

난임부부와 미혼청년을 위한 가임력증진 지침서

남성 난임의 올바른 진단과 치료

남성 난임 치료 의사 43년,
박남철 센텀종합병원 원장의 남성 난임 이야기

가임과-가임 증진센터에 주한 가임력 증진 지침서 2024. 11. 21

2024. 11. 21

난임부부와 미혼청년을 위한 가임력증진 지침서

남성 난임의 올바른 진단과 치료

남성 난임 치료 의사 43년,
박남철 센텀종합병원 원장의 남성 난임 이야기

난임부부와 미혼청년을 위한 가임력증진 지침서

남성 난임의 올바른 진단과 치료

남성 난임 치료 의사 43년,
박남철 센텀종합병원 원장의 남성 난임 이야기



著者 박남철 (朴南喆) 院長 略歷

- 1981.2 부산대학교 의과대학 졸업
- 1981.3 의사면허 취득
- 1984.2 부산대학교 대학원 의학과 석사학위 취득
- 1985.3 전문의 (비뇨기과) 면허 취득
- 1985.4 - 1986.4 보병 79연대 군의관
- 1986.4 - 1988.4 국군부산병원 비뇨기과 과장
- 1988.5 - 1989.4 부산 해동병원 비뇨기과 과장
- 1989.6 - 2022.2 부산대학교 의과대학 비뇨의학교실 교수
- 1991.2 부산대학교 대학원 의학과 박사학위 취득
- 1993.9 - 1994.2 미국 메이요클리닉 재스빌 비뇨기과 임상 펠로우
- 1994.3 - 1994.8 일본 오사카대학 의학과 비뇨기과학교실 객원연구원
- 1997.3 - 1999.2 부산대학교 의과대학 의학과장 및 대학원 의학과 주임
- 1999.6 - 1999.11 미국 클리블랜드 클리닉 비뇨기과 및 인간생식센터 연구 펠로우
- 2000.9 - 2006.8 부산대학교 의과대학 비뇨기과학교실 주임교수 및 부산대학교병원 비뇨기과 과장
- 2003.12 - 2005.5 부산대학교병원 기획조정실장
- 2004.1 - 2010.1 인구보건복지협회 부산지부 회장
- 2004.9 - 2005.2 부산대학교 의과대학 의료경영최고관리자과정 수료
- 2006.1 - 2009.5 부산지역암센터 건립추진단장
- 2006.4 - 2008.3 대한남성과학회 회장
- 2007.11 - 2011.10 아시아태평양성의학회 (APSSM) 사무총장
- 2009.4 - 2011.11 대한남성갱년기학회 회장
- 2009.10 - 2011.9 아시아태평양남성갱년기학회 (APSMHA) 회장
- 2009.5.20 - 2012.10.29 부산대학교병원 23, 24대 병원장
- 2011.11 - 2013.10 대한성학회 회장
- 2013.1 - 2018.12 부산문화방송(MBC) 시청자 위원
- 2015.8 - 현재 재단법인 한국공공정자은행연구원 이사장
- 2016.3 - 2018.8 아시아오세아니아 성학회 (AOFS) 회장
- 2017.8 - 2019.9 대한비뇨생식기통합기능의학연구회 회장
- 2018.5 미국 조지아주 Honorary Georgia Citizen 선정
- 2022.2 부산대학교 의과대학 비뇨의학교실 교수 정년퇴임
- 2022.3 - 2023.12 부산센텀병원 경영원장
- 2023.1 - 현재 대한결핵협회 부산광역시지부 지회장
- 2024.1 - 현재 센텀종합병원 원장
- 2024.3 - 현재 부산교통방송(TBN) 시청자 위원

남성 난임의 올바른 진단과 치료

남성 난임 치료 의사 43년,
박남철 센텀종합병원 원장의 남성 난임 이야기



—

發刊에 앞서

—

1981년 의사면허 취득으로 시작된 의사의 길 43년 그리고 1989년 부산대학교 의과대학 전임강사로 시작된 교수 생활 32년이 走馬看山과 같고 白駒過隙의 세월이었습니다. 오랜 시간 저와 함께 의업, 학업 그리고 교직의 길을 同苦同樂 하며 같이 걸었던 환자, 학생, 임직원, 선후배 그리고 동료 교수 여러분께 먼저 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

남성학은 20세기 끝 무렵에 와서 급속히 발전된 비교적 신학문에 속하는 의학의 한 분야입니다. 제가 비뇨기과 전공의를 할 때 만하더라도 요즘과 같은 제법 두껍고 번듯한 내용을 가진 남성학, 생식의학 그리고 남성 난임 교과서도 없었습니다. 현재 저희들이 하고 있는 남성학 분야 질환의 진단이나 치료 방법의 대부분이 늘 새로운 영역 개척의 산물이었습니다. 그 중에서도 남성 난임은 가족의 구성과 행복뿐만 아니라 우리 사회가 당면한 저출산 문제와 관련하여 학술적 중요성이 높게 평가되는 분야입니다.

난임의 성별 원인은 남성 요인 약 40%, 여성 요인 약 40%, 양성 요인 약 20%를 차지하지만, 환경오염, 과로, 스트레스, 지나친 흡연 및

음주 등의 다양한 요인에 의하여 가임기 남성에서 난임의 유병률은 빠르게 증가하고 있습니다. 늦은 결혼과 재혼으로 인해 이루어진 만혼 부부들 중에는 난임으로 고생하는 부부들이 적지 않습니다. 실제로 국민건강보험공단 자료에 따르면 2020년 남성 난임으로 내원한 환자는 79,251명으로 2016년 63,598명 대비 24.6% 증가한 반면 같은 기간 여성 난임 환자는 2020년 149,936명, 2016년 159,210명으로 5.8% 감소 추세를 나타내고 있습니다. 이러한 이유들로 인해 남성 난임 문제에 보다 각별한 사회적 관심과 의학적으로 조기진단과 치료의 필요성이 대두되고 있습니다.

최근 반세기 동안 보조생식술 등의 난임 치료의학의 괄목한 발달로 인해 많은 난치성 남성 난임 환자에서도 가임력 획득이 가능하게 되었습니다. 그러나 유전적 요인이나 후천적 요인으로 인해 고환에서의 정자생산 기능이 완전히 상실된 비폐쇄성 무정자증이라면 가임력 회복이 어려운 경우가 많습니다. 이런 경우 자식을 가지기 위해서는 입양 혹은 정자은행을 통해 비배우자 인공수정을 하는 방법밖에 없습니다. 이러한 문제의 해결을 위해 1997년 국내 최초의 부산대학교병원 정

자은행, 2015년 관련 분야의 연구 활동을 선도하는 세계 최초의 창조형 비영리 공인법인 한국공공정자은행연구원, 2019년 한국생식세포정보센터를 순차적으로 설립하여 공공정자은행의 운영과 관리 체계를 글로벌 수준으로 정립한 바 있습니다. 나아가 2022년 3월에는 부산센텀병원에 남성 가임력증진센터를 설립하여 정관복원술 시술 노력을 기울이지 않음으로써 2024년 7월에는 단일 시술의사가 시술한 정관복원술 세계 신기록 1900례를 수립한 바 있습니다.

출산과 양육이 준비된 난임 부부에게 가임력 회복은 가장 효율적인 인구 문제의 해결 방안의 하나가 될 것으로 생각되고 있습니다. 최근 중년에 들어서시는 남성들은 평균 수명 100세 시대를 바라보고 살고 있습니다. 따라서 노령 남성에서 전신 건강뿐만 아니라 생식능 유지도 매우 중요한 관심사가 될 것으로 예견되고 있습니다. 이를 위해서는 노인의학의 한 분야로서 자가항노화프로그램의 시동이 남성 생식 분야에도 적용되어야 할 것입니다. 이 책에 실린 생식의학과 남성 난임 분야의 교과서적 내용과 제가 임상에서 실제 경험한 환자들의 이야기는 남성 난임 환자, 결혼을 앞둔 예비 부부 뿐만 아니라 미혼 남성들에게도

자신들의 생식력 평가나 가임능 회복과 유지에 중요한 지식이 될 것으로 믿습니다.

의학은 과학 (science), 기술 (art) 그리고 인간성 (humanity)의 융합적 구현을 목표로 하는 학문입니다. 이러한 의학의 목표에 부합하여 제가 작성한 작은 메시지라도 앞으로 다가올 여러분들의 인생에서 건강과 행복을 얻는 데 보다 큰 역할을 할 수 있기를 기대합니다. 끝으로 2022년 퇴임 후 비뇨의학과 의사와 병원 경영자로서 봉사하며 일하는 제2인생을 열 수 있도록 도와주신 센텀의료재단 박중호 이사장님께 감사의 말씀을 드립니다. 그리고 발간의 전 과정을 성심껏 도와주신 한국공공정자은행연구원과 센텀종합병원 비뇨의학과 스텝 그리고 도서 출판 세리운 윤성업 사장님께도 머리 숙여 감사의 말씀을 드립니다.

여느 해와 남다른 무더위와 함께하는 2024 甲辰年 立秋,
박 남철 드림

차 례

I. 남성 난임 ABC

1. 난임의 정의, 빈도 그리고 특징은? • 11
2. 남성에서 가임능을 얻기 위해 필요한 조건은? • 12
3. 노인에서 생식능은 어떻게 변하는가? • 16
4. 남성 난임의 원인은 (분류와 설명)? • 17
5. 남성 난임의 진단방법은? • 20
6. 남성 난임의 치료방법은? • 24
7. 남성 난임환자에서 주의해야 할 사항은? • 29
8. 난임 부부에게 권유되는 식생활은? • 29
9. 난임 환자나 부부에게 드릴 말씀은? • 30

II. 정자은행 바로 알기

1. 당신의 정자 영원히 보존할 수 있다 • 34
2. 비배우자인공수정과 정자 기증 • 37

III. 정관수술과 정관복원술

1. 정관수술과 가족계획 • 42
2. 정관복원술 세계 최고 기록 1900례 • 47

IV. 남성 생식 이야기

1. 비뇨의학과 의사가 모르는 고환의 비밀 • 52
2. 남성에서 수태능을 높이기 위해서는? • 55
3. 음낭 안에 벌레 같은 것이 보여요 (정계정맥류) • 59
4. 키다리 김서방, 임신이 안돼요 (클라인펠터증후군) • 62

I

남성 난임 ABC

1. 난임의 정의, 빈도 그리고 특징은?
2. 남성에서 가임능을 얻기 위해 필요한 조건은?
3. 노인에서 생식능은 어떻게 변하는가?
4. 남성 난임의 원인은?
5. 남성 난임의 진단방법은?
6. 남성 난임의 치료방법은?
7. 남성 난임환자에서 주의해야 할 사항은?
8. 난임 부부에게 권유되는 식생활은?
9. 난임 환자나 부부에게 드릴 말씀은?

I 남성 난임 ABC

1. 난임의 정의, 빈도 그리고 특징은?
2. 남성에서 가임능을 얻기 위한 필요한 조건은?
3. 노인에게서 생식능은 어떻게 변하는가?
4. 남성 난임의 원인은?
5. 남성 난임의 진단 방법은?
6. 남성 난임의 치료 방법은?
7. 남성 난임 환자에서 주의해야 할 사항은?
8. 난임 부부에게 권유되는 식생활은?
9. 난임 환자나 부부에게 마지막으로 해주실 말씀은?

1. 난임의 정의, 빈도 그리고 특징은?

Q1. 어떠한 경우를 난임이라고 하는가 (난임의 정의)?

세계보건기구 (WHO)는 난임을 외형상 건강한 가임기의 젊은 남녀가 결혼 후 피임을 하지 않는 성생활을 1년간 지속하였음에도 임신이 되지 않은 경우라고 정의합니다.

Q2. 난임의 빈도는?

정상인에게 한 번의 배란 주기에 임신이 될 확률은 약 15%이며 피임하지 않는 건강한 부부에게 1년 이내에 약 85%에서 임신이 유발됩니다. 따라서 난임 부부의 빈도는 가임기 부부의 약 15% 정도를 차지합니다. 난임의 성별 원인은 40%는 남성 인자, 40%는 여성 인자, 나머지 20%는 남성·여성 동시 인자로 남녀 각각 50%를 차지합니다. 최근 다양한 원인에 의해 남성 난임 환자의 유병률은 증가되고 있습니다 (표1-1).

표 1-1. 연도별 남성 난임환자 현황 (2011~2020)

(단위 : 명)

구분	2011년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전체	50,173	80,114	81,801	98,692	103,219	100,653
N46(남성불임)	39,933	61,903	62,468	77,971	80,753	79,029(78.5)
1861(정계정맥류)	8,042	11,318	11,951	12,664	13,909	14,268(14.2)
Q552(고환 및 음낭의 기타 선천기형)	1,882	4,422	4,668	5,209	5,481	4,708(4.7)
Q980(클라인펠터증후군, 핵형47, XXY)	277	357	435	454	502	536(0.6)
R869(남성생식기관 검사물의 상세불명의 이상소견)	269	724	894	924	867	729(0.7)
Z302(불임법)	505	431	381	366	391	359(0.4)
N5088(남성생식기관의 기타 명시된 장애)	-	1,980	2,091	2,386	2,595	2,372(2.4)

출처 : 보건복지부

Q3. 난임 환자의 특징은?

1) 난임의 대부분이 육체적 건강을 해칠 정도의 질환이 아니지만 난임 부부의 개인적 입장으로는 정신적 스트레스뿐만 아니라 가족 내부에 중대한 문제를 동반할 수 있습니다.

2) 환자에게 직업적으로 중요한 일이 있으면 일에 집착하여 병원 방문을 소홀하게 됩니다.

3) 남성 난임으로 진단되더라도 배우자(부인)의 관련된 정보가 필요합니다. 즉 난임 부부는 반드시 남성 인자와 여성 인자가 동시에 평가되어야 합니다.

