



Is Routine Voiding Cystourethrogram Necessary Following Endoscopic Subureteral Injection for Primary Low-Grade Vesicoureteral Reflux?

Jun-Koo Kang, Min Ji Park¹, Min Hyun Cho¹, Jun Nyung Lee

Departments of Urology and ¹Pediatrics, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: An endoscopic subureteral injection (EI) using a bulking agent is a highly successful surgical procedure, particularly for low-grade vesicoureteral reflux (VUR). Despite the serious adverse effects, routine voiding cystourethrogram (VCUG) to determine radiographic success after EI remains controversial. This study evaluated the necessity of routine postoperative VCUG in children with primary low-grade VUR.

Materials and Methods: From January 2016 to August 2021, children who underwent EI for primary low-grade (I-III) VUR with a history of febrile urinary tract infection (fUTI) were analyzed retrospectively. From January 2016 to July 2018, routine VCUG following EI was performed on all children. Thereafter, postoperative VCUG was performed only if indicated. Clinical success was defined as no fUTI during a 12-month follow-up, and radiographic success was defined as the disappearance of VUR on postoperative VCUG. The clinical and radiographic outcomes in both groups were compared.

Results: Thirty-six children were analyzed in this study. Three children (8.3%) experienced postoperative fUTI. In the routine group, clinical and radiographic success was observed in 16/17 (94.1%) and 15/17 (88.2%), respectively. Two children in the routine group experienced radiographic failure. Among these, one child showed clinical success, and the other underwent additional EI due to clinical failure. Of the indicated group, clinical failure was observed in 2/19 (10.5%). Of them, persistent VUR was identified in one child.

Conclusions: Clinical and radiologic success after EI for primary low-grade VUR is high, and routine VCUG for confirming radiographic success has a limited impact on the clinical course.

Keywords: Vesicoureteral reflux; Endoscopic injection; Voiding cystourethrogram

Received: 7 March, 2024

Revised: 12 April, 2024

Accepted: 13 April, 2024

Copyright © 2024, Korean Association of Urogenital Tract Infection and Inflammation.



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Correspondence to: Jun Nyung Lee

<https://orcid.org/0000-0002-6342-9846>

Department of Urology, School of Medicine, Kyungpook National University, 807 Hoguk-ro Buk-gu, Daegu 41404, Korea

Tel: +82-53-200-2675, Fax: +82-53-200-3029

E-mail: ljnlover@gmail.com

서론

소아에서 방광요관역류는 1-2%의 유병률을 가지고 있고, 열성요로감염이 발생한 소아의 30-45%에서 방광요관역류가 발견된다. 방광요관역류가 지속되면 감염된 소변이 신실질로 유입되면서 열성요로감염이 자주 일어나게 되고 신피질과

신수질에 차례로 염증반응을 일으켜 신장을 손상시키게 된다. 이로 인하여 신장손상이 악화되어 후유증으로 역류성 신 질환, 고혈압, 만성 신부전 등이 야기된다[1].

방광요관역류의 치료는 일반적으로 자연소실을 기대하면서 저용량의 예방적 항생제를 투여하는 내과적 치료를 선호한다. 하지만 내과적 치료에도 불구하고 자연소실 가능성이 희박

