

누비공신티그라피를 이용한 기능적 누도폐쇄의 진단

가톨릭대학교 의과대학 방사선과학교실

임현욱 · 손형선 · 김의녕 · 정용안 · 김성훈 · 정수교

Diagnosis of Functional Nasolacrimal Duct Obstruction Using Dacryoscintigraphy

Hyun Wook Lim, M.D., Hyung sun Sohn, M.D., Euy Neyng Kim, M.D.,

Yong An Chung, M.D., Sung Hoon Kim, M.D. and Soo Kyo Chung, M.D.

Departments of Radiology, College of Medicine, St. Marys Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the value of dacryoscintigraphy in the assessment of patients with a clinical diagnosis of functional nasolacrimal duct obstruction. **Materials and Methods:** Dacryoscintigraphy was performed in symptomatic 35 lacrimal drainage systems in 18 patients (age range: 37~76, 8 males, 10 females) that were patent on syringing. **Results:** Abnormalities were detected with dacryoscintigraphy in 75.8% of systems. The positive scintigrams were subdivided into those demonstrating prelacrimal sac delay (31.8%), delay at the lacrimal sac/junction (40.9%), or delay within the duct (27%). **Conclusion:** Dacryoscintigraphy is noninvasive useful technique in the assessment of the functional nasolacrimal duct obstruction and very sensitive at detecting abnormalities in patients with lid laxity caused by senile change and facial nerve palsy. (**Korean J Nucl Med 2000;34:508-15**)

Key Words: Dacryoscintigraphy, Functional nasolacrimal obstruction, ^{99m}Tc-pertechnetate

서 론

안과 외래에 내원하는 많은 환자가 유루를 호소한다. 유루의 원인은 크게 눈물 분비의 이상과 눈물 배출의 장애로 나눌 수 있고 이 중 눈물 배출의 장애는 다시 누도의 기능적 폐쇄와 해부학적 폐쇄로 나눌 수 있다.

기능적 누도폐쇄는 누도의 기계적인 폐쇄없이 생

리적인 기능장애로 인해 유루가 생기는 것으로,¹⁾ 그 원인으로는 눈꺼풀의 누도에 대한 펌프 작용의 부전이 대표적인데 이는 노화 현상으로 눈꺼풀의 늘어짐이 증가하거나 수술 등 기계적 손상에 의해 안윤근이 약화되거나, 또는 안면신경 마비로 인한 안윤근의 마비가 있을 때 나타날 수 있다.^{2,3)} 임상적으로, 유루를 호소하는 환자에서 주사기법(syringing)을 이용하여 누도의 개방이 있는 경우 기능적 누도폐쇄를 의심할 수 있다.

1972년 Rossomondo 등⁴⁾이 누액 배출계의 생리적인 누액 유동역학을 평가하는데 누비공신티그라피를 처음 도입한 이후, 이 검사가 누낭조영술보다 쉽게 시행할 수 있고 환자에서 덜 불편하며 노출되는 방사선량이 적다는 장점과 누도의 기능적이고 생리적인 측면을 잘 평가할 수 있고 해부학적 폐쇄 부위도 어느 정도 알 수 있다는 점에서 누도폐쇄를

Received Oct. 7, 2000; revision accepted Dec. 19, 2000
Corresponding Author: Hyung Sun Sohn, M.D., Department of Nuclear Medicine, St. Marys Hospital, 62 Youido-Dong, Youngdeungpo-Ku, Seoul 150-713, Korea
Tel: 82-2-3779-1289, Fax: 82-2-769-1722
E-mail: hssohn@cmc.cuk.ac.kr

* 이 논문은 2000년 가톨릭중앙의료원 연구보조비의 지원을 받았다.