4) 난임 부부에 대한 검사가 완료되면 최선의 치료방법 선택을 위해 난임 부부, 산부인과, 비뇨의학과, 내분비내과 의사의 설명과 토의의 장(다학제적 치료)이 필요합니다.

5) 다양한 난임 치료법이 있지만 어떠한 치료법으로도 100% 성공할 수 없습니다.

6) 의료 소수자로서 난임 부부의 가임능 획득과 가족 구성을 지원하기 위한 다양한 국가적·사회적·제도적·가족간 배려가 필요합니다.

7) 치료 불가한 난임 부부에게 가임력 획득 혹은 입양을 통한 가족 구성을 도와주기 위한 국가 난임관리시스템 구축이 선결되어야 합니다.

2. 남성에서 가임능을 얻기 위해 필요한 조건은?

Q1. 정상 성인에서 고환의 크기와 부피는?

고환은 한 쌍으로 각각의 크기는 보통 4.5 x 3.0 x 2.0 cm의 타원형으로서 약 250개의 소엽으로 이루어지고 무게는 10~20gm, 부피

는 한국인 평균 19ml 내외입니다 (그림 1-1). 좌측 고환이 우측보다 약간 낮게 위치하고 정자형성과 남성호르몬 분비 기능을 가집니다.

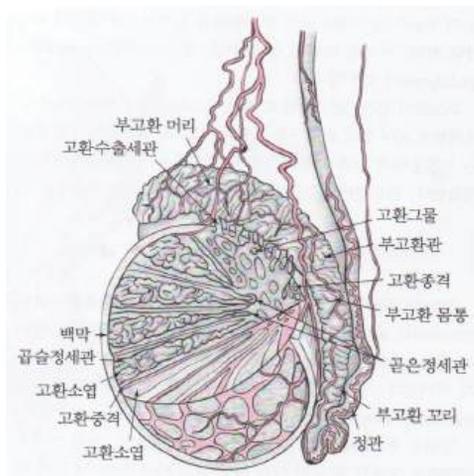


그림 1-1. 고환, 부고환 및 정관의 해부학적 구조
(출처, 비뇨의학 6판, 일조각)

Q2. 고환에서 정자가 만들어지는데 필요한 시간과 하루에 만들어지는 정자 수는?

초기 정조세포에서 성숙 정자가 되는데 걸리는 시간은 평균 74일이 소요됩니다. 하루에 대략적으로 정액량은 4ml, 정자 수는 100×10^6 마리씩 만들어집니다 (그림 1-2, p52~55).

Q3. 고환에서 만들어진 정자가 지나가는 길은?

고환의 정세관에서 요도까지 정자가 통과하는 길이는 6~8m가 되며 이를 정로라고 합니다 (그림 1-3). 고환에서 만들어진 정자는 고

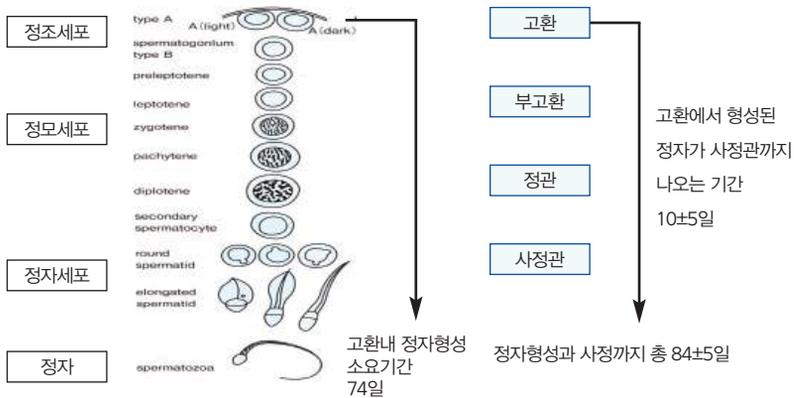


그림 1-2. 정자 형성의 단계와 기간

환의 후외측에 붙어 있는 부고환을 지나 정관을 통해 나갑니다. 정관은 길이가 30~50cm가 되는 관강장기로 부고환부, 음낭부, 서혜부, 골반부 (후복막강) 및 팽대부로 구성되며 골반강의 측벽을 지나 후복막에서는 방광과 요관 사이를 지나 방광 후벽을 따라 내려 오다가 전립선 후벽에서 확대되어 팽대부를 형성하는데 고환에서 형성된 정자의 약 1/2이 사정되기 전에 여기에 저장됩니다. 팽대부 말단에서는 정낭과 만나 사정관이 되고 사정관은 전립선을 관통한 후 정구를 지나 전립선 요도에 개구합니다. 정관은 인체 내 관강장기 중 근육층이 가장 두꺼운데 사정 시 교감신경자극으로 이들 근육이 수축함으로써 정자가 사정관을 지나 전립선부 요도까지 사출 (emission)되게 합니다. 사정관을 나온 정액은 사정 시에 열린 외괄약근을 지나 구해면체근육의 수축에 의해 구부, 음경부 그리고 귀두부 요도를 통해 요도구 밖 (체외)으로 사정 (ejaculation)됩니다.

Q4. 부고환의 위치와 크기 기능은?

부고환은 고환의 후외측에 위치하는 길이 5cm 정도의 comma

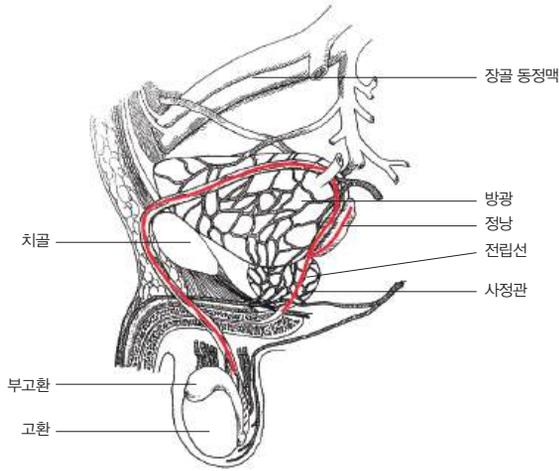


그림 1-3. 고환에서 사정관까지의 정로 (붉은선)

형 모양을 하고 있는 기관으로 부고환 내에 있는 굴곡이 심한 부고환 세관을 한줄로 펴면 약 3~5m가 됩니다. 고환에서 형성된 정자가 이곳을 통과하면서 성숙되고 운동성을 취득하는 곳이며, 꼬리 부분(미부)에는 정자가 저장됩니다. 정관수술을 한 남성에서는 고환에서 만들어진 정자가 흡수되는 곳이기도 합니다 (그림 1-1, 3).

Q5. 정낭의 위치, 크기 그리고 역할은?

정낭은 전립선의 상후측 정관팽대부 말단에 연결되어있는 방추형 모양의 길이 약 4cm의 계실입니다. 정낭은 남성호르몬인 테스토스테론 (testosterone)의 영향 하에 점성 성분을 분비 저장합니다. 그 분비물은 정액의 50~60%를 차지하며 과당이 풍부한데, 이것은 사정 후 정자 운동성 유지를 위한 1차적 에너지원이 됩니다 (그림 1-3, 4).

Q6. 정자에 대한 전립선의 역할은?

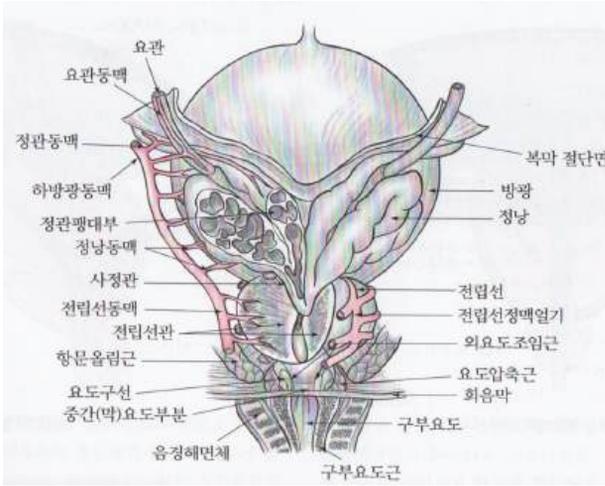


그림 1-4. 정낭, 사정관 및 전립선 후면의 해부학적 구조 (출처: 비뇨기과학 6판, 일조각)

전립선은 약 20gm의 밤 모양으로 방광 바로 밑에 위치하며, 전립선 가운데에 나 있는 구멍으로 사정관과 요도가 통과합니다 (그림 1-3, 4). 전립선 분비물은 사정액의 20~30%를 차지하며 polyamine, 구연산, 아연이나 마그네슘 등의 미네랄, 전립선특이항원 (PSA, prostate specific antigen)이나 acid phosphatase 등의 효소나 단백질, 면역 글로블린, 콜레스테롤, 지방 등을 포함하고 있습니다. 특히 전립선특이항원은 사정액을 액화시키는 작용과 함께 전립선암의 종양지표로 이용됩니다.

3. 노인에서 생식능은 어떻게 변하는가?

노화에 의한 내분비 및 생식능 저하의 표적장기는 고환이며, 여기에서 관찰되는 소견으로는 고환의 용적감소로 대표되는 형태학적 변

화, 정자형성이나 내분비 기능이 저하되는 기능적 변화 그리고 염색체의 세포유전학적 변화 등이 있습니다. 형태학적 변화로는 정세관 기저막 혹은 고유층의 섬유성 비후, 정세관 폐색, 세동맥 초산화증, 남성호르몬을 분비하는 Leydig, 세포나 영양세포인 Sertoli 세포의 수적 감소, 백막 비후, 국소 고환염 등의 소견이 관찰되며 이러한 변화가 진행됨에 따라 고환은 점차적으로 위축되게 됩니다. 노인에서 정자 형성이나 내분비 기능 저하는 고환 자체의 형태학적 변화 외에도 시상하부-뇌하수체-성선 축의 조절 기능 저하, Leydig 세포나 Sertoli 세포의 기능 이상, 고환 내 안드로겐 수용체의 감소 및 저항성 증가, 세포유전학적 이상, 전신 건강 및 영양상태, 동반 질환, 사정 횟수, 계절, 온도, 일사량, 스트레스, 방사선 조사, 약물, 독성물질 그리고 최근에 제기되고 있는 환경호르몬에의 장기적 노출 등 고환의 다양한 내외적 요인이 복합적으로 작용하여 유발됩니다.

4. 남성 난임의 원인은?

난임의 기질적 원인은 고환 전, 고환, 고환 후 원인으로 분류됩니다 (표 1-2). 고환 전 원인으로는 대부분이 시상하부-뇌하수체-고환의 생식선축 중에서 뇌의 시상하부와 뇌하수체 자체에 결함이 있거나 결함을 유발할 수 있는 내분비 조절 기전 결함인 경우 그리고 고환의 정자형성 기전에 영향을 줄 수 있는 각종 내분비질환과 내분비 기능에 영향을 미치는 외부 환경에 의한 경우가 있습니다. 고환 원인은 고환 자체의 원인인 경우로서 정자와 난자의 수정 과정에서 염색체 이상 및 유전적 원인, 태아발생 과정 시 고환 발생과 발육 이상, 후천적으로 고환의 정자형성 과정에 미치는 환경오염, 고열 등의 외부 영향 및 전신질환 등으로 나눌 수 있습니다. 고환 후 원인으로는 선천적이든 후천

적이든 정자 수송로인 정로의 폐색 또는 결합인 경우가 대부분이지만, 고환에서 출발한 정자가 정로를 지나는 동안에 각종 원인에 의한 정자 자체의 기능결함과 부부간 성생활 장애 등도 여기에 포함됩니다. 따라서 난임의 진단을 위해서는 정확한 병력 청취가 중요하며 선천성 기형의 병력이나 교정 과정, 유아기 질환, 사춘기까지의 성장 과정, 부고환염이나 유행성이하선염 등의 고열이나 감염질환 병력, 탈장수술이나 후복막임파절절제술 등의 수술 병력, 만성질환 및 종양, 약물 투여 등에 대해 철저히 조사되어야 합니다.

표 1-2. 남성 난임의 원인

고환전 원인	1) 시상하부 질환 (1) 성선자극호르몬 결핍 (2) 황체호르몬 결핍 (3) 난포자극호르몬 결핍 (4) 선천성 저성선자극호르몬성 저성선증	2) 뇌하수체 질환 (1) 뇌하수체기능부전 (선천성, 종양, 수술, 방사선) (2) 고프로락틴혈증 (3) 혈색소증 (4) 외인성 호르몬 (여성호르몬 혹은 남성호르몬과다, 갑상선기능항진증, 갑상선기능저하증, 당질코르티코이드)
	고환 원인	고환 원인
고환후 원인	1) 염색체 이상 (클라인펠터증후군 등) 2) 근긴장성 이영양증 3) 양측성 무고환증 4) 지주세포단독증후군 (정세포 결손) 5) 성선 독성물 6) 고환염	7) 외상 8) 전신질환 (신부전, 간질환 등) 9) 남성호르몬 생산 및 기능 손상 10) 정류고환 11) 정계정맥류
	고환후 원인	고환후 원인
	1) 정자의 수송장애 (1) 선천성 정로형성부전 - 남성 섬유증, 정관형성부전 (2) 후천성 정로폐색 - 염증적 질환, 외상, 수술 (정관수술 등) (3) 기능적 정로폐색 3) 역행성 사정 4) 성기능 장애 5) 부성선 장애 - 부고환, 정낭과 전립선의 각종 기형과 기능 결함	2) 정자의 기능장애 (수정장애) (1) 정자의 성숙결함 (2) 면역적 결함 - 항정자항체 (3) 정로 및 부성선의 감염 - 성교전파성질환

Q1. 만성 전립선염도 난임의 원인이 되는가?