한 심한 역류가 있거나, 적절한 항생제 치료에도 돌파성 열성요로감염이 발생하는 경우에는 외과적 수술적 치료를 고려해야 한다[2]. 수술적 치료에는 여러 가지 방법들이 소개되어 있지만, 다른 수술에 비해 덜 침습적이고 안전한 수술인 내시경적 요관 점막하 물질 주입술이 최근 많이 시행되고 있다[3]. 내시경적 요관 점막하 물질 주입술은 특히 저등급의 방광요관역류 환자에서 높은 성공률을 보여준다[4,5]. 방광요관역류의 진단은 주로 역류를 영상학적으로 확인하는 검사인 배뇨중방광요도조영술을 통해 이루어진다. 그리고 일반적으로 방광요관역류의 관해를 확인하기 위해 수술 후 3-6개월째 배뇨중방광요도조영술을 시행하게 된다. 하지만 연구에 따르면 배뇨중방광요도조영술의 시행 자체가 환자에게 신체적 및 정신적 스트레스를 주어 술기 자체의 부작용들이 생길 수 있다[6]. 이로 인해 수술 후 일상적으로 시행하는 배뇨중방광요도조영술의 필요성에 대해서는 논란이 있는 상황이다. 이에 본 연구는 내시경적 요관 점막하 약물 주입술을 시행한 저등급 방광요관역류 환자에서 임상적 및 영상학적 결과를 토대로 수술 후 일상적인 배뇨중방광요도조영술 시행의 필요성에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 대구 경북대학교병원의 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받았으며(승인번호 KNUH 2023-06-024-002) 헬싱키 선언의 지침에 따라 수행되었다.

2016년 1월에서 2021년 8월까지 열성요로감염(38°C 이상의 발열과 소변에서의 균 배양 확인)의 병력으로 내원하여 1985년 국제소아역류연구회에서 소개한 분류법을 기준으로 I-III 등급의 저등급 방광요관역류로 진단받은 후 요관 점막하 물질 주입술을 시행한 환아를 대상으로 하였다. 이들 중 요관류, 이소성 요관, 거대요관, 이중 요관, 신경학적 또는 구조적 방광 이상, 진단 시 신부전, 또는 수술 후 추적 기간이 12개월 미만인 경우는 제외하였다. 모든 환아에서 수술 전 신초음파와 DMSA (99mTc -dimercaptosuccinic acid) 신피질 검사를 시행하였고 술 후 3-6개월에 신초음파를 시행하였다. 증상을 확인할 수 있는 만 3세 이상의 환아에서 보호자와의 문진을 통해 빈뇨, 절박뇨, 요실금, 야뇨증, 배뇨통, 복압배뇨 등의 배뇨증상과 변비 등 방광장기능장애를 평가하였다.

요관 점막하 물질 주입술은 단일술자에 의해 시행되었고, 수술의 적응증은 예방적 항생제 요법에도 재발성 요로감염이 있거나 신반흔이 형성된 경우 또는 역류가 지속되는 환아를 대상으로 하였다. 수술은 전신마취 혹은 꼬리뼈마취 및 수면유도 후 쇄석위 자세로 시행하였다. 소아용 방광요도 내시경과 20 gauge의 주사용 바늘을 이용하였다. 요관 점막하 물질 주입술은 역류가 있는 요관 6시 방향에서 요관구 아래 2-3

mm에 바늘을 삽입한 후 4-5 mm 전진시킨 다음 요관점막 아래부분을 연장시키는 마운드를 만들어 주게 되는 STING 기법을 통해 주입하였다[7].

본 기관에서는 2018년 7월까지 저등급의 방광요관역류로 요관 점막하 물질 주입술을 시행한 환아에서 술 후 6개월 전후에 배뇨중방광요도조영술을 정기적으로 시행하였고, 그 이후에는 술 후 열성요로감염이 발생하거나 추적한 영상학적 검사에서 상부요로계의 이상이 확인된 경우에 선택적으로 배뇨중방광요도조영술을 시행하였다. 연구에 포함된 환아들을 2016년 1월에서 2018년 7월까지 요관 점막하 약물 주입술 후 일상적으로 배뇨중방광요도조영술을 시행한 군(일상 검사군; routine group)과 2018년 8월부터 2021년 8월까지 술 후 배뇨중방광요도조영술을 선택적으로 시행한 군(선택 검사군; indicated group)으로 나누어, 임상적 및 영상학적 특징과 술 후 임상적 및 영상학적 결과를 의무기록지를 통해 후향적으로 비교분석하였다.

