

Pelvic Ring Injury

Sang-Hong Lee, MD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

The function of the pelvic bone is to transmit the body weight to the lower extremities and protect the internal organs in the abdomen and pelvic cavity. Most pelvic fractures occur from high energy trauma, and injuries associated with other parts of the body are common. The characteristics of pelvic fractures may have a significant effect on the patient's general condition and prognosis after treatment. Therefore, the patient's general condition should be considered before treating pelvic fractures to decrease the complications and mortality. After the patient's vital signs are stabilized, simple X-rays and CT should be examined to evaluate the fracture pattern and possible injury mechanism. A high energy induced pelvic ring injury should be treated by experienced surgeons and the biomechanics should be understood completely beforehand to achieve the best possible result.

Key Words: Pelvic bone, Pelvic ring injury

서 론

골반은 척추로부터 체중 부하를 천추의 상위 3개 분절, 천장 관절과 비구를 통해 하지로 전달하고 그 내부의 복부 장기와 골반 강내의 요로 계통의 장기 및 여성의 생식기관 등을 보호하는 두가지의 큰 기능을 가지고 있다. 골반 골절은 전체 골절의 약 3%를 차지하고 있으며 이중 견열 골절을 제외한 골반 골절의 60% 정도가 교통사고에 의해서 발생된다. 특히 골반골 골절의 손상기전이 교통사고와 추락, 낙반사고등의 심한 외력에 의해서 발생하기 때문에 동반 손상이 많이 발생하게 되며 불안정 골반환 손상의 경우에 있어서는 골반 내 신경, 혈관 및 장기의 동반 손상과 대량의 골반 내 출혈을 일으켜 생명을 위협할 수 있는 상황이 된다. 그러나, 대부분의 골반 골절은 보존적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있는 저 에너지 손상이며, 고 에너지 손상에 의한 골반 환의 불안정성 골절 탈구나 전위성 비구골절을 동반한 경우 등에서는 사망률과 이환율이 높고 골절 자체의 치료 또한 용이하지 않다. 또한, 치사율이 10~20%

에 이르며 특히 개방성 골반 골절일 경우에는 사망률이 42%까지 보고되고 있다¹⁸⁾. 그러므로 골절에 대한 직접적인 치료 이전에 환자의 전신 상태에 대한 파악이 우선되어야 하며 이에 따른 응급처치, 즉 기도유지, 호흡유지 및 순환계 부전의 교정 등을 우선적으로 시행하여야 하며 이러한 동반손상에 대한 신속한 응급 처치가 치사율과 합병증 발생을 낮출 수 있다. 이러한 기본적인 처치가 끝난 후에 골반 골절에 대한 적절한 진단 및 치료는 추후 불유합 및 부정 유합으로 인한 합병증을 감소 시킬 수 있을 뿐만 아니라 출혈로 인한 사망률을 감소시킬 수 있다^{14-15,23)}. 골반 골절은 고 에너지 손상에 의한 골반환의 변형을 초래하는 불안정 골절과 치골지 골절, 장골익 골절, 견열 골절 등의 안정 골절로 대별할 수 있는데 이러한 골절에 대한 정확한 진단은 적절한 치료를 위해 우선되어야 한다.

해부학

골반은 2개의 무명골(innominate bone)과 천골(sacrum) 및 미골(coccyx)로 구성되며, 전방에는 두개의 무명골이 치골결합(symphysis pubis)으로 결합하고 후방에는 천골이 천장관절을 통해 결합되어 고리(ring) 모양을 이루는데 이를 골반환이라 부른다. 무명골은 장골(ilium), 치골(pubis) 및 좌골(ischium)의 3가지 뼈로 이루어져 있으며 각기 다른 골화 중심(ossification center)에서 발육되어 16세 때 비구의 삼방 연골(triradiate

Submitted: October 16, 2009 1st revision: November 9, 2009
2nd revision: November 12, 2009 Final acceptance: November 30, 2009

• Address reprint request to **Sang-Hong Lee, MD**
Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital,
588 Seosuk-dong, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea
TEL: +82-62-220-3147 FAX: +82-62-226-3379
E-mail: shalee@chosun.ac.kr

cartilage)부위에서 유합된다. 이들 뼈들은 연부조직으로서 서로 강하게 연결되면서 골반을 이룬다. 골반환의 안정성은 major weight bearing line이 천장관절을 지나서 대퇴골의 경부를 따라서 가게 되므로 안정성에 주요한 구조물은 후방에 있게 된다. 골반 환의 측방 및 후방은 전방에 비하여 골격이 크고 두꺼우며 천장 관절을 지지하는 인대도 치골 결합의 인대에 비해 매우 두껍고 강하다. 이러한 후방 인대는 천극인대, 천결절 인대, 후천장 인대, 골간 천장 인대, 전방 천장인대, 장요 인대이다. 특히 골간 천장 인대는 체내에서 가장 강한 인대로 알려져 있으며 천극 인대와 천결절 인대는 골반의 바닥부위를 이루고 있어 pelvic floor ligament 라고도 불린다. 골반환의 전방은 치골(pubic bone)이 만나 치골 결합(symphysis pubis)관절을 이루며 이는 골반환의 붕괴를 막아주는 버팀목(strut)의 역할을 주로 한다. 하지만 선천적으로 치골 결합에 결손이 있거나 질병으로 인하여 치골 결합 주위를 절제해 내어도 별다른 기능 장애를 초래하지 않는 사실로 미루어 보면 골반환의 안정성은 거의 전적으로 측후방의 안정성에 의해 좌우되는 것으로 평가되고 있다.