처음에는 전립선염이 전립선을 형성하는 30여 개의 분비 주머니 중 일부에만 염증을 일으키지만 전립선 분비액 내에 염증에 의해 백혈구나 대식세포가 증가되면서 생긴 유리 전자 (free radical)가 정자 세포에 산화성 손상을 유발하여 정자의 생존이나 기능에 악영향을 미치게 됩니다. 나아가 전립선의 염증이 확산되어 사정관이 막히고 정낭 분비선이 막혀 정자 수송이나 생존에도 영향을 주게 됩니다.

Q2. 잘못된 습관, 직업 그리고 환경에 의해서도 난임이 야기될 수 있는가?

남성 난임의 원인으로 기질적 원인이 대부분이고 중요하지만, 개인의 흡연과 과음 등의 생활 특성, 고환의 온도조절 기능 상실이 발생할 수 있는 상황 (고열을 동반한 각종 전신질환, 고열 작업환경, 잦은 장시간의 사우나 등), 성선 독성물질 (각종 항암제, 방사선, 각종 고환 독성 약물)에 노출될 수 있는 질환과 직업, 때로는 성생활의 방법도 원인이 될 수 있습니다.

Q3. 정자형성을 억제하는 물질이나 환경은?

각종 항암제, 방사선, 중금속 (카드뮴, 수은, 망간 등) 및 흡연과 과음은 세포분열이 왕성한 생식 상피에 직접적 영향을 주면서 정자형성 장애를 유발합니다. 그 외에도 정자형성 기전에 필요한 내분비 환경 유지에 혼란을 유발시킬 수 있는 각종 약물 (ketoconazole, cimetidine 등의 남성호르몬억제제)과 습관성 마약 (헤로인, 마리화나 등의 마약류) 투여도 정자형성에 장애가 될 수 있습니다. 국내에서는 과거 연탄가스나 농약 (DBCP 등) 중독이 대표적 성선 독성물로 알려져 있습니다.

다. 고온 환경도 정자형성을 억제하는데 용접공, 보일러공, 선박 기관실 근무자 등 고온 환경에서 일하는 직업군에서 남성 난임의 빈도가 높습니다. 사우나에 장시간 입욕하거나 계절 중에서는 여름에 정자농도가 감소될 수 있는 것으로 보고된 바 있습니다. 이상과 같이 증금속이나 고온 환경 등이 고환의 정자형성기능에 관련이 있지만, 각각의 증례에 있어서 인과관계를 증명하는 것은 실제 어려운 경우가 많습니다.

Q4. 사정감은 있으나 사정액이 나오지 않는 경우는 어떤 때인가?

정로에 폐색이 있을 경우 또는 정로 자체에는 폐색이 없으나 사정 과정에 필요한 정로의 연동운동 또는 경련성 수축 운동에 장애가 있을 경우 정자의 사정관을 통한 사출성 배출(누정, emission)이 되지 않습니다. 또한 후부 요도로 누정된 정자가 사정 생리과정 중에 필요한 방광경부의 불완전 폐색 즉 완전 폐색이 유발되지 않음으로써 역행성 사정으로 정자가 방광으로 유입되는 경우입니다. 최근 전립선비대증 환자에서 흔히 처방되는 알파차단제도 사정관 주위 평활근을 이완시킴으로써 사정량 감소나 역행성 사정을 유발할 수 있습니다.

5. 남성 난임의 진단방법은?

문진에 의해 남편과 아내 모두에 대한 자세한 정보를 얻고 신체 검사를 통해 신체 이상 여부를 관찰합니다. 검사실로는 정액검사, 내분비검사 및 염색체검사가 포함되며 고환조직검사, 영상의학적 검사가 추가로 시행될 수 있습니다 (표 1-3).

Q1. 정액검사 방법은?

표 1-3. 남성 난임의 진단 방법

문진	1) 남편에 대한 문진 (1) 유아기와 청소년기의 성장발달력 (2) 과거 병력과 수술력 (3) 가족력 (4) 성생활력 (5) 직업력 (6) 습관성 기호품 (7) 치료용 약물 (8) 생활습관	2) 아내에 대한 문진 (1) 과거 병력 (산과와 부인과 병력) (2) 월경과 배란 (3) 산부인과 진찰소견 (4) 성생활력 (결혼전 수태력과 현재의 성생활력)
	신체 검사	1) 일반적 신체검사 - 신장과 체형, 전신 질환 2) 이차 성징 발달 3) 외부생식기 검사 4) 신경학적 검사
검사실 검사	1) 정액검사 2) 내분비검사 3) 염색체검사 · 유전자검사 4) 고환 조직 검사 5) 영상의학 검사 - 음낭 초음파, 경직장초음파, 정관-정낭조영술	

1) 정액 채취: 최소 2일, 최대 5일간의 금욕기간을 거친 후 자위행위로써 정액이 채취됩니다. 일주일 이상 2개월 미만의 간격을 두고 3회 이상 검사를 시행합니다. 채취된 정액은 유백색으로 밤꽃 향을 내며 60분 이내에 자연 액화됩니다.

2) 일반검사: 정자 수, 운동성, 형태 등이 검사됩니다.

3) 특수검사: 생존성, 수정능, 항정자항체, 감염, 산화성 손상 및 DNA 손상 검사 등이 시행됩니다.

Q2. 정액검사의 정상소견은 ?

2010 WHO 정액검사 기준으로 정액량 1.5ml 이상, 산도 pH 7.2-8.0, 정자 수 $15 \times 10^6/\text{ml}$ 이상, 총 정자 수 (/ejaculate) 39×10^6 이상, 운동성 사정



후 60분 이내에 grade a+b+c군의 정자가 40% 이상 전진성 운동 [(grade a=빠른 전진 운동 (>25 μ m/s), grade b=느릿한 전진 운동 (5~25 μ m/s), grade c=전진 운동(-), grade d=운동성(-)], 정상 형태 4% 이상, 생존성 58% 이상, 백혈구 $1 \times 10^6/\text{ml}$ 이하입니다.

Q3. 정액은 어디에서 나오는가?

고환, 부고환, 요도 분비물 (요도주위선 분비물), 전립선액, 정낭액 등에서의 분비물이 정액을 이룹니다. 실제 정자는 정액의 5~10%를 차지하며, 정낭액이 50~60%를 차지하고 전립선액이 20~30% 그리고 요도 분비물 5% 미만으로 구성됩니다.

Q4. 정액의 화학적 구성 성분은?

정자는 수분이 80~90%로서 대부분을 차지하며, 유기질 8~10%, 단백질 2~6%, 그리고 약간의 지질을 포함하고 있습니다. 전립선액에는 아연, 마그네슘, 구연산, 알부민, 및 산성인산화효소가 포함되어 있고 정낭 분비액 속에는 프로스타글란딘과 과당이 존재합니다. 그 외 부고환에서도 다양한 효소나 화학적 물질 (알파 글루코시다제 등)이 분비됩니다.

Q5. 항정자항체란 무엇이며 검사방법은?

항정자항체는 정자표면항원에 대한 자가면역반응의 일환으로 생긴 항체로서 정상적으로는 혈액-고환장벽에 의해 자가면역 반응이 억제되는 상태 즉 자신의 몸에서 생성되는 정자이지만 자신의 면역계 감시 기능에서 분리되어 있는 것입니다. 그러나 감염, 외상, 수술 등에 의해 혈액-고환장벽이 손상을 받으면 자가면역반응에 의해 항정자항체

가 생성되어 정자의 생존이나 수정능에 악영향을 미치게 됩니다. 검사 방법으로는 혼합항글로불린반응 (MAR; mixed antiglobulin reaction) 검사와 immunobead binding test로 쉽게 측정될 수 있습니다.

Q6. 정자 수정능 검사의 종류는?

정자 기능은 정자의 운동성을 알아보는 컴퓨터정액검사 (CASA) 를 이용하여 정자의 기능적 특성을 평가할 수 있지만 정자 수정능은 정자투과검사 (sperm penetration assay), 성교후 자궁경부에서 채취한 정자의 운동성 검사 (post-coital test), 정자의 자궁경부점막 투과성검사 등의 투과능력검사와 저삼투성부종검사 (hyposmotic swelling test) 등의 특수검사로써 평가될 수 있습니다.

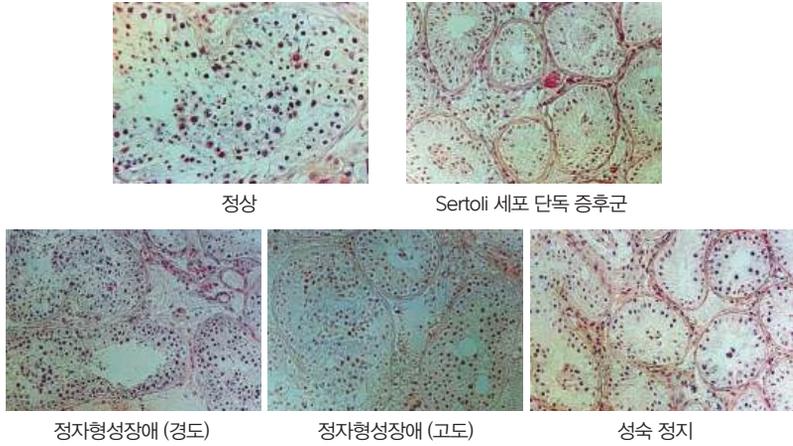
Q7. 남성 난임 환자에서도 염색체 이상이 관찰되는가?

무정자증 또는 감정자증으로 인한 남성 난임을 주소로 내원하는 환자의 약 20~25%는 염색체 이상이 있습니다. 대표적인 예로 X염색체가 하나 더 있는 클라인펠터증후군 (46XXY 핵형)에서는 정세관이나 간질세포 발생 이상이 관찰됩니다 (p62~63). 최근에는 분자유전학의 발달로 인해 Y염색체의 미세결손이나 돌연변이 소견이 난임 남성에서 발견됩니다. 이러한 환자에서 시험관애기와 같은 체외수정술을 시도하여 당대에 아기를 가진다고 해도 태어난 아이가 남성이라면 아버지와 동일하게 Y염색체의 미세결손을 가지고 태어날 확률이 높습니다.

Q8. 고환조직검사는 어떤 경우에 어떻게 하는가?

고환 크기가 정상이면서도 정액검사와 내분비검사로 무정자증 또는 심한 감정자증의 원인이 추정되지 않을 때 주로 시행합니다. 조직

검사기법으로 음낭 피부를 절개하는 개방 생검법이 있고 최근에는 경피적 천자생검법이 시도되기도 합니다. 채취된 고환 조직을 특수 용액에 고정한 다음 H-E stain 같은 특수 염색을 하여 정자형성 유무를 평가합니다.



정상

Sertoli 세포 단독 증후군

정자형성장애 (경도)

정자형성장애 (고도)

성숙 정지

그림 1-5. 고환조직검사의 조직병리소견

6. 남성 난임의 치료방법은?

Q1. 조정기능 개선을 위해 사용되는 약물은?

남성 난임 환자를 위한 내과적 치료는 특이 약물요법과 비특이 경험적 약물요법이 있습니다 (표 1-4).

특이약물요법은 난임의 원인이 확인된 경우에 적응이 되며 저성선증이나 고프로락틴혈증 치료를 위한 호르몬 요법, 항정자항체에서 이용되는 면역요법, 역행성 사정 치료를 위한 교감신경작용제, 정로 감염 치료를 위한 항생제 투여 등이 있으며 치료 성공률이 60~70% 이상

이 됩니다. 비특이 경험적 약물요법은 남성 난임의 약 30%를 차지하는 원인 불명의 난임 환자가 대상이 되며 약제 비용이 저렴하고 부작용이 적다는 장점이 있다.

비특이 경험적 약물요법에는 항에스트로겐 제제, 스테로이드, 비스테로이드성 항염증제, 비타민, 미네랄, 생약, 효소 등이 이용됩니다. 남성 난임에서 약물요법은 일차적으로는 자연 임신을 추구하지만 정자의 질 개선을 통해 시험관 애기와 같은 보조생식술의 성공률을 높이는 효과도 있습니다.

약물의 투여 기간은 최소 3개월이지만 저성선자극호르몬성 저성선증 환자인 경우 약 1년 이상의 호르몬 치료기간이 소요되기도 합니다.

표 1-4. 남성 난임의 치료법

내과적 치료	1. 내분비요법
	2. 면역요법
	3. 항생제 투여
	4. 교감신경계 약물요법 - 역행성 사정, 사정장애
	5. 경험적 약물요법
외과적 치료	1. 정계정맥류절제술
	2. 정관-정관문합술
	3. 정관-부고환문합술
	4. 경요도적 사정관절제술
	5. 뇌하수체선종절제술
	6. 인공정맥류 (정자낭)조설술
보조생식술	1. 미세다중고환정자추출술
	2. 경피적 고환흡입술
	3. 미세부고환정자흡입술 - 경피적, 관혈적
	4. 미세정관정자흡입술
	5. 정자 세척 및 배양
	6. 정자 동결 보존 및 해동
	7. 체외수정 및 시험관 아기

Q2. 외과적 치료로써 치료될 수 있는 남성 난임의 원인은?

정계정맥류, 정관수술 후 난임, 부고환 세관 폐색, 양측성 정관 형성부전증 또는 원위부 정관 혹은 사정관 폐색이 있는 경우 외과적 교정술의 대상이 됩니다 (표 1-4).

Q3. 정계정맥류란 어떤 질환인가? 난임과의 관계는?

정삭 (spermatic cord)의 정맥총이 확장된 상태이며, 일반 성인 남성의 15~20%에서 발견되지만 난임으로 검사받는 남성에서는 약 30~40%에서 발견됩니다 (p59~61). 발생기전으로는 내정계정맥이 좌측에서 우측 보다 더 긴 주행을 가지고 혈관 내 판막이 부실하면서 좌측은 신정맥에 직각으로 연결되어 콩팥에서 나오는 많은 정맥 혈류에 의해 높은 저항을 받을 수 있습니다. 이러한 인체의 해부학적 원인으로 인해 90%가 좌측에만 주로 발생하는 것으로 알려져 왔지만, 근래에는 진단 방법의 발달로 무증상성 (subclinical) 정맥류의 발견 레의 증가로 양측성인 경우가 10%까지 보고되고 있습니다.

