

## 일차 정관정관문합술에 실패한 환자에서 시행된 재정관정관문합술과 세포질내 정자주입술

### Repeat Vasovasostomy Versus MESA/TESE with ICSI in Patients Failed to Vasovasostomy

서울의대 비뇨기과

김 수 응

#### I. 서 론

미세술기를 이용한 정관정관문합술 (vasovasostomy)은 높은 성공률이 예견되는 수술이다. 정관 폐쇄의 기간에 따라 수술 성공률에 차이가 날 수 있으나 보편적으로 술후 개통률과 임신율은 각각 90%와 50%를 상회하는 것으로 알려져 있다.<sup>1-3</sup> 그러나 10% 정도의 환자들은 정관정관문합술에도 불구하고 정로 개통에 실패하게 된다. 그러므로 일차 정관정관문합술이 실패하였음에도 불구하고 임신을 원하는 환자들이 병원을 방문하였을 때 이들 환자들에게 올바른 치료의 지침을 설명해 주는 것은 불임을 담당하는 의사들의 중요한 임무 중의 하나이다.

일차 정관정관문합술이 실패한 경우, 정관복원술 (vasectomy reversal)을 재시도하는 것과 세포질내 정자주입술 (intracytoplasmic sperm injection, 이하 ICSI)로 대표되는 보조생식술의 적용을 고려해 볼 수 있겠다. ICSI를 주축으로 하는 보조생식술의 발달이 남성 불임증의 치료에 획기적인 전기를 제공한 것은 사실이나 ICSI의 성과에 고무되어 일부에서는 ICSI를 모든 남성 불임의 치료에 적용하려는 시도가 있는 것도 사실이다.

결론부터 미리 말하면, 일차 정관정관문합술이 실패한 환자들에서 ICSI의 적용이 가능하나 여러 가지 측면을 고려할 때 정관복원술을 재시도하는 것이 치료의 원칙이다. 저자는 본 란에서 일차 정관정관문합술이 실패한 경우, 정관복원술의 재시도를 우선적으로 고려해야 하는 이유를 먼저 설명할 것이다. 다음으로 정관복원술의 재시도를 결정하였을 때, 술중 정관액에서 정자가 검출되지 않는 경우에 수술의 방법으로 정관정관문합술을 시행해야 할 지 또는 이보다 술기적으로 힘든 부고환정관문합술 (epididymovasostomy)을 시행해야 할 지에 대해 이야기하고자 한다.

#### II. 정관복원 재수술이 우선적으로 고려되어야 하는 이유

##### 1. 수술 성적

일차 정관정관문합술이 실패한 경우, 정관복원 재수술을 우선적으로 시행해야 할 이유들 중 가장 중요한 것으로 정관복원 재수술을 통하여 비교적 좋은 수술 결과를 얻을 수 있다는 점이다. 비록 소수의 연구들이지만 지금까지 이전 정관정관문합술이 실패하여 정관복원술을 재시행한

**Table 1.** Surgical outcomes of repeat vasectomy reversal series

References	Patency rate (%)	Pregnancy rate (%)
Belker et al <sup>2</sup>	75.1 (148/197)	43.3 (52/120)
Fox <sup>4</sup>	63.6 (14/20)	27.3 (6/22)
Donovan et al <sup>5</sup>	77.8 (14/18)	44.4 (8/18)
Matthews et al <sup>6</sup>	67.2 (43/64)	26.6 (17/64)
Hernandez & Sabanegh <sup>7</sup>	78.8 (26/33)	30.8 (8/26)
Our series <sup>8</sup>	91.9 (57/62)	57.1 (24/42)
Overall	76.6 (302/394)	39.4 (115/292)

후 얻은 수술 성적들을 보면 평균 개통률은 76.6% (63.6~91.9), 평균 임신율은 39.4% (26.6~57.1)로 보고되고 있다 (Table 1).<sup>2,4-8</sup> 물론 이 수술 성적들은 정관복원술의 방법에 따른 차이를 고려하지 않은 전체적인 수술 결과이다.

