

NGHIÊN CỨU CÁC KÍCH THƯỚC KHỚP CÙNG CHẬU  
TRÊN PHIM CẮT LỚP VI TÍNH BỤNG CHẬU  
VÀ ỨNG DỤNG ĐIỀU TRỊ GÃY TRẬT KHỚP CÙNG CHẬU

Lê Đình Hải<sup>1\*</sup>, Lê Trọng Tân<sup>2</sup>, Lê Danh Xuân<sup>3</sup>, Nguyễn Hoàng Long<sup>4</sup>,  
Trần Quốc Hoà<sup>4</sup>, Đỗ Tiến Phát<sup>4</sup>

1. Bệnh viện Chợ Rẫy

2. Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

3. Bệnh viện Quận 11

4. Bệnh viện Đa khoa Khu vực Hóc Môn

\*Email: haibsvcr@gmail.com

Ngày nhận bài: 09/10/2023

Ngày phản biện: 13/10/2023

Ngày duyệt đăng: 06/11/2023

TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Chụp cắt lớp vi tính được xem là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán và định hướng điều trị các trường hợp gãy trật khớp cùng chậu. Tuy nhiên việc xác định vị trí, hướng và chiều dài của phương tiện cố định luôn gây ra khó khăn cho phẫu thuật viên. **Mục tiêu nghiên cứu:** Xác định một số kích thước khớp cùng chậu trên phim cắt lớp vi tính bụng chậu. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến hành trên 313 phim cắt lớp vi tính bụng chậu của bệnh nhân không có tổn thương và dị tật khung chậu. Chúng tôi đo các kích thước khớp cùng chậu. **Kết quả:** Bề dày trung bình cánh xương cùng ở nam:  $37,4 \pm 4,5$  mm, nữ:  $34,3 \pm 3,6$  mm. Bề dày theo chiều trước sau của phần cánh chậu sát khớp cùng chậu ở nam:  $63,6 \pm 4,3$  mm, nữ:  $59,7 \pm 5$  mm. Góc bắt vít vào phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu ở nam:  $26,7^{\circ} \pm 4,2^{\circ}$ , nữ:  $25,1^{\circ} \pm 4,5^{\circ}$ . Chiều dài ước tính của nẹp néo ép phía sau ở nam:  $150,8 \pm 8,5$  mm, nữ:  $152,2 \pm 7,9$  mm. Chiều dài ước tính của vít khớp cùng chậu 1 bên và góc bắt vít ở nam:  $69,7 \pm 4,3$ mm và  $79,6^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$ , nữ:  $68,4 \pm 4,1$ mm và  $77,2^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$ . **Kết luận:** Kích thước khớp cùng chậu có thể ứng dụng trên lâm sàng: vít cánh xương cùng cho nam 37 - 38mm và 34 - 35mm cho nữ. Chiều dài vít phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu và góc bắt vít hướng trước sau so với mặt phẳng ngang của phần cánh chậu gần KCC ở nam: 63 - 64mm và  $73^{\circ} - 74^{\circ}$ , ở nữ: 59 - 61mm và  $75^{\circ}$ . Chiều dài ước tính nẹp néo ép phía sau: 12 - 14 lỗ. Vít cố định khớp cùng chậu từ 65 - 70 mm và góc bắt vít khoảng  $80^{\circ}$  so với mặt phẳng ngoài của vùng cánh chậu tiếp giáp khớp cùng chậu.

**Từ khóa:** Khớp cùng chậu, gãy trật khớp cùng chậu, vít khớp cùng chậu, cắt lớp vi tính.

ABSTRACT

A STUDY OF THE SACROILIAC JOINT PARAMETERS ON  
ABDOMINAL COMPUTED TOMOGRAPHY AND ITS APPLICATION  
IN SACROILIAC FRACTURE – DISLOCATION TREATMENT

Le Dinh Hai<sup>1\*</sup>, Le Trong Tan<sup>2</sup>, Le Danh Xuan<sup>3</sup>, Nguyen Hoang Long<sup>4</sup>,  
Tran Quoc Hoa<sup>4</sup>, Do Tien Phat<sup>4</sup>