정계정맥류가 정자형성 기전에 미치는 악영향은 고환 온도의 상승, 고환 독성물질의 함유 가능성이 있는 신 (腎) 정맥혈 또는 부신 (副腎)정맥혈의 역류와 산소 결핍, 간질세포의 기능장애로 설명되고 있습니다. 수술로써 2년 이내에 약 70%에서 정액 소견이 호전되고 약 40~50%에서 자연임신이 가능합니다.

Q4. 잠복고환환자에서 수술은 언제 하여야 하는가? 수술 후 가임능은?

태생 7주경에 신장부근에서 발생한 고환이 음낭에 완전히 하강하지 못하고 정상 하강 도중 머물게 되는 것을 말하는데 고환이 복강에

깊이 위치할수록, 오래 머물러 있을수록 고환조직에 손상이 더 심하게 됩니다. 따라서 치료는 조직 변화가 시작되는 만 1세 전후에 하는 것이 가장 적당한 시기로 생각됩니다. 그러나 탈장이 동반되어 있거나 호르몬요법으로 고환이 완전히 하강되지 않는 경우에는 1세 전후까지 기다리지 않고 즉시 수술을 해야 합니다. 즉, 조직학적 변화가 있기 전에 조기에 수술을 시행하면 난임의 빈도는 어느 정도 낮아질 수 있다고 생각됩니다. 성인에서 진단된 편측 잠복고환 환자의 1/3, 양측 잠복고환의 2/3에서 난임이 동반됩니다.

Q5. 사정관이나 원위부 정관의 폐색은 어떤 경우에 생기며 치료 방법은?

부고환, 정관, 정낭 및 사정관은 발생학적으로 동일한 계통에서 유래되면서 일부 또는 전부가 형성 부전으로 선천적 폐색성 무정자증을 초래할 수 있습니다. 후천적으로는 염증성 질환이나 수술 및 외상으로 폐색을 초래할 수 있습니다. 치료 방법으로 정관형성부전증 또는 원위부 정관의 폐색이 있는 경우 인공정자낭 설치술, 심한 폐색성 무정자증 등에서는 고환이나 부고환에서 미세조작술에 의한 정자획득 방법이 있습니다. 그 외 사정관 폐색의 경우 경요도적 사정관절제술, 근위부 정관 폐색의 경우 정관-부고환 문합술 등을 시행할 수 있습니다.

Q6. 우리나라 남성에서 가장 흔히 이용되는 영구피임술인 정관수술 후 복원이 가능한가?

정관복원술에 의한 정관의 재개통과 정자의 출현은 술자와 방법에 따라서 다르지만 정관수술 후 7~8년까지는 90% 이상이며, 임신은 아내의 가임력에 따라서 다르지만 50~60% 이상에서 자연임신이 가능하며 시험관 아기 시술로써 성공률을 더 높일 수 있습니다 (p47~49).

Q7. 남성 난임은 여성 난임에 비하여 치료가 어려운가?

최근 급속한 발전을 거듭한 생식의학과 산과적 보조생식술로 인해 난임과 관련된 여성 측 문제는 난소기능장애와 태아 착상 등 몇 가지 문제들을 제외하고 대부분의 큰 문제는 해결되었기에 상대적으로 남성 난임에 대한 치료가 임상적으로 문제되고 있습니다. 과거 난임에 대한 책임이나 원인을 여성 측에 두는 시각에서 최근 50%를 남성 측 원인으로 보는 관점의 전환과 진단검사법의 발전 등으로 남성 난임의 유병률이 증가 추세에 있습니다. 특히 고환 내 정자형성 장애의 원인을 알 수 없는 특발성 조정기능 장애의 빈도는 전체 남성 난임의 약 20%를 차지함으로써 남성 난임에서는 아직도 해결되지 못한 많은 숙제를 남겨두고 있습니다.

Q8. 하반신 마비환자에서도 정자채취가 가능한가, 가능하다면 그 방법은?

먼저 진동자극기를 사용하여 사정을 유도해봅니다. 다음 네오스티그민이나 피조스티그민과 같은 부교감신경자극제를 경피적으로 투여하여 사정이 유발되지 않으면 시험관애기와 같은 보조생식술을 위한 미세다중고환정자흡입술, 미세정관정자흡입술 및 경피적 고환정자흡입술 등의 외과적 수술이나 경피적 시술로써 정자 채취가 시도됩니다. 그 외에도 전기자극에 의한 사정법 (electroejaculation)도 하반신 마비환자에서 정자 채취를 위해 시도되고 있습니다.

Q9. 고환 내 미세다중정자추출술 혹은 정세포흡입술이란?

비폐색성 무정자증 환자 즉 고환 자체에서 정자형성이 장애된 경우 복수의 채취된 고환조직의 정세관에서 관찰되는 정자를 현미경

시아에서 채취하는 방법입니다. 정자의 채취율은 25~50%, 임신율은 20~30%로서 폐색성 난임에 비해 수정 성공률은 낮습니다.

Q10. 남성 난임 환자에서 부고환에서 채취된 정자로서 체외수정을 시도하였을 때 임신 및 분만률은?

미세부고환정자인접인술 등을 통한 정자채취 후 체외수정과 세포질내정자주입술에 의한 임신률은 47~56%이며 정상 분만률은 25~33% 정도로 보고되고 있습니다.

7. 남성 난임환자에서 주의해야 할 사항은?

건강한 임신을 위해서는 자신의 건강한 생식기능이나 내분비기능 그리고 성기능과 관련하여 좋은 생활습관이나 환경 유지에 항상 관심을 가져야 할 뿐만 아니라 부부간에 깊은 배려와 인내로서 임신을 얻기 위한 성실하고 진중한 노력이 필요합니다. 이를 위해서는 임신이 가능한 양질의 정액이 필요하며 그 중에서도 가장 중요한 것이 수태를 시킬 수 있는 건강한 정자가 고환에서 만들어질 수 있는 최적의 신체 조건을 만들어나가는 것이 필수적입니다. 다음은 남성 난임 환자의 치료에 앞서 수태능력을 높이고 치료효과를 극대화하기 위해 남성에서 요구되는 생활습관입니다 (참조. p55~59).

8. 난임 부부에게 권유되는 식생활 (건강한 정자를 위한 식이요법)은?

Q1. 건강한 정자를 증가시키는 음식은?

연어 등 생선류 (오메가-3)와 현미 등 알곡류 (오메가-6)에 포함된 다중합 불포화 지방산은 정자의 세포막을 구성하는 주요 성분 중 하나이므로 정자가 형성되는데 필수 성분입니다 (p58, 표 4-2).

Q2. 정액과 정자를 감소시키는 음식은?

쇠고기, 돼지고기, 양고기, 햄버거나 기름에 튀긴 음식과 같은 기름기 많은 포화 지방산이나 올리브유, 해바라기유, 땅콩기름, 참깨기름과 같은 단일 불포화 지방산을 많이 섭취하는 남성은 적게 섭취하는 남성에 비해 정자수가 최대 40% 이상이 감소되어 있습니다. 특히 올리브유는 건강식으로 알려진 지중해식단의 핵심 요소이지만 정자 수를 감소시킬 수 있으므로 남성 난임 환자에서 과량 섭취는 주의하여야 합니다 (p58, 표 4-2).

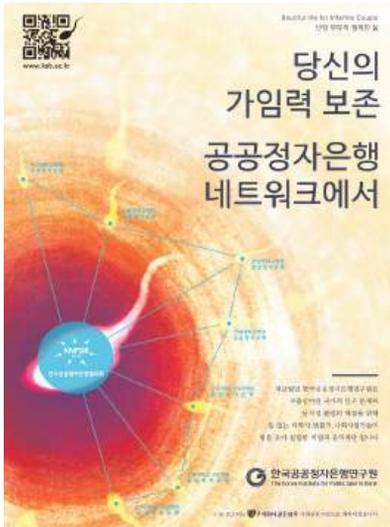
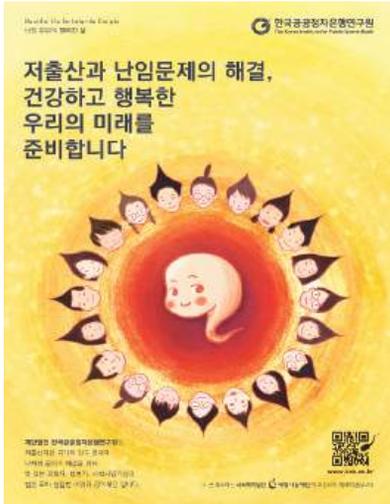
9. 난임 환자나 부부에게 드릴 말씀은?

과거 난임의 문제는 여성에게만 있었던 문제로 인식되었지만 난임은 적어도 40% 이상에서 남성 인자에 의해 유발됩니다. 난임에 대한 연구는 지난 1세기 동안 많은 성과를 이루어져 왔으나 여전히 남성 난임의 치료법은 보다 발전되어야 할 분야로 남아 있습니다. 최근 체외수정술과 같은 보조생식술의 발달로 인해 난치성 남성 난임 환자도 아이를 가질 수 있게 되었음에도 불구하고 여성 난임에 비하여 상대적으로 낮은 성공률과 경제적 부담이 문제점으로 남아 있습니다.

남성 난임에 있어서 정계정맥류, 정로폐색, 감염, 사정관 이상, 고프로락틴혈증 등의 내분비장애, 면역학적 이상, 성기능장애 등은 치료가 가능한 질환입니다. 이러한 경우 원인 질환의 치료와 함께 자연

임신이 불가능한 경우 체외수정술에 의해 임신이 가능하게 되었습니다. 남성 난임이라는 문제 발생 시 가장 현명한 시도는 숙련된 전문의사를 방문하여 난임을 유발할 수 있는 내·외과적 원인의 동반 가능성을 모두 조사하고, 원인에 따른 치료를 하는 것입니다. 필요에 따라 남성 난임에 있어서 체외수정술과 같은 보조생식술이 일차적으로 시도될 수도 있지만, 체외수정은 경제적 부담이나 다음 세대에서 난임 발생 외에도 정상 임신에서보다 선천적 기형의 발생빈도가 높다는 단점이 있습니다. 따라서 난임 치료는 가능하다면 일차적으로 자연임신을 추구하는 쪽으로 시도되어야 합니다. 치료 방법의 최종 선택 또한 난임 부부에게 맡겨야 합니다.

결론적으로 임신이라는 공동 목표를 이루기 위해서는 환자 부부와 산부인과, 비뇨의학과 전문의 그리고 필요 시 내분비 전문의 등 관련 분야의 전문가들이 다학제적으로 협력하여 진료하여야 치료 성공률을 극대화시킬 수 있습니다.



저출산 극복, 가임력 보존, 정자 기증 홍보 포스터

II

정자은행 바로 알기

1. 당신의 정자 영원히 보존할 수 있다
2. 비배우자인공수정과 정자 기증

II 정자은행 바로 알기

1. 당신의 정자 영원히 보존할 수 있다



부산대학교병원 공공정자은행의 25년 역사 (2017~2022)

현대의 정자 동결기술은 정자를 살아 있는 상태로 거의 영원히 보존할 수 있는 수준에 와 있습니다. 현재까지의 기록은 호주에서 50년간 냉동 보존되었던 정자를 이용하여 메리노 양 수십마리의 임신과 출산에 성공한 기록이 있습니다. 인간 정자의 동결 보존은 냉해 방지를 위한 동결 보존제나 질소탱크 등의 관련 기기를 비롯한 냉동기술의 개발로 인해 1970년대에 이르러 난임 치료 목적으로 이용되기 시작하였습니다. 사람 또한 호주에서 23년 동결된 정자를 이용하여 임신된 기록이 있습니다.

정자은행은 정자를 채취한 뒤 냉동보존제와 혼합하여 작은 용기(2ml cryovial)에 담아 -196℃의 액체질소 탱크 속에 동결시켜 보관하였다가 필요할 때 필요한 양만을 해동시켜 인공수정이나 시험관아기기술 등의 보조생식술에 이용하는 보관 시설과 방법을 말합니다(그림 2-1).



그림 2-1. (좌) 컴퓨터정액검사기에 보이는 정상 정자, (우) -196°C 액화질소에 보관되는 동결정자

표 2-1. 정자은행의 이용이 필요한 경우

- 1) 불규칙한 생리주기 또는 특이한 생식기 구조를 가진 여성에서 배우자 또는 공여자 정액으로 임신을 원하는 경우
- 2) 정자의 수가 적은 남성 배우자의 정액으로 인공수정 시 운동성이 좋은 정자수를 늘리기 위해 배우자의 정자를 저장할 경우
- 3) 내외과적 치료로써 정자의 질 개선 후 인공수정 시 수정 가능성을 높이기 위한 경우
- 4) 배우자의 일시적 부재 시에 인공수정이 시도될 경우
- 5) 정관수술과 같은 영구피임술 시술에 앞서 가임력 보존이 필요한 경우
- 6) 수술, 항암제 투여 혹은 방사선 치료 시 앞으로 있을 배우자 인공수정을 위한 준비
- 7) 제 3자 공여 정액을 이용하여 비배우자 인공수정이 시도될 경우

일반적으로 정자 동결 보존은 후일 배우자에게 수정을 시도할 목적으로 자신의 정자를 보관해 두는 자가 정자 동결과 남성 인자에 의한 난임부부에서 비배우자인공수정을 위한 제 3자 공여 정자 동결로 대별될 수 있습니다 (표 2-1). 치료 불능의 남성 인자에 의한 난임 부부나 가임 기능 상실을 목전에 두고 있는 남성 난임 환자에서 정자은행은 후일 아기를 가질 수 있다는 새로운 희망과 대안이 될 수 있습니다.

