



단일신장 환자에서 급성 폐부종으로 발현한 신동맥협착증

가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 ¹내과, ²영상의학과

최지연¹ · 김영옥¹ · 원유동² · 나세정²

Renal Artery Stenosis Presenting at Sudden Flash Pulmonary Edema in a Patient with Solitary Kidney

Jiyeon Choi¹, Young Ok Kim¹, Yoodong Won², and Sae Jung Na²

Departments of ¹Internal Medicine, ²Radiology, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Uijeongbu, Korea

Flash pulmonary edema is characterized by a sudden episode of dyspnea resulting from acute pulmonary venous congestion, which resolves rapidly. We report a case of renal artery stenosis presenting as flash pulmonary edema in a patient with solitary kidney treated by angioplasty with stent implantation. A 75-year-old man with solitary kidney visited the emergency room with acute shortness of breath. His blood pressure had risen to 206/90 mmHg and a chest radiograph revealed pulmonary edema. Echocardiography and coronary arteriography showed no clear abnormalities, but abdominal computed tomography revealed severe focal stenosis in the left proximal renal artery. A captopril renal scan found that the time to peak and half-time of radioactivity were delayed in the left kidney. Percutaneous transluminal angioplasty was performed, followed by stent implantation. After this procedure, the stenotic segment was completely dilated and blood pressure returned to the normal range. (Korean J Med 2020;95: 205-210)

Keywords: Pulmonary edema; Renal artery stenosis; Solitary kidney; Angioplasty

서 론

신동맥협착의 임상 증상은 고혈압, 안지오텐신전환효소 억제제 또는 안지오텐신차단제 복용 후 신기능의 악화, 청진 시 복부 잡음 등 다양하게 나타날 수 있다. 급성 폐부종은

신동맥협착 증상으로 흔하지는 않지만 치명적인 합병증 중 하나이고, 심기능이 정상인 환자에서 폐부종이 갑자기 시작되었다가 단시간 내에 증상이 호전되는 특징을 가진다는 점에서 ‘flash pulmonary edema’라고 불리운다. Flash pulmonary edema는 양측성 신동맥협착이 있거나 단일신장에서 신동맥

Received: 2019. 6. 14

Revised: 2019. 7. 15

Accepted: 2019. 7. 15

Correspondence to Young Ok Kim, M.D.

Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 11765, Korea

Tel: +82-31-820-3347, Fax: +82-31-847-2719, E-mail: cmckyo@catholic.ac.kr

Copyright © 2020 The Korean Association of Internal Medicine

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 noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

협착이 발생한 경우에 있을 수 있고, 드물게 양측 신장이 정상적으로 있으나 단일 신동맥협착이 있는 경우에도 급성 폐부종을 경험할 수 있다. 신동맥협착에 의한 flash pulmonary edema는 혈관확장술이나 수술을 필요로 하며, 수술을 한 경우 80%에서 효과적으로 치료되는 것으로 알려져 있다[1].

국내에서는 신동맥협착증으로 인한 급성 폐부종 4예가 보고되었으며, 2예는 혈관확장술을 시행하여 치료하였고[2,3], 1예는 내과적 치료를 시행하였으며[4], 1예는 먼저 수술적 우회술을 시행하였고 이후 폐부종이 재발하여 내과적 치료를 시행하였다[5]. 국내에 보고된 증례들은 양쪽 신장이 모두 기능하는 상태에서 양측 또는 일측의 신동맥협착증이 발견된 경우이고[2-4], 단일 기능 신장에서 신동맥협착증이 발견된 예가 1예 있으나 내과적 치료를 시행하였으며[5], 단일 신장에서 발견된 신동맥협착증을 중재시술로 교정한 예는 현재까지 보고된 바 없었다. 저자들은 단일신장에서 급성 폐부종으로 발현한 신동맥협착 환자를 혈관성형술을 시행하여 증상의 호전을 가져온 증례를 보고하고자 한다.

