

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI LỖI CẦU NGOÀI XƯƠNG ĐÙI TRÊN HÌNH ẢNH CẮT LỚP VI TÍNH

Đặng Đức Tài¹ và Trần Nguyễn Phương^{1,2,✉}

¹Bệnh viện Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

²Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

Nghiên cứu cắt ngang mô tả trên 112 xương đùi từ phim chụp cắt lớp vi tính (CLVT) dựng hình mạch máu tại Bệnh viện Chợ Rẫy (01/2021 - 12/2023) để cung cấp dữ liệu về lỗi cầu ngoài (LCN) xương đùi ở nhóm người Việt Nam trung niên và cao tuổi. Chiều dài LCN trung bình $59,52 \pm 3,04$ mm; chiều rộng $39,32 \pm 3,18$ mm. Góc cong trên LCN là $166,67 \pm 5,57^\circ$. Góc bắt vít an toàn tối thiểu $70,74 \pm 5,73^\circ$, lớn hơn ở nam so với nữ. Offset phía sau lỗi cầu đùi (PCO) trung bình $22,74 \pm 2,15$ mm; tỉ số PCO $44,67 \pm 3,77\%$. Tương quan thuận mạnh giữa chiều dài lỗi cầu sau ngoài và tổng chiều dài LCN ($r = 0,62, p < 0,001$), và giữa chiều dài trước-sau và PCO ($r = 0,54 - 0,62, p < 0,001$). Có khác biệt ý nghĩa giữa hai giới; không có khác biệt giữa hai bên. Nhóm người Việt Nam này có độ cong trên LCN lớn hơn đáng kể so với nếp hiện hành và thay đổi hình thái theo giới tính rõ rệt. Dữ liệu cung cấp cơ sở tham chiếu cho thiết kế nếp vít và lập kế hoạch phẫu thuật gãy đầu dưới xương đùi, thay khớp gối toàn phần.

Từ khoá: Lỗi cầu ngoài xương đùi, gãy đầu dưới xương đùi, offset phía sau lỗi cầu đùi.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy đầu dưới xương đùi là loại gãy phức tạp chiếm khoảng 3 - 6% tổng số gãy xương, với xu hướng gia tăng do tai nạn giao thông và sự già hoá dân số.¹ Đây là loại gãy không vững, thường gãy nát nhiều mảnh, hay phạm khớp, đòi hỏi yêu cầu cao về nắn chỉnh giải phẫu và kết hợp xương vững chắc để phòng thoái hoá khớp gối sớm.²

Những năm qua, kết hợp xương bằng nẹp khoá qua đường mổ bên ngoài đã trở thành phương pháp được ưa chuộng nhất nhờ độ vững góc cao và cho phép tập vận động sớm.² Tuy nhiên, tỉ lệ biến chứng vẫn còn đáng kể. Một nguyên nhân quan trọng nhưng ít được chú ý là sự không tương thích giữa dụng cụ và xương: các nẹp thương mại hiện nay được thiết kế chủ yếu từ dữ liệu xương người da trắng châu Âu,

trong khi các nghiên cứu giải phẫu đã ghi nhận sự khác biệt về hình thái xương đùi giữa các chủng tộc.^{3,4}

Hwang và cộng sự⁵ trong một nghiên cứu trên xác người Hàn Quốc đã chứng minh rằng nếp đầu dưới xương đùi được tạo hình sẵn không khớp với độ cong xương đùi ở phần lớn các trường hợp, với sai lệch tập trung ở 4 - 5 lỗ vít đầu gần. Việc uốn nếp bằng tay tại bàn mổ làm giảm độ cứng của cấu hình kết hợp xương và kéo dài thời gian phẫu thuật. Ngoài ra, góc bắt vít an toàn từ lỗi cầu ngoài vào lỗi cầu trong nhằm tránh phạm vào hố gian lỗi cầu vẫn chưa được xác định rõ. Biến chứng vít phạm vào hố gian lỗi cầu gây tổn thương dây chằng chéo là một nguyên nhân gây hạn chế vận động khớp gối không hồi phục được ghi nhận trong y văn.⁶

Offset phía sau lỗi cầu đùi (PCO) là thông số có ý nghĩa lâm sàng không chỉ trong việc cố định xương gãy. Ở phẫu thuật thay khớp gối toàn phần, Bellemans và cộng sự đã chứng minh rằng mỗi mm PCO giảm sau phẫu thuật

Tác giả liên hệ: Trần Nguyễn Phương

Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

Email: phuong.tn@umc.edu.vn

Ngày nhận: 15/04/2026

Ngày được chấp nhận: 11/05/2026

dẫn đến mất khoảng 6° gấp gối tối đa - một phát hiện ảnh hưởng tới sự lựa chọn kích cỡ khớp nhân tạo.⁷ Thông số PCO đặc thù của từng nhóm dân số là yếu tố quan trọng để lựa chọn khớp nhân tạo phù hợp.

