



The Effect of Two-Injection Ethanol Sclerotherapy with 5-Minute Duration of Exposure Time in Simple Renal Cysts

단순 신낭종에서 5분 체류 방법을 이용한 에탄올의 2회 주입 경화술의 효과

Seung Eun Lee, MD, Jae Ho Cho, MD*

Department of Radiology, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the results of two-injection ethanol sclerotherapy in simple renal cysts performed with 5-minute ethanol exposure time.**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed 30 renal cysts in 30 patients treated by ethanol sclerotherapy between November 2002 and October 2015. Under ultrasound guidance, the renal cyst was punctured and a 7 Fr pigtail catheter was inserted, and then complete aspiration of the cystic fluid was performed. Then, 99.9% ethanol in a quantity amounting to 1/3–1/2 of the aspirated volume was infused into the cyst and it was immediately removed. The same amount of ethanol was re-infused and removed after 5 minutes. Follow-up examination was performed using ultrasound or CT images at least 3 months after the procedure and pre- and post-treatment cyst volumes were estimated. The therapeutic response was classified as either complete success (volume reduction, $\geq 95\%$), partial success (volume reduction, 50–95%), or failure (volume reduction, $< 50\%$) based on the volume reduction rate.**Results:** The average volume reduction rate was 96.3%. The rates of complete success, partial success and failure were 80% ($n = 24$), 20% ($n = 6$), and 0% ($n = 0$), respectively. There was no complication except for minor flank pain.**Conclusion:** Two-injection ethanol sclerotherapy with 5-minute exposure time represents a simple and effective treatment for simple renal cysts.**Index terms**

Sclerotherapy

Ethanol

Kidney Disease, Cystic

Received November 11, 2016

Revised January 8, 2017

Accepted March 7, 2017

*Corresponding author: Jae Ho Cho, MD
Department of Radiology, College of Medicine,
Yeungnam University, 170 Hyeonchung-ro, Nam-gu,
Daegu 42415, Korea.
Tel. 82-53-620-3043 Fax. 82-53-653-5484
E-mail: jhcho@yu.ac.krThis 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.

서론

단순 신낭종은 성인에서 가장 흔한 신종괴로 대부분 증상이 없으며 치료가 필요하지 않다. 그러나 크기가 큰 경우에는 옆구리 통증이나 불편감, 혈뇨, 고혈압 등을 유발할 수 있으며 증상이 있는 경우에 치료의 적응증이 된다(1, 2). 단순 신낭종의 치료 방법에는 개복이나 복강경을 통한 조대술(marsupialization), 단순 경피적 흡인술, 경피적 흡인술 및 경화요법 등이 있다. 그 중 경피적 흡인술 및 경화요법은 간단하고 덜 침습적이며 효과적인 방법으로 단순 신낭종의 일차적 치료 방법으로 널리 이용되고 있다(3–6). 에탄올은 1981년 Bean (7)이 처음 경화요법에 사용한 이래로, 효과적이고 경제적이며 쉽게 구할 수 있어 가장 흔히 사용되는 경화제이다(8). 에탄올을 이용한 경화요법의 시술 방법은 에탄올의 노출 시간, 주입 횟수, 농도 및 용량 등에 따

라 매우 다양하다(Table 1). 에탄올의 노출 시간은 단일 경화요법에서 20분에서 4시간으로 다양하며, 가장 흔히 적용되는 방법은 20분간 에탄올을 노출시키며 체위를 변경하는 방법이다(5, 9–15). Larssen 등(16)은 간낭종에 대해 10분간 에탄올 단일 경화요법을 시행한 결과 기존의 20분 에탄올 경화요법 연구들과 견줄 만한 성적을 보고하였고, Şimşek 등(17)은 쥐의 난소 낭종에 대하여 5분간 에탄올 경화요법을 시행하였을 때 낭종의 크기가 유의하게 감소하였다고 보고한 바 있다. 현재까지 단순 신낭종의 치료에서 에탄올을 5분간 노출시켰을 때 치료 효과에 대한 연구는 없었다. 본 연구에서는 단순 신낭종에 대해 단일 시술에서 에탄올을 연속적으로 2회 주입하여 5분간 노출시키는 경화요법을 시행하였을 때 효과를 알아보고 기존의 논문들과 비교하여 시술 방법을 선택하는 데 도움이 되고자 한다.

Table 1. Variable Techniques of Ethanol Sclerotherapy on Simple Renal Cysts as Reported by Different Authors

