frey씨 증후군으로 진단된 21례를 대상으로 하였다.

설문의 내용엔 환자가 느꼈던 경험을 확인하기 위하여 식사 때 수술 부위에 땀이 흐르는 것을 느낀 적이 있는지, 화장이 지워진 적이 있는지, 후끈 거리거나 열감을 느낀 적이 있는지의 항목에서 '예, 아니오'에 표시하도록 하였다. 이 때 '예'에 표시한 환자는 술 후 얼마만의 기간 후에 증상을 느꼈는지를 '술 후 즉시', '1개월 이내', '6개월 이내', 그리고 '6개월 이후'로 나누어 선택하게 하였고 또 증상이 생활 하는데 얼마나 불편을 주었는지를 '불편 없음', '약간 불편함', '불편함', 그리고 '많이 불편함'의 항목 중에 선택하도록 하였다. 추후 증상의 불편함 정도는 '불편 없음'과 '약간 불편함'을 경증군으로 '불편함'과 '많이 불편함'을 중증군으로 나누어 양측의 온도 차이와의 관계를 분석하였다.

Minor's starch-iodine 검사는 요오드 용액(iodine 3g, castor oil 20ml, absolute alcohol 200ml)을 이용하여 환자의 수술 부위의 안면에 얇게 바르고 환자의 안면부에서 50cm 떨어진 거리에서 500 watt 조명등 두 개를 약 5분간 비추어 요오드 용액을 완전히 말린 후, 그 위에 녹말가루를 얇게 바르고 환자에게 타액 분비를 유도하기 위해 레몬 사탕을 10분간 입에 물게 하였다. 검사 당일 환자는 환부에 연고 등을 바르지 못하게 교육하였고 소염진통제나 혈관확장제등을 복용하지 않도록 하였다. 검사를 시행 받은 부위의 피부가 암청색으로 변하면 양성으로 정의하였다(Fig. 1).

주관적 설문지 작성과 객관적 Minor's starch-iodine 검사를 통하여 Frey씨 증후군 양성으로 진단된 환자 21례를 대상으로 하여 적외선 체열 진단기(Thermography, IRIS-5000, MEDICORE, KOREA)를 이용하여 Frey씨 증후군 측 이하선 부위와 반대 측 정상 부위의 온도를 측정하였다. 외부로부터 빛과 열이 차단되고 실내기류가 일정한 22~25℃의 향온이 유지된 밀폐된 검사실에서 약 15분간 검사실 온도 적응 후에 Minor's starch-iodine 검사의 경우와 같이 환자에게 레몬 사탕을 10분간 입에 물게 한 후 적외선 체열 촬영을 하였다. 적외선 체열 촬영 후 이하선 절제술 측 온도와 반대 측 정상 부위의 온도를 측정, 비교하였다(Fig. 2). 통계적 유의성 검증은 대응표본 T 검정과 Fisher의 정확한

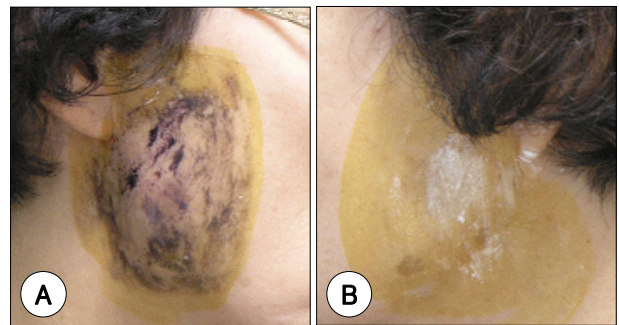


Fig. 1. The results of Minor's starch-iodine test. A : Positive result in parotidectomy site. B : negative result in opposite normal site.

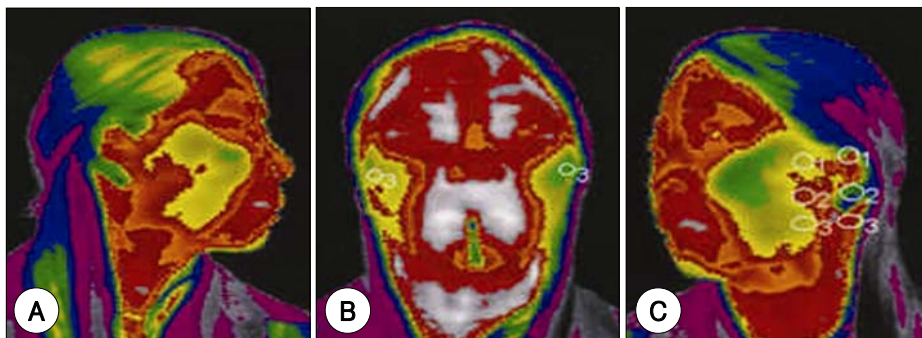


Fig. 2. The results of infrared thermography. A : High temperature in parotidectomy site. B : Frontal view for comparing both sites. C : Low temperature in opposite normal site.