골반 내의 주요 장기로는 방광과 요도가 있는데 하부 요로중 방광이 양측 치골 바로 뒤에 얹혀져 있고 요도는 요생식 격막을 통과하며 하부 위장관 중 하행 결장의 일부와 S상 결장 및 직장이 골반내에 존재한다. 여성의 경우 자궁, 난소, 질이 골반내에 있게 된다. 또한 중요한 혈관으로는 내장골 동맥과 하복 동맥과 정맥총(venous plexus)이 있으며 특히 하복 동맥의 분지들은 골반 내벽에 밀착되어 진행하기 때문에 골절시 손상 받기 쉽고 이러한 혈관의 손상은 심각한 출혈을 일으킬 수 있다.

골절의 진단 및 평가

1. 이학적 검사

골반 골절은 환자를 죽음으로 이끌 수 있는 골절중의 하나로 초기에 매우 세심한 기본적인 평가가 이루어 져야 한다. 이학적 검사의 시작은 ABCs (airway, breathing and circulation)등에서부터 시작하고 가장 생명에 위협을 주는 문제부터 먼저 해결하여야 하겠다. 이러한 문제가 어느 정도 해결되었다면 다음으로 골절 자체에 대한 안정성을 시험해야 한다. 회전 방향에 대한 안정성을 보기 위해서는 양측 전상방 장골 극 돌기를 두손으로 압박(내회전)하거나, 신연(외회전)하는 검사를 시행하고⁶⁾, 수직 방향에 대한 안정성을 보기 위해서는 Bucholz²⁾는 push-pull test를 권장하였다. Push-pull test는 환자의 한쪽 하지에 하방 견인력을, 반대편 하지에는 상방 압박력을 가하며 촬영한 골반의 전후면 단순 방사선 검사상 1 cm 이상의 전위여부를 확인하여 불안정성 여부를 검사하는 방법이다. 그러나 이러한

안정성을 보기 위한 검사는 기왕에 형성된 혈전을 떨어지게 하여 출혈을 증가시킬 위험이 있으므로, 특히 저혈압 또는 혈액 역학적으로 불안정한 환자에게는 주의를 요한다.

2. 방사선학적 검사

골반 골절이 의심되는 환자에서는 골반의 전후면 사진을 촬영하고 골반환 손상이 의심된다면 추가적으로 입구상, 출구상 방사선 사진이 필요하다¹⁷⁾. 입구상은 골반 골절의 전후방 전위를 관찰할 수 있으며, 출구상은 골절의 상하 전위를 알 수 있다. 이러한 단순 방사선 검사만으로도 골반환의 안정성에 대한 여러 정보를 얻을 수 있는데 치골 결합의 2.5 cm 이상 분리된 소견은 천극인대의 파열을 의미하여 회전 불안정성이 있는 골반임을 시사하고, 천골의 외측부 내지는 천극의 견열 골절 역시 골반의 회전 불안정성을 의미한다. 편측 골반의 1 cm 이상의 상방 전위나 천골 골절면 사이의 간격이 보이는 경우, 그리고 장요인대 부착 부위인 제 5요추 횡돌기의 견열 골절소견은 골반환의 수직 불안정성을 의미한다^{3,25)}.

하지만 이러한 단순 방사선 검사는 골반환 안정성에 중요한 후방 손상의 정도를 과소 평가하기 쉽고, 공기음영이나 연부 조직의 밀도에 의해 사진의 질이 분명치 못한 단점을 가질 수 있다. 컴퓨터 전산화 단층촬영은 후방 장골, 천장 관절, 천골의 손상에 대해 보다 정확한 정보를 주며, 단순 방사선 사진에서 알 수 없는 골반내 장기 손상이나 출혈 여부 또한 알 수 있다. 또한 촬영시 환자의 위치를 변화시키지 않기 때문에 환자에게 이동에 따른 추가 고통부담을 줄여 줄 수 있으며 골절을 전위시킬 위험, 출혈 및 지방 색전등을 일으킬 수 있는 소인 등을 줄여줄 수 있다는 점과 수술 후 정복의 정도를 평가하는데도 유용하다는 장점을 가지고 있어 단순 방사선 촬영에 비해 많은 방사선 조사량을 받는다는 단점에도 불구하고 필수적인 검사로 사용되고 있다. 근래에 많이 이용되고 있는 3차원 전산화 단층 촬영은 골절의 전위와 회전에 대한 자세한 정보를 얻을 수 있어 수술자가 골절에 대한 이해를 높일 수 있는 유익한 검사방법으로 생각된다. 자기공명영상(MRI)은 촬영에 대해서는 이견이 많이 있는 부분이다. MRI가 인대 등의 연부조직의 손상정도를 직접적으로 평가하는데 좋은 검사인 것은 사실이지만 부종이나 출혈 등에 의한 과도한 체액(fluid)이 존재하는 경우 이러한 인대 손상 등을 평가하는 것에 혼동을 줄 수 있다는 단점이 있다. 이런 이유에서 MRI 검사는 아직까지 골반 환 손상에서 필수 검사로 인정되고 있지는 않다.