Ref. No.	Cysts/ Patients	Repeat Injection	Ethanol Concentration	Ethanol Exposure Time (Minutes)	Ethanol Volume/ Cyst Volume	Maximum Ethanol Volume (mL)	Position Change	Response Rate
3	17/14	8 (within 5 days)	95%	90	15%	U	Y	CS: 14/17 PS (< 2 cm): 3/17
9	32/32	1-3 (same session)	99%	20-60	25%	100	Y	CS: 22% Symptom relief: 87%
10	64/60	1-3 (24 hr interval)	95%	20-60	25%	150	Y	CS: 84% PS: 16%
11	52/46	1-2 (48 hr interval)	95%	20-40	25%	U	Y	-
12	98/97	1	95%	20	30-40%	200	Y	AVRR: 93% CS: 17.5% Symptom relief: 83%
13	27/27	1-5 (24 hr interval)	95%	20-100	20-30%	100	Y	CS: 41% PS: 59%
	20/20	1	95%	120	30-50%	100		CS: 40% PS: 60%
14	252/252	1-2 (1 hr interval)	pure	20-40	20 mL	-	U	CS: 71% PS: 22% F: 7%
15	10/10	1-3 (24 hr interval)	95%	20-60	25-40%	250	Y	CR: 70% PR: 30%
30	22/21	1	95%	120	30-50%	150	Y	AVRR: 97.3%
	14/12	1	95%	240				AVRR: 97.9%
31	30/30	1	96%	120	30-40%	100	Y	CS: 33%
								PS: 47%
								F: 20%
Present study	30/30	2 (repeat immediately)	99.9%	5	33-50%	100 (except 8 cases)	N	CS: 80% PS: 20% AVRR: 96.3%

AVRR = average volume reduction rate, CS = complete success, F = failure, N = no, PS = partial success, Ref. No. = reference number, U = unknown, Y = yes

대상과 방법

본 연구는 후향적 자료 분석 연구로 본원 연구윤리위원회의 승인을 받았다. 2002년 11월부터 2015년 10월까지, 본원 영상의학과에 단순 신낭종의 치료를 위해 경화요법이 의뢰된 68명의 환자 중 단순 흡인술만 시행한 17명, 에탄올 이외의 다른 종류의 약물을 경화제로 사용한 1명, 에탄올을 주입하는 과정에서 통증을 호소하여 수술을 종료한 3명, 추적 관찰이 소실되었거나 최종 추적 기간이 3개월 미만으로 경화요법의 성공 여부를 평가하기 어려운 17명을 제외하였다. 최종적으로 3개월 이상 추적 관찰이 가능했던 30명의 환자에서 30개의 신낭종을 대상으로 하여 임상 진료 기록과 영상 소견을 후향적으로 분석하였다.

경피적 흡인술 및 경화요법은 10년 이상의 경험을 가진 한 명

의 영상의학 전문의에 의해 혈관 조영실에서 시행되었고 전공의가 보조하였다. 모든 예에서 수술 전 시행한 전산화단층촬영(이하 CT) 횡단면 영상을 참고하여 병변의 위치를 파악하였고 환자를 복와위로 하여 시행한 초음파 영상을 통해 낭종의 위치를 다시 확인하고 천자부위를 결정하였다. 표적부위의 피부를 소독한 뒤 1% 리도카인으로 국소 마취를 시행하고, 절개창을 낸 후 초음파 유도하에 18 게이지 천자침(Trocar, Cook, Bloomington, IN, USA)으로 낭종을 천자하였다. 천자된 낭종에서 세포병리검사를 위해 약 10~20 cc 가량의 낭종액을 배액한 후, 배액한 양과 동일한 양의 조영제를 다시 낭종 내에 주입하여 집합계와의 연결성이나 주위 조직으로의 조영제의 유출이 없음을 확인하였다. 유도 철사를 삽입하고 확장기를 이용하여 확장한 후 7 Fr pigtail 카테터를 삽입하고 고정하였다. 카테터를

통해 잔존하는 낭종액을 완전히 흡입해 낸 다음, 흡입한 양의 약 1/3~1/2 정도의 99.9% 에탄올(DUKSAN PURE CHEMICALS, Ansan, Korea)을 낭종 내에 천천히 주입하고, 즉시 다시 흡입해 내었다. 이후 동일한 양의 99.9% 에탄올을 다시 낭종에 천천히 주입하여 5분간 유지한 후 배액해 내었고, 배액이 끝난 후에 카테터를 제거하고 시술을 종료하였다. 모든 시술 과정에서 낭종 내에 기포가 유입되지 않도록 각별히 주의하였고, 특히 카테터를 삽입하고 즉시 3-way stopcock을 연결하여 기포가 유입될 가능성을 방지하였다. 시술 중 생체징후 모니터링은 시행하지 않았고 모든 환자는 입원하여 시술을 시행하였으며 평균 재원 기간은 3.6일(range, 3~9 days)이었다.

신낭종의 크기는 시술 전과 후에 시행한 초음파 혹은 CT를 바탕으로 평가하였다. 영상검사의 단면 영상에서 신낭종의 최대 직경을 측정하였고, 신낭종의 부피는 길이(d1), 너비(d2), 높이(d3)를 각각 측정하여 부피 공식($V = d1 \times d2 \times d3 \times 0.523$)으로 계산하였다(18).

