

자상 후 발생한 신동맥과 하대정맥간 정맥루

을지대학교병원 외상센터 외과, ¹영상의학과, ²흉부외과

김종석, 고승제, 김지대¹, 설영훈, 예진봉, 박상순², 구관우², 김영철

- Abstract -

Arteriovenous Fistula between Renal Artery and Inferior Vena Cava following Penetrating Abdominal Trauma; A Case Report

Joong Suck Kim, M.D., Seung Je Go, M.D., Ji Dae Kim, M.D.¹, Young Hoon Sul, M.D., Ph.D., Jin Bong Ye, M.D., Sang Soon Park, M.D.², Gwan Woo Ku, M.D.², Yeong Cheol Kim, M.D.

Department of Surgery, ¹Department of Radiology, ²Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Trauma Center, Eulji University Hospital, Daejeon, Korea

An arteriovenous fistula (AVF) from the renal artery following a penetrating abdominal trauma is not common. We report the case of a 19-year-old male who presented with a knife stab wound in the right upper quadrant. Due to unstable vital signs and to the protrusion of the mesentery through the stab wound, providing definite evidence of peritoneal violation, an emergent exploratory laparotomy was carried out. There were injuries at the proximal transverse mesocolon and the second portion of the duodenum, with bile leakage. There was also a mild amount of retroperitoneal hematoma near the right kidney, without signs of expansion or pulsation. The mesocolon and the duodenum were repaired. After the operation, abdominal computerized tomography (CT) was performed, which revealed contrast from the right renal artery shunting directly into the vena cava. Transcatheter arterial embolization with a coil and vascular plug was performed, and the fistula was repaired. The patient recovered completely and was discharged without complication. For further and thorough evaluation of an abdominal trauma, especially one involving the retroperitoneum, a CT scan is recommended, when possible, either prior to surgery or after surgery when the patient is stable. Furthermore, a lateral retroperitoneal hematoma and an AVF after a penetrating trauma may not always require exploration. Sometimes, it may be safely treated non-operatively or with embolization. [J Trauma Inj 2015; 28: 262-265]

Key Words: Penetrating trauma, Renal artery injury, Arteriovenous fistula, Computed tomography

* Address for Correspondence : **Seung Je Go, M.D.**

Department of Surgery, Trauma Center, Eulji University Hospital,
95 Dunsanseoro, Seo-Gu, Daejeon 35233, Korea
Tel : 82-42-259-1351, Fax : 82-42-259-1111, E-mail : gosj@eulji.ac.kr

Submitted : October 8, 2014 **Revised** : November 23, 2015 **Accepted** : December 9, 2015

I. 서 론

신동맥에서 발생하는 동정맥루(arteriovenous fistula)는 주로 신장에 대한 침습적인 시술이나 신장절제술과 같은 수술 이후에 발생하나(1,2) 외상에 의한 경우도 드물게 보고된다.(3,4) 이에 저자들은 19세 남자에서 자상 후 발생한 신동맥-하대정맥루를 중재적 시술로 치료한 증례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

II. 증 례

19세 남자가 타인에 의한 구타 및 우상복부 자상으로 본인 응급실을 방문하였다. 응급실 도착 시 환자의 의식은 명료하였으나 활력징후는 혈압 74/52 mmHg, 심박수 103회/분, 호흡수 22회/분, 그리고 체온 36도로 불안정한 상태였다. 시진에서 우상복부에 약 6 cm 길이의 자상 1곳과 그곳을 통해



Fig. 1. Mesentery protrusion.

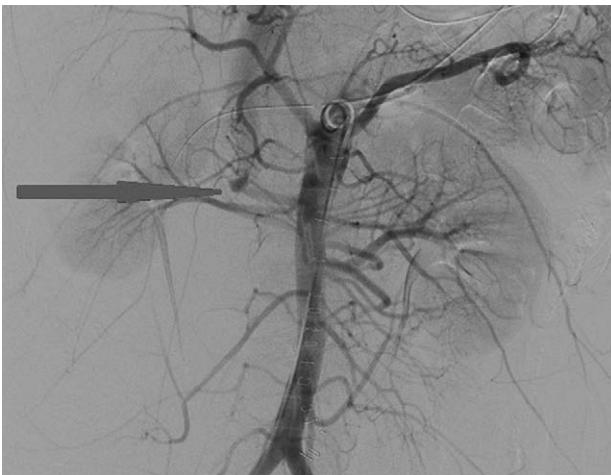


Fig. 2. Retroperitoneal hematoma.