일차 정관정관문합술이 실패하였을 때, MESA (microsurgical epididymal sperm aspiration)나 TESE (testicular sperm extraction)와 같은 정자채취술 이후 ICSI를 시행하였을 때의 수술 성적만을 따로 정리한 보고는 없다. 그러나 정관정관문합술이 실패한 경우, 수술적 교정이 불가능한 정도의 폐쇄, 선천성 정관무형성증 (congenital agenesis of vas deferens) 등과 같은 폐쇄성 무정자증에서 시행된 ICSI의 성적을 보고한 여러 결과들<sup>9-12</sup>을 참고할 때, 각 ICSI cycle 당 평균 임신율은 56% (52~60), 평균 출산율은 29% (14~35)이다. MESA를 적용할 경우 수술 성적이 조금 더 나은 것으로 되어 있으나 TESE의 성적과 통계학적으로 유의한 차이는 없다.

일차 정관정관문합술이 실패한 경우에 시행된 정관복원 재수술을 통하여 약 40%의 임신율을 기대할 수 있다. 이러한 임신율의 산출에 포함된 임신 예들은 모두 자연임신의 경우였으므로 각 논문들에 정확한 출산율은 명시되어 있지 않으나 임신율에 상응하는 출산율이 기대된다. 실제 본 교실의 경험<sup>8</sup>을 볼 때, 슬후 임신 여부가 확인된 42례 중 임신이 확인된 경우는 24례 (57.1%)였고 출산에까지 성공한 경우는 22례 (52.4%)였다. 이상에서 알 수 있듯이 수술 성적을 고려할 때, 일차 정관정관문합술이 실패한 경우에 일차적인 치료법은 정관복원 재수술이 되어야 할 것이다.

## 2. 비용적인 측면

어떠한 치료법을 선택할 때 꼭 고려해야 할 사항 중의 하나가 비용적인 측면이다. 아직까지 국내에서 이러한 주제의 보고는 없으나 국외 보고가 몇 개 있어 이를 소개하면 다음과 같다.

Kolettis와 Thomas<sup>13</sup>는 정관복원술의 방법으로 부고환정관문합술을 시행했을 때의 수술 성적과 소요된 비용을 통상적인 폐쇄성 무정자증에서 ICSI의 결과와 비교하여 출산아 당 비용은 부고환정관문합술에서 31,000\$, ICSI에서는 51,000\$이므로 정관복원술이 ICSI에 비하여 비용-효과적인 측면에서 더 나은 (cost-effective) 치료법이라고 하였다. 또한 Heidenreich 등<sup>14</sup>은 정관정관문합술과 ICSI를 비교한 연구에서 정관정관문합술이 ICSI에 비하여 임신율이 높고 (52% vs 22.5%), 비용이 적게 드는 (출산아 당 5,447 DM vs 28,804 DM) 치료법이라 하였다. 이러한 비교 연구들은 정관절제술 후 임신을 원하는 경우, 첫 치료법으로 정관복원술 또는 ICSI를 선택한 경우를 대상으로

하고 있다. 최근 Donovan 등<sup>5</sup>은 정관복원술을 재시행하는 경우와 ICSI에 소요되는 비용을 비교한 연구에서 정관복원 재수술의 출산아 당 비용이 35,500\$임에 비해 ICSI를 시행하면 약 2.4배의 비용이 소요된다고 하였다.

