

비폐쇄성 남성불임증환자의 고환용적과 고환기능

중앙대학교 의과대학 비뇨기과학교실

명순철 · 김인규 · 김세철

A Correlation of Testicular Size with Testicular Function in Non-Obstructive Infertile Male

Sun Chul Myong, M.D., In Gyu Kim, M.D. and Sae Chul Kim, M.D.

Department of Urology, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul, Korea

= Abstract =

The testicular volume measured by a Prader orchidometer was compared with sperm count in semen, the levels of serum FSH, LH, testosterone, prolactin, estradiol and progesterone in 59 non-obstructive infertile men.

1. The causes of infertility were primary hypogonadisms in 50 patients (35 unknown, 9 Klinefelter syndromes, 6 varicoceles) and secondary hypogonadism in 9 (5 isolated FSH deficiencies, 1 hyperprolactinemia, 3 pituitary hypogonadisms).
2. Decreased levels of serum FSH (less than 4 mIU/ml) did not correlate with testis volume but increased level of serum FSH (more than 20 mIU/ml) were mostly noted in the testis less than 10 ml.
3. Decreased level of serum testosterone (less than 3 ng/ml) were distinguishably noted in the atrophied testis less than 5 ml.
4. There was no correlation between the testicular volume and the levels of serum prolactin, estradiol, and progesterone.

Cocclusively, testicular volume less than 11 ml suggests poor spermatogenesis, but normal testicular volume dose not ncessarily rule out poor spermatogenesis.

Function of Leydig cell is relatively well preserved in atrophied testis of 5 to 10 ml comparing with that of seminiferous tubule.

서 론

고환의 용적은 정액의 질 및 수정능과 직접적인 관계가 있어 이학적 검사의 초기단계로 고환의 크기를 측정하는 것은 남성과학적 상태를 신속히 평가하는데 도움이 될 수 있다.

세정관 및 생식세포가 고환용적의 98%까지 차지하므로 (Sherins RJ and Howards SS, 1986) 이들의 감소는 고환용적의 위축을 가져오지만 대부분 불임증 남성의 경우 Leydig세포의 기능은 보존되어 있어 남성화의 장애는 매우 드물다. Leydig세포의 기능감소가 고환용적의 감소

에 의존적임은 잘 알려져 있으며, 특히 혈청 FSH 및 정자수와 밀접한 관계가 있는 것으로 보고되었다.

본 연구는 비폐쇄성 불임남성을 대상으로 고환용적의 측정과 더불어 세정관의 기능(정자수, 혈중 FSH)과 Leydig세포의 기능(혈중 LH, Testosterone)을 측정하여 비폐쇄성 불임남성에서의 고환용적이 고환기능을 어느정도 대변해주는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

23세에서 38세 (평균 28.8세) 남성불임증환

자중 감염, 정류고환, 정관폐쇄에 의한 불임증을 제외한 59명을 대상으로 하였다. Prader orchidometer를 이용하여 고환용적을 측정하였고, 48-72시간의 금욕기간을 두고 정액검사를 시행하였다. 혈중 호르몬치 측정을 위한 혈액 채취는 호르몬치가 비정상적인 경우 2-3회 반복시행하였으며 방사선동위원소측정법을 이용하였다.

불임증을 원인별로 분류하고, 정자수, 혈중 Testosterone, FSH, LH, Prolactin, Progesterone, Estradiol치를 측정하여 각 결과를 고환의 용적별 분포로 나타내어 이들과의 유의성을 단순히 비교분석하였다.

결 과

1. 비폐쇄성 남성불임증의 원인

원발성 성선기능 저하증으로 원인불명 35례, Klinefelter증후군 9례, 정계정맥류 6례였다. 이차성 성선기능 저하증으로 Isolated FSH deficiency 5례, 과프로락틴혈증 1례, 뇌하수체성선

기능저하증 3례였다(표 1).