Table 1. Sensitivity of infrared thermography compared with Minor's starch-iodine test

		Minor's starch-iodine test (+)
Infrared thermography	(+)	20
	(-)	1
Sensitivity		95.2%

Table 2. The results of thermography in Frey's syndrome

	Parotidectomy site	Opposite normal site	Thermal difference
Temperature (°C)	27.65±0.56	26.41±0.62	1.24±0.39*

* : Statistically significant thermal difference is above 0.99°C ($p<0.001$)

Table 3. The relationship between thermal difference and symptom

		Thermal differences		Total
		< 1.0	≥ 1.0	
Symptom	Mild	4	4	8
	Severe	0	13	13
Total		4	17	21

Thermal differences are related with the severity of the symptom ($p<0.05$)

검정을 이용하여 확인하였다.

결 과

이하선 천엽 또는 심엽 절제술을 받은 환자군 중 발한에 영향을 미치는 처치를 받거나 약물 복용을 한 경우, 반대편 이하선 부위에 수술적 치료를 받은 경우와 방사선 조사를 받은 경우를 제외한 경우는 48명이었으며, 이 중 Minor's starch-iodine 검사 양성인 환자군, 즉 Frey씨 증후군 양성 환자군은 21명(43.8%)이었다.

Frey씨 증후군 양성 환자 21명을 대상으로 적외선 체열 진단기를 이용하여 검사하였다. 남자 8명, 여자 13명으로 연령분포는 18~76(46.4±16.8)세이었으며 추적관찰 기간은 6~27개월이었다. 병리학적으로는 다형성종(pleomorphic adenoma)이 가장 많았다.

Minor's starch-iodine 검사로 진단한 Frey씨 증후군 양성 환자 군에서 적외선 체열 검사결과 Frey씨 증후군 양성(정상 이하선 부위에 비해 이하선 절제술을 시행 받은 부위의 온도가 0.5°C 이상 높은 경우)인 경우는 20명이었으며 민감도는 95.2%(20/21)이었다.

적외선 체열 검사결과 환부에 나타난 평균온도는 27.65±0.56°C(26.70~28.90°C)이었고 반대 측 정상 이하선 부위의 평균온도는 26.41±0.62°C(25.50~28.20°C)이었다. 이하선 절제술 부위와 반대 측 정상 이하선 부위의 온도차의 평균은 1.24±0.39°C(0.4~2.0)이었으며 대응표본 T 검정에 의한 99% 신뢰구간에서 양측의 온도차가 0.99°C 이상일 때 의미 있는 차이가 난다고 볼 수 있었다($p<0.001$).

환부와 정상 측과의 온도차의 정도와 환자가 느끼는 증상의 정도를 비교해 보았다. 우선 환부와 정상 측과의 온도차를 통계적으로 의미 있는 차이를 보인 1.0°C를 기준으로 그 차이가 1.0°C 미만인 군과 1.0°C 이상인 군으로 나누었고 설문 조사를 통해 환자가 느끼는 불편함의 정도는 경증과 중증 중 선택하게 하였다. 온도 차이가 1.0°C 미만인 군은 4례 있었으며 모두 경증의 불편함을 호소하였고 온도 차이가 1.0°C 이상인 군은 17례로 그 중 4례에서 경증을 13례에서 중증의 불편함을 호소하였다. Fisher의 정확한 검정을 통해 환자가 느끼는 불편감과 온도 차이와의 상관관계를 검증한 바로는 온도차가 1.0°C 이상인 군에서 미만인 군에서보다 더 불편함을 호소하는 것으로 나타났다($p<0.05$).

고 찰

Frey씨 증후군은 이하선 절제술이나 이하선 부위의 창상 후 발현될 수 있는 합병증중 하나로 비록 기전은 명확히 알려져 있지 않으나 이개측두신경에 대한 손상으로 인하여로 여겨지며 절 후 부교감 신경섬유(postganglionic parasympathetic fiber)가 피부한선 및 피하혈관의 절 후 교감 신경섬유(postganglionic sympathetic fiber)로의 비정상적인 연결로 인해 발생하는 것으로 설명되어진다¹⁻³⁾.

