

외상에 의한 후복막 출혈환자에서 발생한 복부구획증후군을 침상 옆 백선 근막 절개술로 치료한 증례

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 외과

김지훈 · 한명식 · 최건무 · 장혁재 · 박진호 · 김지훈

— Abstract —

Case of Abdominal Compartment Syndrome Treated by using a Bedside Open Linea Alba Fasciotomy

Ji Hoon T Kim, M.D., Myung Sik Han, M.D., Gun Moo Choi, M.D.,
Hyuck Jae Jang, M.D., Jin Ho Kwak, M.D., Ji Hoon S Kim, M.D.

*Department of Surgery, University of Ulsan College of Medicine,
Gangneung Asan Hospital, Gangneung, Korea*

Abdominal compartment syndrome (ACS) is a life-threatening disorder caused by rapidly increasing intra-abdominal pressure. ACS can result in multiorgan failure and carries a mortality of 60~70%. The treatment of choice in ACS is surgical decompression. There are very few reports of ACS and experience in Korea. We report 12-year-old male patient who developed an abdominal compartment syndrome due to traffic-accident-induced retroperitoneal hematomas, which was successfully treated by performing a bedside emergency surgical decompression with open linea alba fasciotomy with intact peritoneum. When patients do not respond to medical therapy, a decompressive laparotomy is the last surgical resort. In patients with severe abdominal compartment syndrome, the use of a linea alba fasciotomy is an effective intervention to lower intra-abdominal hypertension (IAH) without the morbidity of a laparotomy. Use of a linea alba fasciotomy as a first-line intervention before committing to full abdominal decompression in patients with abdominal compartment syndrome improves physiological variables without mortality. Consideration for a linea alba fasciotomy as a bridge before full abdominal decompression needs further evaluation in patients with polytrauma abdominal compartment syndrome. (J Korean Soc Traumatol 2011;24:56-59)

Key Words: Abdominal compartment syndrome, Retroperitoneal bleeding, Surgical decompression, Linea alba fasciotomy

* Address for Correspondence : **Ji Hoon Kim, M.D.**

Department of Surgery, University of Ulsan College of Medicine, Gangneung Asan Hospital,
Bangdong-ri, Sachun-myun, Gangneung, Korea

Tel : 82-33-610-3224, Fax : 82-33-641-8120, E-mail : surgeonkjh@korea.com

접수일: 2010년 12월 8일, 심사일: 2011년 1월 10일, 수정일: 2011년 4월 11일, 승인일: 2011년 5월 17일

I. 서 론

복강 내 압력(Intra-abdominal pressure, IAP)과 관련하여, 2006년 세계복부구획증후군 학회에서는 그 동안 혼동되었던 단어와 어휘들을 정리하여 발표하였으며, 이에 의하면 정상적인 사람의 복강 내 압력은 0 mmHg에 가까우며 중환자에서는 5~7 mmHg정도가 정상범위임을 규정하였다. 복강 내 압력이 12 mmHg 이상일 때 복강 내 고압(Intra-abdominal hypertension, IAH)으로 부르며 20 mmHg을 초과하거나 복부 관류압(abdominal perfusion pressure, APP)이 60 mmHg 미만이고 새로운 장기의 부전을 동반할 때 이를 복부구획증후군(abdominal compartment syndrome, ACS)으로 정의하였다.(1,2) 복부구획증후군은 즉각적으로 치료하지 않으면 심각한 다발성 장기부전과 함께 죽음까지도 초래 할 수 있는 심각한 질병으로 1980년대 이전에는 그 심각성이 인식되지 못하다가 이후 복부구획증후군의 연구와 관심이 증가하기 시작하여 현재 외상환자와 내외과적 중환자에서 사망률을 증가시킬 수 있는 중요한 질병의 하나로 연구되고 있다.(3) 복부구획증후군의 빈도는 다양하게 보고되고 있지만 예상보다 빈번히 나타나는 것으로 알려져 있다. 국내에는 외상 환자, 특히 복부구획증후군의 정도가 많이 나타날 수 있는 외상후 후복막출혈 환자중 복부구획증후군이 나타난 환자에 대한 보고가 거의 없는 상태로 이에 저자들은 교통사고로 인해 후복막출혈로 나타난 복부구획증후군 환자의 증례를 보고하고 이에 대한 치료의 경험을 보고하고자 한다.

