

## 인공고관절 전치환술에서 비구컵 고정나사와 관련된 해부학적 구조물

원예연 · 장준섭\* · 정인혁\*\* · 손근수

아주대학교 의과대학 정형외과학교실, 연세대학교 의과대학 정형외과학교실\*, 연세대학교 의과대학 해부학교실\*\*

**목 적 :** 인공고관절 전치환술에서 비구컵 고정나사 삽입에 유용한 해부학적 자료를 구하였다.

**대상 및 방법 :** 성인 골반 67쪽에서 외장골 혈관, 폐쇄 혈관 및 폐쇄 신경의 변이를 조사하였다. 이중 49쪽에서 비구에 삽입한 나사에 의해 손상받기 쉬운 골반내의 구조물을 조사하기 위하여 비구를 8등분하여 S-강선을 삽입하여 만나는 골반 강내 구조물 위치를 조사하였다. 이들 중에서 25쪽은 골반골을 8도막으로 절단하여 각 부위에서 관절연골, 피질골, 해면골의 두께를 측정하였다.

**결 과 :** 비구의 하방, 후방 및 후하방을 지나는 S-강선의 길이는 평균 20 mm 이상이었으며, 후상방에서 전체뼈의 두께 및 피질골의 두께가 가장 두꺼웠다. 외장골 혈관의 변이는 다양하였으며, 비구의 전상부에서는 뼈 및 근육이 얇았다. 연골 하 피질골의 두께는 중심부에서 가장자리로 가면서 두꺼웠으며, 골반강측의 피질골 두께도 부위에 따라 차이가 있었다.

**결 론 :** 인공고관절 전치환술을 시행할 때 참고할 수 있는 뼈의 두께와 비구컵 고정나사 삽입시 손상될 수 있는 구조물의 다양성 및 변이를 제시하였다.

**색인 단어 :** 비구, 비구컵, 고정나사, 해부학적 구조물

### 서 론

인공고관절 전치환술에서 비구컵 고정나사를 사용할 때 나사가 비구를 관통하여 골반 주위의 신경 혈관 다발에 손상을 줄 수 있다. 손상 빈도를 보면 외장골 동맥이 가장 흔하고, 그 다음은 외장골 정맥 및 폐쇄 신경과 혈관의 순서라고 한다<sup>1,2,6-9,11-16,18,19</sup>. 비구에 삽입한 나사가 골반 내부의 어떤 구조에 손상을 줄 수 있는지에 대한 사체 연구로는 골반 5-7개를 이용한 Feugier 등<sup>5</sup>, Keating 등<sup>10</sup> 및 Wasielewski 등<sup>21</sup>의 보고가 있다. 그러나 골반골 및 골반 내부 구조물은 성별이나 개인에 따른 차이가 있고, 신경과 혈관의 위치 관계에도 변이가 있으며, 비구의 일정 부위의 정해진 점에서 나사를 삽입하더라도 언제나 일정한 위치에서 일정한 각도로 삽입하기가 어렵고 구조물의 변이가 있을 수 있어 더 많은 예에서 연구가 필요하다. 또한 비구 금속컵 고정나사가 삽입되는 비구의 각 부위에서 피질골과 망상골을 포함한 뼈 및 연골의 두께, 손상받을 수 있는 혈관 및 신경과 뼈 사이의 방어 구조물에 대해서도 형태학적 연구가 필요하다. 이에 저자들은 비구 관절면의 8곳에서 나사못을 삽입했을 때 지나가는 경로, 비구 관절면의 반대쪽에 위치하는 혈관과 신

경의 손상 가능성, 관통하는 뼈 및 연골의 두께에 대하여 형태학적 연구를 하였다.