시술 전 영상검사와 최종 추적 영상검사에서 계산된 신낭종의 부피를 비교하여 부피 감소율을 계산하였다. 부피 감소율은 [(시술 전 계산된 낭종 부피 - 시술 후 계산된 낭종 부피) / 시술 전 계산된 낭종 부피] $\times 100$ 으로 정의하였다. 치료 성공 여부는 부피 감소율을 기준으로 평가하였으며, 부피 감소율이 95% 이상인 경우를 완전 소실(Fig. 1), 50% 이상 95% 미만인 경우

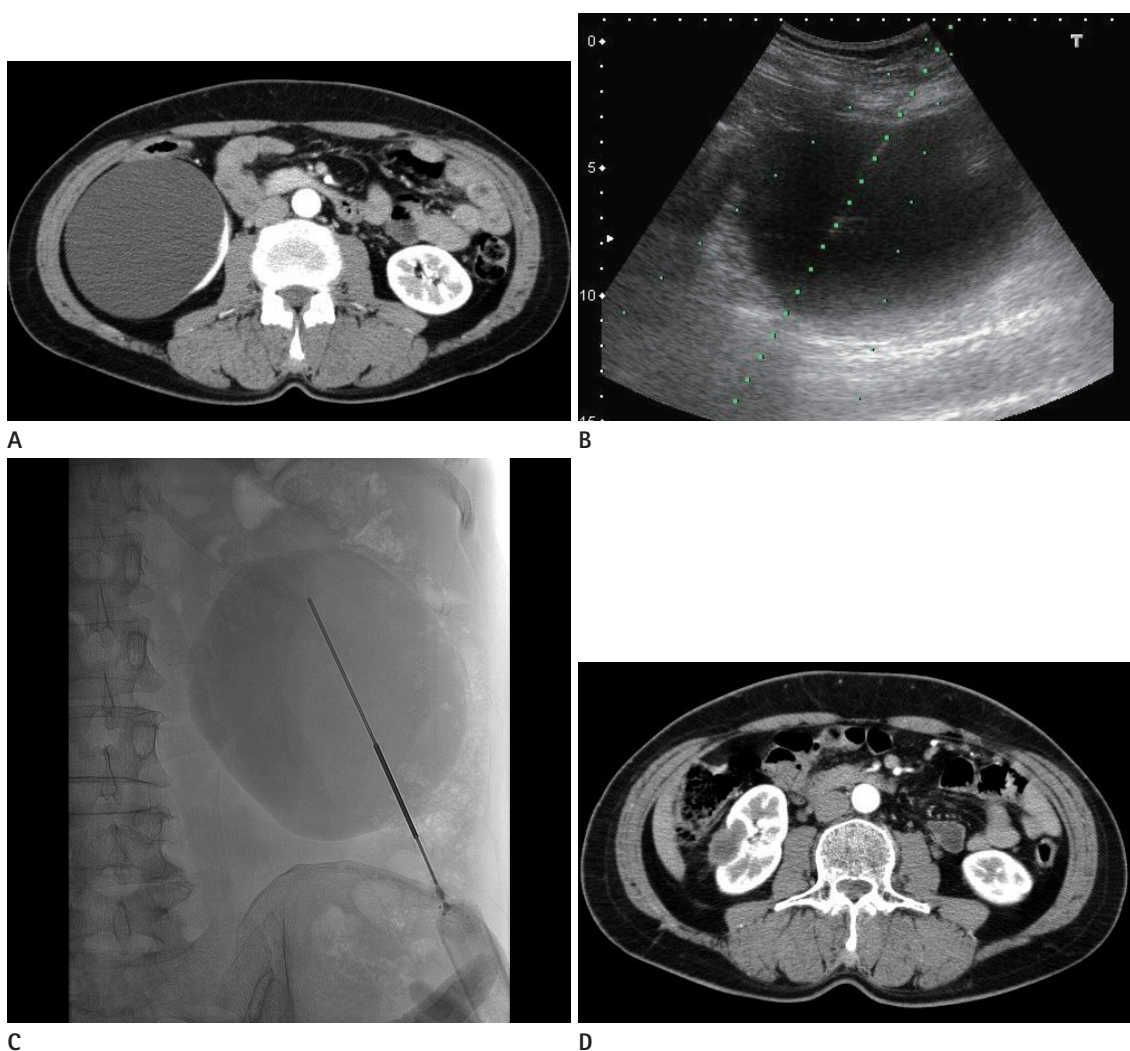


Fig. 1. A representative case of complete success in a 58-year-old woman.

A. Pre-procedural contrast enhanced axial CT image shows a simple renal cyst with a volume of 449.78 mL ($10 \times 8.6 \times 10$ cm) in the right kidney. **B, C.** The renal cyst is punctured under ultrasound guidance (**B**) and a cystogram (**C**) shows neither extravasation of the contrast material nor a connection with the collecting system.

D. At the 6-month follow-up, contrast enhanced axial CT image shows the remaining cyst with a volume of 3.14 mL ($2.2 \times 1.3 \times 2.1$ cm). Volume reduction rate is 99.3%.

