

โครงการจัดสร้างข้อสะโพกเทียมสำหรับประชากรไทย
การวัดขนาดทางกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้น
การสร้างแบบจำลองกระดูกต้นขา และ
การวิเคราะห์จำนวนขนาดสำหรับ
การจัดสร้างข้อสะโพกเทียม

นาย ภาพ เหลืองจามิกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**THE FEMORAL PROSTHESIS FOR THAI PEOPLE
PROXIMAL FEMORAL PARAMETER
FEMORAL MODEL
AND SIZING**

Mr. Pobe Luangjarmekorn

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Biomedical Engineering
(Interdisciplinary Program)**

Graduate School

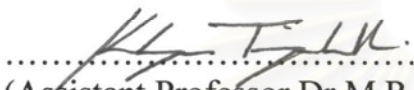
Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University


Thesis Title: THE FEMORAL PROSTHESIS FOR THAI
PEOPLE PROXIMAL FEMORAL PARAMETER,
FEMORAL MODEL AND SIZING
By Mr. Pobe Luangjarmekorn
Field of study Biomedical Engineering
Thesis Advisor Professor Pibul Itiravivong, M.D.
Thesis Co-advisor Associate Professor Vajara Wilairat, M.D.
Pairat Tangpornprasert, PhD

Accepted by the Graduated School, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

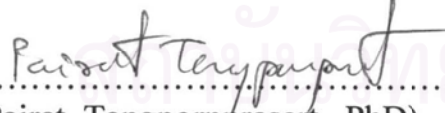

..... Vice President
Acting Dean of the Graduate School
(Assistant Professor Dr.M.R.Kalaya Tingsabadh)

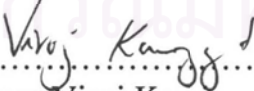
THESIS COMMITTEE


.....Chairman
(Associate Professor Prakt Tienboon, M.D.)


..... Thesis Principle advisor
(Professor Pibul Itiravivong, M.D.)


..... Thesis Co – advisor
(Associate Professor Vajara Wilairat, M.D.)


..... Thesis Co – advisor
(Pairat Tangpornprasert , PhD)


..... External Member
(Associate Professor Viroj Kawinwonggowit, M.D.)

นพ. ภาพ เหลืองจามิกร : โครงการจัดสร้างข้อสะโพกเทียมสำหรับประชากรไทย การวัดขนาดทางกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้น การสร้างแบบจำลองกระดูกต้นขา และการวิเคราะห์จำนวนขนาดสำหรับการจัดสร้างข้อสะโพกเทียม. (THE FEMORAL PROSTHESIS FOR THAI PEOPLE PROXIMAL FEMORAL PARAMETER FEMORAL MODEL AND SIZING) อ.ที่ปรึกษา : ศ.นพ.พิบูลย์ อธิธรรมวิวงศ์ , อ.ที่ปรึกษาร่วม :รศ.นพ. วัชรวิไลรัตน์ , 34 หน้า

ข้อมูลการวัดขนาดทางกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้นในคนไทย 114 คน ถูกวัดจากภาพถ่ายรังสีในแนว AP และ Lateral โดยหาค่าเฉลี่ยความกว้างของกระดูกต้นขาส่วนต้นที่ระดับรอยตัดคอกระดูก และที่ต่ำกว่ารอยตัดคอกระดูกที่ระดับ 20, 40, 60 มม. ในแนว AP คือ 45.14, 27.82, 18.79, 15.14 และ 11.77 มม และในแนว Lateral คือ 44.21, 28.67, 19.54, 16.06 และ 14.08 มม. ตามลำดับ ความยาวของกระดูกต้นขาจากตำแหน่งของส่วนที่แคบที่สุดของกระดูกต้นขาวัดจากระดับรอยตัดคอกระดูกมีค่าโดยเฉลี่ย คือ 124.54 มม. และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับขนาดทางกายวิภาคของคนเกาหลี ฝรั่งเศส และ อเมริกัน พบว่า ในแนว AP ความกว้างของกระดูกต้นขาบริเวณ Metaphysis ในคนไทยจะกว้างกว่าคนฝรั่งเศส และอเมริกันอย่างมีนัยสำคัญและ ความกว้างของส่วนที่แคบที่สุดจะแคบกว่า คนฝรั่งเศสและอเมริกาส่วนในแนว Lateral พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับคนเกาหลี พบว่าในแนว AP ความกว้างของกระดูกต้นขาบริเวณ Metaphysis ในคนไทยจะแคบกว่าและ ความกว้างของส่วนที่แคบที่สุด จะกว้างกว่า คนเกาหลี ส่วนในแนว Lateral พบว่าคนไทยกว้างกว่าของคนเกาหลีทั้งสองส่วน กายวิภาคของกระดูกต้นขาคนไทยแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ตามค่า Canal Flaring Index (CFI) คือกลุ่ม Standard (CFI 3.0-4.7) ร้อยละ 75 กลุ่ม Stovepipe (CFI < 3.0) ร้อยละ 9.5 และกลุ่ม Champagne glass (CFI > 4.7) ร้อยละ 15.52 จากข้อมูลจะสร้างแบบจำลองกระดูกต้นขาส่วนต้นของคนไทยโดยใช้โปรแกรม MIMIC และนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดจำนวนขนาดของข้อสะโพกเทียมที่ใช้ในการครอบคลุมประชากรไทยให้ได้มากที่สุดพบว่า ถ้ากำหนดให้มี 3, 4, 5, 6 และ 7 ขนาดจะ ครอบคลุมประชากรไทยได้ประมาณร้อยละ 57.9, 63.2, 69.3, 74.6 และ 94.74 ตามลำดับ

สาขาวิชา ...วิศวกรรมชีวเวช.....

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิติต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4989261120 : BIOMEDICAL ENGINEERING

KEY WORD : PROSTHESIS FOR THAI PEOPLE ,FEMORAL PARAMETER , MODEL

POBE LUANGJARMEKORN : THE FEMORAL PROSTHESIS FOR THAI PEOPLE
 PROXIMAL FEMORAL PARAMETER FEMORAL MODEL AND SIZING. THESIS
 ADVISOR : PROFESSOR PIBUL ITIRAVIVONG , M.D. THESIS COADVISOR
 ASSOCIATE PROFESSOR VAJARA WILAIRAT M.D, 34 pp.

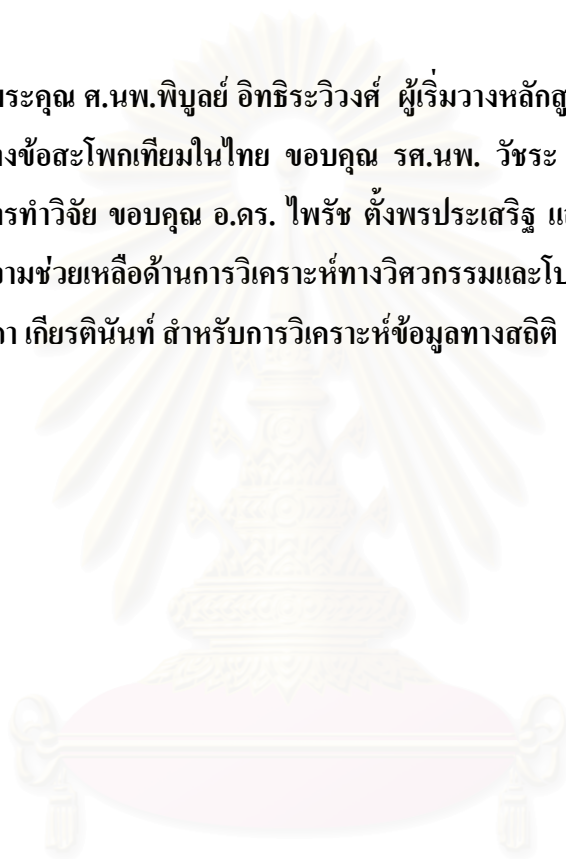
Anthropometric data on Antero-posterior (AP) and lateral view of proximal femoral bone of 114 hips in 114 Thai patients were measured using plain X-ray. The mean medio-lateral (ML) width at zero position, 20, 40, 60 mm. below zero position and isthmus position were 45.14, 27.82, 18.79, 15.14 and 11.77 mm. respectively. The mean AP widths were 44.21, 28.67, 19.54, 16.06 and 14.08 mm. respectively. The isthmus length in AP view was 124.54 mm. These data were compared with Korean, French and American and found that the ML width in metaphyseal area were wider than French and American (statistical significant , $p < 0.05$) and the ML width at isthmus area were narrower ($p < 0.05$). In lateral view, the AP width between Thai, French and American people were not different. Comparing with Korean data, the ML width of Thai patients were narrower and isthmus width were wider than Korean. ($p < 0.05$). In lateral view, the AP widths of all regions in Thai were wider. ($p < 0.05$) The proximal geometry were classified in 3 types by the canal flaring index (CFI). Standard type (CFI = 3.0-4.7) was 75%, stovepipe type (CFI < 3.0) was 9.5% and champagne glass type (CFI > 4.7) was 15.5%.

From the anthropometric data of Thai proximal femur, we can draw the diagram of AP and lateral view of Thai proximal femur and simulate the 3D femoral model of Thai population by using program MIMIC. In the process of sizing the proximal femoral prosthesis for covering the Thai population, by using 3, 4, 5, 6 and 7 sizes , we cover Thai populations 57.9%, 63.25%, 69.3%, 74.6% and 94.74% respectively.

Field of Study ...Biomedical Engineering..... Student's Signature
 Advisor's Signature
 Academic Year2007..... Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศ.นพ.พิบูลย์ อธิระวิวงศ์ ผู้ริ่่มวางหลักสูตรวิศวกรรมชีวเวช และริ่เริ่มแนวคิดในการสร้างข้อสอบโทกเทียมในไทย ขอขอบคุณ รศ.นพ. วัชระ วิไลรัตน์ สำหรับข้อคิด และข้อเสนอแนะในการทำวิจัย ขอขอบคุณ อ.ดร. ไพรัช ตั้งพรประเสริฐ และ อ.ดร. ชัญญาพันธ์ วิรุพหุศรี สำหรับความช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และขอขอบคุณคุณมัตติกา เกียรตินันท์ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ทบทวนวรรณกรรม.....	2
3. วิธีการศึกษา.....	5
- การเลือกกลุ่มศึกษา.....	5
- กระบวนการวัดภาพถ่ายรังสี.....	6
- ค่า Femoral Parameters.....	6
- วิธีการวัดค่า Femoral Parameters	7
- การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	10
4. ผลการศึกษา.....	12
- ค่าเฉลี่ย Femoral Parameters ทั้งหมด.....	12
- การเปรียบเทียบค่า Femoral parameters กับ ประชากรอื่นๆ.....	14

- การเปรียบเทียบค่า Femoral parameter ของกลุ่มผู้ป่วย โดยแบ่งตามเพศ อายุ และ โรคที่เข้ารับการผ่าตัด	16
- การสร้างแบบจำลองกระดูกต้นขาของคนไทย.....	22
- การหาจำนวนขนาดของข้อสะโพกเทียม (Sizing of Prosthesis)....	24
5. บทวิจารณ์.....	27
- การเปรียบเทียบค่า Femoral parameters กับ คนชาติอื่นๆ	
- การวิเคราะห์จำนวนขนาดที่จำเป็นในการจัดสร้างข้อสะโพกเทียม	
6. ข้อเสนอ.....	31
รายการอ้างอิง.....	32
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	34

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่จะศึกษาโดยแยกตาม เพศ.....	5
1.2 ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่จะศึกษาโดยแยกตาม อายุ และ โรค.....	5
2. ตารางสรุปค่า femoral parameter ที่วัดจากภาพ X-ray ในแนว AP และ Lateral	10
3. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย femoral parameter ในแนว Medio-lateral	12
4. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย femoral parameter ในแนว Antero-Posterior	13
5. ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า femoral parameters ในกลุ่มประชากรต่างๆ.....	15
6. ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของชายและหญิงในกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษา.....	17
7. ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษาโดยแยกตามกลุ่มอายุ.....	18
8. ตารางแสดงค่า CFI ในกลุ่มอายุต่างๆ.....	19
9. ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters โดยแยกตามกลุ่ม โรคที่ เป็นสาเหตุของการผ่าตัด.....	21
10. ตารางแสดงความครอบคลุมของประชากรเมื่อกำหนดจำนวนขนาดต่างๆ.....	25
11. ตารางแสดงค่า ML width ที่ตำแหน่งต่างๆ ของการจัดกลุ่มแบบ 7 ขนาด	26
12. ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ครอบคลุมในแต่ละขนาด เมื่อใช้ระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาด	28
13. ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยในทีครอบคลุมเมื่อใช้ระบบจัดขนาด แบบ 7 ขนาดในการจัดแบ่งแบบ adequate fit.....	29
14. ตารางแสดงจำนวนขนาดที่ครอบคลุมเมื่อแบ่งตามกลุ่มอายุ	30