국내의 경우, 지나치게 낮은 수가로 외국의 경우와 비교하는 것은 무리가 있다. 비보험으로 정관정관문합술을 시행하는 경우 각 병원마다 다소의 차이가 있겠지만 입원비와 수술비를 포함하여 대략 200만원 정도의 비용이 소요된다. 물론 국소마취하에 수술을 시행하거나 당일 수술을 시행하는 경우 비용은 더욱 감소할 수 있다. 이에 비하여 ICSI는 여성의 과배란 유도, 난자의 채취, ICSI의 시술비 등을 포함할 때 대략 300만원 정도의 비용이 소요된다. 물론 이 비용에는 MESA나 TESE와 같은 정자채취술에 소요되는 비용은 포함되지 않았다. 그러므로 비용-효율적인 측면에서도 일차 정관정관문합술이 실패한 경우 정관복원술을 재시행하는 것이 더 낫겠다.

### 3. 안전성

지금까지의 연구 결과를 볼 때 ICSI가 출산아에 있어서 유전적 결함을 증가시킨다는 증거는 없다. 그러나 자연임신 과정에서는 소멸되는 foreign DNA가 ICSI를 통하여 난자에 전파될 수 있다는 실험적 증거는 있다.<sup>15</sup> 또한 약물을 이용한 과배란, 난자채취, embryo transfer 등의 보조생식술과 관련된 여성측의 합병증도 고려되어야 할 것이다.<sup>16</sup> 그 외 ICSI를 통한 출산시 높은 비율로 보고되는 다생아 (multiple birth)도 무시되어서는 안 될 것이다.

### 4. ICSI의 발달

일차 정관정관문합술이 실패한 경우 정관복원 재수술을 적극 시도해야 할 이유 중의 하나가 ICSI의 발달이라면 언뜻 모순되는 이야기인 것 같다. ICSI의 도입 이전에는 정관복원술 후 정로의 개통에는 성공하여 사정액내 정자가 검출되나 임신이 안 되는 경우에는 수술의 실패로 간주하였다. 그러나 ICSI의 발달로 인하여 이러한 환자들에서도 사정액을 이용한 ICSI를 시도할 수 있어 MESA나 TESE와 같은 정자채취술의 반복으로 인한 환자의 비용과 고통을 피할 수 있게 되었다. Table 1에 정리한 결과들에서 알 수 있듯이 정관복원 재수술을 통하여 평균 76.6%의 개통률을 얻을 수 있으며 본 교실의 경험<sup>8</sup>에서 술후 개통률은 92%에 달하였다.

## III. 정관복원 재수술의 수술 방법

이상의 내용에서 알 수 있듯이 일차 정관정관문합술이 실패한 경우 정관복원 재수술이 ICSI에 우선하여 시행되어야 한다는 점에는 이론의 여지가 없는 것 같다. 그러나 다소 논란의 여지가 있는 부분은 수술 방법에 관한 사항이다.

### 1. 정관정관문합술의 실패 원인

정관정관문합술에도 불구하고 약 10% 정도의 환자들은 정로 개통에 실패하게 되는데, 이의 원인으로는 문합 부위의 재폐쇄와 이차적인 부고환의 폐쇄를 들 수 있다.<sup>17,18</sup> 문합 부위의 재폐쇄는 대개 술중 발생하는 술기적인 문제에서 기인한다.<sup>19</sup> 정관절제술의 결절이 충분히 제거되지 못하여 반흔 (scar)이 남아있는 조직에 문합술이 시행된 경우, 문합이 시행될 정관의 단면에 지혈

이 시행된 경우, 문합은 성공적으로 시행되었으나 문합부에 긴장 (tension)이 있는 경우 등이 이에 해당된다. 실패 원인으로 거론되는 다른 한 가지는 이차적인 부고환의 폐쇄이다. 이는 정관의 폐쇄로 정관내압이 증가하고 이로 인하여 부고환관의 파열이 유발되어 이차적인 부고환 폐쇄가 발생한다는 Silber<sup>18</sup>의 주장에 그 이론적 근거를 두고 있다. 그는 미세술기를 이용하여 정확한 정관정관문합술이 시행되었음에도 불구하고 술후 무정자증을 보인 환자들을 대상으로 한 연구에서 이차적인 부고환의 폐쇄를 병리학적으로 증명하였고 이를 'epididymal blowout'이라고 명명하였다.