2. 정자수

무정자증($1 \times 10^6/\text{ml}$ 이하)은 고환의 용적과 무관하게 나왔으나 $20 \times 10^6/\text{ml}$ 이상은 9례중 8례가 11ml이상의 용적에서 나타나 고환용적과 상관관계가 있었다(표 2).

혈중 Testosterone치의 감소(3 ng/ml 이하)는 고환용적의 감소와 상관관계가 있어 14례중 10례에서 고환용적이 10ml이하였다($p < 0.05$) (표 3).

혈중 FSH의 감소(4 mIU/ml 이하)는 고환용적과 상관관계가 없었으나 20 mIU/ml 이상의 증가는 17례중 13례가 고환용적 10ml이하로 고환용적의 감소와 상관관계가 있었다($p < 0.05$) (표 4).

혈중 LH의 감소(4 mIU/ml 이하)는 3례중 2례가 고환용적이 10ml이하에서 나타났으며 20 mIU/ml 이상의 증가는 고환용적이 감소할수록 발생빈도가 높아 고환용적 5ml이하의 경우 7례중 6례가 20 mIU/ml 이상이었다(표 5).

Table 1. Testis volume and etiology of infertility

Etiology	Patients	Testis volume (ml)				
		≤5	6-10	11-25	16-20	>20
Primary Unknown	35	1	6	12	12	4
Hypogonadism Klinefelter syn.*	9	7	1		1	
Varicocele	6		1	2	2	1
Secondary						
Hypogonadism Isolated FSH def.**	5				2	3
Hyperprolactinemia	1	1				
Pituitary HG***	3	1	1		1	
Total	59	9	10	14	18	8

Syn.* : Syndrome, Def.** : Deficiency, HG*** : Hypogonadism.

Table 2. Testis volume and sperm count

Sperm No. ($\times 10^6/\text{ml}$)	Testis vol. (ml)					Total
	≤5	6-10	11-15	16-20	>20	
<1	9	8	8	11	6	42
3- <10						
10- <20			1	1		2
20- <50		1	2	4		7
≥50			1		1	2
Total	9	9	12	16	7	53

Table 3. Testis volume and sperm testosterone

Testosterone (ng/ml)	Testis vol. (ml)					Total
	≤5	6-10	11-15	16-20	>20	
<3	7	3	3	1		14
3- <6	2	5	5	10	3	25
6- <8			3	2	3	8
8- <10				3	1	4
Total	9	8	11	16	7	51

Table 4. Testis volume and sperm FSH

FSH (mIU/ml)	Testis vol. (ml)					Total
	≤5	6-10	11-15	16-20	>20	
<4	1	2		2	1	6
4- <10		1	5	7	6	19
10- <15		1	2	3		6
15- <20				2		2
≥20	6	7	2	2		17
Total	7	10	9	16	7	50

Table 5. Testis volume and sperm LH

LH (mIU/ml)	Testis vol. (ml)					Total
	≤5	6-10	11-15	16-20	>20	
<4	1	1	1			3
4- <10		1	2	7	5	15
10- <15		2	2	3	1	8
15- <20			2	2		4
≥20	6	1	1	1		9
Total	7	5	8	13	6	39

혈중 Prolactin, Estradiol, Progesterone치는 고환용적과 상관관계를 보이지 않았다.

고찰

고환용적의 거의 대부분을 세정관과 생식세포로 이루어져 있으므로 고환용적의 측정은 일반적으로 정자형성의 정도를 예측하는 가장 좋은 일차적인 검사로 여겨지고 있다.

따라서 생식세포수의 감소는 고환위축을 일으킬 수 있으며 충분한 정자형성은 고환용적이 정상 또는 거의 정상인 경우에 가능하게 된다. 그러나 Leydig세포의 기능은 고환용적이 작다고 해도 비교적 유지되는 것으로 알려져 있다.

