

## 정계정맥류 수술후의 임신성공율

연세대학교 의과대학 비뇨기과학교실

하헌구 · 최영득 · 최형기

**=Abstract=**

### **Results and Parameters Related to the Improvement of Semen Characteristics after Surgical Repair of Varicocele**

Hun Gu Hah, Young Deuk Choi and Hyung Ki Choi

*From the Department of Urology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Varicocele is found in 8-20% of male population and comprises the most common etiology of male infertility. Abnormalities in sperm concentration, motility, and morphology are observed on 65 to 75% of varicocele patients. Improvements of such parameters are seen in 50-80% after surgical correction of varicocele, and fertility is achieved in 30-40% of cases. We evaluated the results of surgical correction of varicocele in both infertile and non-infertile patients. The effects of varicocele and subsequent correction on semen parameters and pregnancy were also reviewed.

From September 1987 to December 1995, 254 patients with varicocele were surgically corrected. Semen analysis were performed in 229 patients, revealing abnormalities in 153 (66.8%) patients. Degree of abnormalities was correlated with the grade of varicocele and presence of infertility (79.8%).

Improvement of postoperative semen was observed in 112 (73.2%) of 153 patients with abnormal preoperative semen profiles. Improvement was not correlated with grade of varicocele or age, but significantly correlated with fertility status. Postoperative sperm concentration, morphology, and motility were significantly improved in grade II and III varicocele. Sperm motility was improved when correction were performed under 30 years of age.

Pregnancy was confirmed in 27 of 88 (30.7%) of infertile patients, and fertility rate was correlated with preoperative sperm concentration and motility, but not correlated with varicocele grade and sperm morphology. Higher pregnancy rate was observed if sperm concentration  $\geq 40 \times 10^6/\text{ml}$ , normal morphology  $\geq 60\%$ , and motility  $\geq 60\%$  on the postoperative semen.

In conclusion, varicocele patients with infertility are affected by grade, age, and surgical correction. Thus early diagnosis and treatment should be offered to all patients with varicocele with infertility.

**Key Words:** Varicocele, Sperm, Infertility, Pregnancy.

서 론

정계정맥류는 만성정맥총내 정맥의 확장으로

서 성인 남성의 8-20%에서 나타나며<sup>1,2</sup>, 정계정맥류가 있는 모든 환자에서 불임을 일으키는 것은 아니지만 남성불임의 21-41%에서 보고되어, 남성불임의 가장 많은 원인을 차지한다<sup>3,4</sup>. 정계정

맥류에 의한 불임의 기전은 호르몬의 변화, 고환 온도의 상승, 독성물질의 역류 등 여러 가지 복합요인으로 다양하게 설명되나 명확하게 밝혀지지 않고 있다. 정계정맥류환자의 65-75%에서 정액검사시 정자의 농도 및 운동성, 정상형 등어의의있게 감소되어 불임을 야기시키는 것으로 여겨지고 있다<sup>47</sup>. 이러한 정계정맥류는 정맥류를 교정함으로써 50-80%에서 정자의 호전이 나타나고, 약 30-50%에서 임신이 이루어지는 것으로 보고되고 있다<sup>2,7,11,44</sup>. 이러한 정계정맥류의 처치에 따른 정자의 소견과 임신율 등은 술전 정계정맥류의 크기, 정액의 소견, 고환의 크기, 술전 호르몬의 상태, 고환의 조직 소견 등 다양한 술전 인자에 따라 영향을 받음이 많은 보고에서 다양하게 나타나고 있으며, 일부 반대되는 의견도 제시되고 있다<sup>2,10,12,15</sup>.

한편 정계정맥류는 통증이나 종물로 일상생활에 지장을 초래하기도 하며 성기능장애의 원인이 되기도 하여 술적 교정을 하기도 한다. 저자들은 이러한 정계정맥류에서 기인한 성기능장애도 정계정맥류를 교정함으로써 일부환자에서 장애의 호전을 보인 바 있다<sup>16</sup>.

이에 저자들은 정계정맥류교정술을 시행받은 불임환자와 비불임환자를 모두에서 정계정맥류 교정후의 결과를 살펴보고 일부 다양한 지표에 따라 결과를 분석하여 술후 정자 및 임신에 미치는 영향을 분석하였다.