Dù vậy, hiện chưa có nghiên cứu nào trong y văn mô tả đầy đủ đặc điểm hình thái ba chiều của LCN xương đùi ở người Việt Nam bằng phương pháp đo đạc trên phim CLVT tiêu chuẩn. Nghiên cứu này nhằm mục tiêu giải quyết khoảng trống đó thông qua việc xác định đặc điểm hình thái LCN trên ba mặt phẳng chuẩn và xác định sự khác biệt theo giới tính, đồng thời thiết lập sự tương quan giữa các thông số có ứng dụng trực tiếp trong thiết kế dụng cụ và lập kế hoạch phẫu thuật.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Phim chụp CLVT dựng hình mạch máu chi dưới tại Bệnh viện Chợ Rẫy từ tháng 1/2021 đến tháng 12/2023 được sàng lọc. Do đặc điểm của nguồn dữ liệu (chụp CLVT mạch máu chỉ định trên lâm sàng), mẫu nghiên cứu đại diện cho nhóm người Việt Nam trung niên và cao tuổi, không phải đại diện cho người Việt Nam trưởng thành.

Tiêu chuẩn lựa chọn

Tuổi ≥ 18 , phim CLVT ghi lại toàn bộ hai xương đùi, bao gồm khớp háng và khớp gối.

Tiêu chuẩn loại trừ

+ Biến dạng bẩm sinh hoặc mắc phải (u bướu, thoái hoá khớp háng hoặc khớp gối có biểu hiện gai xương, nang xương dưới sụn, hoặc đặc xương dưới sụn)

+ Gãy xương đùi cũ hoặc mới hoặc trật khớp; bằng chứng hình ảnh của phẫu thuật xương đùi trước đó.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

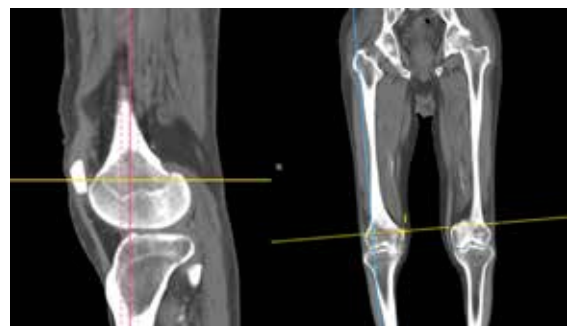
- Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

Cỡ mẫu: được tính theo công thức ước tính giá trị trung bình quần thể (độ tin cậy 95%, sai số tương đối 0,02) dựa trên tham số của Matsuda và cộng sự (chiều dài trước-sau nửa sau lồi cầu ngoài: trung bình 24,1 mm, độ lệch chuẩn 2,4 mm), cho cỡ mẫu tối thiểu là 95 xương đùi. Đây là nghiên cứu hình thái học so sánh phải-trái trong cùng cá thể do đó đơn vị phân tích là xương đùi, không phải là cá thể. Sự khác biệt giữa bên phải và bên trái được kiểm định bằng phép kiểm t bất cặp.

Phương pháp thu thập số liệu

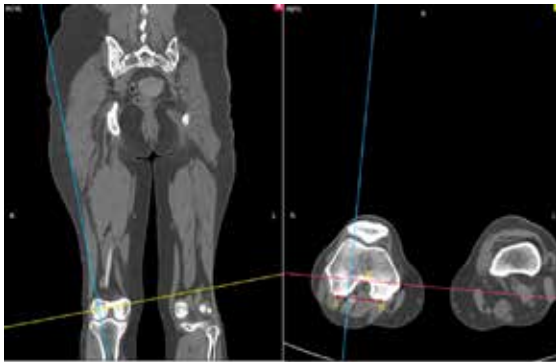
* Thiết lập các mặt phẳng chuẩn quy ước: Hệ toạ độ Oxyz được đặt tâm tại hình tròn nội tiếp cung sau lồi cầu ngoài: trục Ox theo phương ngang, Oy theo trục dọc (hướng gần), Oz theo phương trước-sau. Ba mặt phẳng chuẩn quy ước được xác định như sau:

- Lát cắt ngang chuẩn quy ước: đi qua đồng thời vị trí bắt đầu mỏng của vỏ xương đặc ở mặt trước LCN và điểm I ở cực trên của lồi cầu trong xương đùi (Hình 1).