고환의 크기는 사춘기 이전에는 2ml정도이던 것이 사춘기를 지나면서 성장 발육하여 20세까지는 성숙이 완성된다. 정상인의 고환크기는 서구인의 경우 평균길이 4.6cm (3.6-5.5cm), 평균너비 2.6cm (2.1-3.2cm), 용적은 18.6±4.6ml로 보고되어 있으며 (Zachmann M et al., 1974), Aribarg등(1986)은 가임 태국남성 307명을 대상으로 조사하여 이보다 작은 17.2ml (12-25ml)로 보고되었으나 우리나라 정상남성은 평균 19.4±2.5ml (8-35ml)로 보고되어 있다 (Kim DH, Lee HY ; 1982).

이처럼 고환용적은 고환기능과 밀접한 관계가 있음에도 불구하고 정상 세정관의 기능과 Leydig세포의 기능을 반영하는 최소의 고환용

적에 대한 연구는 의외로 매우 적다.

1978년 Miskin과 Bain은 고환초음파 촬영에 의한 고환의 크기와 정자수의 관계를 보고하였는데, 이 연구에서 정자수 $30 \times 10^6/\text{ml}$ 이상의 경우 고환 평균너비가 2.36 cm인 반면에 무정자증의 경우는 1.55 cm으로 현격한 차이를 관찰하여 고환의 크기와 정자수는 직접적인 관계가 있다고 하였다.

Takahara 등(1987)은 고환용적은 정자수, 혈청 FSH치와 매우 유의한 상관관계를, 정자의 운동성, 형태 및 생존정자수 백분율, 혈청 LH 및 Testosterone치와는 유의한 상관관계를 확인하였으며 정상 또는 거의 정상인 정액검사소견을 보이는 최소평균고환용적은 14 ml였고 LH와 Testosterone치는 고환용적 10 또는 12 ml까지 정상치를 보여 비교적 작은 고환용적에서도 Leydig세포의 기능은 유지되나 12 ml이하가 되면 세정관과 Leydig세포기능이 공히 감소한다고 보고하였다. 또한 Aribarg 등(1986)은 고환용적은 키, 체중, 정자수와 상관관계가 있으며 정상 태국인의 정액검사 지표가 서구인에 비하여 의미있게 낮았고 고환용적은 FSH, LH, Prolactin의 혈중농도와 반비례관계에 있다고 하였다.

저자들은 감염이나 정류고환의 병력이 없는 비폐쇄성 남성불임증 환자들만을 대상으로 하였으므로 고환의 정상기능을 위한 고환용적의 기준치를 구하는 것보다 불임환자에서 고환용적이 세정관기능 및 Leydig세포기능과 상관관계가 있는지를 알아보는데 초점을 맞추었다.

저자들의 연구결과에서 무정자증($1 \times 10^6/\text{ml}$ 이하) 42례는 고환용적이 5 ml이하의 9례부터 20 ml이상의 6례까지 고환용적과는 무관하게 나타났는데 이는 Isolated FSH Deficiency증후군 5례 모두가 무정자증이면서 혈중 Testosterone치와 고환용적은 정상이었던 것이 주된 원인으로 생각되며 또한 원인불명의 무정자증의 대부분(28/35)이 고환용적 11 ml이상이었고 이중 4례는 20 ml이상이었던 것도 원인으로 생각된다.

그러나 정자수 $20 \times 10^6/\text{ml}$ 이상의 환자 9례 중 8례가 고환용적 11 ml이상이었으며 고환용적 10 ml이하의 환자 18명 중 17명은 정자수 $1 \times 10^6/\text{ml}$ 이하의 무정자증이였다.

뇌하수체에서 FSH의 분비는 고환의 Sertoli 세포에서 분비되는 Inhibin에 의해 조절되므로 고환위축으로 Sertoli세포수가 적어져서 Inhibin의 분비가 감소되면 자연히 FSH가 상승하게

된다. 저자들의 연구결과 혈중 FSH치가 4 mIU/ml이하의 비정상적 감소는 고환용적과 상관관계가 없으나 20 mIU/ml이상의 비정상적 증가는 고환용적의 감소와 상관관계가 있었다.