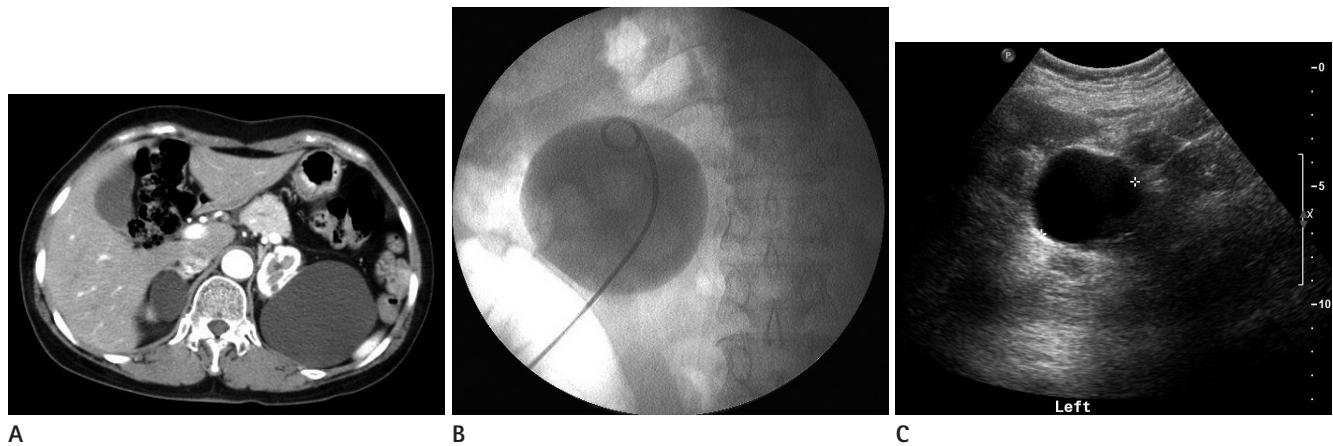


Fig. 2. A representative case of partial success in a 56-year-old man.

A. Pre-procedural contrast enhanced axial CT image shows a simple renal cyst with a volume of 234.3 mL (8 × 7 × 8 cm) in the left kidney.

B. A 7Fr pigtail catheter is inserted into the renal cyst and a cystogram is obtained.

C. At the 6-month follow-up, US image shows the remaining cyst with a volume of 41.49 mL (4.5 × 4.1 × 4.3 cm). Volume reduction rate is 82.3%.

Table 2. Characteristics of Patients and Renal Cysts

Variable	Value
Patient characteristics	
Age (year)	
Mean	63.7
Range	24–83
Sex (no. of patients)	
Male	9
Female	21
Clinical presentation	
Flank discomfort or palpable mass	18
Hematuria	4
Asymptomatic, but increased in size	8
Renal cyst characteristics	
Laterality	
Right	13
Left	17
Location	
Upper	11
Mid	5
Lower	14
Size (cm)	
Mean	8.2
Range	4.3–12
Aspirated volume (mL)	
Mean	273.8
Range	40–800
Calculated volume (mL)	
Pre-sclerotherapy	
Mean	264
Range	45.8–861.3
Post-sclerotherapy	
Mean	7.5
Range	0–61.4

를 부분 소실(Fig. 2)로 분류하여 치료 성공으로 판정하였다. 반면 부피 감소율이 50% 미만이거나 부피가 증대된 경우는 치료 실패로 판정하였다.

결과

30명의 환자를 대상으로 30개의 신낭종에 대해 단일 시술에서 에탄올을 연속 2회 주입하여 5분간 노출시키는 경화요법을 시행하였다. 대상 환자의 평균 연령은 63.7세(range, 24~83 years)였고, 남자 9명, 여자 21명이었다. 30명 중 18명에서 측복부의 불편감이나 중물감을 호소하였고, 4명에서 혈뇨가 있었으며, 나머지 8명은 증상은 없으나 지속적으로 낭종의 크기가 커져서 경화술을 시행하였다. 모든 환자에서 한 개의 신낭종에 대한 경화술을 시행하였고 우측이 13예, 좌측이 17예였으며, 신낭종의 위치는 상극 11예, 중간 부위 5예, 하극 14예였다. 시술 전 낭종의 평균 최대 직경은 8.2 cm(range, 4.3~12 cm)였고, 시술 후 낭종의 평균 최대 직경은 2.1 cm(range, 0~5 cm)였으며 평균 직경 감소율은 73.6%였다. 흡입한 신낭종액의 부피는 평균 273.8 mL(range, 40~800 mL)였고, 시술 전 계산된 신낭종의 부피는 평균 264 mL(range, 45.8~861.3 mL)였다. 경화요법을 시행한 후 계산된 신낭종의 부피는 평균 7.5 mL(range, 0~61.4 mL)로 평균 부피 감소율은 96.3%였다(Table 2).

부피 감소율을 기준으로 전체 30명의 대상 환자 중 완전 소실과 부분 소실이 각각 24명(80%), 6명(20%)으로 전체 성공률이 100%였고 치료 실패는 없었다. 1명의 환자는 다낭신증(poly-cystic kidney disease)으로 경화술을 시행한 1개의 신낭종 부피가 약 222.7 mL에서 1.6 mL로 약 99.2% 감소하였고, 이후 7

년 및 11년 뒤 추적 검사에서도 시술한 낭종은 크기 변화가 없어 치료 성공으로 간주하였다. 그러나 추적 영상 검사에서 양측 신장에 수십 개의 다른 낭종들은 크기가 점차 증대되었다.

주입한 99.9% 에탄올 양은 평균 87 mL(range, 15~200 mL)였고, 한 번 주입 시 에탄올 양이 100 mL를 초과한 경우는 8예였으며 이 경우에 주입한 에탄올 양은 평균 165 mL(range, 120~200 mL)였다. 평균 추적 기간은 19.1개월(range, 3~125 months)이었고 평균 추적 횟수는 1.4회(range, 1~4 times)였다. 2회 이상 추적 관찰한 경우는 10예로, 10개의 신낭종 모두 추적 검사에서 감소된 직경이 유지되거나 더욱 감소하였고, 다시 증대되는 경우는 없었다. 세포병리검사를 시행하지 않은 2예를 제외한 모든 흡인된 신낭종액에서 악성종양세포는 없었다.