3. 골절의 분류

많은 저자들이 골반 골절을 여러 가지 방법으로 분류하

였다. 골절의 해부학적 위치 및 외력의 크기와 방향, 골반 환의 안정성 유무 등에 의해 분류하였는데, 이중 외력의 작용 방향에 따른 Pennal 등¹⁷⁾의 분류와 골반 환의 안정성 소실 정도로 분류한 Tile의 방법²⁵⁾, 그리고 Pennal 등의 방법을 보다 발전시켜 골반 환 손상과 안정성 소실의 정도도 함께 고려하여 분류를 시도한 Young 등의 방법²⁸⁾이 치료방침의 선정과 예후의 판단에 도움이 되는 유용한 분류법이라 생각된다. Pennal 등이 말한 외력의 작용 방향은 전후방 압박(anteroposterior compression injury), 측방 압박(lateral compression injury), 수직 전단(vertical shear injury)의 세가지로 분류된다. 이들이 단독 혹은 복합적으로 작용하여 골반 환 손상을 야기시킬 수 있다. 가장 널리 이용되고 있는 골절의 분류는 Tile의 방법이다. Pennal 등의 개념을 참고로 하여 골반환의 안정성 소실 정도로 분류하는 방법으로 A형은 안정 골절, B형은 부분 안정성 골절(rotationally unstable, vertically stable), C형은 불안정 골절(vertically unstable)로 분류하였다. A형은 골반환을 포함하지 않는 골반골의 골절이나 전위가 거의 없거나 미미한 골반환 손상의 골절로서 장골의 손상(iliac wing injuries)이 여기에 해당한다. B형은 후방 인대가 보존되어 있어 전방 골반환의 손상이 있지만 골반환의 수직 전단력에는 안정성을 가지는 경우로 “open book” 손상이나, 후방 인대가 손상을 받더라도 pelvic floor가 유지되어 있어 골반환의 수직 전단의 안정성은 유지되는 동측 혹은 반대측의 측방 압력 손상이 여기에 해당한다.

C형은 후방 인대와 pelvic floor가 동시에 손상되어 심한 전위가 발생하는 것으로 회전 및 수직 전단력에 대해 불안정 하며 양측성 골반골 골절이나 비구 골절과 동반되어 발생될 때에 해당한다. 이러한 분류는 외력의 작용 방향과 골반환의 안정성 유지 정도를 고려하였기에 치료 방침의 선정과 예후 판단에 도움이 된다는 장점이 있으나, B형 골절 내에 동반 손상 양상이나 치료 방법, 예후 등이 상이한 전후방 압박에 의한 골절과 측방 압박에 의한 골절을 함께 포함하고 있다는 단점이 있다. AO group에서는 이러한 Tile의 분류를 기초로 하여 이 보다 세분한 분류를 제시하기도 하였다.

4. 동반 손상

전열 골절이나 병적 골절 이외의 골반 골절은 상당히 큰 외력에 의해 발생되기 때문에 50% 정도에서 신체 다른 부위나 골반 장기의 손상을 동반하게 되는데 이들 동반 손상은 주요 사망 원인이 될 뿐 아니라 골절 자체의 치료에도 큰 영향을 미칠 수 있다. 그 중 출혈은 가장 심각한 동반 손상으로 골반 골절이 있는 경우 그 골절면으로부터 대개 500 cc 이상의 출혈이 있으며 많게는 3,000 cc 정도의 출혈도 가능하여 골반 골절에 의한 사망의 약 60%가 출혈이

원인이 된다⁷⁾. 즉, 응급 처치시에 가장 문제가 되는 것이 출혈에 의한 실험성 속으로 사망의 주요 원인이 될 수 있다. 출혈은 골절면에서 발행할 수도 있으나 기타 소정맥이나 동맥의 손상에 의해, 그리고 주요 혈관의 손상에 의해 서도 발생할 수 있다. 충분한 양의 수혈에도 불구하고 혈압이 정상화 되지 않는다면 내부 장기 특히 복강내 출혈과 후복막 출혈을 의심하여야 하고 우선 복강 내 출혈 여부부터 확인하여야 하겠다.

그리고 CT 등의 촬영 및 외과의사들의 협진을 통해 이러한 복강내 출혈이 확인된다면 즉시 개복술을 시행하여 하며, 골반 골절에 의한 후복막 출혈이라면 이는 대개 골절면과 주위 연부조직 내의 손상된 혈관으로부터 발생하기 때문에 골절을 빨리 정복하여 고정하는 것이 출혈을 줄일 수 있는 방법이 되며 혈중에 의한 압박으로 지혈되는 것이 보통이다. 골반 골절로 인한 후복막 출혈을 치료하는 방법으로는 체외 골 고정구를 이용한 골절 부위 고정, 혈관 조영술 및 색전술, 수술적 탐색 및 지혈 등이 있다. 특히, 체외 골 고정구를 사용하는 경우는 골절을 정복 및 유지 함으로써 골절로 인해 증가된 골반 내의 후복막 부피를 감소시키고 후복막 혈종을 형성시켜 정맥총 손상에 의한 후복막 출혈을 지혈시킬 뿐만 아니라, 골절면에서의 출혈도 줄이고 골절면의 움직임 제한하여 이차적인 출혈도 예방하는 역할을 하여 후복막 출혈에 대해 가장 먼저 실시할 수 있는 방법이 될 수 있다¹⁹⁾.