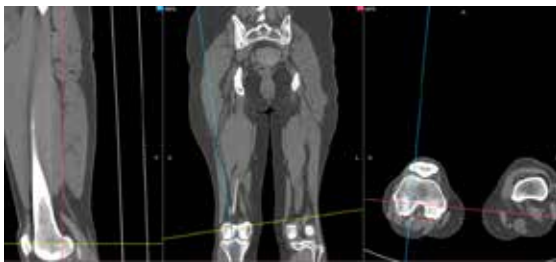
Hình 1. Minh họa lát cắt ngang chuẩn quy ước

- Lát cắt đứng ngang chuẩn quy ước (Hình 2): lát cắt đi qua đồng thời điểm K (là điểm lõm vào sâu nhất của hố gian lồi cầu) và song song với đoạn thẳng AB (với A và B là điểm cực sau nhất của LCN và lồi cầu trong).



Hình 2. Minh họa lát cắt đứng ngang chuẩn quy ước

- Lát cắt đứng dọc chuẩn quy ước: vuông góc với lát cắt ngang chuẩn quy ước, đi qua trục dọc của thân xương đùi (trục Oy) và song song với mặt phẳng đứng dọc của LCN (Hình 3).



Hình 3. Minh họa lát cắt đứng dọc chuẩn quy ước

* Các thông số đo đạc:

- Trên mặt phẳng đứng ngang (Hình 4):

+ Chiều cao móm trên LCN (h, mm) khoảng cách từ đường khớp dưới của LCN đến điểm lồi ra ngoài nhất.

+ Góc cong trên LCN (Supracondylar curve angle - SCA°): góc tù ở vị trí cong lõm ở phía trên móm trên LCN, được đo bởi 3 điểm H, M và N.

+ Góc cong của LCN (°): góc tạo bởi ba điểm U, H, L, với H là điểm lồi ra ngoài nhất của móm trên LCN.



Hình 4. Minh họa đo đạc trên mặt phẳng đứng ngang

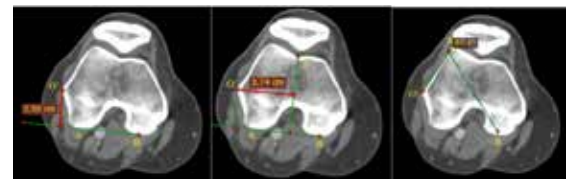
- Trên mặt phẳng ngang: (Hình 5)

+ Chiều dài LCN (l, mm): khoảng cách ngắn nhất từ điểm A' (điểm nằm phía trước nhất của LCN) đến đường thẳng đi qua A và B.

+ Chiều dài lồi cầu sau ngoài (l', mm): khoảng cách ngắn nhất từ điểm lồi ra ngoài nhất của lồi cầu ngoài (điểm O') tới đường thẳng đi qua A và B.

+ Chiều rộng LCN (w, mm): khoảng cách ngắn nhất từ điểm ngoài nhất của LCN (điểm O) tới đường thẳng dTG.

+ Góc bắt vít đến lồi cầu trong (α°): góc tạo bởi 2 đường thẳng: đường thẳng O'A' và đường thẳng qua B tiếp tuyến với cạnh trong của hố gian lồi cầu.



Hình 5. Minh họa đo đạc trên mặt phẳng ngang

- Trên mặt phẳng đứng dọc: (Hình 6)

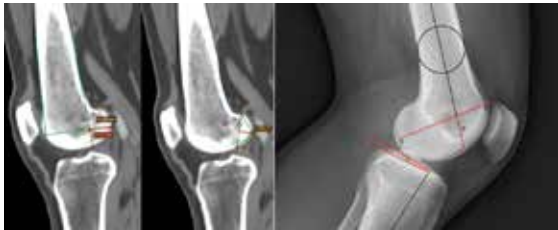
+ Chiều dài trước-sau của LCN (b): khoảng cách từ điểm sau nhất của mặt khớp phía sau của lồi cầu đùi tới đường thẳng tiếp tuyến với đường vỏ trước thân xương đùi.