진단하는데 널리 사용되어 왔다.^{5,9)} 이에 저자들은 임상적으로 유루의 증상이 있으나 주사기법으로 누도의 개방성이 있는 환자들에서 시행한 누비공신티그라피의 결과를 분석하여 기능적 누도폐쇄의 진단과 정확한 폐쇄부위의 결정에 있어 이 검사의 가치를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

유루를 주소로 하고 주사기법에서 누도의 개방이 있어 누도의 기능적 폐쇄가 의심되는 18명(양쪽 35 누관계)의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 8명, 여자가 10명이었으며 연령 분포는 37~76세(평균연령 57.6세)였다. 이 중 양측에 유루가 있는 환자가 11명, 우측에만 있는 환자가 4명, 좌측에만 있는 환자가 3명으로 총 29 누관계가 임상적으로 기능적 누도폐쇄로 의심되었다. 세극 등 검사로 누점의 크기와 위치를 관찰하였으며, 결막염이나 각막염 등으로 눈물의 과다분비가 의심되는 경우를 배제하였다. 주사기법은 증상의 유무에 관계없이 양안에 모두 시행하였고 누소관의 폐쇄가 있거나 반대편 누소관으로 역류가 있는 경우는 기계적 폐쇄로 여기고 대상에서 제외하였다.

임상적으로 기능적 누도폐쇄가 의심되는 총 29 누관계 중 안면신경마비가 있는 3예를 포함한 눈꺼풀의 늘어짐이 있는 경우는 8예가 있었다.

누점 협착이 2예에서 있었고 이 중 1예는 누점 확장술을 시행한 후 주사기법에서 누도의 개방이 있으나 지속적인 유루증상이 있어 검사를 시행하였고 나머지 1예는 누점 협착이 심해 주사기법을 시행할 수 없어 분석에서 제외하였다. 이전에 누낭비강문합술을 시행했던 경우가 1명(2누관계)이었다.

2. 검사 방법

주사기법은 안과외래에서 시행하였다. 0.5% Bennoxinate를 결막낭에 점안하고 nettleship 누점확장기를 사용하여 하안검 누점을 확장시킨 후 관을 하누소관의 근위부에 삽입하고 2 ml 주사기를 사용하여 생리식염수를 주입하였다. 환자가 비인두에서

액체가 흐르는 느낌이 있다고 할 때 누액배출계가 개방성이 있는 것으로 보였다.

누비공신티그라피는 먼저 3.7 MBq의 ^{99m}Tc-Perchnetate를 10 μ L씩 마이크로피펫을 이용하여 양안 하결막낭에 1~2방울 점안하였다. 곧바로 환자를 바늘구멍조준기를 장착한 감마 카메라 앞에 똑바로 앉아 앞을 보게 한 후에 1분, 5분, 10분, 15분 그리고 20분 영상을 얻었다. 동위원소의 배출지연이 보이는 경우 10분 간격으로 지연영상을 더 얻었다.

3. 검사판정

누도폐쇄는 누낭전 폐쇄, 비루관전 폐쇄, 그리고 비루관내 폐쇄의 세 가지 유형으로 분류하였다. 누낭전 폐쇄는 동위원소가 내측안검열 전체에 걸쳐 분포하면서 누낭으로 배출이 지연되고 특히 내안각 근처에 정체하면서 높은 밀도를 보이는 경우이고, 비루관전 폐쇄는 동위원소가 누낭에는 조기에 나타나지만 5분 영상에서 누낭내의 동위원소가 상부비루관으로의 배출이 지연되는 경우, 비루관내 폐쇄는 5분 영상에서 상부비루관에 동위원소가 배출되지만 15분 영상에서 하부비루관과 비강으로 동위원소의 배출이 지연되는 경우로 하였다.

결 과

총 35예(18명)의 누액배출계에 대한 누비공신티그라피 검사에서 기능적 누도폐쇄가 의심되었던 29예 중 22예(75.8%)에서 누도폐쇄가 있었다. 이 중 누낭 전 폐쇄가 7예(31.8%), 비루관전 폐쇄가 9예(40.9%), 그리고 비루관내 폐쇄가 6예(27.3%)였다(Fig. 1). 유루증상이 있으나 누비공신티그라피에서 정상 소견을 보인 경우가 7예(24.2%)였다. 양측에 누도폐쇄가 있는 경우는 10예(58.8%)였다(Table 1).

