

대퇴동맥에 발생한 의인성 거대 가성동맥류에 대한 치료

강우성, 박찬용*
원광대학교병원 외상외과

Treatment of giant iatrogenic pseudoaneurysm of the femoral artery

Wu-Seong Kang, Chan-Yong Park*

Department of Trauma Surgery, Wonkwang University Hospital

요 약 외상성 비장손상에 대한 비수술적 치료가 증가하면서 혈관조영술과 색전술의 역할이 증가하고 있다. 본 연구에서는 혈관조영술 후 발생한 대퇴동맥의 가성 동맥류를 트롬빈(thrombin) 주입과 코일(coil)을 이용한 색전술로써 효과적으로 치료한 증례를 보고하고자 한다. 55세 여자가 둔상성 외상으로 내원하였다. 전산화단층촬영에서 grade V 비장손상 소견을 보였으며, 조영제의 유출이 관찰되어 혈관조영술 및 색전술을 시행하였다. 내원 3일째 시행한 시행한 전산화단층촬영에서 비장의 재출혈 소견 보여 2차 색전술을 시행하였다. 내원 7일째 시행한 전산화단층 촬영에서 비장의 출혈 소견은 관찰되지 않았으나 우측 대퇴동맥 주위로 직경 7.0 cm x 4.0 cm 크기의 가성동맥류가 발견되었다. 이 가성동맥류의 치료를 위해 초음파 유도하 트롬빈 주입을 시행하였으나 주입 후에도 혈류가 계속 유입되는 것이 컬러도플러초음파에서 관찰되었다. 이에 가성동맥류의 입구에 코일을 이용하여 색전술을 시행하였으며, 시술 후 혈관조영술에서 동맥류가 조영되지 않는 것을 확인하였다. 또한 추적 전산화단층촬영에서 동맥류가 조영되지 않고 크기도 감소하여 효과적으로 치료되었음을 확인하였다. 이후 환자는 특별한 합병증 없이 퇴원하였다. 저자들은 크기가 큰 대퇴동맥의 의인성 가성동맥류를 트롬빈과 코일을 이용하여 색전술을 시행함으로써 수술을 피하고 효과적으로 치료할 수 있었다.

Abstract The role of angioembolization has increased because of increases in nonoperative treatment for traumatic splenic injury. We report here a case of successful treatment of iatrogenic pseudoaneurysm of the femoral artery by thrombin injection with coil embolization. A 55-year-old female was admitted to our hospital because of blunt trauma. Computed tomography (CT) revealed a grade V splenic injury with contrast extravasation; therefore, angioembolization was performed. Three days after admission, follow-up CT scan revealed rebleeding from the spleen, and repeat angioembolization was performed. Seven days after admission, an approximately 7.0 cm × 4.0 cm-sized pseudoaneurysm was found on follow-up CT scan and there was no bleeding from the spleen. Although thrombin was injected into the aneurysmal sac, there was still inflow of blood, as observed on color-doppler ultrasound. Therefore, coil embolization to the neck of the aneurysm was performed. On angiography, there was no contrast filling into the sac. The size of the pseudoaneurysmal sac had decreased on follow-up CT scan, and the patient was discharged to home without complications. We successfully treated a giant pseudoaneurysm of the femoral artery using thrombin and coil embolization.

Keywords : Spleen, Wound and Injuries, Pseudoaneurysm, Therapeutic Embolization, Thrombin

1. 서론

최근 외상성 비장손상에 대한 비수술적 치료의 중요

성이 높아지면서 혈관 조영술과 색전술의 빈도가 증가하고 있다[1]. 비장손상뿐만 아니라 간손상이나 골반골 골절을 동반한 환자들에서 출혈을 조절하는데 혈관조영술

*Corresponding Author : Chan-Yong Park(Wonkwang Univ.)