나온 장간막이 관찰되었다(Fig. 1). 응급복부초음파(FAST: Focused Assessment with Sonography in Trauma)의 소견에서는 명확한 혈복강은 보이지 않았으나 빠른 수액의 주입에도 환자의 불안정한 활력징후가 지속되었고, 자상에 의한 명백한 복막 손상이 관찰되었으므로 추가적인 영상의학적 검사 시행 없이 응급 개복술을 결정하였다.

복강 내에는 약 500 cc 정도의 혈종이 자상 상처 주변에 고여 있었으며 다량의 출혈소견이나 분변 오염은 관찰되지 않았다. 혈종 제거 후 재 탐색을 시행하였고 횡행 결장 근위부 장간막에 2 cm 정도 관통상, 그리고 바로 뒤에 위치한 십이지장 제 2부의 전면부에 둘레 방향으로 2 cm 정도 천공이 관찰되었으며 압박을 가하자 천공된 부위를 통해 담즙이 흘러나왔다. 또한 우측 신장을 포함한 주변의 후복막에는 소량의 혈종이 관찰되었으나 명백한 후복막 파열은 관찰되지 않았고(Fig. 2), 이 외 복강 내 타장기에는 손상이 없음을 확인하였다. 십이지장 천공은 2겹으로 일차 봉합을 시행하였고, 횡행 결장 장간막 손상도 단순 봉합으로 복구하였다. 후복막 혈종에 대해서는 경과 관찰하기로 결정하고 수술을 종료 하였다.

중환자실로 옮긴 후 활력징후가 충분히 안정화 되었음을 확인한 후에 후복막 손상에 대한 추가적 평가를 위해 복부 전산화단층촬영을 시행하였다. 대동맥으로부터 우측 신동맥이 2개로 분지 되었으며 이 중 신장 상부로 주행하는 신동맥이 단락되어 하대정맥과 연결되는 동정맥루가 발견되었다. 또한 우측 신장 상부에는 신경색(renal infarction)이 관찰되었다(Fig. 3). 혈관조영술을 시행하여 신동맥-하대정맥루를 다시 한번 확인한 후(Fig. 4), 신동맥의 원위부에는 Nester 코일(6



Fig. 3. Postoperative CT of the abdomen showing hematoma around right kidney, without contrast extravasation. There is a direct flow of contrast from right renal artery to inferior vena cava (arrow), indicating renal artery injury with arteriovenous fistula formation. There is also segmental infarction of right renal upper and mid pole.

mm×14 cm, 3ea), 그리고 근위부에는 8 mm Amplatzer vascular plug II를 이용하여 성공적으로 색전술을 시행하였다(Fig. 5). 시술 5일 후에 추적 복부 전산화단층촬영을 시행하여 더 이상 관찰되지 않는 신동맥-하대정맥류를 확인하였고(Fig. 6), 이전에 보였던 신장 상부에 경색도 호전되었다. 이 후 환자는 특별한 합병증 없이 퇴원하였다.

III. 고 찰

복부 외상환자에 있어서 진단 방법은 전산화단층촬영과 초음파가 있다. 응급초음파는 복부 손상에 있어서 혈복강에 대한 빠른 진단과 높은 민감도로 유용성이 입증되었으며, 복부 뿐만 아니라 흉부로 확장하여 기흉, 혈흉 등도 진단할 수 있어 외상환자 초기 진료 시 널리 사용되고 있다.(5) 그러나 응

급초음파는 후복막 손상을 진단하기에는 한계가 있으며 술기자에 따른 효용성 또한 일정하지 않다.(6,7) 따라서 후복막 손상을 평가하기 위해서는 전산화단층촬영이 필요하며 후복막 손상은 다른 영상의학적 검사로는 정확한 진단을 내릴 수 없기 때문에 수술 중 우연히 관찰되었다면 전산화단층촬영에 의한 확인이 필요하다.