1. Cho Ray Hospital

2. University Medical Center, Ho Chi Minh City

3. District 11 Hospital

4. Hoc Mon Area General Hospital

**Background:** Computed tomography is considered the gold standard in diagnosis and treatment plan of sacroiliac joint (SIJ) dislocation-fractures. However, determining the position,

orientation, and length of bone fixation devices of these injuries always cause difficulties for the surgeon. **Objectives:** Measuring the parameters of SIJ on the abdominal computed tomography images. **Materials and methods:** The study was conducted on 313 abdominal computed tomography images of the patients who pelvis have no lesions or abnormalities in the pelvis, we measured the parameters of SIJ. **Results:** Thickness of the ala sacrum in men:  $37.4 \pm 4.5$  mm, female:  $34.3 \pm 3.6$  m. The anteroposterior thickness of the iliac part adjacent to the SIJ in men:  $63.6 \pm 4.3$  mm, in women:  $59.7 \pm 5$  mm. The angle of screw at the front part of the iliac wing closed to the SIJ in men:  $26.7^\circ \pm 4.2$ , women:  $25.1^\circ \pm 4.5$ . The length of the posterior compression plate in men:  $150.8 \pm 8.5$  mm, female:  $152.2 \pm 7.9$  mm. The length of one-sided SIJ screw in male:  $69.7 \pm 4.3$ mm, female:  $68.4 \pm 4.1$ mm. The angle of screw in men:  $79.6 \pm 5.7$ , women:  $77.2 \pm 5.9$ , the length of the SIJ screw on both sides:  $168.9 \pm 10.5$  mm, female:  $165.4 \pm 10.6$  mm. **Conclusion:** The SIJ parameters can be clinically applied: the length of ala sacral screws was 37 – 38 mm for men and 34 - 35mm for women. The length of screws at the iliac part adjacent to the SIJ and screw angle were respectively: men 63 – 64 mm and  $73^\circ - 74^\circ$  compared to the horizontal plane of the iliac wing adjacent the SIJ; women 59 – 61 mm and  $75^\circ$  anteroposterior. The length of compression plates was 12 - 14 holes. The length of screws for fixing the SIJ was 65 - 70 mm and the screw angle was about  $80^\circ$  compared to the outer plane of the iliac joint adjacent to the SIJ.

**Keywords:** Sacroiliac joint, dislocation – fracture sacroiliac joint, SIJ screw, computed tomography

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khớp cùng chậu là một khớp trục lớn nhất của cơ thể, được tạo thành bởi xương cùng và xương cánh chậu, nối liền khung chậu với cột sống ở đoạn thắt lưng cùng. Tổn thương gãy xương trật khớp cùng chậu gây mất vững khung chậu và ảnh hưởng nặng nề đến cơ năng của bệnh nhân. Xquang thường quy giúp chẩn đoán định hướng các tổn thương xương khớp, đặc biệt là trong các trường hợp cấp cứu, tuy nhiên phương pháp này thường không đánh giá hết được các đường gãy, mảnh gãy, cũng như không thể giúp chẩn đoán đầy đủ các tổn thương phối hợp trong khung chậu. Nghiên cứu của Montana M.A. cho thấy 35% các trường hợp gãy xương trật khớp cùng chậu không được phát hiện trên Xquang thường quy [1]. Hiện nay, chụp cắt lớp vi tính được xem là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán và định hướng điều trị các trường hợp gãy xương trật khớp cùng chậu trên lâm sàng [2].

Mặc dù việc phối hợp giữa chụp Xquang thường quy và chụp cắt lớp vi tính dựng hình 3D được xem là phương pháp chuẩn mực khi lên kế hoạch điều trị phẫu thuật. Tuy nhiên việc xác định vị trí, hướng và chiều dài của phương tiện cố định gãy xương trật khớp cùng chậu luôn gây ra khó khăn cho phẫu thuật viên [3]. Tại Việt Nam, chưa có công trình nghiên cứu nào mô tả các kích thước của khớp cùng chậu, giúp định hướng và chuẩn bị phương án điều trị gãy xương trật khớp cùng chậu. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Xác định một số kích thước khớp cùng chậu trên phim cắt lớp vi tính bụng chậu.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu:

Hình ảnh cắt lớp vi tính (CLVT) bụng chậu của bệnh nhân để chẩn đoán các bệnh lý khác tại khoa Chẩn đoán hình ảnh, thỏa mãn tiêu chí chọn mẫu.

#### - Tiêu chuẩn lựa chọn:

- + Tuổi: bệnh nhân từ 18 tuổi (tính đến thời điểm chụp phim).
- + Không có tổn thương vùng khung chậu.

**- Tiêu chuẩn loại trừ:**

- + Có tổn thương sai khớp và gãy xương vùng khung chậu trước đây.
- + Có biến dạng khung chậu bẩm sinh.