기능적 누도폐쇄가 의심되었던 29예 중 안면신경마비가 있었던 3예를 포함한 눈꺼풀의 늘어짐이 심한 8예(27.6%) 모두에서 누도폐쇄가 있었다. 이 중 누낭전 폐쇄가 2예(25%)였고 비루관전 폐쇄가 5예(62.5%)였으며 비루관내 폐쇄가 1예(12.5%)였다(Fig. 2). 유루의 증상이 없이 눈꺼풀의 늘어짐이

심했던 1에에서 비루관전 폐쇄소견이 있었다.

반대측의 유루 증상이 없었던 6예중 4예(66.7%)에서 누도폐쇄가 있었고 이 중 누낭 전 폐쇄가 1예(25%), 비루관전 폐쇄가 2예(50%), 비루관내 폐쇄가 1예(25%)였다(Fig. 3).

기능적 누도폐쇄가 의심되고 누비공신티그라피에서 누도폐쇄가 있는 22개의 누비관계중 4누비관계(18.2%)에서 안과적시술을 시행하였다.

고 찰

기능적 누도폐쇄는 누도의 해부학적 이상 없이 안검, 누점, 누기뿔프, 누낭의 이상으로 인한 생리적 기능장애로 정의하며¹⁾ 누도폐쇄의 약 2~3%로 매우 드물 뿐만 아니라 진단이 어렵다.¹⁰⁾

누도폐쇄의 방사선학적 진단방법으로는 누낭조영술과 누비공신티그라피가 잘 알려져 있다. 누낭조영술은 누비공신티그라피보다 더 자세한 누액배출계의 해부학적 정보를 제공하여 정확한 진단을

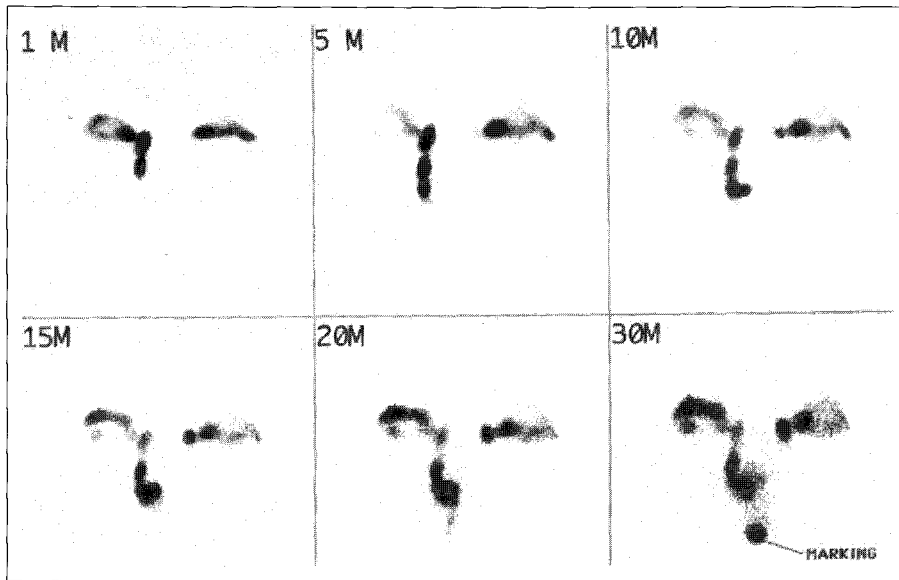


Fig. 1. Dacryoscintigraphy of a 76-year-old female with right-sided epiphora and patency to syringing shows presac delay in the left nasolacrimal system and normal drainage in the right nasolacrimal system. One and five minute image shows pool of tracer in the inner canthus and failure of the tracer to reach the lacrimal sac.