### 재료 및 방법

대퇴골을 제거한 골반의 정중 시상면(mid-sagittal section)을 따라 절단한 한국 성인 골반 67쪽(남:녀=54:13, 30세-92세, 평균 55.9세)에서 골반강 내부의 외장골 동맥 및 정맥의 위치 변이와 폐쇄동맥, 정맥 및 신경의 위치 변이를 조사하였다. 이중 49쪽에서는 비구에서 삽입한 나사에 의해 손상받기 쉬운 골반강내의 구조물을 조사하기 위하여 다음과 같은 조작을 하였다. 비구에 일정한 간격으로 8개의 구멍이 있는 금속 비구컵(Omnifit<sup>®</sup> PSL<sup>™</sup> acetabular cup, Osteonics, Allendale, NJ, USA)을 삽입하고 전상장골극과 비구의 중심을 잇는 선(선 AB)이 비구 가장자리와 만나는 곳을 유성펜으로 표시하였다. 비구의 중심에서 선 AB에 직각인 선(선 CD)이 비구 가장자리와 만나는 곳을 표시하여 비구를 4구역으로 나누었다. 이들 4구역을 각각 2등분하는 선들(선 EG, 선 FH)을 그어 비구를 총 8등분 되도록 구획하였다. 이들 8부분을 경계짓는 4개의 선들(선 AB, 선 CD, 선 EG 및 선 FH)상에 존재하면서 관절연골 폭의 중간에 있는 7개의 점들을 각각 점 A, B, C, D, E, F, G라고 하고 비구의 중심점을 점 H라 하였다. 비구 황인대에 해당하는 곳은 연부 조직이 많고 편평하여 대응점을 지정하지 않았다(Fig. 1). 이와 같이 지정된 8점에서 관절 면에 직각으로 직경 3.2 mm 드릴을

통신저자 : 원 예 연

경기도 팔당구 원천동 산 5  
아주대학교 의과대학 정형외과학교실  
TEL: 0331-219-5223 · FAX: 0331-219-5229  
E-mail: thrtkr@madang.ajou.ac.kr

\*본 논문의 요지는 1999년 제43차 대한정형외과 추계학술대회에서 구연되었음.

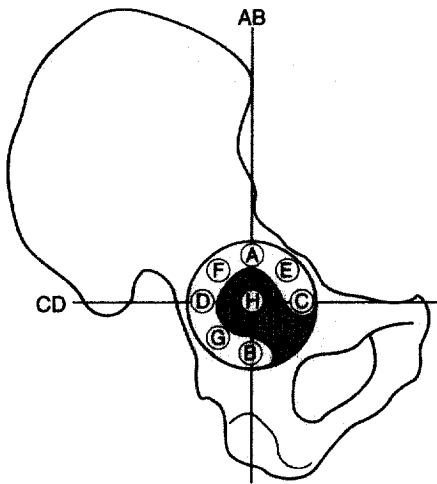


Fig. 1. Schematic illustration shows 8 points of screw insertion. Line AB connects anterior superior iliac spine and center of acetabulum (H). Line CD is perpendicular to line AB. Line AB and CD divide acetabulum into four quadrants. E, F and G points are on the mid point of anterosuperior, posterosuperior and posteroinferior quadrant, respectively.

이용하여 골천공을 하였다. 각 골천공 부위에 S-강선을 삽입하여 그 끝이 피질골을 관통하는 부위에서 S-강선이 만나는 구조물의 명칭과 만나는 위치를 기록하였다. 25쪽은 나사를 삽입한 선(선 AB, 선 CD, 선 EG 및 선 H)을 포함하는 면을 따라 골반골을 8도막으로 절단하여 관절연골, 피질골, 망상골의 두께를 6-10배의 배율을 갖는 수술 현미경(Zeiss, Germany) 밑에서 0.01 mm의 최소 유효 단위를 갖는 Digimatic Caliper® (Mitutoyo, Japan, Manual No. 2061)로 측정하였다. 드릴 작업 및 나사못 삽입시 도움이 되는 뼈의 두께를 알기 위하여 S-강선이 지나가는 길을 따라 피질골 두께를 측정하고 비구 확공시 도움이 되는 연골하 피질골의 두께를 알아보기 위하여 관절 연골면의 비구 중심쪽 및 가장자리 쪽에서 연골 및 연골하 피질골의 두께를 측정하였다.