+ Chiều dài trước-sau của lồi cầu ngoài phía sau bờ sau thân xương đùi (a): khoảng cách từ điểm sau nhất của mặt khớp phía sau của lồi cầu đùi tới đường thẳng tiếp tuyến với đường vỏ sau thân xương đùi.

+ Tỷ số offset phía sau lồi cầu đùi (a/b): tỷ lệ giữa a và b nhân với 100%.

+ Góc cong phía sau LCN: góc cong ra phía sau của khối LCN, được tạo bởi 3 điểm E, P, F.

+ Góc gấp của LCN: góc giữa đường thẳng trục dọc đầu dưới xương đùi và trục của LCN xương đùi.



Hình 6. Minh họa đo đặc trên mặt phẳng đứng dọc

Xử lý số liệu

Dữ liệu được nhập vào Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm Stata 14.0. Biến số liên tục được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Phân phối chuẩn được đánh giá bằng kiểm định Shapiro-Wilk. Phép kiểm t hai mẫu độc lập so sánh các thông số giữa nam và nữ; phép kiểm t bắt cặp so sánh giữa bên phải và bên trái. Hệ số tương quan Pearson (r) và

phương trình hồi quy tuyến tính được tính cho các cặp biến số xác định trước. Tất cả kiểm định đều hai phía; ngưỡng ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh phê duyệt (Quyết định số 237/HĐĐĐ-ĐHYD ngày 29 tháng 1 năm 2024). Do dữ liệu được trích xuất hồi cứu từ kho lưu trữ hình ảnh ẩn danh, nên không cần yêu cầu đồng thuận của cá nhân.

III. KẾT QUẢ

1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu gồm 112 xương đùi từ 56 bệnh nhân (86 nam [76,8%], 26 nữ [23,2%]; tỷ lệ nam:nữ $\approx 3:1$). Tuổi trung bình là $63,46 \pm 11,13$ tuổi (thấp nhất 19, cao nhất 80). Tuổi trung bình nữ ($68,28 \pm 9,73$) cao hơn nam ($62,00 \pm 11,21$) nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,064$). Xương đùi phải và trái có số lượng bằng nhau (56 mẫu mỗi bên).

2. Các thông số trên mặt phẳng đứng ngang

Bảng 1 tóm tắt các phép đo trên mặt phẳng đứng ngang. Chiều cao mỏm trên LCN ở nam lớn hơn nữ. Góc cong trên LCN tương đương độ cong xương khoảng 13° . Giá trị này ở bên phải lớn hơn có ý nghĩa so với bên trái. Không có sự khác biệt có ý nghĩa về góc cong của LCN theo giới tính hay theo bên.

Bảng 1. Các thông số trên mặt phẳng đứng ngang

Thông số	Chung	Nam	Nữ	p (giới)	p (bên)
Chiều cao mỏm trên LCN (mm)	$23,89 \pm 2,03$	$24,28 \pm 1,94$	$22,61 \pm 1,86$	0,008*	0,521
Góc cong trên LCN ($^\circ$)	$166,67 \pm 5,57$	$166,54 \pm 5,02$	$167,30 \pm 7,38$	0,544	0,005*
Góc cong của LCN ($^\circ$)	$127,50 \pm 5,28$	$127,14 \pm 5,02$	$128,87 \pm 4,82$	0,164	0,663

*Có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). LCN: lồi cầu ngoài xương đùi.

Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung bình ($\bar{x}$) độ lệch chuẩn (SD)

3. Các thông số trên mặt phẳng ngang

Bảng 2 trình bày các thông số trên mặt phẳng ngang. Chiều dài và chiều rộng LCN trung bình lớn hơn có ý nghĩa ở nam so với nữ. Không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa hai bên.

Góc đường đi an toàn của vít trung bình là $70,74 \pm 5,73^\circ$ (tối thiểu $58,5^\circ$, tối đa $82,9^\circ$), ở nam giới lớn hơn đáng kể so với nữ giới, và không có sự khác biệt đáng kể giữa hai bên.