하지만 동맥 손상으로 인한 후복막 출혈은 체외 골 고정만으로는 지혈되지 않으므로 고정구를 정복후에도 반응하지 않는 경우에는 혈관 조영술을 실시하여 동맥 손상 여부를 확인하고 색전술이 가능한 소동맥은 바로 색전시키고, 보다 큰 동맥의 손상이 입증되면 수술적 복원을 고려하여야 하겠다¹⁰⁾. 그 밖에도 비뇨 생식계 손상, 방광이나 요도의 손상이 있는데 이는 골반 골절의 10~20%에서 동반되며 가장 흔한 동반손상의 하나이다⁵⁾ (Fig. 1). 요도 손상은 방광손상에 비해 발생 빈도가 높을 뿐만 아니라 협착, 음위(impotence), 요실금 등과 같은 후유증이 심각한데 거의 남자에게서만 발생한다. 이는 여성은 요도가 짧고 질과 함께 요생식 격막을 통과하기 때문에 가동성이 크고 전립선이 없기 때문인 것으로 생각되며 요도 손상이 의심되면 역행성 요도 방광 조영술을 시행하여야 하겠다. 또 다른 동반손상으로 신경손상을 들 수 있는데 골반 골절에 의해 신경 손상이 동반되는 경우는 대략 10~15% 정도로 알려져 있고²⁰⁾ 대개는 신장(stretching)이나 좌상(contusion)이고 완전 절단(complete decision)은 드물기 때문에 영구적 장애가 생기는 경우는 매우 드물다. 그러나 초진시 환자 상태가 나쁘고 그 소견이 뚜렷하지 않은 경우가 많아 발견하지 못하는 경우가 종종 있으므로 주의를 요한다⁷⁾. 골반 환 손상이 개방성 골절인 경우는 매우 드물어 골반 골절의 4% 정도로 보고되고 있다²¹⁾. 개방성

골절 중에서 장골 익 골절을 포함한 안정골절인 경우는 비교적 낮은 사망률을 보여 0~5% 정도로 보고¹¹⁾되어 있으며 이러한 경우는 단순 세척 및 변연절제술 등을 통해서 개방성 창상은 치료될 수 있으며 골절은 정상적인 치료 방법에 준해서 치료하면 특별한 문제가 없겠다. 하지만 불안정 골절과 동반된 개방성 골절에서는 사망률이 25% 까지 보고

되고 있으며 특히 직장 혹은 회음 부위에 생기는 개방성 골절에서는 출혈 및 패혈증 등을 일으킬 수 있어 매우 높은 사망률을 가지는 것으로 알려져 있다. 직장 부위의 열상과 동반된 불안정성 골반골절의 경우 사망률이 44~50% 까지 보고하였다¹¹⁾. 이러한 경우에는 세심한 이학적 검사 등을 통하여 환자의 상태를 먼저 파악하고 초기



Fig. 1. Bladder rupture is a common associated complications of pelvic ring injury. Diagnosis can be made by retrograde cystogram (arrow).

