

FIVE CASES OF NEUROLOGIC COMPLICATION IN A BOOT SUPPORT LEG HOLDER DURING LAPAROSCOPIC SURGERY

Hyun Chul Bang, MD¹, Jin Young Kim, MD¹, Tae Hun Song, MD¹, Hyun Sung Yang, MD¹, Chae Hyeong Lee, MD, PhD¹, Hyun Soo Park, MD¹, Jin-Woo Park, MD, PhD², Sang Ho Yoon, MD, PhD¹

Departments of ¹Obstetrics and Gynecology, ²Rehabilitation of Medicine, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

Lithotomy position has often been used in gynecologic surgeries. Nerve injury of lower extremities may be rare but can happen anytime during the surgeries. The pathogenesis of neurologic complications is not clear, but most of the neurologic complications are known to occur due to improper posture during surgery. Minor nerve injuries can recovered spontaneously, but severe injuries can cause slow recovery or permanent damage. The usage of generic knee support may cause compression to the nerves and increases the risk of hypoperfusion and difficulty in the change of posture during surgery, so in our hospital we have used a boot support leg holder during the surgery. Nevertheless, we experienced five cases of neurologic complication during a lithotomy position with usage of a boot support leg holder. Therefore we report these cases with review of literature.

Keywords: Lithotomy position; Generic knee support; Boot support leg holder; Neurologic complication

쇄석위 체위(lithotomy position)는 산부인과 수술 시 흔히 취하는 자세이다. 쇄석위 체위에서 수술하는 동안 부적절한 자세 유지, 부적절한 패드를 대는 것으로 인해 수술 후 하지의 신경학적 합병증이 증가할 수는 있겠으나 아직 확실한 손상 기전이 밝혀진 바는 없다[1]. 주로 좌골 신경(sciatic nerve), 총비골신경(common peroneal nerve), 대퇴신경(femoral nerve), 폐쇄신경(obturator nerve) 등이 손상을 받을 수 있으며 신경의 압박, 견인, 허혈, 무릎과 고관절부의 과굴곡(overflexion) 등에 의해서 발생한다[2]. 장화다리지지대는 기존의 무릎지지대와 비교하여 신경의 압박을 덜 받고, 장시간 수술 시 자세를 바꿀 수 있다는 장점이 있다. 이에 본원에서는 이러한 합병증을 예방하고자 2005년 개원 이후 쇄석위 체위에서 기존의 무릎지지대(generic knee support)가 아닌, 장화다리지지대(Allen stirrups, boot support leg holder)를 사용하여 수술하였다(Fig. 1). 이전 문헌에서는 수술 1,000건 당 4-5건의 신경학적 합병증이 보고되고 있으며, 본원에서는 개원 후 2012년 03월까지 총 1,471건의 복강경수술 중 본 증례 5건이 발생하여 문헌에 비해 발생률은 높지 않았다[3]. 그럼에도 불구하고 저자들은 장화다리지지대를 이용한 쇄석위 체위에서 발생한 신경학적 합병증을 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

부 통증을 주소로 외래방문 후 초음파검사서에서 발견된 양측 난소 종물을 주소로 수술을 위하여 입원하였다. 초경은 14세, 최종월경일은 2008년 8월 30일이었고, 월경주기는 26일로 규칙적이었으며, 지속일수는 4일, 양은 많은 편이었다. 키 162.3 cm, 몸무게 50.6 kg으로 체질량지수는 19.05 kg/m²이었다. 가족력, 과거력에서 특이사항은 없었으며 혈액색소가 9.8 g/dL이었다. 2008년 10월 02일, 복강경하 양측 난소낭종절제술을 시행하였고, 마취는 전신마취였으며, 수술시간은 258분, 수술 중 특이 소견은 없었다. 병리조직검사서에서 난소의 성숙기형종으로 진단되었다. 수술 후 2병일부터 좌측 하지 무감각증(numbness), 좌측 족하수(foot drop)를 호소하였다. 재활의학과에 타 과의뢰 후 실시한 골반 자기공명영상과 근전도 소견에서는 좌측 좌골신경 신경병증으로

Received: 2012.3.26. Revised: 2012.6.1. Accepted: 2012.6.19.
 Corresponding author: Sang Ho Yoon, MD, PhD
 Department of Obstetrics and Gynecology, Dongguk University
 Ilsan Hospital, 27 Dongguk-ro, Ilsandong-gu, Goyang 410-773,
 Korea
 Tel: +82-31-961-7368 Fax: +82-31-961-7155
 E-mail: yoonprou@dumc.or.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.