자가 정자 동결 보존은 말 그대로 필요 시 해동시켜 쓰고자 하는 목적으로 자신의 정자를 동결 보존하는 경우입니다. 자가 정자 동결 보존의 적응증으로는 정자의 수가 심하게 감소된 난임 환자에서 사정액을 반복적으로 채취하여 인공수정을 시도할 필요가 있는 경우, 정자가 나오는 길이 막힌 폐색성 무정자증 환자나 척수 손상과 같이 사정 장애가 있는 환자에서 부고환이나 고환에서 직접 채취된 정자의 동결 보존이 필요한 경우, 정관수술과 같은 영구 피임술이나 고환의 정자형성

에 치명적 손상을 줄 수 있는 치료를 시행하기 전에 배우자의 정자를 채취하여 동결 보존하는 경우 등이 있습니다.

최근 가임기에 들어선 젊은 연령층에서 고환암이나 백혈병 등의 암 발생빈도가 증가하고 있습니다. 암환자에서 항암치료나 방사선치료로 인해 고환의 정자형성 기능이 치료 후에도 회복될 수 없는 장애가 동반될 수 있습니다. 후일 임신을 위해 암치료 시작 전 자신의 정자를 동결 보존하여 가임력을 보존하려는 환자들의 상담이 증가되고 있습니다. 추가하여 소위 사회적 정자 동결 보존의 경우인데 군인, 경찰관, 소방관 그리고 운동선수 등의 위험 직업군에서 미래의 외상 후 정자형성 장애나 무정자증을 대비하여 배우자인공수정을 위한 자신의 정자를 동결 보존을 해 두는 것입니다.

국내외 정자은행의 현황을 보면 유럽이나 중국은 주로 정부 주도의 국가 혹은 공공정자은행이, 미국에서는 주로 기업형 상업적 정자은행이 그리고 대학 등의 연구기관이나 난임 전문병원 내에 정자은행이 설립되어 비영리적으로 운용되고 있습니다. 특히 미국의 경우 상업적으로 운영되는 정자은행에서 비배우자인공수정을 원하는 경우 인종, 직업, 외모, 연령, 성격, 경제적 능력, 교육 정도, 지적 수준 등 다양한 인자를 만족시키는 제 3자 공여 정자를 자유로이 선택 구매하여 난임 부부뿐만 아니라 미혼 독신 여성도 수태할 수 있습니다. 최근에는 비배우자인공수정으로 태어난 아이의 생물학적 아버지를 찾을 권리와 방법의 인정 여부에 대하여 사회적 합의를 도출하고 있는 실정에 있습니다. 그러나 동양권의 많은 나라에서는 자신의 혈통을 유지하려는 전통적 관념이나 성교전과성질환의 위험 때문에 제3자 공여자로부터 채취된 동결 정자를 이용한 비배우자인공수정은 구미에 비해 제한적으로 시도되고 있는 실정입니다. 국내에서는 대부분의 대학병원과 난임전문병원

에서 정자 동결보존 설비가 준비되어 있지만 향후 시행될 수 있는 난임 치료 목적으로 채취된 배우자의 정자를 제한된 기간 동안에만 동결 보존하고 있는 수준에 그치고 있습니다.

2. 비배우자인공수정과 정자 기증

Q1. 비배우자인공수정이란 무엇입니까?

남성 난임은 무정자증 외에도 정자 수 감소, 운동성 저하, 형태 이상, 수정능 저하 등으로 임신이 안 되는 경우이지만 지난 반세기 동안 보조생식술 등의 난임 치료의학의 발전으로 인해 건강한 정자 몇 마리만 있으면 남성 난임은 시험관아기 시술로 해결이 되고 있습니다. 그러나 남성에게 유전적 요인이나 후천적 문제로 인해 고환에서의 정자 생산 기능이 없는 비폐쇄성 무정자증이라면 가임력 회복이 어려운 경우가 많습니다. 이런 경우 자식을 낳기 위해서는 입양 혹은 정자은행을 통해 비배우자 인공수정이나 체외수정을 하는 방법밖에 없습니다.

비배우자인공수정은 고환의 정자형성 기능이 소실된 남성 난임 환자들에게 건강한 익명의 자발적 공여자로부터 기증된 동결 정자를 이용하여 환자의 배우자에게 임신하게 하는 치료법입니다. 이러한 원발성 정자형성장애는 남성 난임 환자의 20% 이상을 차지할 정도로 많습니다. 최근 시험관 아기와 같은 보조생식술의 발달로 인해 남성 인자에 의한 난임 부부에게도 상당수가 남편의 정자를 이용하여 임신할 수 있게 되었지만, 고환의 정자형성기능이 없거나 심하게 상실되어 시험관 아기와 같은 보조생식술을 시도하여도 임신이 불가능한 난임 부부에서는 아직도 비배우자인공수정이나 입양이 아기를 가질 수 있는 유일한 대안이 될 수밖에 없습니다. 이 중 비배우자인공수정은 적어도 모계

의 유전적 특성을 물려받은 아이를 가질 수 있다는 장점으로 인해 우리나라에서는 100% 다른 유전자를 가진 아이를 자식으로 받아들이는 입양보다 선호되는 경향이 있습니다.

비배우자인공수정의 적응증으로는 남성 난임의 원인이 약물, 수술 혹은 보조생식술 등의 치료와 시술로도 가임능 획득이 불가능한 경우, 양측성 무고환증, 정세포형성부전증, 위축고환과 같은 일차고환부전증, 이전의 항암방사선 조사나 화학요법 등을 들 수 있습니다. 그 외 혈우병, Tay-Sachs 질환, 무도병, 염색체 이상과 같은 유전학적 질환이 남편이나 부인 또는 양쪽 다 있는 경우, Rh 부적합 (Rh음성 여성과 Rh양성 남편 사이의 심한 Rh-isoimmunization)이 있는 경우 등이 있습니다.

최근 국내에서 활동하는 일본 출신 방송인 ‘사유리’의 비배우자인공수정에 의한 출산이 사회적 관심사가 된 적이 있습니다. 2005년에 시행된 생명윤리법은 법적으로 혼인 관계에 있는 남성 인자에 의한 난임 부분만을 대상으로 제3자로부터 자발적으로 기증된 정자를 이용한 비배우자인공수정 시술이 가능하도록 규정하였습니다. 따라서 혼인하지 않은 상태에서 출산을 원하는 비혼여성이 기증 정자를 받아 아이를 낳는 행위는 불법이었습니다. 그러나 2021년 12월 생명윤리법 시행규칙 개정으로 비혼 여성에서도 비배우자인공수정으로 출산이 가능하게 되었습니다. 최근 국가인권위원회도 개개인의 삶의 다양성을 인정하고 여성의 자기 결정권 보장 측면에서 비혼 출산의 보장을 지지하였지만 일부 보수계 시민단체나 종교계 나아가 산부인과학회는 종교적 혹은 비의학적 이유로 반대의견을 제시하고 있는 실정입니다.

현재 부산대학교병원에 설치된 공공정자은행 또한 생명윤리법이 규정하는 범위 내에서 비배우자인공수정이 제한적으로 시술되고 있

습니다. 부산대학교병원 공공정자은행은 1997년 법인 제2대 병원장이신 유충일 병원장께서 당시의 어려운 병원 경영사정에도 흔쾌히 지원해주셔서 국내 최초로 설립되어 2022년 현재 25주년의 역사를 가지고 있습니다. 난임 부부를 위한 정자 기증, 동결보존, 수증뿐만 아니라 글로벌 최고 수준의 정자은행 관리체계를 선도하는 기관으로 성장하고 있습니다.

Q2. 누가 정자를 기증할 수 있는가?

정자 기증 후보자는 먼저 본인 확인을 위해 얼굴이 나와 있는 신분증, 여권, 운전면허증 등으로 본인임이 증명되어야 합니다. 나이, 병력, 건강 상태 및 가족력에 대한 문진과 설문지 작성 후 자발적 정자 기증 의사가 확인된 19세 이상 50세 미만의 신체적 정신적으로 건강한 대학 재학 이상의 학력을 가진 남성이 1차 대상이 됩니다. 이들 남성 중 병원에서 정자 채취 시 그리고 채취 후 6개월, 총 2회의 검사실 검사가 시행됩니다. 이러한 검사는 감염질환의 예방이나 기형아의 출산 위험을 줄이기 위해서 반드시 시행되어야 합니다. 검사 결과 간염, 매독, 후천성면역결핍증 등 정액을 매개로 전염될 수 있는 질환이 없거나 철저한 병력이나 가족력 조사 그리고 유전검사에서 자가면역질환이나 유전질환에 이상이 없다고 판정되는 경우에만 정자를 기증할 수 있습니다. 또한 매혈이 금지되는 것과 같이 정자 기증 또한 경제적 이익을 목적을 위해 시행될 수 없습니다.

Q3. 정자 기증을 위해 거쳐야 할 과정은 무엇인가요?

정자은행은 정자가 기증되기 전에 기증자의 병력 조사, 건강 상태 및 가족력에 대한 문진과 정액검사를 시행합니다. 먼저 기증자는 정자 채취시 정액검사 외에도 기증 시 1차 검사로서 흉부 X선 검사, 혈액

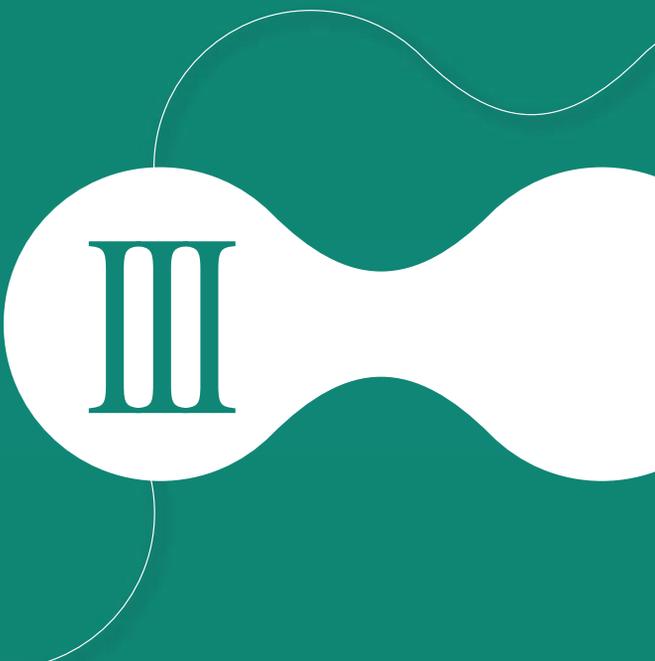
형, 요검사, 혈당, 간기능 및 신기능 검사, 감염성 질환 검사 (HIV-1, HIV-2, HTLV, 매독, B형간염, C형간염, CMV)를 시행하고 기증 정자는 최소 6개월 동안 동결보존 되도록 규정하고 있습니다. 후천성면역결핍증의 원인이 되는 에이즈바이러스(HIV) 감염의 잠복기를 감안하여 정자 채취시 시행된 1차 검사 6개월 후 시행된 에이즈바이러스 (HIV-1, HIV-2), 인간 T세포 백혈병 바이러스 (HTLV), 매독, 거대세포바이러스 (CMV) 등의 2차 검사실 검사에서 이상 소견이 없음이 재(再)확인된 다음 제 3차 기증 정자를 이용한 비배우자인공수정에 사용될 수 있습니다.

Q4. 정자 기증자의 혜택은 어떻게 되나요?

무료 진찰, 건강 상담, 검사실 검사, 정액검사와 함께 생명윤리와 안전에 관한 법률 제27조 3항에 의거하여 산정된 소정의 기초보상비가 제공됩니다. 우리나라에서는 신선 정액 혹은 비정상적으로 기증 및 수증된 정자를 이용한 비배우자인공수정이나 상업적 정자 매매행위는 엄격히 금지되고 있습니다.



한국공공정자은행의 최초 설립(1997.04.30. 부산대학교병원), (재)한국공공정자은행연구원(2015), 한국공공정자은행협의회(2016) 및 한국생식세포정보센터(2019)의 태동



III

정관수술과 정관복원술

1. 정관수술과 가족계획
2. 정관복원술 세계 최고 기록 1900례



정관수술과 정관복원술

1. 정관수술과 가족계획

Q1. 정관수술이란 무엇이고 수술의 목적은 무엇입니까?

정관수술 (정관결찰술, 정관절제술)의 시술 목적은 남성에서 더 이상 자녀를 가지려고 하지 않는 통상적인 목적 외에도 유전적 질환이나 부인의 건강상 임신이 위험한 경우에 영구적 피임을 목적으로 시술됩니다. 정관절제술 후 필요에 따라 임신을 하기 위해 정관복원수술을 하는 경우가 있는데 복원수술을 하여도 장기간의 정관 폐색으로 인해 고환내 정자형성 장애가 동반되어 100% 임신을 성공시킬 수 없으므로 수술 여부에 대하여 신중하게 결정한 후 정관수술을 받으셔야 합니다.

정관수술은 정관을 자르고 잘린 정관의 두 끝을 전기소작하거나 결찰하여 정자의 이동을 차단하는 수술입니다. 즉, 정관을 절단한 뒤 결찰함으로써 사정액 내에 정자가 없는 무정자증을 인공적으로 유도하는 시술입니다. 다른 피임법들 보다 효과가 확실하다고 할 수 있으며 영구적으로 지속되는 장점이 있습니다. 정관수술 후 고환에서 생성되는 정자들은 부고환에 머물러 있다가 효소의 작용으로 녹아서 체내에 자연 흡수됩니다. 정관수술 후 다시 임신을 원하는 경우에는 정관복원술을 시행하여 절단된 정관을 개통할 수 있습니다 (p47~48).