본 론

75세 남자가 1주일 전부터 시작된 호흡곤란으로 응급실로 내원하였다. 환자는 6년 전 우측 상부 요관암을 진단받고 근치

적 신요관절제술(radical nephroureterectomy)을 받은 후 완전 관해 및 좌측 단일신장 상태로 modification of diet in renal disease (MDRD) 공식에 의한 사구체 여과율은 50 mL/min/1.73 m² 정도로 유지되었다. 그 외에 당뇨, 고혈압이 동반되어 있어 nifedipine 60 mg, carvedilol 32 mg, thiazide 12.5 mg 복용하면서 혈압은 130/70 mmHg 정도였으나, 약 6개월 전부터 혈압이 170/90 mmHg로 조절되지 않는 양상이었다.

내원 당시 호흡곤란 외에 발열은 없었고 활력징후는 혈압 206/90 mmHg, 심박동수 62회/분, 호흡수 23회/분, 체온 36.0°C로 확인되었다. 말초부종이나 탈수된 소견은 보이지 않았고 체중 변화도 없었다. 흉부 청진 시 양 폐야에서 수포음이 청진되었고, 심음은 정상이었다. 동맥혈가스 분석에서 pH 7.481, 동맥혈이산화탄소분압 43.4 mmHg, 동맥혈산소분압 66.5 mmHg, 중탄산염 31.7 mmol/L, 산소포화도 93.0%였다. 말초혈액 검사 결과는 혈색소 13.0 g/dL, 적혈구 용적률 37.1%, 백혈구 10,610/mm³ (중성구 69.8%), 혈소판 309,000/mm³였고, 혈청 생화학 검사 결과는 혈중요소질소 24.6 mg/dL, 크레아티닌 1.87 mg/dL, 총단백질 7.0 g/dL, 알부민 3.7 g/dL, 나트륨 133 mEq/L, 칼륨 3.3 mEq/L, 클로라이드 91 mEq/L, LDH 490 U/L, CPK 77 U/L, CK-MB 1.30 ng/mL, 트로포닌 T 0.040 ng/mL (정상범위: < 0.099 ng/mL), B형 나트륨이노펩타이드 2,206 pg/mL (정상범위: 5-125 pg/mL)였다. 심전도에서 심박