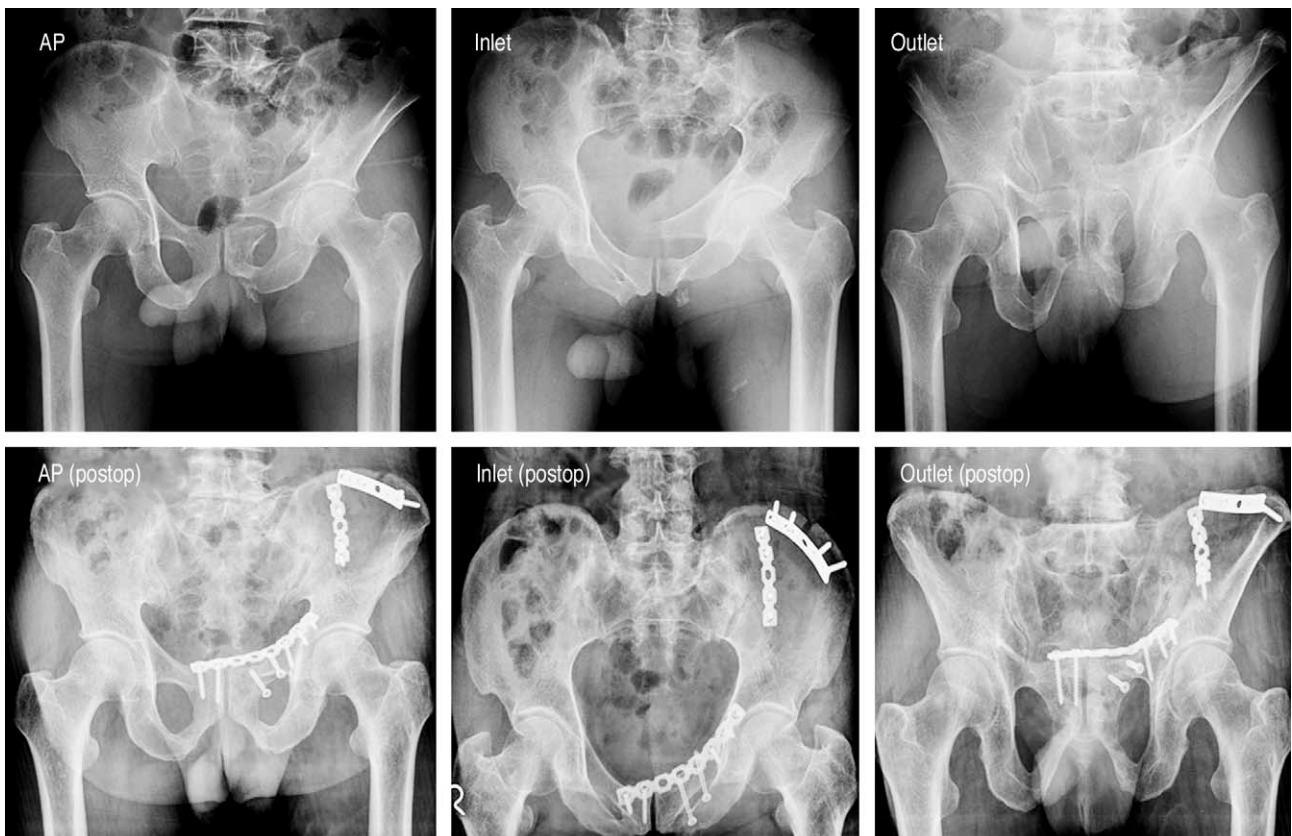


Fig. 2. Unstable pelvic ring injury was treated by open reduction and internal fixation using ilioinguinal approach.

에 환자의 전신적인 상태의 회복을 우선하여 처치를 시행하며 환자가 혈액학적으로 안정되었다면 즉각적인 창상의 세척 및 변연절제술을 시행하여야 한다. 이후 인공항문 성형술등의 추가적인 시술을 통해 더 이상 개방부위를 통한 창상의 감염 위험이 없도록 이러한 소인을 없애는데 주력 하여야 할 것이며 비뇨기와, 산부인과, 일반외과 전문의 등의 각 해당 분야의 여러 전문가들이 서로 협진하여 적절한 처치를 시행하여야 하겠다.

치 료

1. 비수술적 치료

골반 골절이 안정성이 있고 전위가 거의 없는 골절은 동통이 어느 정도 사라질 때까지 침상 안정을 취한 후 비체중 부하 목발 보행을 함으로써 치료가 가능하다. 상방 전위가 있는 경우에는 골 견인을 시행할 수 있고 전위가 없는 경우라 하더라도 동통의 감소 목적으로 피부견인을 시행하기도 한다. 전후방 압박 손상에 의해서 골반이 외회전 전위가 있어 벌어져 있는 경우에는 골반을 압박하고 모아 줄 수 있는 골반 건(pelvic sling)을 같이 시행하기도 한다. 이때 골반 건의 위치는 장골 능 위에서 대전자 아래까지 충분히 덮을 수 있는 정도가 되어야 하고 둔부가 바닥에서 들릴 듯 말듯한 정도로 유지시켜 주어야 하며 측방 압박에 의한 골절에서는 사용하지 않는다. 만약 상방 전위가 있다면 일단 골 견인을 먼저 시행하여 상방 전위를 완전히 정복한 후 골반 건을 이용하여야 하며 단점으로 환자의 불편함, 욕창 발생 및 환자간호의 어려움을 들 수 있다. 그외 보존적 치료 방법으로 골견인도 있는데 측방 견인과 하방 골 견인이 있으며 이러한 골 견인 치료는 수술에 따른 위험이 없다는 장점이 있었지만 장기간 침상 안정을 요하기 때문에 앞서 골반 건의 치료에서와 같이 욕창등의 발생 위험이 있고 동통이 오래가기 때문에 결과를 예측하기 힘들다는 단점이 있어 현재는 제한적으로 사용되고 있다. Tile²⁶⁾의 골반 골절의 분류에서 A형에서 A1형에 해당하는 전상 장골극이나 좌골에서의 견열 골절과 같은 안정 골절은 상당한 전위가 일어나지 않는 한 침상 안정만으로도 충분한 치료가 된다 하겠다. A2형의 경우 A1형에 비해 보다 심한 골반 손상이지만 골절 형태나 인대의 손상 여부에 따라서 수직 및 회전 안정성이 유지되는 경우에서는 보존적 치료가 가능하다. B형 골절에서 장골의 골절과 같은 외측 압박형 골절에서 수직 안정성이 유지된다면 3~6주 정도의 침상 안정으로 치료가 가능하다. C형의 경우에서 회전 및 수직 불안정성이 있는 경우는 수술적 적응증이 되겠으나 다발성 손상 등으로 전신 상태 및 여러 문제 등으로 수술이 용이하지 않은 경우에는 12주간의 하방 골견인과 침상 안정으로 치료를 시도할 수 있다²⁶⁾. 골반 환은 전방부가 측

방이나 후방부에 비해 골격과 인대가 약하기 때문에 한 군데만 골절 혹은 탈구되는 경우, 거의 대부분 전방부에서 생기며 동측 상하 치골지 골절이 가장 흔한 형태이다. 전위가 있는 경우는 없고 골반 환의 안정성이 유지되어 있기 때문에 침상 안정으로 치료가 가능하며 환자 본인이 동통을 이겨내는 정도에 따라서 자세 변화 및 앉기, 보행기 및 목발 보행 등의 점차적인 체중 부하를 늘려나갈 수 있다¹⁶⁾.