전문외상소생술 9판(ATLS® 9th edition)에 따르면 외상환자에 있어서 전산화단층촬영은 응급개복술의 명확한 적응증이 없는 혈액학적으로 안정적인 경우에 시행하도록 되어있다.(8) 전산화단층촬영은 환자를 옮겨야 하는 번거로움이 있으며 이동 및 촬영에 시간이 소요되므로 혈액학적으로 불안정한 환자에서는 위험할 수 있고, 즉각적인 치료를 지연시킬 수 있어 권고되지 않는다. 우리 증례에서도 혈액학적으로 불안정한 환자로 응급개복술의 명확한 적응증이 있어 복부 전산화단층촬영을 시행하지 않고 바로 개복술을 시행하였다.

이번 증례에서 수술 중 우측 신장 주변 후복막에서 혈종이 발견되었으나 크기가 크지 않았고 수술 내 관찰 후 박동성(pulsatile)이 있거나 점차 팽창(expanding)하는 소견은 아니었기 때문에 경과관찰을 결정하였다. 이러한 양상의 혈종은(zone II, non-pulsatile, non-expanding hematoma) 원인이 둔상이라면 탐색하지 않는 것을 권하며, 자상이 원인이라면 상처의 깊이 및 방향, 요도 같은 주변 조직의 손상의 확인을 위해 절개 및 탐색이 필요할 수 있다.(9) 이 증례 환자의 경우, 수술 전 검사에서 소변에 혈액이 검출되지 않았고 후복막의 혈종이 크지 않아 신장에 심각한 손상이 의심되는 않는 사항이어서 본 저자들은 후복막 혈종을 절개하지 않기로 판단하였다. 혈종을 절개시 갑작스러운 대량출혈을 야기할 수 있고, 준비가 안된 상황에서는 이런 출혈을 조절하기 위해 추가적인 술기를 시행해야 할 필요가 있고 불필요한 신장절제술까지 시행할 수 있다. 출혈에 의한 응급 개복술에서 손상된 장기를 복구하는데 이미 어느 정도 시간이 흐

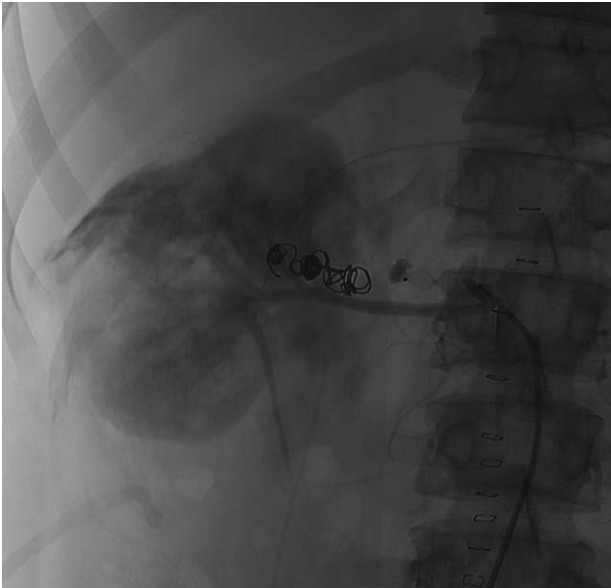


Fig. 4. Angiography showing AVF from renal artery (arrow).



Fig. 5. After embolization.

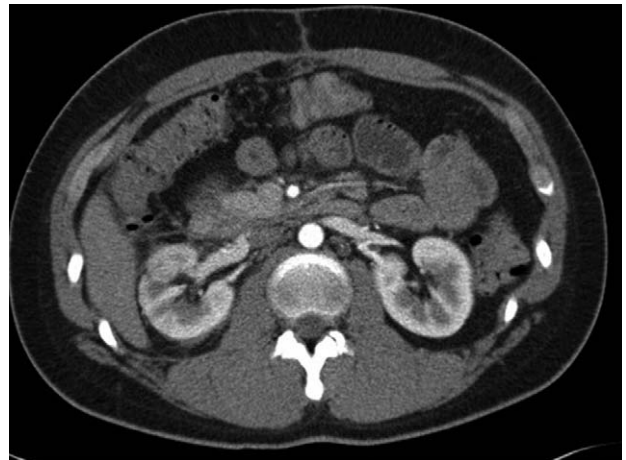


Fig. 6. Abdominal CT at POD 5, showing improvement of AVF and renal infarct.

른 상태여서 더 이상의 수술은 불필요할 수 있고 저체온증 등 환자에게 더 불리하게 작용할 수 있다.