## 대상 및 방법

1987년 9월부터 1995년 12월까지 본원에서 철저한 병력과 이학적 검사를 시행하여 정계정맥류로 진단받고 정계정맥류 교정술을 시행받은 환자들을 대상으로 하였다.

정계정맥류는 기립위에서 Valsalva maneuver를 시행하였을 때 만져지는 경우를 Grade I, 기립위에서 Valsalva maneuver없이 만져지는 경우를 Grade II, 기립위에서 Valsalva maneuver를 시행하지 않아도 보이는 경우를 Grade III로 구분하였으며, 기립위에서 Valsalva maneuver를 시행하였을 때 만져지지 않고 음낭조영술에서 음낭내 뚜렷한 국소적인 방사선 동위원소의 활성도가 증가가 있는 경우를 잠복성으로 판정하였다. 음낭조영술은 99mTc-RBC 15mCi를 정맥주사한 후 Gamma camera로 측정하였다<sup>17</sup>.

모든 환자에서 수술 전후에 정액검사를 시행하였으며, 최소한 3일간의 금욕기간을 두고 2회이상 시행하였다. 정상정액은 정자수가  $60 \times 10^6/ml$  이상이며, 운동성이 60%이상, 정상형이 60%이상인 경우로 하였으며, 비정상적인 정액은 이 3가지 항목중 한가지라도 이상이 있을 때로 정의하였다.

수술은 측복부위 12번째 늑골변연부위에서 최고위내정계정맥결찰술을 시행하였으며, 양측성의 경우에 좌측에 한하여 수술을 시행하였고, 우측정계정맥류의 경우 양측을 모두 시행하였다.

추적관찰은 술후 3개월 후부터 1-3개월 간격으로 증상과 이학적 소견, 정액검사 및 음낭조영술을 시행하였다. 임신 여부에 대하여서는 외래 진료시나 전화, 서신 문의로 확인하였다.

자료검색은 SPSS의 Student t-test와 one-way ANOVA를 이용하여 유의성을 검정하였고,  $p < 0.05$  일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

### 1. 정계정맥류환자의 분석

정계정맥류결찰술을 시행받은 환자는 254명이었으며, 평균연령은  $32.8 \pm 7.8$  (14-49세)였다. 주증상은 불임이 48.8% (124명), 성기능장애 24.4% (62명), 종물 14.6% (37명), 동통 12.2% (31명)이었으며, 병변분포는 좌측이 95.3% (242명), 양측 4.3% (11명), 우측 0.4% (1명)이었다. 크기별로 잠복성이 13.4% (34명), I 10.2% (26명), II 33.1% (84명), III 43.3% (110명)이었다.환자들 중에서 결혼한 환자는 145명 (57.1%)이었고 이들 중 30.3% (44명)이 자녀를 갖고 있었다.

### 2. 정계정맥류환자의 정액소견

정액검사는 229명에서 이루어졌으며 153명 (66.8%)에서 비정상적인 정자소견이 있었고, 이러한 비정상적인 소견은 정계정맥류의 크기를수록 의의있게 많았으며 ( $p < 0.01$ ), 불임을 주소로 내원한 경우 (79.8%)에서 비불임으로 내원한 경우 (51.4%) 보다 더욱 뚜렷하였다 ( $p < 0.005$ ). 30세 전후의 나이에 따라 관찰한 결과 통계학적 차이는 없었다 ( $p > 0.05$ ) (Table 1).

이들 정자소견은 잠복성과 I 단계의 경우, 평균 정자수, 정상형, 운동성은 정상소견이었으나, II, III 단계의 경우 평균 정자수는 각각  $3.62 \times 10^7$

Table 1. Relationship of preoperative findings to Semen quality in patients with varicocele