## 2. 기존의 수술 원칙

일차 정관정관문합술이 실패하여 정관복원 재수술을 시도하는 경우 논란이 있는 부분은 술중 정관액에서 정자가 검출되지 않는 경우에 정관정관문합술을 시행해야 할 지 혹은 힘든 술기의 부고환정관문합술을 시행해야 할 지에 대한 사항이다. 남성 불임을 전공으로 하는 구미의 미세수술자들은 이러한 경우 대부분 부고환정관문합술을 선택한다.<sup>5-7</sup> 물론 이러한 수술 원칙은 술중 정관액에서 정자가 검출되지 않는 것은 정관폐쇄에 따른 이차적인 부고환의 폐쇄에 기인한다는 Silber<sup>5</sup>의 연구 결과에 그 이론적 근거를 두고 있다. 그 결과 일차 정관정관문합술이 실패하여 시행되는 정관복원 재수술에서 적어도 일측의 부고환정관문합술이 시행되는 빈도는 33~73%에 이르는데,<sup>2,7,9</sup> 이는 일차 정관복원술에서의 4%에 비하여 현저히 높다.<sup>2,6</sup>

## 3. 저자의 다른 의견

본 교실의 백 등<sup>8</sup>은 정관액에서 정자가 발견되지 않는다는 사실이 반드시 부고환폐쇄를 의미하는 것은 아니라고 생각하였다. 정관절제술로 정관폐쇄가 이루어진 상황에서 일차 정관정관문합술에 실패하였다는 것만으로 이차적인 부고환폐쇄가 그렇듯 현저히 증가한다는 것은 납득하기 어렵다. 본 교실의 경험에서도 양측 정관 모두에서 정자가 관찰된 경우는 총 62례 중 23례 (37.1%)였기 때문에 기존의 이론에 따른다면 62.9%의 환자에서 적어도 일측 부고환정관문합술이 시행되어야 하였다. 그러나 저자들은 본 연구에서 정관액에서의 정자 검출 유무에 상관없이 가능한 전례에서 정관정관문합술을 시행하고자 하였다. 2례에서 일측의 정관정관문합술과 대측의 부고환정관문합술을 시행하였지만 이는 정자가 검출되지 않았기 때문이 아니라 절제되어야 할 정관이 길어 정관정관문합술이 시행될 경우 문합부의 긴장이 우려되었기 때문이었다.

## IV. 정관복원 재수술시 정관정관문합술이 우선적으로 고려되어야 하는 이유

### 1. 기존 보고의 분석: 술중 정관액에서 정자가 검출되지 않는 경우

Sharlip<sup>20</sup>은 일차 정관복원술시 양측 정관액에서 정자가 검출되지 않았음에도 불구하고 정관정관문합술을 시행하여 장기 추적이 가능하였던 10례 중 6례에서 술후 정액검사에서 정상 범위의 정자를 관찰할 수 있었고 5례에서는 임신에 성공하였음을 보고하였다. 또한 술후 무정자증을 보였던 4례 중 3례에서 정관복원 재수술이 시행되었는데 전례에서 문합부의 폐쇄는 없었고 부고환폐쇄가 확인되어 부고환정관문합술을 시행하였다고 하였다. 그러나 Royle과 Hendry<sup>21</sup>는 정관정관문합술 후 무정자증을 보인 23명의 환자들에서 정관복원 재수술을 시행한 결과 단지 4례 (17.4%)에서 부고환폐쇄가 확인되어 부고환정관문합술을 시행하였으며 많은 경우 (12/23) 일차 문

합부의 재폐쇄가 확인되어 정관정관문합술을 재시행하여 좋은 수술 결과를 얻을 수 있었다고 하였다.