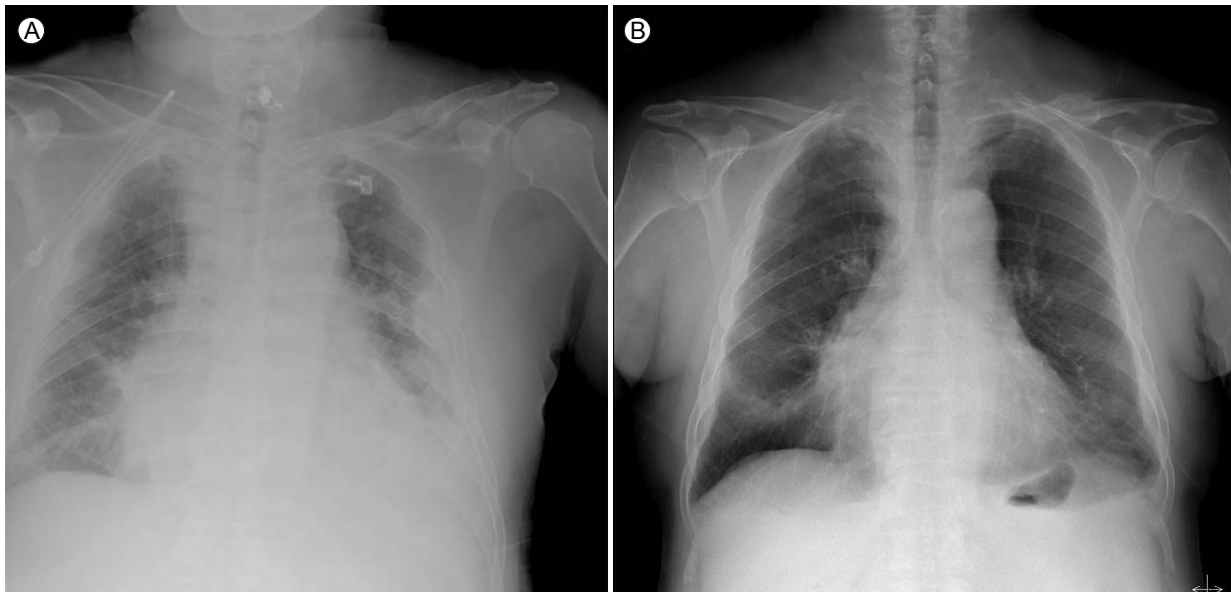


Figure 1. Chest radiographs demonstrating (A) diffuse pulmonary edema and bilateral pleural effusion that (B) subsided soon after admission.

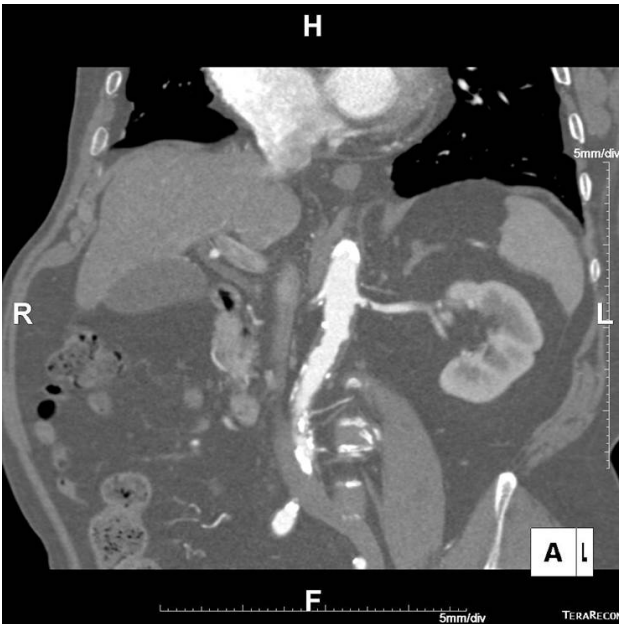


Figure 2. An adrenal computed tomography scan showing focal stenosis of the left proximal renal artery.

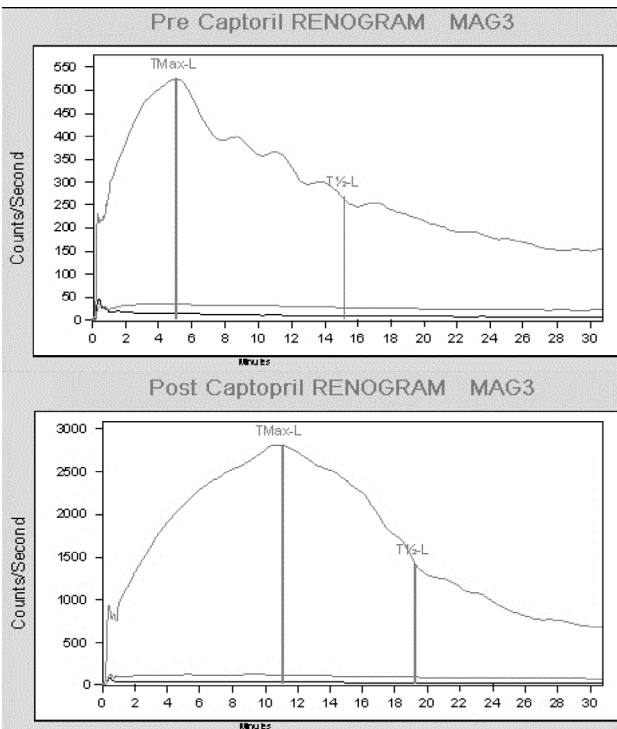


Figure 3. The initial captopril renal scan (MAG3). The post-captopril scan shows a delayed peak without significant change in perfusion.