Table 1. Result of Dacryoscintigraphy in Symptomatic and Asymptomatic Eyes

Symptomatic eyes (N=29)	Nasolacrimal system obstruction			Normal
	Presac delay	Preductal delay	Intraductal delay	
	7	9	6	7
Asymptomatic eyes (N=6)	Nasolacrimal system obstruction			Normal
	Presac delay	Preductal delay	Intraductal delay	
	1	2	1	2

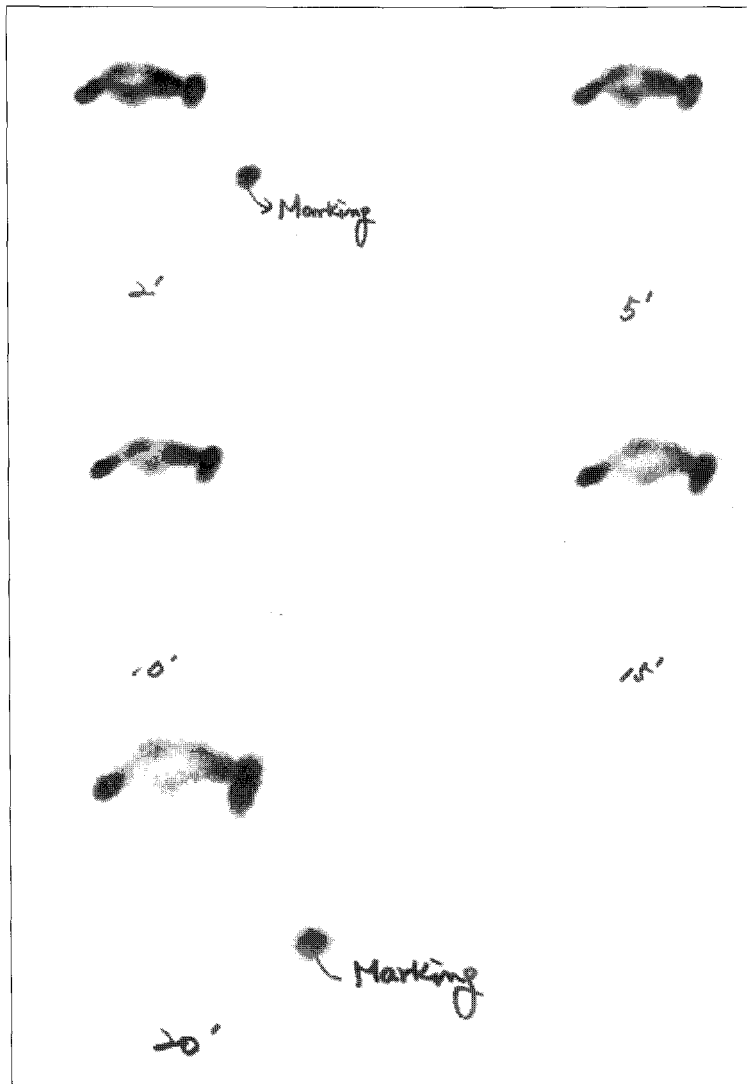


Fig. 2. Dacryoscintigraphy of a 67-year-old male with right-sided epiphora and lid laxity shows productal delay in the right nasolacrimal system. (A) Two minute image shows that radioactivity is present in the right lacrimal sac. (B) All the tracer is held up in the lacrimal sac and there is no further drainage into the nasolacrimal duct on twenty minute image.

가능하게 하지만 누소관에 튜브를 삽입하여 조영제를 주입하므로 피검자의 협조가 필요할 뿐 아니라 누소관에 손상을 줄 수 있는 침습적인 검사이고 조영제 주입시 가해진 압력에 의해 누도의 부분폐쇄가 열려 누도폐쇄의 위치 및 원인이 왜곡될 수 있으며 이로 인해 위음성의 결과가 나올 수 있다.^{7,11-13)} Micheal 등⁷⁾은 기능적 누도폐쇄가 있는

환자를 대상으로 한 누낭조영술과 누비공신티그라피의 비교 연구에서, 누액배출계의 폐쇄 부위는 59%에서 일치하였고, 일치하지 않은 41% 중 35%에서 누비공신티그라피가 누낭조영술보다 근위부에서 폐쇄를 보였고 이러한 결과는 조영제 주입시에 생기는 압력에 의해 경미한 근위부 협착부위가 확장됨으로써 누낭조영술에서 더 원위부에 폐쇄부위