Tel: +82-10-8614-1019 email: wkafyddl@hanmail.net

Received November 28, 2018

Revised December 24, 2018

Accepted March 8, 2019

Published March 31, 2019

의 역할은 점차 증대되고 있으며[2-5], 그에 따라 그 기술 횡수도 늘어나고 있다. 혈관조영술을 시행할 때 가장 흔히 사용되는 동맥 경로는 대퇴동맥이다. 임상자들은 대퇴동맥에 대한 혈관조영술 후 드물게 가성동맥류를 경험하게 되며, 특히 중재적 시술의 경우에는 발생빈도가 8%까지 보고되고 있다[6,7]. 지금까지 적용되고 있는 가성동맥류에 대한 치료로는 압박법, 트롬빈 주입법, 코일 삽입법이 있는데 압박법과 트롬빈 주입법은 크기가 큰 동맥류에는 한계가 있고 코일 삽입법은 동맥류 안에는 주입하면 크기가 줄어들지 않기 때문에 널리 사용되지 않는다. 하지만 트롬빈 주입과 함께 동맥류의 입구 부위를 코일로 막는 방법은 지금까지 보고된 바가 없다.[7,8]

이에 저자들은 혈관조영술 및 색전술을 시행받은 외상성 비장손상 환자에서 발생한 대퇴동맥의 거대 가성동맥류를 트롬빈 주입과 코일을 이용한 색전술로써 효과적으로 치료한 증례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

2. 증례

55세 여자가 내원 40분 전 보행자 교통사고 후 좌측 옆구리 통증이 발생하여 다른 병원을 방문하여 시행한 전산화단층촬영에서 grade V 비장손상이 관찰되어 본원으로 전원되었다. 환자는 7년전 위암수술을 받았으며, 고혈압과 고지질혈증으로 투약 중이었다. 내원 당시 환자의 글래스고우 혼수척도(Glasgow Coma Scale)은 15 점이었으며, 초기 혈압은 측정이 불가하였으나 수액 투여 및 수혈 후 혈압은 90/50 mmHg로 상승하였다. 이학적검사에서 이마와 좌측 하지에 각각 열상이 관찰되었으며, 좌측 상복부에 압통이 있었으나 복막 자극 증상은 관찰되지 않았다. 일반혈액검사에서 백혈구 22,410 / μ l, 혈색소 9.7 g/dl였다. 이전 병원에서 시행한 전산화단층촬영에서 grade V 비장손상이 관찰되었으며, 비장 주변에 다량의 혈종과 함께 조영제 누출이 보여 급성 출혈이 의심되었다(Fig. 1. A). 좌측 신장 주변에 혈종이 관찰되었으나 조영제의 누출은 관찰되지 않았으며, 좌측에 6-10 번 늑골 골절이 관찰되었다. 환자의 내원 당시 손상중증도점수(Injury Severity Score, ISS)는 43점으로 중증외상에 해당하였다. 혈압이 오른 후 즉시 혈관조영실로 이동하여 비장동맥에 혈관조영술을 시행하여 조영제의 누

출을 확인하였으며, 이에 대해 코일을 이용한 색전술을 시행하였다(Fig. 1. B). 이후 시행한 혈관조영술에서 조영제의 누출이 없음을 확인한 후 중환자실에서 집중치료를 시행하였다. 내원 3일째 시행한 추적 전산화단층촬영에서 남아 있는 비장에서 조영제 누출 소견이 보여 재출혈이 의심되어 2차 혈관조영술을 시행하여 출혈 부위를 확인한 후 코일을 이용한 색전술을 시행하였다. 내원 7일째 시행한 추적 전산화단층촬영에서 비장의 추가적인 출혈 소견은 관찰되지 않았다. 하지만 우측 대퇴동맥 주위로 직경 7.0 x 4.0 cm 크기로 조영되는 가성동맥류가 관찰되었다(Fig. 2). 이 가성동맥류를 치료하기 위해 초음파를 이용하여 우측 서혜부를 천자하여 트롬빈 (Greenplast Q®, 녹십자) 16 ml (4,000 IU)를 주사하고 (Fig. 3. A), 동시에 혈관조영술을 시행하여 동맥류 주머니를 조영하여 관찰하였다. 트롬빈 주사 후에도 컬러 도플러초음파에서 동맥류 내로 유입되는 혈류가 계속 관찰되어 혈관조영술을 통해 겔폼(gelfoam)을 주입하고 가성동맥류의 입구(neck)에 코일을 이용하여 색전술을 시행하였다(Fig. 3. B). 최종 혈관조영술에서 동맥류가 조영되지 않는 것을 확인하였다. 이후 환자는 일반병실로 전실하였으며, 추적 전산화단층촬영에서 가성동맥류가 있던 부위는 더 이상 조영되지 않았고, 혈종은 크기가 줄어들었으며, 가성동맥류의 입구에 코일이 그대로 존재함을 확인하였다. 이후 환자는 특별한 증상 없이 퇴원하였다.