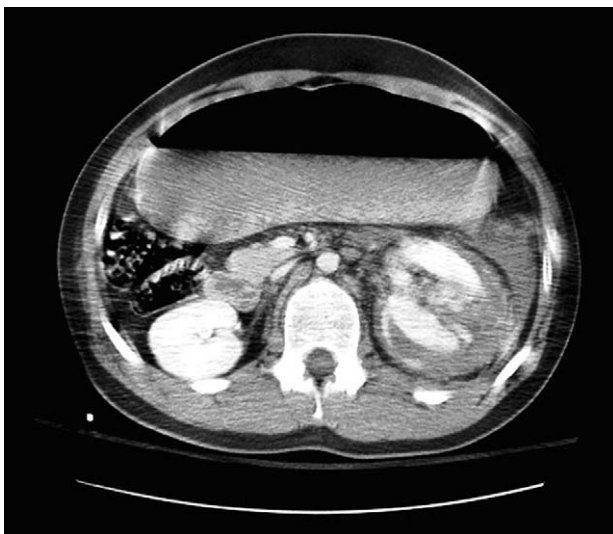


Fig. 1. Abdominal CT scan reveal ruptured kidney with active bleeding.

II. 증 례

보행 중 발생한 교통사고로 내원한 12세 남자 환자로 특별한 병력은 없었으며 몸무게 68 Kg 신장 168 cm 이었다. 내원 당시 의식은 없었으며, 활력징후는 혈압이 98/42 mmHg, 심장박동 수는 분당 158회, 호흡수는 분당 40회 이상이었다. 이학적 검사에서 우측 머리덜개 부위의 혈종으로 생각되는 부종과 복부와 우측 아래팔의 얇은 자상들 그리고 우측 하지에는 근육이 노출된 근막 손상과 육안적인 혈뇨를 보이고 있었다. 기관 내 삽관을 시행 하고 삽관 후 기관 내 흡입에서 혈종들이 다량 흡입되었다. 동맥혈 가스분석 결과 수소이온농도지수(pH) 7.180, 동맥혈 탄산가스 분압(PaO₂) 36 mmHg, 동맥혈 산소가스 분압(PaO₂) 92 mmHg, 탄산수소(HCO₃⁻) 13.4 mm/L, 산소포화 도는 95%로 심한 산증을 나타내고 있었으며, 혈액학적 검사에서 혈색소는 내원 직후 14.1 g/dl 이었으나 내원 1시간 뒤 6.1 g/dl, 혈소판수치는 354000/mm³에서 145000/mm³으로 감소하였다.

시행한 영상의학적 검사에서 좌측 신장의 손상과 활동성 출혈, 우측 폐의 둔상 및 동반된 실질 내 출혈, 좌측 골반 뼈 골절의 소견이 보였다(Fig. 1). 주로 후복막내의 출혈로 이미 출혈의 양이 많고 범발성 출혈의 위험이 높아 수술적인 접근이 위험 할 것으로 판단되어 검사 직후 혈관 조영술에 들어갔으며 조영술 결과 좌측 신장의 아래동맥 분지 두 곳에서 활동성 출혈이 관찰되었다. 혈관내 지혈제와 금속코일을 이용한 지혈에 성공하였고, 간, 비장, 골반골절 주위 등에 활동성 동맥출혈은 없었다(Fig. 2). 지



Fig. 2. Angiography shows performing embolization with metallic coil at Lt. renal artery

혈 후 혈압은 안정적으로 유지 되었고 이후 중환자실로 전동하였다.