시술 과정에서 일부 환자들이 국소적 통증을 호소하였으나 대부분 경미하여 치료가 필요하지 않았고 경구 진통제 복용만으로 호전되었다. 모든 대상 환자에서 시술 후 출혈, 감염 등의 합병증은 없었다.

고찰

증상이 있는 단순 신낭종은 치료의 적응증이 되며(1, 2), 치료 방법으로는 개복이나 복강경을 통한 조대술, 경피적 단순 흡인술, 경피적 흡인술 및 경화요법 등이 있다. 그중 경피적 흡인술 및 경화요법은 수술적 치료와 비교하여 간단하고 덜 침습적이며, 단순 흡인술만 시행할 때에 비하여 재발률을 낮출 수 있는 효과적인 방법으로 단순 신낭종의 일차적 치료로 널리 이용되어 왔다(3-6). 에탄올은 1981년 Bean (7)이 처음으로 신낭종의 경화요법에 사용하였고, 이후 pantoque, bismuth, minocycline, povidone-iodine, bleomycin, n-butyl cyanoacrylate with iodized oil, hypertonic saline, acetic acid, OK-432 등 다양한 경화제의 효과에 대한 연구들이 있었으나(19-26), 에탄올이 구하기 쉽고, 경제적이며 효과적이어서 현재 가장 흔히 사용되는 경화제이다(4, 5). 에탄올 경화요법의 시술 방법은 에탄올의 노출 시간, 주입 횟수, 농도 및 용량 등에 따라 다양하다(Table 1).

에탄올의 노출 시간은 20분에서 4시간으로 연구마다 다양하며, 아직까지 표준화된 시술 방법은 마련되어 있지 않다(5). 대부분의 연구에서 가장 흔히 적용되는 방법은 신낭종에 에탄올을 주입한 뒤 20분간 유지하며 환자가 양와위, 양측 측와위, 복와위로 체위를 변경하는 방법이다(5, 9-12). Bean (7)은 95% 에탄올은 1~3분 내에 낭종벽의 상피세포를 고정하고 비활성화시킨다고 보고하였다. Park 등(13)과 Hanna와 Dahniya (11)는 에탄올의 노출 시간이 길어질수록 경화요법의 성공률이 높아진다고 하였으며, Lucey와 Kuligowska (8)는 낭종의 부피

에 따라 노출 시간을 다르게 적용할 수 있으나, 20 mL 이하의 작은 낭종이라 하더라도 최소 20분 이상 유지해야 한다고 주장하였다.

에탄올의 주입 횟수도 연구마다 다양하게 적용되고 있다. Chung 등(27)의 연구에서는 12시간 간격으로 2~3회 반복적 경화요법을 시행하였을 때 95%의 치료 성공률을 보였고 이는 단일 경화요법을 시행한 군의 치료 성공률(57%)보다 유의하게 높았다. Lee 등(28)은 반복적 경화요법에서 94.8%의 치료 성공률과 61.5%의 완전 소실률을 보고하였고, Hanna와 Dahniya (11)는 단일 경화요법의 경우 32%에서 신낭종이 재발한 반면, 반복적 경화요법에서는 재발률이 0%로 감소하였다고 보고하였다. 반면에 Park 등(13)은 단일 경화요법과 반복적 경화요법의 치료 성적에 유의한 차이가 없다고 보고하였고 환자의 편의성과 비용을 고려하여 단일 경화요법을 추천하였다. Akinci 등(12)은 단일 경화요법에서 93%의 평균 부피 감소율과 17.5%의 완전 소실률을 보여 반복적 경화요법에 견줄 만한 성적을 보고하였다.

본 연구에서 단일 시술 내에서 신낭종에 에탄올을 연속적으로 2회 주입하여 5분간 노출시키는 시술 방법을 적용하여 완전 소실 80%, 부분 소실 20%로 100%의 치료 성공률을 보였고, 평균 부피 감소율은 96.3%였다. 이는 기존의 연구들에서 Paananen 등(9)과 Mohsen과 Gomha (10)가 각각 87%, 100%의 성공률을 보고하였으며, Akinci 등(12)이 93%의 평균 신낭종 부피 감소율을 보고한 것과 비교하면 유사한 수준의 성적이다. 즉, 에탄올을 2회 연속 주입하고 5분간 노출시켰을 때 기존의 연구들과 견줄 만한 치료 성공률과 부피 감소율을 보였다. 본 연구에서는 낭종의 완전 소실률이 80%로 나타난 반면, 이전 연구들에서 낭종의 완전 소실률은 각각 Paananen 등(9)이 22%, Mohsen과 Gomha (10)가 84%, Akinci 등(12)이 17.5%로 나타났다. 이는 치료 성공에 있어 완전 소실과 부분 소실을 분류하는 기준이 연구마다 약간의 차이가 있었기 때문으로 생각된다. 기존의 연구들(9, 10, 12)에서는 낭종이 추적 영상 검사에서 완전히 보이지 않는 경우만을 완전 소실로 분류한 반면, 본 연구에서는 부피 감소율이 95% 이상인 경우를 완전 소실로 분류하였다. 낭종의 경화요법을 시행한 후 추적 검사에서 약간의 낭종액이 남아 있을 수 있는데, 이는 낭종벽의 상피세포의 잔존으로 인한 실제 재발이라기보다는 반응성 또는 염증성 삼출액인 경우가 많아서 저자들은 남아 있는 낭종의 부피가 5% 이하라면 완전 소실로 분류하였다. 본 연구와 같은 기준으로 치료 성공을 분류한 Cho와 Shin (25)은 에탄올 경화요법에서 완전 소실, 부분 소실, 치료 실패를 각각 70.5%, 25.0%, 4.5%로 보고하였고, Cho 등(29)은 각각 60%, 30%, 0%로 보고하였다.