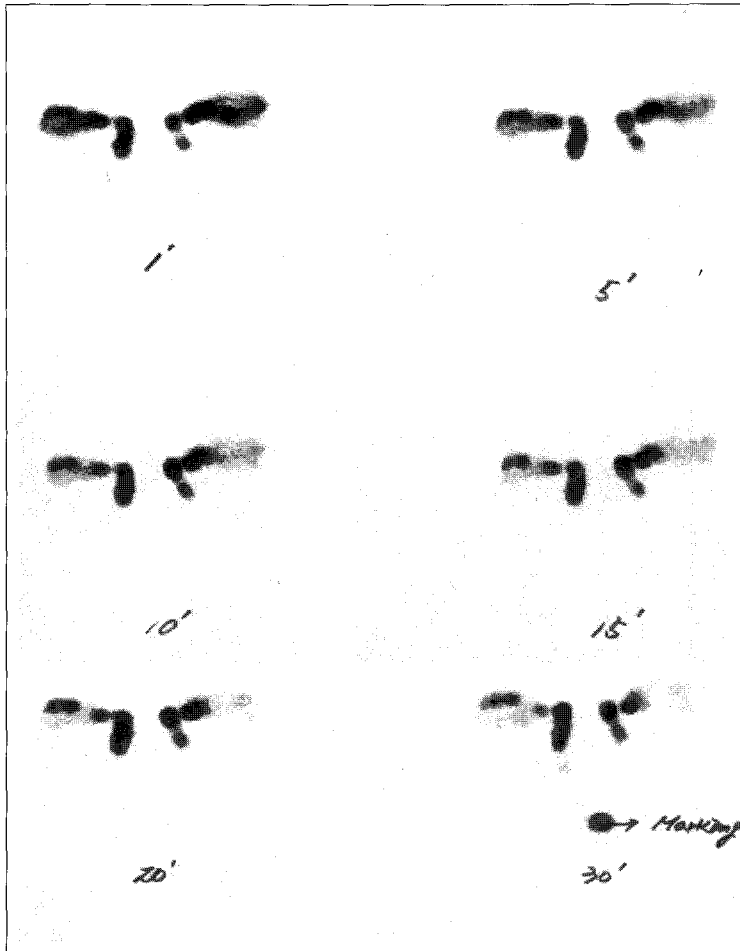


Fig. 3. Dacryoscintigraphy of a 50-year-old male with left sided epipora shows intraductal delay in asymptomatic right nasolacrimal system and presac delay in the left. (A) One minute image shows radioactivity in the right lacrimal sac and proximal part of the nasolacrimal duct. (B) Thirty minute image shows no flow of radioactivity into the nasal space through the distal part of the nasolacrimal duct.

가 나타난다고 하였다.

1972년 누비공신티그라피가 소개된 이후로,⁴⁾ 이 검사는 튜브를 삽입하지 않기 때문에 쉽고 간편하게 시행할 수 있고 환자에게 덜 불편하며 누액 배출기관의 생리적인 측면을 잘 반영하고 대략적인 해부학적 구조를 알 수 있기에 널리 사용되어 왔다.^{5,6)} 이러한 장점은 누도의 기계적인 폐쇄가 없이 생리적인 기능장애로 인해 유루가 생기는 기능적 누도폐쇄를 평가하는데 특히 유용하다. 누비공신티그라피에 사용되는 ^{99m}Tc-Perchnetate 또는 ^{99m}Tc-

sulfur colloid의 용량은 1.8~3.7 MBq로 전후 두개 골 단순촬영의 약 2%, 누도조영술의 약 1% 정도에 해당하는 훨씬 적은 방사능에 노출된다.^{4,14,15)}

유루의 증상이 있는 환자에서 시행한 누비공신티그라피에서 누도폐쇄를 보이는 경우는 71~95.8%로 보고되고 있으며 폐쇄 부위로는 누낭 전 폐쇄가 누낭후 폐쇄에 비해 많은 것으로 알려져 있다.^{13,17,19)} 그러나 지금까지 기능적 누도폐쇄가 의심되는 환자를 대상으로 한 누비공신티그라피에서 누도폐쇄의 결과는 65~95%로 다양하게 보고되고 있