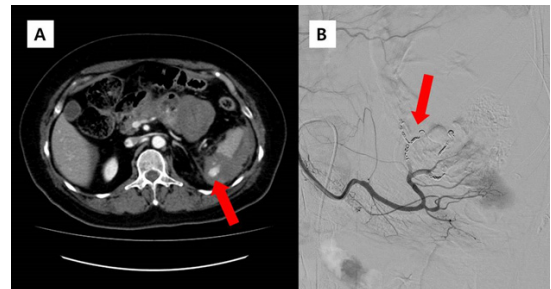


Fig. 1. (A) Abdominal CT scan on arrival at emergency room, red arrow indicates extravasation from the spleen. (B) Coil embolization of splenic artery's branches via angiography.

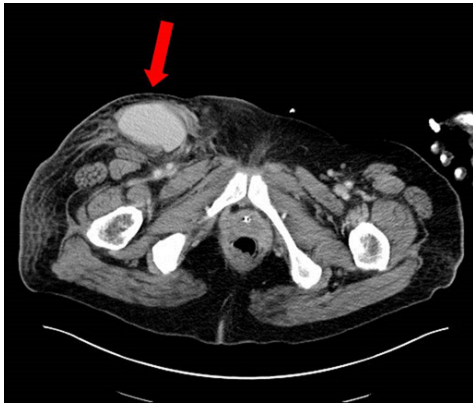


Fig. 2. Abdominal CT scan on postoperative day 7, red arrow indicates huge iatrogenic pseudoaneurysm of femoral artery.

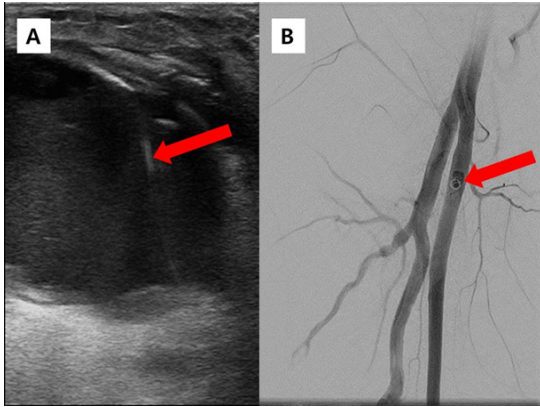


Fig. 3. (A) Ultrasound-guided thrombin injection into the pseudoaneurysmal sac. (B) Coil embolization of the pseudoaneurysmal neck.

3. 고찰

대퇴동맥의 의인성 가성동맥류는 동맥 천자 부위를 통해 동맥의 혈류가 내강 바깥 부위로 누출되어 생기기 되는데 주변 조직으로 둘러싸인 혈종을 형성하고 소위 "목(neck)"을 통해 대퇴동맥과 교통하게 된다[8]. 이 가성동맥류를 둘러 싸고 있는 것은 말 그대로 거짓 내강(false lumen)으로 이를 지지해 주는 단단한 벽이 없어서 언제든지 파열될 수 있는 위험성이 있으므로 반드시 추적검사 또는 치료가 필요하다. 대퇴동맥의 가성동맥류는 환자가 대퇴동맥 천자를 경험한 후 그 근처 서혜부에 통증이나 부종 혹은 만져지는 종물 등의 증상을 호소하면

서 발견되거나 추적 전산화단층촬영에서 발견된다. 박동이나 떨림이 있을 수 있고 이 때문에 주변 혈관이나 신경이 압박되어 허혈, 혈전증, 피부 괴사 등이 유발될 수 있다[9]. 의인성 가성동맥류를 발생시킬 수 있는 위험인자로는 치료적 시술(진단적 시술에 비해), 표재 대퇴동맥이나 심부 대퇴동맥을 천자 했을 경우, 비만, 항응고제, 투석 등이 있다[8].