Bảng 2. Các thông số trên mặt phẳng ngang

Thông số	Chung	Nam	Nữ	p (giới)	p (bên)
Chiều dài LCN (mm)	$59,52 \pm 3,04$	$60,31 \pm 2,64$	$56,73 \pm 2,70$	$< 0,001^*$	0,095
Chiều dài LC sau ngoài (mm)	$22,90 \pm 2,13$	$23,30 \pm 2,01$	$21,33 \pm 1,68$	$< 0,001^*$	0,097
Chiều rộng LCN (mm)	$39,32 \pm 3,18$	$40,36 \pm 2,62$	$35,87 \pm 2,39$	$< 0,001^*$	0,176
Góc bắt vít an toàn ($^\circ$)	$70,74 \pm 5,73$	$71,80 \pm 5,44$	$67,22 \pm 5,45$	$0,010^*$	0,273

*Có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung bình ($\bar{x}$) độ lệch chuẩn (SD)

4. Các thông số trên mặt phẳng đứng dọc

Bảng 3 trình bày các thông số trên mặt phẳng đứng dọc. Chiều dài AP trung bình lớn hơn có ý nghĩa ở nam so với nữ. PCO không có

sự khác biệt giữa hai bên và hai giới. Góc cong phía sau LCN và góc gấp của LCN không có sự khác biệt có ý nghĩa theo giới tính hay theo bên.

Bảng 3. Các thông số trên mặt phẳng đứng dọc

Thông số	Chung	Nam	Nữ	p (giới)	p (bên)
Chiều dài AP (mm)	$49,73 \pm 3,01$	$50,27 \pm 2,65$	$48,52 \pm 3,17$	$0,012^*$	0,063
PCO (mm)	$22,74 \pm 2,15$	$22,89 \pm 2,04$	$22,27 \pm 2,37$	0,412	0,882
PCOR (%)	$44,67 \pm 3,77$	$44,38 \pm 3,22$	$45,55 \pm 4,42$	0,201	0,640
Góc cong phía sau LCN ($^\circ$)	$117,28 \pm 5,70$	$117,11 \pm 5,22$	$117,67 \pm 7,38$	0,678	0,417
Góc gấp LCN ($^\circ$)	$97,20 \pm 2,22$	$97,42 \pm 2,09$	$96,60 \pm 2,04$	0,115	0,204

PCO: offset phía sau lõi cầu đùi; PCOR: tỉ số offset ($PCO/AP \times 100\%$).

*Có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung bình ($\bar{x}$) độ lệch chuẩn (SD)

5. Tương quan giữa các thông số

Bảng 4 tóm tắt các tương quan có ý nghĩa. Chiều dài lõi cầu sau ngoài tương quan thuận với tổng chiều dài LCN theo phương trình hồi quy: chiều dài lõi cầu sau ngoài = $0,4305 \times$ chiều dài LCN - 2,7639. Chiều dài AP tương

quan thuận mạnh với PCO theo phương trình hồi quy: $PCO = 0,3859 \times AP + 2,9461$. Chiều rộng LCN tương quan thuận mức độ vừa với góc bắt vít an toàn. Góc cong trên LCN tương quan thuận yếu với góc cong của LCN.

Bảng 4. Các tương quan Pearson nội thông số có ý nghĩa

Cặp biến số	r (phải)	p (phải)	r (trái)	p (trái)	Mức độ
Chiều dài lồi cầu sau ngoài vs. chiều dài LCN	0,62	< 0,001	0,55	< 0,001	Mạnh
Chiều dài AP vs. PCO	0,54	< 0,001	0,62	< 0,001	Mạnh
Chiều rộng LCN vs. góc bắt vít an toàn	0,48	0,0002	0,46	0,0004	Vừa
Góc cong trên LCN vs. góc cong LCN	0,37	0,048	0,38	0,044	Yếu

LCN: lồi cầu ngoài xương đùi; PCO: offset phía sau lồi cầu đùi; AP: chiều dài trước-sau lồi cầu ngoài