Parameter	No. Pts.	Sperm quality				
		Density	Morphology	Motility	Semen analysis	
		<6 × 10 <sup>7</sup> /ml	<60% normal	<60% motile	Normal	Abnormal
Grade						
Subclinical	23	6 (26.1%)	6 (26.1%)	7 (30.4%)	15 (65.2%)	8 (34.8%)*
I	16	6 (37.5%)	6 (37.5%)	8 (50.0%)	7 (43.2%)	9 (56.2%)*
II	81	51 (62.9%)*	54 (66.7%)	50 (61.7%)	26 (32.1%)	55 (67.9%)*
III	109	8 (71.6%)*	74 (67.9%)	73 (66.9%)	28 (25.7%)	81 (74.3%)*
Group by Complaint						
Infertility	124	95 (74.6%)	92 (74.1%)	90 (72.5%)	25 (20.2%)	99 (79.8%)*
Non-infertility	105	28 (26.7%)	30 (28.6%)	33 (31.4%)	51 (48.6%)	54 (51.4%)*
Age (year)						
< 30	110	67 (60.9%)	65 (59.1%)	71 (64.5%)	38 (34.5%)	72 (65.5%) <sup>§</sup>
≥ 30	110	79 (66.4%)	77 (64.7%)	77 (64.7%)	38 (31.9%)	81 (68.1%) <sup>§</sup>
Total	229	141 (61.6%)	140 (61.1%)	138 (60.3%)	76 (33.2%)	153 (66.8%)

- \* Values are numbers which are included.
- # p<0.01, # p<0.005, \$ p>0.05; p value between parameters.

Table 2. Relationship of Semen quality in patients with varicocele

Parameter	No. Pts.	Sperm quality					
		Density (×10 <sup>7</sup> /ml)		Morphology (% normal)		Motility (% motile)	
		Pre Op.	Pre Op.	Pre Op.	Pre Op.	Pre Op.	Pre Op.
Grade							
Subclinical	23	8.41 *	9.47 <sup>†</sup>	78.1	81.1 <sup>+</sup>	72.1	89.9 <sup>†</sup>
I	16	7.92 *	9.03 <sup>†</sup>	69.1	78.2 <sup>+</sup>	75.8	89.1 <sup>†</sup>
II	81	3.62 *	6.62 <sup>†</sup>	38.2	64.5 <sup>†</sup>	44.8	67.2 <sup>†</sup>
III	109	2.53 *	6.12 <sup>†</sup>	41.2	63.1 <sup>†</sup>	31.1	66.0 <sup>†</sup>
Group by Complaint							
Infertility	124	3.16 *	6.75 <sup>@</sup>	46.8	67.4 <sup>†</sup>	36.3 <sup>†</sup>	70.9 <sup>@</sup>
Non-infertility	105	4.68 *	6.98 <sup>†</sup>	50.4	63.4 <sup>†</sup>	51.6 <sup>†</sup>	75.9 <sup>†</sup>
Age (year)							
< 30	110	3.99 <sup>§</sup>	7.12 <sup>§</sup>	50.3 <sup>§</sup>	69.9 <sup>†</sup>	44.9 <sup>§</sup>	79.8 <sup>†</sup>
≥ 30	119	3.72 <sup>§</sup>	6.58 <sup>§</sup>	47.2	61.0 <sup>†</sup>	42.1 <sup>§</sup>	67.2 <sup>†</sup>
Total	229	3.88	6.83	48.7	65.3	43.2	73.2

- \* Values are means.
- # p<0.01, \$ p>0.05, # p<0.01. @ p<0.01, + p>0.05; p value between preop. and postoperative group.

ml, 2.53 × 10<sup>7</sup>/ml, 정상형은 38.2%, 41.2%, 운동성은 44.8%, 31.1%로 모두 감소되어 있었다. 특히 불임을 주소로 내원한 경우에 비불임을 주소로 내원한 경우보다 유의하게 평균 정자수, 운동성이 감소되었다 (p<0.01). 30세 전후의 나이에 따라서는 평균 정자수나 정상형, 운동성에 통계학

적 차이는 없었다 (p>0.05) (Table 2).