Q2. 정관수술을 하시는 분들이 어느 정도나 있습니까?

시술 빈도는 전 세계적으로 결혼한 남성의 약 5%에서 시술되며,

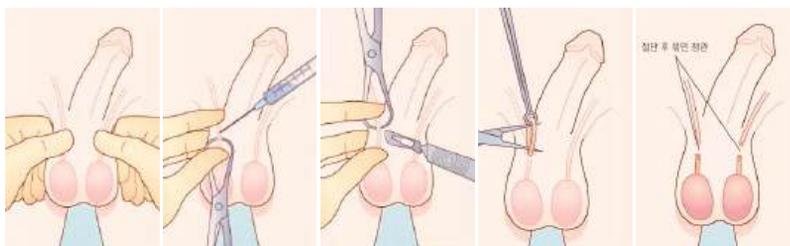
국가별로는 뉴질랜드가 23%로 가장 높고, 미국, 네덜란드 및 한국이 10% 그리고 중국 8%, 인도 7% 순입니다.



시술 증례 수는 전 세계적으로 약 1억명, 미국은 매년 약 50만명 이상이 시술되며, 한국은 국가가 주도하는 인구 증가 억제를 위한 가족계획 사업으로 인해 1962년부터 1995년 사이에 약 136만명이 시술되었습니다. 최근 젊은 층에서 무자녀 선호 등으로 결혼 전 혹은 결혼 후 무자녀인 상태에서 영구피임술인 정관절제술 시행 레가 무계획적으로 시술되어 개인이나 국가 가임력 보존에 큰 장애가 되고 있습니다.

Q3. 정관수술은 어떻게 시술되나요?

정관수술은 양측 정관을 양손으로 정관을 촉진하여 확인한 다음 국소마취 하에 음낭에 작은 절개 부위를 만들고 이 부위를 통해 정관을 노출시킨 다음 정관을 절단하여 결찰한 후 정관을 다시 제자리로 돌려 놓으면 시술이 종료됩니다 (그림 3-1). 흔히 시행되는 무도 정관절제술은 끝이 뾰족한 특별한 기구 (끝이 가는 모스키토 겹자 혹은 Lee's hook)를 사용하여 피부 절개 없이 작은 구멍을 뚫어 정관만 피부 밖으



(1) 양측 정관 확인 (2) 국소 마취 (3) 음낭 절개 (4) 정관 분리 및 노출 (5) 정관 절제 및 결찰

그림 3-1. 정관수술의 방법 (출처, 서울대학교병원 의학정보)

로 끌어내어 빠르고 간편하게 정관수술을 시행하는 방법으로 피부 절개창이 거의 남지 않으므로 시술 후 따로 피부를 봉합할 필요가 없습니다. 수술 소요시간은 국소 마취 후 약 10분 정도 (담배 한 개비 피우는 시간) 소요됩니다.

수술 후 주의사항은 시술 후 2~3일 동안은 몸에 꼭 끼는 삼각팬티를 착용하는 것이 좋고 음주와 샤워가 금지됩니다. 최종적으로 정액 검사를 시행하여 사정액 내에 정자가 더 이상 섞여 나오지 않는지를 확인하여야 합니다.

Q4. 정관수술 후 성관계가 바로 가능한가요?

수술 부위가 아프지 않으면 수술 후 성관계가 바로 가능합니다.

Q5. 정관수술 후 바로 피임이 됩니까?

정관수술을 시행하였다더라도 술후 일정기간 동안 결찰된 부위로부터 원위부 정관, 정관 팽대부 등에 남아 있는 정자가 사정되어 임신이 가능하므로 술후 4~6주간, 사정횟수로는 술후 10회 이상의 성관계에서 피임이 필요합니다. 술후 4~6주 간격으로 2회 정도 정액검사를 시행하여 무정자증을 확인하여야 하며 술후 3개월 이후에도 정액 내에 정자가 관찰되면 재수술이 필요합니다.

Q6. 정관수술 후 자연복원이 되어 임신이 되는 경우도 있나요?

정관수술 후 자연 복원은 약 0.5%에서 나타나면서 정관의 불완전한 결찰, 결찰시 과도한 힘이 주어져 생긴 정관 측부 통로 형성에 의해 생길 수 있습니다.

Q7. 정관수술 후 수술 전 보다 발기 기능이 약해지거나 사정이 빨라지는 등 다른 문제점이 생기지 않을까요? 또 사정 시 극치감은 수술 전과 같은지에 대해 궁금합니다.

정관수술은 성욕, 발기능, 사정능, 정액 양 및 성적 극치감 등 성기능 전반에 아무런 영향이 없습니다. 일부 심약한 환자에서 심인성 요인에 의해 이상과 같은 장애가 동반될 수 있습니다.

Q8. 정자는 계속해서 만들어진다고 들었는데 정관수술로 인해 배출되지 못한 정자는 우리 몸에 악영향을 주진 않나요?

정자의 지속적인 생성으로 인한 중증 부작용은 없습니다. 다만 생성된 정자가 부고환에서 분비된 효소에 의해 액화되어 흡수됨으로써 항정자항체가 생기고 정관복원술 후에도 항정정자항체는 면역성 난임의 원인이 될 수 있습니다. 부고환의 정자 흡수 기능이 저하된 경우 율혈성 부고환염이나 만성 부고환염으로 인해 만성 고환통을 호소하기도 합니다.

Q9. 정관수술 후에도 사정액이 줄지 않고 나오는데요, 어떤 이유 때문인가요?

정액 내 정자의 구성 비율은 5~10%로서 나머지는 정낭 (50~60%), 전립선 (20~30%) 및 요도 분비물로 구성됩니다. 정관 수술은 정자의 배출만 차단시키므로 수술 후에도 이들 분비선에서의 분비되는 분비물은 정상적으로 사정액으로 배출됩니다. 즉 씨 없는 수박에 비유됩니다.

Q10. 정관수술을 결정하기 전에 미리 고려해야 할 것은?

100% 안전한 피임 방법은 아닙니다. 다만 정관 수술은 99% 이상의 높은 성공률과 간단한 술기, 낮은 빈도의 술후 합병증, 술후 전신 부작용이 없는 장점 등으로 남성에서 흔히 시술되는 영구 피임법입니다. 그럼에도 불구하고 수술에 앞서 정관수술의 술기, 술후 관리, 합병증, 복원술의 방법 및 성공률 등 자신에 맞는 피임법을 선택하기 위해 다른 피임법의 장단점에 대해서도 충분한 이해가 필요합니다.

정관수술과 같은 영구피임법을 시술하기에 앞서 향후 아이를 가질 가능성이 있는 경우 정자은행에 정자를 동결보존하여 미래의 가임능 획득에 대비하여야 합니다.

Q11. 결혼 후에 자신이 원하는 가족계획을 위한 이상적인 피임법은?

1) 올바른 피임법의 선택: 첫째, 피임효과가 확실하여야 하고, 둘째, 성욕, 성기능이나 성감에 영향이 없어야 하고, 셋째, 시행하기가 간편하여야 하며, 넷째, 경제적이어야 하며, 다섯째, 지속시간이 길어야 하고, 여섯째, 태아에 영향이 없어야 하며, 일곱째 피임중지후 언제라도 가임능 회복이 가능하여야 합니다.

2) 정관수술 외 다른 남성 피임 방법: 성교중단법, 콘돔, 호르몬이나 비호르몬 제제를 이용한 약물요법, 살정자약 등이 있습니다. 최근에는 정자형성 혹은 정자 수정능을 억제하는 백신 개발과 관련된 연구도 진행되고 있습니다.

3) 가족계획이나 수태조절에 있어 잘못 행해지는 피임법: 첫째, 피임법에 대한 정확한 방법이나 장단점을 이해하지 못한 경우, 둘째, 아기를 더 가져야 함에도 불구하고 정관 수술과 같은 영구 피임술을 선

택하는 경우, 셋째, 정신적으로 불안정한 경우, 넷째, 부부가 피임법에 대한 합의가 되지 않은 경우 등이 있습니다.

4) 개인별 적합한 피임법의 선택기준은 다음과 같습니다.

- (1) 먹는 피임약: 아기를 낳지 않은 35세 미만의 여성
- (2) 자궁 내 장치: 아기를 출산한 여성 중 3~5년 정도 아이의 터울을 두려는 여성
- (3) 난관결찰술 (영구피임): 더 이상 출산을 원하지 않는 여성
- (4) 정관결찰술 (영구피임): 더 이상 아기를 원하지 않는 남성
- (5) 콘돔: 성관계가 많고 성전파성질환(성병) 예방과 피임을 동시에 원하는 남녀
- (6) 살정제: 성관계가 많지 않고 콘돔 사용 시 성감이 나쁘다고 느끼는 경우

2. 정관복원술 세계 최고 기록 1900례

Q1. 부산대학교병원에 이어 2024년 7월 센텀종합병원 가임력증진센터에서 정관복원술 1900례라는 세계 기록을 세우셨습니다. 이러한 세계 최고기록의 의미는 무엇입니까?

현재까지 문헌 혹은 학술대회 보고 상 단일기관에서 한 명의 의사가 시행한 정관복원 수술의 증례 수로는 세계 최고 수준의 기록입니다 (그림 3-2). 이러한 수술 경험을 통해 비뇨의학과 영역에서 미세수술 분야의 외과적 술기뿐만 아니라 생식의학의 발전을 통해 현재 대한민국이 처한 제1 국가 과제인 저출산 극복에 큰 기여를 하였다고 생각됩니다.



그림 3-2. 정관복원술 1900례 (2024, 센텀종합병원 가임력증진센터)

Q2. 정관복원술을 통해 국가 가임력 보존과 남성 난임 치료에 앞장서고 계십니다. 수술 방법, 효능 및 의의에 대해 말씀해주세요.

정관복원수술은 남성에서 영구피임의 목적으로 절제 혹은 결찰된 정관을 수술현미경 하에서 미세수술기법으로 재개통시켜 남성 생식기능을 회복시키는 수술을 말합니다 (그림 3-3).

복원 수술 후 정자 출현률은 정관 결찰 후 10년이 경과하지 않은 경우 95% 이상이 되며, 이들 중 60~70%가 자연 임신이 가능하게 됩니다. 10년이 경과한 경우 해부학적 성공률은 80~90%, 자연 임신률은 40~70%로 저하되게 됩니다. 복원술 후 임신률이 낮은 이유는 고환내 정자형성 기능 저하, 항정자항체, 부고환 기능저하, 정관 협착 및 배우자 생식능 이상 등이 있습니다. 자연임신이 되지 않는 경우 시험관 아기 시술로써 임신률을 높일 수 있습니다. 최근에는 정관복원수술 후 정자의 질이 떨어지더라도 시험관 아기와 같은 첨단 보조생식술을 시행하여 임신률은 크게 개선된 실정입니다.



그림 3-3. 현미경적 미세 정관복원술의 수술 장면

Q3. 1990년대 초반부터 정관복원술을 시행하여, 국가 가임력 보존과 남성 난임 치료에 앞장서 오신 것으로 알고 있습니다.

정관복원술은 부산대학교병원에서 1975년에 제 은사이신 고 윤 중병 교수님께서 국내 최초로 육안으로 시행하셨습니다. 그 후 소위 루페라고 불리는 수술용 돋보기나 구식의 수술현미경이 이용되었지만, 지금과 같이 수술 시야가 넓고 밝은 조건에서 수술할 수가 없었고 봉합사의 질 또한 저급하여 수술 성공률이 지금과는 상당한 차이가 있었습니다. 제가 조교수가 된 1990년도 초반에 들어서야 부산대학교병원 법인 초대 병원장이셨던 나하연 원장님 재직 시 부산대학교병원에 고성능 수술현미경이 도입되어 수술 결과에 대해 어느 정도 자신감을 가지고 미세수술을 할 수 있는 환경이 조성됨으로써 오늘의 성과가 있게 된 것으로 생각합니다. 이미 고인이 되신 두 선배 교수님께 무한한 존경과 감사의 말씀을 드립니다.

IV

남성 생식 이야기

1. 비뇨의학과 의사가 모르는 고환의 비밀
2. 남성에서 수태능을 높이기 위해서는?
3. 음낭 안에 벌레 같은 것이 보여요 (정계정맥류)
4. 키다리 김서방, 임신이 안돼요 (클라인펠터증후군)

IV 남성 생식 이야기

1. 비뇨의학과 의사가 모르는 고환의 비밀

대표적인 남성호르몬인 “테스토스테론”의 작용이 활발하고 전신 건강이 양호한 30세 초반 남성에서 하루에 정자는 얼마나 만들어질까? 놀랍게도 고환 하나에서 1초간 600마리, 하루 약 5000만 마리의 정자를 생산한다. 정상적인 남자라면 고환은 2개이므로 하루 약 1억 마리의 정자를 생산하여 3일정도 금욕 생활을 하였다면 한번 사정할 때 나오는 정자 수는 약 3억 마리가 되는 것이다. 이렇게 사정된 정자 3억 마리 중 한 마리가 수정되어 임신이 되므로 여성의 배란기까지 고려한다면 정자의 수정은 상상 이상으로 낮은 빈도로 이루어지는 것이다.



정자형성은 정자의 줄기세포인 정조세포로부터 성숙된 정자로 성숙되기까지 약 74일이 소요되는데, 열기 가득한 환경 속에서 방직 공장의 직조기가 쉬지 않고 베를 짜는 것 같이 고환 내에서 아주 촘촘하고 거대한 규모로 이루어지는 것이다 (그림 4-1). 이와 같이 정자형성이 좁은 공간과 빠른 속도로 이루어지는 환경으로 인해 고환의 온도는 늘 체온보다 1~2°C가 올라가게 된다. 이러한 온도 차를 보정하기 위하여 고환은 체온보다 1~2°C 낮은 환경에 있도록 신체 구조가 만들어져 있다 (그림 4-2).