임상적 성공은 12개월 이상의 추적관찰에서 열성요로감염이 발생하지 않은 것으로 정의하였고, 영상학적 성공은 수술 후 시행한 배뇨중방광요도조영술에서 역류가 소실된 경우로 정의하였다. 양측성 방광요관역류는 양측 모두 소실된 경우에만 영상학적 성공으로 분류하였다. 위험인자 분석을 위해 각 군의 술 후 결과를 임상적 위험(Clinical risk)과 영상학적 위험(Radiographic risk)으로 나누어 분석하였다. 기존 연구를 토대로 임상적 위험은 술 전 열성요로감염이 3회를 초과하거나 방광장기능장애가 있는 경우로 정의하였고, 영상학적 위험은 나이가 2세 미만인 경우로 정의하였다[8].

통계학적 분석은 연속형 변수에서 the Student's t-test나 Mann-Whitney test를 이용하였고 범주형 변수에서 chi-squared나 Fisher's exact test를 이용하였으며 IBM SPSS Statistics 27 (IBM Corp.)로 p값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

결과

총 36명의 환아가 연구에 포함되었고 남아와 여아는 각각 9명과 27명이었다. 환아들의 평균 연령은 70.1 ± 27.7 개월이었고 일측성이 21례였으며, 양측성이 15례였다. 환자별 술 전 방광요관역류의 정도는 I등급이 3례, II등급이 12례, III등급이 21례였다(Table 1). 방광기능장애는 15명(41.7%)의 환아에서 확인되었다.

술 후 배뇨중방광요도조영술을 일상적으로 시행한 일상 검사군은 17명(47.2%)이었고, 선택 검사군은 19명(52.8%)이었다(Fig. 1). 수술 당시 평균 나이는 일상 검사군에서 63.1 ± 28.9 개월이었고 선택 검사군에서 76.4 ± 25.7 개월이었다. 최대 방광요관역류의 등급은 일상 검사군과 선택 검사군

Table 1. Basic characteristics and success rate of study groups who underwent routine VCUG or not

Variable	Total	Routine VCUG (+) (N=17)	Routine VCUG (-) (N=19)	p-value
Age at operation (mo)	70.1±27.7	63.1±28.9	76.4±25.7	0.15
Gender				0.58
Boy	9	4 (23.5)	5 (26.3)	
Girl	27	13 (76.5)	14 (73.7)	
VUR laterality				0.12
Left	11	6 (35.3)	5 (26.3)	
Right	10	2 (11.8)	8 (42.1)	
Both	15	9 (52.9)	6 (31.6)	
VUR grade (%)				0.42
I	3	2 (11.8)	1 (5.3)	
II	12	7 (41.2)	5 (26.3)	
III	21	8 (47.1)	13 (68.4)	
Maximum VUR grade		2.4±0.7	2.7±0.6	0.21
Reflux type				0.68
Filling phase	29	13 (76.5)	16 (84.2)	
Voiding phase	7	4 (23.5)	3 (15.8)	
Renal scarring (+) (%)	28	13 (76.5)	15 (78.9)	0.59
Duration of chemoprophylaxis (mo)		12.2±19.7	5.6±6.5	0.18
Average injected volume (ml)	1.4±0.5	1.3±0.4	1.5±0.5	0.15
Clinical risk				0.01
Low	15	11 (64.7)	4 (21.1)	
High	21	6 (35.3)	15 (78.9)	
Radiographic risk				0.07
Low	30	12 (70.6)	18 (94.7)	
High	6	5 (29.4)	1 (5.3)	
Clinical success rate	33	16 (94.1)	17 (89.5)	0.54

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).
VCUG: voiding cystourethrogram, VUR: vesicoureteral reflux.