Frey씨 증후군에서 나타나는 주 증상으로는 저작 시 발한, 안면 홍조, 그리고 이환 부위의 통증이나 불편감 등이 있으며 발생률은 5~100%로 다양하게 보고되고 있다⁴⁻⁶⁾. 이러한 Frey씨 증후군 발생률의 차이는 침 분비 자극 후 나타나는 저작 시 발한과 안면 홍조를 평가하는 방법들 간의 차이 때문이라고 생각된다. 저자들의 경우에 총 48례의 대상 환자에서 21례에서 Frey씨 증후군이 진단되어 발생률은 43.8%였다.

적외선 체열진단은 신체 표면의 온도 분포를 정량화 할 수 있는 진단 방법으로 적외선 체열 진단기(IRT ; infrared thermography), 액정 체열 진단기(LCT ; liquid crystal thermography), 그리고 극초단파 체열 진단기(MWT ; microwave thermography)의 세 가지 유형의 진단기가 있으며 그 중 검체와 접촉 없이 측정할 수 있는 것은 적외선 체열 진단기가 유일하다⁷⁾. 임상적으로 처음으로 도입된 것은 1970년대 초에 사지의 염종의 위치와 특징을 확인한 것이 시작으로 이후 기흉의 진단에도 적용되었으며 타액선의 기능을 확인하는 방법으로도 쓰였다⁷⁾⁸⁾. 이러한 적외선 체열진단을 이용하면 Frey씨 증후군에서 나타나는 저작 시 혈관이 확장된 부분이 정량적이며 시각적으로 열점(hot spot)의 모습으로 나타나기 때문에 진단에 도움이 된다⁹⁾.

체열 측정을 통한 정상 성인의 안면부의 좌, 우측의 차이는 0.30±0.17°C로 보고된 바 있으며 적외선 체열 진단기

를 이용한 기흉의 진단에서 0.5°C 이상의 온도차로 확인할 수 있었다는 보고도 있었다⁹⁾¹⁰⁾. 본 연구에서도 적외선 체열 진단기를 이용한 측정에서 0.5°C 이상의 온도 차이를 보이는 경우에 Frey씨 증후군 양성으로 판정하였으며 Minor's starch-iodine 검사와 비교해서 민감도가 95.2% (20/21)로 확인되었다.

기존의 Frey씨 증후군을 진단하는 방법으로는 Minor's starch-iodine 검사가 대표적이며 이는 저작 시 발한 상태를 시각적으로 확인하는 방법으로 환자가 검사 시 불편감을 느낄 수 있으며 검사가 다소 번거로운 면이 있다. 또한 얇은 막을 안면에 부착해 발한된 부위를 확인하는 검사 방법도 있으나 이들 방법들은 증상의 유무만을 알 수 있을 뿐으로 그 정도를 정량적으로 나타낼 수는 없는 단점이 있다¹¹⁾. 그러나 적외선 체열 진단기를 이용하면 온도 차이로 인한 증상의 경, 중을 확인할 수 있다. 본 연구에서도 온도 차이가 1.0°C 이상인 군에서 통계적으로 유의하게 중한 증상을 호소했음을 확인할 수 있었다.

이러한 Frey씨 증후군을 예방하고 치료하기 위하여 여러 가지 내과적, 외과적 방법들이 사용되고 있다. Frey씨 증후군 예방을 위해 술중에 시행하는 외과적 방법으로 피부관을 두겹게 거상하는 방법과 이하선 절제술 부위와 피부관 사이에 방벽(barrier)을 삽입하는 방법이 보편적이다¹²⁻¹⁵⁾. 또한 술 후에 시행하는 내과적 방법으로는 국소적 항콜린성(anticholinergic), 항발한성(antiperspirant) 제제의 사용, 그리고 보툴리눔 독소(botulinum toxin)를 주사하는 방법이 있으며 이러한 방법들 중 보툴리눔 독소 주입술은 Frey씨 증후군의 치료에 매우 효과적이라 보고되어 있다¹⁷⁻²⁰⁾. 저자들이 시행한 적외선 체열 진단기를 사용하면 온도 차이에 따라 명확하게 다른 색으로 표현되기 때문에 그동안 제한적으로만 알 수 있었던 Frey씨 증후군의 병변부위와 경중의 정도와 그 범위를 정확하게 알 수 있다. 따라서 보툴리눔 독소 주입술을 시행함에 있어 주입 범위와 용량을 결정하는 데 도움을 줄 수 있다.