Vasovasostomy Study Group의 대단위 연구<sup>2</sup> 결과에 따르면 일차 정관복원술시 양측 정관액에서 정자가 검출되지 않는 빈도는 정관폐쇄의 기간과 관련성이 있다고 하였다. 정관폐쇄의 기간이 2년 이내인 경우 양측 정관액에서 정자가 검출되지 않는 경우는 9% (5/58)에 불과하나 폐쇄의 기간이 15년 이상인 경우에는 27% (7/26)로 증가한다고 하였다. 양측 정관액에서 정자가 발견되지 않은 경우 정관정관문합술을 시행하였을 때 수술 성적은 개통률이 60.2% (50/83), 임신율은 30.8% (20/65)로 보고하였다.

이상의 연구 결과들을 종합해 보면, 일차 정관복원술시 정관액에서 정자가 검출되지 않더라도 수술 방법은 정관정관문합술이 권장된다. 한편 일차 정관정관문합술이 실패하여 정관복원 재수술을 시행할 때 정관액에서 정자가 검출되지 않는 경우에는 부고환폐쇄가 선행되었을 가능성이 어느 정도는 상승한다. 그러나 일차 정관정관문합술의 실패 원인들 중 이차적 부고환폐쇄가 차지하는 부분은 그리 많지 않아 보인다.

## 2. 기존 보고의 분석: 정관복원술의 방법으로 부고환정관문합술이 선택된 경우

지금까지 이전 정관정관문합술이 실패하여 정관복원술을 재시행한 후 얻은 수술 성적들을 보면 평균 개통률은 76.6% (63.6~91.9), 평균 임신율은 39.4% (26.6~57.1)로 보고되고 있다 (Table 1).<sup>2,4-8</sup> 이러한 성적은 ICSI를 통하여 기대되는 성공률에 비해 높지만 처음으로 정관정관문합술이 시행되었을 때의 성적에는 미치지 못한다. 그러나 본 교실의 경험<sup>8</sup>으로 볼 때 최소한 일측에서 정관정관문합술을 시행한 경우 수술의 개통률과 임신율은 91.9%, 57.1%였으며 출생률은 52.4%에 달하였다. 지금까지 보고된 정관복원 재수술의 수술 성적이 일차 정관정관문합술에 비하여 떨어지며, 본 연구 수술 성적이 기존의 보고에 비하여 높은 이유는 기존의 보고들에서는 부고환정관문합술이 흔히 시행된 결과로 추정된다.

1978년 Silber<sup>22</sup>에 의하여 미세 단일관 문합법 (microsurgical single tubular anastomosis)이 도입된 이래 부고환정관문합술의 수술 성공률이 크게 향상되었다. 그러나 부고환정관문합술은 고도의 미세술기를 요구하는 어려운 수술이며, 술후 개통률과 임신율은 79.7 (47.6~85.3)%와 34.0 (19.0~42.1)%에 머물고 있다.<sup>23-28</sup> 정관복원 재수술에 관한 기존 보고들의 수술 성적을 정관복원술의 수술 방법에 따라 비교해 보면, 적어도 일측에서 정관정관문합술이 시행된 환자들의 술후 개통률과 임신율은 82.9~88%, 35.1~51.6%인 반면에 부고환정관문합술만을 시행받은 환자들의 술후 개통률과 임신율은 40.7~69%, 14.8~40.0%에 불과하다 (Table 2).

## 3. 본 교실의 경험<sup>8</sup> 분석

저자는 기존 보고들에서 정관복원 재수술의 수술 성적이 좋지 못한 것은 부고환정관문합술을 시행한 경우가 많았기 때문이며 이들 중 상당 부분은 실제 부고환폐쇄가 없음에도 불구하고 부고환정관문합술이 시행되었을 가능성이 있는 것으로 생각한다. 그러나 본 연구의 대상군에서 일차 정관정관문합술이 적절한 술기에 의하여 이루어졌는가에 대해서는 의문이 남는다. 대상군 중 1례를 제외한 전례는 다른 병원들에서 일차 정관정관문합술이 시행되었던 경우였다. 일차 정관정관문합술이 미세술기를 제대로 갖추지 못한 술자에 의해 이루어져 문합부의 재폐쇄가 일어났