크기가 작은 (3 cm 미만)의 가성동맥류는 대개 그 안에 혈전이 차고 저절로 소멸되는데 대부분 생김지 4주 안에 자연적으로 치유된다[9,10]. 따라서 작은 크기의 동맥류는 추적검사를 시행하고 증상 유무를 관찰하는 보존적 치료의 적응증이 된다. 이보다 더 큰 가성동맥류의 경우 보다 적극적인 치료가 필요하다. 가성 동맥류의 위치가 표재성이면 초음파 유도하에 동맥류를 10-15분 정도 압박하여 동맥류의 입구 부위를 막아서 혈전을 유발하는 방법을 써볼 수 있는데 이 방법은 크기가 2 cm 이하인 동맥류에서 성공 가능성이 높다. 하지만 환자가 통증을 견딜 수 있어야 하며, 재발율이 20%에 이른다[11-13].

특히 크기가 크면 초음파 유도 압박법이 실패할 가능성이 높다. 초음파 유도 압박법이 실패한 경우 또는 이 방법의 대안으로 초음파 유도하에 트롬빈을 주입하는 방법이 있다[14]. 최근에 많은 기관에서 압박법보다 이 방법을 더 선호하기도 한다[8]. 이는 초음파 유도하에 22 게이지 바늘로 가성동맥류를 천자하여 트롬빈을 주입하는 방법이다. 바늘 끝을 초음파 유도하에 가성동맥류 주머니의 중앙에 위치시킨 후 컬러 도플러초음파로 주머니 안의 혈류 유입을 관찰하면서 thrombin을 주입한다. 이는 비교적 간단하고 신속하며 효과적으로 동맥류를 치료할 수 있다[15]. 트롬빈 주입에 관해서는 성공률이 비교적 높으며, 80-100%까지 보고되고 있다[15-17]. 미국에서 시행된 다기관 연구에 의하면 트롬빈 주입에 의한 가성동맥류의 치료 성공률은 98%로 보고되고 있다[14]. 트롬빈 주입법의 합병증 중 하나로 트롬빈이 가성동맥류 입구를 통해 원위부 하지 혈관에 색전증을 유발할 수 있으며, 그 빈도는 2% 이하로 알려져 있다[18]. 이론적으로 동맥류의 입구(neck)를 풍선으로 차단시킨(balloon occlusion) 상태에서 트롬빈을 주입하면 이를 예방할 수 있는데 아직 이 방법이 실질적으로 합병증을 낮출 수 있다는 보고는 없다.

가장 최근에 보고된 Cochrane Database of Systematic Reviews에 의하면[19], 2013년 10월까지 시행한 체계적

인 문헌 고찰 결과 트롬빈 주입법과 초음파 유도 압박법을 비교한 무작위 대조군 연구는 2개에 불과하였고, 이중 한 연구에서만[20] 트롬빈 주입법이 초음파 유도 압박법과 비교하여 성공율이 높았으며, 두 연구의 메타분석 결과 두 가지 방법 간 치료 성공율과 합병증에 차이가 없었다. 하지만 무작위 대조군 연구가 2개 밖에 되지 않아 높은 근거 수준으로 받아 들이기에 어려운 면이 있으며, 향후 보다 많은 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 한편 이 체계적인 문헌고찰에서 수술적 방법과 다른 치료 방법을 비교한 전향적 연구는 전혀 없었다.

또 다른 영상학적 중재술로 코일이나 스텐트를 삽입하는 방법이 있다[18]. 코일을 이용한 색전술은 가성동맥류 내에 코일을 주입하여 색전을 유발시키는 방법인데 주로 반대편 대퇴동맥을 천자하여 접근한다[21]. 하지만 코일로 인해 동맥류 내강의 압력이 높아져 추후 출혈 위험성이 높아지고, 코일이 주입되게 되면 동맥류의 크기가 자연스럽게 줄어드는 효과를 기대할 수 없다. 또한 남아 있는 코일로 인한 감염의 위험성이 올라가게 되므로 일부 증례 보고만 있을 뿐 널리 사용되지는 않는다[18]. 따라서 저자들은 동맥류 내강에는 코일을 주입하지 않고 내강과 대퇴동맥이 연결되는 부위, 즉 입구(neck)에 코일을 주입하여 동맥류 내로 유입되는 혈류만 차단하였으며, 내강에는 트롬빈으로 색전을 유발하였다. 이는 지금까지 보고되지 않았던 방법으로 본 증례와 같이 직경이 커서 트롬빈으로 해결하기 힘든 경우에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 기대한다. 스텐트를 대퇴동맥에 삽입하여 가성동맥류를 차단하는 방법도 널리 사용되는 방법은 아닌데 그 이유는 대퇴부 천자 부위가 골반과 하지 운동이 잦은 부위이므로 스텐트가 지속적으로 유지되기 어렵고 추후 동맥 천자를 어렵게 하는 등의 문제점 때문이다 [18].