### 3. 수술의 변화

#### 1) 증상의 변화

수술 추적관찰이 가능했던 229명 중 대부분에서 증상이나, 전신 이학적 검사, 음낭조영술 등에

**Table 3.** Relationship of various findings to postoperative Improvement of semen quality after treatment of varicocele in abnormal sperm

Parameter	No. Pts.	Sperm quality			Total
		Density ( $\geq 6 \times 10^6/ml$ )	Morphology ( $\geq 60\%$ normal)	Motility ( $\geq 60\%$ normal)	
Grade					
Subclinical	8	6 (75.0%)	5 (62.5%)	6 (75.0%) <sup>s</sup>	6 (75.0%)
I	6	5 (83.3%)	4 (66.7%)	5 (83.3%) <sup>s</sup>	5 (83.3%)
II	56	39 (69.6%)	36 (64.3%)	37 (66.1%) <sup>s</sup>	42 (75.0%)
III	83	51 (66.3%)	51 (61.4%)	55 (66.3%) <sup>s</sup>	59 (71.1%)
Group by Complaint					
Infertility	106	77 (72.6%) *	71 (66.9%) *	76 (71.7%) *	81 (76.4%) *
Non-infertility	47	27 (57.4%) *	25 (53.2%) *	27 (57.4%) *	31 (65.9%) *
Age (year)					
<30	72	50 (69.4%)	46 (63.9%)	50 (69.4%)	54 (75.0%) <sup>s</sup>
$\geq 30$	81	54 (66.7%)	50 (61.7%)	53 (65.4%)	58 (71.6%) <sup>s</sup>
Total	153	104 (68.0%)	96 (62.7%)	103 (67.3%)	112 (73.2%)

\* Values are numbers which are included.

\*  $p < 0.01$ , \$  $p > 0.05$ ; p value between parameters.

**Table 4.** Relationship of various findings to pregnancy rate in infertility patients with varicocele

Parameter	No. Pts.	Pregnancy	P value
		No. Cases (%)	
Preoperative findings			
Preoperative grade			
$\leq I$	6	2 (33.3)	> 0.05
II	32	9 (28.1)	
III	50	16 (32.0)	
Densities ( $\times 10^6/ml$ )			
< 40	62	19 (30.6)	< 0.01
$\geq 40$	16	8 (50.0)	
Morphology (% normal)			
< 60	55	17 (30.9)	> 0.05
$\geq 60$	33	10 (30.3)	
Motility (% motile)			
< 60	61	18 (29.5)	< 0.01
$\geq 60$	17	9 (52.9)	
Post-Operative semen quality			
Densities ( $\times 10^6/ml$ )			
$\geq 60$	27	13 (48.4)	< 0.01
$\geq 40 - < 60$	24	11 (45.8)	
$\geq 20 - < 40$	19	3 (15.8)	
< 20	18	0 (0)	
Morphology (% normal)			
$\geq 60$	64	24 (37.5)	< 0.01
< 60	24	3 (12.5)	
Motility (% motile)			
$\geq 60$	62	25 (40.3)	< 0.005
< 60	23	2 (8.7)	
Total	88	27 (30.7)	

\* Values are numbers which are included.

\* p value between parameters.

Table 5. Comparison of pregnant and non-pregnant group according to postop. semen quality

Group	No. Pts.	Post-Operative sperm quality		
		Density( $\times 10^6/ml$ )	Morphology(% normal)	Motility (% motile)
Pregnancy	27	43.65 $\pm$ 8.52 *	65.21 $\pm$ 8.03**	78.54 $\pm$ 7.83 <sup>\$</sup>
Non-Pregnancy	61	12.01 $\pm$ 7.00 *	36.04 $\pm$ 6.23**	53.24 $\pm$ 9.24 <sup>\$</sup>

\* values are means  $\pm$  SD,

\*\* p<0.001, \*\* p<0.005, \$ p<0.01; p value between pregnancy and non-pregnancy group.

서 호전이 있었으나, 8례 (3.5%)에서 재발하였다.

### 2) 정자의 변화

술전 비정상적인 정자소견을 보인 153례 중 112례 (73.2%)에서 정자의 호전이 있었다. 정자 호전의 정도는 정계정맥류의 크기와 30세 전후의 나이에 따라서는 통계학적 차이는 없었으나 ( $p>0.05$ ), 불임환자와 비불임환자로 나누어 관찰한 결과 불임으로 내원한 경우에 호전의 정도가 더욱 뚜렷하였다 ( $p<0.01$ ) (Table 3).

