

Interventional Treatment of Varicocele

정계정맥류의 인터벤션 치료

Ji Hoon Shin, MD*

Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Varicocele is a dilatation of the veins in the pampiniform plexus and manifests as mass-effect, pain, testicular atrophy, or male infertility. Traditionally, surgical treatment has been the mainstay of treatment of varicocele, while interventional treatment, which is endovascular embolization of the testicular vein, has been gaining popularity recently. In this review, diagnosis of the disease, indications and procedure details of interventional treatment, results, and complications are discussed.

Index terms

Genital Diseases, Male
 Varicocele
 Sclerosing Solutions

Received March 30, 2016

Revised May 1, 2016

Accepted May 24, 2016

*Corresponding author: Ji Hoon Shin, MD

Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea.
 Tel. 82-2-3010-4380 Fax. 82-2-476-0090
 E-mail: jhshin@amc.seoul.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

정계정맥류는 고환정맥(testicular vein)에 역류가 발생하여 덩굴정맥얼기(pampiniform plexus)가 늘어나고 구불구불하게 된 것으로 종괴감, 통증, 고환 위축, 불임의 원인이 된다. 정계정맥류는 일반 남성에서 약 15%, 일차성 불임 남성의 35%, 이차성 불임 남성의 80%까지 보고되는 비교적 흔한 질환이며 남성 불임의 가장 흔한 원인이다(1-3). 우측 고환정맥은 하대정맥으로 직접 연결되는 반면 좌측 고환정맥은 좌신정맥으로 연결되어 혈류가 다소 느리고 주위 조직으로부터 눌릴 가능성이 높기 때문에 좌측 정계정맥류가 월등히 많다.

정계정맥류는 대부분 고환정맥의 판막이 없거나 이상에 의한 역류에 의해 고환정맥 혈압이 올라가서 생긴다. 이차적 원인으로 고환정맥 혈압 상승이 초래되는 경우에는 복부나 골반 내의 종괴나 임파선 종대, 또는 Nutcracker syndrome (대동맥과 상장간막동맥 사이에 좌신정맥이 눌리는 현상) 등이 있다(1, 2, 4). 이차적 원인의 정계정맥류는 악성 종양에 의해 생기는 경우가 많으므로, 특히 우측 정계정맥류만 있는 경우에는 이차적

원인이 있는지를 염두에 두어야 한다.

정계정맥류가 불임을 일으키는 이유는 덩굴정맥얼기로의 과혈류(hyperemia)로 인한 고환 온도 상승이나, hydrostatic pressure 상승으로 인해 고환 내의 소동맥 및 소정맥 압력의 역전으로 인한 저산소증으로 알려져 있다(5, 6). 이러한 고환의 환경 변화는 Leydig cell을 감소시키고 남성호르몬(testosterone)의 분비를 감소시켜 정자부족증에서 무정자증에 이르기까지 다양한 남성 불임을 초래할 수 있다.

진단

임상적 진찰은 서 있는 상태에서 발살바법(Valsalva maneuver)으로 복압을 증가시켜 덩굴정맥얼기의 확장을 보면 된다. Dubin과 Amelar (7)는 정도에 따라 3단계로 분류하였는데 grade 1 (small)은 발살바법으로 복압을 올릴 경우에만 만져지는 경우이고, grade 2 (moderate)는 육안으로 보이지는 않으나 힘을 주지 않았을 때 만져지는 경우이며, grade 3 (large)은 덩굴정맥얼기의 확장이 육안으로도 관찰되는 경우이다.

초음파는 임상적 진찰보다 더 객관적이고 재현성이 있는 검사로 정맥정맥류의 직경이 2 mm 이상이면 보통 임상적으로 의미 있는 정계정맥류에 해당한 소견이다(Fig. 1). 색도플러 검사에서 1초 이상 지속되는 역방향 혈류가 관찰되는 경우 진단이 가능하며(8), CT나 MRI는 특히 우측 정계정맥류 환자에서 고환정맥을 압박하는 병변이 있는지 확인하기 위해 쓰일 수 있고, CT reconstruction으로 고환정맥의 역류와 정맥정맥류의

확장을 확인할 수 있다.