수 54회의 동성 서맥 및 lead I, aVL에 ST 분절 하강, V5-6에 T파 역위가 확인되었다. 흉부 X선 촬영에서는 폐울혈, 양측 흉수와 함께 심장비대 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 비조영제 흉부 전산화단층촬영(computed tomography, CT)에서는 양측 폐부종 및 흉수가 확인되었고, 저명한 폐렴 소견은 보이지 않았다. 호흡곤란의 원인으로 폐부종을 동반한 울혈성심부전 의심 하에 심장내과로 입원하였고, 심초음파 및 심혈관 조영술을 시행하였다. 경흉부심 초음파에서 심박출률은 55%로 정상범위에 있었고, 국소벽운동이상이나 판막이상은 없었으며, 좌심실벽 두께가 증가되어 있었다. 심혈관 조영술에서는 혈전이나 협착 등의 이상 소견 없이 정상 소견을 보여 별다른 조치 없이 퇴원하였다.

퇴원 후 심장내과 외래에서 약물로 조절되지 않는 고혈압을 동반한 만성 신부전증, 대사성 알칼리증 및 저칼륨혈증과 갑작스러운 폐부종 그리고 정상 심기능상태를 고려할 때 일차성 알도스테론혈증 혹은 신동맥협착증이 의심되어 이에 대한 검사를 진행하였다. 혈장 레닌활성도 26 ng/mL/hr (정상 범위 1.3-3.95 ng/mL/hr), 알도스테론 1,145 pg/mL (정상 범위 38-307 pg/mL)로 상승되어 있었으나, 알도스테론/레닌 비율은 4.33으로 정상이었고 복부 CT (adrenal CT)에서 좌측근위부신동맥에 부분적인 협착이 관찰되었다(Fig. 2). 조영제는 Ioversol (Optiray[®])로 총 160 mL (1.8 mL/kg)가 투여되었고, 검사 후에 크레아티닌은 1.74 mg/dL로 별다른 변화는 없었다. 캅토프릴 신장 스캔(captopril renal scan)에서는 캅토프릴 복용 전 기저 영상에서 배설과 기능이 정상 범위로 보였으나, 캅토프릴 복용 1시간 후 좌측 신장에서 방사능의 최고점 시간(T_{max} , time to peak) 및 반감기($T_{1/2}$)가 지연되어 있어 배설 기능의 저하가 관찰되어 기능적으로도 신동맥협착증이 확인되었다(Fig. 3).

환자는 만성 신부전으로 조영제 유발 신독성이 우려되어 혈관 조영술은 생략하고 경피적 혈관성형술(percutaneous transluminal angioplasty)을 바로 시행하여 좌측신동맥 기시부의 협착 부위에 직경 6 mm, 길이 24 mm의 Palmaz Blue (Cordis, Miami lakes, FL, USA) 풍선 확장형 스텐트(balloon expandable stent)를 삽입하였고, 스텐트 확장술 이후 신동맥협착증이 성공적으로 확장되었음을 확인하였다(Fig. 4). 중재 시술 시에 신동맥파열, 신동맥박리 등의 급성 합병증은 발생하지 않았다. 중재시술에 투여된 조영제는 Visipaque 270 (GE Healthcare, Princeton, New Jersey)으로 총 50 mL (0.6 mL/kg)였고, 시술 후 5병일에 크레아티닌은 1.63 mg/dL