외상 후 동정맥루가 생기는 경우는 흔하지 않으며 특히 신 동맥에서 발생하는 동정맥루는 더욱 드물다. 외상 후 발생한 202명의 동정맥루 환자를 분석한 문헌을 살펴보면 절반이상이 경부에서 발생하였으며, 22%는 상지, 20%는 하지에서 발생하였고, 복부에서는 드물게 발생하였다고 보고하였다.(10) 복부에서 발생하는 동정맥루도 상장간막동맥에서 발생하는 경우는 국내외에서 몇몇 보고된 바 있으나(11,12) 신 동맥에서 발생하였다는 보고는 극히 드물다.

신장 자상은 무조건적인 절개 보다는 비수술적 방법이 안전한 방법일 수 있다는 연구가 있으며(14) 동정맥루는 이번 증례를 포함하여 색전술로 안전하게 치료가 되었다는 여러 보고들이 있다.(2,4,13) 이에 대해 추가적인 연구들을 통해 신장 자상 및 후복막 혈종 환자에 대한 근거중심의학을 더욱 정립화 할 필요가 있다.

REFERENCES

- 1) Aboqunrin FA. Renal arteriovenous fistula: a rare complication of electro-hydraulic lithotripsy. *S Afr J Surg* 2012; 50: 134-5.
- 2) Taneja M, Lath N, Soo TB, Hiong TK, Htoo MM, Richard Lo, et al. Renal Artery Stump to Inferior Vena Cava Fistula Clinical Presentation and Transcatheter Embolization with the Amplatzer Vascular Plug. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: S92-5.
- 3) Tomita K, Iwaki H, Kageyama S, Narita M, Yoshiki T, Okada Y. Renal arteriovenous fistula induced by blunt renal trauma: a case report. *Hinyokika Kyo* 2010; 56: 25-8.
- 4) Kavac SM, Atweh N, Ivy ME, Possenti PP, Dudrick SJ. Renal artery to inferior vena cava fistula following gunshot wound to the abdomen. *Ann Vasc Surg* 2002; 16: 666-70.
- 5) Soult MC, Weireter LJ, Britt RC, Collins JN, Novosel TJ, Reed SF, et al. Can Routine Trauma Bay Chest X-ray Be Bypassed with an Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma Examination? *Am Surg* 2015; 81: 336-40.
- 6) Natarajan B, Gupta PK, Cemaj S, Sorensen M, Hatzoudis GI, Forse RA. FAST scan: Is it worth doing in hemodynamically stable blunt trauma patients? *Surgery* 2010; 148: 695-700.
- 7) Shanmuganathan K, Mirvis SE, Sherbourne CD, Chiu WC, Rodriguez A. Hemoperitoneum as the sole indicator of abdominal visceral injuries: a potential limitation of screening abdominal US for trauma. *Radiology* 1999; 212: 423-30.
- 8) American College of Surgeons. ATLS: Advanced Trauma Life Support for Doctors (Student Course Manual). 2012; 9th ed. Chicago: American College of Surgeons, ACS.
- 9) Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. *Trauma* 7th ed. McGraw-Hill, 2013.
- 10) Robbs JV, Carrim AA, Kadwa AM, Mars M. Traumatic arteriovenous fistula: experience with 202 patients. *Br J Surg* 1994; 81: 1296-9.
- 11) Cho J, Jung H, Kim HK, Lim KH, Chun JM, Huh S, et al. Delayed Presentation of Post-traumatic Mesenteric Arteriovenous Fistula: A Case Report. *J Trauma Inj* 2013; 26: 248-51.
- 12) Chiriano J, Abou-Zamzam AM, Jr., Teruya TH, Ballard JL. Delayed development of a traumatic superior mesenteric arteriovenous fistula following multiple gunshot wounds to the abdomen. *Ann Vasc Surg* 2005; 19: 470-3.
- 13) Wolosker N, Oba CM, Espirito Santo FR, Puech-Leao P. Endovascular treatment for chronic arteriovenous fistula between renal artery and inferior vena cava: image in vascular surgery. *Vasc Endovascular Surg* 2010; 44: 489-90.
- 14) Moolman C, Navsaria PH, Lazarus J, Pontin A, Nicol AJ. Nonoperative management of penetrating kidney injuries: a prospective audit. *J Urol* 2012; 188: 169-73.