정맥조영술(venography)은 고환정맥이나 정맥정맥류로의 조영제 역류를 직접 보여주는 가장 확실한 검사라고 할 수 있으나 다소 침습적 검사여서 색전술을 시행할 때 같이 시행하는 경우가 대부분이다. 고환정맥 기능 부전의 정맥조영술 형태 분류는 Bahren 등(9)이 1983년에 발표한 것을 근간으로 하며 좌측 고환정맥에 해당한다(Fig. 2, Table 1)(10). Type I은 판막이 없

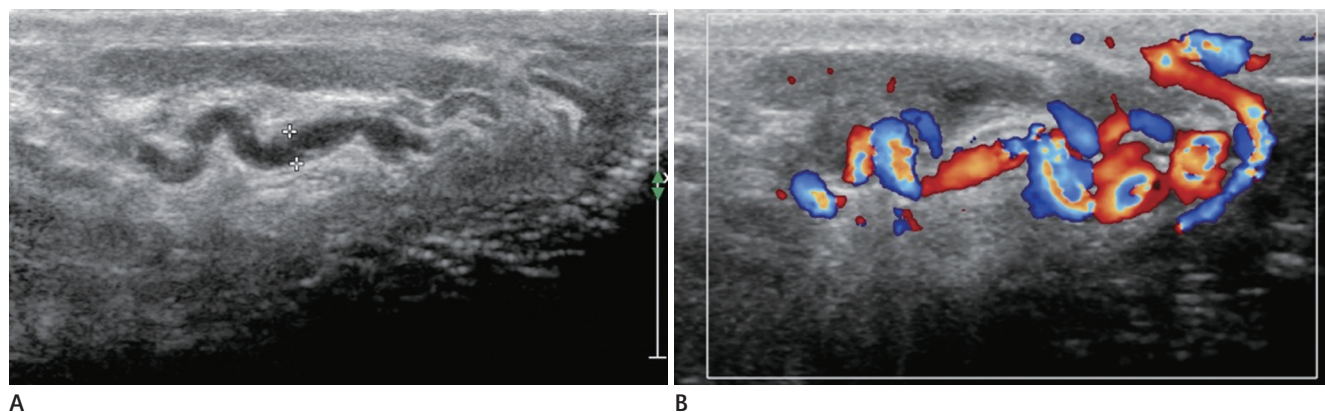


Fig. 1. Ultrasonographic features of a varicocele.

A. On ultrasonographic image, pampiniform plexus of veins is dilated more than 2 mm in diameter.

B. Color Doppler image shows hypervascularity of the dilated pampiniform plexus.

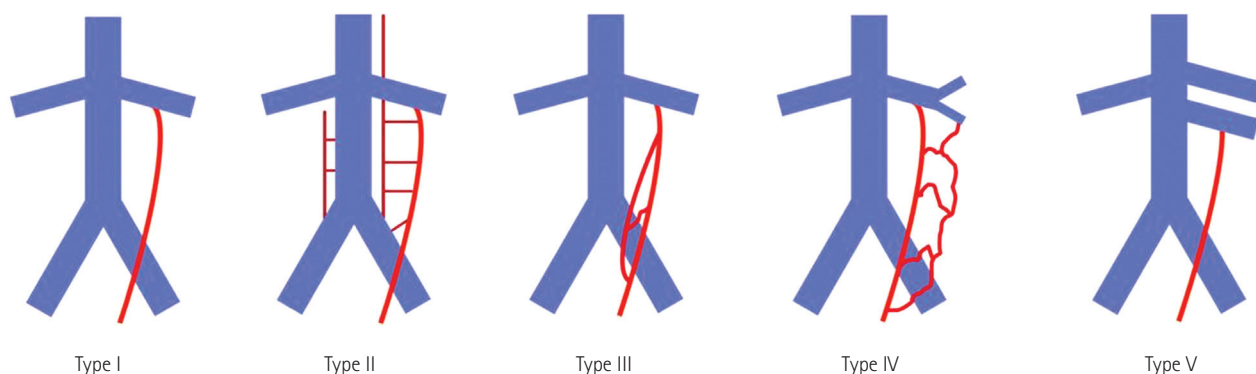


Fig. 2. Bahren classification of varicocele anatomy (details of each type are described in Table 1).