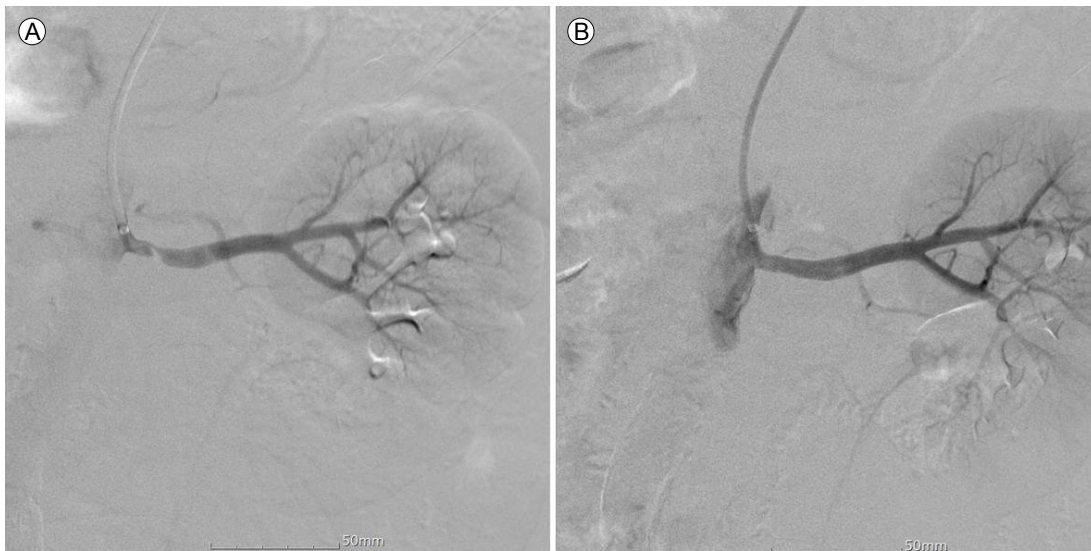


Figure 4. Selective renal angiography reveals focal severe stenosis in (A) the left renal artery and (B) confirms successful stent implantation.

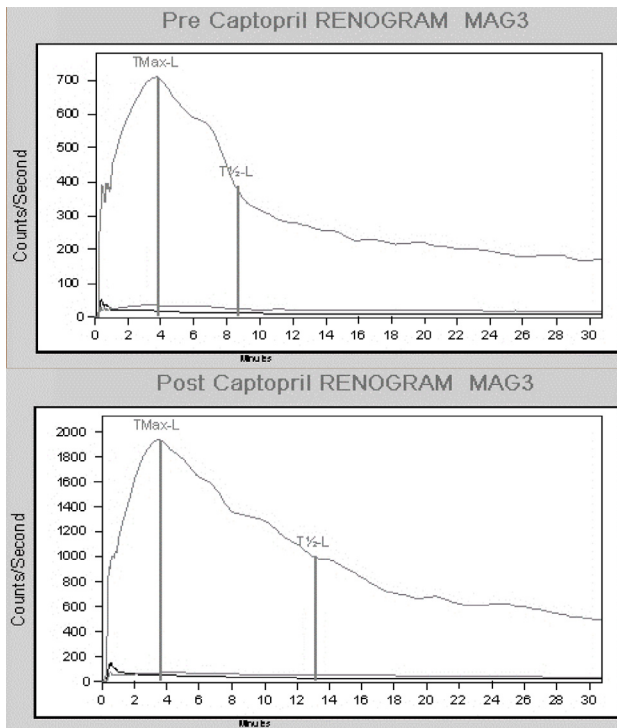


Figure 5. The captopril renal scan (MAG3) performed after angioplasty. The post-captopril scan shows normal peak and excretion.

로 조영제 신독성은 발생하지 않았다. 또한, 캡토프릴 신장 스캔에서도 스텐트 삽입 전과 비교하여 최고점시간 및 배설

이 정상으로 확인되었다(Fig. 5). 환자는 퇴원 후 외래에서 혈압약을 감량하여 nifedipine 30 mg만 복용하면서 혈압 120/70 mmHg 내외로 특별한 증상 없이 경과 관찰 중에 있다.