환자 내원 후 주입된 총 수액의 양은 생리 식염수 6 L, 농축 적혈구 8개, 신선동결혈장이 6개였고 7시간 이후 소변량은 시간당 몸무게당 0.1 cc 수준으로 소변량이 급격히 감소하며, 인공호흡기의 압력조절 환기(Pressure control ACMV mode)에서 흡입산소농도(FiO₂) 1.0, 호기 말 양압 18 mmHg, 흡기보조압력 18 mmHg 보조 하에 시행한 동맥혈 가스분석에서 수소이온농도지수(pH) 7.150, 동맥혈 탄산가스 분압(PaO₂) 69 mmHg, 동맥혈 산소가스 분압(PaO₂) 67 mmHg, 탄산수소(HCO₃⁻) 29.0 mm/L, 산소포화도 86%였다. 당시 인공호흡기는 흡기 시 폐에 작용하는 최대압력이 40 mmHg을 넘는 상황에서 1회 호흡용적은 300 mL이하의 수준으로 효과적인 환기가 이루어 지지 않았다.

소변량의 감소와 인공호흡기를 통한 호흡기능의 저하를 근거로 복부구획증후군을 의심하였고, 도뇨관으로 측정된 복강 내 압력은 35 mmHg 이었다. 복강 내 압력의 감소를 위하여 중환자실내에서 정맥마취를 시행한 후 복막을 견제하게 두고 피부와 백선(linea alba)만을 절개하는 백선근막절개술 (linea alba fasciotomy)을 침상 옆에서 시행하였다. 수술은 약 5분 정도의 시간이 소요 되었고, 창상은 일반 거즈로 밀봉 하였다(Fig. 3).

수술 시행 직후 복강 내 압력은 25 mmHg로 감소되었고, 2시간 후에는 19 mmHg까지 감압되었다. 수술 후 시간당 소변량은 200 cc이상으로 증가 되었으며 동일한 인공호흡기의 조건하에서 동맥혈 가스분석상 수소이온농도지수(pH) 7.160, 동맥혈 탄산가스 분압(PaO₂) 65 mmHg, 동맥혈 산소가스 분압(PaO₂) 225 mmHg, 탄산수소(HCO₃⁻) 23.2 mm/L으로 산소분압이 향상되었으며, 흡기 시 최대압력 30 mmHg에서 1회 호흡용적은 400 ml이상을 유지 하였다. 6시간 후, 복강 내 압력은 13 mmHg까지 감소하였고,



Fig. 3. We performed Linea alba fasciotomy (you can see intact peritoneum)

12시간 후, 흡입산소농도(FiO₂)는 0.7까지 낮출 수 있었다.

환자는 이후 근막 절개와 연관된 특별한 합병증은 발생하지 않았고 5일 후 완전한 창상의 봉합이 가능 했고 9일째 기관 내 삽관을 제거 하였다. 12일째 유동식의 섭취가 가능하였으며, 13일째 일반병실로 전동 이후 병발 합병증 없이 회복하였다.

III. 고 찰

복부구획증후군은 중환자에게 있어 생명의 위협을 초래할 수 있는 심각한 질환이다. 복강 내 압력은 12 mmHg 이상일 때 복부 고혈압으로 정의하며 복강 내 압력이 20 mmHg 이상이거나 복부 관류압이 60 mmHg 미만이며 새로운 장기의 부전이 있을 때를 복부구획증후군으로 정의한다. 복부구획증후군의 발생률은 명확하지 않은 기존의 복부구획증후군 정의로 인하여 확인에 어려움이 있었으나, 최근의 다기관 연구에서 복부 고혈압을 복강 내 압력이 12 mmHg 이상일 때로 정의하여 조사해본 결과, 13개의 중환자집중치료실에서 복강 내 고혈압은 50.5%, 복부구획증후군은 8.2%로 나타났다.(5) 하지만 응급으로 하는 수술의 많은 부분에서 복강 내 출혈과 다량의 수액치료가 이루어진다는 점을 고려한다면 복강 내 고혈압 및 복부구획증후군의 발생률은 이런 환자에서 훨씬 높을 것으로 예상된다.