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1. รูปภาพแสดงการเกิด การแตกหักของกระดูกบริเวณ proximal femur ข้างซ้าย ที่เกิดขึ้นขณะผ่าตัดเนื่องจากการใส่ stem ขนาดเล็ก.....	2
2. รูปภาพแสดง Femoral parameter ที่ใช้ในการวิจัย.....	7
3. รูปภาพแสดงวิธีการวัดค่า femoral parameter ในแนว AP View.....	8
4. รูปภาพแสดงวิธีวัด femoral parameter ในแนว Lateral view.....	9
5. แผนภูมิแสดงการกระจายของค่า Canal Flaring Index.....	14
6. แผนภูมิแท่งแสดงค่าการกระจายของ CFI ของประชากรไทย เกาหลี ฝรั่งเศส และ อเมริกัน.....	16
7. แผนภูมิแท่งแสดงค่าการกระจายของ CFI ของผู้ป่วยชายและหญิง.....	17
8. แผนภูมิแสดงค่าความกว้างของโพรงกระดูก ในแนว Medio-lateral แยกตามกลุ่มอายุ.....	18
9. แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วย ที่อายุน้อยกว่า 61 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI	19
10. แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วย ที่อายุ 61 – 80 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI	20
11. แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วย ที่อายุมากกว่า 80 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI	20
12. ๓โดะแกรมในแนว Medio-lateral width.....	22
13. ๓โดะแกรมในแนว Antero-Posterior.....	23

14. แบบจำลอง 3 มิติ ของกระดูกต้นขา ที่ได้จากการใช้โปรแกรม MIMIC	24
15. แผนภูมิแสดงความครอบคลุมของประชากรเมื่อกำหนดจำนวนขนาดต่างๆ.....	26
16. แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ครอบคลุมในแต่ละขนาดตามระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาดในการจัดแบ่งแบบ adequate fit	29
17. แผนภูมิแสดงจำนวนร้อยละของผู้ป่วยที่ครอบคลุมในแต่ละขนาดตามระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาดในการจัดแบ่งแบบ adequate fit	29

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันการเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม เป็นการผ่าตัดที่ใช้แก้ไขภาวะผิดปกติของกระดูก บริเวณข้อสะโพกที่พบได้บ่อย โดยชิ้นส่วนข้อสะโพกเทียมที่ใช้ในการผ่าตัดรักษาดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นการผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศทำให้มีราคาสูง รวมถึง มีขนาด ลักษณะ และรูปร่างที่อาจไม่เหมาะสมกับรูปร่างคนไทย

ข้อสะโพกเทียมในปัจจุบัน จะมีส่วนประกอบใหญ่ๆ 3 ส่วน ได้แก่

1. Femoral component เป็นวัสดุโลหะที่ใช้แทนกระดูกต้นขาส่วนต้น (Proximal femur)
2. Acetabular component เป็นวัสดุโลหะที่ใช้แทนเบ้าสะโพก
3. Polyethylene เป็นวัสดุพลาสติกที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง Femoral และ Acetabular component

ปัญหาที่พบได้บ่อยในการเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมคือการหลวมของข้อสะโพกเทียม ทั้งในส่วน Femoral และ Acetabular component โดยคิดเป็นร้อยละ 48 – 63 และ 44 – 58 ตามลำดับ⁽¹⁾ และ พบว่า การหลวมของส่วน stem นั้นเป็นแบบ Aseptic loosening ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากขนาดและรูปร่างของ ข้อเทียมไม่เหมาะสมกับผู้ป่วยรายนั้นๆ

นอกจากปัญหาการหลวมของ ข้อสะโพกเทียมแล้ว ปัญหาที่เกิดจากการใช้ข้อสะโพกเทียมที่มีขนาดและรูปร่างไม่เหมาะสมกับคนไทยยังทำให้เกิดปัญหากระดูกหักระหว่างผ่าตัด เช่นเกิดการแตกหักของกระดูกขณะใส่ข้อเทียม ปัญหาเรื่องการใส่ Bone cement รวมถึงทำให้อายุใช้งานของข้อเทียมสั้นลง

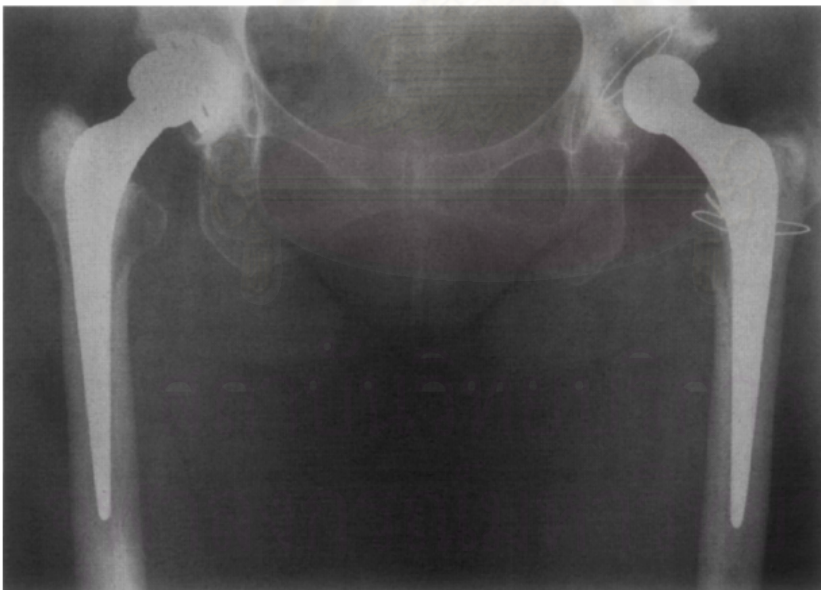
ข้อสะโพกเทียมในปัจจุบันที่ใช้ในประเทศไทย ล้วนนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งหมด ดังนั้น การเริ่มที่จะจัดสร้างข้อสะโพกเทียมสำหรับคนไทย จะช่วยให้ได้ข้อสะโพกเทียมที่มีขนาดและรูปร่างเหมาะสมกับคนไทยมากที่สุด ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในการใช้งาน ลดปัญหาทั้งระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัด รวมถึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลการผ่าตัดข้อสะโพกเทียมสำหรับคนไทยในอนาคตข้างหน้า

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ข้อสะโพกเทียมในปัจจุบันนี้ออกแบบจากลักษณะทางกายวิภาคของชาวตะวันตก ดังนั้นการใช้ข้อสะโพกเทียมลักษณะดังกล่าวกับประชากรที่มีลักษณะรูปร่างแตกต่างออกไป เช่น ชาวเอเชียจะพบว่ามีการแทรกซ้อนเกิดขึ้นดังนี้

1. การแตกของกระดูกต้นขาขณะใส่ prosthesis โดยพบว่า ในคนจีน กระดูก anterior cortex จะบางที่สุด และส่วนโค้งของกระดูกต้นขาด้านหน้า (anterior bow) จะโค้งมากกว่าชาวตะวันตก ซึ่งทำให้การใส่ stem แบบตรง จะกดกับกระดูกส่วน anterior cortex ทำให้แตกได้⁽²⁾ ในการศึกษาของ K.H. Chiu และคณะ พบว่าการใส่ Exeter stem prosthesis ในคนจีน บางคนอาจจำเป็นต้องใช้ intramedullary reaming เพื่อใส่ stem ที่มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งทำให้เกิด linear cracking เกิดขึ้นที่บริเวณของกระดูกต้นขาส่วนต้นได้⁽³⁾



รูปที่ 1 แสดงการเกิด การแตกหักของกระดูกบริเวณ proximal femur ข้างซ้าย (บริเวณที่ทำ circlage wiring) ที่เกิดขึ้นขณะผ่าตัดใส่ stem ขนาดเล็กซึ่งจำเป็นต้องทำ intramedullary reaming ก่อนใส่

2. ปัญหาในการใส่ bone cement พบว่าการใส่ bone cement ในกลุ่มที่ใช้ Exeter stem prosthesis ในคนจีน จะพบความหนาของ cement ที่ไม่เหมาะสม ถึง 36% และพบ subsidence ของ stem จากผลของ cement ดังกล่าวประมาณ 9.3 %⁽⁴⁾ และ ในกลุ่มที่ทำ Charnley Total Hip Arthroplasty ในคนจีนจะมีกลุ่มที่ความหนาของ cement ไม่เหมาะสม ประมาณ 9% ซึ่งทำให้อายุใช้งานของ Charnley prosthesis ในคนจีน คิดเป็นร้อยละ 86.3 ที่ 10 ปี และ ร้อยละ 27.0 ที่ 15 ปี ซึ่งมีค่าต่ำกว่า สถิติที่ทำผ่าตัดในยุโรปคือร้อยละ 86-96 ที่ survival rate มากกว่า 20 ปี⁽⁵⁾

3. ภาวะแทรกซ้อน Osteolysis เนื่องจาก Prosthesis แต่ละชนิดมีความเหมาะสมกับคนแต่ละเชื้อชาติไม่เหมือนกัน เช่น การใช้ PCA prosthesis ในคนจีน จะพบภาวะ osteolysis ที่ femoral component ถึง 59% ในขณะที่ AML prosthesis พบเพียง 30% และเมื่อเทียบกับการศึกษาที่ทำโดย Owen และคณะ ที่ทำในกลุ่มชาวยุโรปที่ใช้ PCA prosthesis จะพบเพียง 13% ส่วนในชาวเกาหลี พบประมาณ 59%⁽⁶⁾

ในการใช้ Charnley prosthesis ในคนจีน พบ จีน พบว่ามีภาวะ osteolysis 27.7% มีการหลวมของ Femoral component ประมาณร้อยละ 43 (จาก X-ray) และต้องผ่าตัดซ้ำร้อยละ 19⁽⁵⁾

4. ภาวะแทรกซ้อน loosening ส่วนใหญ่จะเป็น Aseptic loosening โดยมีความแตกต่างกันตามชนิด ของ prosthesis และ กลุ่มประชากรที่ใช้ prosthesis เช่น การใช้ PCA prosthesis ในยุโรป พบประมาณร้อยละ 7 ขณะที่ในจีนพบร้อยละ 9

5. ปัญหาจากขนาดของ prosthesis พบว่าขนาดของ prosthesis ที่ใช้ในคนเอเชียมีขนาดเล็กกว่าชาว Caucasian โดยพบว่าการศึกษาในคนจีนจะต้องการใช้ prosthesis ที่มีขนาดเล็กกว่า 13.5 มม. มากกว่าชาว Caucasian (ร้อยละ 54 เทียบกับ 17 ตามลำดับ) และพบว่าส่วนหน้าของกระดูกต้นขาของคนจีนจะโค้งงอมากกว่า⁽²⁾ และพบ การใช้ oversized stem ซึ่งพบได้ในคนจีน ประมาณร้อยละ 36⁽⁴⁾ ซึ่งจะมีผลทั้งต่อความหนาของ Cement ที่เหมาะสม และ ทำให้ failure rate ของ implant ในกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 22.2 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ stem ขนาดเหมาะสมซึ่งจะไม่พบ failure rate เลย

จากปัญหาต่างๆและภาวะแทรกซ้อนที่กล่าวมาข้างต้น การทดสอบหรือสร้าง Femoral stem prosthesis ที่เหมาะสมกับประชากรไทยมากที่สุดเป็นสิ่งจำเป็นที่ใช้แก้ปัญหาข้างต้นได้

ขั้นตอนในการออกแบบ Prosthesis สำหรับคนไทยอาจแบ่งได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะทางกายวิภาค รวมถึงการวัดค่า Parameter ที่สำคัญที่มีผลต่อการออกแบบ prosthesis (**Parameter**)

2. หาค่าเฉลี่ย การกระจายของข้อมูล ช่วงขนาดที่ควรจะเป็น และ แบ่ง Classification ในแต่ละกลุ่มที่ศึกษา และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองกายวิภาคกระดูกต้นขาของคนไทยเพื่อใช้เป็นต้นแบบและเป็นตัวแทนของประชากรไทยทั้งหมด เพื่อจะนำไปใช้ในการจำลองการทดสอบ Prosthesis ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ค่าใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด ⁽⁷⁾ (**Femoral Model**)

3. ทดสอบคุณสมบัติในด้านต่างๆของ Prosthesis ที่มีในท้องตลาด ใน ต้นแบบกระดูกคนไทย เพื่อ หาจุดเด่น จุดด้อย และข้อปรับปรุงของ prosthesis แต่ละชนิด (**Testing**)

4. จากข้อมูลทั้งหมด นำมาออกแบบ prosthesis ที่เหมาะกับคนไทยมากที่สุดและทดสอบคุณสมบัติต่างๆเทียบกัน (**Design**)

5. นำแบบของ Prosthesis ที่ได้มาคำนวณหาจำนวนขนาดที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อให้ครอบคลุมประชากรไทยให้ได้มากที่สุด รวมถึงคำนึงถึงด้านการผลิต การจัดการ จัดเก็บ การเตรียมอุปกรณ์ และ ด้านการตลาด (**Sizing**)

ในการศึกษาครั้งนี้ จะวัดค่าทางกายวิภาคที่สำคัญของกระดูกต้นขาของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยคนไทย เพื่อหาค่าเฉลี่ยของประชากรไทย และนำมาสร้างแบบจำลองของกระดูกต้นขาของคนไทยเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาออกแบบ และจัดสร้างข้อสะโพกเทียม ในขั้นต่อไป

นอกจากนั้นค่าต่างๆทางกายวิภาคสามารถนำมาคำนวณหาจำนวนขนาดที่จำเป็นในการจัดสร้างข้อเทียมเพื่อความครอบคลุมและความคุ้มค่าในขั้นตอนการผลิตต่อไป