에서 각각 2.4 ± 0.7 과 2.7 ± 0.6 이었다. 일상 검사군과 선택 검사군 간에 성별, 방광요관역류의 양측성, 수술 시 주입된 물질의 양, 역류의 발생이 확인되는 시점, 술 전 신반흔 유무, 수술 전 예방적 항생제 사용 기간 등은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 임상적 위험을 가진 환자는 일상 검사군과 선택 검사군에서 각각 35.3%와 78.9%로 선택 검사군에서 의미있게 높은 것으로 관찰되었다($p=0.010$). 영상학적 위험을 가진 환자는 일상 검사군과 선택 검사군에서 각각 29.4%와 5.3%로 관찰되었다(Table 1).

임상학적 및 영상학적 성공유무에 따른 경과를 Fig. 1에 나타내었다. 술 후 배뇨중방광요도조영술을 시행한 일상 검사군 17명 중 영상학적 성공은 15명(88.2%)에서 확인되었다. 영상학적 성공이 확인된 15명 모두 술 후 열성요로감염이 발생하지 않은 임상적 성공이 확인되었다. 영상학적 실패가 확인된 2명은 술 전보다 낮은 등급의 역류가 확인되었고, 그중 한명은 임상적 성공을 보였으나 나머지 한 명은 추적 중 열성요로감염이 발생하여 추가적인 요관 점막하 물질 주입술을 시행받았다. 임상적 성공은 일상 검사군 17명 중 16명(94.1%)에서 확인되었고 선택적 검사군은 19명 중 17명(89.5%)에서 확인되었다($p=0.543$). 선택적 검사군에서 열성요로감염이 발생한 2명은 배뇨중방광요도조영술을 시행하였고 1명에서는 술 전보다 낮은 등급의 방광요관역류가 확인되

어 보호자가 추가적 시술을 원치 않아 경과관찰하였으며 나머지 1명에서는 역류가 관찰되지 않았다.

전체 환자 중 임상적 위험이 낮은 15명의 환자들은 모두 임상적 성공이 관찰되었고, 임상적 위험이 높은 21명의 환자 중 임상적 성공은 18명(85.7%)에서 확인되었지만 통계적 유의성은 보이지 않았다(Table 2). 임상적 실패인 열성요로감염이 발생한 3명은 모두 술 전 열성요로감염이 3회를 초과한 환자로 확인되었다.

고찰

저등급 방광요관역류에서 요관 점막하 물질 주입술의 성공률은 70-90% 이상으로 높게 보고되고 있고[4,7,9], 이는 치료 성공의 정의와 수술 방법 및 여러 가지 인자에 따라 달라질 수 있다[8,10,11]. 미국비뇨의학회에서 발간한 진료지침을 포함한 여러 진료지침에서는 요관 점막하 물질 주입술 후 3-4개월에 역류의 지속여부를 판단하기 위해 배뇨중방광요도조영술을 시행하는 것을 권유하고 있다[12]. 하지만 최근 연구들은 방광요관역류에서 환자 맞춤형 접근이 필요하고 잠재적 해를 끼칠 수 있는 불필요한 검사들은 가급적 피하는 것을 권유하고 있다[13]. 기존 연구들에 따르면 소아 시절에 시행하는 배뇨중방광요도조영술은 환아에게 신체적 및 정신적으로