## 결 과

### 1. S-강선의 방향에 따른 손상 구조물

전상장골극과 비구의 중심을 잇는 선의 상부 관절연골 중간(점 A)을 관통한 S-강선은 대부분 외장골 동맥의 외측에서 대요근(psoas muscle, 63.8%)이나 장근(iliacus muscle, 36.2%)을 관통하였다. 2예(4.3%)에서는 외장골 동맥을 직접 관통하였다. 이중 5예(10.6%)에서는 대퇴 신경을 직접 관통하였고, 6예(12.8%)에서는 대퇴신경 바로 옆으로 지나갔다. S-강선이 신경이나 혈관을 관통할 때 뼈와 이들 구조 사이에 있는 S-강선의 길이(근육의 두께)는 최소 10 mm 이상이었고, 개체 및 부위에

따라 대요근의 두께가 20 mm 이상 되는 경우가 많았다. 전상장골극과 비구의 중심을 잇는 선(선 AB)이 비구 하방 관절면의 중간점(점 B)에서 삽입한 나사못은 전례에서 골반의 내측(골반강측)으로 나갔으며, 골반강측 관통 부분은 폐쇄공의 후연에서 평균 15 mm 후방 및 13 mm 상방으로 나갔다. 비구 중심에서 전상장골극과 비구의 중심을 잇는 선(선 AB)에 직각인 선(선 CD)이 전방 관절면의 중간점(점 C)을 지나는 S-강선은 치골결합 쪽으로 향하였다(Fig. 2). 이중 아홉 예(19.7%)에서는 S-강선이 최장 50 mm까지 뼈를 관통하지 않고 뼈 내부에 있었다. 골반골에 골막과 인대가 붙어 있는 상태에서는 골반 분계선(pelvic brim)은 둥근 구조이었으며 S-강선은 분계선 주변으로 60.9%, 분계선 바깥쪽으로 19.7%가 나가는 것이 관찰되었다. 골막을 벗긴 상태에서는 분계선이 명확한 선으로 관찰되었다. 25쪽 중에서 S-강선이 분계선 외측으로 관통하는 경우가 64%, 내측으로 관통하는 경우가 28%, 분계선을 직접 관통한 경우가 4%(1예)이었으며, 치골결절 후방으로도 4%가 관통하는 것으로 조사되었다. 전상장골극과 비구의 중심을 잇는 선(선 AB)에 직각인 선(선 CD)의 후방 관절연골의 중간점(점 D)을 지나는 S-강선은 대좌골절흔의 전하방과 비구순 사이의 비구 후벽으로 관통하였다(Fig. 3). 이때 8.9%에서 좌골 신경을 관통하였으며, 20.0%에서는 상둔신경, 정맥 및 동맥이 이루는 다발의 표재 분지(superficial branch)를 관통하였다. 상둔신경, 동맥 및 정맥의 다발이 이루는 폭은 최소 15 mm 이상이였다. 점 D를 지나는 S-강선이 상둔신경, 정맥 및 동맥이 이루는 다발을 관통할 때 비구와 신경 혈관 다발 사이에는 중둔근이 있으며 근육의 두께는 6-10 mm이었다. 그리고 점 D를 지나는 S-강선이 상둔신경의 하위 분지를 관통하거나 근처로 주행하는 경우가 44.4%

Fig. 2. Schematic illustration shows the penetration sites by drilling through A, B, C, E, F, G and H points.

Fig. 3. Schematic illustration shows the dangerous structures by drilling through D and G points. SG: superior gluteal vessels, IG: inferior gluteal vessels, SN: sciatic nerve.

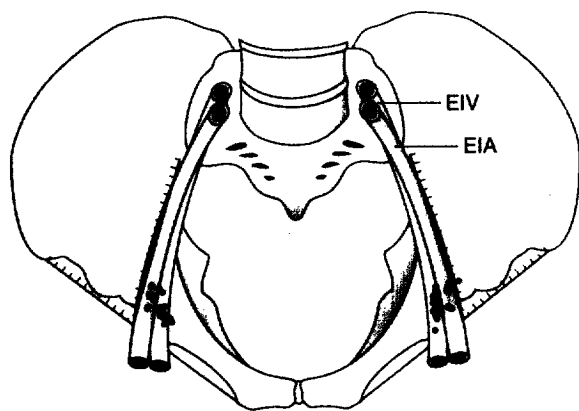


Fig. 4. Schematic illustration shows the penetrating sites by drilling through E point (one grid indicates one centimeter). EIA: external iliac artery, EIV: external iliac vein.