Copyright © 2012. Korean Society of Obstetrics and Gynecology

증례

1. 증례 1

산과력 0-0-0-0인 19세 여자 환자가 2주 전부터 시작된 우측하복



Fig. 1. The Allen stirrup system, which supports the calf in a boot-like device.

로 지속적인 감각저하를 호소하여 발목고정 보조장치를 착용한 후 물리치료를 실시하였고 좌측 하지 무감각증을 심하게 호소하여 가바펜틴(gabapentin)을 복용하였다. 2008년 10월 20일 퇴원 재활의학과에서 추적관찰 1년 후 완전한 신경학적 회복을 보였다.

2. 증례 2

산과력 2-0-0-2인 35세 여자 환자가 내원 2시간 전부터 시작된 갑작스러운 아랫배 통증으로 응급실 내원 후 실시한 복부-골반 전산화 단층촬영과 초음파검사서 우측 난소 종물로 입원하였다. 초경은 13세, 최종월경일은 2011년 1월 10일이고, 월경주기는 30일 전후였으며, 지속일수는 7일, 양은 보통이었다. 키 163.4 cm, 몸무게 66.8 kg으로 체질량지수는 24.84 kg/m^2 이었다. 과거력으로 7년 전 제왕절개술 이외에 특이 소견은 없었으며, 혈색소는 12.6 g/dL 이었다. 2011년 02월 08일, 복강경하 우측 난소낭종절제술 및 골반 유착박리술을 시행하였고, 마취는 전신마취였으며, 수술시간은 115분, 수술 중 특이 소견은 없었다. 병리조직검사에서 출혈성 황체낭종(hemorrhagic corpus luteal cyst)으로 진단되었다. 수술 후 1병일부터 좌측 족하수를 호소하여 재활의학과에 타 과의뢰 후 실시한 근전도 소견에서 좌측 비골신경 신경병증의 소견은 보였으나 급성 탈신경전위(acute denervation potential)는 관찰되지 않아 물리치료를 시작하였다. 이후 서서히 신경학적 호전 소견을 보였으며 수술 후 3개월에 완전한 신경학적 회복이 되었다.

3. 증례 3

산과력 0-0-0-0인 21세 여자 환자가 건강검진 초음파검사서 우연히 발견된 우측 난소 종물을 주소로 수술을 위하여 입원하였다. 초경은 13세, 최종월경일은 2011년 1월 30일이고, 월경주기는 28일로 규칙적이었으며, 지속일수는 4-5일, 양은 보통이었다. 키 159.3 cm, 몸무게 63.1 kg으로 체질량지수는 24.92 kg/m^2 이었다. 가족력, 과거력에서 특이사항은 없었으며, 수술 전 실시한 혈액검사에서 혈색소는

11.7 g/dL 이었다. 2011년 2월 11일, 복강경하 우측 난소낭종절제술을 시행하였고, 마취는 전신마취였으며, 수술시간은 84분, 수술 중 특이 소견은 없었다. 병리조직검사에서 난소의 성숙기형종으로 진단되었다. 수술 당일 저녁부터 좌측 하지 무감각증, 좌측 족하수를 호소하였다. 재활의학과에 타 과의뢰 후 좌측 비골신경 신경병증으로 물리치료를 시작하고 퇴원 후 3개월에 완전한 신경학적 회복이 되었다.