결론

본 증례는 심기능의 저하가 없는 단일신장 환자에서 급성 폐부종이 발생한 이후 신동맥협착이 발견되어 혈관성형술을 성공적으로 시행하고 신혈류를 개선시킨 증례이다. 신동맥협착증 환자에서 혈관성형술을 시행한 예는 국내에서 수 예가 보고되었으나 단일신장에서 급성 폐부종으로 발현한 신동맥협착증을 진단하고 이를 내과적 치료가 아닌 중재적 시술로 교정한 예는 현재까지 증례로 보고된 바가 없었다.

단일신장의 신동맥협착증이 있던 본 환자에서 흥미로웠던 점은 급성 폐부종이 갑자기 나타났다가 단시간 이뇨제의 투여로 급방 호전되었고, 성공적인 혈관확장술 이후에는 폐부종의 재발이 없이 혈압조절이 잘 되고 있다는 점이다. 1988년에 Pickering 등이 양측성 신동맥협착증 환자에서 반복되는 급성 폐부종을 처음으로 보고한 이후, 2010년 6월 Oslo에서 열린 제20회 유럽고혈압학회에서는 신기능 감소가 있는 고혈압 환자에서 폐부종이 반복적으로 나타날 때 양측성 신혈관 질환이 있는 것이 확인되었을 경우, 이러한 질환군을 Pickering syndrome이라고 명명하는 것이 제안되기도

하였다. 이것은 ‘flash pulmonary edema’와 양측성 신동맥협착이 폐부종으로 발현되는 다른 질환군과 비교해서 독특한 임상적 특징과 치료적 특성을 보이기 때문이다[6]. 본 환자에서 혈장 레닌, 알도스테론 수치가 상승되어 있었는데, 단일신장으로 사구체 여과율이 기저에 저하되어 있는데다 신동맥협착증이 동반되어 있어 레닌-안지오텐신-알도스테론 축이 활성화된 결과로 생각되고, 나트륨의 요배설이 억제되어 염분과 수분의 체내 축적으로 인해 폐부종이 나타났을 것으로 사료된다.

본 환자에서는 신동맥협착으로 인한 폐부종이 첫 번째 발현임에도 불구하고 바로 혈관확장술을 시행하였다. 신동맥협착증의 일반적인 치료는 약물요법과 혈관성형술, 수술이 있으며 협착의 정도가 심하지 않거나 flash pulmonary edema로 발현하지 않는 경우에는 우선적으로 약물요법을 고려할 수 있다. 그러나 Pun 등[7]에 의하면 본 증례와 같이 단일신장에서 신동맥협착증이 flash pulmonary edema로 발현하는 경우 곧바로 혈관성형술을 하는 것이 효과적이라는 보고가 있었고, 단일신장에서 신동맥협착증이 있을 경우, 신기능 저하가 곧 신대체요법으로 이어지기 때문에 초기에 혈관 조영술을 시행하고 스텐트 삽입과 같은 중재시술을 고려하는 것이 추천된다. Bloch 등[1]은 경피적 혈관성형술과 스텐트 삽입 후 1년 동안 추적 관찰하여 91%에서 폐부종의 재발이 없었으며 장기간 추적 관찰한 결과, 77%에서 재발이 없었음을 확인하였다. 또한, 양측성 신동맥협착 또는 단일신장의 신동맥협착 환자 50명을 대상으로 한 코호트 비교 연구에서는 내과적 약물 치료만 받은 환자군과 비교하여 신혈관확장술을 시행한 환자군에서 사망률을 줄이는 효과가 나타나지는 않았으나 호흡 곤란 증상의 개선 및 반복적인 폐부종으로 인한 재입원율을 5배나 감소시켰다는 것이 확인되었다[8]. Ma 등[9]은 단일기능신장에서 신동맥협착에 대해 스텐트 삽입을 시행한 케이스에 대한 메타분석 결과, 단일신장 환자의 77%에서 신동맥 스텐트 삽입을 받은 경우에 신기능이 안정화되는 효과가 있다는 것을 확인하였다. 본 증례는 폐부종으로 인한 호흡곤란으로 내원하여 단일신장에서 심한 신동맥협착증이 발견되어 곧바로 혈관확장술을 시행한 증례로 시술 이후 일년이 경과한 현재까지 폐부종이 발생하지 않았고 혈압약 또한 감량하여 nifedipine 30 mg 정도로 혈압은 정상으로 유지되고 있다.