가성동맥류의 수술적 치료는 최근 영상학적 방법이 널리 사용됨에 따라 그 빈도가 급격히 줄었는데 수술을 하는 경우 전신마취를 해야 하고, 혈관 재건 시 상당량의 출혈이 있을 수 있으며, 그에 따른 합병증의 빈도가 높아진다[18]. 그럼에도 불구하고 급격히 크기가 증가하거나, 감염이 의심되는 경우, 압박 효과에 의해 하지로 가는 혈류가 감소하는 경우, 대퇴신경이 압박되는 경우, 주변 조직에 허혈이나 괴사가 발생하는 경우, 영상학적 방법이 실패하는 경우 등은 수술적 치료의 적응증이 된다[18].

외상성 비장손상 치료의 최근 가이드라인에서는 혈역

학적으로 안정적인 경우 grade IV나 grade V의 심한 손상이라도 수술적 치료 대신 혈관조영술과 색전술을 시행할 수 있다고 한다[22-24]. 하지만 이러한 경우 추가적인 출혈이 있을 수 있어 추적 전산화단층촬영을 48시간이나 72시간 이내에 다시 시행하도록 권장하며, 여기서 비장에 새로운 출혈이나 가성동맥류가 발견되면 다시 혈관조영술을 시행하여야 한다. 즉 반복 혈관조영술이 필요하게 되는데 본 증례의 경우도 내원 3일째 시행한 추적 전산화 단층촬영에서 출혈이 발견되어 2차 색전술을 시행하였다. 이처럼 반복되는 혈관조영술 및 색전술을 시행한 경우, 추적 전산화단층촬영 시 재출혈 뿐 아니라 대퇴부 혈관 천자 부위의 가성동맥류 발생 여부도 주의 깊게 관찰 하여야 할 것으로 생각된다. 특히 치료적인 시술 자체가 가성동맥류 발생의 위험인자이므로[8], 반복적인 색전술을 시행한 환자에서는 가성동맥류의 발생 가능성을 염두에 두고 이에 대한 추적 검사를 시행하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

4. 결론

본 증례에서 초음파 유도하 트롬빈 주입법만으로 치료가 어려웠던 대퇴동맥에 발생한 크기가 큰 의인성 가성동맥류에서 입구 부위에 코일을 이용한 색전술을 시행함으로써 가성동맥류를 효과적으로 치료할 수 있었다. 한편 시술과 관련된 합병증은 없었다. 본 증례와 같이 크기가 커서 기존의 방법으로 치료하기 힘든 가성동맥류에 대해 이와 같은 치료 방법이 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 것으로 기대된다.

References

- [1] Gaarder C, Gaski IA, Naess PA, "Spleen and liver injuries: when to operate?", *Curr Opin Crit Care*, Vol. 23, No. 6, pp. 520-526. DOI: <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000458>
- [2] Tran TL, Brasel KJ, Karmy-Jones R, Rowell S, Schreiber MA, Shatz DV, Albrecht RM, Cohen MJ, DeMoya MA, Biffi WL, Moore EE, Namias N, "Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of pelvic fracture with hemodynamic instability-2016 updates", *J Trauma Acute Care Surg*, Vol. 81, No. 6, pp. 1171-1174, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001230>