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การเลือกกลุ่มศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา นำมาจากภาพถ่ายรังสีของกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดและใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิดต่างๆที่ข้อสะโพก ตั้งแต่ เดือน มกราคม 2546 จนถึง ธันวาคม 2550 ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ผู้ป่วยต้องได้รับการผ่าตัดรักษาโดยการใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ข้อสะโพกข้างหนึ่ง และมีเกณฑ์ในการคัดออกคือ ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุที่ข้อสะโพกทั้ง 2 ข้าง และผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดข้อสะโพกทั้ง 2 ข้าง

จากเกณฑ์ดังกล่าว จะได้ภาพถ่ายรังสีของผู้ป่วยที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 114 คน โดยเป็นชาย 33 คน และหญิง 81 คน, อายุโดยเฉลี่ยเป็น 63.5 ± 14.2 ปี และการกระจายของโรคที่เข้ารับการผ่าตัด โดยแสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มประชากรดังตารางที่ 1.1 และ 1.2

ตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่จะศึกษาโดยแยกตาม เพศ

	กลุ่มอายุ (คน)			โรคที่เข้ารับการรักษา (คน)		
	< 60 ปี	61-80	> 80 ปี	ข้อเสื่อม	AVN	อุบัติเหตุ
ชาย	19	13	1	15	10	8
หญิง	25	44	12	33	20	28
รวม	44	57	13	48	30	36

ตารางที่ 1.2 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่จะศึกษาโดยแยกตาม อายุ และ โรค

อายุ (ปี)	โรคที่เข้ารับการรักษา (คน)			รวม
	OA	AVN	Fx	
< 60	23	19	2	44
60-80	25	10	22	57
>80	0	1	12	13
รวม	48	20	36	114

กระบวนการวัดภาพถ่ายรังสี

ภาพถ่ายรังสีของกระดูกต้นขาส่วนต้น (Proximal Femur) ของข้อสะโพก จะถ่ายใน 2 แนวคือ ในแนวหน้าหลัง (Antero-Posterior , AP view , Both hip AP view) โดยให้ผู้ป่วยนอนหงายบนเตียงถ่ายภาพ และภาพในแนวด้านข้าง (Lateral view , Both hip frog leg view) ของกระดูกต้นขา จะถ่ายโดยให้ผู้ป่วย นอนบนเตียงถ่ายภาพ งอสะโพก 45 องศา และ กางสะโพก (Abduction) 45 องศา

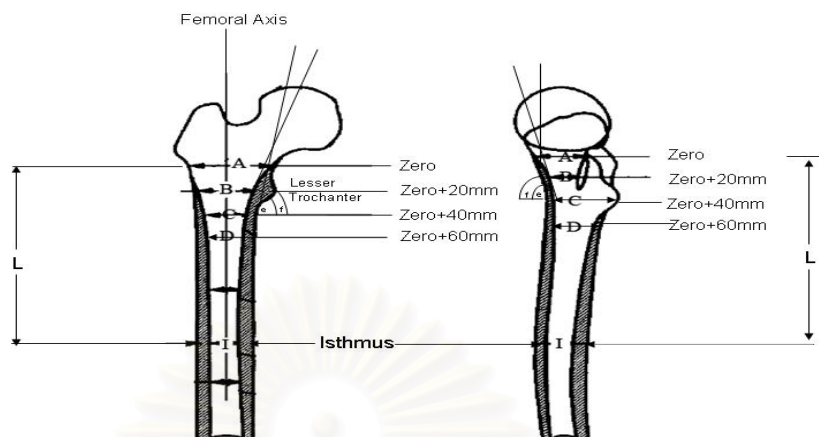
ในการศึกษาครั้งนี้ ภาพถ่ายรังสีของผู้ป่วย จะแบ่งเป็นภาพ AP view จำนวน 114 ภาพ และ ภาพ Lateral view จำนวน 47 ภาพ

เมื่อได้ภาพถ่ายรังสีทั้งหมด จะทำการแก้ไขกำลังขยายของภาพโดยใช้ ขนาดของอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เห็นในภาพถ่าย (เช่น หัว หรือ เบ้าของข้อสะโพกเทียม) เปรียบเทียบกับของจริง เพื่อคำนวณอัตราส่วนกำลังขยายของภาพ ที่จะนำไปใช้ในการวัดต่อไป

ค่า Femoral Parameters

Femoral parameter ที่มีความสำคัญในการที่นำไปสู่การสร้างและออกแบบ Proximal Femoral Prosthesis สำหรับคนไทยมีดังนี้ (รูปที่ 2)

1. Intra/Extra-medullary Medio-Lateral width ที่ตำแหน่ง zero position , zero + 2 cm., 4 cm. , 6 cm. , isthmus (แสดงที่ตำแหน่ง A , B , C , D และ I ตามลำดับ)
2. Intra/Extra-medullary Antero-Posterior width ที่ตำแหน่ง zero + 2 cm., 4 cm. , 6 cm. , isthmus (แสดงที่ตำแหน่ง A' , B' , C' , D' , I' ตามลำดับ)
3. Isthmus position (ค่า L วัดค่าจากตำแหน่ง A ถึงตำแหน่ง I ตามลำดับ)
4. Canal Flaring Index ($CFI = A / I$)
5. Intra/Extra-medullary Inclination ใน ภาพ AP และ Lateral (มุม e และ f ในรูปที่ 3)



รูปที่ 2 แผนภาพแสดง Femoral parameter ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้⁽⁸⁾

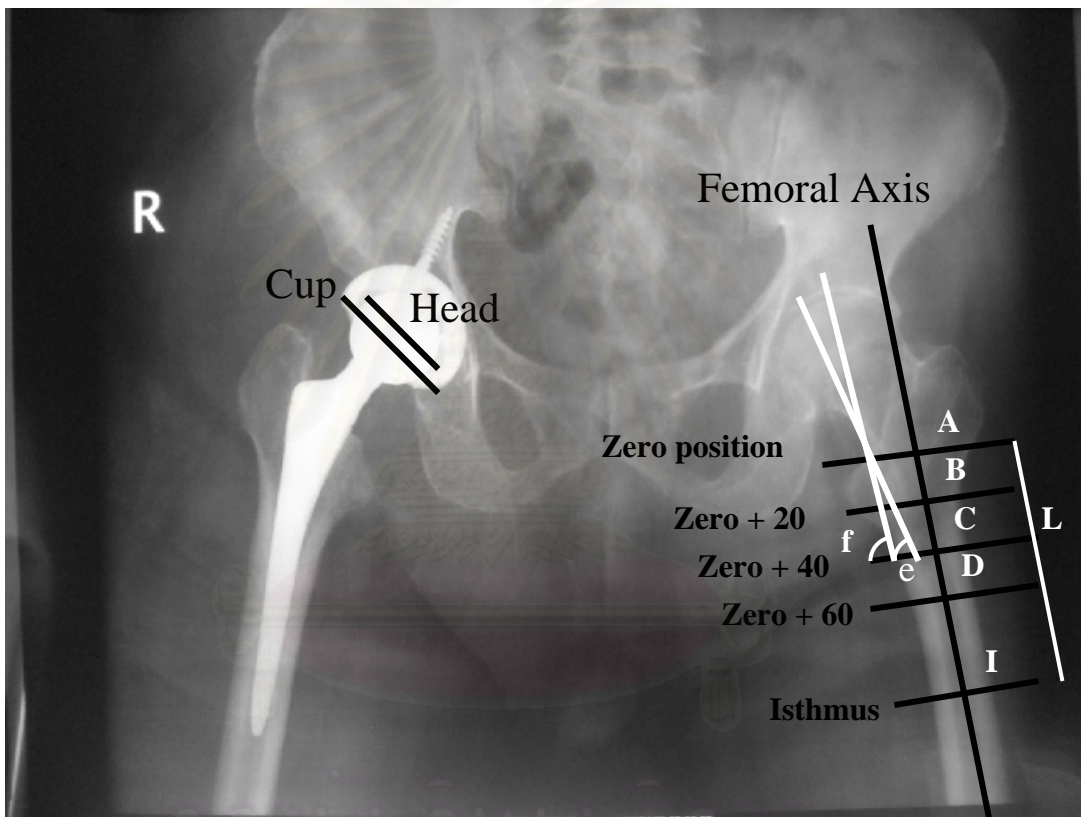
วิธีการวัดค่า Femoral Parameters

ขั้นที่ 1 : AP view

กระบวนการในการวัดทำโดยขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 3)

1. เปรียบขนาดของ implant ในภาพ X-ray ในแนว AP (ค่า cup และ head diameter ในรูปที่ 3) และ ของจริง แล้วเทียบเป็นอัตราส่วนเพื่อชดเชยกำลังขยายที่เกิดจากการถ่ายภาพ
2. ใช้อัตราส่วนนี้ในการวัดต่อไป
3. กำหนดหาส่วนที่แคบที่สุดของ intra-medullary canal กำหนดเป็น isthmus(ตำแหน่ง I รูปที่ 3)
4. หาจุดกึ่งกลางของตำแหน่ง Isthmus และ Isthmus \pm 2 cm.
5. ลากเส้นตรงเชื่อม 3 จุด จะได้ Femoral axis
6. ลากเส้นตั้งฉากกับ Femoral axis ไปตัดกับส่วนบนสุดของ lesser trochanter และ กำหนดให้เป็น zero position (ตำแหน่ง A รูปที่ 3)
7. ลากเส้นขนานกับเส้น zero position ที่ตำแหน่ง 2 , 4 , 6 cm. (ตำแหน่ง B , C , D)
8. กำหนดขอบในและขอบนอกโดยวัดจากจุดตัดกับกระดูกที่ระดับ zero position
9. วัดระยะขอบในถึงขอบนอกจะได้ Medio-Lateral width ที่ zero position
10. วัดระยะจากตำแหน่ง A ถึง ตำแหน่ง I จะได้ระยะ L ซึ่งแสดงถึงตำแหน่ง isthmus position
11. ลากเส้นเฉียงจากขอบในที่ zero position มาแตะที่ inner cortex (พบว่าส่วนใหญ่จะเริ่มสามารถเห็น cortex ชัดเจนที่ตำแหน่งประมาณ 4 cm. เป็นต้นไป)

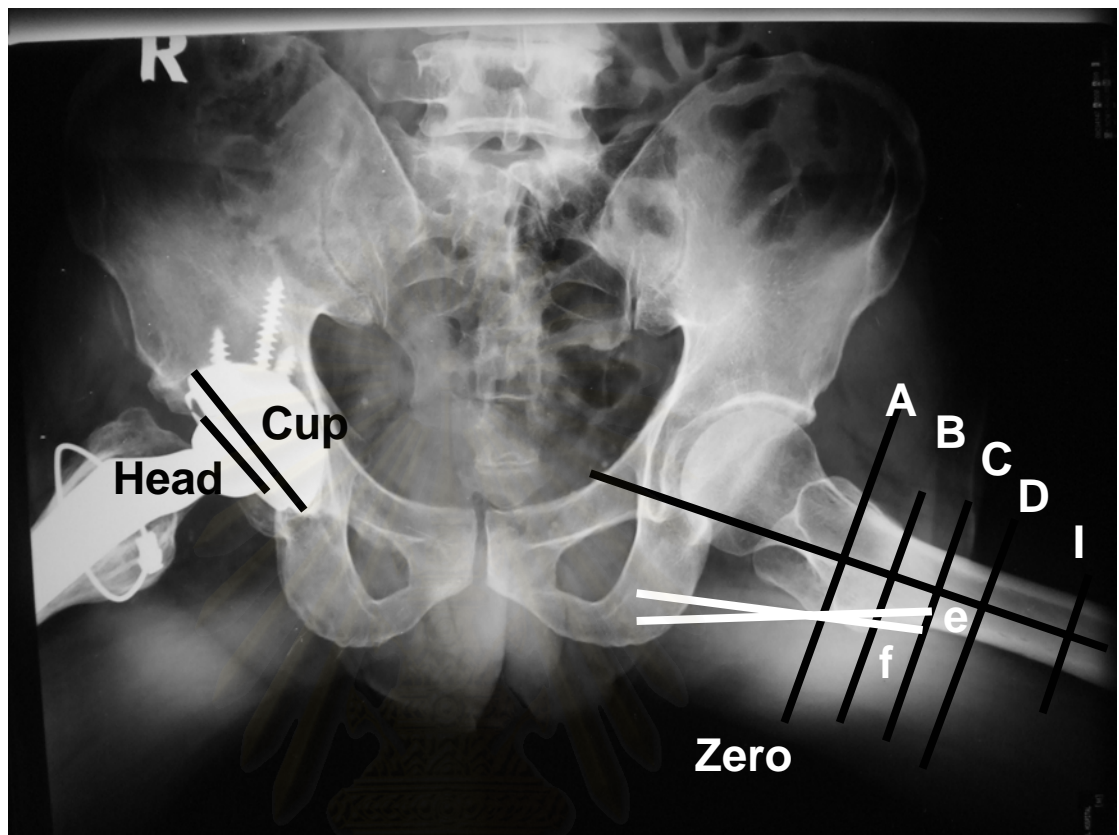
12. วัดมุมที่เกิดขึ้น เป็นค่า Intra-medullary inclination (มุม e)
13. ลากเส้นเฉียงจากขอบในที่ zero position มาแต่ที่ outer cortex และวัดมุมที่เกิดขึ้น เป็นค่า Extra-medullary inclination (มุม f)
14. กำหนดจุดแสดง inner และ outer cortex ที่ตำแหน่ง 2 , 4, 6 , isthmus และวัดค่า Intra/extra-medullary M-L width
15. วัดระยะจาก zero position จนถึง isthmus กำหนดเป็นค่า isthmus length
16. ทำลักษณะเดียวกันในภาพ X-ray แนว Lateral