**Table 2.** Surgical outcomes of repeat vasectomy reversal series

References	Requiring at Least 1 EV* (%)	Patency in Group I† (%)	Patency in Group II‡ (%)	Overall Patency Rate	Pregnancy in Group I (%)	Pregnancy in Group II (%)	Overall Pregnancy Rate
Belker et al <sup>2</sup>	33.0 (65/197)	82.9 (131/158)	43.6 (17/39)	75.1 (148/197)	51.6 (48/93)	14.8 (4/27)	43.3 (52/120)
Fox <sup>4</sup>	0 (0/22)	63.6 (14/20)	-	63.6 (14/20)	27.3 (6/22)	-	27.3 (6/22)
Donovan et al <sup>5</sup>	55.6 (10/18)	84.6 (11/13)	60.0 (3/5)	77.8 (14/18)	46.2 (6/13)	40.0 (2/5)	44.4 (8/18)
Matthews et al <sup>6</sup>	56.3 (36/64)	86.5 (32/37)	40.7 (11/27)	67.2 (43/64)	35.1 (13/37)	14.8 (4/27)	26.6 (17/64)
Hernandez & Sabanegh <sup>7</sup>	73.2 (30/41)	88 (?)	69 (?)	78.8 (26/33)	46 (?)	15 (?)	30.8 (8/26)
Our series <sup>8</sup>	0 (0/62)	91.9 (57/62)	-	91.9 (57/62)	57.1 (24/42)	-	57.1 (24/42)

\*; Epididymovasostomy, †; Vasovasostomy on minimal I side, ‡; Epididymovasostomy only

다면 본 연구의 결론을 일반화하는 데에는 무리가 있을 수도 있겠다.

본 교실의 경험례 중 5례는 술후 첫 정액검사부터 무정자증을 보였다. 이들 중 4례는 술중 양측 정관액에서 정자를 발견할 수 없었으며, 정관폐쇄의 기간은 7년 이상이었고, 누출된 정관액의 양이 매우 적었다. 이 4례의 경우에는 이차적 부고환폐쇄가 일차 정관정관문합술의 실패 원인일 가능성이 매우 높다. 그러나 대부분 (91.9%)의 경우 술후 사정액에서 정자가 출현하여 일차 정관정관문합술의 실패 원인은 문합부의 재폐쇄였다.<sup>6,15</sup> 실제 정관복원 재수술을 해 보면 이전 정관정관문합술의 문합부를 중심으로 1~2 cm 정도의 정관이 위축된 것을 종종 볼 수 있다. 이것은 아마도 이전 수술시 문합부에 장력이 가해져 허혈성 괴사가 일어난 것으로 여겨진다. 이러한 경우 고환측의 정관을 충분히 박리함으로써 대부분 긴장 없이 정관정관문합술을 성공적으로 시행할 수 있었다. 따라서 국소마취하에 수술을 시행하는 것은 술기적으로 바람직하지 않다고 생각한다. 또한 본 연구에서 문합 부위는 곡선부 정관인 경우가 더 많았다 (54.2%). 그러므로 비록 변형 이층문합술이 이층문합술과 비슷한 성공률을 얻을 수 있다고 하나, 정관복원 재수술의 경우에는 원칙적으로 미세수술기법을 이용한 이층문합술이 시행되어야 한다고 생각한다. 술후 높은 개통률이 기대되나 대략 20%의 환자에서는 술후 정로의 개통에 실패하게 되므로 술중 정관액에서 정자가 검출되는 경우 향후 ICSI를 고려한 정자의 동결보존도 적극 고려되어야 할 것이다.