Table 1. Venography of a Left Varicocele (Bahren Classification)

Type	Characteristics
I	Reflux into a single incompetent TV
II	Reflux into a single TV which communicates with iliac veins, lumbar veins, perivertebral venous plexus or inferior vena cava
III	Reflux into a duplicated TV
IV	Reflux through renal hilar or capsular veins
	IVa: Incompetent valve function
	IVb: Competent valve function
V	Reflux into a TV that drains into the circumaortic renal vein

TV = testicular vein

거나 부전인 단일 고환정맥으로 역류인 경우, type II는 고환정맥의 내측에 위치하는 iliac vein 또는 lumbar vein 등과 교통이 있는 고환정맥으로 역류인 경우, type III는 중복(duplication)이 있는 고환정맥으로의 역류인 경우(Fig. 3), type IV는 고환정맥의 주로 외측에 위치하는 renal hilar or capsular veins로 역류가 있는 경우로, 고환정맥과 우회정맥 모두 기능 부전이 있는 경우가 IVa, 고환정맥의 판막은 정상이나 우회정맥에 판막부전이 있는 경우가 IVb이다(Fig. 4). Type V는 duplicated renal vein과 같은 좌신정맥의 해부학적 변이가 있어서 cricumaortic renal vein으로 연결되는 고환정맥으로 역류가 있는 경우이다. 이 중 type I이 가장 흔한 것으로 보고되며(10), 수술 후 재발한 경우에는 type III가 가장 흔하나(11, 12), 실제 venography를 해보면 두 type 이상이 혼재되는 경우도 드물지 않다.

인터벤션 치료

적응증

인터벤션 치료의 적응증은 수술의 적응증과 같이 다음과 같다. 1) 성인 남성 불임, 2) 청소년이나 소아에서 고환 위축이 동반된 정계정맥류, 3) 통증이 있을 때, 4) 커서 미용적인 문제를 동반할 때(grade 3). 반대로 크기가 작거나 준임상적(subclinical) 정계정맥류의 경우에는 치료 후에도 호전될 가능성이 적어서 치료의 적응증이 되지 않으며 정액검사와 도플러 초음파 검사를 정기적으로 받을 필요가 있다(13). 실제적으로는 수술을 하고 재발하는 경우 재수술을 원하지 않거나 하기 어려운 경우에 의뢰되어 인터벤션 치료를 받는 경우가 가장 많다(3, 14).

인터벤션 치료가 수술과 비교해서는 수술의 가능한 합병증인 음낭수종이나 고환 위축이 발생하지 않으므로 잠재적 불임에 대한 예방을 목적으로 하는 청소년이나 소아에서는 보다 안전한 인터벤션 치료를 일차적으로 고려하는 것이 좋다(15).

수술과 비교해서 정맥조영술을 할 수 있는 장점이 있어서 재발을 줄이는 데 수술보다 유리하다. 수술적 치료 후 재발의 가장 흔한 원인이 고환정맥 중복을 간과해서 생기는 것으로 알려져 있다(11). Jargiello 등(11)의 보고에 의하면 수술 후 재발한 33명의 환자에서 고환정맥조영을 얻었을 때 22명(67%)의 환자에서 type III인 중복이 있는 고환정맥이 있음을 보고하였다.

시술 방법

입원한 상태에서 또는 외래에서도 시행할 수 있는 시술이다. 대퇴정맥, 내경정맥, 상지의 척골쪽피부정맥(basilic vein) 등을 천자하여 5 Fr 혈관조(vascular sheath)를 삽입한다. 유도철사는 0.035-inch J-tipped 180-cm-long hydrophilic guide wire

(Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)를 사용한다. 일반적으로 대퇴정맥이 많이 쓰이는데 시술자에게 편한 위치이지만 좌신정맥의 경우 카테터의 지지 역할이 충분하지 못한 경우가 있어 고환정맥 선택에 어려움이 있을 수 있다. 내경정맥이나 상지의 척골쪽피부정맥은 하대정맥과 좌신정맥이 둔각을 이루어 고환정맥으로 보다 쉽게 진입할 수 있다(Fig. 3).

좌측 정계정맥류의 경우, 4 Fr나 5 Fr Cobra 또는 Headhunter catheter (Cook, Bloomington, IL, USA)를 많이 사용한다. 카테터의 끝을 좌신정맥에 위치시킨 후 발살바법이나 table tilting을 하여 환자의 다리 쪽이 낮게 테이블을 기울여 reverse Trendelenburg 체위에서 혈관조영을 얻게 되면 고환정맥으로의 조영제 역류가 잘 보인다. 이를 참조하여 카테터 끝을 고환정맥을 따라 덩굴정맥얼기 근처까지 도달시킬 수 있으나 해부학적으로 4 Fr나 5 Fr 카테터를 진입시킬 수 없을 경우 2~2.4 Fr 미세카테터를 사용하여 덩굴정맥얼기까지 도달한다.

우측 정계정맥류의 경우 대퇴정맥으로 진입할 경우 Simmons catheter (Cook)와 같은 reverse curve catheter를 사용하고 내경정맥, 척골쪽피부정맥으로 진입할 경우 4 Fr나 5 Fr Cobra 또는 Headhunter catheter를 사용하여 우측 고환정맥을 선택한다. 우측 고환정맥의 경우 우신정맥 바로 아래의 하대정맥의 우전외측면(anterolateral surface)에서 시작하는 경우가 많다.

정상 판막을 가진 고환정맥의 경우 좌신정맥에서 조영제를 주었을 때 원위부가 보이지 않아 측부순환 정맥(collateral vein) 등을 잘 파악할 수 없다(Fig. 4). 이런 경우에는 유도철사를 부드럽게 조작하여 정상 판막을 통과시킨 후 정맥조영술을 시행하여야 하기 때문에 기술적으로 어려울 수 있으며 고환정맥을 통해 들어갈 수 없을 경우에는 측부순환 정맥을 통해서 들어가야 하나 기술적으로 어려운 경우가 많다. 정맥조영술을 얻어서 덩굴정맥얼기까지 역류됨을 확인하고 해부학적 변이의 형태를 파악한다. 치료를 위해서는 카테터를 고환정맥의 원위부인 안쪽살굴구멍(internal inguinal ring) 직상방까지 진입시킨다.

고환정맥 색전 방법으로는 코일을 이용한 기계적 폐색법과 경화제를 사용하는 정맥경화요법이 주로 사용되며 그 외에 N-butyl cyanoacrylate, 뜨거운 조영제(hot contrast medium), 분리형 풍선 등이 보고되었다(16-19). 시술자의 성향이나 해부학적 구조에 따라 색전물질을 선택하게 되며 단독 또는 조합으로 사용하게 되나, 측부순환 정맥을 잘 막기 위해서는 코일보다는 경화제나 액상 색전물질이 더 효과가 좋을 것으로 기대된다.

코일의 경우 지금까지 가장 많이 쓰여 왔으며, 이동을 방지하기 위해 고환정맥의 직경보다 약간 큰 직경의 코일을 사용하며 원위부에서는 살굴(inguinal canal) 위치에, 근위부에서는 신정

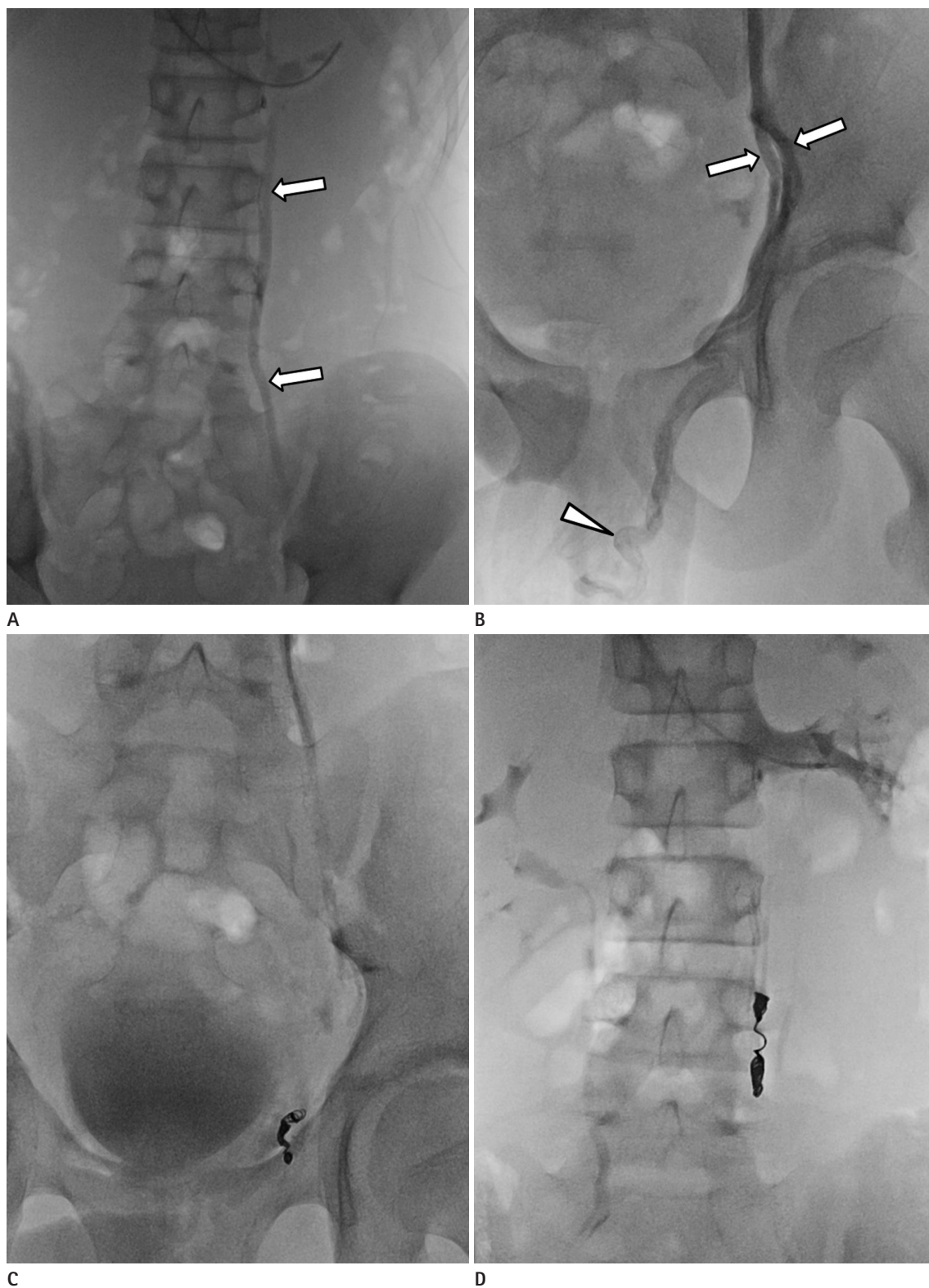


Fig. 3. Type III varicocele.

Left renal venogram shows reflux of contrast medium into the testicular vein (arrows) **(A)**. The catheter is inserted from above, through the right basilic vein access. The testicular vein shows duplication (arrows) in its distal part **(B)**. Note the contrast medium reflux into the pampiniform plexus (arrowhead) **(B)**. The distal testicular vein is embolized with coils and treated with sclerotherapy **(C)**; then, the proximal testicular vein is also embolized with coils **(D)**. Left renal venogram shows no further reflux into the testicular vein **(D)**.

맥과 연결되는 입구 근처에서 2~3 cm 떨어진 위치가 좋다. 코일을 단독으로 사용할 경우, 우회정맥을 정확히 파악하여 연결되는 모든 부위에 색전술을 시행하여야 한다.

경화제는 최근 많이 사용하게 되는 색전물질로 polidocanol,

sodium tetradecyl sulfate (이하 STS; thromboject, Omega Laboratories, Montreal, Canada), sodium morrhuate 등이 있으며 거품형성방법(foam technique)을 이용한다. 거품으로 쓸 경우 혈관내피세포 표면(endothelial surface)에 고루 분포를 하

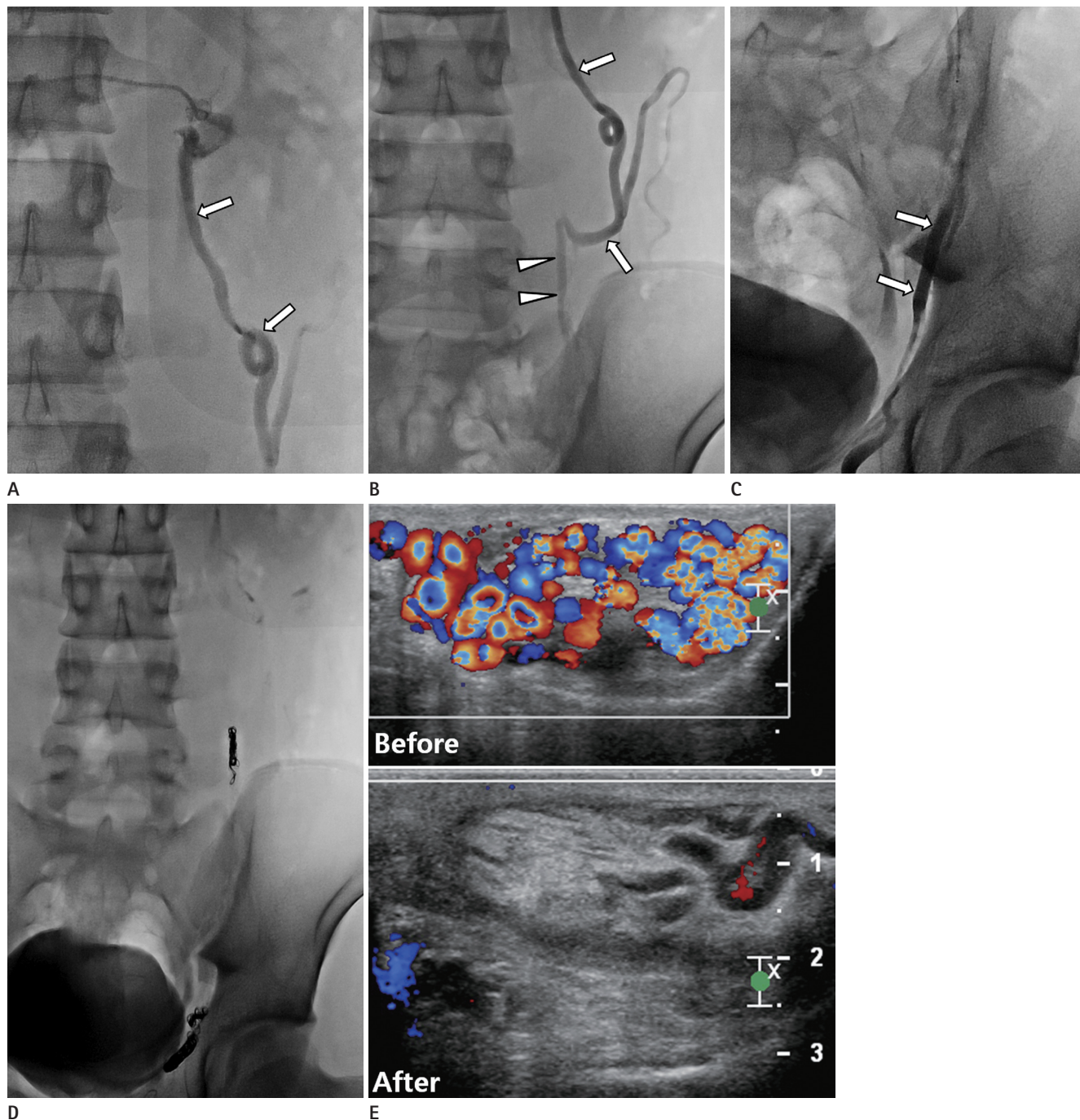


Fig. 4. Type IVb varicocele.

A. Left renal venogram shows reflux of contrast medium into the tortuous collateral vein (arrows). The proximal testicular vein is not seen.

B. The collateral vein (arrows) is connected with the probable testicular vein (arrowheads).

C. The testicular vein (arrows) is refluxed distally below the inguinal canal.

D. The distal testicular vein is embolized with coils and treated with sclerotherapy, followed by coil embolization of the proximal testicular vein.

E. Ultrasonographic image shows a dramatic reduction in the vascularity of the pampiniform plexus six days after sclerotherapy.

고 유순성(malleability)이 뛰어나서 여러 측부순환 정맥을 효과적으로 색전할 수 있다(17). STS 거품형성방법은 저자에 따라 배율에 차이가 있으며 저자의 경우 3% STS 2 mL와 리피오돌 0.5 mL, 그리고 공기 3.5 mL를 three way stopcock을 이용하여 잘 섞어서 거품 형태로 만들어 사용하며, Gandini 등(17)은 3% STS 1 mL와 공기 4 mL만을 섞어서 거품 형태로 사용함을 보고하였다(14). 경화제는 단독으로 사용하거나 코일로 고환정맥의 원위부와 근위부 색전을 병행할 수도 있다(Figs. 3, 4).

덩굴정맥알기로 경화제가 들어가면 혈전정맥염이 생길 수 있어서 안쪽살굴구멍 부위에 코일 색전술을 하거나 손으로 압박하고 경화제를 투시영상으로 보면서 주입하거나(14, 17), 조영제를 고환정맥에 충분히 채우고 경화제를 주입할 경우 경화제가 filling defect로 보여서 시술이 용이할 수 있다(20). 경화제를 주입할 때 발살바법을 하거나 20도 정도 reverse Trendelenburg 체위에서 시행하면 신정맥으로의 경화제 유출을 최소화할 수 있다.

색전술을 시행한 후 효과적으로 역류가 차단되었는지를 확인하기 위해 시술 후 10분 후에 다시 신정맥에서 정맥조영술을 시행한다.

결과

Bähren 분류에 따라 치료 성적에 차이가 있다. 코일 색전술의 경우 Bähren type I, III와 같이 비교적 단순한 형태에서는 기술적 성공률이 97%이지만, 해부학적 변이가 있을 때에는 왼쪽은 73%, 오른쪽은 57%의 기술적 성공률을 보였고(16), 경화요법에서도 Bähren type IVb의 경우에는 82%의 낮은 성공률이 보고되었다(21). Type IVb의 경우에는 고환정맥으로의 역류가 보이지 않고 측부순환을 통해 역류하는 형태를 보여서 시술이 어려운 경우가 많다(Fig. 4). 기본적으로 고환정맥의 해부학적 변이에 대한 이해와 기술적 숙달이 있을 경우 기술적 성공률은 향상될 것이다.

최근 10년 내의 논문들에서 색전물질에 큰 차이 없이 93~100%의 높은 기술적 성공률을 보고하였으며 실패한 경우의 대부분은 고환정맥을 선택하지 못한 경우였다(11, 17, 18, 20, 22-24). 경화요법의 경우 1년 후 재발률이 11% 정도로 알려져 있으며 Dubin 등급이 올라갈수록 재발률도 올라가며 수술적 치료 후의 재발률과 차이는 없다(25).

시술 후 처치 및 합병증

시술 후에는 혈관초와 카테터를 제거하고 지혈한 후 몇 시간

정도 안정을 취한 후 퇴실하고 다음 날부터 일상 생활이 가능하며 통증이 있을 경우 nonsteroidal anti-inflammatory drug (이하 NSAID)를 처방한다.

일반적으로 시술 후 1~3개월 후에 외래를 방문하여 문진과 임상적 진찰을 하며 6개월과 12개월 후에 임상적 관찰과 함께 초음파 검사를 시행하여 정계정맥류의 호전 여부와 재발 여부를 파악한다.

시술과 관련된 합병증으로 정맥파열(vein perforation)이나 혈관경련(vasospasm)이 생길 수 있다. 정맥파열은 정상 판막을 통과할 때 더 잘 생기며 대부분 스스로 좋아진다. Vasospasm이 심한 경우 더 이상 시술이 어려울 수 있어서 카테터나 유도 철사 조작 시 세심한 주의가 요구된다.

덩굴정맥알기의 혈전정맥염이 약 5% 정도까지 보고되며 대부분 경화제의 유출로 생긴다. 혈전정맥염은 시술 후 1~2일 후에 통증과 종창이 동반되며 항생제와 NSAID로 치료한다. 심각한 후유증을 만들 수 있는 합병증으로는 폐색전증으로 코일이나 경화제가 신정맥을 통하여 하대정맥으로 들어갈 때 생길 수 있어서 고환정맥에서 신정맥으로 이어지는 부위까지 색전물질이 도달하지 않도록 세심한 주의가 요구된다.

결론

정계정맥류는 남성 불임의 주원인으로 환자의 병력과 초음파 소견으로 치료의 적응증 여부를 어렵지 않게 판단할 수 있다. 인터벤션 치료는 보다 덜 침습적이면서도 수술 이상의 치료 효과를 내고 합병증 또한 적어서 일차적 치료 방법으로 고려할 수 있다.

REFERENCES

1. Shiraishi K, Matsuyama H, Takihara H. Pathophysiology of varicocele in male infertility in the era of assisted reproductive technology. *Int J Urol* 2012;19:538-550
2. Raheem OA. Surgical management of adolescent varicocele: systematic review of the world literature. *Urol Ann* 2013;5:133-139
3. Halpern J, Mittal S, Pereira K, Bhatia S, Ramasamy R. Percutaneous embolization of varicocele: technique, indications, relative contraindications, and complications. *Asian J Androl* 2016;18:234-238
4. Mohammadi A, Ghasemi-Rad M, Mladkova N, Masudi S. Varicocele and nutcracker syndrome: sonographic find-