4. 증례 4

산과력 2-0-2-2인 31세 여자 환자가 내원 2일 전부터 시작된 아랫배 통증으로 응급실 내원 후 실시한 복부-골반 전산화단층촬영과 초음파검사서 좌측 자궁부속기의 자궁외 임신의 파열로 인한 복강내 출혈이 의심되었다. 초경은 13세, 최종월경일은 2011년 3월 14일이고, 월경주기는 27일로 규칙적이었으며, 지속일수는 7일, 양은 보통이었다. 키 160.0 cm, 몸무게 46.0 kg으로 체질량지수는 17.97 kg/m^2 이었다. 가족력, 과거력에서 특이사항은 없었으며, 혈색소는 12.8 g/dL 이었다. 2011년 05월 04일, 복강경하 좌측 난관절제술을 시행하였고, 마취는 전신마취였으며, 수술시간은 80분, 수술 중 특이 소견은 없었다. 병리조직검사에서 자궁외 임신으로 진단되었다. 수술 당일 저녁부터 좌측 하지 무감각증을 호소하였으며, 수술 후 1병일부터는 좌측 족하수를 호소하였다. 재활의학과에 타 과의뢰 후 좌측 비골신경 신경병증으로 발목고정 보조장치를 착용한 후 물리치료 및 열전기 치료를 실시하였고 1주 후 실시한 근전도검사에서는 말초신경계의 특별한 이상 소견은 관찰되지 않는다고 하였다. 이후 재활의학과 외래 추적 관찰하였으며 치료 시작 1주 뒤부터 서서히 신경학적 회복을 보인 후, 수술 후 3개월에 완전히 회복이 되었다.

5. 증례 5

산과력 0-0-0-0인 24세 여자 환자가 내원 4일 전부터 시작된 복통을 주소로 외래 내원 시 실시한 초음파검사서 좌측 난소종물 소견을

보여 수술을 위해 입원하였다. 초경은 15세, 최종월경일은 2011년 5월 7일이고, 월경주기는 25-28일이었으며, 지속일수는 5-6일, 양은 보통이었다. 키 170.3 cm, 몸무게 59.3 kg으로 체질량지수는 20.42 kg/m²이었다. 가족력, 과거력에서 특이사항은 없었으나, 2.5갑년의 흡연력이 있었다. 혈색소는 10.9 g/dL이었다. 2011년 6월 2일, 복강경하 좌측 난소낭종절제술을 시행하였고, 마취는 전신마취였으며, 수술시간은 99분, 수술 중 특이 소견은 없었다. 병리조직검사에서 난소의 출혈성 황체낭종으로 진단되었다. 수술 후 1병일부터 좌측 하지 무감각증을 호소하였다. 재활의학과에 타 과의뢰 후 좌측 좌골신경 신경병증이 의심되어 발목고정 장치를 착용한 후 물리치료를 실시하였고 2주 후 실시한 근전도검사서 신경근병증 의심 소견이 있어 요추 자기공명영상검사를 실시하였다. 요추 자기공명영상검사서 특별한 이상 소견은 관찰되지 않았으며 정기적 추적관찰 6개월 후 완전한 신경학적 회복을 보였다.

고 찰

쇄석위 체위로 수술한 환자에서 하지 쪽의 운동 및 감각신경 손상은 드물지만 언제나 발생할 수 있다. 신경학적 합병증의 손상 기전은 불분명하지만 대부분은 부적절한 수술 자세로 인해 생기는 신경의 압박, 견인, 허혈, 무릎과 고관절의 과굴곡 등에 의해서 발생한다. 경미한 경우는 시간이 지나면 자발적으로 회복이 가능하지만 심한 손상을 받을 경우는 회복이 늦어지거나 영구적인 손상을 야기할 수 있다.

주로 손상되는 신경은 좌골, 총비골, 대퇴, 폐쇄신경 등이 있다. 이중 총비골신경은 큰 좌골 구멍을 통해 좌골 신경으로부터 나와 비골 경부를 돌아 주행하는데 쇄석위 체위에서 무릎지지대를 사용할 경우 비골 경부를 지나가는 총비골신경을 압박하게 되므로 하지 운동신경 중 가장 잘 침범하는 것으로 알려져 있다[4]. 총 비골신경은 앞경골근(anterior tibialis muscle) 및 장무지신전근(extensor hallucis longus)의 운동과 발등, 하지 쪽의 앞외측 감각을 담당하므로 손상이 되면 엄지발가락 신전장애(extension lesion)와 발목의 배측굴곡(dorsi flexion)장애로 족하수가 나타나며 신경 지배 영역의 감각저하나 이상감각 등이 나타난다[5]. 총비골신경 손상이 신경무동작(neuroparaxia)일 경우 자연적으로 회복될 수 있으나 물리치료나 경피전기신경자극(transcutaneous electrical nerve stimulation) 등의 보존적 치료가 필요할 수도 있으며, 회복이 늦어지거나 영구적인 손상일 경우에는 수술적인 치료를 시도해 볼 수 있다고 한다[6,7]. 또한 무릎지지대를 사용할 경우 하지 정맥, 림프 순환에 방해가 되고 저관류가 증가한다고 한다[8,9].