**Số lượng dự kiến:** Từ 150 - 200 trường hợp

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**- Phương pháp nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang.

Hình ảnh CLVT bụng chậu được chụp bằng hệ thống Somatom Perspective 64 của hãng Siemens Healthcare – CHLB Đức.

Phần mềm khảo sát và đo đạc trên phim CLVT: Phần mềm Radiant dicom viewer 2020.2.2.

**- Các nội dung nghiên cứu:**

Xác định kích thước (đơn vị: mm) trên phim CLVT, bên phải và trái

+ Bề dày cánh xương cùng:  $x_p$  (bên phải) –  $x_t$  (bên trái)

+ Bề dày cánh chậu theo chiều trước sau:  $h_p$  (bên phải) – bên trái (ht)

Dựa vào kết quả đo trên phim CLVT, ước tính các thông số sau:

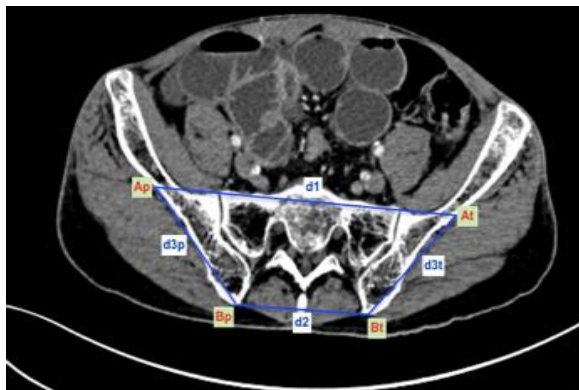
+ Góc bắt vít vào phía trước xương cánh chậu (đơn vị: độ)

+ Chiều dài của nẹp néo ép phía sau (đơn vị: mm)

+ Chiều dài vít cùng chậu mỗi bên (đơn vị: mm)

+ Góc bắt vít cùng chậu (đơn vị: độ)

+ Chiều dài tối đa của vít cùng chậu bắt qua hai bên khớp cùng chậu (đơn vị: mm)



Hình 1. Xác định các điểm đo (Nguồn: tác giả)

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

Nghiên cứu tiến hành trên 313 phim CLVT bụng chậu với 626 khớp cùng chậu được khảo sát và ghi nhận được một số kết quả như sau:

**3.1. Tuổi và giới**

Trong tổng số 313 phim CLVT của bệnh nhân gồm 156 nam và 157 nữ. Tuổi trung bình  $51 \pm 18$  tuổi.

**3.2. Bề dày cánh xương cùng**

- Nam: Bên phải là  $37,2 \pm 4,6$  mm, bên trái là  $37,5 \pm 4,4$  mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,051$ ).

- Nữ: Bên phải là  $34,2 \pm 3,6$  mm, bên trái:  $34,4 \pm 3,5$  mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,052$ ).

Bảng 1. Bề dày cánh xương cùng

Bề dày cánh xương cùng (mm)-x	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p*	Bề dày chung
Số lượng cánh xương cùng	312	314	0,001	626
TB ± ĐLC	37,4 ± 4,5	34,3 ± 3,6		35,8 ± 4,4
95% CI	36,9 – 37,8	33,9 – 34,7		35,4 – 36,2

Nhận xét: Bề dày cánh xương cùng của nam lớn hơn nữ (p = 0,001).

### 3.3. Bề dày theo chiều trước sau của phần cánh chậu sát khớp cùng chậu

- Nam: Bên phải là 63,5 ± 4,3 mm, bên trái: 63,7 ± 4,3 mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa (p = 0,037).

- Nữ: Bên phải là 59,7 ± 5,1 mm, bên trái là 59,7 ± 4,9 mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa (p = 0,513).

Bảng 2. Bề dày chiều trước sau của phần cánh chậu sát khớp cùng chậu

Bề dày theo chiều trước sau của cánh chậu (mm) - h	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p	Bề dày chung
Số lượng xương cánh chậu	312	314	0,001	626
TB ± ĐLC	63,6 ± 4,3	59,7 ± 5		61,7 ± 5
95% CI	63,2 – 64,1	59,2 – 60,3		61,3– 62,0

Nhận xét: Bề dày theo chiều trước sau của phần cánh chậu sát khớp cùng chậu ở nam lớn hơn nữ (p = 0,001).