- ings. *J Ultrasound Med* 2010;29:1153-1160
5. Wright EJ, Young GP, Goldstein M. Reduction in testicular temperature after varicocelectomy in infertile men. *Urology* 1997;50:257-259
6. Gat Y, Gornish M, Chakraborty J, Perlow A, Levinger U, Pasqualotto F. Azoospermia and maturation arrest: malfunction of valves in erect poster of humans leads to hypoxia in sperm production site. *Andrologia* 2010;42:389-394
7. Dubin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertil Steril* 1970;21:606-609
8. Mihmanli I, Kurugoglu S, Cantasdemir M, Zulfikar Z, Halit Yilmaz M, Numan F. Color Doppler ultrasound in subclinical varicocele: an attempt to determine new criteria. *Eur J Ultrasound* 2000;12:43-48
9. Bähren W, Lenz M, Porst H, Wierschin W. [Side effects, complications and contraindications for percutaneous sclerotherapy of the internal spermatic vein in the treatment of idiopathic varicocele]. *Rofo* 1983;138:172-179
10. Sigmund G, Bähren W, Gall H, Lenz M, Thon W. Idiopathic varicoceles: feasibility of percutaneous sclerotherapy. *Radiology* 1987;164:161-168
11. Jargiello T, Drelich-Zbroja A, Falkowski A, Sojka M, Pyra K, Szczerbo-Trojanowska M. Endovascular transcatheter embolization of recurrent postsurgical varicocele: anatomic reasons for surgical failure. *Acta Radiol* 2015;56:63-69
12. Nagappan P, Keene D, Ferrara F, Shabani A, Cervellione RM. Antegrade venography identifies parallel venous duplications in the majority of adolescents with varicocele. *J Urol* 2015;193:286-290
13. Iaccarino V, Venetucci P. Interventional radiology of male varicocele: current status. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:1263-1280
14. Kim J, Shin JH, Yoon HK, Ko GY, Gwon DI, Kim EY, et al. Persistent or recurrent varicocele after failed varicocelectomy: outcome in patients treated using percutaneous transcatheter embolization. *Clin Radiol* 2012;67:359-365
15. Storm DW, Hogan MJ, Jayanthi VR. Initial experience with percutaneous selective embolization: a truly minimally invasive treatment of the adolescent varicocele with no risk of hydrocele development. *J Pediatr Urol* 2010;6:567-571
16. Marsman JW. The aberrantly fed varicocele: frequency, venographic appearance, and results of transcatheter embolization. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:649-657
17. Gandini R, Konda D, Reale CA, Pampana E, Maresca L, Spinelli A, et al. Male varicocele: transcatheter foam sclerotherapy with sodium tetradecyl sulfate--outcome in 244 patients. *Radiology* 2008;246:612-618
18. Urbano J, Cabrera M, Alonso-Burgos A. Sclerosis and varicocele embolization with N-butyl cyanoacrylate: experience in 41 patients. *Acta Radiol* 2014;55:179-185
19. Hawkins CM, Racadio JM, McKinney DN, Racadio JM, Vu DN. Varicocele retrograde embolization with boiling contrast medium and gelatin sponges in adolescent subjects: a clinically effective therapeutic alternative. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:206-210
20. Li L, Zeng XQ, Li YH. Safety and effectiveness of transcatheter foam sclerotherapy for testicular varicocele with a fluoroscopic tracing technique. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:824-828
21. Lenz M, Hof N, Kersting-Sommerhoff B, Bautz W. Anatomic variants of the spermatic vein: importance for percutaneous sclerotherapy of idiopathic varicocele. *Radiology* 1996;198:425-431
22. Wunsch R, Efinger K. The interventional therapy of varicoceles amongst children, adolescents and young men. *Eur J Radiol* 2005;53:46-56
23. Reiner E, Pollak JS, Henderson KJ, Weiss RM, White RI Jr. Initial experience with 3% sodium tetradecyl sulfate foam and fibered coils for management of adolescent varicocele. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19(2 Pt 1):207-210
24. Sze DY, Kao JS, Frisoli JK, McCallum SW, Kennedy WA 2nd, Razavi MK. Persistent and recurrent postsurgical varicoceles: venographic anatomy and treatment with N-butyl cyanoacrylate embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:539-545
25. Abdulmaaboud MR, Shokeir AA, Farage Y, Abd El-Rahman A, El-Rakhawy MM, Mutabagani H. Treatment of varicocele: a comparative study of conventional open surgery, percutaneous retrograde sclerotherapy, and laparoscopy. *Urology* 1998;52:294-300

정계정맥류의 인터벤션 치료

신 지 훈*

정계정맥류는 정굴정맥알기의 확장으로 종괴감, 통증, 고환 위축과 같은 증상이나 남성 불임으로 나타난다. 수술적 치료가 전통적으로 많이 이루어져 왔으나, 최근 고환정맥의 색전술과 같은 인터벤션 치료가 꾸준히 각광을 받고 있다. 본 종설에서는 정계정맥류의 진단, 인터벤션 치료의 적응증과 시술 방법, 결과, 합병증에 대해서 다루고자 한다.

울산대학교 의과대학 서울아산병원 영상의학과