무릎지지대를 사용할 경우 위와 같은 신경의 압박, 하지 정맥 및 림프 순환 장애로 인한 저관류의 증가, 장시간 수술 시 체위 변경이 안되며, 수술도중 수술 기구들의 움직임 제한 등의 단점으로 인해 본원에서는 개원 이후 장화다리지지대를 사용하여 수술을 시행하였다. 장화다리지지대는 기존의 무릎지지대에 비해 슬와 오목(popliteal fossa)을 통해 지나가는 좌골신경 가지들을 압박하지 않고 순환 장애로 인한 저

관류를 감소시킬 수 있으며, 2시간 이상의 장시간 수술 시 주기적인 체위 변경이 가능하다는 장점이 있다. 본원에서는 2시간 이상의 수술 또는 수술 중 시야 확보 등을 위해 환자의 자세가 달라진 경우 제2 보조의가 장화다리지지대를 움직여 체위 변경을 시도하였다. 반면 무릎지지대는 이와 같은 체위 변경이 불가능하다는 단점이 있다. 이와 같은 체위 변경은 본원에서는 거의 일정하게 시행되었으며 이로 인해 신경학적 합병증이 감소되었다고 생각한다.

머리를 아래로 내리고 다리를 올린 자세(trendelenburg position) 또는 압박스타킹의 장시간 사용 등으로 인해 하지 쪽의 평균 수축기 혈압이 감소하면 허혈성 손상을 입을 수 있으며 장시간의 허혈로 인해 구획증후군(compartment syndrome) 발생 위험이 증가한다고 한다[5,10]. 구획내압(intracompartment pressure)은 장화다리지지대보다 무릎지지대를 사용할 경우 증가한다고 하며 구획내압은 어떤 지지대를 쓰느냐에 따라 큰 변화가 있다고 한다[9,11]. 수술 전 낮은 혈색소, 수술 중 출혈로 인해 하지 저관류가 증가할 가능성도 있으며, 하지 정맥 혈전을 예방하기 위해 착용한 압박스타킹이 저관류를 가중시켜 쇄석위 자세에서 수술하는 환자에게 압박스타킹의 착용은 부적절하다는 보고도 있다[12]. 하지만 이런 구획증후군으로 인한 신경학적 합병증은 수술시간이 긴 경우에 일어날 수 있는 가능성이므로 본 증례의 환자들에게 적용하기에는 한계가 있는 듯하다.

쇄석위 체위에서 하지의 운동신경마비의 발생 위험 인자로는 2시간 이상의 자세 유지가 제일 중요하다고 보고되고 있으며 그 외 마른 체형, 흡연력, 당뇨, 혈관 질환 같은 개인적 특성도 보고되고 있다[1,13]. 마른 체형, 특히 체질량지수 20 kg/m² 미만의 사람일 경우 정상 또는 비만한 경우보다 신경 압박 및 직접적인 외상을 쉽게 받으며, 흡연을 하는 사람일 경우 혈관 수축 효과로 허혈성 손상을 받을 수 있으며, 당뇨 환자에서는 허혈성 손상이나 당뇨병성 신경 변화로 인해 손상 받을 가능성이 증가한다고 보고하고 있다[5]. 본 증례의 환자들은 당뇨병, 혈관 질환 등의 병력은 없었으며 흡연력은 증례 중 1명밖에 없었다. 체질량지수 20 kg/m² 미만의 경우도 2명밖에 되지 않았다. 또한 제일 중요하다고 보고된 수술시간의 경우 2시간을 넘은 경우는 증례 1밖에 없었다. 본 증례의 경우들로 미뤄볼 때 2시간 미만의 수술에서도 충분히 신경학적 합병증의 발생할 수 있음을 알 수 있다.