รูปที่ 3 รูปภาพแสดงวิธีการวัดค่า femoral parameter ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขั้นที่ 2: Lateral view

สำหรับ femoral parameter ของภาพ X-ray ในแนว Lateral ใช้กระบวนการวัดเช่นเดียวกับในแนว AP แต่เนื่องจาก ภาพในแนว Lateral ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้วัดจาก X-ray Hip Lateral view ในท่า Frog leg โดยตำแหน่งของกระดูก femur จะอยู่ในแนว Hip flex 45 องศา Hip Adduction 45 องศา ซึ่งการที่กระดูก femur อยู่ในแนวดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่า femoral parameter ที่อยู่ในแนวกว้าง (width) แต่จะทำให้ค่า parameter ที่อยู่ในแนวยาว (longitudinal) คลาดเคลื่อนไปในทางลดลงได้ (แสดงในรูปที่ 4)



รูปที่ 4 แสดงวิธีวัด femoral parameter ในแนว Lateral view

ดังนั้นในค่า femoral parameter ของภาพ X-ray ในแนว Lateral จะวัดเฉพาะค่าในแนว กว้าง (width) คือค่าความกว้างที่ตำแหน่ง A', B', C', D', I' และ มุม e', f' ส่วนค่า L จะใช้ตำแหน่ง isthmus ในแนว AP แทนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการจัดท่า ดังที่กล่าวข้างต้น

สถานนวยทยบรการ
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 สรุปค่า femoral parameter ที่วัดจากภาพ X-ray ในแนว AP และ Lateral ทั้งหมดจะมีดังนี้

1. Head Diameter
2. Cup Diameter
3. Medio-Lateral Width ที่ ตำแหน่ง
3.1 Zero position (A)
3.2 Zero + 20 mm. (B)
3.2.1 Intramedullary width
3.2.2 extramedullary width
3.3 Zero + 40 mm. (C)
3.3.1 Intramedullary width
3.3.2 extramedullary width
3.4 Zero + 40 mm. (D)
3.4.1 Intramedullary width
3.4.2 extramedullary width
3.5 Isthmus (I)
3.5.1 intramedullary width
3.5.2 extramedullary width
4. Isthmus position (I) (เฉพาะในภาพ AP view)
5. Angle e
6. Angle f
7. Canal Flaring Index (CFI) = A/I

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ค่า Femoral parameter จะนำมาหาค่าเฉลี่ย มัชยฐาน ฐานนิยม พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแบ่งเป็น กลุ่มตาม เพศ อายุ โรคที่เข้ารับการผ่าตัด และทำการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย ของ femoral parameter ของประชากรในการศึกษาก่อนหน้านี้ ที่ศึกษาในกลุ่ม คนเกาหลี

ฝรั่งเศส และ อเมริกัน โดยใช้ One-sample T-test analysis ของโปรแกรม SPSS for window version 13.0 โดยกำหนด ค่า $p \text{ value} < 0.05$ ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ย Femoral parameter ในแนว AP และ Lateral จะนำมาสร้าง เป็นแบบจำลองกระดูกต้นขาของคนไทยโดยใช้โปรแกรม MIMIC

การกำหนดจำนวนขนาดของการวางแผนจัดสร้างข้อสะโพกเทียม เพื่อให้ครอบคลุมประชากรไทยให้ได้มากที่สุดจะใช้ การจัดกลุ่มข้อมูล Femoral parameter โดยใช้การจัดกลุ่มด้วยวิธี K mean Cluster ด้วยโปรแกรม SPSS และ นำมาหาช่วงการครอบคลุมของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา โดยรายละเอียดวิธีการคำนวณจะแสดงในส่วนของการทำ Sizing of Prosthesis



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ค่า femoral parameter ของผู้ป่วยทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยความกว้างของกระดูกในแนว Medio-lateral และแนว Antero-posterior ที่ระดับ Zero position (จุด A), ตำแหน่งต่ำกว่า zero position 2, 4 และ 6 ซม. (จุด B, C, D ตามลำดับ) ความกว้างของโพรงกระดูกและ ความกว้างของกระดูก cortex ที่ตำแหน่ง isthmus (intramedullary และ extramedullary width), ระยะ isthmus length (ระยะ L) มุม e และ ค่า Canal Flaring Index (CFI) แสดงในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย femoral parameter ในแนว Medio-lateral ของผู้ป่วยที่ทำการศึกษา ทั้งหมด 114 คน

	MLWidth						Isthmus Length (L)	Angle e	CFI
	Zero (A)	zero + 20 mm. (B)	zero + 40 mm. (C)	zero + 60 mm. (D)	Isthmus (IM)*	Isthmus (EM)**			
X	45.14	27.82	18.79	15.14	11.77	26.24	124.54	71.21	3.96
SD	5.08	3.87	3.46	2.57	2.30	3.08	21.56	6.41	0.78
MAX	60.00	38.00	29.00	22.00	17.00	36.00	190.00	85.00	6.00
MIN	36	18	13	10	8	20	60	25	2.25
MODE	46	26	21	14	13	26	120	70	3.46
MEDIAN	45	27	18	15	12	26	72	72	3.85

* IM = Intramedullary ** EM = Extramedullary

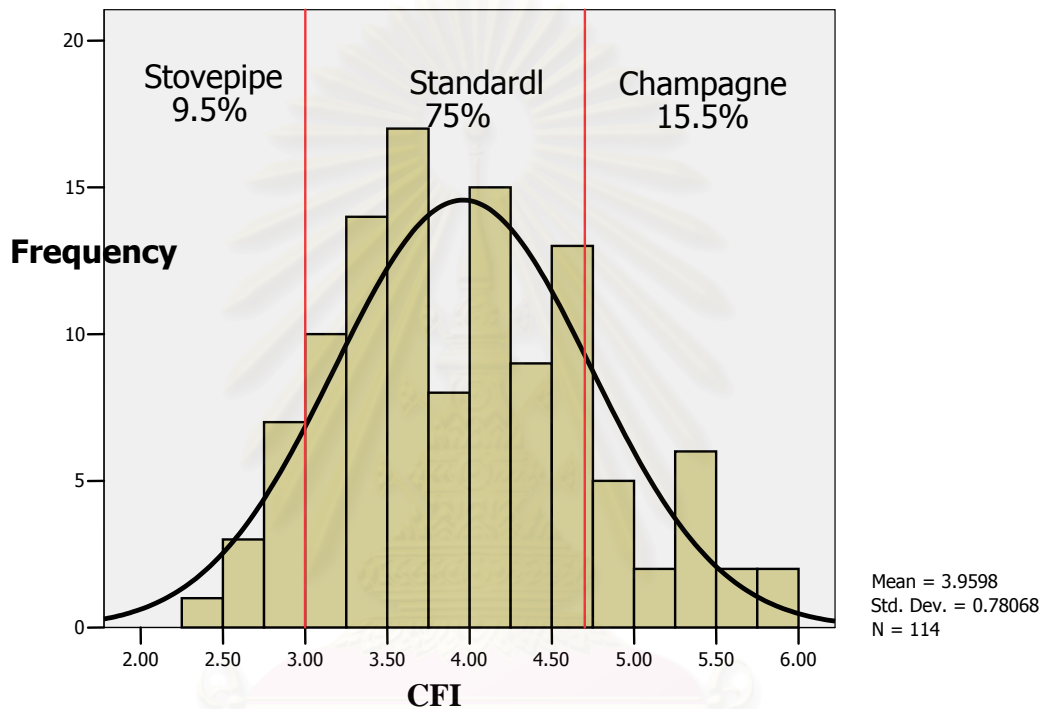
ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย femoral parameter ในแนว Antero-Posterior ของผู้ป่วยที่ทำการศึกษาทั้งหมด 114 คน

	APWidth						Angle e	CFI
	Zero (A)	Zero + 20 mm. (B)	Zero + 40 mm. (C)	Zero + 60 mm. (D)	Isthmus (IM) *	Isthmus (EM)**		
X	44.21	28.67	19.54	16.06	14.08	26.05	77.54	3.22
SD	5.71	5.49	3.41	2.62	2.52	2.42	5.28	0.57
MAX	58.00	43.00	28.00	21.00	20.00	32.00	87.00	4.45
MIN	32	20	13	12	9	22	60	2.06
MODE	43	31	19	15	14	26	78	3.07
MEDIAN	44	28	19	15	14	26	78	3.17

* IM = Intramedullary ** EM = Extramedullary

ค่า Canal Flaring Index (CFI) ในแนว Medio-lateral เป็นค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งรูปร่างของลักษณะกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้นโดยจะแบ่งเป็น 3 แบบ คือ Standard (CFI = 3.0-4.4) , Stopepipe (CFI < 3.0) และ Champagne glass (CFI > 4.7)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการกระจายของรูปร่างลักษณะกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้นของผู้ป่วยคนไทยจะอยู่ในกลุ่ม Standard ร้อยละ 75 (86 จาก 114 คน) กลุ่ม Stopepipe ร้อยละ 9.5 (11 จาก 114 คน) และ กลุ่ม Champagne glass ร้อยละ 15.5 (17 จาก 114 คน)



รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงการกระจายของค่า Canal Flaring Index ในแนว Medio-Lateral ของผู้ป่วยทั้งหมด 114 คน

2. การเปรียบเทียบค่า Femoral parameter ของกลุ่มที่ศึกษา กับ ประชากรอื่นๆ

เมื่อนำค่า Femoral parameter ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มาเปรียบเทียบกับ ค่า Femoral parameter ในเคยทำการศึกษากลุ่มประชากรของประเทศอื่นๆ ได้แก่ เกาหลี ฝรั่งเศส และ อเมริกัน จะพบความแตกต่าง ดังที่แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของกระดูกต้นขาส่วนต้นในกลุ่มประชากรต่างๆ

การศึกษา	การศึกษานี้	G.Khang ⁽⁹⁾	Massin ⁽¹⁰⁾	Noble 2003 ⁽¹¹⁾
ประเทศ	ไทย	เกาหลี	ฝรั่งเศส	อเมริกา
จำนวนตัวอย่าง (คน)	116	200	200	53
อายุ (ปี)	63.46 (27-100)	45 (20-69)	67 (30-94)	50.3 (19-78)
ชาย/หญิง (คน)	35/81	100/100	69/131	0/53
<i>Intramedullary M-L width</i>				
Zero position** (มิลลิเมตร)	45.14 ±5.08	47.6 ±4.9 *	44.1 ±6.0 *	41.7 ±3.6 *
Zero+20 มม.	27.82 ±3.87	30.7 ±4.4 *	26.5 ±3.6 *	27.5 ±3.6
Zero+40 มม.	18.79 ±3.46	19.2 ±2.9	19.6 ±2.9 *	20.2 ±3.8 *
<i>Isthmus</i>				
Intramedullary	11.77 ±2.30	11.0 ±2.0 *	12.4 ±2.3 *	12.7 ±2.4 *
Extramedullary	26.24 ±3.08	26.6 ±2.1	27.6 ±3.0	24.8 ±1.8
Isthmus position	124.54 ±21.56	117 ±2.5 *		109.3 ±15.8*
<i>CFI</i>				
standard (3-4.7)	75.00 %	71.1%	72%	83%
stovepipe (< 3.0)	9.48%	1.5%	16.5%	9%
champagne glass (> 4.7)	15.52%	21.4%	11.5%	8%
<i>Intramedullary A-P width</i>				
Zero position	28.67 ±5.49	25.4 ±2.5 *		28.6 ±2.6
Isthmus	14.08 ±2.52	12.6 ±2.3 *		13.9 ±3.2

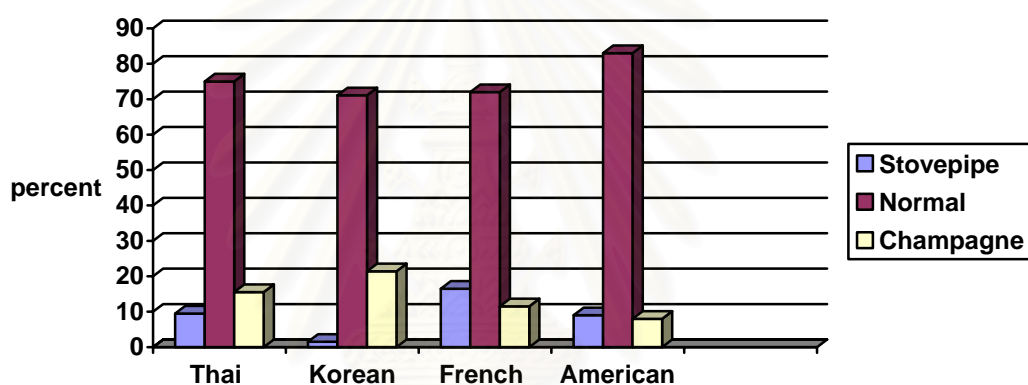
* = Statistical Significant (p < 0.05)