- [3] Kushimoto S, Arai M, Aiboshi J, Harada N, Tosaka N, Koido Y, Yoshida R, Yamamoto Y, Kumazaki T, "The role of interventional radiology in patients requiring damage control laparotomy", *J Trauma*, Vol. 54, No. 1, pp. 171-176, 2003.
- [4] Otsuka H, Sato T, Sakurai K, Aoki H, Yamagiwa T, Iizuka S, Inokuchi S, "Use of interventional radiology as initial hemorrhage control to improve outcomes for potentially lethal multiple blunt injuries", *Injury*, Vol. 49, No. 2, pp. 226-229, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.11.038>
- [5] Polanco PM, Brown JB, Puyana JC, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL, "The swinging pendulum: a national perspective of nonoperative management in severe blunt liver injury", *J Trauma Acute Care Surg*, Vol. 75, No. 4, pp. 590-595, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182a53a3e>
- [6] Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, Zelenock GB, Lindenauer SM, Greenfield LJ, Jacobs LA, Fellows EP, Grube SV, Stanley JC, "Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures", *J Vasc Surg*, Vol. 13, No. 5, pp. 593-600, 1991.
- [7] Kurzawski J, Sadowski M, Janion-Sadowska A, "Complications of percutaneous thrombin injection in patients with postcatheterization femoral pseudoaneurysm", *J Clin Ultrasound*, Vol. 44, No. 3, pp. 188-195, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1002/jcu.22274>
- [8] Ahmad F, Turner SA, Torrie P, Gibson M, "Iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms--a review of current methods of diagnosis and treatment", *Clin Radiol*, Vol. 63, No. 12, pp. 1310-1316, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2008.07.001>
- [9] Middleton WD, Dasyam A, Teefey SA, "Diagnosis and treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms", *Ultrasound Q*, Vol. 21, No. 1, pp. 3-17, 2005.
- [10] Toursarkissian B, Allen BT, Petrincec D, Thompson RW, Rubin BG, Reilly JM, Anderson CB, Flye MW, Sicard GA, "Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae", *J Vasc Surg*, Vol. 25, No. 5, pp. 803-808; discussion 808-809, 1997.
- [11] Coley BD, Roberts AC, Fellmeth BD, Valji K, Bookstein JJ, Hye RJ, "Postangiographic femoral artery pseudoaneurysms: further experience with US-guided compression repair", *Radiology*, Vol. 194, No. 2, pp. 307-311, 1995.
DOI: <https://doi.org/10.1148/radiology.194.2.7824703>
- [12] Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, Freischlag JA, Forsythe JR, Buckner NK, Hye RJ, "Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression", *Radiology*, Vol. 178, No. 3, pp. 671-675, 1991.
DOI: <https://doi.org/10.1148/radiology.178.3.1994400>
- [13] Eisenberg L, Paulson EK, Kliewer MA, Hudson MP, DeLong DM, Carroll BA, "Sonographically guided compression repair of pseudoaneurysms: further experience from a single institution", *AJR Am J Roentgenol*, Vol. 173, No. 6, pp. 1567-1573, 1999.
DOI: <https://doi.org/10.2214/ajr.173.6.10584803>
- [14] Mohler ER, 3rd, Mitchell ME, Carpenter JP, Strandness DE, Jr., Jaff MR, Beckman JA, Gerhard-Herman M, "Therapeutic thrombin injection of pseudoaneurysms: a multicenter experience", *Vasc Med*, Vol. 6, No. 4, pp. 241-244, 2001.
- [15] Owen RJ, Haslam PJ, Elliott ST, Rose JD, Loose HW, "Percutaneous ablation of peripheral pseudoaneurysms using thrombin: a simple and effective solution", *Cardiovasc Intervent Radiol*, Vol. 23, No. 6, pp. 441-446, 2000.
- [16] Matson MB, Morgan RA, Belli AM, "Percutaneous treatment of pseudoaneurysms using fibrin adhesive", *Br J Radiol*, Vol. 74, No. 884, pp. 690-694, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.1259/bjr.74.884.740690>
- [17] Paulson EK, Nelson RC, Mayes CE, Sheafor DH, Sketch MH, Jr., Kliewer MA, "Sonographically guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: further experience of a single institution", *AJR Am J Roentgenol*, Vol. 177, No. 2, pp. 309-316, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.2214/ajr.177.2.1770309>
- [18] Morgan R, Belli AM, "Current treatment methods for postcatheterization pseudoaneurysms", *J Vasc Interv Radiol*, Vol. 14, No. 6, pp. 697-710, 2003.
- [19] Tisi PV, Callam MJ, "Treatment for femoral pseudoaneurysms", *Cochrane Database Syst Rev*, Vol. No. 11, pp. Cd004981, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004981.pub4>
- [20] Lonn L, Olmarker A, Geterud K, Risberg B, "Prospective randomized study comparing ultrasound-guided thrombin injection to compression in the treatment of femoral pseudoaneurysms", *J Endovasc Ther*, Vol. 11, No. 5, pp. 570-576, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1583/03-1181.1>
- [21] O'Sullivan GJ, Ray SA, Lewis JS, Lopez AJ, Powell BW, Moss AH, Dormandy JA, Belli AM, Buckenham TM, "A review of alternative approaches in the management of iatrogenic femoral pseudoaneurysms", *Ann R Coll Surg Engl*, Vol. 81, No. 4, pp. 226-234, 1999.
- [22] Rowell SE, Biffi WL, Brasel K, Moore EE, Albrecht RA, DeMoya M, Namias N, Schreiber MA, Cohen MJ, Shatz DV, Karmy-Jones R, Moore FA, "Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of adult blunt splenic trauma-2016 updates", *J Trauma Acute Care Surg*, Vol. 82, No. 4, pp. 787-793, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001323>
- [23] Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffi W, Moore EE, Reva V, Bing C, Bala M, Fugazzola P, Bahouth H, Marzi I, Velmahos G, Ivatury R, Soreide K, Horer T, Ten Broek R, Pereira BM, Fraga GP, Inaba K, Kashuk J, Parry N, Masiakos PT, Mylonas KS, Kirkpatrick A, Abu-Zidan F, Gomes CA, Benatti SV, Naidoo N, Salvetti F, Maccatrozzo S, Agnoletti V, Gamberini E, Solaini L, Costanzo A, Celotti A, Tomasoni M, Khokha V, Arvieux C, Napolitano L, Handolin L, Pisano M, Magnone S, Spain DA, de Moya M, Davis KA, De Angelis N, Leppaniemi A, Ferrada P, Latifi R, Navarro DC, Otomo Y, Coimbra R, Maier RV, Moore F, Rizoli S, Sakakushev B, Galante JM, Chiara O, Cimbanassi S, Mefire AC, Weber D, Ceresoli M, Peitzman AB, Wehlie L, Sartelli M, Di Saverio S, Ansaloni L, "Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients", *World J*