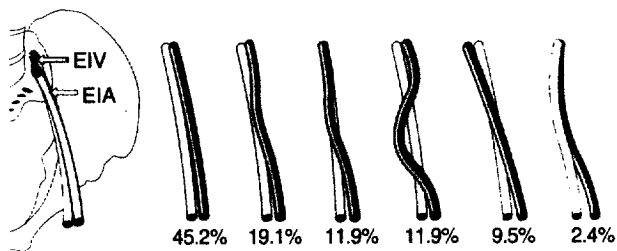


Fig. 5. Schematic illustration shows variations and their frequency of the external iliac artery and vein. Black colored vessel: external iliac artery, White colored vessel: external iliac vein.

이었다. 이때 S-강선이 소둔근 또는 중둔근을 관통하고 지나갔으며 이들 근육의 두께는 2-13 mm (평균 6.7 mm)이었다. 비구 전상부의 중간점(점 E)에 삽입한 S-강선은 외장골 정맥을 관통하는 것이 67.4%, 외장골 정맥의 내측에 근접하여 관통하는 경우가 8.7%, 외장골 동맥을 관통하는 것이 19.7%이었으며, 정맥과 동맥 사이로 관통하는 것과 동맥 외측으로 관통하는 경우가 각각 1예(2.2%)이었다(Fig. 4). 이때 비구와 혈관 사이에 있는 구조물의 두께는 S-강선의 위치와 각도에 따라 3-20 mm로 다양하였다. 후상부의 중간점(점 F)을 지나는 S-강선은 50 mm까지 비구골을 관통하지 못하는 경우가 60.9%이었다. 장골의 전면으로 S-강선이 나가는 경우가 32.6%이었고 이때는 모두 대요근을 관통하였으며, 골반골 후면을 지나 상둔신경, 정맥 및 동맥이 이루는 다발을 관통하는 경우가 6.5%이었다. 후하연의 중간점(점 G)을 지나는 S-강선은 모두 좌골극의 전상 부분으로 나갔다(Fig. 3). S-강선이 좌골 신경을 관통하거나 신경의 깊은 면 또는 근접하여 지나는 경우가 32.6%이었고, 하둔신경, 정맥 및 동맥으로 이루는 다발을 뚫거나 근접하여 지나가는 경우는 39.1%이었으며, 좌골극의 끝을 지나 음부 신경과 내음부 혈관이 이루는 다발 깊은 면으로 지나가는 경우가 13.0%이었다. 비구의 중심(점 H)을 지나는 S-강선은 폐쇄 신경과 혈관을 관통하거나 이들 혈관 및 신경 다발의 배열 상태에 따라 폐쇄신경, 동맥 및 정맥 사이로 지나갔다(Fig. 2).

## 2. 외장골 동맥과 정맥의 배열

S-강선이 점 A나 점 E를 관통하여 골반골 내측부로 나올 때 외장골 혈관의 형태와 배열 상태에 따라 다른 구조물을 관통할 수 있기 때문에 이들의 형태와 위치 관계를 관찰하였다. 외장골 동맥이 정맥의 전외측에 접하여 주행하다가 서혜인대 위쪽에서 동맥이 정맥의 외측으로 위치하는 경우가 45.2%이었고, 외장골 동맥이 정맥의 전외측에서 정맥의 앞쪽으로 구부러졌다가 정맥의 외측으로 주행하는 경우가 19.1%, 외장골 동맥이 매우 구부러져서 동맥이 정맥의 전외측에서 앞쪽을 지나 전내측으로 휘었다가 정맥의 외측으로 주행하는 경우가 11.9%, 동맥이 정맥과 겹쳐서 앞쪽으로 주행하다가 약간 휘어 외측으로 주행하는 경우가 11.9%이었다(Fig. 5).