복부구획증후군의 원인으로는 외상, 복강 내 염증, 수술 후 출혈, 장 폐색, 급성 췌장염, 복부동맥류의 파열, 조절되지 않는 복수 등이 될 수 있으며 복강 내의 압력을 높일 만한 어떠한 조건이라도 가능하다. 복강 내의 압력이 증가하면 하대정맥의 압박에 의해 심장의 전 부하가 줄고, 복강 내 혈관에 미치는 외부 압력이 증가하면서 후 부하가 늘어난다. 복강에서는 횡경막을 밀어 올리는 효과로 흉강 내 압력의 증가하고, 흉강 내 압력은 증가하는 심장의 압박을 유발하며, 이는 좌심실이완기말용적을 줄임으로 최종적으로 심 박출량이 감소하게 된다. 본 증례에서도 환자는 혈압은 130/80 mmHg 정도를 유지하고 있었지만 심 박동수가 분당 140회를 넘고 있어 심 박동수를 늘려 혈압을 유지하고 있었던 것으로 추측된다. 또한 고압의 복부구획증후군은 흉곽의 순응도를 떨어뜨리고 횡경막을 밀어 올리며 흉강의 용적감소를 가져와 호흡부전을 초래하며 이는 저산소증, 고이산화탄소증, 산증 등을 유발한다. 복강 내 압력 15~20 mmHg 에서는 신장의 관류를 줄게 하며 이로 인해 사구체 여과율을 떨어뜨려 핏뇨를 일으키며 복강 내 압력이 30 mmHg를 넘어서게 되면 무뇨에 이르기까지 한다. 이러한 현상은 레닌, 알도스테론, 항이뇨호르몬의 수위를 높이고 결과적으로 혈장 내 나트륨과 수분의 축적을 가져오며 복부구획증후군을 더욱 조장하는 악순환을 들게

된다.(6) 높아진 복강내압은 장관의 혈류를 줄여 장내 점막의 허혈과 산증을 조장하며, 간 문맥의 혈류를 감소시켜 간 기능에도 이상을 초래 할 수 있다. 본 증례에서도 복강 내 압력이 30 mmHg을 넘어가면서 시간당 소변량이 급격히 감소하며 FiO₂ 1.0에서 산소포화도가 60%를 넘지 못하였고, 흡기 시 최대 압력이 40 mmHg이 넘는 고압의 보조에도 1회 호흡당 용적 300 ml를 유지 할 수 없었다.

복부구획증후군의 치료는 우선적으로, 복강 내 압력을 줄이기 위한 비 수술적인 치료를 시도해 볼 수 있다. 비위관의 삽입이나 내시경을 통한 장내 압력의 감압, 적절한 양의 수액치료, 복부의 근력을 줄이기 위한 진통제 및 근이완제의 사용 등을 통해 복부의 압력을 줄이는 방법이 시도 될 수 있다. 하지만 이러한 방법으로 효과적인 감압이 이루어지지 않을 경우 근본적으로 수술적인 치료가 필요하다.(7) 수술적인 치료로는 응급으로 개복하여 감압을 시행하는 방법이 있지만, 개복 후 장 부종, 후복막의 혈종 및 부종 등으로 인하여 복벽의 봉합을 시행하기가 어렵고, 복벽 봉합을 시행하여도, 다시 복강 내 압력이 증가하는 경우가 많기 때문에 일시적 개방창의 봉합(temporary closure of abdomen, TCA)이 필요하다. 일시적 개방창의 봉합 방법으로는 흡수성 그물망(mesh)를 이용하거나 'Bogotá bag' 등을 이용하여 봉합하는 방법 등이 있다. 이러한 방법들 중 'Bogotá bag'을 이용하는 방법이 가장 흔히 사용되는데 이는 값이 싸고 쉽게 구할 수 있으며, 투명하기 때문에 직접 복강 내 상황을 육안으로 확인 할 수 있는 장점 등이 있다. 그러나 이러한 일시적인 봉합방법들은 추후 영구 봉합을 필요로 할 때 봉합자체가 어려운 경우가 많아 단계적인 봉합이 필요하고 장루의 발생, 감염 등의 우려가 많은 것이 현실이다.(8)