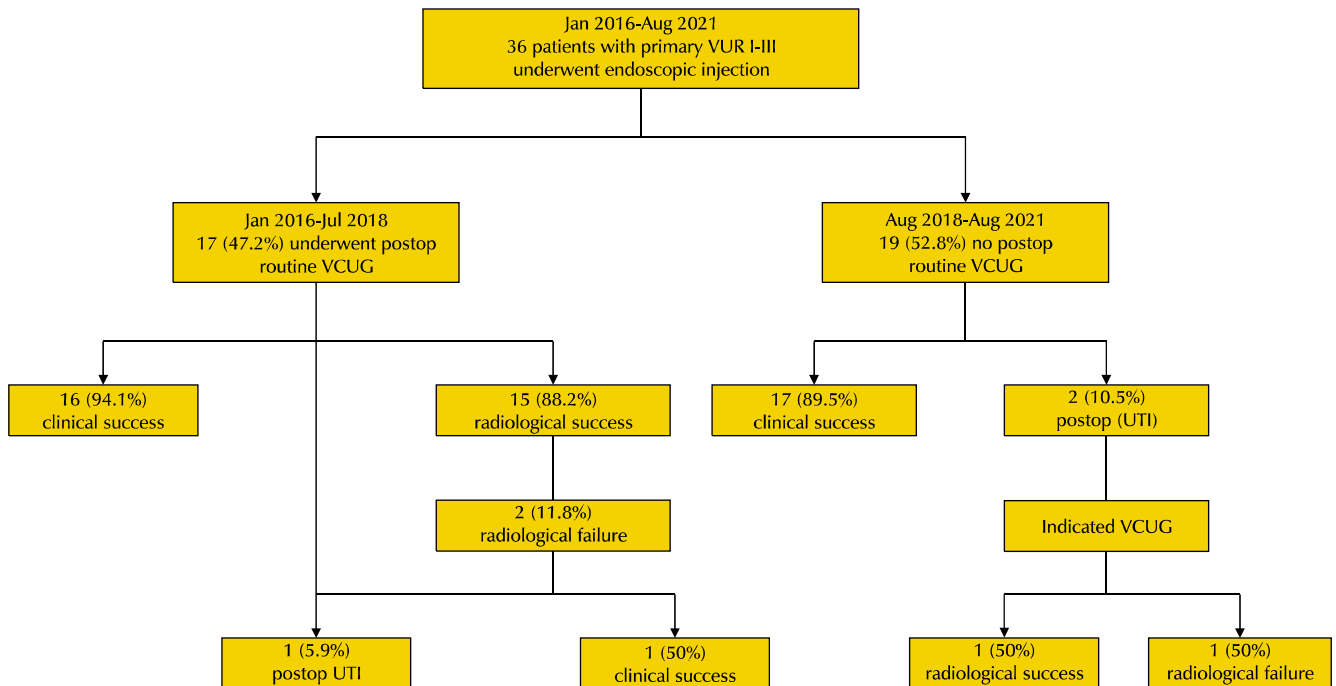


Fig. 1. Flowchart demonstrating the clinical and radiological success of patients. VUR: vesicoureteral reflux, VCUG: voiding cystourethrogram, UTI: urinary tract infection.

Table 2. Success rates stratified according to the clinical and radiographic risk groups

Risk groups	% clinical success (N)	% failure (N)	p-value
Clinical risk			0.186
Low	100 (15)	0 (0)	
High	85.7 (18)	14.3 (3)	
Radiographic risk			0.569
Low	90.0 (27)	10.0 (3)	
High	100 (6)	0 (0)	
Clinical/radiographic			0.142
Low/low	100 (12)	0 (0)	
Low/high	100 (3)	0 (0)	
High/low	83.3 (15)	16.7 (3)	
High/high	100 (3)	0 (0)	

매우 괴롭고 힘든 검사이고, 환자의 50% 이상에서 방광요관역류 수술보다 배뇨중방광요도조영술을 더욱 고통스럽게 기억하고 있다고 보고하고 있다[6]. 또한 배뇨중방광요도조영술에서 환자에게 조사되는 방사선량은 체중에 따라 42.89-125.41 cGy 정도 노출되고[14], 대만의 한 연구는 배뇨중방광요도조영술 검사의 기왕력이 있는 환자가 그렇지 않은 환자보다 암 발생 확률이 약 2배가량 높다고 보고하고 있다[15].

방광요관역류의 요관방광재문합술 후 배뇨중방광요도조영술의 필요성에 대해서는 여러 가지 연구들이 보고되어 있다. 합병증이 없었던 성공적인 요관방광재문합술 환자 119명을 대상으로 연구를 진행한 Bisignani와 Decter [16]는 술 후 배뇨중방광요도조영술을 시행한 결과에서 96.3%의 환자에서

방광요관역류가 교정되었고, 모든 환자에서 추가 치료가 필요하지 않은 성공적인 경과를 보고하였다. 또한 방광요관재문합술이 시행된 3,346명의 환자(5,008개의 요관)를 대상으로 한 19개의 연구들을 추가적으로 검토한 결과에서도 수술 후 방광요관역류의 교정률은 99.04%로 확인되었다[16]. 이 연구는 방광요관재문합술 이후 일상적으로 시행하는 배뇨중방광요도조영술은 필요하지 않고, 신우신염이 발생한 경우 등과 같이 경과관찰에서 이상이 확인되었을 때 배뇨중방광요도조영술을 시행하여 역류의 유무를 확인하는 것이 적절하다고 제시하였다. 이와 유사한 연구로 Bomalaski 등[17]은 278명의 방광요관재문합술 환자에서 성공률은 98%, 새롭게 발생하는 수신증은 4.7%, 역류의 악화는 0.4%로 보고하였고, 역류나 수신증이 술 후 발생하는 위험인자로 수술 전 배뇨이상과 초음파에서 관찰되는 반흔유무, 수술 후 요로감염 등을 제시하였다. 이 연구 역시 모든 환자에서 시행하는 술 후 배뇨중방광요도조영술을 지양하고 수술 후 요로감염의 발생과 같이 필요한 경우에 배뇨중방광요도조영술을 선택적으로 시행하는 것을 권유하고 있다.

Kaye 등[18]은 내시경적 요관 점막하 물질 주입술 후 배뇨중방광요도조영술에서 방광요관역류가 소실된 영상학적 성공과 술 후 열성요로감염이 발생하지 않는 임상적 성공을 나누어 술 후 환자들의 경과를 살펴보았을 때, 임상적 성공을 평가하는 것이 더욱 의미 있다고 제시하였다. 또한 그들은 술 후 배뇨중방광요도조영술을 수술 후 열성 요로감염을 포함

한 증상의 발현, 신반흔 그리고 보호자들의 요구가 있을 경우에 선택적으로 시행하는 것을 권유하였다. Arlen 등[8]은 방광요관역류 환아에서 요관 점막하 물질 주입술 후 일상적인 배뇨중방광요도조영술의 필요성에 대해서 전향적 연구를 보고하였다. 연구기간의 전반기에는 수술 후 모든 환아에서 배뇨중방광요도조영술을 시행하여, 임상적 성공률은 97.4%, 영상학적 성공률은 89.5%가 확인되었다. 반면 연구기간의 후반기에는 임상적위험이 있거나 영상학적 위험이 있는 환아들에서만 선택적으로 배뇨중방광요도조영술을 시행하였다. 후반기에 배뇨중방광요도조영술을 시행하지 않은 환자들의 임상적 성공률은 96.3%로 일상적인 검사를 시행한 전반기와 차이가 없었고, 선택적으로 술 후 검사를 시행한 환자들 중 영상학적 성공률은 50%에 불과하게 나타났다. 이러한 결과를 토대로 요관 점막하 물질 주입술 후 일상적인 배뇨중방광요도조영술을 시행하는 것보다는 위험도에 기반한 선택적 배뇨중방광요도조영술의 시행이 더 적절하다고 제시하였다. 우리의 연구에서도 위의 연구와 비슷하게 선택적으로 배뇨중방광요도조영술을 시행한 환자군의 임상학적 성공률이 89.5%로 일상적으로 검사를 시행한 군의 임상학적 성공률인 94.1%와 통계학적 차이를 보이지 않았으며, 선택적 시행군에서 수술 후 열성요로감염으로 인하여 배뇨중방광요도술을 시행한 2명 중에서도 1명만 영상학적 실패를 보였고 나머지 한 명에서는 영상학적 성공을 보여주었다. 이는 위에서 서술한 다른 연구들과 마찬가지로 수술 후 일상적으로 배뇨방광요도조영술을 하기보다는 수술 전 위험도나 수술 후 임상증상의 발현에 기반하여 선택적으로 배뇨방광요도조영술을 시행하는 것이 적절함을 보여주고 있다.

2008년 Harper 등[9]의 저등급 방광요관역류를 대상으로 내시경적 수술치료 후 배뇨중방광요도조영술 시행 필요성에 대한 연구를 살펴보면, 수술 후 배뇨중방광요도조영술은 반복적인 요로감염이나 새로운 초음파 이상 소견을 보이는 아이들, 중등도 이상의 방광요관역류를 치료한 아이들에게 사용되어야 할 것이라고 보고하였다. 우리의 연구에서도 수술 후 임상증상의 발현이나 수술 전 위험도가 높은 군에서 선택적으로 배뇨중방광요도조영술이 필요하였기에 위 연구가 우리의 연구 결과에 타당성을 더해주고 있었다. 하지만 Harper 등[9]의 연구에서는 수술 후 모든 환아에서 배뇨중방광요도조영술 대신 초음파 검사만 시행하였기에 정확한 영상학적 성공률 등에 대한 평가는 없었고, 수술 전 환자는 임상적 위험도나 영상학적 위험도 등에 대한 평가가 이루어져 있지 않다는 제한점이 있었다. 그에 반해 본 연구는 수술 후 배뇨중방광요도조영술을 시행한 그룹도 평가되어있으며, 수술 전 환자를 임상학적 및 영상학적 위험에 따라 세부적으로 나누어 분류하였기에 더욱 의미 있는 결과를 도출해 낼 수 있었다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 존재한다. 첫째, 의무기록을

토대로 후향적으로 시행한 연구로 환자들이 무작위적으로 배정되어 나누어지지 않았다. 둘째, 일상적 배뇨중방광요도조영술 검사군과 선택적 배뇨중방광요도조영술 검사군을 나누는 시점이 상이하여 술자의 숙련도 면에서 수술 결과에 차이가 존재할 수 있다. 셋째, 본 연구는 단일기관 단일술자의 수술 결과를 대상으로 한 비교연구로, 환아 수가 적고 추적관찰 기간이 짧아 장기간 추적결과를 확인할 수 없었다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 저등급 방광요관역류 환자에서의 내시경적 요관점막하 물질 주입술 성공률이 90% 정도로 높은 수치를 보였고 수술 후 일상적 배뇨중방광요도조영술 검사를 통해 영상학적 성공 유무를 확인하는 것이 임상학적으로 가지는 의미가 제한적임을 보여주었기에 연구결과가 가치 있다고 생각한다.

결론

본 연구에서 내시경적 요관점막하 물질 주입술은 저등급 요관역류(grade I-III) 환아에서 높은 임상적, 영상학적 성공률을 보여주었다. 또한 수술 후 배뇨중방광요도조영술을 통한 영상학적 성공의 확인은 임상적으로 매우 제한적인 의미를 가지고 있었다. 이에 저등급 방광요관역류 환아에서 술 후 배뇨중방광요도조영술을 일상적으로 시행하기보다는 수술 후 열성요로감염과 같은 임상증상이 발생하거나 환자의 위험도를 감안하여 선택적으로 시행하는 것이 더욱 바람직할 것이다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korean government (MSIT) 2022R1I1A3069482.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

M.J.P., M.H.C., and J.N.L. participated in data collection. J.N.L. and M.H.C. participated in the study design. J.K.K. performed the statistical analysis and wrote the manuscript. J.N.L. participated in the study design and coordination and helped to draft the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

ORCID

Jun-Koo Kang, <https://orcid.org/0000-0002-8857-3406>

Min Ji Park, <https://orcid.org/0000-0002-3485-5598>

Min Hyun Cho, <https://orcid.org/0000-0002-7965-7587>

Jun Nyung Lee, <https://orcid.org/0000-0002-6342-9846>

REFERENCES

1. Korean Urological Association. Urology. 6th ed. Ilchokak; 2019.
2. Partin AW, Dmochowski RR, Kavoussi LR, Peters CA. Campbell-Walsh-Wein urology. 12th ed. Elsevier; 2020.
3. Kirsch AJ, Perez-Brayfield MR, Scherz HC. Minimally invasive treatment of vesicoureteral reflux with endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid copolymer: the Children's Hospitals of Atlanta experience. *J Urol* 2003;170:211-5.
4. Elder JS, Diaz M, Caldamone AA, Cendron M, Greenfield S, Hurwitz R, et al. Endoscopic therapy for vesicoureteral reflux: a meta-analysis. I. Reflux resolution and urinary tract infection. *J Urol* 2006;175:716-22.
5. Lee JN, Lee SM, Ha YS, Kim BS, Kim HT, Kim TH, et al. VUR timing on VCUG as a predictive factor of VUR resolution after endoscopic therapy. *J Pediatr Urol* 2016;12:255.e1-6.
6. Quas JA, Goodman GS, Bidrose S, Pipe ME, Craw S, Ablin DS. Emotion and memory: children's long-term remembering, forgetting, and suggestibility. *J Exp Child Psychol* 1999;72:235-70.
7. Kim SW, Lee YS, Han SW. Endoscopic injection therapy. *Investig Clin Urol* 2017;58(Suppl 1):S38-45.
8. Arlen AM, Scherz HC, Filimon E, Leong T, Kirsch AJ. Is routine voiding cystourethrogram necessary following double hit for primary vesicoureteral reflux? *J Pediatr Urol* 2015;11:40.e1-5.
9. Harper L, Boutchkova S, Lavrand F, Vergnes P, Semjen F, Dobremez E. Postoperative cystography and endoscopic treatment of low-grade vesicoureteral reflux. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:461-3.
10. Lorenzo AJ, Pippi Salle JL, Barroso U, Cook A, Grober E, Wallis MC, et al. What are the most powerful determinants of endoscopic vesicoureteral reflux correction? Multivariate analysis of a single institution experience during 6 years. *J Urol* 2006;176(4 Pt 2):1851-5.
11. Capozza N, Caione P. Dextranomer/hyaluronic acid copolymer implantation for vesico-ureteral reflux: a randomized comparison with antibiotic prophylaxis. *J Pediatr* 2002;140:230-4.
12. Pinto KJ, Pugach J, Saalfeld J. Lack of usefulness of positioned instillation of contrast cystogram after injection of dextranomer/hyaluronic acid. *J Urol* 2006;176(6 Pt 1):2654-6.
13. Springer A, Subramaniam R. Relevance of current guidelines in the management of VUR. *Eur J Pediatr* 2014;173:835-43.
14. Chateil JF, Rouby C, Brun M, Labessan C, Diard F. [Practical measurement of radiation dose in pediatric radiology: use of the dose surface product in digital fluoroscopy and for neonatal chest radiographs]. *J Radiol* 2004;85(5 Pt 1):619-25. French.
15. Liao YH, Lin CL, Wei CC, Tsai PP, Shen WC, Sung FC, et al. Subsequent cancer risk of children receiving post voiding cystourethrography: a nationwide population-based retrospective cohort study. *Pediatr Nephrol* 2014;29:885-91.
16. Bisignani G, Decter RM. Voiding cystourethrography after uncomplicated ureteral reimplantation in children: is it necessary? *J Urol* 1997;158(3 Pt 2):1229-31.
17. Bomalaski MD, Ritchey ML, Bloom DA. What imaging studies are necessary to determine outcome after ureteroneocystostomy? *J Urol* 1997;158(3 Pt 2):1226-8.
18. Kaye JD, Srinivasan AK, Delaney C, Cerwinka WH, Elmore JM, Scherz HC, et al. Clinical and radiographic results of endoscopic injection for vesicoureteral reflux: defining measures of success. *J Pediatr Urol* 2012;8:297-303.