즉, 고환이 위치한 음낭이 몸으로부터 거의 분리된 것 같이 돌출되어 있는 구조 외에도 고환은 피하 근육으로 인해 신축성이 아주 좋

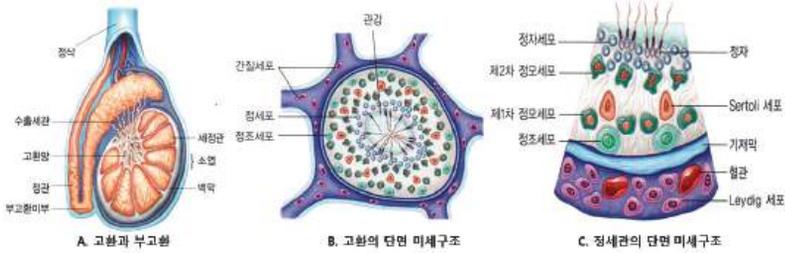


그림 4-1. 고환의 미세구조와 정자형성 단계 (출처, 남성과학 제3판, 군지출판사 2010)

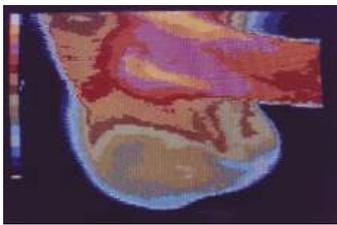


그림 4-2. 열화상카메라로 촬영한 음경과 음낭. 고환 부위 온도가 음경에 비해 1~2°C 낮다.

은 음낭 피부로 둘러싸여 있다. 더운 여름 날씨에는 자동차 엔진실의 라디에이터와 같이 깊은 주름으로 된 음낭이 피부 면적을 넓혀 고환의 온도를 낮추고 겨울에는 음낭 피부가 수축하여 두꺼워짐으로써 열손실을 적게 하여 고환의 온도가 너무 내려가지 않도록 자동으로 조

절하도록 만들어져 있는 것이다. 또한 고환은 신경 혈관 근육이 묻혀 있는 색대 속 거고근에 연결되어 있는데 거고근은 천수 2~4번의 지배를 받아 더우면 반사적으로 거고근이 늘어나 고환이 몸 쪽에서 멀리 위치하게 하고 겨울이나 추운 환경에 노출되면 거고근이 수축하여 고환이 몸 쪽에 가까이 위치하게 된다. 즉, 외부 기온에 따라 고환이 상하로 이동하여 정자형성에 최적의 온도 환경을 만들어 주는 것이다.

그 외에도 고환에 인접해 있는 색대 내 구불구불한 그물 형태로 있는 정맥총도 상황에 따라 고환으로 가는 혈액을 미리 식혀 주거나 덥혀 주어 고환의 온도를 일정하게 유지하게 한다. 이상과 같이 고환의 온도는 신체의 조절 기능에 의해 2중, 3중으로 오묘하게 조절되어 정자

형성을 위한 최적의 고환 환경이 만들어지는 것이다.

실제 임상에서도 음낭 정맥총 내에 혈액이 저류되어 있는 정계 정맥류 환자에서 고환의 온도가 올라가거나 척수 손상 환자에서 거고근의 자율 반사기능 장애로 인해 고환의 온도 조절이 안 되어 정자형성이 불충분하게 일어남으로써 난임으로 이어지는 경우도 드물지 않게 볼 수 있다. 이러한 원리를 이용하여 난임 환자들에게 얼음 주머니나 블루 아이스 같은 특수 얼음을 음낭 서포터나 거고대 안에 넣어 음낭에 접촉시킴으로써 인위적으로 음낭 온도를 낮추는 방법이 오래전부터 시도되어 왔다. 최근에는 고환이 음낭 아래쪽으로 잘 빠져 있도록 만들어진 냉각 팬티와 보냉 기능이 우수한 신섬유 재질로 만들어진 팬티도 개발되어 시판되고 있다. 그 중에서도 고환이 위치하는 앞쪽 공간에 여유를 두어 고환에 압력이 가해지지 않도록 설계된 것이 열 효율성 측면에서 좋다. 이러한 음낭 온도와 정자형성과의 밀접한 관계를 이용하여 거꾸로 음낭의 온도를 높여 정자형성이나 성숙을 억제하여 피임을 할 수 있다. 실제로 인도의 성경전(性經典) 카마수트라에는 남성의 수태조절을 위해 더운 욕탕 속에 들어가는 것을 권장하였던 기록이 있다. 이러한 높은 온도의 음낭 환경에서 정자형성이 장애되는 소견은 다양한 동물실험이나 고온의 작업 환경에서 일하는 사람들에서 확인되고 있다. 비뇨의학과 의사 특히 남성 난임 환자를 치료하는 의사들이 고환의 온도에 대하여 늘 세심하게 생각하는 이유가 여기에 있다.

고환의 정자형성에서 음낭 온도 조절과 관련된 다양한 분자생물학적 기전도 밝혀져 있다. 언젠가 필자가 좌장으로 참가하였던 대한남성과학회 학술대회 남성 난임 기초 연구 세션에서 유명 연구자 한 분이 정자형성에서 열충격단백질(heat shock protein)의 발현과 관련된 분자생물학적 조절 기능에 관한 연구 결과를 발표하였는데 이상과 같은

고환의 온도 조절 기능에 관한 배경 설명을 하여 주었더니 자신의 연구와 관련하여 자신이 몰랐던 놀라운 사실을 이야기하여 주셔서 고맙다는 인사를 받은 기억이 새롭다.

반대로 여성의 난소는 상시 36.5°C의 체온이 유지되는 복강 내에 위치하여도 난자 형성에 왜 큰 장애가 되지 않는 것일까? 한마디로 난자는 한 달에 한번 있는 배란기에 맞추어 난자 하나씩만 천천히 만들어지는데 평생을 계산하여도 배란되는 난자는 500개를 넘지 않기 때문이다. 즉 난자 형성 과정에 열이 날 이유가 없는 것이다.

이상과 같은 고환의 온도 조절을 위한 신체기능을 보면 인간에게 생식 능력을 창조하신 조물주의 능력에 무한한 경외감을 가지게 된다.

2. 남성에서 수태능을 높이기 위해서는?

가임기에 있는 부부에게 피임이 없는 정상적인 부부생활에도 불구하고 결혼 1년 이내에 아기가 없는 난임부부의 빈도는 약 15%에 이르고 있다. 그럼에도 불구하고 결혼 초기 임신을 하였던 부부에게는 결혼 후 수년이라는 긴 기간을 지난 다음 특별한 치료 없이도 임신이 가능한 경우를 흔히 볼 수 있다. 다시 말하여 건강한 임신을 위해서는 자신의 건강한 생식기능, 내분비기능 그리고 성기능과 관련하여 좋은 생활 습관이나 환경 유지에 항상 관심을 가져야 할뿐만 아니라 부부간에 임신을 얻기 위한 진중한 노력과 인내가 필요하다. 이를 위해서는 수태를 시킬 수 있는 건강한 정자가 고환에서 만들어질 수 있는 최적의 신체 조건을 만들어 나가는 것이 필수적이다.

임신 가능한 정액의 조건은 정액 1ml 중에 6000만~1억의 정자가 있고, 1회 사정액이 약 2~5ml가 되므로 한번 사정할 때마다 약 2~3

역 마리의 정자가 배출되어야 한다. 그 중 정자 형태가 비정상인 정자가 20~30% 이하여야 하며, 사정 후 1시간 내에 40% 이상 정자가 운동성을 유지하고 있어야 한다. 그러나 정자 수가 1ml 당 1천5백만 마리 이하로 감소된다면 정상적으로는 수정이 어려운 경우가 많다. 최근 환경 오염에 의한 내분비 교란물질의 증가, 사회구조와 생활방식의 변화에 따른 고온환경, 불안, 스트레스, 피로, 흡연, 과음, 성관계의 빈도 감소 등의 원인으로 인해 정자의 수가 점진적으로 감소되는 것으로 보고되고 있다 (표 4-1).

표 4-1. 정자수 감소 원인

1. 일부 처방 약품 <ul style="list-style-type: none"> 5알파환원효소억제제(전립선비대증 혹은 대머리 치료제) 선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRIs) 	6. 비만 <ul style="list-style-type: none"> 비만 남성은 정자 수 및 정자 질 감소 (Andrologia 저널, 2017)
2. 우울증과 불안 <ul style="list-style-type: none"> 우울증·불안은 정액의 양과 정자 농도 감소 (신경내분비학 통신, 2017) 	7. 비타민D 결핍 <ul style="list-style-type: none"> 비타민D가 부족한 남성은 정자 수 및 정자 질 감소 (Human Reproduction 저널, 2016)
3. 성교전파성질환 감염 <ul style="list-style-type: none"> 클라미디아, 임질, 매독, 헤르페스, 마이코플라스마 감염 등 	8. 서혜부 탈장·잠복고환 <ul style="list-style-type: none"> 복강의 높은 온도가 고환의 정자 형성 장애
4. 독소 노출 <ul style="list-style-type: none"> 살충제 및 중금속과 같은 환경 독소 노출 (비뇨의학 보고서, 2018) 	9. 마약, 술, 담배 <ul style="list-style-type: none"> 마리화나의 활성성분 THC은 정자생성, 운동성 및 테스토스테론 생산 방해 (클리블랜드 클리닉)
5. 휴대전화 전자파 <ul style="list-style-type: none"> 휴대폰을 앞주머니에 넣은 남성들의 정자 수 감소 (유럽비뇨의학 저널, 2014) 휴대폰 전자파에 노출된 정자 운동성 감소 (유럽비뇨의학 저널, 2014) 	10. 외상 <ul style="list-style-type: none"> 운동, 사고 등으로 인한 고환 외상
11. 고환 온도 <ul style="list-style-type: none"> 뜨거운 욕조에 자주 들어간 남성의 생식력 감소 (미국 샌프란시스코대학 연구 결과, 2007) 사각 팬티를 입는 남성의 정자 수 증가 (미국 하버드대학 연구 결과, 2018) 	

남성 난임의 진단과 치료에 앞서 남성에게 수태 능력을 높이기 위해 가져야 할 생활습관을 다음과 같이 권고하고자 한다.

1. 음경음낭부에 사우나, 열 패드 같은 뜨거운 열을 피하고 욕실과 같은 뜨거운 환경에 오래 머무르지 않아야 한다. 내의는 음낭이 통

풍이 잘 되도록 입고 찬 수건이나 서포터를 대어 음낭의 온도를 낮추어 주어야 한다. 음낭은 체온보다 1~2℃가 낮은 상태에서 정자형성에 가장 좋은 환경을 제공하기 때문이다. 실제로 더운 여름에 정자 수가 감소하거나 보일러실이나 기관실 근무자, 전기용접 혹은 요리사 같은 뜨거운 환경에서 일하는 남성에서 정자의 질이 떨어지는 경우를 종종 볼 수 있다. 따라서 고환이나 외부 생식기가 쪼이는 내의를 입지 않는 것이 권유된다.

2. 아미노산, 셀레늄, 아연 등의 미네랄, 조효소 Q와 같은 항산화제, 비타민 A, B (엽산 포함), C, E 혹은 종합비타민을 포함한 적절한 영양 섭취와 운동을 하여야 한다 (표 4-2). 성분을 모르는 보양식, 보신용 약물 및 건강식품 등의 무절제한 복용이나 섭취를 피한다.

3. 커피와 같이 요로와 정로에 자극을 주거나 정자의 질에 영향을 줄 수 있는 음료나 기호식품은 하루에 한두 잔 이내 혹은 최소량으로 줄이는 것이 좋다 (표 4-2).

4. 음주는 과음하지 않으면 큰 문제가 되지는 않지만 음주 또한 하루에 맥주 1캔, 포도주 2잔 이하로 줄이는 것이 좋다.

5. 흡연은 원칙적으로 금연하는 것이 좋다. 간접 흡연도 피하여야 하는 데 담배 연기만으로도 혈중 비타민 C 농도를 저하시킬 수 있기 때문이다.

6. 만성적인 정신적 육체적 스트레스를 피하고 항상 편안하고 긍정적인 마음으로 생활하여야 한다. 격무에 시달리고 있는 수태능이 낮은 환자에서 업무 부담과 책임감에 의한 정신적, 육체적 스트레스를 줄여 주는 휴식만으로도 임신에 성공한 예도 있다.

7. 정자형성을 방해하는 중금속과 같은 중독성 물질을 취급하는

표 4-2. 건강한 정자를 위한 식이요법

I. 건강한 정자를 증가시키는 음식

1. 다 중합 불포화 지방산에 속하는 오메가-3와 오메가-6를 함유한 음식

: 다 중합 불포화 지방산은 쉽게 변질되지 않는 지방산이며, 정자의 세포막을 구성하는 주요 성분 중 하나이므로 인체 내에서 정자가 만들어지는 데 필수 성분이다.

- ▶ 연어 등 생선류 (오메가-3)와 현미 등 알곡류 (오메가-6)



II. 정액 양과 수를 감소시키는 음식

기름기 많은 포화 지방산이나 올리브유와 같은 단일 불포화 지방산을 가장 많이 섭취하는 군은 적게 섭취하는 군에 비해 정자 수가 40% 이상이 감소되어 있다. 특히 올리브유는 건강식으로 알려진 지중해 식단의 핵심 요소이지만 정자 수를 감소시키므로 남성 난임 환자에게는 유의하여야 한다.

1. 포화 지방산

- ▶ 쇠고기, 돼지고기, 양고기, 햄버거나 기름에 튀긴 음식



2. 불포화 지방산

- ▶ 올리브유, 해바라기유, 땅콩 기름, 참깨 기름



일이나 직업을 피해야 한다.