다. 본 연구에서는 75.8%에서 누도의 폐쇄소견을 보였고 누낭전 폐쇄가 31.8%, 비루관전 폐쇄가 40.9%, 그리고 비루관내 폐쇄가 27.3%였다. Hanna 등⁸⁾은 유루가 있는 환자에서 주사기법을 시행한 후 누액배출계의 개방성이 있는 군과 없는 군으로 구별하고, 각각의 군과 누비공신티그라피의 결과를 비교한 연구에서, 기능적 누도폐쇄가 의심되는 군에서 65%의 누도폐쇄가 있다고 보고하였다. 이 중에서 누소관의 폐쇄가 33%, 누낭배출부위의 폐쇄가 25%, 그리고 안검열에서 누액배출계로의 유입이 감소한 경우가 7%였다. Michael 등⁷⁾은 기능적 누도폐쇄로 진단된 환자 중 95%에서 누도의 폐쇄소견이 있었으며 누낭전 폐쇄가 13%, 비루관전 폐쇄가 35%, 그리고 비루관내 폐쇄가 47%였다. 이러한 결과는 본 연구와 비교할 때, 누비공신티그라피에서 확인할 수 있는 폐쇄여부는 잘 부합되지만 누도의 폐쇄부위는 다소 차이가 있다. 이러한 폐쇄부위의 차이는 본 연구에서 포함된 환자 중 누점협착이 있는 경우는 검사에서 제외하였고 안윤근을 약화시킬수 있는 외상이나 수술 등 기계적 손상의 과거력이 있는 환자가 없었고 눈꺼풀의 늘어짐이 있거나 안면신경마비 있는 환자가 8명으로 상부구조의 장애가 소수였다는 점등이 원인이 될 수 있을 것이다. 그러나 기능적 누도폐쇄의 원인이 되는 눈꺼풀의 누도에 대한 펌프 작용의 부전을 유발할 수 있는 안면신경 마비가 있거나, 노화 현상으로 인한 눈꺼풀의 늘어짐이 증가한 경우, 100%에서 누도폐쇄소견이 있어 높은 민감도를 보였다. 정 등²⁰⁾은 기능적 누도폐쇄의 원인과 결막누낭비강문합술의 시행후 효과를 분석한 연구에서 안면신경마비와 외상이 원인 질환의 74%를 차지해 안윤근 마비, 안검, 누점이상 등의 상부구조의 장애가 대부분이었음을 보고하였다.

대개 일측성 유루를 호소하는 환자에서도 반대편 무증상의 누액배출계에도 많은 경우에 누도폐쇄가 있다.¹⁶⁻¹⁸⁾ 증상이 없는 이유를 설명하기는 매우 어렵지만 선천적 또는 후천적 누도폐쇄가 양측성의 경향이 있고, 증상이 심하지 않은 경우와 증상이 심한 반대측 때문에 증상을 무시하거나 의식하지 못할 수 있다. 이로 인해 증상이 있는 쪽에만 검사를

시행할 경우 양측성 기능적 누도폐쇄를 일측성 누도폐쇄로 진단할 가능성이 있다.^{15,16)} 증상과 누도폐쇄의 유무가 일치하지 않을 수 있기 때문에 누비공신티그라피를 시행할 때 반드시 양안에 대해 평가해야 한다. 이번 연구에서도 무증상이며 주사기법에서 누도의 개방이 있는 6예의 누액배출계 중 4예(66.7%)에서 누도 폐쇄를 확인할 수 있었다. 그러나 안과적 치료는 시행되지 않았으며 이러한 결과는 안과 의사가 증상의 유무를 시술을 결정하는 데 우선적인 기준으로 삼아 왔기 때문이라고 할 수 있다.¹⁹⁾ 이처럼 유루를 보이지 않고 주사기법에서 누도의 개방이 있으나 누비공신티그라피에서 폐쇄 소견을 보이는 경우 실제 기능적 누도폐쇄가 있을 가능성이 높기 때문에 추적검사 등 적극적인 진료를 통해 폐쇄를 확인하고 적절한 조치를 행해야 할 것으로 사료된다.