Emerg Surg, Vol. 12, No. pp. 40, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0151-4>

- [24] Zarzaur BL, Dunn JA, Leininger B, Lauerman M, Shanmuganathan K, Kaups K, Zmary K, Hartwell JL, Bhakta A, Myers J, Gordy S, Todd SR, Claridge JA, Teicher E, Sperry J, Privette A, Allawi A, Burlew CC, Maung AA, Davis KA, Cogbill T, Bonne S, Livingston DH, Coimbra R, Kozar RA, "Natural history of splenic vascular abnormalities after blunt injury: A Western Trauma Association multicenter trial", J Trauma Acute Care Surg, Vol. 83, No. 6, pp. 999-1005, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001597>

강 우 성(Wu-Seong Kang)

[종신회원]



- 2004년 2월 : 전남대학교 의학과 (의학사)
- 2009년 2월 : 대한외과학회 전문의 취득 (외과 전문의)
- 2014년 5월 : 전남대병원 외상외과 진료교수
- 2015년 3월 : 전남대병원 외상외과 임상조교수

•2018년 4월 ~ 현재 : 원광대학교병원 외상외과 임상조교수

<관심분야>

의/생명 공학, 임상의학

박 찬 용(Chan-Yong Park)

[종신회원]



- 1998년 2월 : 전남대학교 의학과 (의학사)
- 2007년 2월 : 대한외과학회 전문의 취득 (외과 전문의)
- 2013년 3월 : 전남대병원 외상외과 조교수
- 2013년 9월 : 부산대병원 외상외과 조교수

•2014년 10월 : 부산대병원 응급의학교실 조교수

•2018년 1월 ~ 현재 : 원광대학교병원 외상외과 과장

<관심분야>

의/생명 공학, 임상의학