이러한 보존적 치료의 경우는 침상 안정 기간이 길기 때문에 고령 환자에게서 욕창 및 폐렴 등의 호흡기 질환 합병증을 야기할 가능성이 높아지므로 환자의 연령과 전신 상태, 동반 손상의 유무 및 종류, 골절의 양상과 해부학적 위치 및 외력의 작용 방향과 골반 환의 안정성의 정도, 치료 의사의 경험과 능력 등을 고려하여 환자에게 최선의 치료를 선택하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

2. 수술적 치료

수술적 치료에는 체외 고정기를 이용하는 방법과 관혈적 정복 후 금속판과 나사못을 이용하여 고정하는 방법이 있다. 골반 골절의 치료에서 외고정 장치(external fixator)는 골반의 해부학적 구조를 복원함으로써 골반 내의 후복막 부피를 줄여 출혈에 대해 지혈 작용을 할 수 있고, 골절의 일시적인 정복 및 고정 내지는 최종적인 고정 방법으로 사용할 수 있다^{12,19)}. 도수정복 후 체외 고정기를 사용하는 방법은 수술이 쉽고 간단하며 골절 초기의 응급 상황에서 사용할 수 있을 뿐만 아니라 비교적 견고하게 고정할 수 있으며, 조기 재활이 가능하여 환자의 간호가 용이하고, 장기적 침상 안정에 따른 합병증을 막을 수 있다는 장점이 있다²⁷⁾. 하지만, 외고정에 의한 고정은 골반 전방부의 고정 효과는 입증되었으나 골반 환의 골절 탈구가 있는 경우 즉, 상방과 전후방 손상의 골반환 손상에서는 안정된 고정력을 얻을 수 없다는 단점이 있다. 또한 복부가 비대한 환자에서는 시술 및 유지가 곤란하고, 도수정복을 하기 때문에 해부학적 정복이 불가능하여 경험을 많이 쌓아도 2/3 정도에서만 만족할 만한 정복이 가능하고, 6주 이상 체외 고정구를 착용함에 따른 불편함과 핀통로 감염 등이 단점도 지적되고 있다^{12,19)}. 체외 고정기의 핀을 삽입하는 방법에는 전상방 삽입법과 전하방 삽입법이 있는데 이는 술자의 경험과 취향에 따라 각기 선호하는 방법을 사용한다. 관혈적 정복 및 내고정 방법은 도수정복을 만족스러운 정복을 얻을 수 없는 경우(편측 천장 관절의 탈구 혹은 골절 탈구)나 체외고정으로 충분한 고정이 불가능한 경우(양측 천장 관절의 탈구 혹은 골절 탈구) 등에서 시행하는 것이 바람직하다. 이러한 관혈적 정복 및 내고정술의 시행은 골절에 의한 출혈이 멈추기를 기다려 수혈 후 4~6일째에 시행하는 것이 좋다. 후방 골절을 내 고정 하는 경우에는 전방 골절도 고정해 주어야 조기 체중

부하가 가능할 정도의 안정성을 얻을 수 있는데 전방 골절에 대한 고정은 내고정 이외에 체외 골 고정을 할 수도 있다. 치골 결합의 이개 및 치골지 골절 등의 전방부 손상은 손상 정도에 근거하여 치료를 시행하여야 하며 순수한 전방 부위 손상은 증상에 따라 치료하는 것이 일반적이나 후방부위의 손상이 같이 동반된 경우에는 전방부 고정술을 시행하는 것이 대부분이다.

최근에는 골절 초기에 일단 도수 정복하여 체외 골 고정 한 후에 필요한 경우 적절한 시기에 후방 골절을 관혈적 정복 및 내고정으로 보강해 주는 방법이 많이 이용되고 있다. 골절의 관혈적 정복 방법으로는 전방 골절의 내고정에는 Judet 등의 장서해 도달법(ilioinguinal approach)을 이용하여 골절 부위를 노출하여 금속판과 나사못을 이용하여 고정한다(Fig. 2). 이때 금속판은 1개만 사용하여도 충분하다고 하였다¹³⁾. 후방 골절의 내고정에는 후방 도달법과 전방 도달법이 있는데 후방 도달법을 통해서만 천장 관절의 탈구시 해면골용 골 넓은 나사(cancellous lag screw)를 2~3개를 이용하여 고정할 수 있다. 하지만 이미 외력에 의해 손상된 부위를 절개하기 때문에 수술 후 상처 부위의 문제점이 야기될 수 있는 단점이 있다. 전방 도달법은 술 후 수술 부위의 조직 괴사나 감염이 적고, 천장 관절을 직접 관찰할 수 있다는 장점이 있으며, 환자의 위치 변화 없이 한번에 치골 결합 등 골반 전방부의 수술도 시행할 수 있다는 장점이 있으나 천골의 외측부의 노출에는 제한이 있으며 제 5요추 신경근 및 상측 둔동맥(superior gluteal artery)의 손상이 가능하며, 골절로 인해 발생된 후 복막 출혈을 더욱 조장할 수 있다는 점이 단점으로 지적되고 있다^{24,25)}.

다른 방법으로 후방 천장 관절의 골절 탈구 및 천골 골절의 치료로서, 작은 피부 절개만을 가한 후 방사선 투시기의 영상을 보며 유관 나사(cannulated screw)들을 장골 외측부로부터 천골의 외측부 내지는 제1 또는 제 2천추체로 삽입 고정하는 경피적 장천골 금속 나사 고정술(percutaneous iliosacral screw fixation)이 현재 많이 사용되고 있다^{1,22)} (Fig. 3). Tile의 분류에 따른 골반 환 골절에서 B형의 경우 치골 결합의 이개는 분리가 2.5 cm 이하의 보존적 치료, 2.5 cm 이상은 체외 고정기를 이용한

정복과 고정이 바람직하다. C형 불안정 골절의 치료는 전방과 후방의 고정이 필요하며 탈구된 천장관절과 후방 골절은 정복과 내고정이 필요하겠다.