기능적 누도폐쇄의 치료는 원인질환과 해부학적 폐쇄부위에 따라 다양하기 때문에 이에 대한 정확한 평가가 중요하다.^{7,8,12)} 누낭 전 폐쇄가 있는 경우, 눈꺼풀의 늘어짐이 심해 눈꺼풀의 펌프 기능부전이 의심될 때 Tarsal strip을 이용한 눈꺼풀 긴장술을 시행하고 누소관의 폐쇄가 있을 때는 실리콘 삽관술을 시행한다. 비루관전 폐쇄 또는 비루관내 폐쇄가 있는 경우, 누낭비강문합술, Jones관 삽입술을 시행한다. 그러나 김 등¹⁰⁾은 눈꺼풀의 늘어짐이 있고 누비공신티그라피에서 비루관전 폐쇄를 보였던 환자에서 누낭비강문합술을 시행하였으나 증상의 호전이 불완전하여 2차로 Tarsal strip을 이용한 눈꺼풀 긴장술을 시행하여 증상의 호전이 있다고 보고하였다. 정 등²⁰⁾은 비루관전 폐쇄 또는 비루관내 폐쇄가 있는 기능적 누도폐쇄 환자에서 결막누낭비강문합술을 시행하여 만족할 만한 누액 배출을 보였고 누낭비강문합술은 누기펌프의 기능장애를 교정할 수 없으므로 결막누낭비강문합술이 효과적인 치료방법이라고 하였다. 본 연구에서 단지 4명의 환자에서만 안과적인 시술을 하였다. 비루관전 폐쇄가 있는 1예에서 누낭비강문합술을 시행하였고 비루관내 폐쇄가 있는 2예에서 각각 누낭비강문합술과 Jones 관 삽입술을 시행하여 증상의 호전이 있었고 누비공신티그라피의 소견과 안과적 시술과의

일치성을 보였다. 그러나 누낭전폐쇄를 보인 1예에서 검사소견과는 다르게 누낭비강문합술을 시행하여 증상의 호전을 보였으나 이에 대한 명확한 이유는 밝힐 수 없었다.

본 연구의 문제점으로는 기능적 누도폐쇄가 의심되는 환자의 75.8%에서 누도폐쇄의 소견이 있었고 폐쇄부위를 평가하였으나 환자의 소수만이 안과적 시술을 시행하여 치료에 있어서의 누비공신티그라피의 소견과 안과적 시술과의 일치성을 평가하지 못해 안과적 시술 여부를 결정하는데 이 검사의 유용성을 제대로 평가하지 못하였다는 것이다. 이에 대해서는 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, 누비공신티그라피는 기능적 누도폐쇄의 진단과 폐쇄부위를 평가 하는데 유용하며 특히 기능적 누도폐쇄의 원인이 되는 눈꺼풀의 누도에 대한 펌프 작용의 부전을 유발할 수 있는 안면신경 마비가 있거나, 노화 현상으로 인한 눈꺼풀의 늘어짐이 증가한 경우 누도폐쇄의 진단에 높은 민감도를 보였다.

요 약

목적: 임상적으로 기능적 누도폐쇄가 의심되는 환자에서 누도폐쇄의 진단과 폐쇄부위의 결정에 누비공신티그라피의 유용성에 대해 알아 보고자 하였다. **대상 및 방법:** 유루를 주소로 내원한 환자에서 증상에 관계없이 양안에 주사기법을 시행하여 누액 배출계의 개방이 있는 환자 18명 35누액배출계를 대상으로 누비공신티그라피를 시행하였다(연령 분포 37~76세, 남자 8명, 여자 10명). **결과:** 총 35예의 누액배출계에 대한 누비공신티그라피 검사 중 기능적 누도폐쇄가 의심되었던 29예 중 22예(75.8%)에서 누도폐쇄가 있었다. 이 중 누낭 전 폐쇄가 7예(31.8%), 누비관전 폐쇄가 9예(40.9%), 그리고 누비관내 폐쇄가 6예(27.3%)였다. **결론:** 누비공신티그라피는 기능적 누도폐쇄의 진단과 폐쇄부위를 평가 하는데 유용하며 특히 눈꺼풀의 누도에 대한 펌프 작용의 부전을 유발할 수 있는 안면신경 마비가 있거나, 노화 현상으로 인한 눈꺼풀의 늘어짐이 증가한 경우 누도폐쇄의 진단에 높은 민감도

를 보였다.