## 3. 폐쇄신경, 동맥, 정맥의 위치 관계

비구의 중심을 관통하는 S-강선은 골반골 내측에서 폐쇄관의 후방으로 10-30 mm 되는 곳의 골반 분계선 아래로 지나갔다. 이때 폐쇄신경, 동맥 및 정맥이 폐쇄관까지 주행하면서 나타내는 배열 형태를 보면 폐쇄 신경이 가장 위쪽, 정맥이 아래쪽, 동맥이 중간에 있는 유형이 66.1%로 가장 많았다. 이외에도 위쪽에서부터 폐쇄동맥, 폐쇄신경, 폐쇄정맥 순서가 5.4%, 폐쇄신경, 폐쇄정맥, 폐쇄동맥 순서가 5.4%, 폐쇄신경과 폐쇄정맥이 같이

Table 1. Thickness of cartilage, cortical bone and cancellous bone measured along the eight points (A-H) of acetabulum

|   |                 | Total thickness | Cartilage | Cortical bone I* |                  | Cancellous bone | Cortical bone II* |         |
|---|-----------------|-----------------|-----------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------|
|   |                 |                 |           | iCB <sup>‡</sup> | oCB <sup>§</sup> |                 | Periphery         | Central |
| A | mean            | 15.7            | 1.3       | 1.6              | 1.8              | 11.0            | 2.3               | 1.0     |
|   | SD <sup>‡</sup> | 2.8             | 0.3       | 0.8              | 0.8              | 2.6             | 0.7               | 0.5     |
| B | mean            | 22.6            | 1.2       | 1.4              | 1.1              | 19.0            | 2.1               | 1.1     |
|   | SD              | 5.0             | 0.3       | 0.6              | 0.3              | 4.8             | 1.7               | 0.6     |
| C | mean            | 28.3            | 1.1       | 1.2              | 1.8              | 22.7            | 2.5               | 1.0     |
|   | SD              | 14.1            | 0.3       | 0.7              | 1.2              | 14.4            | 1.4               | 0.8     |
| D | mean            | 22.0            | 1.2       | 2.0              | 2.4              | 16.5            | 2.2               | 0.9     |
|   | SD              | 5.6             | 0.4       | 1.0              | 1.8              | 4.5             | 1.0               | 0.4     |
| E | mean            | 12.8            | 1.2       | 1.2              | 1.4              | 8.9             | 2.0               | 0.9     |
|   | SD              | 3.8             | 0.3       | 0.8              | 0.9              | 4.0             | 1.1               | 0.5     |
| F | mean            | 50.9            | 1.6       | 2.1              | 2.1              | 45.1            | 2.1               | 1.2     |
|   | SD              | 15.2            | 0.4       | 0.8              | 1.2              | 15.6            | 0.9               | 0.4     |
| G | mean            | 25.3            | 1.1       | 1.6              | 1.6              | 21.0            | 2.2               | 1.0     |
|   | SD              | 6.2             | 0.3       | 0.8              | 0.8              | 5.6             | 0.8               | 0.6     |
| H | mean            | 6.2             |           | 1.1              | 1.0              | 4.1             |                   |         |
|   | SD              | 2.8             |           | 0.5              | 0.4              | 2.9             |                   |         |

unit: mm.

\*Cortical bone I, cortical thickness measured along the 8 tracks of S-pin; †Cortical bone II, cortical thickness measured at central and peripheral margins of articular cartilage; ‡iCB, cortical bone on articular surface; §oCB, cortical bone on opposite side of articular surface; †SD, Standard Deviation.

주행하고 폐쇄동맥이 하복벽 동맥과 같이 기시하여 앞쪽으로 주행하는 것이 7.1%의 빈도로 관찰되었다(Fig. 6).

#### 4. 비구에서 관절 연골과 비구 각 부분의 두께

점 F에서 S-강선의 전체 길이가 평균 50 mm로 가장 길었고 점 B, C, D, G에서는 모두 20 mm 이상이였다. 관절 연골의 두께는 점 A에서 점 G까지 부위에 따른 차이가 없었다. 비구쪽 피질골과 비구 반대쪽 피질골의 두께는 유의있는 차이는 없었으나, 점 D, F의 비구쪽과 비구 반대쪽 피질골이 모두 평균 2 mm 이상으로 다른 곳보다 더 두꺼웠다. 또 비구 관절면에서 변연부와 중앙부 피질골의 두께는 변연부가 중앙부보다 두 배 이상 두꺼웠다(Table 1).