술후 정자의 평균 정자수, 정상형, 운동성은 잠복성과 I 단계의 경우 의의있는 변화는 없었으나, II, III 단계의 경우 의의있게 증가되었다 ( $p<0.01$ ). 불임환자와 비불임환자의 경우 불임으로 내원한 경우에 정자의 호전은 더욱 뚜렷하였다 ( $p<0.001$ ). 30세 전후로 나누어 비교한 결과 평균 정자수나 정상형의 경우에는 통계학적 의의는 없었으나, 운동성의 경우, 30세 미만 환자에서 79.8%로, 30세 이상에서의 67.2%에 비하여 의의있게 호전되는 소견을 보였다 ( $p<0.01$ ) (Table 2).

### 3) 남성불임환자에서 정계정맥류 수술후의 임신율

불임으로 술후 추적관찰이 가능했던 88명 중 27명 (30.7%)에서 임신이 되었다. 임신율은 술전 정계정맥류의 크기나, 정자의 정상형에는 의의있는 차이가 없었으나, 술전 정자수와 운동성에 따라 임신율에 의의있는 차이가 있었다 (Table 4). 술후의 정자소견에 따라 임신율을 비교하면, 정자수가  $40 \times 10^6/ml$  이상인 경우 임신율은 47.0%로서  $40 \times 10^6/ml$  미만인 경우에 비해 의의있게 높았다 ( $p<0.01$ ).

술후 정자의 정상형이 60%이상인 경우, 운동성이 60%이상인 경우에 의의있게 높았다 ( $p<0.01$ )

(Table 4). 술후 정자소견을 임신군과 비임신군에 따라서 비교하면, 임신군의 경우 평균 정자수는  $43.65 \times 10^6/ml$ , 정상형은 65.21%, 운동성은 78.54%로서 비임신군에 비하여 유의한 호전 양상을 보였다 (Table 5).

## 고 안

불임은 다양한 원인 인자들이 포함되어 있으나 남성불임을 유발하는 원인 중 정계정맥류는 가장 많은 부분을 차지한다. 정계정맥류에 의한 비정상적인 정액소견은 MacLeod에 의해 최초로 보고<sup>6</sup>된 후 많은 보고들이 있으며<sup>16</sup>, 정계정맥류가 동반된 불임환자에서 정액류의 교정에 따른 정자소견의 호전과 임신율의 증가 등이 보고되고 있다<sup>2,5,7,9,11</sup>.

저자들의 경우 정계정맥류환자 중 66.8%에서 비정상적인 정자소견이 있었으며, 이러한 비정상적인 소견은 정계정맥류의 크기에 비례하였으며, 이는 Steckel 등이나 다른 보고들과 유사하였다<sup>19</sup>. Russel 등은 30세 이하의 환자는 30%, 30세 이상의 환자는 82%에서 정자수가  $20 \times 10^6$ 개 이하로 저하되어 있음을 보고<sup>15</sup>한 바 있으나 저자들의 경우 30세 전후의 나이에 따라 관찰한 결과 유의한 차이는 없었다. 그러나 불임을 주소로 내원한 경우에 비불임으로 내원한 경우에서 보다 비정상적인 정자소견이 뚜렷하였다. 따라서 정계정맥류가 있는 경우 모두에서 불임을 나타내는 것은 아니지만 정계정맥류에 의해 어느 원인으로든 정자의 손상을 받을 수록 불임이 많아짐을 간접적으로 알 수 있다.

저자들의 경우 정액류의 교정으로 73.2%에서 정자 호전이 있었다. 이러한 술후 정자의 평균 정자수, 정상형, 운동성은 잠복성과 I 단계의 경우 유의한 변화는 없었으나, II, III 단계의 경우

의의있게 증가되었고 특히 불임환자의 경우 정자의 호전은 더욱 뚜렷하였다.

정맥류의 교정후 정자수의 변화에 대해 Tinga 등은 중등도 이상의 정계정맥류에서 술후에 정자수가 증가됨을 보고하고<sup>10</sup>, Dhabuwala 등, Yarborough 등은 경도 이하의 정계정맥류에서도 수술에 따른 정자수의 증가를 보고하고 있다<sup>20</sup>. 저자들의 경우 대상환자에서 잠복성을 포함한 모든 크기의 정계정맥류에서 정자수의 호전은 있었으나 잠복성과 I 단계의 경우 비불임환자가 많아 교정에 따른 정자수의 변화에서 통계학적 의의는 찾을 수 없었다. 그러나 II, III 단계의 경우 의의있게 증가되었고 특히 불임환자의 경우에 정자수의 호전은 더욱 뚜렷하였다. 반면 나이에 따른 변화는 관찰되지 않았다.