여러 가지의 수술 방법 중 복막을 남겨두고 근막만을 절개하여 감압하는 방법을 피하 전방 복부 근막 절개술(subcutaneous anterior abdominal fasciotomy 혹은 subcutaneous linea alba fasciotomy)이라 하며 복막까지 완전 절개하는 방법에 비해 복막이 유지되므로 복강 내 장기의 부분손실이 적고 장루 발생의 빈도가 매우 낮으며 간호 처치의 용이함 등의 있다는 이점이 있어, 복부구획증후군 환자의 약 50~70%에서 효과적인 감압을 이룰 수 있는 방법으로 알려져 있다. 최근 준비된 수술실 상황에서 복강경을 이용한 근막 절개 방법이 시도 되었고, 이 방법을 통하여 피부조직까지 손상을 주지 않음으로 완전 절개의 합병증의 발생가능성을 줄였다고 보고하고 있다.(9) 하지만 이러한 준비된 상황의 수술까지는 상대적으로 많은 시간이 소요되므로, 응급상황에서 중환자들에게 이루어는 복강경을 이용한 수술에는 한계가 있을 것으로 생각된다.

본 증례에서는 응급상황에서 중환자실의 기본적인 구성만으로도 침상 옆에서 시행가능하며 합병증도 적고 추가

적인 봉합이 필요한 인공그물망(mesh)나 'Bogotá bag'보다 빠른 시간에 수술이 가능한 백선 근막 절개술을 시행하여 효과적인 감압을 유도하였다. 복막이 견재하므로 일반적인 개방상처에 준하여 치료하면 되었고 추후 백색선의 봉합에 있어서도 매우 용이하였다. 향후에도 복부구획증후군의 치료에 있어 침상 옆에서 간단한 도구만을 가지고 시행 할 수 있는 이 술식은 응급상황에서 충분한 의미가 있을 것으로 사료되며 치료하는 의료진들에게도 복부구획증후군에 대한 인식의 확산과 올바른 치료가 확립되어 환자의 이환율과 생존율이 향상되었으면 하는 바람으로 증례를 보고한다.

REFERENCES

- 1) Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, de Waele J, et al. Results from international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* 2006;32:1722-32.
- 2) Cheatham ML, Malbrain MLNG, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. II. Recommendations. *Intensive Care Med* 2007;33:951-62.
- 3) Hunter JD, Damani Z. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Anaesthesia* 2004;59:899-907.
- 4) Michael S, Yasir B. Intra-abdominal pressure and the abdominal compartment syndrome in acute general surgery. *World J Surg* 2009;33:1123-7.
- 5) Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P Prevalence of intra-abdominal hypertension in critically ill patients, a multicentre epidemiological study. *Intensive Care Med* 2004;30:822-9.
- 6) Gudmundsson FF, Gislason HG, Myking OL, Viste A, Grong K, Svanes K. Hormonal changes related to reduced renal blood flow and low urine output under prolonged increased intra-abdominal pressure in pigs. *Eur J Surg* 2002;168:178-86.
- 7) Michael L, Cheatham. Nonoperative management of intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *World J surg* 2009;33:1116-22.
- 8) Pieter BVH, Jan W, Marcel GWD, Olivier RCB, Carel G. Temporary closure of open abdomen: a systemic review on delayed primary fascial closure in patient with an open abdomen. *World J Surg* 2009;33:199-207.
- 9) Ari KL, Piia AH, Jukka ES, Anne HK, Outi KL, Esko AJK. Treatment of abdominal compartment syndrome with subcutaneous anterior abdominal fasciotomy in severe acute pancreatitis. *World J Surg* 2006;30:1922-4.