또한 본 증례들 모두가 좌측에 신경학적 합병증이 발생하였다. 관여하는 신경들은 대부분 골반 안에서는 장요동맥(iiiolumbar artery)의 가지들에 의해 혈액공급을 받으며, 골반 밖에서는 회선장골동맥(circumflex artery)에 의해 혈액공급을 받게 된다. 해부학적으로 우측에 비해 좌측 심외회선장골동맥(deep circumflex artery)의 가지가 적어 좌측에서의 신경학적 합병증 발생률이 더 높다는 보고도 있다[14].

본 증례의 모든 환자들은 3개월에서 1년 사이에 완전한 신경학적 회복을 보였다. 수술 후 발생한 신경학적 합병증은 예후가 좋은 것으로 보고되고 있다. 일반적으로 신경학적 합병증은 근전도검사에서는 원위 잠복기(distal latency)의 증가와 복합근 활동전위(compound muscle action potential)의 감소로 나타나고 대부분은 8-10주 사이에 자발적으로 회복이 되며 길게는 2년 동안 서서히 회복되는 경우도 있다고 한

다[14]. 자발적 회복기간 동안 신경병성 통증 조절을 위해 증례 1에서 처럼 가바펜틴 등을 복용할 수도 있다.

장화다리지지대를 사용함에도 불구하고 본원에서 발생한 5예는 위에서 언급한 일반적인 쇄석위 자세에서의 무릎지지대 사용의 위험인자와는 또 다른 원인이 있을 수 있다는 것을 말해주고 있다. 가능한 원인으로서는 수술 전 준비 시에 잘못된 자세를 생각해 볼 수 있겠다. 수술 전 쇄석위 자세를 잡는 과정에서 무릎의 굴곡을 작은 각도로 하게 되면 수술 중 과도한 체위 변경, 즉 다리 위치를 변화시킴에 따라 무릎에 과신전이 걸리고, 이에 따라 총비골신경이 견인되게 되어 신경학적 합병증을 일으킬 수 있다. 반면에 무릎의 굴곡을 크게 하게 되면 무릎이 과도하게 외부 회전하게 된다. 이로 인해 비골경부가 총비골신경을 압박하게 되어 신경학적 합병증을 일으킬 수 있다. 수술 전 준비과정에서 골반 굴곡과 골반 외부회전의 각도는 45°를 넘지 않는 것이 좋다고 하며 수술 전 가장 이상적인 쇄석위 자세는 무릎과 골반을 적절히 굴곡시킨 후 골반의 외부회전을 최소화시키는 것이다. 수술 전 골반은 굴곡시키고 무릎을 과신전시키는 자세는 총비골신경에 과도한 견인을 일으키게 되고, 또한 과도하게 골반을 굴곡시키면서 골반을 외부 회전시키는 자세는 대퇴신경을 압박하게 만든다. 수술 전 환자의 자세를 어떻게 잡느냐가 수술 중 총비골신경 또는 대퇴신경의 신경병증을 줄이는 중요한 인자로 작용할 것이다[15].

결론적으로, 본원에서 발생한 신경학적 합병증은 수술시간, 흡연력, 당뇨, 혈관 질환 등의 현재까지 알려진 위험인자보다는 수술 전 준비 시에 잘못된 자세, 수술 중 과도한 체위 변경 등의 부주의로 생겼을 가능성이 크다고 볼 수 있겠다. 물론 위의 증례들로 제일 중요하다고 보고된 수술시간에 대해서 논하기는 한계가 있는 것 같다. 하지만 수술 시간이 길어질 경우 주기적으로 자세를 바꾸는 것이 신경학적 합병증을 예방하는데 도움이 될 것이며 이때 고관절의 굴곡, 외전, 외부회전을 최소화하여 신경 신장을 악화시키지 않아야 할 것이다. 최근 들어 쇄석위 자세에서의 부인과적 복강경수술이 증가함에 따라 신경학적 합병증의 발생 가능성 역시 증가할 것이다. 그러므로 수술 시에는 항상 환자 자세에 따른 신경학적 합병증을 최소화하도록 노력해야 할 것으로 생각된다.