### 3.4. Góc bắt vít vào phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu

- Nam: Bên phải là 26,60 ± 4,0, bên trái là 26,70 ± 4,40. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa (p = 0,415)

- Nữ: Bên phải: 25,0 ± 4,60, bên trái là 25,20 ± 4,40. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa (p = 0,432).

Bảng 3. Góc bắt vít vào phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu

Góc bắt vít trước xương cánh chậu - α	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p	Góc bắt vít chung
Số lượng xương cánh chậu	312	314	0,001	626
TB ± ĐLC	26,7 <sup>0</sup> ± 4,2 <sup>0</sup>	25,1 <sup>0</sup> ± 4,5 <sup>0</sup>		25,9 <sup>0</sup> ± 4,4 <sup>0</sup>
95% CI	26,2 <sup>0</sup> – 27,2 <sup>0</sup>	24,6 <sup>0</sup> – 25,6 <sup>0</sup>		25,6 <sup>0</sup> – 26,3 <sup>0</sup>

Nhận xét: Góc bắt vít vào phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu ở nam lớn hơn ở nữ (p = 0,001).

### 3.5. Chiều dài ước tính của nẹp néo ép phía sau

Bảng 4. Chiều dài ước tính của nẹp néo ép phía sau

Chiều dài ước tính nẹp néo ép	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p	Chiều dài ước tính chung của nẹp
TB ± ĐLC	150,8 ± 8,5	152,2 ± 7,9	0,14	151,5 ± 8,2
95% CI	149,5 – 152,2	150,9 - 153,4		150,6 – 152,4

Nhận xét: Không có sự khác biệt về chiều dài ước tính nẹp néo ép phía sau giữa nam và nữ (p = 0,14).

### 3.6. Chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên

- Nam: Bên phải là  $69,5 \pm 4,3$  mm, bên trái là  $69,8 \pm 4,3$  mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,094$ )

- Nữ: Bên phải là  $68,5 \pm 4$  mm, bên trái là  $68,3 \pm 4,1$  mm. Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,124$ ).

Bảng 5. Chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên

Chiều dài ước tính của vít cùng chậu - y	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	P	Chiều dài ước tính chung của vít
Số lượng khớp cùng chậu	312	314	0,001	626
TB $\pm$ ĐLC	$69,7 \pm 4,3$	$68,4 \pm 4,1$		$69 \pm 4,2$
95% CI	69,2 – 70,1	67,9 – 68,8		68,7 – 69,3

Nhận xét: Chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên ở nam dài hơn nữ ( $p = 0,001$ ).

### 3.7. Góc ước tính bắt vít cùng chậu

- Nam: Bên phải là  $79,70 \pm 5,90$ , bên trái là  $79,40 \pm 5,60$ . Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,101$ )

- Nữ: Bên phải là  $77,30 \pm 6,00$ , bên trái là  $77,20 \pm 5,80$ . Khác biệt giữa 2 bên không có ý nghĩa ( $p = 0,653$ ).

Bảng 6. Góc ước tính bắt vít cùng chậu

Góc ước tính bắt vít cùng chậu - $\beta$	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p	Góc ước tính chung
Số lượng khớp cùng chậu	312	314	0,001	626
TB $\pm$ ĐLC	$79,6^0 \pm 5,7^0$	$77,2^0 \pm 5,9^0$		$78,4^0 \pm 5,9^0$
95% CI	$78,9^0 - 80,2^0$	$76,6^0 - 77,9^0$		$77,9^0 - 78,9^0$

Nhận xét: Góc ước tính bắt vít cùng chậu ở nam lớn hơn ở nữ ( $p = 0,001$ ).

### 3.8. Chiều dài ước tính của vít cùng chậu qua 2 bên

Bảng 7. Chiều dài ước tính của vít cùng chậu 2 bên

Chiều dài ước tính vít cùng chậu 2 bên- d1 (mm)	NAM (n = 156)	NỮ (n = 157)	p	Chiều dài ước tính chung của vít
TB $\pm$ ĐLC	$168,9 \pm 10,5$	$165,4 \pm 10,6$	0,004	$167,1 \pm 10,7$
95% CI	167,2 - 170,5	163,7 - 167		165,9 - 168,3

Nhận xét: Chiều dài ước tính vít cùng chậu qua 2 bên ở nam lớn hơn ở nữ ( $p = 0,004$ ).