참 고 문 헌

- 1) Rosenstock T, Hurwitz JJ. Functional obstruction of the lacrimal drainage passage. *Can J Ophthalmol* 1982;17:249-55.
- 2) Jones LT. Epiphora: its causes and new surgical procedures for its cure. *Am J Ophthalmol* 1954; 38:824-30.
- 3) Jones LT. An Anatomical approach to problems of the eyelids and lac rimal apparatus. *Aach Ophthalmol* 1961;66:111-24.
- 4) Rossomondo RM, Carlton WH, Trueblood JH, Thomas RP. A new method of evaluating lacrimal drainage. *Arch Ophthalmol* 1972;88:523-25.
- 5) Brown M, EI Gammal TAM, Luxenberg MN, Eubig C. The value, limitations, and applications of nuclear dacryocystography. *Semin Nucl Med* 1981;11:250-57.
- 6) Denffer H, Dressler J, Pabst HW. Lacrimal dacryoscintigraphy. *Semin Nucl Med* 1984;14:8-15.
- 7) Micheal JW, John P, John F. Comparison of dacryocystography and lacrimal scintigraphy in the diagnosis of functional nasolacrimal duct obstruction. *Br J Ophthalmol* 1999;83:1032-35.
- 8) Hanna.IT, MacEwen CJ, Kennedy N. Lacrimal scintigraphy in the diagnosis of epiphora. *Nucl Med Commun* 1992;13:416-20.
- 9) Vincent BZ, Martin C, Mark WO, Thomas WB. Nuclear dacryoscintigraphy: Its role in oral and maxillofacial surgery. *Oral Surg Oral Med Oral pathol Oral Radiol Endod* 1995;80:645-9.
- 10) Amanat LA, Hilditch TE, Kwok CS. Lacrimal scintigraphy II. Its role in the diagnosis of epiphora. *Br J Ophthalmol* 1983;67:720-8.
- 11) James PG, Andrea SC, Thu-Anh H. Clinical and radiologic lacrimal testing in patients with epiphora. *Ophthalmology* 1997;104:1875-81.
- 12) Kim HY, Lee SY, Jang JW. Efficacy of dacrioscintigraphy in patients with functional block of lacrimal drainage system. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:10-15.
- 13) Lee HH, Byun YJ. Dacryoscintigraphy: The assessment of epiphora in children. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1429-34.

- 14) Robertson JS, Brown ML, Colvard DM. Radiation absorbed dose to the lens in dacryoscintigraphy with $^{99m}\text{TcO}_4$. *Radiology* 1979;133:747-50.
 - 15) Rogers RT. Radiation dose to the skin in diagnostic radiology. *Br J Radiol* 1969;42:511.
 - 16) Hilditch TE, Kwok CS, Amanat LA, Lacrimal scintigraphy I. Compartmental analysis of data. *Br J Ophthalmol* 1983;67:713-19.
 - 17) Amanat LA, Hilditch TE, Kwok CS. Lacrimal scintigraphy II. Its role in the diagnosis of epiphora. *Br J Ophthalmol* 1983;67:720-28.
 - 18) Amanat LA, Hilditch TE, Kwok CS. Lacrimal scintigraphy III. Physiological aspects of lacrimal drainage. *Br J Ophthalmol* 1983;67:729-32.
 - 19) Jeong HJ, Bom HS, Song HC, Min JJ, Kim JY, Jeong SK. et al. Role of Dacryoscintigraphy in the diagnosis and treatment of pediatric patients with epiphora. *Korean J Nucl Med* 1999;33:362-7.
 - 20) Chung WS, Park NG. Functional obstruction of the lacrimal drainage system. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1435-8.
-