References

- Warner MA, Warner DO, Harper CM, Schroeder DR, Maxson PM. Lower extremity neuropathies associated with lithotomy positions. *Anesthesiology* 2000;93:938-42.
- Schaumburg HH, Berger AR, Thomas PK. Acute and chronic focal nerve injury lesions. In: Schaumburg HH, Berger AR, Thomas PK, editors. *Disorders of peripheral nerves*. Philadelphia (PA): FA Davis; 1992. p.209-53.
- Batres F, Barclay DL. Sciatic nerve injury during gynecologic procedures using the lithotomy position. *Obstet Gynecol* 1983;62:92s-4s.
- Corbu C, Campodonico F, Traverso P, Carmignani G. Femoral nerve palsy caused by a self-retaining polyretractor during major pelvic surgery. *Urol Int* 2002;68:66-8.
- Warner MA, Martin JT, Schroeder DR, Offord KP, Chute CG. Lower-extremity motor neuropathy associated with surgery performed on patients in a lithotomy position. *Anesthesiology* 1994;81:6-12.
- MacDonald PB, Strange G, Hodgkinson R, Dyck M. Injuries to the peroneal nerve in professional hockey. *Clin J Sport Med* 2002;12:39-40.
- Gousheh J, Babaei A. A new surgical technique for the treatment of high common peroneal nerve palsy. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:994-8.
- Simms MS, Terry TR. Well leg compartment syndrome after pelvic and perineal surgery in the lithotomy position. *Postgrad Med J* 2005;81:534-6.
- Pfeffer SD, Halliwill JR, Warner MA. Effects of lithotomy position and external compression on lower leg muscle compartment pressure. *Anesthesiology* 2001;95:632-6.
- Kroll DA, Caplan RA, Posner K, Ward RJ, Cheney FW. Nerve injury associated with anesthesia. *Anesthesiology* 1990;73:202-7.
- Raza A, Byrne D, Townell N. Lower limb (well leg) compartment syndrome after urological pelvic surgery. *J Urol* 2004;171:5-11.
- Halliwill JR, Hewitt SA, Joyner MJ, Warner MA. Effect of various lithotomy positions on lower-extremity blood pressure. *Anesthesiology* 1998;89:1373-6.
- Sinclair RH, Pratt JH. Femoral neuropathy after pelvic operation. *Am J Obstet Gynecol* 1972;112:404-7.
- Chan JK, Manetta A. Prevention of femoral nerve injuries in gynecologic surgery. *Am J Obstet Gynecol* 2002;186:1-7.
- Irvin W, Andersen W, Taylor P, Rice L. Minimizing the risk of neurologic injury in gynecologic surgery. *Obstet Gynecol* 2004;103:374-82.

장화다리지지대(boot support leg holder)를 사용한 복강경수술에서 발생한 신경학적 합병증 5예동국대학교 일산병원 ¹산부인과, ²재활의학과방현철¹, 김진영¹, 송태훈¹, 양현성¹, 이채형¹, 박현수¹, 박진우², 윤상호¹

쇄석위 자세는 산부인과 수술 시 흔히 취하는 자세로 하지의 신경 손상이 드물지만 언제나 발생할 수 있다. 신경학적 합병증의 발생기전은 명확하지 않으나 대부분은 수술 중 부적절한 자세유지로 인한 신경의 손상으로 인해 생기는 것으로 알려져 있다. 경미한 신경 손상은 자발적인 회복이 가능하지만 심할 경우 회복이 늦어지거나 영구적인 손상을 일으킬 수 있다. 쇄석위 자세에서 무릎지지대를 쓸 경우 신경의 압박, 저관류의 증가, 수술 중 체위변경의 어려움으로 인해 본원에서는 장화다리지지대를 사용하여 수술을 시행하였다. 그럼에도 불구하고 본 저자들은 장화다리지지대를 사용한 쇄석위 자세에서 신경학적 합병증 5예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중심단어: 쇄석위 자세, 무릎지지대, 장화다리지지대, 신경학적 합병증