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Kết quả nghiên cứu CLVT bụng chậu

Nghiên cứu được thực hiện trên hình ảnh CLVT bụng chậu của 156 bệnh nhân nam và 157 bệnh nhân nữ. Nghiên cứu của Yun và cộng sự (2016) cho thấy CLVT bụng chậu cho độ chính xác cao (98%) tương tự như hình ảnh trên CLVT khung chậu. Hầu hết các trường hợp gãy xương đều được chẩn đoán đầy đủ [4].

#### - Bề dày cánh xương cùng

Kích thước bề dày cánh xương cùng của nam giới là  $36,9 - 37,8$  mm, của nữ là  $33,9 - 34,7$  mm. Do đó khi lựa chọn vít để cố định phía trước của cánh xương cùng thì nên chọn vít có độ dài  $37 - 38$  mm cho nam và  $34 - 35$  mm cho nữ.

**- Bề dày theo chiều trước sau của cánh chậu tiếp giáp khớp cùng chậu và góc bắt vít vào phía trước xương cánh chậu**

Nghiên cứu ghi nhận bề dày theo chiều trước sau của cánh chậu ở vị trí tiếp giáp khớp cùng chậu của nam là 63,2 – 64,1 mm và của nữ là 59,2 – 60,3 mm. Do đó chúng ta nên chuẩn bị vít cho nam từ 63 – 64 mm và cho nữ là 59 – 60mm. Lindahl. J và cộng sự (2021): chiều dài vít phía trước cần phải đến 50mm mới đạt độ vững trong xương cánh chậu [5]

Hướng bắt vít trước sau so với mặt phẳng ngang của phần cánh chậu gần khớp cùng chậu có kích thước bằng “ $90^0$  – kích thước của góc bắt vít vào phía trước xương cánh chậu”. Góc bắt vít vào phía trước xương cánh chậu của nam khoảng  $26,2^0$  –  $27,2^0$  và của nữ là  $24,6^0$  –  $25,6^0$ , do đó hướng bắt vít trước sau khoảng  $75^0$  so với mặt phẳng ngang của phần cánh chậu gần khớp cùng chậu để cố định phía trước của khớp cùng chậu.

**- Chiều dài ước tính của nẹp néo ép phía sau**

Kích thước của nẹp néo ép phía sau ước tính là 150,6 – 152,4 mm. Dựa vào bảng thông số của nẹp tạo hình néo ép 3,5mm thì chúng ta có thể lựa chọn nẹp từ 12 - 14 lỗ (kích thước 142 - 166 mm) cho trường hợp cần cố định néo ép phía sau. Trong phẫu thuật, chúng tôi cũng thường sử dụng nẹp néo ép sau khớp cùng chậu từ 12 - 14 lỗ, để mỗi bên ít nhất 3 vít. Tuy nhiên tác giả Suzuki và cộng sự (2009) sử dụng nẹp vít néo ép phía sau khớp cùng chậu có chiều dài 10 - 13 lỗ mỗi bên và tác giả chỉ sử dụng 1-2 vít [6].

**- Chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên và góc ước tính bắt vít cùng chậu**

So sánh giữa hai giới nam và nữ, nghiên cứu cho thấy chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên và góc ước tính bắt vít cùng chậu ở nam (chiều dài vít  $69,7 \pm 4,5$  mm và góc ước tính  $79,6^0 \pm 5,7^0$ ) đều lớn hơn nữ (chiều dài vít  $68,4 \pm 4,1$  mm và góc ước tính  $77,2^0 \pm 5,9^0$ ). Như vậy, chiều dài ước tính của vít cùng chậu 1 bên ở nam là 69,2 – 70,1 mm và ở nữ là 67,9 – 68,8 mm. Do đó chúng ta nên chọn vít để cố định khớp cùng chậu có kích thước 65 – 70 mm (vì khoảng cách chênh chiều dài của các vít khớp cùng chậu là mỗi 5mm). Góc bắt vít ước tính ở nam là  $78,9^0$  –  $80,2^0$  và ở nữ là  $76,6^0$  -  $77,9^0$ , nên khi phẫu thuật góc bắt vít khoảng  $80^0$  so với mặt phẳng ngoài của vùng cánh chậu tiếp giáp khớp cùng chậu. Kết quả này cũng tương đồng như trong nghiên cứu của Cai L. (2020) và Elkady R.H (2020) [7],[8].