결 론

이하선 절제술 후 나타날 수 있는 Frey씨 증후군을 진단함에 있어 기존의 Minor's starch-iodine 검사는 다소 번거롭고 결과를 객관적으로 정량화 할 수 없는 단점이 있었다. 하지만 적외선 체열 진단기를 사용하면 비침습적 이면서 보다 쉽고 정확하게 Frey 증후군을 진단하는 것이 가능하고 증상이 발현 되는 범위를 보다 시각적으로 나타내며 정량적으로 확인할 수 있어 치료를 위한 botulinum toxin 주입술의 범위를 정하는 것을 보다 용이하게 할 수 있어 진단 뿐 아니라 치료적인 면에서도 많은 이점이 있을

것이라 생각된다.

중심 단어 : Frey 증후군 · 적외선 체열 진단 · 이하선 절제술.

References

- 1) Dunbar EM, Singer TW, Singer K, Knight H, Lanska D, Okun MS: *Understanding gustatory sweating. What have we learned from Lucja Frey and Her predecessors?* Clin Auton Res. 2002; 12:179-84
- 2) Moltrecht M, Michel O: *The woman behind Frey's syndrome: The tragic life of Lucja Frey.* Laryngoscope. 2004;114:2205-2209
- 3) Reich SG, Grill SE: *Gustatory sweating: Frey syndrome.* Neurology. 2005;65:24
- 4) Sood S, Quraishi MS, Bradley PJ: *Frey's syndrome and parotid surgery.* Clin Otolaryngol. 1998;23:291-301
- 5) Gordon AB, Fiddian RV: *Frey's syndrome after parotid surgery.* Am J Surg. 1976;132:54-58
- 6) Kornblut AD, Westphal P: *The effectiveness of a sternomastoid muscle flap in preventing post-parotidectomy occurrence of the Frey's syndrome.* Acta Otolaryngol. 1974;77:368-373
- 7) Lamey P-J, Biagioni PA, Al-Hashimi I: *The feasibility of using infrared thermography to evaluate minor salivary gland function in euhydrated, dehydrated and rehydrated subjects.* J Oral Pathol Med. 2007;36:127-131
- 8) Rich PB, Dulabon GR, Douillet CD, et al: *Infrared thermography: A rapid, portable, and accurate technique to detect experimental pneumothorax.* J Surg Res. 2004;120:163-170
- 9) Isogai N, Kamiishi H: *Application of medical thermography to the diagnosis of Frey's syndrome.* Head Neck. 1997;19:143-147
- 10) Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Kozikowski J, Trattner M: *Quantification of thermal asymmetry. Part I: Normal value and reproducibility.* J Neurosurg. 1988;69:552-555
- 11) Eisele DW: *Simple method for the assessment of Frey's syndrome.* Laryngoscope. 1992;102:583-584
- 12) Hwang JH, Yang JM, Hong SK, et al: *The effectiveness of sternocleidomastoid muscle flap in preventing Frey's syndrome following parotidectomy.* Korean J Otolaryngol. 2005;48:778-782
- 13) Philip C: *Frey's syndrome: A preventable phenomenon.* Plast Reconstr Surg. 1992;89:452-456
- 14) Honig JF: *Facelift approach with a hybrid SMAS rotation advancement flap in parotidectomy for prevention of scars and contour deficiency affecting the neck and seat secretion of the cheek.* J Craniofacial Surg. 2004;15:797-803
- 15) Asal K, Koybasioglu A, Inal E, et al: *Sternocleidomastoid muscle flap reconstruction during parotidectomy to prevent Frey's syndrome and facial contour deformity.* Ear Nose Throat J. 2005; 84:173-176
- 16) Gooden EA, Gullance PJ, Katz M, Carroll C: *Role of the sternocleidomastoid muscle flap preventing Frey's syndrome and maintaining facial contour following superficial parotidectomy.* J Otolaryngol. 2001;30:98-101

- 17) Drobik C, Laskawi R: *Frey's syndrome: Treatment with botulinum toxin. Acta Otolaryngol.* 1995;115:459-61
- 18) Kreyden OP, Scheidegger EP: *Anatomy of the sweat glands, pharmacology of botulinum toxin, and distinctive syndromes associated with hyperhidrosis. Clin Dermatol.* 2004;22:40-44
- 19) Batniji RK, Falk AN: *Update on botulinum toxin use in facial plastic and head and neck surgery. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;12:317-322
- 20) Kymizakis DE, Pangalos A, Papadakis CE, Logothetis J, Maroudias NJ, Helidonis ES: *The use of botulinum toxin type A in the treatment of Frey and crocodile tears syndromes. J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:840-844