** = แสดงค่าในรูปของ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่า ML-width ของกลุ่มผู้ป่วยที่ทำการศึกษามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับ การศึกษาในประชากรเกาหลี ฝรั่งเศสและ อเมริกัน ในเกือบทุกตำแหน่ง ยกเว้น ที่ตำแหน่ง Zero + 20 มม. เมื่อเปรียบเทียบกับชาวอเมริกัน และที่ตำแหน่ง Zero + 40 มม. เมื่อเปรียบเทียบกับชาวเกาหลี

สำหรับค่า AP-width พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับชาวเกาหลี จะพบว่าในคนไทยจะมีขนาดกว้างกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ ชาวอเมริกันพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับค่าการกระจายของ CFI ในประชากรจะแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภูมิแท่งแสดงค่าการกระจายของ CFI ในแนว Medio-lateral ของประชากรไทย เกาหลี ฝรั่งเศส และ อเมริกัน

3. การเปรียบเทียบค่า *Femoral parameter* ของกลุ่มผู้ป่วยโดยแบ่งตามเพศ อายุ และ โรคที่เข้ารับการรักษา

3.1 แบ่งตามเพศ

จากจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 114 คน เป็นชาย 33 คน และ หญิง 81 คน จะพบว่า ค่า ML-width

และ AP-width ทุกค่าในชายจะมีขนาดกว้างกว่าในหญิง โดย ค่า ML-width บริเวณ metaphysis (ตำแหน่ง zero ถึง Zero + 60 มม.) จะพบว่าในชายมีขนาดกว้างกว่าหญิงประมาณ ร้อยละ 10.27 – 14.18 และในบริเวณ isthmus จะใหญ่กว่าร้อยละ 4.56

สำหรับค่า AP-width ในบริเวณ metaphysic ในชายจะกว้างกว่าหญิงร้อยละ 9.73-11.42 และในบริเวณ isthmus จะกว้างกว่าถึงร้อยละ 14.10 (แสดงในตารางที่ 6)

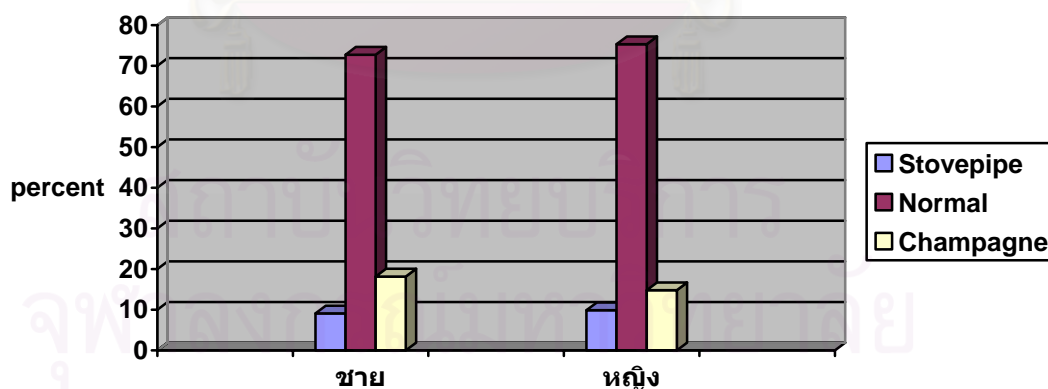
ตารางที่ 6 ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของชายและหญิงในกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษา

	ZERO		Z+20		Z+40		Z+60		Isthmus (IM)		Isthmus (EM)		length		CFI	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
AP view																
mean	48.39	43.83	30.24	26.83	20.61	18.05	16.21	14.70	12.15	11.62	28.00	25.52	130.39	122.15	4.09	3.91
SD	5.65	4.19	4.12	3.30	3.72	3.07	2.79	2.35	2.17	2.34	2.98	2.83	24.65	19.84	0.81	0.77
Lateral																
mean	47.57	42.82	30.71	27.82	21.07	18.91	17.14	15.62	15.45	13.54	27.55	25.44	-	-	3.20	3.23
SD	6.35	4.88	6.26	5.00	3.71	3.13	2.93	2.39	3.08	2.08	2.73	2.03	-	-	0.57	0.58

M = Male, F = Female

เมื่อพิจารณาจากค่า Canal Flaring Index ในกลุ่มผู้ป่วยชาย และหญิงจะพบการกระจายเป็นดังนี้

คือ ในชายจะมีกลุ่ม standard ร้อยละ 72.7 กลุ่ม Stovepipe ร้อยละ 9.1 และ กลุ่ม Champagne glass ร้อยละ 18.2 และ ในหญิง จะมีกลุ่ม Standard ร้อยละ 75.3 กลุ่ม Stovepipe ร้อยละ 9.9 และ กลุ่ม Champagne glass ร้อยละ 14.8 (รูปที่ 7)



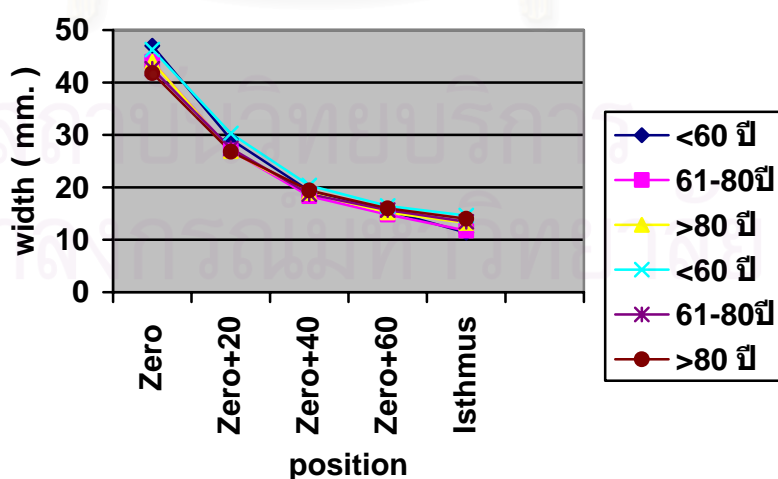
รูปที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงค่าการกระจายของ CFI ในแนว Medio-lateral ของผู้ป่วยชายและหญิงในกลุ่มที่ศึกษา

3.2 แบ่งตามกลุ่มอายุ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ , ความกว้างของโพรงกระดูกช่วง Metaphysis และ ความกว้างของโพรงกระดูกในช่วง Isthmus จะพบว่าในกลุ่มอายุน้อยกว่า 60 ปี จะมีความกว้างช่วง Metaphysis มากที่สุด และมีช่วง Isthmus ที่แคบที่สุด และเมื่อกลุ่มอายุมากขึ้น จะพบว่าความกว้างของส่วน Metaphyseal จะลดลง ในขณะที่ ความกว้างในส่วนของ Isthmus จะเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าดังกล่าว จะทำให้รูปร่างลักษณะทางกายวิภาคของกระดูกต้นขาเปลี่ยนแปลงไปตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยจะพบว่าค่า CFI จะลดลงจาก 4.31 เป็น 3.38 (ตารางที่ 7, รูปที่ 8)

ตารางที่ 7 ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษาโดยแยกตามกลุ่มอายุ

	Zero	Zero+20mm.	Zero+40mm.	Zero+60mm.	Isthmus	CFI
AP						
≤60 yr	47.02	29.14	19.36	15.57	11.36	4.25
60-80 yr	43.96	27.00	18.32	14.79	11.75	3.87
> 80 yr	43.92	26.92	18.92	15.23	13.23	3.38
LAT						
≤60yr	46.27	30.27	20.36	16.45	14.63	3.27
60-80yr	42.62	27.43	18.71	15.67	13.44	3.19
>80yr	41.80	26.80	19.40	16.00	14.00	3.13

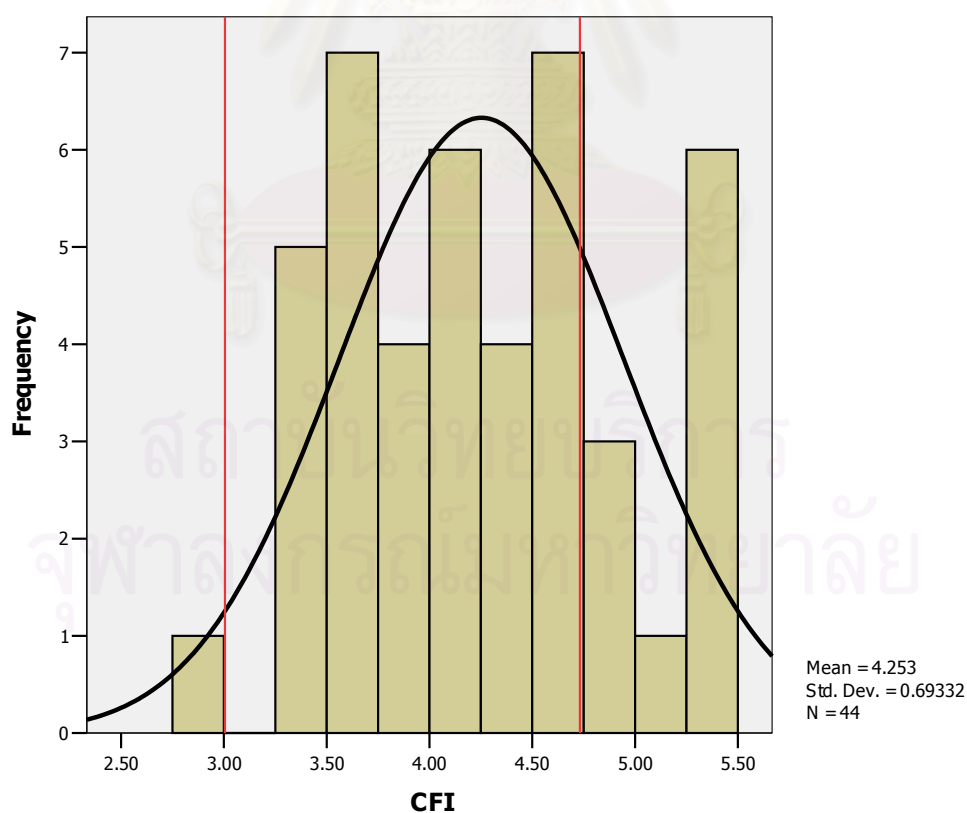


รูปที่ 8 แผนภูมิแสดงค่าความกว้างของโพรงกระดูกในแนว Medio-lateral แยกตามกลุ่มอายุ

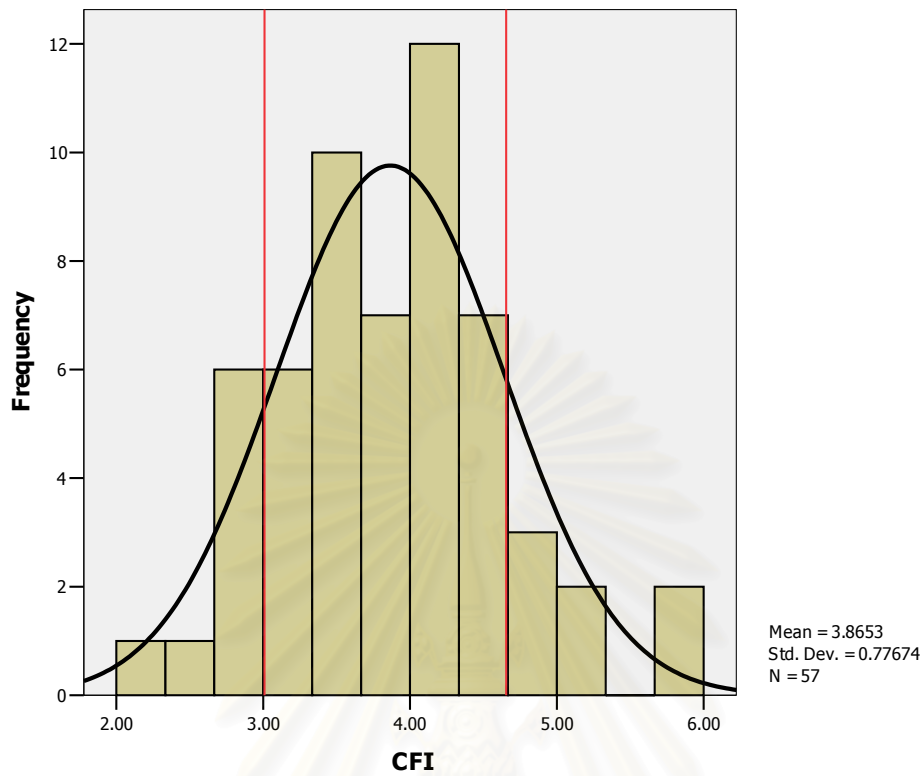
เมื่อวิเคราะห์การกระจายของรูปร่างลักษณะทางกายวิภาคของกระดูกต้น โดยใช้ค่า CFI ของกระดูกต้นขาส่วนต้นในกลุ่มอายุต่างๆ จะเป็นดังนี้