Bean (7)은 95% 에탄올을 경화제로 사용하였는데, 에탄올

의 농도를 25~50%로 희석하면, 에탄올이 신실질이나 신주위 공간으로 유출되었을 경우에 독성을 줄일 수는 있지만 노출 시간이 길어지며 이에 따른 위험성이 증가할 것이라고 보고하였다. 따라서 에탄올의 농도를 높게 유지시키는 것은 에탄올의 노출 시간을 단축시키기 위한 중요한 전제 조건이 될 수 있다. Skolarikos 등(5)은 경화요법 후 신낭종의 재발이 일부 남아 있는 신낭종액에 의해 에탄올이 희석되는 것이 주요 원인이며, 흡인 후에 낭종벽이 찌그러져 에탄올과의 접촉이 불충분한 것도 추가적인 원인이라고 보고하였다. 이에 저자들은 신낭종 내 에탄올의 농도를 높게 유지하고 신낭종 상피세포와 에탄올의 접촉을 보다 효과적으로 시행하면, 에탄올의 노출 시간을 5분으로 단축 하더라도 충분한 효과를 낼 수 있을 것이라 생각하였다. 저자들은 99.9% 에탄올을 흡입된 낭종액 부피의 1/3~1/2 만큼 주입한 후 즉시 흡입해 내고 동일한 양의 에탄올을 연속해서 다시 주입하는 방법을 사용하여 낭종액 내의 에탄올 농도를 충분히 높게 유지하였다. 예를 들어 100 mL 부피의 신낭종에서 90 mL의 낭종액을 흡인한 후 흡인된 낭종액 부피의 1/2에 해당하는 45 mL의 99.9% 에탄올을 주입했다고 가정하면, 남아 있는 10 mL의 낭종액과 주입한 99.9% 에탄올 45 mL가 더해져 낭종내의 에탄올 농도는 약 81.7%가 된다. 이때, 신낭종 내에서 다시 45 mL를 흡입해 내고 99.9% 에탄올 45 mL를 주입하면 낭종 내의 에탄올 농도는 약 96.5%로 높아지게 된다. 이처럼 흡입해 내고 주입하는 방법을 연속적으로 두 번 시행하면 낭종 내에 에탄올의 농도가 90% 이상으로 높게 유지될 수 있다. 또한 신낭종 상피세포에 에탄올을 보다 효과적으로 접촉시키기 위하여 시술 과정에서 낭종 내에 기포가 유입되지 않도록 각별히 주의하였다. 낭종 내에 기포가 유입되면 에탄올과 기포 사이에 층이 만들어져 일부 낭종벽 상피세포에 에탄올의 접촉이 불충분할 수 있기 때문에, 카테터를 삽입한 직후에 3-way stopcock을 연결하여 기포의 유입을 방지하였다. 즉, 낭종 내 에탄올의 농도가 충분히 높게 유지되면서 기포가 유입되지 않아서 낭종벽 상피세포와 에탄올의 효과적인 접촉이 가능하였기에 만족스러운 치료 성공률과 부피 감소율을 보였던 것으로 생각된다. 이전 연구들(3, 9-13, 15, 30, 31)에서는 에탄올과 낭종벽 상피세포의 효과적인 접촉을 위해 시술 과정 중에 양와위, 양측 측와위, 복와위로 체위를 변경하나, 본 연구에서는 시술 과정에서 무균적 환경이 오염될 가능성과 체위 변경에 따른 환자의 번거로움을 고려하여, 체위 변경을 시행하지 않고 복와위를 5분간 유지하였다.

에탄올 주입량은 흡입된 낭종액 부피의 20~50%로 연구마다 다양하며, 시술자의 재량에 의해 정할 수 있다. Kairaluoma 등(32)의 연구에 의하면, 에탄올의 총 주입량과 혈중 에탄올 농

도는 비례한다. Bozkurt 등(33)에 따르면 거대 신낭종에서 에탄올을 최대 350 mL까지 합병증 없이 사용한 경우도 있었으나, 에탄올의 주입량이 증가하면 에탄올 혈중 농도가 급격히 증가하여 독성을 유발할 가능성이 있기 때문에 대부분의 연구에서 100 mL를 넘지 않도록 제한하고 있다(5, 8, 32). 본 연구에서 주입한 에탄올의 양은 평균 86.8 mL(range, 15~200 mL)였고, 에탄올의 양이 100 mL를 초과한 경우는 8예였다. 이 8예는 신낭종의 용적이 400 mL 이상, 직경은 10 cm 이상으로 크기가 큰 경우였으며, 8예 모두에서 치료 성공을 보였고 평균 75%의 직경 감소율과 평균 96.1%의 부피 감소율을 나타냈다. 반면, 에탄올에 의한 독성이나 합병증은 발생하지 않았다.