IV. BÀN LUẬN

Tuổi trung bình của nhóm bệnh nhân là $63,46 \pm 11,13$ phản ánh bối cảnh lâm sàng của chỉ định chụp CLVT dựng hình mạch máu tại bệnh viện tuyến cuối, cao hơn so với các nghiên cứu giải phẫu sử dụng xác hoặc MRI ở Đông Á - Wang và cộng sự⁸ báo cáo tuổi trung bình $23,26 \pm 1,39$ tuổi ở thanh niên Mông Cổ; Fan và cộng sự⁹ ghi nhận tuổi $48,3 \pm 13,7$ ở dân số Trung Quốc. Do đó, kết quả của nghiên cứu này đại diện cho nhóm người Việt Nam trung niên và cao tuổi, và các phân tích cần được diễn giải trong phạm vi nhóm tuổi này. Các trường hợp thoái hoá khớp trên phim được loại trừ có hệ thống, giảm thiểu nguy cơ sai lệch do tái cấu trúc xương liên quan đến tuổi làm ảnh hưởng độ chính xác của phép đo. Tỷ lệ nam chiếm đa số (76,8%) phản ánh phân bố giới tính của bệnh nhân được chỉ định chụp CLVT mạch máu tại cơ sở nghiên cứu.

Chiều dài LCN trung bình ($59,52 \pm 3,04$ mm) nhỏ hơn so với dân số Trung Âu, Pinskerova và cộng sự báo cáo $63,4 \pm 4,1$ mm ở người Séc - nhưng phù hợp với dân số Hàn Quốc ($58,4 \pm 2,8$ mm theo Kim và cộng sự), phù hợp với nhận định xương đùi người châu Á nhỏ hơn người châu Âu.^{10,11} Mức độ khác biệt theo giới tính về chiều rộng LCN (40,36 so với 35,87 mm, $\Delta = 4,49$ mm, $p < 0,001$) khẳng định kết quả của Srivastava và cộng sự, ghi nhận rằng kích thước lồi cầu đùi có thể phân biệt giới tính với

độ chính xác đến 85% ở người Ấn Độ.¹² Những phát hiện này củng cố quan điểm cần có dụng cụ kết hợp xương kích thước phù hợp theo giới tính ở người Việt Nam.

Phát hiện có ý nghĩa quan trọng là góc cong trên LCN trung bình $166,67^\circ$, tương ứng với độ cong xương thực tế khoảng 13° , gần gấp đôi so với độ cong $5 - 7^\circ$ được tích hợp trong hầu hết các nẹp khoá đầu dưới xương đùi hiện có. Bedard và cộng sự đã từng chứng minh rằng không có nẹp tạo hình sẵn nào đạt được sự tiếp xúc xương-nẹp chấp nhận được với vùng trên lồi cầu, và định lượng khoảng cách trung bình từ xương đến nẹp là 4 - 7 mm ở các lỗ vít đầu gần.⁴ Hwang và cộng sự đã xác nhận trong nghiên cứu trên xác người Hàn Quốc rằng việc uốn nẹp bằng tay làm giảm độ cứng của cấu hình kết hợp xương đến 25% và tăng nguy cơ thất bại kết hợp xương.⁵

Sự khác biệt có ý nghĩa về góc cong trên lồi cầu ngoài giữa bên phải ($168,50^\circ$) và bên trái ($165,73^\circ$, $p = 0,005$), mặc dù nhỏ về trị số tuyệt đối, gợi ý rằng thiết kế nẹp không đối xứng hai bên có thể tối ưu hoá thêm sự áp sát xương-nẹp. Về mặt thực hành, phẫu thuật viên nên kiểm tra sự áp sát của nẹp trên C-arm trước khi khoá, và cân nhắc uốn thêm ở 1 - 2 lỗ vít đầu gần.

Góc đường đi an toàn tối thiểu trung bình của vít là $70,74 \pm 5,73^\circ$ (tối thiểu $58,5^\circ$) thiết lập

ranh giới dưới mà nếu thấp hơn, các vít bắt từ bề mặt nẹp bên sẽ xâm phạm khuyết liên lồi cầu và có nguy cơ gây chấn thương dây chằng chéo. Collinge và cộng sự⁶ nhấn mạnh tầm quan trọng của việc xác nhận bằng máy tăng sáng bên trong phẫu thuật rằng đầu vít không vượt qua đường Blumensaat, đặc biệt đối với vít liên lồi cầu xa nhất. Phát hiện của chúng tôi rằng nam giới yêu cầu góc tối thiểu lớn hơn ($71,80^\circ$ so với $67,22^\circ$ ở nữ giới, $p = 0,010$) có ý nghĩa thực tiễn: vì lồi cầu của nam giới vừa dài hơn vừa rộng hơn, ranh giới vỏ xương trong về mặt hình học xa hơn so với điểm vào bên, nghịch lý thay lại đòi hỏi một quỹ đạo hướng vào trong dốc hơn. Các phẫu thuật viên nên lập kế hoạch trước quỹ đạo vít dựa trên chiều rộng LFC của bệnh nhân, lồi cầu rộng hơn cho phép các góc nông hơn, và mối quan hệ này được định lượng bởi tương quan trung bình ($r \approx 0,48$) giữa chiều rộng LFC và góc vít an toàn được xác định trong dữ liệu của chúng tôi.

PCO trung bình của lồi cầu ngoài là 22,74 mm và PCOR là 44,67% trong nghiên cứu này phù hợp với dữ liệu của Bao và cộng sự (PCO lồi cầu ngoài 23,8 mm ở dân số Trung Quốc) và Johal và cộng sự (PCOR $\approx 44\%$ ở dân số Anh, mặc dù giá trị tuyệt đối cao hơn: 28,1 mm, phản ánh sự khác biệt về kích thước xương tuyệt đối giữa các quần thể).^{13,14} Sự tương đồng về PCOR qua các dân số có kích thước xương khác nhau này ủng hộ việc sử dụng tiêu chí lựa chọn dụng cụ dựa trên tỉ số thay vì trị số tuyệt đối trong phẫu thuật thay khớp gối toàn phần ở bệnh nhân châu Á.

Tương quan AP-PCO mạnh ($r = 0,54 - 0,62$) và phương trình hồi quy dẫn xuất ($PCO = 0,3859 \times AP + 2,9461$) cung cấp công cụ lập kế hoạch trước mổ thực tiễn: với mỗi 10 mm tăng thêm của chiều dài AP đo được, PCO dự kiến tăng khoảng 3,86 mm. Phẫu thuật viên thực

hiện thay khớp gối có thể sử dụng chiều dài AP đo trên phim CLVT trước mổ để ước tính PCO gốc của bệnh nhân và lựa chọn mức cắt xương đùi phía sau bảo tồn được PCO đó, phù hợp với mối quan hệ đã được Bellemans và cộng sự thiết lập.⁷

Nghiên cứu có một số hạn chế. Dữ liệu được trích xuất từ phim chụp CLVT mạch máu, đưa vào sai lệch lựa chọn về phía bệnh nhân lớn tuổi có bệnh lý mạch máu, dẫn đến đại diện không đầy đủ cho người Việt Nam trẻ khỏe mạnh. Mặc dù thoái hoá khớp rõ trên phim là tiêu chuẩn loại trừ, việc kiểm soát hoàn toàn các thay đổi xương vi thể liên quan đến tuổi vẫn là hạn chế không thể tránh khỏi với thiết kế nghiên cứu hồi cứu. Cuối cùng, dữ liệu về BMI, yếu tố ảnh hưởng đến kích thước xương, không có sẵn trong hồ sơ hình ảnh.

V. KẾT LUẬN

Trên nhóm người Việt Nam trung niên và cao tuổi, độ cong trên LCN xương đùi trung bình ($\approx 13^\circ$) vượt đáng kể so với độ cong tích hợp trong nẹp khoá thương mại hiện hành ($5-7^\circ$), đây là phát hiện có ý nghĩa lâm sàng quan trọng nhất của nghiên cứu này. Sự khác biệt hình thái theo giới tính có ý nghĩa thống kê được ghi nhận ở chiều dài, chiều rộng LCN, chiều cao mỏm trên LCN và góc bắt vít an toàn, nhấn mạnh nhu cầu lựa chọn dụng cụ phân tầng theo giới. Giá trị PCO và PCOR của lồi cầu ngoài nhất quán với dữ liệu quốc tế theo tỉ lệ, và phương trình hồi quy AP-PCO ($PCO = 0,3859 \times AP + 2,9461$) cung cấp công cụ lập kế hoạch trước mổ được kiểm định cho thay khớp gối toàn phần. Những dữ liệu này là tài liệu tham chiếu giải phẫu học để tối ưu kết hợp xương gãy đầu dưới xương đùi và lập kế hoạch thay khớp gối toàn phần cho bệnh nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trikha V, Gupta A. Implantology of fractures of the distal femur. In: Banerjee A, Biberthaler P, Shanmugasundaram S, eds. *Handbook of Orthopaedic Trauma Implantology*. Springer; 2023:1-24.
2. Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T. *AO Principles of Fracture Management*. 3rd ed. Georg Thieme Verlag; 2018.
3. Hussain F, Abdul Kadir MR, Zulkifly AH, et al. Anthropometric measurements of the human distal femur: a study of the adult Malay population. *Biomed Res Int*. 2013;2013:175056. doi:10.1155/2013/175056.
4. Bedard JC, Tanner S, Cameron J, Jeray KJ, Adams JD Jr. Analysis of the fit of modern pre-contoured distal femur plates. *J Orthop Trauma*. 2020; 34(4): e134-e139. doi: 10.1016/j.injury.2020.01.009.
5. Hwang JH, Oh JK, Oh CW, Yoon YC, Choi HW. Mismatch of anatomically pre-shaped locking plate on Asian femurs could lead to malalignment in minimally invasive plating of distal femoral fractures: a cadaveric study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012; 132(1): 51-56.
6. Collinge CA, Gardner MJ, Crist BD. Pitfalls in the application of distal femur plates for fractures. *J Orthop Trauma*. 2011; 25(11): 695-706. doi:10.1097/BOT.0b013e31821d7a56.
7. Bellemans J, Banks S, Victor J, Vandenuecker H, Moemans A. Fluoroscopic analysis of the kinematics of deep flexion in total knee arthroplasty: influence of posterior condylar offset. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84(1): 50-53. doi: 10.1302/0301-620X.84B1.112432.
8. Wang B, Zhang G, Pu R, et al. Clinical significance of distal femur morphology in a healthy Mongolian youth population. *Sci Rep*. 2023; 13:8187. doi: 10.1038/s41598-023-35463-3.
9. Fan L, Xu T, Li X, Zan P, Li G. Morphologic features of the distal femur and tibia plateau in Southeastern Chinese population: a cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96(46): e8524. doi:10.1097/MD.00000000000008524.
10. Pinskerova V, Nemec K, Landor I. Gender differences in the morphology of the trochlea and the distal femur. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014; 22(10): 2342-2349. doi:10.1007/s00167-014-3186-z.
11. Kim DI, Kwak DS, Han SH. Sex determination using discriminant analysis of the medial and lateral condyles of the femur in Koreans. *Forensic Sci Int*. 2013; 233(1-3): 121-125. doi:10.1016/j.forsciint.2013.08.028.
12. Srivastava R, Saini V, Rai RK, Pandey S, Tripathi SK. A study of sexual dimorphism in the femur among North Indians. *J Forensic Sci*. 2012; 57(1): 19-23. doi:10.1111/j.1556-4029.2011.01885.x.
13. Wang W, Tsai TY, Yue B, Kwon YM, Li G. Posterior femoral condylar offsets of a Chinese population. *Knee*. 2014; 21(2): 553-556. doi:10.1016/j.knee.2013.03.010.
14. Johal P, Williams A, Wragg P, Hunt D, Gedroyc W. Tibio-femoral movement in the living knee: a study using interventional MRI. *J Biomech*. 2005; 38(2): 269-276. doi:10.1016/j.jbiomech.2004.02.008.

Summary

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE LATERAL FEMORAL CONDYLE: A CT-BASED ANATOMICAL STUDY

A descriptive cross-sectional study of 112 femurs from CT angiography scans at Cho Ray Hospital (January 2021-December 2023) was conducted to establish lateral femoral condyle (LFC) reference data in a Vietnamese middle-aged and elderly population. Mean LFC length was 59.52 ± 3.04 mm; mean width was 39.32 ± 3.18 mm. The supracondylar curve angle (SCA) was $166.67 \pm 5.57^\circ$. The minimum safe screw trajectory angle was $70.74 \pm 5.73^\circ$, significantly greater in males than females. Mean posterior condylar offset (PCO) was 22.74 ± 2.15 mm; the PCO ratio (PCOR) was $44.67 \pm 3.77\%$. Strong positive correlations were identified between posterolateral condyle length and total LFC length ($r = 0.62$, $p < 0.001$), and between anteroposterior condylar length and PCO ($r = 0.54 - 0.62$, $p < 0.001$). Significant sex differences were observed across most parameters; no side-to-side asymmetry was found. Vietnamese adults demonstrate a supracondylar bow substantially exceeding current plate designs and marked sex-based morphological variation. These findings provide an anatomical reference for locking plate design and surgical planning in distal femoral fracture fixation and total knee arthroplasty.

Keywords: Lateral femoral condyle, distal femoral fracture, posterior condylar offset.