ตารางที่ 8 ตารางแสดงค่า CFI ในกลุ่มอายุต่างๆ

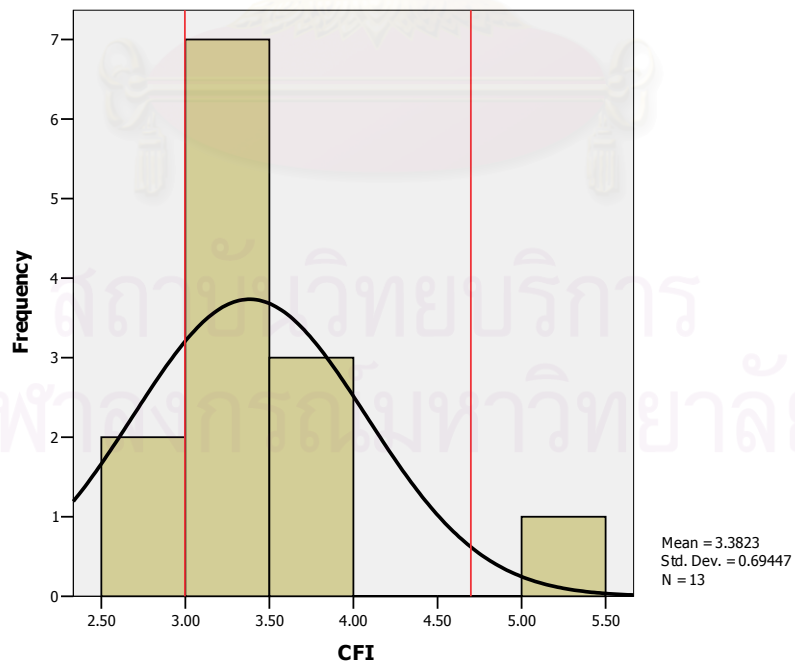
	Type		
	Stovepipe	Standard	Champagne
CFI	< 3.0	3.0-4.7	> 4.7
Age			
< 61	2.27%	72.73%	25.00%
61-80	14.01%	75.44%	10.53%
>80	15.38%	76.93%	7.69%



รูปที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 61 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI



รูปที่ 10 แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วยที่อายุ 61 – 80 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI



รูปที่ 11 แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 80 ปี โดยแบ่งตามค่า CFI

3.3 แบ่งตามกลุ่มโรคของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่สะโพก

จากผู้ป่วยที่ทำการศึกษาทั้งหมด 114 คน จะสามารถแบ่งเป็นกลุ่มของโรคที่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยต้องเข้ารับการผ่าตัดเป็น 3 กลุ่มคือ Osteoarthritis of hip, Avascular necrosis และ Fracture around the hip

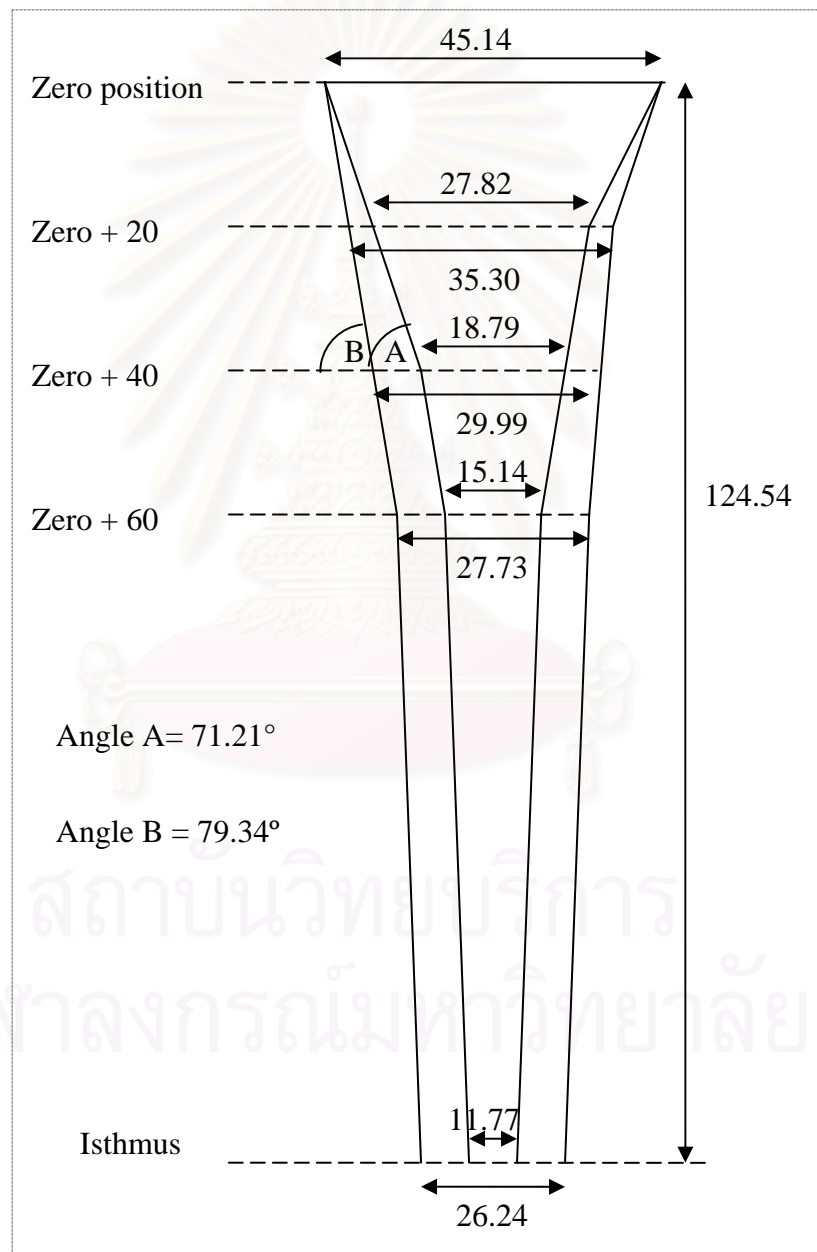
ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบค่า femoral parameters ของกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษาโดยแยกตามกลุ่มโรคที่เป็นสาเหตุของการผ่าตัด

	zero	zero+20mm.	Zero+40mm.	Zero+60mm.	Isthmus	CFI
AP						
OA	45.17	27.65	18.42	14.92	11.26	4.12
AVN	46.20	28.63	19.10	15.17	11.25	4.20
Fx	44.22	27.36	19.03	15.42	12.94	3.52
LAT						
OA	43.85	27.27	18.92	15.92	13.71	3.29
AVN	46.90	32.70	22.60	17.30	14.63	3.28
Fx	42.75	28.33	18.33	15.33	14.40	3.09

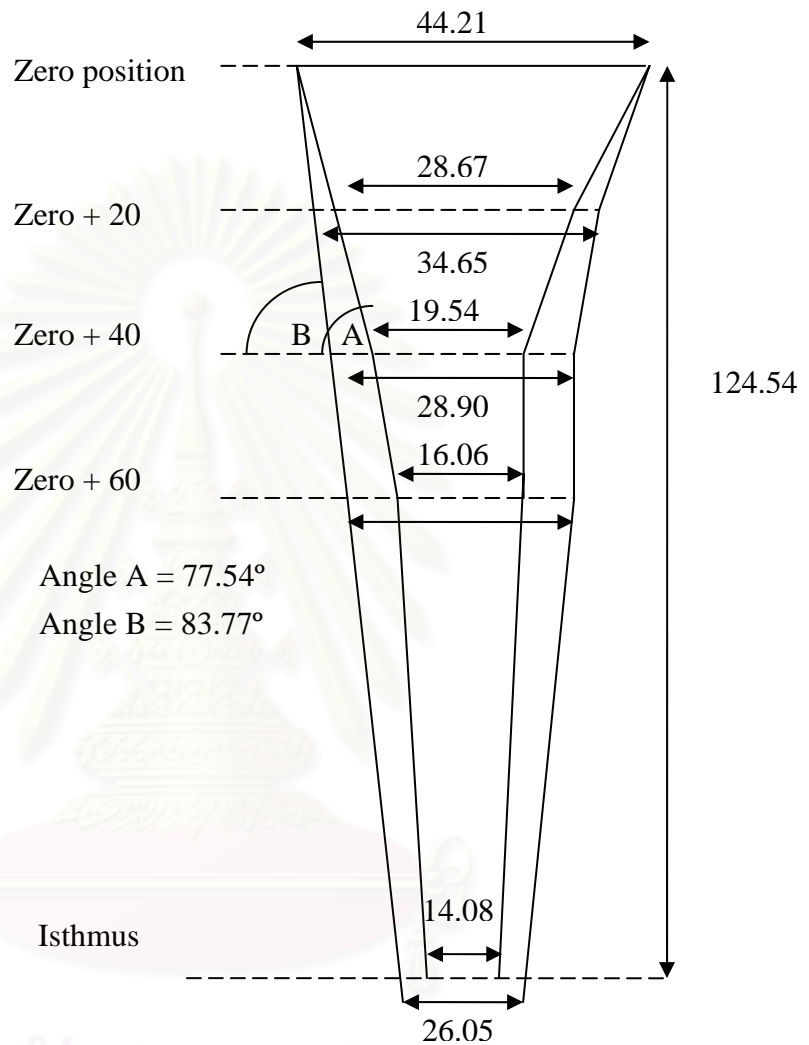
จากตารางที่ 9 จะพบว่าในกลุ่มของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่มีสาเหตุจากกระดูกหักบริเวณสะโพก จะมีลักษณะของรูปร่างลักษณะของกระดูกต้นขาที่มีส่วน metaphysic แคบกว่า, ส่วน isthmus กว้างกว่า และมีค่า CFI ต่ำกว่าในกลุ่มโรคอื่นๆ ซึ่งจากลักษณะทางกายวิภาคดังกล่าวของกลุ่มนี้ จะมีลักษณะคล้ายกับลักษณะทางกายวิภาคของกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งจากการวิเคราะห์กลุ่มผู้ป่วย 2 กลุ่มนี้ (คือกลุ่มโรคกระดูกหัก และ กลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี) โดยจะพบว่าร้อยละ 94 ของกลุ่มโรคกระดูกหัก จะเป็นกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี และอายุเฉลี่ยของของกลุ่มโรคกระดูกหักจะเป็น 75.92 ± 9.67 ปี ซึ่งมากกว่ากลุ่มโรค OA และ AVN อย่างชัดเจน (อายุเฉลี่ยของกลุ่มโรค OA และ AVN เป็น 59.44 ± 10.41 ปี และ 54.93 ± 14.14 ปีตามลำดับ)

4. การสร้างแบบจำลองกระดูกต้นขาของคนไทย

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของ Femoral parameter ในแนว Medio-lateral และ แนว Antero-posterior จะ สามารถสร้าง ไดอะแกรมค่าเฉลี่ยของกระดูกต้นขาที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้ป่วยที่ศึกษาได้ดังนี้ (รูปที่ 12, 13)

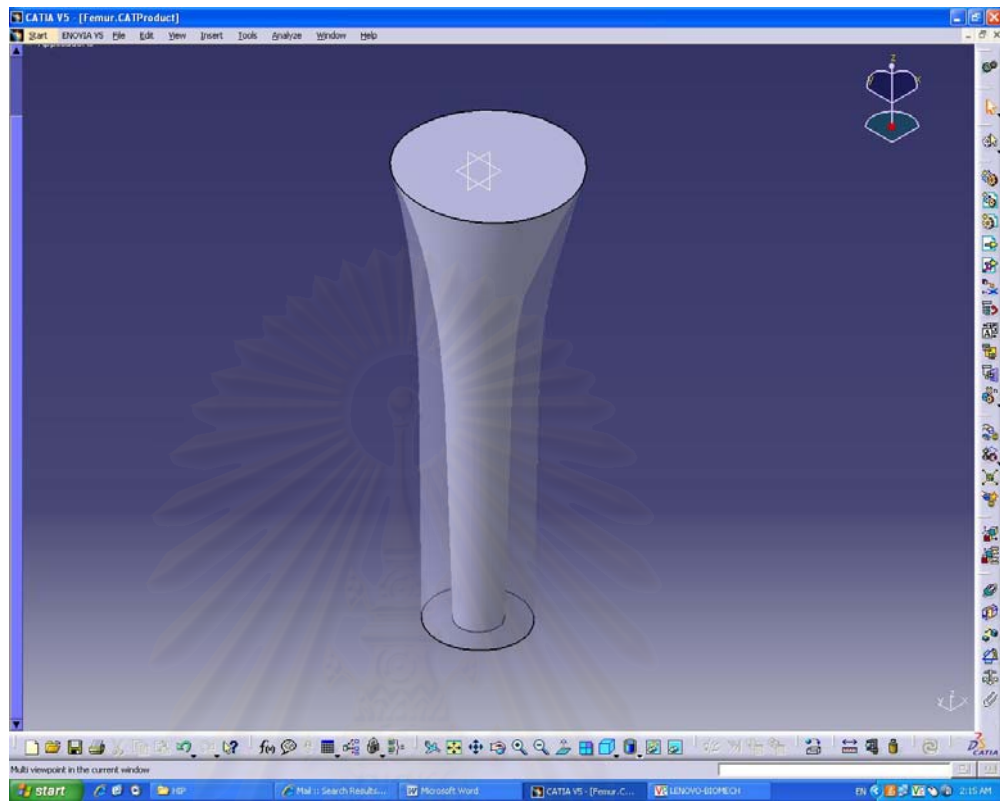


รูปที่ 12 ไดอะแกรมในแนว Medio-lateral width (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)