본 연구의 제한점은 신낭종의 부피 감소율만을 기준으로 치료 성공 여부를 평가한 점이다. 이는 후향적 연구에 따른 임상 진료 기록의 누락이나 추적 검사 미시행으로 인해 환자의 증상 호전 여부를 충분히 평가하기 어려웠으며 신낭종과 관련된 증상임을 증명하기 어렵다고 판단하였기 때문이다. 신낭종의 직경이나 부피는 객관적인 영상 검사에서 측정되는 지표이므로 재현성이 높고 신뢰할 수 있다. 하지만, 환자의 증상 호전 여부도 중요한 평가 기준이 될 수 있으며 실제로 여러 연구에서 환자의 증상이 남아 있거나 심해진 경우 치료 실패로 간주하였다. 또한 시술 후 에탄올의 혈중 농도를 측정하지 않아 에탄올에 의한 독성을 평가하기에 제한점이 있고, 30명이라는 작은 모집단을 대상으로 하여 시행한 연구라는 점에서 추후에 좀 더 많은 모집단을 대상으로 한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, 낭종 내 에탄올을 충분히 높은 농도로 유지하고 기포의 유입을 방지하여 낭종벽 상피세포와 에탄올을 효과적으로 접촉시켰을 때, 에탄올을 연속적으로 2회 주입하여 5분간 노출시키는 경화요법은 기존의 경화요법들에 견줄 만한 치료 성적을 보였다. 에탄올의 노출 시간이 감소하면 전체 시술 시간이 단축되어 경제적인 측면에서 효과가 있고 합병증이 발생할 위험이 감소하므로, 단순 신낭종의 5분 경화요법은 간단하고 경제적이며 효과적인 시술 방법이다.

REFERENCES

1. Kissane JM. The morphology of renal cystic disease. *Perspect Nephrol Hypertens* 1976;4:31-63
2. Lee J, Darcy M. Renal cysts and urinomas. *Semin Intervent Radiol* 2011;28:380-391
3. Gasparini D, Sponza M, Valotto C, Marzio A, Luciani LG, Zattoni F. Renal cysts: can percutaneous ethanol injections be considered an alternative to surgery? *Urol Int* 2003;71:197-200

4. Cheng D, Amin P, Ha TV. Percutaneous sclerotherapy of cystic lesions. *Semin Intervent Radiol* 2012;29:295-300
5. Skolarikos A, Laguna MP, de la Rosette JJ. Conservative and radiological management of simple renal cysts: a comprehensive review. *BJU Int* 2012;110:170-178
6. Efesoy O, Tek M, Bozlu M, Doruk HE. Comparison of single-session aspiration and ethanol sclerotherapy with laparoscopic de-roofing in the management of symptomatic simple renal cysts. *Turk J Urol* 2015;41:14-19
7. Bean WJ. Renal cysts: treatment with alcohol. *Radiology* 1981;138:329-331
8. Lucey BC, Kuligowska E. Radiologic management of cysts in the abdomen and pelvis. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186:562-573
9. Paananen I, Hellström P, Leinonen S, Merikanto J, Perälä J, Päivänsalo M, et al. Treatment of renal cysts with single-session percutaneous drainage and ethanol sclerotherapy: long-term outcome. *Urology* 2001;57:30-33
10. Mohsen T, Gomha MA. Treatment of symptomatic simple renal cysts by percutaneous aspiration and ethanol sclerotherapy. *BJU Int* 2005;96:1369-1372
11. Hanna RM, Dahniya MH. Aspiration and sclerotherapy of symptomatic simple renal cysts: value of two injections of a sclerosing agent. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:781-783
12. Akinci D, Akhan O, Ozmen M, Gumus B, Ozkan O, Karcaaltincaba M, et al. Long-term results of single-session percutaneous drainage and ethanol sclerotherapy in simple renal cysts. *Eur J Radiol* 2005;54:298-302
13. Park SH, Yang HC, Shin SK, Kim DJ, Park SM. Comparison of alcohol-retention sclerotherapy for simple cysts: single-session prolonged and multi-session techniques. *J Korean Soc Radiol* 2009;61:215-220
14. Touloupidis S, Fatles G, Rombis V, Papathanasiou A, Balaxis E. Percutaneous drainage of simple cysts of the kidney: a new method. *Urol Int* 2004;73:169-172
15. D'Ippolito G, Torres LR, Ribeiro ACR, Roque ADJ, Ortiz V, Ajzen S. Percutaneous ethanol sclerotherapy of renal cysts: treatment outcomes and literature review. *Radiol Bras* 2009;42:225-230
16. Larssen TB, Rosendahl K, Horn A, Jensen DK, Rørvik J. Single-session alcohol sclerotherapy in symptomatic benign hepatic cysts performed with a time of exposure to alcohol of 10 min: initial results. *Eur Radiol* 2003;13:2627-2632
17. Şimşek M, Kuloğlu T, Pala Ş, Boztosun A, Can B, Atilgan R. The effect of ethanol sclerotherapy of 5 minutes duration on cyst diameter and rat ovarian tissue in simple ovarian cysts. *Drug Des Devel Ther* 2015;9:1341-1347
18. Sample WF, Lippe BM, Gyepes MT. Gray-scale ultrasonography of the normal female pelvis. *Radiology* 1977;125:477-483
19. Raskin MM, Poole DO, Roen SA, Viamonte M Jr. Percutaneous management of renal cysts: results of a four-year study. *Radiology* 1975;115:551-553
20. Holmberg G, Hietala SO. Treatment of simple renal cysts by percutaneous puncture and instillation of bismuth-phosphate. *Scand J Urol Nephrol* 1989;23:207-212
21. Ohkawa M, Tokunaga S, Orito M, Shimamura M, Hirano S, Okasho A, et al. Percutaneous injection sclerotherapy with minocycline hydrochloride for simple renal cysts. *Int Urol Nephrol* 1993;25:37-43
22. Phelan M, Zajko A, Hrebinko RL. Preliminary results of percutaneous treatment of renal cysts with povidone-iodine sclerosis. *Urology* 1999;53:816-817
23. Li L, Chen CC, Zeng XQ. One-year results of single-session sclerotherapy with bleomycin in simple renal cysts. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:1651-1656
24. Baysal T, Soylu A. Percutaneous treatment of simple renal cysts with n-butyl cyanoacrylate and iodized oil. *Diagn Interv Radiol* 2009;15:148-152
25. Cho YJ, Shin JH. Comparison of acetic acid and ethanol sclerotherapy for simple renal cysts: clinical experience with 86 patients. *Springerplus* 2016;5:299
26. Choi YD, Cho SY, Cho KS, Lee DH, Lee SH. Percutaneous treatment of renal cysts with OK-432 sclerosis. *Yonsei Med J* 2007;48:270-273
27. Chung BH, Kim JH, Hong CH, Yang SC, Lee MS. Comparison of single and multiple sessions of percutaneous sclerotherapy for simple renal cyst. *BJU Int* 2000;85:626-627
28. Lee CB, Lee JH, Jang H, Lee KB, Ha U, Cho DH. The efficacy of repeated sclerotherapy after percutaneous aspiration of the simple renal cyst. *Korean J Urol* 2006;47:252-256
29. Cho DS, Ahn HS, Kim SI, Kim YS, Kim SJ, Jeon GS, et al. Sclerotherapy of renal cysts using acetic acid: a comparison with ethanol sclerotherapy. *Br J Radiol* 2008;81:946-949