교정후 정자 정상형의 변화에서 Laven 등, Yarborough 등은 술전후에 있어서 정상형의 비율이 큰 차이가 없는 것으로 보고하고<sup>12,20</sup>, Goldstein 등, Okuyama 등은 정맥류교정으로 호전되는 결과를 보고하고 있다<sup>11,21</sup>. 이러한 정상형의 호전은 정자수와 무관하다는 보고<sup>22</sup>도 있으나 일반적으로는 정자수의 호전이 있는 경우에 일어난다. 저자들의 경우 술전의 48.7%에서 술후에는 65.3%로 호전되는 소견을 보였으며, II, III 단계에서 호전되는 정도가 컸으나, 불임과 비불임환자간의 차이는 없었다. 교정에 따른 정자 운동성의 변화에서 Yarborough 등이나 Laven 등은 교정술과 정자의 운동성 호전에는 관계없는 것으로 보고하고 있으나<sup>12,20</sup>, Baker 등, Goldstein 등은 교정술 후 호전되는 것을 보고하고 있다<sup>21,23</sup>. 또한 이러한 운동성의 호전은 일반적으로 정자수의 호전과 관계가 있으나<sup>10,11,21</sup>, 정자수와 관계가 없다는 보고도 있다<sup>23,24</sup>. 저자들의 경우 정맥류의 교정으로 술전의 43.2%에서 73.2%로 호전되는 소견을 보였으며, 호전의 정도는 불임환자나 비불임환자에서 유의한 차이는 없었다. 그러나 정맥류가 II, III 단계에서 더욱 뚜렷하였고, 30세 전후로 나누어 비교한 결과 30세 미만 환자에서 30세 이상의 환자보다 유의하게 호전되었다.

정계정맥류에 의한 불임에서 교정에 따른 임신은 1954년 최초로 보고된 후 20-55%로 다양하게 보고되고 있다. 정계정맥류의 처치에 따른 임신율은 술전 정계정맥류의 크기, 정액의 소견, 고환의 크기, 술전 호르몬의 상태, 고환의 조직 소견 등 다양한 술전 인자에 따라 다양하게 보

고되고 있으며, Marks 등은 고환위축이 없는 경우, 술전 사정액에 5천만 이상의 정자가 있는 경우, 운동성이 60%이상인 경우, FSH가 300ng/ml 이하인 경우에 술후 임신율이 좋음을 보고하고 있다<sup>7</sup>. 저자들의 경우 임신율은 30.7%였으며, 이들은 술전 정계정맥류의 크기나, 정자의 정상형에는 유의한 차이가 없었으나, 술전 정자수와 운동성은 술후 임신율에 의의있는 변화를 보였다. 술후 정자소견에서 정자수가  $40 \times 10^6/ml$  이상인 경우, 정상형이 60% 이상인 경우, 운동성이 60%이상인 경우에 의의있게 임신율이 높았다. 술후 정자소견을 임신군과 비임신군에 따라서 비교하면, 임신군의 경우 평균 정자수, 정상형, 운동성 등이 비임신군에 비하여 유의하게 좋았다. 따라서 임신군의 경우 비임신군에 비해 술후 정자의 향상 소견이 많이 나타나므로 남성 불임의 과소약정자증 소견을 보이는 정계정맥류는 조기 진단과 치료가 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

## 결 론

정계정맥류환자 중 66.8%에서 비정상적인 정자소견이 있으며, 이러한 비정상적인 소견은 불임을 주소로 내원한 경우 및 정계정맥류의 크기가 클수록 뚜렷하고, 교정술 후 정자의 호전되는 정도는 30세 미만 환자에서 30세 이상에서 보다 정자의 운동성이 의의있게 호전되며, 또한 불임을 주소로 내원한 환자에서 정맥류교정 후 임신율은 술전 정자수와 운동성에 따라 임신율에 의의있는 차이가 있는 결과를 볼 때, 남성불임의 정계정맥류환자는 정계정맥류의 크기 및 나이에 따라 정자의 변형과 술후의 호전이 영향을 받므로 남성불임에 있어서 정계정맥류의 조기 진단 및 치료가 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

## 참 고 문 헌

1. Kursh ED. What is the incidence of varicocele in a fertile population? *Fertil Steril* 1987; 48: 510-1.
2. Dhabuwala CB, Hamid S, Moghissi KS. Clinical versus subclinical varicocele: Improvement in fertility after varicocelectomy. *Fertil Steril* 1992; 57: 854-7.