รูปที่ 13 ไตอะแกรมในแนว Antero-Posterior (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

จาก ไตอะแกรม 2 ภาพ ข้างต้น และ ข้อมูล Femoral Parameter ที่ได้ จะสามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติของกระดูกต้นขาคนไทย โดยใช้โปรแกรม MIMIC ได้ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แบบจำลอง 3 มิติ ของกระดูกต้นขา ที่ได้จากการใช้โปรแกรม MIMIC สร้างขึ้น จากข้อมูลกายวิภาคจากการศึกษาครั้งนี้

5. การหาจำนวนขนาดของข้อสะโพกเทียม (Sizing of Prosthesis)

ในขั้นตอนการสร้างข้อสะโพกเทียม การหาจำนวนขนาดที่เหมาะสมที่สามารถครอบคลุมประชากรได้ในจำนวนที่มากเพียงพอต่อการใช้งานนั้น สามารถใช้การคำนวณโดยมีหลักการจัดขนาดดังนี้

1. ระบบจัดขนาดสามารถครอบคลุมประชากรมากที่สุด (maximizing population coverage)
 2. ผู้ป่วยที่สามารถจัดให้อยู่ในระบบได้ จะต้อง เข้ากับขนาดข้อเทียมได้พอดี (maximizing the quality of fit)
 3. ระบบจัดขนาดควรมีขนาด น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ (minimizing the number of size)
- การกำหนดระบบการจัดขนาดเริ่มต้นสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ วิธีการวิเคราะห์ด้วยการจัดกลุ่ม (Cluster analysis) โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows version 13.0

จากข้อมูล Femoral parameter ของคนไทยในกลุ่มตัวอย่าง จะพบว่า ค่า femoral parameter ในแนว AP นั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับชาวตะวันตก ส่วนในแนว Lateral นั้นพบว่าไม่ต่างกัน ดังนั้นในการจัดขนาดของข้อสะโพกเทียมสำหรับคนไทยในครั้งนี้จะใช้ ค่า Intra-medullary ML-width จำนวน 5 ค่าโดยวัดที่ตำแหน่ง Zero position, ต่ำกว่า Zero position 2, 4 และ 6 ซม. และที่ตำแหน่ง Isthmus

หลังจากนั้นจะทำการ กำหนดขนาดด้วยการวิเคราะห์การจัดกลุ่มโดยใช้ K-mean cluster analysis ในโปรแกรม SPSS

เมื่อกำหนดจำนวนขนาด และ ค่าต่างๆของระบบจัดขนาดเบื้องต้นก็จะนำไปทดสอบว่าสามารถครอบคลุมประชากรได้มากน้อยเพียงใดโดยกำหนดให้

1. ขนาดพอดีกับระบบ (Perfect fit) คือค่าอ้างอิงที่กำหนดต่างกับค่าจริงไม่เกิน 2 มม.
2. สามารถใช้ได้ (Adequate fit) คือค่าอ้างอิงที่กำหนดใหญ่กว่าค่าจริงไม่เกิน 2 มม.หรือเล็กกว่าค่าจริงไม่เกิน 4 มม. (Reference point + 2 หรือ -4 มม.)

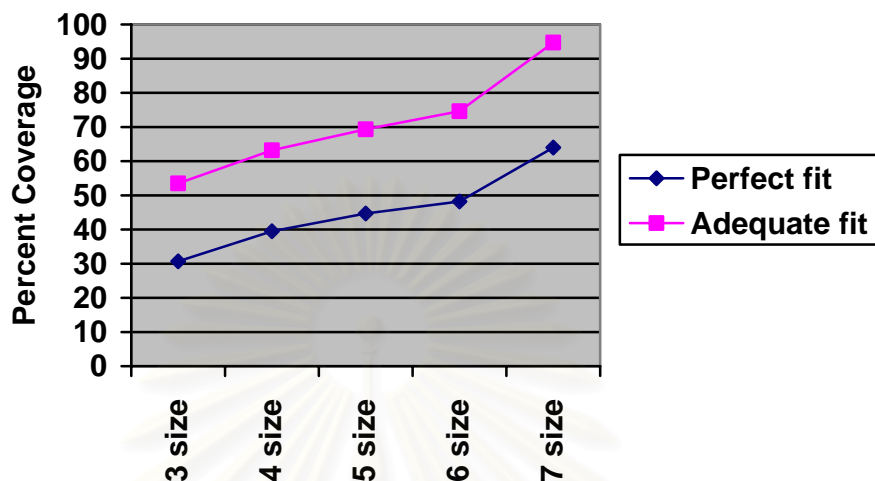
ขั้นตอนการวิเคราะห์จำนวนขนาดด้วย K mean analysis

1. ใช้ femoral parameter 5 ค่าข้างต้น
2. กำหนดจำนวนขนาดที่ต้องการ
3. ปรับค่าอ้างอิงของขนาดต่างๆ ให้เป็นจำนวนเต็ม (โดยค่าที่ทศนิยม .50 ให้ปัดลง เพื่อป้องกันการแตกหักของกระดูกในกรณีที่ใช้ ข้อเทียมที่ใหญ่เกินขนาด
4. นำค่าอ้างอิงที่ขนาดต่างๆมาวิเคราะห์จำนวนที่ครอบคลุมประชากรตัวอย่างโดยแบ่งเป็น perfect fit และ adequate fit

ผลการจัดขนาดแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ตารางแสดงความครอบคลุมของประชากรเมื่อกำหนดจำนวนขนาดต่างๆ

	Perfect fit (คน)	%	Adequate fit (คน)	%
3 size	35	30.7	61	53.5
4 size	45	39.5	72	63.2
5 size	51	44.7	79	69.3
6 size	55	48.2	85	74.6
7 size	73	64	108	94.7
Total	114	100		



รูปที่ 15 แผนภูมิแสดงความครอบคลุมของประชากรเมื่อกำหนดจำนวนขนาดต่างๆ

จากตารางและแผนภูมิพบว่า การเพิ่มขนาดในแต่ละครั้ง จะเพิ่มจำนวนประชากรที่ครอบคลุมได้ไม่เท่ากัน โดยพบว่าการเพิ่มขนาดจาก 6 เป็น 7 จะเพิ่มการครอบคลุมได้มากที่สุด (perfect fit เพิ่มขึ้น 11.8% และ adequate fit เพิ่มขึ้น 20.1%) โดยการสร้างจำนวนขนาด 7 ขนาดจะสามารถครอบคลุมประชากรได้ถึง 94.7%

เมื่อนำค่าอ้างอิงของขนาดต่างๆ ในการจัดกลุ่มแบบ 7 ขนาด จะเป็นดังนี้

ตารางที่ 11 ตารางแสดงค่า ML width ที่ตำแหน่งต่างๆ ของการจัดกลุ่มแบบ 7 ขนาด

ML width	size						
	A	B	C	D	E	F	G
Zero	48	39	47	53	44	41	54
Zero+20	30	23	29	36	26	25	33
Zero + 40	22	15	19	26	15	18	21
Zero + 60	18	12	15	20	12	15	16
Isthmus	14	10	11	14	9	13	11

บทที่ 5

บทวิจารณ์

การใช้ข้อสะโพกเทียมที่ออกแบบโดยอาศัยลักษณะพื้นฐานทางกายวิภาคของคนตะวันตก อาจก่อให้เกิดปัญหาในการปรับใช้ในคนไทยซึ่งมีรูปร่างที่แตกต่างกัน โดยอาจก่อให้เกิดปัญหาทั้ง ในระหว่างการผ่าตัดเช่นเกิดการแตกหักของกระดูก^(2, 3) ขนาดข้อเทียมเล็กหรือใหญ่เกินไป และ ทำให้กระบวนการใส่ bone cement ไม่ได้ความหนาตามต้องการ⁽⁴⁾ เกิดปัญหาในระยะยาว เช่น ข้อสะโพกเทียมหลวมเร็วกว่าที่กำหนด⁽⁵⁾ รวมถึงปัญหาในด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากข้อเทียมที่ใช้ ในปัจจุบันมีราคาแพงและยังไม่สามารถผลิตได้ในประเทศไทย ปัจจุบันประเทศไทย

การจะสร้างข้อสะโพกเทียมที่มีขนาดเหมาะสมกับคนไทย จำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานทาง กายวิภาคของคนไทยเพื่อใช้ในการออกแบบ ทดลอง และสร้างข้อสะโพกเทียมของคนไทยขึ้นเอง

จากข้อมูลขนาดทางกายวิภาคของคนไทยในตำแหน่งต่างๆเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การศึกษาก่อนหน้านี้ที่ศึกษาในคนเกาหลี ฝรั่งเศส และอเมริกัน (ตารางที่ 5) พบว่าในแนว AP ความกว้างของกระดูกต้นขาช่วง Metaphysis ของคนไทยจะกว้างกว่าชาวตะวันตก (ฝรั่งเศส และ อเมริกัน) ในขณะที่ส่วนที่แคบที่สุดของคนไทยจะแคบ และอยู่ในตำแหน่งที่ลึกกว่าเมื่อเทียบกับ ชาวตะวันตก ส่วนในแนว Lateral พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ดังนั้นจากความแตกต่างข้างต้น ในการออกแบบข้อสะโพกเทียมสำหรับคนไทยควรปรับ ให้มีขนาดของส่วน Metaphysis ให้กว้างขึ้นและส่วน Diaphysis ให้มีขนาดเล็กลง ส่วนในแนว Lateral สามารถใช้แบบเดิมได้ ซึ่ง ถ้าพิจารณาการกระจายของรูปร่างของกระดูกต้นขาคนไทย โดย ใช้ Canal Flaring Index ในการแบ่งพบว่าในกลุ่มคนไทยจะมีกลุ่มที่มีลักษณะทางกายวิภาคของ กระดูกต้นขาเป็นแบบ Champagne glass (CFI > 4.7) มากกว่า คนตะวันตก (ร้อยละ 15.5 ในคน ไทยเทียบกับ ร้อยละ 11.5 ในคนฝรั่งเศส และ ร้อยละ 8 ในคนอเมริกัน)

ถ้าเปรียบเทียบระหว่างลักษณะกายวิภาคของคนเกาหลี กับ ชาวตะวันตกก็เป็นในทาง เดียวกัน คือแนวโน้มที่ชาวเอเชียจะมีส่วน Metaphysis ที่กว้าง และมีส่วน Diaphysis ที่แคบกว่า ทำ ให้ลักษณะกายวิภาคโดยรวมส่วนใหญ่ของชาวเอเชียเป็นแบบ มาตรฐาน (CFI 3.0-4.7) จนถึงแบบ Champagne glass (CFI >4.7) มีจำนวนมากกว่าชาวตะวันตก (ร้อยละ 90.5 และ 92.5 ในคนไทย และเกาหลี ตามลำดับ)

จากการเปรียบเทียบขนาดทางกายวิภาคระหว่างคนไทยและคนเกาหลี ก็ยังพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งในแนว AP และ Lateral ทั้งในส่วน Metaphysis และ Diaphysis (ตารางที่ 1) จึงเป็นข้อสนับสนุนที่บ่งบอกว่าควรจะใช้พื้นฐานข้อมูลของคนไทยเองในการออกแบบ ข้อสะโพกเทียม

แบบจำลองกระดูกต้นขาของคนไทยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สร้างโปรแกรม MIMIC โดยสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ขึ้นจากค่าที่วัดจาก 2 แนวคือภาพแนว AP และ Lateral ซึ่งเป็น 2 แขนงที่ตั้งฉากกัน ข้อจำกัดของวิธีนี้คือ ข้อมูลในแนว Oblique จะได้จากการประมาณค่าโดยการใช้โปรแกรมดังกล่าวทำให้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้

แบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้จะเป็นตัวแทนของกระดูกต้นขาคนไทยเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการทดสอบข้อสะโพกเทียมแบบต่างๆต่อไป

การหาจำนวนขนาดที่เหมาะสมในการผลิตข้อเทียมเพื่อที่จะครอบคลุมประชากรไทยให้ได้มากที่สุด โดยพบว่า รูปแบบในการทดสอบจำนวนขนาด โดยใช้ค่า Perfect fit (+2 มม.) นั้นจะใช้สำหรับการจัดสร้าง Cementless Prosthesis โดยยึดหลักการความยืดหยุ่นของกระดูกในการทำ press-fit fixation โดยการเลือกขนาดที่จะใส่จะใหญ่กว่าขนาดจริงประมาณ 2 มม.⁽¹³⁾ โดยพบว่าการกำหนดจำนวนขนาดทั้งหมด 7 ขนาดจะครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างได้มากที่สุด (ร้อยละ 64.04) โดยการเพิ่มเป็น 8 ขนาด จะไม่เพิ่มความครอบคลุม และมีกลุ่มที่ไม่ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างเกิดขึ้น

สำหรับการกำหนดรูปแบบโดยการทดสอบจำนวนขนาด โดยใช้ค่า Adequate fit (+4 มม. และ -2 มม.) นั้นจะใช้สำหรับการจัดสร้าง Cemented Prosthesis โดยยึดหลักความยืดหยุ่นของกระดูก ประมาณ 2 มม. และ Cement mantle ที่มีความหนาพอเหมาะคือ 2 มม. โดยจะพบว่าการกำหนดจำนวนขนาดทั้งหมด 7 ขนาด จะครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างได้มากที่สุด (ร้อยละ 94.74) โดยการเพิ่มการจัดขนาดเป็น 8 ขนาด จะพบว่าไม่เพิ่มความครอบคลุมของกลุ่มตัวอย่าง