## 고 찰

점 A에 삽입한 S-강선은 918 mm 골을 지난 후 대퇴 신경(23.4%)이나 외장골 동맥(4.3%)을 관통할 수 있었으나 이 구조물과 뼈 사이에는 대개 1020 mm 이상의 대요근이나 장근이 있어서 수술자가 비구 반대쪽 피질골을 뚫는 감각을 느낀다면 직접 손상을 줄 가능성은 매우 낮다고 하겠다. 점 C에 삽입한 S-강선의 약 20%에서는 S-강선이 최대 50 mm까지 치골결합 방향으로 뼈 안에 있었기 때문에 방향에 따라 비교적 긴 나사를 사용할 수 있다. 점 D에서 삽입한 S-강선은 길이가 20 mm 이상 될 때 좌골 신경이나 상둔 혈관과 신경에 손상을 줄 수 있었

Fig. 6. Photographs shows variations in relationship of obturator nerve, artery and vein. N: obturator nerve, A: obturator artery, V: obturator vein.

다. 상둔 신경과 신경 다발은 너비가 대개 15 mm 이상으로 넓고 특히 심부 분지의 하 분지는 뼈 사이의 근육층이 얇기 때문에 주의를 필요로 한다. 점 E의 나사는 외장골 정맥이나 동맥에 손상을 줄 가능성이 높다. 비구의 전상부를 관통한 나사는 외장골 혈관 등을 손상시킬 수가 있다고 Wasielewski 등<sup>21)</sup>이 이미 보고하였고 Xu 등<sup>22)</sup>은 이 부분을 다시 세 부분으로 나누어 관찰하였다. 이들은 아래 1/3 구역이 비교적 안전하고 나머지 구역은 극히 위험한 구역이라고 하였다. 본 연구의 점 E 구역에서의 계측 자료는 Xu 등이 조사한 중간 1/3 구역에서의 결과와 상응하고, 점 A 및 점 C 구역은 각각 상하 1/3 구역과 상응한다고 볼 수 있다. 실제로 본 연구에서는 점 E를 지나는 S-강선의 길이는  $12.8 \pm 3.8$  mm로 점 A-G 중에서 가장 짧았으며, Xu 등의 계측값  $14.8 \pm 2.49$  mm 보다도 짧았다<sup>22)</sup>.

후상부의 중간 즉, 점 F를 지나는 S-강선은 50 mm까지 비구 반대쪽의 피질골을 관통하지 않는 경우가 많기 때문에 긴 나사를 가장 안전하게 삽입할 수 있는 부위가 되었다. 그러나 S-강선의 방향이 빗나가면 골반골 전면이나 후면으로 관통하는데 후면으로 나가는 경우가 65%이었고 이런 경우 상둔신경 및 혈관 다발에 손상을 줄 수 있었다. 점 H에 삽입한 S-강선은 폐쇄 동맥, 정맥 및 신경에 손상을 줄 수 있으나 이들 세 구조의 위치 관계에 변이가 많으므로 세 구조를 동시에 또는 어느 한 구조에 손상을 줄 수도 있을 것이다. 점 H에 삽입한 S-강선에 의하여 손상받은 폐쇄신경 및 혈관 다발에 대한 임상 증례 보고를 종합하여 보면 폐쇄 혈관보다는 폐쇄 신경의 손상이 환자나 의사에게 더 불편을 주게 되므로 적극적인 대처가 필요하다는 보고가 있다<sup>6,17,20)</sup>. 점 H에서 골의 두께가 가장 얇아 S-강선의 길이가 2.5-12.5 mm로 측정되었고 개인 차이도 가장 많았다. 이는 비구를 밝은 불빛에 비추어 보면 가장 얇은 부분이 구별되는데 이 점이 점 H와 반드시 일치하지 않기 때문으로 생각된다.