3. Hiroshi T, Jisaburo S, Abraham TKC. The pathophysiology of varicocele in male infertility. *Fertil Steril* 1991; 55: 861-8.
4. Gorelick FI, Goldstein M. Loss of fertility in men with varicocele. *Fertil Steril* 1993; 59: 613-6.
5. Charney CW. Effect of varicocele on fertility. Results of varicocelectomy. *Fertil Steril* 1962; 13: 47-56.
6. MacLeod J. A possible factor in the etiology of human male infertility: Preliminary report. *Fertil Steril* 1962; 13: 29-33.
7. Marks JL, McMahon R, Lipshultz LI. Predictive parameters of successful varicocele repair. *J Urol* 1986; 136: 609-12.
8. Scott LS, Young D. Varicocele: A study of its effect on human spermatogenesis, and of the results produced by spermatic vein ligation. *Fertil Steril* 1962; 13: 325-34.
9. Michael HS, Ilene FW, Harris MN. Treatment outcome after varicocelectomy: A critical analysis. *Urol Clin North Am* 1994; 21: 526-7.
10. Tinga DJ, Jager S, Bruijnen CL, Kremer J, Mensink HJ. Factors related to semen improvement and fertility after varicocele operation. *Fertil Steril* 1984; 41: 404-10.
11. Okuyama A, Nakamura M, Namiki M, Takyama M, Utsunomiya M, Fujioka H. Surgical repair of varicocele at puberty: Preventive treatment for fertility improvement. *J Urol* 1988; 139: 562-4.
12. Laven JS, Haans LC, Mali WP, te Velde ER, Wensing CJ, Eimers JM. Effects of varicocele treatment in adolescents: A randomized study. *Fertil Steril* 1992; 58: 756-62.
13. Nilsson S, Edvinson A, Nilsson B. Improvement of semen and pregnancy rate after ligation and division of the internal spermatic vein: Fact or fiction? *Br J Urol* 1979; 51: 591-6.
14. Sayfan J, Soffer Y, Orda R. Varicocele treatment: Prospective randomized trial of 3 methods. *J Urol* 1992; 148: 1447-9.
15. Russel JK. Varicocele, age, and fertility. *Lancet* 1957; 2: 222.
16. 조인래, 김영찬, 최형기. 음낭-음경 발기조영술로 살펴본 발기부전과 정계정맥류의 상관관계. *대한의협회지* 1991; 34: 307-15.
17. 배 철, 최형기. 방사선 동위원소를 이용한 정계정맥류의 진단에 관한 고찰. *대한비뇨 회자* 1990; 31: 707-14.
18. MacLeod J. Seminal cytology in the presence of varicocele. *Fertil Steril* 1965; 16: 735-57.
19. Steckel J, Dicker A, Goldstein M. Relationship between varicocele size and response to varicocelectomy. *J Urol* 1993; 149: 769-71.
20. Yarborough MA, Burns JR, Keller FS. Incidence and clinical significance of subclinical scrotal varicoceles. *J Urol* 1989; 141: 1372-4.
21. Goldstein M, Gilbert BR, Dicker AP, Dwosh J, Gnecco C. Microsurgical inguinal varicocelectomy with delivery of the testes: An artery and lymphatic sparing technique. *J Urol* 1992; 148: 1808-11.
22. Vasquez-Levin M, Chaparro CA, Medley NE. Response of critical morphologic assessment to therapeutic varicocelectomy [abstract O-052] (data presented at conference). *Fertil Steril* 1992; 58: S23.
23. Baker HW, Burger HG, deKretser DM, Hudson B, Rennie GC, Straffon WG. Testicular vein ligation and fertility in men with varicoceles. *Br Med J* 1985; 291: 1678-80.
24. McClure RD, Khoo D, Javri K, Hricak H. Subclinical varicocele: The effectiveness of varicocelectomy. *J Urol* 1991; 145: 789-91.