저자는 수술 성적에 영향을 미칠 수 있는 다양한 인자들에 대하여 조사하였다. 비록 예수가 적어 통계적 신뢰성은 낮으나 정관폐쇄의 기간, 술중 정관액에서 정자의 검출 유무, 정관복원술의 방법, 정관정관문합술의 문합 부위, 환자의 나이, 술후 정액검사의 소견 등, 어떠한 인자도 수술 성적에 영향을 미치지 않았다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 일차 정관정관문합술에 실패한 환자에서 부고환정관문합술의 적응증을 도출해 낼 수 없었다. 이에 대해서는 향후 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이다. 다만 부인의 나이가 많을수록 임신율이 떨어지는 것으로 나타났다 (p=0.018). 임신 여부의 확인이 가능하였던 42례 중 13례는 술후 정로의 개통에는 성공하였으나 임신에는 실패한 예들로서 이들 환자들 배우자의 평균 연령은 36.9 (30~49)세로 임신에 성공한

배우자들의 평균 연령인 33.6 (29~42)세에 비하여 통계적 유의성은 없었으나 높은 것으로 나타났다. 이들 13례 중 6례는 재혼을 한 경우로 배우자의 과거 임신력이 입증되지 않은 경우였다. 이러한 사실들은 정관복원 재수술 후 사정액내 정자가 출현함에도 불구하고 임신에 실패하는 경우, 여성측 불임의 가능성이 있음을 시사한다.

본 연구의 대상군 중 임신에 성공한 24례의 수술 후 임신까지의 평균 기간은 11.7개월이었다. 이들 중 18례가 술후 1년 이내에 임신이 되었고 나머지의 경우에는 15~48개월 사이에 임신이 이루어졌다. 따라서 일차 정관정관문합술이 실패하여 재수술을 받은 경우 술후 개통이 확인된다면 최소한 12개월은 기다려야 할 것이며 이에 대한 충분한 술전 교육이 필요할 것이다.

## V. 결 론

일차 정관정관문합술이 실패한 경우에 수술 성적, 비용, 안전성 등의 여러 가지 면을 고려할 때 정관복원 재수술이 ICSI에 대하여 우선적으로 시행되어야 한다. 또한 정관문합부의 재폐쇄가 정관정관문합술이 실패하게 되는 가장 흔한 원인이므로 술중 정관액에서 정자의 검출 유무에 상관없이 미세술기를 이용한 이층 정관정관문합술을 우선적으로 시행되어야 할 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. Lee HY. A 20-year experience with vasovasostomy. *J Urol* 1986; 136: 413-5.
2. Belker AM, Thomas AJ Jr, Fuchs EF, Konnak JW, Sharlip ID. Results of 1,469 microsurgical vasectomy reversals by the Vasovasostomy Study Group. *J Urol* 1991; 145: 505-11.
3. Fox M. Vasectomy reversal-microsurgery for best results. *Br J Urol* 1994; 73: 449-53.
4. Fox M. Failed vasectomy reversal: is a further attempt worthwhile using microsurgery? *Eur Urol* 1997; 31: 436-40.
5. Donovan JF Jr, DiBaise M, Sparks AE, Kessler J, Sandlow JI. Comparison of microscopic epididymal sperm aspiration and intracytoplasmic sperm injection/in-vitro fertilization with repeat microscopic reconstruction following vasectomy: is second attempt vas reversal worth the effort? *Hum Reprod* 1998; 13: 387-93.
6. Matthews GJ, McGee KE, Goldstein M. Microsurgical reconstruction following failed vasectomy reversal. *J Urol* 1997; 157: 844-6.
7. Hernandez J, Sabanegh ES. Repeat vasectomy reversal after initial failure: overall results and predictors for success. *J Urol* 1999; 161: 1153-6.
8. 박달우, 김수용, 백재승. 일차 정관정관문합술에 실패한 환자에서 시행된 재정관정관문합술. *대한비뇨학회지* 2001 (in press).
9. Chen CS, Chu SH, Soong YK, Lai YM. Epididymal sperm aspiration with assisted reproductive techniques: difference between congenital and acquired obstructive azoospermia? *Hum Reprod* 1995; 10: 1104-8.
10. Tournaye H, Devroey P, Liu J, Nagy Z, Lissens W, Van Steirteghem A. Microsurgical epididymal

sperm aspiration and intracytoplasmic sperm injection: a new effective approach to infertility as a result of congenital bilateral absence of the vas deferens. *Fertil Steril* 1994; 61: 1045-51.