**- Chiều dài ước tính của vít cùng chậu qua 2 bên**

Nghiên cứu cho thấy chiều dài ước tính của vít cùng chậu 2 bên ở nam là 167,2 – 170,5 mm và ở nữ là 163,7 – 167 mm. Do đó chúng ta có thể chuẩn bị vít để cố định cả 2 khớp cùng chậu cùng lúc khoảng 165 – 170 mm.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương đồng với các nghiên cứu của Zhao. Y (2012) và Cronin K.J (2019). Kết quả nghiên cứu hình ảnh CLVT được chụp bởi máy CLVT xoắn ốc 64 lát cắt trên 66 khung chậu người trưởng thành cho thấy chiều dài ước tính của vít cùng chậu 2 bên khoảng 136,9 – 174,34 mm. Và điểm vào an toàn của vít cùng chậu 2 bên ở đốt xương cùng S1 là điểm ở phía trước gai chậu sau trên 1 khoảng 42,21 – 63,69 mm và ở trên điểm cao nhất của khuyết hông lớn 1 khoảng 32,77 – 53,75 mm. Chiều dài của vít khoảng 136,9 – 174,34 mm [9],[10].

## V. KẾT LUẬN

Chiều dài vít cánh xương cùng ở nam là 37 – 38 mm và ở nữ là 34 – 35 mm. Chiều dài vít phía trước phần cánh chậu sát khớp cùng chậu và góc bắt vít so với mặt phẳng ngang của phần cánh chậu gần khớp cùng chậu ở nam là 63 – 64 mm và  $73^0$  –  $74^0$ , ở nữ là 59 - 61mm

và 75<sup>0</sup>. Chiều dài ước tính nếp nếp ép phía sau: 12 - 14 lỗ. Vít để cố định khớp cùng chậu 1 bên từ 65 - 70 mm và góc bắt vít khoảng 80<sup>0</sup> so với mặt phẳng ngoài của vùng cánh chậu tiếp giáp khớp cùng chậu. Chiều dài ước tính của vít cùng chậu qua 2 bên: 165 – 170 mm.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Montana MA, Richardson ML, Kilcoyne R, Harley JD, Shuman WP, Mack LA. CT of Sacral Injury. *Radiology*. 1986;161:499-503, doi: org/10.1148/radiology.161.2.3763921
  2. Etlik Ö., Temizöz O., Doğan A., et al. (2018). Three-Dimensional Volume Rendering Imaging in Detection of Bone Fractures. *Electron J Gen Med*, 1(4), 48–52, doi: org/10.29333/ejgm/82230
  3. Cieslak J.A., Jazmati T., Patel A., et al. (2020). Trauma CT evaluation prior to selective angiography in patients with traumatic injuries: negative predictive power and factors affecting its utility. *Emerg Radiol*, 27(5), 477–486. doi:10.1007/s10140-020-01779-0
  4. Yun S.J., Jin W., Yoon S.H., et al. (2016). Diagnostic performance of abdominal CT for diagnosis of pelvic fractures: comparison with pelvic CT. *Acta Radiol*, 57(10), 1244–1250, doi: 10.1177/0284185115626473.
  5. Gansslen A. and Lindahl J. (2021). Fracture Dislocations of the SI joint. *Pelvic Ring Fractures*. 1, Springer US, Switzerland, 337–391. doi:10.1007/978-3-030-54730-1\_30
  6. Suzuki T, Hak DJ, Ziran BH, et al. Outcome and complications of posterior transiliac plating for vertically unstable sacral fractures. *Injury*. 2009 Apr;40(4):405–409, doi: 10.1016/j.injury.2008.06.039.
  7. Cai L., Zhang Y., Zheng W., et al. (2020). A novel percutaneous crossed screws fixation in treatment of Day type II crescent fracture–dislocation: A finite element analysis. *J Orthop Transl*, 20, 37–46, doi: 10.1016/j.jot.2019.08.002
  8. Elkady R.H., Abuelkhair MD H., and El-Aidy MD S. (2020). Closed Reduction and Internal Fixation of Day II and III Crescent Fractures by Iliosacral Screw. *Am Res J Orthop Traumatol*, 5(1), 1–5, doi:10.21694/2572-2964.20005
  9. Zhao Y., Li J., Wang D., et al. (2012). Parameters of lengthened sacroiliac screw fixation: a radiological anatomy study. *Eur Spine J*, 21(9), 1807–1814, doi: 10.1007/s00586-012-2367-z
  10. Cronin K.J., Hockensmith L., Hayes C.B., et al. (2019). Are Routine Postoperative Computer Tomography Scans Warranted for All Patients After Operative Fixation of Pelvic Ring Injuries?. *J Orthop Trauma*, 33(10), e360–e365, doi: 10.1097/BOT.0000000000001548.
-