본 증례에서와 같이 단일신장에 발생한 신동맥협착증 치료로서 풍선확장술 등의 중재시술시에는 신동맥파열 등과

같은 급성 합병증 발생에 주의해야 한다. 신동맥파열이 심한 경우에는 스텐트 삽입 등의 중재시술 치료에 실패한 경우는 불가피하게 단일신장을 제거해야 하므로 향후 혈액투석 등의 신대체요법을 받아야 하기 때문이다. 신동맥협착증에 대한 중재시술시에 신동맥파열 합병증 발생율은 1.1%로 알려져 있다[10]. 본 증례에서는 중재시술 시에 신동맥파열이나 신동맥박리 등과 같은 급성 합병증은 발생하지 않았다.

본 환자에서는 신동맥협착증에 대한 혈관성형술을 성공적으로 시행하였으나, 신기능은 회복되지 않고 사구체 여과율은 이전과 비슷한 수준으로 유지되고 있다. 그러나 협착된 신동맥을 성공적으로 확장시켰으므로 장기적으로는 허혈성 신기능 악화를 억제하는 효과가 있을 것으로 기대된다. 결론적으로 단일신장에서 신동맥협착증이 있으면서 폐부종 동반 시 혈관성형술을 적극적으로 고려할 수 있겠다.

중심 단어: 폐부종; 신동맥협착증; 단일신장; 혈관성형술

REFERENCES

1. Bloch MJ, Trost DW, Pickering TG, Sos TA, August P. Prevention of recurrent pulmonary edema in patients with bilateral renovascular disease through renal artery stent placement. *Am J Hypertens* 1999;12:1-7.
2. Noh HJ, Jo HC, Yang JH, et al. Flash pulmonary edema in a patient with unilateral renal artery stenosis and bilateral functioning kidneys. *Korean Circ J* 2010;40:42-45.
3. Hong SH, Song HH, Yoon SA, et al. Bilateral renal artery stenosis with renal insufficiency: successful angioplasty using gadopentetate dimeglumine as a contrast agent. *Kidney Res Clin Pract* 2003;22:602-607.
4. Han SS, Choi DH, Lee SW, et al. A medically treated case of renal artery stenosis presented with ‘flash pulmonary edema’. *Korean J Nephrol* 2003;22:474-478.
5. Oh SE, Lee YK, Lee HR, Noh JW, Shin SJ. A case of recurrent flash pulmonary edema after renal artery bypass graft in renal artery stenosis. *Korean J Med* 2006;71:322-327.
6. Messerli FH, Bangalore S, Makani H, et al. Flash pulmonary oedema and bilateral renal artery stenosis: the Pickering Syndrome. *Eur Heart J* 2011;32:2231-2235.
7. Pun E, Dowling RJ, Mitchell PJ. Acute presentations of renal artery stenosis in three patients with a solitary functioning kidney. *Australas Radiol* 2004;48:523-527.
8. Kane GC, Xu N, Mistrik E, Roubicek T, Stanson AW, Garovic VD. Renal artery revascularization improves heart

- failure control in patients with atherosclerotic renal artery stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:813-820.
9. Ma Z, Liu L, Zhang B, Chen W, Yang J, Li H. Renal artery stent in solitary functioning kidneys: 77% of benefit: a systematic review with meta-analysis. *Medicine* 2016;95:e4780.
10. Leertouwer TC, Gussenhoven EJ, Bosch JL, et al. Stent placement for renal arterial stenosis: where do we stand? A meta-analysis. *Radiology* 2000;216:78-85.