비구측 골을 확공하는데 있어서는 연골하 피질골의 보존이 중요하다<sup>34)</sup>. 그러나 종종 부위에 따라 연골하 피질골이 없어지게 되고, 연골하 해면골이 노출되어 비구컵을 지지해 주는 것이 어렵게 되는 경우가 있다. 이것은 비구 확공기(acetabular reamer)와 비구의 곡면이 정확히 맞지 않아서 비구의 일부분의 뼈가 먼저 확공되거나 피질골의 두께가 부위에 따라 일정하지 않기 때문에 발생하는 현상이다. 이 연구에서는 비구를 8토막 낸 각 부위의 피질골을 따라 비구의 중심부와 변연부, 그 중간 등 3군데에서 그 두께를 계측한 결과, 비구 변연부로 갈수록 비구 피질골이 두꺼워지는 경향이였다. 이와 같은 경향은 비구를 확공할 때 연골하 피질골의 보존에 참고가 된다고 하겠다.

골반 내부에서 신경 및 혈관 다발이 손상되는 기전은 서서히 삽입되는 나사의 끝에 의해서라기보다는 드릴로 뼈를 뚫거나, 뼈 두께를 측정하는 과정에 사용되는 기구의 끝이 골반 내부의 피질골을 뚫는 순간 갑자기 골반 내부로 들어가서 손상 받을 가능성이 더 크다고 한다<sup>21)</sup>. 비구 강화환(acetabular reinforcement ring)을 비구에 고정하기 위해 나사를 사용한 후 폐쇄신

경 마비 증상이 발생한 증례의 수술소견 보고가 있다<sup>6)</sup>. 이들은 재수술 소견에서 폐쇄 신경이 절단되지 않았고 신경 종으로 연결된 소견(neuroma in continuity)이었다고 하며, 신경종의 위치가 나사의 끝에서 3 mm 떨어져서 존재하고 나사의 장축에서도 비껴서 있는 것으로 보아 드릴에 의한 손상 가능성을 제시하였다. 실제로 비구에 여러 개의 골천공을 만들어 부위별 뼈 두께를 측정한 보고도<sup>21)</sup> 있으나, 본 연구에서는 뼈 두께를 세분화하여 비구측 피질골, 망상골, 비구 반대쪽 피질골로 구분하여 각각의 두께를 측정하였다. 본 연구에서 비구 반대쪽 피질골의 두께는  $1.0 \pm 0.4$  mm (점 H)에서부터  $2.4 \pm 1.8$  mm (점 D)로 사랍과 부위에 따라 0.6 mm에서 4.2 mm까지 피질골의 두께가 다양하였다. 이 계측치는 뼈를 뚫는 감각을 익히는데 참고할 수 있을 것이며 골시멘트를 이용한 비구컵 고정시 만들게 되는 고정공(anchoring hole)을 만들 때도 참고할 수 있을 것으로 사료된다.

## 결론

한국 성인 골반골에서 인공고관절 전치환술을 시행할 때 참고할 수 있는 뼈의 두께와 비구컵 고정나사 삽입시 손상될 수 있는 구조물의 다양성 및 변이를 제시하였다.

## 참고문헌

1. Aust JC, Bredenberg CE and Murray DG: Mechanism of arterial injuries associated with total hip replacement. Arch Surg, 116: 345-349, 1981.
2. Brentlinger A and Hunter JR: Perforation of the external iliac artery and ureter presenting as acute hemorrhagic cystitis after total hip replacement. J Bone Joint Surg, 69-A: 620-622, 1987.
3. Cameron HU: The technique of total hip arthroplasty. St. Louis, Mosby-Year Book: 164-171, 1992.
4. Eftekhar NS: Total hip arthroplasty. St. Louis, Mosby-Year Book: 658-708, 1993.
5. Feugier P, Fessy MH, B jui J and Bouchet A: Acetabular anatomy and the relationship with pelvic vascular structures implications in hip surgery. Surg Radiol Anat, 19: 85-90, 1997.
6. Fricker RM, Troeger H and Pfeiffer KM: Obturator nerve palsy due to fixation of an acetabular reinforcement ring with transacetabular screws. J Bone Joint Surg, 79-A: 444-446, 1997.
7. Hwang SK: Vascular injury during total hip arthroplasty: the anatomy of the acetabulum. Int Orthop, 18:29-31, 1994.
8. Hirsch SA, Robertson H and Gornowsky M: Arterial occlusion secondary to methylmethacrylate use. Arch Surg, 111: 204, 1976.