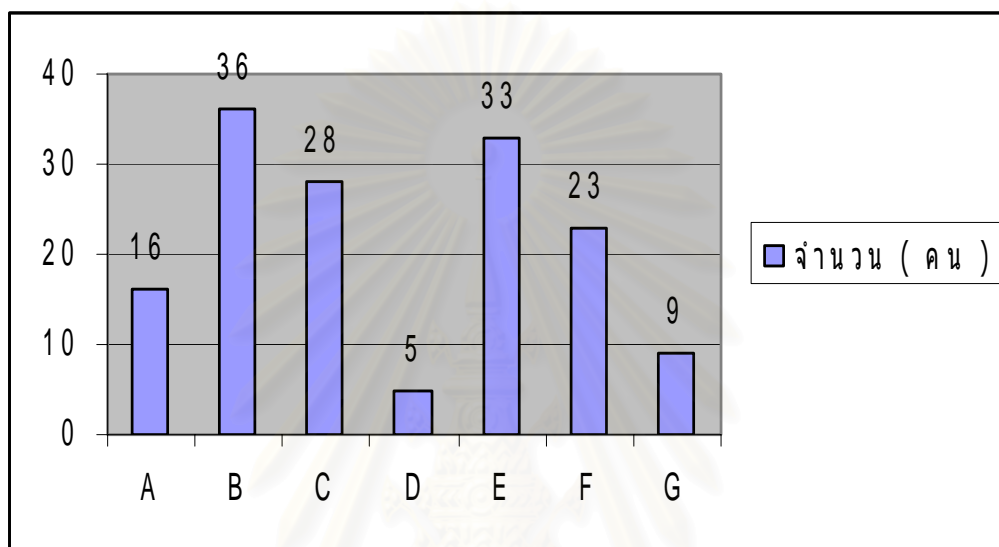
เมื่อนำมาวิเคราะห์การกระจายของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มในการจัดขนาด 7 ขนาด จะพบร้อยละการกระจายของแต่ละกลุ่มดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนผู้ป่วยในทีครอบคลุมในแต่ละขนาด เมื่อใช้ระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาด

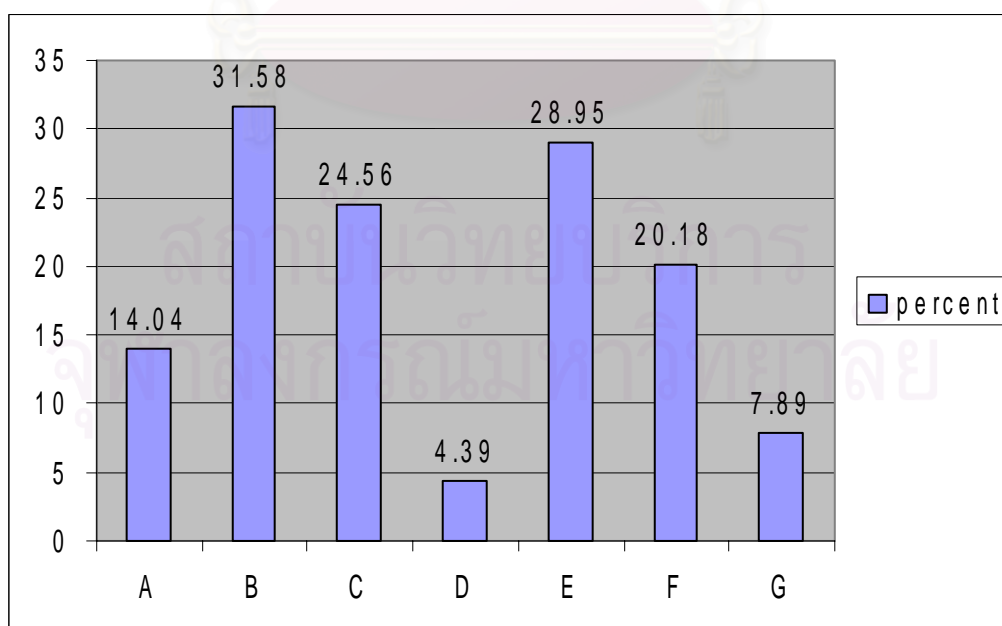
size	A	B	C	D	E	F	G	total	overlap	coverage
perfect	8	15	16	3	15	11	5	73	0	64.04%
adequate	16	36	28	5	33	23	9	150	42	94.74%

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนผู้ป่วยในที่ครอบคลุมในแต่ละขนาด เมื่อใช้ระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาด ในการจัดแบ่งแบบ adequate fit

	A	B	C	D	E	F	G
จำนวน (คน)	16	36	28	5	33	23	9
percent (%)	14.04	31.58	24.56	4.39	28.95	20.18	7.89



รูปที่ 16 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ครอบคลุมในแต่ละขนาดตามระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาด ในการจัดแบ่งแบบ adequate fit



รูปที่ 17 แผนภูมิแสดงจำนวนร้อยละของผู้ป่วยที่ครอบคลุมในแต่ละขนาดตามระบบจัดขนาดแบบ 7 ขนาด ในการจัดแบ่งแบบ adequate fit

พบว่าในการทดสอบค่า Perfect fit จะไม่พบการซ้อนทับกันในแต่ละกลุ่ม แต่ในการทดสอบค่าโดยใช้ค่า adequate fit จะพบว่าผู้ป่วยที่สามารถจัดเข้ากลุ่มได้มากกว่ากลุ่ม (ข้อมูลมีการซ้อนทับกัน) ถึง 42 คน

เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของการซ้อนทับกันของแต่ละกลุ่ม จะพบว่าในกลุ่ม Size D และ G เป็นกลุ่ม size ที่ครอบคลุมปริมาณ ผู้ป่วยน้อยที่สุดคือ 5 และ 9 คนตามลำดับ นอกจากนี้ผู้ป่วยในกลุ่ม D และ G ยังเป็นผู้ป่วยที่ซ้ำกันเองถึง 3 คน

ดังนั้นในขั้นตอนการผลิตข้อสะโพกเทียมชนิด Cemented Stem อาจพิจารณา ลดจำนวน size ลงได้อีก ซึ่งทำได้โดยดูข้อมูลในกลุ่มที่ซ้อนทับกันและเลือกค่าของขนาด size ที่เล็กกว่า โดยยอมรับความคลาดเคลื่อนหรือ ความหนาของ Cement mantle ที่มากขึ้น

ตารางที่ 14 ตารางแสดงจำนวนขนาดที่ครอบคลุมเมื่อแบ่งตามกลุ่มอายุ

age	n	3 size		4 size		5 size	
		cover	%	cover	%	cover	%
<61	44	33	75	35	79.5	35	79.5
61-80	57	31	54.4	47	82.5	47	82.5
>80	13	10	76.9	13	100		

เนื่องจากลักษณะของกายวิภาคของกระดูกต้นขามีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ เมื่อการวิเคราะห์จำนวนขนาด โดยแยกตามกลุ่มอายุจะพบว่าเมื่อใช้จำนวนขนาดที่เท่ากันจะสามารถครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างได้มากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มที่อายุมากกว่า 80 ปีพบว่าใช้เพียง 4 ขนาดก็สามารถครอบคลุมประชากรได้ทั้งหมด และมีข้อสังเกตว่าควรมีจำนวนขนาดอย่างน้อย 4 ขนาด เพื่อจะครอบคลุมผู้ป่วยได้ประมาณร้อยละ 80 ในแต่ละกลุ่ม

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. การสุ่มตัวอย่างในการคัดเลือกผู้ป่วยเข้าทำการศึกษาเป็นแบบ non-randomized sampling จึงอาจไม่เป็นตัวแทนของประชากรไทยทั้งหมด แต่น่าจะเป็นตัวแทนที่ดีสำหรับกลุ่มประชากรของไทยที่จำเป็นต้องใช้ข้อสะโพกเทียมในอนาคต
2. การถ่าย X-ray ในท่า lateral ในการศึกษานี้เป็นท่า frog leg (งอสะโพก 45 องศา และกางสะโพก 45 องศา) ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนในการจัดทำขณะทำการถ่ายภาพ

บทที่ 6

ข้อสรุป

การริเริ่มการสร้างข้อสะโพกเทียมสำหรับประชากรไทยนั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานลักษณะทางกายวิภาคของคนไทยในขั้นแรก เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ รวมถึงการวิเคราะห์ค้นหาความแตกต่างของ ลักษณะทางกายวิภาคของคนไทย กับชนชาติอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและจัดสร้างข้อสะโพกเทียมต่อไป

สำหรับการทดสอบความเหมาะสมของข้อสะโพกเทียมที่มีในท้องตลาด รวมถึงข้อสะโพกเทียมที่จะจัดสร้างชิ้นใหม่ นั้น ในปัจจุบัน สามารถทดสอบขั้นต้นในห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยโปรแกรมจำลองลักษณะทางกายวิภาคและการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกได้ ดังนั้นแบบจำลองของกระดูกต้นขาของคนไทยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้ในการทดสอบดังกล่าว ซึ่งจะได้ผลการทดสอบที่ใกล้เคียงความจริงมากกว่าการใช้แบบจำลองกระดูกต้นขาที่มีต้นแบบจากชาวต่างชาติ

ในขั้นตอนในการผลิตและจัดสร้างข้อสะโพกเทียม จำนวนขนาดที่เหมาะสมที่จะครอบคลุมประชากรไทยได้เพียงพอเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อที่จะให้ได้ขนาดของข้อสะโพกเทียมที่พอดีกับรูปร่างของคนนั้นๆ แต่ในผลิตจำนวนมากเกินไปก็จะทำให้มีความสิ้นเปลือง และความลำบากในการขนส่ง จัดเก็บ และการเตรียมเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดในแต่ละครั้ง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สำหรับจำนวนขนาดที่จะครอบคลุมกลุ่มประชากรไทยได้ร้อยละ 94.74 นั้นจะต้องใช้จำนวนขนาดทั้งสิ้น 7 ขนาด

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อเป็นจุดเริ่มในการจัดสร้างข้อสะโพกเทียมสำหรับคนไทย ซึ่งข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้จะนำไปใช้ในการออกแบบและจัดสร้างข้อสะโพกเทียมในขั้นตอนการศึกษาขั้นต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- [1.] Havelin LI, Engesaeter LB, Espehaug B, Furnes O, Lie SA, Vollset The Norwegian Arthroplasty Register: 11 years and 73,000 arthroplasties. Acta Orthop Scand. 71(4)(August 2000):337-53.
- [2.] Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Cheng HC, Hung TS, Tse PY, Ko PS. The shape and size of femoral components in revision total hip arthroplasty among Chinese patients. J Orthop Surg (Hong Kong). 11(1)(June 2003):53-8.
- [3.] Chiu KH, Shen WY, Tsui HF, Chan KM. Experience with primary exeter total hip arthroplasty in patients with small femurs. Review at average follow-up period of 6 years. J Arthroplasty; 12(3)(April 1997):267-72.
- [4.] Chiu KH, Shen WY, Cheung KW, Tsui HF. Primary exeter total hip arthroplasty in patients with small femurs: a minimal of 10 years follow-up. J Arthroplasty. 20(3) (April 2005):275-81.
- [5.] Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Poon KC, Ho WY, Yip D. Charnley total hip arthroplasty in Chinese patients less than 40 years old. J Arthroplasty. 16(1)(January 2001):92-101
- [6.] Chiu KY, Tang WM, Ng TP, Poon KC, Ho WY, Lee KM. Cementless total hip arthroplasty in young Chinese patients: a comparison of 2 different prostheses. J Arthroplasty; 16(7)(October 2001):863-70.
- [7.] Tanino H, Ito H, Higa M, Omizu N, Nishimura I, Matsuda K, Mitamura Y, Matsuno T. Three-dimensional computer-aided design based design sensitivity analysis and shape optimization of the stem using adaptive p-method. J Biomech. 39(10) (July 2005):1948-53.
- [8.] Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, Yew DT, Granberry WM, Tullos HS. The anatomic basis of femoral component design. Clin Orthop Relat Res. (235)(October 1988):148-65.
- [9.] Khang G , Choi K , Kin CS , Yang JS , Bae TS. A Study of Korean Femoral Geometry . Clin Orthop Relat Res. (406) (January 2003) : 116-22

- [10.] Massin P, Geais L, Astoin E, Simondi M, Lavaste F. The anatomic basis for the concept of lateralized femoral stems: a frontal plane radiographic study of the proximal femur. J Arthroplasty. 15(1)(January 2000):93-101
- [11.] Noble PC, Kamaric E, Sugano N, Matsubara M, Harada Y, Ohzono K, Paravic V. Three-dimensional shape of the dysplastic femur: implications for THR. Clin Orthop Relat Res. (417)(December 2003):27-40.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ	นพ. ภูพล เหลืองจามิกร
สัญชาติ	ไทย
ตำแหน่ง	แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 3
วันเดือนปีเกิด	4 เมษายน 2522
สถานที่ทำงาน	ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2546 แพทย์ประจำบ้าน ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2549

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย