

소아의 선천성 및 후천성 식도 질환에서 내시경적 풍선 확장술

*일신기독병원 소아과, 부산대학교 의과대학 소아과학교실

곽 주 영* · 박 재 홍

Endoscopic Balloon Dilatation in Children with Congenital and Acquired Esophageal Anomalies

Ju Young Kwak, M.D.* and Jae Hong Park, M.D.

Department of Pediatrics, *Il Sin Christian Hospital and
College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

Purpose: To evaluate the safety, efficacy and technical problems of the endoscopic balloon dilatation of esophageal anomalies in children.

Methods: The medical records of 8 children treated by endoscopic balloon dilatation for esophageal anomalies over a 10-year period at Pusan National University Hospital were reviewed retrospectively. The balloon catheter (Maxforce TTS or CRE, Boston Scientific Co., USA) was positioned across the area of narrowing by direct visualization. The balloon was slowly inflated with normal saline to specified pressures for each balloon and maintained for 60 seconds and then deflated. After 60 seconds pause, the procedure was repeated with a larger sized balloon (increments of 1 mm for each subsequent dilation) till effective dilatation was confirmed by direct visualization without complications.

Results: Three male and five female were included and their mean age was 4.2 years. A total of 27 (average of 3.2 per patient) dilatation were performed. Underlying diseases of patients are postoperative stricture of esophageal atresia in 3 cases, esophageal ring in 2 cases, achalasia, corrosive esophagitis and hypertensive LES in one case respectively. The size of initial dilating balloon was chosen on the basis of the diameter of the narrowing determined by endoscopy. The first dilation in patients with severe esophageal stricture was made with a 6 mm sized balloon. Complications observed were esophageal perforation and respiratory holding during the procedure in one case respectively. Successful outcome was seen in 6 patients (75%).

Conclusion: Endoscopic balloon dilatation can provide a safe and effective mean of treating esophageal anomalies in children and should be considered the treatment of choice in the initial management of those cases. (*Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 8: 137~142)

Key Words: Endoscopic balloon dilatation, Esophageal anomaly, Children

접수 : 2005년 7월 26일, 승인 : 2005년 8월 30일

책임저자 : 박재홍, 602-739, 부산시 서구 아미동 1가 10, 부산대학교병원 소아과

Tel: 051-240-7293, Fax: 051-248-6205, E-mail: jhongpark@pusan.ac.kr

이 논문은 부산대학교 자유과제(2년)에 의하여 연구되었음.

서 론

소아에서 식도 협착은 대부분 식도 폐쇄와 같은 선천성 기형에 대한 식도 수술 후의 합병증, 심한 위식도 역류에 의한 식도염이나 부식제 섭취에 따른 합병증으로 발생한다. 이러한 식도 협착의 비수술적 치료로 전통적으로 사용되었던 부지(bougie) 확장술은 소식자의 지름이 식도 내경보다 더 커야 하므로 협착 부위 통과 시에 축 방향으로 갑작스럽게 힘이 가해지면서 점막 손상을 일으켜 상처를 남기고 이후 재협착을 만들 수 있으며 식도 천공의 위험 또한 높았다^{1,2)}.

1974년 Gruntzig와 Hopff³⁾가 풍선 카테터를 이용하여 좁아진 동맥을 확장시키는데 성공한 후로 풍선 확장술에 대한 관심이 높아지다가 1981년 London 등⁴⁾이 Gruentzig형 풍선 카테터를 이용하여 식도 협착을 성공적으로 치료한 이래 방사선 투시 하 또는 내시경적 풍선 확장술이 여러 종류의 식도 협착에 대한 안전하고, 간단하고, 효과적인 치료로 이용되고 있다⁵⁾. 풍선 확장술의 장점은 균등한 방사선의 힘이 식도벽에 가해짐으로써 축 방향으로 급작스런 전단력이 가해지는 부지 확장술에 비해 훨씬 효과적이며 안전하다는 것이다.

성인에서는 식도 협착에 대한 내시경적 풍선 확장술이 널리 이용되고 좋은 치료 성적을 보이고 있으나, 우리나라의 소아를 대상으로 한 보고는 없는 실정이다. 이에 저자들은 소아의 선천성 및 후천성 식도 질환에서 내시경을 이용한 풍선 확장술의 안전성, 효과 그리고 기술적인 문제에 대한 경험을 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1993년 3월부터 2003년 3월까지 10년 동안 부산 대학교병원 소아과에 입원하여 선천성 및 후천성 식도 질환으로 풍선 확장술을 시행한 8명을 대상으로 하였다. 이들 환자에 대한 의무 기록을 후향적으로 분석하여 내시경적 식도 확장술의 효과, 안정성

및 기술적 문제들을 살펴보았다.

내시경은 Olympus사 GIF XQ240 또는 260을 사용하였으며, 풍선 카테터는 Maxforce TTS 또는 CRE (Boston scientific Co., USA)를 사용하였다. 환자는 10시간 이상 금식을 하였고, 1예에서 전신 마취를 한 경우를 제외하고는 모든 환자에서 midazolam과 ketamine을 단독 또는 병용 투여로 전처치하였다. 시술은 풍선 카테터를 내시경 검사구를 통해 삽입하여 내시경 직시 하에서 시행되었으며 최초로 사용되는 풍선의 크기는 식도의 내경과 협착 부위의 직경에 기초하여 결정하였다. 직경이 가장 작은 풍선의 크기는 6 mm였으며, 협착이 아주 심해 풍선 카테터의 삽입이 불가능한 경우에는 먼저 유도 철선(guide wire)을 통과시킨 후, 유도 철선을 따라 풍선 카테터를 삽입시켰다. 풍선을 협착 부위에 위치시키고 서서히 확장하면서 목표하는 크기로 풍선이 팽창되면 1분 동안 확장된 상태를 유지하였다가 감압하여 1분 이상의 휴식을 가졌다. 확장 후 합병증이 없으면 풍선의 직경을 1 mm 간격으로 늘리면서 추가 확장하였다. 2~3회 추가 확장 후 내시경으로 관찰하여 합병증이 발생하지 않고 식도 내강이 확장되면 시술을 중지하였다. 시술 후 식도 내강이 좁아 단기간 내에 재발이 예상되면 첫 시술 후 3~7일 뒤에 2~3 mm를 추가 확장하였다.

시술 다음날 환자 상태가 양호하고 흉부 및 복부 방사선 검사에서 이상이 없으면 조심스럽게 유동식을 먹이고, 시술 전과 비교하여 음식을 먹은 후 연하 곤란의 증상이나 구토, 발작성 기침, 호흡 시에 그르렁거림이 없으면 치료 효과가 있다고 판정한다.

결 과

8명의 환자에게 총 27회의 확장을 하였다. 환자는 남아가 3명, 여아가 5명이었고, 평균 연령은 4.2세였으며 1세 이하가 3명, 1~5세가 3명, 5세 이상이 2명이었다. 환자들의 기저 질환으로는 선천성 식도 폐쇄에 대한 수술 후 식도 협착이 3예로 가장 많았고, 하부 식도윤이 2예였으며, 그 외 식도 무이완증, 병초산에 의한 부식성 식도염, 고압성 식도 하부 괄약

Table 1. Underlying Diseases and Age of Patients

Disease	Number of patients	Mean age (yr)
Postoperative stricture of esophageal atresia	3	0.3
Achalasia	1	11
Corrosive esophagitis	1	3
Lower esophageal ring	1	2
Esophageal ring	1	14
Hypertensive LES	1	3

Table 2. Number of Procedure and Size of the Balloon

Diagnosis	No. of procedure	Balloon diameter (mm)	
		Initial	Maximum
Postoperative stricture of esophageal atresia	4	6	15
Achalasia	4	12	18
Corrosive esophagitis	3	6	8
Lower esophageal ring	4	6	10
Esophageal ring	3	6	15
Hyperensive LES	1	12	12

근이 각각 1예였다(Table 1). 식도 폐쇄에 대한 수술 후 협착은 1세 미만이 많았으며, 부식성 식도염, 고압성 식도 하부 괄약근, 하부 식도윤은 2~3세 때 진단되어 확장술을 받았고, 식도 무이완증 1예와 식도윤 1예는 10세 이상이었다(Table 1).

사용된 풍선의 직경은 6 mm부터 시행하여 최대 18 mm까지 다양하였다. 식도 폐쇄에 대한 수술 후에 식도 협착이 발생한 경우는 협착의 정도와 연령에 따라 직경 6~10 mm의 풍선에서 시작하여 12~15 mm까지 확장하였으며, 환자 당 평균 4회의 확장을 하였다. 식도 무이완증 환자는 12~18 mm 풍선으로 4회, 식도윤은 6~15 mm 풍선으로 3회, 하부 식도윤은 6~10 mm 풍선으로 4회, 고압성 식도 하부 괄약근은 12 mm 풍선으로 1회 확장하였다(Table 2).

연령별로 사용한 풍선의 직경을 살펴보면 1세 미만에서는 최소 6 mm에서 시작하여 최대 15.0 mm까지의 풍선을 사용하였고, 1~5세는 6 mm에서 시작

해서 13.5 mm까지, 5세 이상에서는 6 mm에서 시작해서 18.0 mm까지의 풍선을 사용하였다.

시술 중에 발생한 합병증은 호흡 중지가 1예, 식도 천공이 1예에서 발생하였다. 식도 천공은 식도 폐쇄에 대한 수술 후 협착이 있었던 환자에서 발생하였으며, 풍선 확장에도 불구하고 반복적으로 협착이 발생하여 풍선의 크기를 무리하게 늘리다가 천공이 발생하였다. 시술 후 8명의 환자 중 6명은 음식을 먹는데 큰 불편이 없으며, 식도 무이완증 1명은 더 큰 풍선으로 확장이 필요하여 방사선 투시하에 풍선 확장술을 반복하였으며, 식도 천공이 발생하였던 1명은 수술을 하였다.

고 찰

식도 협착에 대한 비수술적 치료 방법은 협착의 정도, 원인, 환자의 상태, 의사의 선호도, 병원의 장비 지원 여부에 따라 여러 방법이 이용되고 있다.

식도 확장술로 초기에 사용하였던 부지는 여러 가지 직경의 부지를 작은 직경부터 순서대로 식도에 삽입하여 확장시키는 방법으로 시술 시에 축 방향으로의 갑작스런 압력이 가해지므로 식도 점막을 손상시킬 수 있고 천공의 위험도 높았다⁶⁻⁸⁾. 풍선 확장술은 협착 부위의 종축 방향으로 힘은 가해지지 않고 방사상으로 힘이 가해짐으로써 확장이 더욱 효과적이며 천공의 위험성이 적다^{2,9,10)}. 또한 심한 협착이나 꾸불꾸불한 협착의 경우에도 시술이 가능하다는 점, 풍선이 수축된 상태에서 식도로 들어가므로 크기가 큰 부지에서처럼 인두의 크기가 제한 요인이 되지 않는다는 장점이 있다.

내시경적 풍선 확장술은 시술 전후의 협착 정도를 정확히 확인할 수 있고, 식도 점막의 상태와 협착 부위를 육안으로 확인할 수 있으므로 풍선 카테터나 유도 철선을 정확히 삽입할 수 있다. 따라서 방사선 투시 하 풍선 확장술에 비해 협착부의 접근이 용이하고 천공의 위험이 낮으며, 방사선 노출을 피할 수 있다는 장점이 있다.

식도 질환에서 풍선 확장술의 적응증으로는 식도 격막, 식도윤, 부식성 식도 협착, 궤양성 반흔 협착, 방사선 요법 후 식도 협착, 식도 정맥류 경화요법 후 식도 협착, 역류성 식도염에 의한 식도 협착, 식도 무이완증, 수술 후 문합부 협착, 식도 및 위 분문부 압에 의한 협착, 식도 외부 압박성 종양 및 염증에 의한 식도 협착 등이 있다¹¹⁾. 확장술의 금기로는 최근 발생한 급성 심근경색증, 호흡부전, 협조가 되지 않는 환자 등의 있으나, 소아에서는 환자 상태가 불량한 경우를 제외하고는 특별한 금기가 없다.

환자에 대한 전처치로는 10시간 이상의 금식과 식도 평활근의 운동을 제한하기 위한 scopolamine의 투여, 진정과 진통을 조절하기 위해 midazolam이나 demerol 등을 사용할 수 있다. 내시경은 생검 겸자구가 2.8 mm 이상인 직시형 내시경을 사용해야 하므로 통상의 소아용 내시경 스코프는 이용할 수 없다. 본 연구에서는 전신 마취를 한 1예를 제외하고 midazolam과 ketamine으로 전처치만 한 상태에서 시술을 하였는데, 타 보고에서는 전신 마취 하에서 시술을 한 경우도 있었고^{12,13)}, 정맥 마취제로 진정시킨

후에 시술을 한 경우도 있었다¹⁴⁾. 식도와 기관이 근접에 있기 때문에 식도 확장 시에 기도가 압박되어 호흡 곤란이 발생할 수 있으므로 기관 내 삽관과 전신 마취로 기도를 유지해 주는 것이 안전하지만, 전신 마취에 따르는 문제점도 고려해야 하겠다. 본 연구에서 시술 도중 호흡 중지가 발생한 경우가 1예 있었으며, 1세 이하에서는 가급적 기관 내 삽관을 하고 확장을 하였다.

식도 확장의 목적은 환자가 입으로 정상적으로 먹고 마시는 능력을 회복시키는 것이다. 최소 식도 내강의 직경이 15 mm 정도 되어야 연하장애를 완전히 해소할 수 있으므로 이것을 목표로 확장을 시행한다. 그러나 협착의 원인과 정도, 환자 상태에 따라 최대 확장의 목표가 결정된다. 협착의 직경에 따른 첫 풍선 카테터의 선정 기준은 협착 직경이 2~4 mm이면 10 mm, 협착의 직경이 5~9 mm이면 12 mm, 협착의 직경이 10 mm 이상이면 15 mm 풍선 카테터를 선택한다¹¹⁾. 선천성 식도 폐쇄증에 대한 수술 후 심한 협착이 발생하기 전에 확장술을 시행하는 것이 바람직하나 시기를 놓쳐 협착의 직경이 1~2 mm 이하인 경우에는 먼저 6 mm 카테터로 확장을 시도하는 것이 안전한 것 같다. 협착이 심해 카테터가 삽입되지 않는 경우나 협착 부위가 직선화되지 않고 꾸불꾸불한 경우는 유도 철선의 유도 하에 카테터를 삽입하여야 한다. 유도 철선도 직경과 유연성이 다르므로 협착의 특성에 따라 선택해야 하며, 통상적인 확장술이 어려운 협착인 경우에는 혈관 촬영용의 가늘고 방향 조절이 쉬운 도관을 사용하여 확장을 시킨 후 기계적 확장술로 추가 치료를 할 수 있다. 본 연구에서는 유도 철선을 이용한 경우가 두 차례 있었으나 혈관 촬영용 풍선 카테터를 사용한 경우는 없었다.

풍선의 최대 압력의 유지 시간은 협착의 정도 및 원인, 환자의 상태 등을 고려하여 30초에서 5분까지 조절할 수 있는데, 본 연구에서는 모두 1분간 유지하였다. 확장의 횟수는 시술 당 1~3회 시행할 수 있는데, 본 연구에서는 첫 확장 후 정도를 평가한 다음 1 mm씩 직경을 늘려 가면서 추가 확장을 시행하였다. 한번의 시술로 협착이 완화될 수 있으나 환

자 상태, 협착의 정도, 합병증 발생의 위험성을 고려하여 1일에서 1주일 간격을 두고 재시행할 수 있다. 풍선을 팽창시킬 때 풍선이 위 아래로 이동할 수 있으므로 카테터를 손으로 고정한 후 압력을 올려야 하며, 점진적으로 풍선의 직경을 늘려가는 경우 나이가 많은 식도 무이완증 환자를 제외하고는 최대 직경을 15 mm까지만 확장하는 것이 바람직하다. 그러나 식도 폐쇄에 대한 수술 후에 발생한 심한 협착인 경우는 최초 6 mm 풍선으로 시작하여 7~8 mm까지 확장한 후 3~7일 후 10 mm까지만 확장을 하는 것이 안전할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 나이와 사용한 풍선의 크기와는 상관이 없었으며, 협착의 정도에 따라 풍선의 크기가 결정되었음을 알 수 있었다.

식도 무이완증 환자에게 사용하는 30, 35, 40 mm의 풍선은 내시경의 생검 겸자구로 삽입이 어려우므로 방사선 투시 하에 유도 철선을 이용하여 카테터를 삽입하여 시술하는 것이 바람직하며, 본 연구에서도 식도 무이완증 환자 1명에서 최대 18 mm까지 내시경적 풍선 확장술을 시행하였으며, 이후에는 방사선 투시 하에 확장술을 시행하였다.

식도 확장술의 합병증으로 천공, 흉통, 출혈, 폐혈증과 심한 호흡 곤란 등이 있는데, 그 중에서도 천공이 가장 중요한 합병증이다. Lan 등¹⁵⁾은 부지 확장술 후의 천공이 5.6%, 풍선 확장술 후의 천공이 1.5%라고 보고하였으며 본 연구에서는 3.7%에서 발생하였다. 선천성 식도 폐쇄에 대한 수술 후 심한 협착이 있었던 환자에서 무리하게 확장을 시도하다 천공이 발생하였다. 일반적으로는 섬유화가 일어난 길이가 긴 부식성 식도염에서 천공의 위험이 높은 것으로 알려져 있으며, 이런 경우에는 내시경적 풍선 확장술이나 부지 확장술이 효과가 없으므로 수술이 필요한 경우가 많다고 한다¹⁶⁾. 시술 후 경부, 흉부 또는 복부에 지속적인 심한 통증이 있으면 식도 천공을 의심하고 흉부 및 복부 방사선 검사와 gastrograffin을 이용한 식도 조영술을 시행하여 조기 진단하여야 한다. 식도 천공에 대한 치료로 외과적 수술이 모든 환자에게 필요하지 않으며, 심하지 않은 천공은 음식을 하면서 저절로 막히도록 기다

려 보는 것이 좋다.

시술 후에는 최소 6시간 동안 환자의 활력 징후와 증상을 면밀히 관찰하여야 하며, 계속 음식을 시키고 흉통, 발열, 혈압 저하, 호흡 등을 주의 깊게 관찰하여야 한다. 시술 다음날 환자 상태가 양호하고 흉부 및 복부 방사선 검사에서 이상이 없으면 조심스럽게 유동식을 먹여 본다. 시술 전과 비교하여 음식을 먹은 후 연하곤란의 증상이나 구토, 발작성 기침, 호흡 시에 그르렁거림이 없으면 치료 효과가 있다고 판정한다. 본 연구에서 다수의 환자가 반복 시술을 받았지만 8명 중 다른 치료 방법을 선택한 2명을 제외한 6명이 시술 후 음식 섭취에 큰 불편이 없었다.

결론적으로 소아에서도 내시경을 이용한 풍선 확장술이 선천성 및 후천성 식도 질환의 치료에 안전하고 효과적인 방법이며 방사선 투시 하 풍선 치료법을 대신 할 수 있을 것으로 판단된다. 성공적인 시술을 위해서는 협착의 형태와 정도를 정확히 평가하여 풍선의 크기와 확장의 정도를 결정하는 것이 가장 중요한 요인이며, 저자들의 경험이 향후 소아 식도 협착에 대한 내시경적 풍선 확장술의 치료 지침을 만드는데 도움이 될 것으로 기대한다.

요 약

목 적: 소아의 선천성 및 후천성 식도 질환의 치료에 있어 내시경적 풍선 확장술의 안전성, 효과 그리고 기술적인 문제들을 평가하였다.

방 법: 1993년부터 10년 동안 선천성 및 후천성 식도 질환의 치료로 부산대학교병원 소아과에서 내시경적 풍선 확장술을 시행한 8명을 대상으로 이들의 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 시술은 풍선 카테터를 내시경 겸자구를 통해 삽입하여 내시경 직시 하에서 시행되었으며 최초로 사용되는 풍선의 크기는 식도의 내경과 협착 부위의 직경에 기초하여 결정하였다. 협착이 아주 심한 경우에는 먼저 유도 철선을 통과시킨 후, 유도 철선을 따라 풍선 카테터를 삽입시켰다. 풍선을 협착 부위에 위치시키고 서서히 확장하면서 목표하는 크기로 풍선이

팽창되면 1분 동안 확장된 상태를 유지하였다가 감압하여 1분 이상의 휴식을 가졌다. 확장 후 합병증이 없으면 풍선의 직경을 1 mm 간격으로 늘리면서 추가 확장하였다.

결 과: 남아가 3명, 여아가 5명이었고, 평균 연령은 4.2세였다. 8명의 환자에서 27회(환자 당 평균 3.2회)의 확장이 시행되었다. 기저 질환의 종류는 선천성 식도 폐쇄에 대한 수술 후 발생한 식도 협착이 3예, 식도윤이 2예, 그 외 식도 무이완증, 빙초산에 의한 부식성 식도염 그리고 고압성 식도 하부 괄약근이 각각 1예였다. 6~15 mm 직경의 풍선을 사용하였고, 최초 풍선의 크기는 협착의 형태와 정도에 따라 결정되었다. 합병증으로는 식도 천공과 심한 호흡 곤란이 각각 1예 있었다. 6예(75%)에서 시술 후 정상적인 음식 섭취를 보였다.

결 론: 내시경적 풍선 확장술은 소아의 선천성 및 후천성 식도 질환을 치료하는데 있어 안전하고 효과적인 방법이다.

참 고 문 헌

- 1) Allmendinger N, Hallisey MJ, Markowitz SK, Hight D, Weiss R, McGowan G. Balloon dilation of esophageal strictures in children. *J Pediatr Surg* 1996;31:34-6.
- 2) Lang T, Hummer HP, Behrens R. Balloon dilation is preferable to bougienage in children with esophageal atresia. *Endoscopy* 2001;33:329-35.
- 3) Gruntzig A, Hopff H. Percutaneous recanalization after chronic arterial occlusion with a new dilator-atheter. *Dtsch Med Wochenschr* 1974;99:2502-5.
- 4) London RL, Trotman BW, DiMarino AJ Jr, Oleaga JA, Freiman DB, Ring EJ, et al. Dilatation of severe esophageal strictures by an inflatable balloon catheter. *Gastroenterology* 1981;80:173-5.
- 5) Kollath J, Starck E, Vittorio P. Dilation of esophageal stenosis by balloon catheter. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1984;7:35-9.
- 6) Glick ME. Clinical course of esophageal stricture managed by bougienage. *Dig Dis Sci* 1982;27:884-8.
- 7) Earlam R, Cunha-Melo JR. Benign oesophageal strictures: historical and technical aspects of dilatation. *Br J Surg* 1981;68:829-36.
- 8) McLean GK, LeVeon RF. Sheer stress in the performance of oesophageal dilatation: comparison of balloon dilatation with bougienage. *Radiology* 1989;172:983-6.
- 9) Dawson SL, Mueller PR, Ferrucci JT Jr, Richter JM, Schapiro RH, Butch RJ, et al. Severe oesophageal strictures: indications for balloon catheter dilatation. *Radiology* 1984;153:631-5.
- 10) Jayakrishnan VK, Wilkinson AG. Treatment of oesophageal strictures in children: a comparison of fluoroscopically guided balloon dilatation with surgical bougienage. *Pediatr Radiol* 2001;31:98-101.
- 11) 송근암. 식도협착의 치료-balloon 방법. 제13회 대한소화기내시경학회 세미나 1995;852-7.
- 12) Shah MD, Berman WF. Endoscopic balloon dilation of esophageal strictures in children. *Gastrointest Endosc* 1993;39:153-6.
- 13) Tam PK, Sprigg A, Cudmore RE, Cook RC, Carty H. Endoscopy-guided balloon dilatation of esophageal strictures and anastomotic strictures after esophageal replacement in children. *J Pediatr Surg* 1991;26:1101-3.
- 14) Johnsen A, Jensen LI, Mauritzen K. Balloon-dilatation of esophageal strictures in children. *Pediatr Radiol* 1986;16:388-91.
- 15) Lan LC, Wong KK, Lin SC, Sprigg A, Clarke S, Johnson PR, et al. Endoscopic balloon dilatation of esophageal strictures in infants and children: 17 years' experience and a literature review. *J Pediatr Surg* 2003;38:1712-5.
- 16) Yeming W, Somme S, Chenren S, Huiming J, Ming Z, Liu DC. Balloon catheter dilatation in children with congenital and acquired esophageal anomalies. *J Pediatr Surg* 2002;37:398-402.