합병증

1. 감염

수술적 치료 후의 감염 발생률은 보고에 따라 각기 다르나 최고 25%의 발생률을 보고한 예도 있다. 특히 후방 고정술을 시행하는 경우 외력이 후방부위에 작용 연부조직의 상태가 좋지 않은 경우는 수술 후 감염의 발생률이 특히 높아질 수 있으므로 이러한 경우에는 일단 관혈적 정복보다는 외고정 기구를 이용하거나 경피적 고정술을 먼저 고려하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

2. 신경 손상

신경의 완전 손상은 드물지만 천장관절 주위의 골절 및 탈구가 있는 경우 제 5요추 및 제 1천추 신경근의 손상이 발생할 수 있으며, 요천추 신경근, 요천추 신경총 및 좌골 신경을 비롯한 골반을 통과하는 모든 말초 신경이 손상 받을 수 있다. 경추 신경근의 손상보다 예후가 좋다. 이외에 골절이 치유되면서 생기는 반흔조직이나 가골에 의해 지연손상(delayed nerve injury)이 생길 수도 있다.

3. 불유합과 지연유합

불유합이나 지연유합의 발생률은 낮으나 전위가 심한 골절에서 안정성 있게 정복하지 못한 경우나 다른 원인에 의해 골절 치료가 지연된 경우에 발생 가능하다. 특히 경피적 장천골 금속 나사 고정술로 수직 전단력에 의한 골절을 치료한 경우 천장 관절 탈구에서 시행한 것보다 고정 실패가 많이 발생한다고 한다²⁶⁾. 동통과 파행이 있으며 하지 길이 차이가 동반될 수 있다. 진단이 된 경우 골 이식술을 시행하고 체외 골 고정 혹은 내고정해 주는 것이 보존적 치료를 하는 것보다 결과가 좋다.

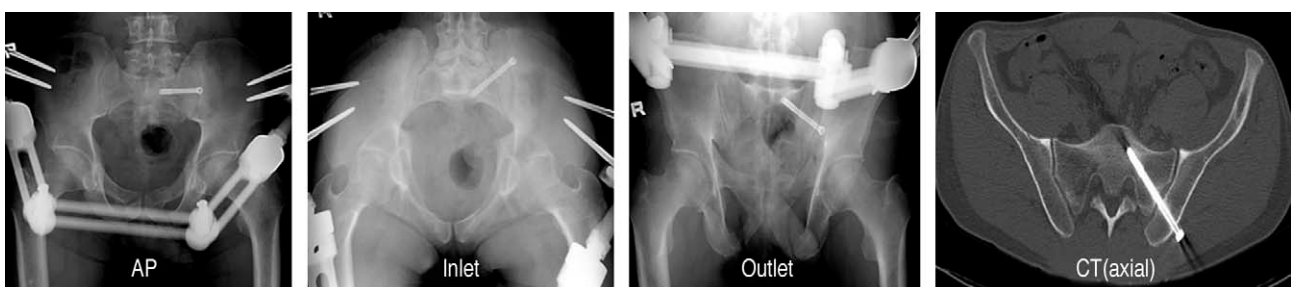


Fig. 3. Combination of percutaneous sacroiliac screw and external fixator was used to stabilize pelvic ring injury.

4. 기타

혈전 색전증 및 천장 관절 부위의 골절이 동반되었던 경우 외상성 관절염 등이 생길 수 있다. 혈전증의 경우는 골반 환 손상 환자에게서 침상 안정등의 원인으로 혈전증의 위험을 높일 수 있음이 보고되었다⁸⁾. 이러한 혈전증은 대부분 환자 자신도 모르게 발생하고 수상 후 매우 빠르게 발생하게 된다고 보고 하였고⁸⁾ 치명적인 폐색전의 경우는 0.5~10%까지 보고되고 있다⁴⁾. 또한 요도 손상이 있었던 경우에는 협착, 음위(impotence), 요실금 등의 후유증이 남을 수 있다.