11. Silber SJ, Nagy Z, Liu J, Tournaye H, Lissens W, Ferec C, et al. The use of epididymal and testicular spermatozoa for intracytoplasmic sperm injection: the genetic implications for male infertility. *Hum Reprod* 1995; 10: 2031-43.
12. Schlegel PN, Palermo GD, Alikani M, Adler A, Reing AM, Cohen J, et al. Micropuncture retrieval of epididymal sperm with in vitro fertilization: importance of in vitro micromanipulation techniques. *Urology* 1995; 46: 238-41.
13. Kolettis PN, Thomas AJ Jr. Vasoepididymostomy for vasectomy reversal: a critical assessment in the era of intracytoplasmic sperm injection. *J Urol* 1997; 158: 467-70.
14. Heidenreich A, Altmann P, Engelmann UH. Microsurgical vasovasostomy versus microsurgical epididymal sperm aspiration/testicular extraction of sperm combined with intracytoplasmic sperm injection. A cost-benefit analysis. *Eur Urol* 2000; 37: 609-14.
15. Chan AW, Luetjens CM, Dominko T, Ramalho-Santos J, Simerly CR, Hewitson L, et al. Foreign DNA transmission by ICSI: injection of spermatozoa bound with exogenous DNA results in embryonic GFP expression and live rhesus monkey births. *Mol Hum Reprod* 2000; 6: 26-33.
16. Schenker JG, Ezra Y. Complications of assisted reproductive techniques. *Fertil Steril* 1994; 61:411-22.
17. Silber SJ. Microscopic vasectomy reversal. *Fertil Steril* 1977; 28: 1191-202.
18. Silber SJ. Epididymal extravasation following vasectomy as a cause for failure of vasectomy reversal. *Fertil Steril* 1979; 31: 309-15.
19. Belker AM. The failed vasovasostomy/vasoepididymostomy. In: Cohen MS, Resnick MI, editors. *Reoperative urology*. Boston: Little, Brown and Co., 1995. pp. 245-9.
20. Sharlip ID. The significance of intravasal azoospermia during vasovasostomy: answer to a surgical dilemma. *Fertil Steril* 1982; 38: 496-8.
21. Royle MG, Hendry WF. Why does vasectomy reversal fail? *Br J Urol* 1985; 57: 780-3.
22. Silber SJ. Microscopic vasoepididymostomy: specific microanastomosis to the epididymal tubule. *Fertil Steril* 1978; 30: 565-71.
23. Fogdestam I, Fall M, Nilsson S. Microsurgical epididymovasostomy in the treatment of occlusive azoospermia. *Fertil Steril* 1986; 46: 925-9.
24. Schegel PN, Goldstein M. Microsurgical vasoepididymostomy: refinements and results. *J Urol* 1993; 150: 1165-9.
25. Niederberger C, Ross LS. Microsurgical epididymovasostomy: predictors of success. *J Urol* 1993; 149: 1364-7.
26. Matsuda T, Horii Y, Muguruma K, Komatz Y, Yoshida O. Microsurgical epididymovasostomy for obstructive azoospermia: factors affecting postoperative fertility. *Eur Urol* 1994; 26: 322-6.
27. McLoughlin MG. Vasoepididymostomy: the role of the microscope. *Can J Surg* 1982; 25: 41-3.
28. Marmar JL. Management of the epididymal tubule during an end-to-side vasoepididymostomy. *J Urol* 1995; 154: 93-6.