9. Hopkins NFG, Vanhegan JAD and Jamieson CW: Iliac aneurysm after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 65-B: 359-361, 1983.
10. Keating EM, Ritter MA and Faris PM: Structures at risk from medially placed acetabular screws. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 509-511, 1990.
11. Lozman H and Robbins H: Injury to the superior gluteal artery as a complication of total hip-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 65-A: 268-269, 1983.
12. Mallory TH: Rupture of the common iliac vein from reaming the acetabulum during total hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 54-A: 276-277, 1972.
13. Nachbur B, Meyer RP, Verkkala K and Zuercher R: The mechanism of severe arterial injury in surgery of the hip joint. *Clin Orthop*, 141: 122-133, 1979.
14. Reiley MA, Bond D, Branick RI and Wilson EH: Vascular complications following total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 186: 23-28, 1984.
15. Ratliff ACH: Arterial injuries after total hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 67-B: 517-518, 1985.
16. Scullin JP, Nelson CL and Beven EG: False aneurysm of the left external iliac artery following total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 113: 145-149, 1975.
17. Siliski JM and Scott RD: Obturator nerve palsy resulting from intrapelvic extrusion of cement during total hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 1225-1228, 1985.
18. Stubbs DH, Dörner DB and Johnston: Thrombosis of the iliofemoral artery during revision of a total hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 68-A: 454-455, 1986.
19. Tkaczuk H: False aneurysm of the external iliac artery following hip endoprosthesis. *Acta Orthop Scand*, 47: 317-319, 1976.
20. Vasilev SA: Obturator nerve injury: A review of management options. *Gynecol Oncol*, 53: 152-155, 1994.
21. Wasielewski RC, Cooperstein LA, Kruger MP and Rubash HE: Acetabular anatomy and the transacetabular fixation of screws in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 501-508, 1990.
22. Xu R, Ebraheim NA, Rarooq A and Yeasting RA: Placement of screws in the uncemented acetabulum: Anatomic analysis of the danger zone. *Orthopedics*, 20: 699-702, 1997.

Abstract

## Anatomical Structures related to the Fixation Screw of Acetabular Cup in Total Hip Arthroplasty

Ye Yeon Won, M.D., Joon Sub Jahng, M.D.\*, In Hyuk Chung, M.D.\*\*, and Keun Soo Sohn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea;

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine\*;

Department of Anatomy, Yonsei University College of Medicine\*\*

---

**Purpose :** This study was conducted to obtain anatomical data useful for transacetabular screw fixation in total hip arthroplasty.

**Materials and Methods :** Using 67 hemipelvises of Korean adults cadaver, the variations of external iliac vessels and obturator neurovascular bundle were observed. Forty-nine pelvises were used for the study of vulnerable structures to transacetabular screw inserted through 8 points and 25 pelvises for measuring the thickness of articular cartilage, cortical bone and cancellous bone at each screw penetration site.

**Results :** The lengths of S-pin inserted at the inferior, posterior and posteroinferior portion of the acetabulum were more than 20 mm. The length of entire bone and thickness of cortical bone measured at the mid point of the posterosuperior portion were longest. The external iliac vessels showed variations in their spatial relationship. At anterosuperior portion, the bone and muscle layer were very thin. The cortical bone of articular side became thicker from center to periphery. The thickness of cortical bone in the pelvic cavity showed different values at different sites.

**Conclusion :** The authors suggest that the structural varieties can be injured when inserting the fixation screw of acetabular cup, and the thickness of cortical and cancellous bone may be useful in total hip replacement.

**Key Words :** *Acetabulum, Acetabular cup, Fixation screw, Anatomical structure*

---

**Address reprint requests to**

Ye-Yeon Won, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ajou University School of Medicine

San 5, Wonchon-dong, Paldal-gu, Suwon 442-721, Korea

Tel : +82.331-219-5223, Fax : +82.331-219-5229

E-mail: thrtkr@madang.ajou.ac.kr