혈중 Testosterone치의 3 ng/ml이하의 비정상적 감소는 14례 중 10례가 고환용적 10 ml이하에서, 14례 중 7례가 고환용적 5 ml이하에서 나타났으며 LH의 20 mIU/ml이상의 비정상적 증가도 6례 중 7례가 고환용적 10 ml이하에서 나타나 Leydig세포의 기능은 5-10 ml의 작은 고환용적에서도 세정관기능보다 비교적 잘 유지되고 있는 것으로 생각된다.

결 론

23세에서 38세(평균 28.8세)까지의 비폐쇄성 남성불임증환자 59명을 대상으로 하여 고환용적과 정자수, 혈중 FSH, Testosterone, LH, Estradiol 및 Progesterone치를 측정하고 고환용적과 고환기능의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남성불임증의 원인은 원발성 성선기능저하증으로 원인불명 35례, Klinefelter증후군 9례, 정계정맥류 6례였다. 이차성 성선기능저하증으로는 Isolated FSH Deficiency 5례, 과프로락틴혈증 1례, 뇌하수체성선기능저하증 3례였다.

2. 무정자증($1 \times 10^6/\text{ml}$ 이하)은 고환용적과 무관하였으나 $20 \times 10^6/\text{ml}$ 이상은 고환용적(11 ml 이상)과 상관관계가 있었다. FSH의 감소(4 mIU/ml 이하)는 고환용적과 무관하였으나 20 IU/ml 이상의 증가는 고환용적이 감소(10 ml 이하)한 경우에 대부분 나타났다.

3. 혈중 Testosterone치와 LH의 증가(20 mIU/ml 이상)는 고환용적 5 ml이하의 위축고환에서 현저히 나타났다.

4. 혈중 Prolactin, Estradiol, Progesterone치는 고환용적과 상관관계를 보이지 않았다.

결론적으로 고환용적이 10 ml이하로 작은 경우에는 세정관의 기능이 매우 나쁠 것으로 추정할 수 있으나 고환크기가 정상이더라도 세정관의 기능이 결정적으로 나쁠 수 있으며 5-10 ml의 위축고환에서 Leydig세포의 기능은 세정관의 기능보다 비교적 잘 유지된다고 생각된다.

인 용 문 헌

Aribarg A, Kenkeerati W, et al: Testicular vol-

- ume, semen profile and serum hormone levels in fertile Thai males. *Int J Androl* 1986, 9:3, 170-180.
- Miskin M, bain J: The use of diagnostic ultrasound in the evaluation of testicular disorders. In: *Progress in Reproductive Biology, Vol. 3: Andrology, Basic and Clinical Aspects of Male Reproduction and Infertility*. Edited by Bain J, Hafez ESE and Barwin BN. Basel: *Karger S* 1978, 117.
- 김동훈, 이회영: 고환 크기에 관한 연구: 1. 한국 정상성인의 고환 크기. 대한의학협회지 1982, 25, 135-144.
- Sherins RJ, and Howards SS: Male infertility. In: *Campbell's Urology, 5th ed.* Edited by Harrison JH, Gittes RF, Perlmutter AD, Walsh PC. Philadelphia: W.B. Saunders Co., vol. I, sect. V, chapt. 12. 1986, 640-697.
- Takahara H, Cosentino MJ, et al: Significance of Testicular Size Measurement in Andrology: II. Correlation of Testicular Size with Testicular Function. *J. Urol* 1987, 137, 416-419.
- Zachmann M, Prader A, Kind HP, et al: Testicular volume during adolescence: Cross-sectional and longitudinal studies. *Helv Paediatr Acta* 1974, 29, 61-72.
-