8. 정자형성을 방해하는 약물인 항암제나 혈압강하제 등의 복용을 줄이거나 중단하고, 당뇨병이나 요로생식기 감염 등을 적절히 치료하여야 한다.

9. 휴대폰이나 컴퓨터에서 나오는 전자파도 정자형성을 방해할 수 있으므로 난임 환자에서 가급적 전자기기 사용을 줄이고 업무 환경도 전자파가 최소화되도록 개선하여야 한다.

10. 성생활의 기교, 성교 체위 (후굴위), 확실한 질내 사정, 성교 시간 및 성교 분위기 개선 등에 신경을 써야 하며 성욕 저하나 발기부전과 같은 성기능 장애가 있으면 즉시 해당 전문의와 상의하여야 한다.

3. 음낭 안에 벌레 같은 것이 보여요 (정계정맥류)

정계정맥류는 고환으로부터 정맥혈이 유출되는 덩굴 같은 망상정맥총(網狀靜脈叢)이 늘어나 호두 껍질같이 구불구불해진 모양으로 인해 음낭 안에 벌레가 가득 들어 있는 것 같이 보이는 질병이다 (그림 4-3). 성인 남성의 약 15~20%, 난임 남성의 약 30~40%에서 발견된다. 환자가 서서 숨을 크게 들이 쉬고 멈추어 복압을 높이면 (발살바법) 정맥이 늘어난 소견이 더욱 더 뚜렷하게 보이거나 만져진다. 성인은 주로 난임으로 내원하는 경우가 많으며, 청소년은 신체검사에서 종물이 만져지거나 음낭이나 서혜부 통증 혹은 불쾌감 등으로 내원하는 경우가 많다. 통증을 호소하는 경우는 활동량이 많은 운동선수나 군인에게서 흔히 볼 수 있으며, 대부분 바로 누운 자세를 취하여 1~2시간 휴식을 취하면 증상이 소실된다.

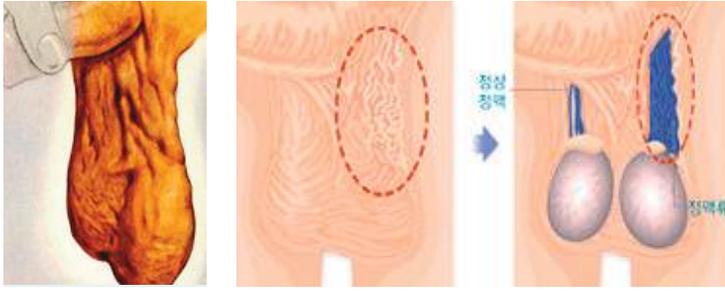


그림 4-3. 정계정맥류

정계정맥류의 약 90%가 좌측에 발생하는데, 이는 좌우 고환정맥(내정계정맥)의 해부학적 구조의 차이에 기인한다. 우측 고환정맥은 비스듬하게 하대정맥으로 직접 들어가지만, 좌측은 직각으로 연결된 콩팥에서 나오는 신정맥(腎靜脈)을 경유하여 하대정맥으로 들어가므로 하대정맥까지의 길이가 길어지고 혈류의 저항이 커지게 된다(그림 4-4). 좌측 신정맥이 대동맥과 상부 장간막동맥 사이를 지나면서 이들 두 동맥에 눌러서 신정맥 압이 높아져 정계정맥류가 생길수도 있다(호두까기 현상). 고환정맥에 판막이 없거나 판막 기능장애 그리고 신정맥에서 나오는 혈액의 역류도 원인이 될 수 있다.

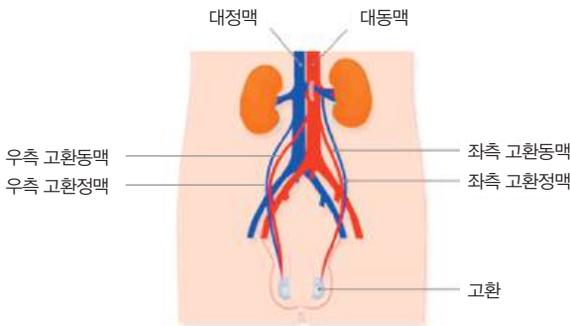


그림 4-4. 좌우 고환정맥(내정계정맥)의 주행

정계정맥류에 의한 고환 손상은 부신과 신장의 독성 대사물질 역류, 정맥혈의 울혈로 인한 고환 온도 상승과 이차적인 열 손상, 정맥혈의 저류에 의한 저 산소증, 고환 내 테스토스테론 감소, 고환 내 과도한 체액 저류 등의 기전에 의해 발생된다. 심한 경우 정액검사상 비정상적인 정자 지표 소견을 나타내어 난임을 유발하거나 소아기에 발생한 경우에는 고환위축이 동반되기도 한다. 고환위축은 양측 고환의 크기가 2ml 이상 혹은 정상 크기와 20% 이상 차이가 나면 비정상적으로 판정될 수 있다. 때로는 신체검사상 만져지지 않는 정계정맥류는 색도플러 초음파촬영술을 시행하여 진단이 가능하다 (그림 4-5).

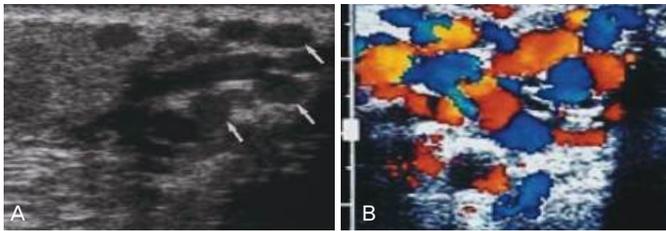


그림 4-5. 정계정맥류의 초음파 촬영 소견 (A.흰색 화살), 정맥혈의 역류 (B.붉은색 혈관)
(출처, Imaging of the infertile couple, Dunitz, 2001)

치료는 개복 수술, 미세 현미경 수술, 복강경 수술 및 색전술 등의 수술이나 시술로써 내 정계정맥을 차단하여 혈류 순환을 정상화 시키는 것이다. 남성 난임으로 정계정맥류절제술을 시행한 후 약 3~4개월째 정액검사를 시행하며, 수술 후 약 70%에서 약 2년에 걸쳐 정액 지표가 서서히 개선될 수 있다. 따라서 수술 후 주기적인 정액검사가 필요하며, 35세 이상의 출산 경험이 없는 여성 배우자와 같이 특별한 경우를 제외하고는 40~50%에서 자연임신이 가능하므로 인내심을 가지고 자연임신을 기다리는 쪽이 권유된다. 다만 고환 크기 감소 소견, 동통과 같은 자각증상이나 난임이 없다면 수술을 시행하지 않고 매년 추

적관찰을 시행할 수 있다.

4. 키다리 김서방, 임신이 안돼요 (클라인펠터증후군)

비뇨의학과 남성 난임 클리닉을 방문한 P와 L 부부는 결혼 3년 차의 맞벌이 부부이다. 이번 명절에 시골 부모님을 찾아뵈니 애기가 없다며 손주 타령이 예전보다 심하여 큰마음을 먹고 비뇨의학과와 산부인과를 각각 방문하였ندا.

남편인 P 씨는 185cm의 큰 키와 약간 창백한 얼굴에 팔이 여느 사람보다 길고 체모와 근육량이 적은 전형적인 일차성 저성선증(환관증)의 외관을 가지고 있었다(그림 4-6, 좌측). 신체검사 상 음경 크기는 정상이었고 치골부에 음모는 있었지만 그 양이 정상인만 못하고 고환은 양측 모두 5ml 정도(정상은 19ml 전후)로 정상 크기의 거의 1/4 이하로 작은 고환을 가진 것으로 관찰되었다. 부부간의 성생활은 한 달에 한번 정도 성관계를 가진다고 하였다. 또한 남편의 성욕은 저하되고 음경발기는 되지만 사정량은 3~4방울 정도로 매우 적다고 하였다. 혈액을 채취하여 시행한 호르몬 검사는 남성 호르몬인 혈중 테스토스테론치가 정상치의 1/4 이하로 낮고, 성선자극호르몬치(LH)와 난포자극호르몬치(FSH)는 반대로 정상치의 약 2배 이상으로 증가되어 일차 저성선증의 특징적인 내분비 소견을 나타내었다. 염색체검사(핵형)는 결정적인 진단 근거인 46XXY(정상 남성은 46XY, 정상 여성은 46XX)로 나와 “클라인펠터증후군”으로 진단되었다(그림 4-6, 우측). 물론 정액검사는 사정량이 0.4ml(정상 1.5ml 이상)로 매우 감소되어 있었고 무정자증으로 확인되었다. 남편 P 씨의 키가 크고 팔이 유독 긴 것은 남성호르몬 부족으로 뼈의 성장판 폐쇄가 늦어진 것이 원인이 된 것이다(그림 4-6).

이들 부부에게 고환에 정자의 줄기세포인 정조세포가 없으므로 남편의 정자로서는 임신이 불가능을 주지시키고 입양이나 공공정자은행을 이용한 비배우자인공수정을 권유하였다. 부인 L 씨의 눈에는 눈물이 글썽하고, 남편 P 씨는 낙담한 표정이었다. 향후 남편에서 수태능과는 별개로 전신 체형과 성기능 유지를 위해 여명기간 중 남성호르몬 보충요법이 필수적으로 요구된다고 설명하고 테스토스테론 제제를 처방하였다.

남성호르몬은 성기능, 생식기능, 근골격계 성장이나 유지 외에도 대사 기능, 심혈관 기능, 조혈 기능, 뇌신경 기능, 호흡 기능 및 수면 등 신체의 모든 기능에 광범위하게 작용하므로 난임이나 성기능 장애 환자뿐만 아니라 성인 남성에서 발생한 거의 모든 만성질환 환자에서 혈중 테스토스테론 측정이 권유된다.

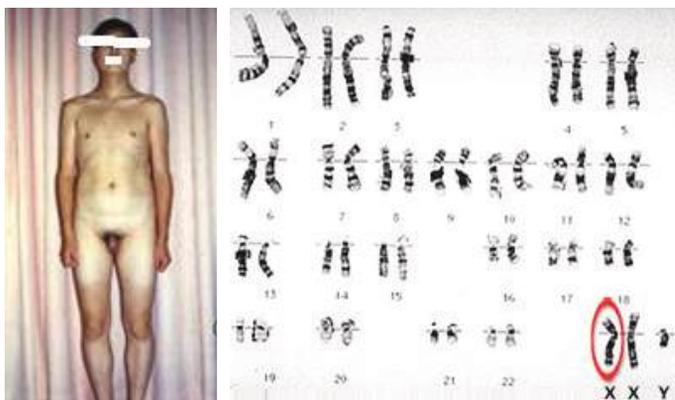
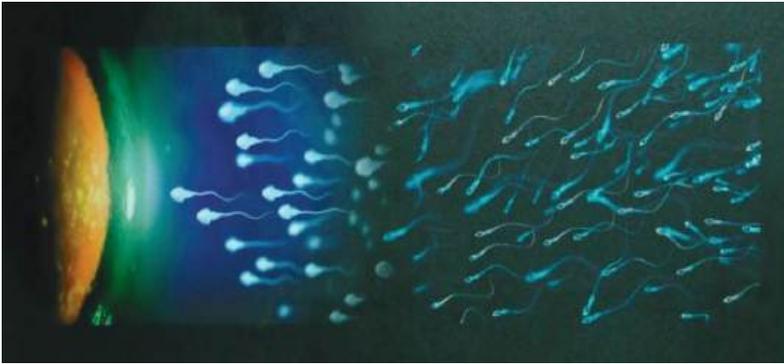


그림 4-6. 클라인펠터증후군 환자의 외형과 염색체 핵형 소견 46XXY



정자와 난자의 만남 (授精), 박남철 作
컴퓨터그래픽, 2019 한국 성문화회 가을 초대작가전



 의료법인 센텀의료재단

센텀종합병원 · 서부산센텀병원
CENTUM GENERAL HOSPITAL · WEST BUSAN CENTUM HOSPITAL

기본에 충실하고, 믿고 찾을 수 있는 안전한 병원

2022.03 비뇨의학과 개설

전립선 클리닉

성기능장애 클리닉

남성 갱년기 클리닉

가임력증진 센터

음경수술 센터

2023.12 센텀종합병원 개원

2024.10 제 2 비뇨의학과 개설

요로결석 클리닉

비뇨생식기암 클리닉

www.centumhospital.com

진료 문의 051-750-5197 (비뇨의학과)

남임부부와 미혼청년을 위한 가임력증진 지침서

남성 남임의 올바른 진단과 치료

남성 남임 치료 의사 43년,
박남철 센텀종합병원 원장의 남성 남임 이야기

초판 인쇄 | 2022년 11월 1일

2판 인쇄 | 2024년 11월 1일

지은이 | 박남철

도움을 주신 분들 |

표지 그림 및 디자인 총괄 : 윤성업

자료 정리 : 서원태, 박민정, 박호국, 구시영, 이상식, 이진이, 백주아, 김은수, 홍준희, 오동영, 장혜영, 안소현

감 수 : 주보선, 윤진한

판 형 : 153x220mm

펴낸곳 | (재)한국공공정자은행연구원 www.ksb.ac.kr 전화 : 051-240-7471

센텀종합병원 가임력증진센터 www.centumhospital.com 전화 : 051-750-5197

남임부부와 미혼청년을 위한 가임력증진 지침서

제작 및 인쇄 | 도서출판 세리운

등 록 : 제329-3250000251-002005000006호 (등록일 : 2005. 6. 23)

주 소 : 부산광역시 부산진구 서면문화로 25-1

전 화 : 051-255-6902

이메일 : serigraph@naver.com

※ 본 지침서는 2024 부산광역시 지방보조금 지원사업의 일부 예산지원으로 발간되었습니다.

※ 이 책의 전부 혹은 일부를 재사용하려면 저자의 동의를 받아야 합니다.

비매품