요 약

단순 견열 골절이나 병적골절을 제외한 대부분의 골반 골절은 큰 외력에 의해 발생하므로 신체 다른 부위의 동반 손상이 50%에서 있을 수 있으며 이러한 문제가 환자의 전신상태 및 치료의 예후에 중대한 영향을 미칠 수 있다. 골반 환의 골절이 있는 경우 골절 자체 보다 우선 가장 기본적인 이학적 검사인 ABCs (airway, breathing and circulation)등을 통해 환자의 전신상태를 자세히 확인하고 이후 환자의 상태가 안정되었다면 단순 방사선 사진에서부터 골절의 양상을 보다 자세히 알 수 있는 CT 촬영 등을 통해 골절의 안정성 및 불안정성 등을 정확히 판단한 후 적절한 치료를 시행하여야 하겠다. 또한, 골반 골절의 손상도에 따른 해부학적 구조와 손상기전에 대한 정확한 이해는 적절한 치료를 시행하는데 필수적인 요소이겠다. 하지만 1,2차 병원에서 접하는 골반 환 손상의 대부분은 저에너지 손상에 의해 발생하는 안정성 골반 환 손상으로 단순한 침상 안정으로도 좋은 결과를 초래할 수 있는 골절이라는 것을 감안하면 참으로 다행스러운 점이라 할 수 있겠으나 만약 고에너지 손상에 의해 불안정성 골반 환 손상이 발생한다면 이에 대한 수술적 치료 등은 숙련된 전문 의사에 의해 시행되는 것이 추가적인 합병증을 줄이고 좋은 결과를 얻을 수 있는 방법이 될 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Baskin KM, Cahill AM, Kaye RD, Born CT, Grudziak JS, Towbin RB. Closed reduction with CT-guided screw fixation for unstable sacroiliac joint fracture-dislocation. *Pediatr Radiol*, 34: 963-969, 2004.
- Bucholz RW. Pathomechanics of pelvic ring disruptions. *Instr Course Lect*, 10: 167-169, 1987.
- Bucholz RW, Peters P. Assessment of pelvic stability. *ICL*, 37: 119-127, 1988.
- Buerger PM, Peoples JB, Lemmon GW, McCarthy MC. Risk of pulmonary emboli in patients with pelvic fractures. *Am Surg*, 59: 505-508, 1993.
- Colapinto V. Trauma to the pelvis: urethral injury. *Clin Orthop Relat Res*, 151: 46-55, 1980.
- Edeiken-Monroe BS, Browner BD, Jackson H. The role of standard roentgenograms in the evaluation of instability of pelvic ring disruption. *Clin Orthop Relat Res*, 240: 63-76, 1989.
- Oxford CF, Stein A. Complicated crushing injuries of the pelvis. *J Bone Joint Surg*, 49-B: 24-32, 1967.
- Geerts WH, Code KI, Jay RM, Chen E, Szalai JP. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med*, 331: 1601-1606, 1994.
- Griffin DR, Starr AJ, Reinert CM, Jones AL, Whitlock S. Vertically unstable pelvic fractures fixed with percutaneous iliosacral screws: does posterior injury pattern predict fixation failure?. *J Orthop Trauma*, 17: 399-405, 2003.
- Grimm MR, Vrahas M, Thomas KA. Pressure-volume characteristics of the intact and disrupted pelvic retroperitoneum. *J Trauma*, 44: 454-459, 1998.
- Jones AL, Powell JN, Kellam JF, McCormack RG, Dust W, Wimmer P. Open pelvic fractures. A multicenter retrospective analysis. *Orthop Clin North Am*, 28: 345-350, 1997.
- Kellam JF. The role of external fixation in pelvic disruption. *Clin Orthop Relat Res*, 241: 66-80, 1989.
- Matta JM. Indications for anterior fixation of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 329: 88-96, 1996.
- Min BW, Song KS, Kang CH, Kim YS. Operative treatment of the unstable pelvic bone fracture. *J Korean Soc Fractures*, 9: 518-524, 1996.
- Miranda MA, Riemer BL, Butterfield SL, Burke CJ, Burke CJ 3rd. Pelvic ring injuries. A long term functional outcome study. *Clin Orthop Relat Res*, 329: 152-159, 1996.
- Pavlov H, Nelson TL, Warren RF, Torg JS, Bumstein AH. Stress fractures of the pubic ramus. A report of twelve cases. *J Bone Joint Surg*, 64-A: 1020-1025, 1982.
- Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res*, 151: 12-21, 1980.
- Perry JF Jr. Pelvic open fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 151: 41-45, 1980.
- Poka A, Libby EP. Indications and techniques for external fixation of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res*, 329: 54-59, 1996.
- Rai SK, Far RF, Ghovanlou B. Neurologic deficits associated with sacral wing fractures. *Orthopedics*, 13: 1363-1366, 1990.
- Rothenberger D, Velasco R, Strate R, Fischer RP, Perry JF Jr. Open pelvic fracture: a lethal injury. *J Trauma*, 18: 184-187, 1978.
- Routt ML, Jr., Kregor PJ, Simonian PT, Mayo KA. Early results of percutaneous iliosacral screws placed with the patient in the supine position. *J Orthop Trauma*, 9: 207-214, 1995.

23. Rüedi TP, Murphy WM. *AO principles of fracture management*. New York, Thieme Co: 391-414, 2000.
24. Simpson LA, Waddell JP, Leighton PK. *Anterior approach and stabilization of the disrupted sacroiliac joint*. *J Trauma*, 27: 1332, 1987.
25. Tile M. *Acute pelvic fractures: I, II*. *J Am Acad Orthop Surg*, 4: 143-161, 1996.
26. Tile M. *Pelvic ring fractures: should they be fixed?* *J Bone Joint Surg*, 70-B: 1-12, 1988.
27. Tucker MC, Nork SE, Simonian PT, Routt ML Jr. *Simple anterior pelvic external fixation*. *J Trauma*, 49: 989-994, 2000.
28. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. *Pelvic fractures : value of plain radiography in early assessment and management*. *Radiology*, 160: 445-451, 1986.

국문초록

골반환 손상

이상홍

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

골반은 체중부하를 하지로 전달하고 복부 및 골반강내의 장기를 보호하는 기능을 가지고 있다. 대부분의 골반 골절은 큰 외력에 의해 발생하므로 신체 다른 부위의 동반 손상이 흔하다. 이러한 문제가 환자의 전신 상태 및 치료의 예후에 중대한 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 골절에 대한 직접적인 치료 이전에 환자의 전신 상태에 대한 파악이 우선되어야 치사율과 합병증을 낮출 수 있다. 환자의 상태가 안정된 후 단순 방사선 사진 및 CT 촬영 등을 통해 골절의 양상을 정확히 파악하고 손상 기전에 대해 이해하여야 한다. 수술적 치료가 필요한 고 에너지 손상에 의한 불안정 골반환 손상은 숙련된 전문 의사에 의해 수술이 시행되는 것이 추천되며 충분한 생역학적 이해를 통해 합병증을 줄이고 좋은 결과를 얻을 수 있다.

색인단어: 골반골, 골반환 손상