30. Lin YH, Pan HB, Liang HL, Chung HM, Chen CY, Huang JS, et al. Single-session alcohol-retention sclerotherapy for simple renal cysts: comparison of 2- and 4-hr retention techniques. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:860-866
31. Omerović S, Zerem E. Alcohol sclerotherapy in the treatment of symptomatic simple renal cysts. *Bosn J Basic Med Sci* 2008;8:337-340
32. Kairaluoma MI, Leinonen A, Ståhlberg M, Päivänsalo M, Kiviniemi H, Siniluoto T. Percutaneous aspiration and alcohol sclerotherapy for symptomatic hepatic cysts. An alternative to surgical intervention. *Ann Surg* 1989;210:208-215
33. Bozkurt FB, Boyvat F, Tekin I, Aytekin C, Coskun M, Ozkardes H. Percutaneous sclerotherapy of a giant benign renal cyst with alcohol. *Eur J Radiol* 2001;40:64-67

단순 신낭종에서 5분 체류 방법을 이용한 에탄올의 2회 주입 경화술의 효과

이승은 · 조재호*

목적: 에탄올을 이용한 단순 신낭종의 경피적 경화요법에서 연속적으로 에탄올을 2회 주입하여 5분간 노출시켰을 때의 효과를 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 2002년 11월부터 2015년 10월까지 경피적 에탄올 경화요법을 시행받은 30명의 환자에서 30개의 단순 신낭종을 대상으로 하였다. 초음파 유도하에 신낭종을 천자하고 7 Fr 카테터를 삽입한 후 낭종액을 최대한 흡입해 내었다. 흡입해 낸 낭종액 부피의 1/3~1/2 만큼의 99.9% 에탄올을 낭종 내에 주입하고 즉시 흡입해 내었다. 동일한 양의 에탄올을 다시 낭종 내에 주입하고 5분간 유지한 후 배액해 내었다. 시술 후 최소 3개월 이후에 초음파 혹은 전산화단층촬영을 이용하여 추적 검사를 시행하였고 시술 전과 후의 낭종 부피를 측정하였다. 부피 감소율이 95% 이상인 경우를 완전 소실, 50% 이상 95% 미만인 경우를 부분 소실, 부피 감소율이 50% 미만이거나 부피가 증대된 경우는 치료 실패로 판정하였다.

결과: 신낭종의 평균 부피 감소율은 약 96.3%였다. 완전 소실, 부분 소실, 치료 실패는 각각 80%($n = 24$), 20%($n = 6$), 0%($n = 0$)였다. 경미한 옆구리 통증 외에 합병증은 발생하지 않았다.

결론: 단순 신낭종의 치료에 있어 에탄올을 연속 2회 주입하여 5분간 유지하는 경화요법은 간단하고 효과적인 시술 방법이다.

영남대학교 의과대학 영상의학과