การศึกษาหลอดเลือดและเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ

นางสาว ดาวินี ชิณวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE STUDY OF NEUROVACULAR PEDICLE OF MUSCLE COMMONLY USED FOR MUSCLE TRANSFERRING

Miss Dawinee Chinnawong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Medical Science

Faculty of Medicine

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาหลอดเลือดและเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ
โดย	นางสาวดาวินี ชิณวงศ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ธันวา ตันสถิตย์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ อดิศร ภัทราดูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

หน้าอนุมัติ

.....านกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. เ ศ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ธันวา ตันสถิตย์)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ นายแพทย์ มีชัย ศรีใส)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ชวนไชยะกูล)

ดาวินี ชิณวงศ์ : การศึกษาหลอดเลือดและเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ (THE STUDY OF NEUROVASCULAR PEDICLE OF MUSCLE COMMONLY USED FOR TRANSFERRING) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. นพ. ธันวา ตันสถิตย์. 74 หน้า

กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus ซึ่งข้อมูลทางกายวิภาคของตัวกล้ามเนื้อรวมทั้งเส้นประสาทและหลอดเลือดมีความสำคัญ มากสำหรับแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้จะช่วยลดโอกาสในการเกิดความผิดพลาดระหว่างการผ่าตัดได้ จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือด ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทและหลอดเลือด จำนวนของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ และรูปแบบการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนเข้าสู่กล้ามเนื้อ โดยศึกษาในขาอาจารย์ใหญ่ 60 ข้าง พบว่า ความยาวของ แขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius, gacilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus มีค่าเท่ากับ 5.0±1.9, 7.7±1.8, 7.3±2.2, 5.2±1.2 และ 7.4±2.5 ซม. ตามลำดับ ความยาวของแขนงของหลอดเลือด ที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius, gacilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus มีค่าเท่ากับ 3.2±1.3, 7.8±1.8, 7.1±1.9, 4.4±1.4 และ 11.1±1.7 ซม. ตามลำดับ ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาท แทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius, gacilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus มีค่าเท่ากับ 11.7±3.7, 9.2±1.8, 12.1±3, 11.8±2.2 และ 7.2±2.8 ซม. ตามลำดับ ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาท แทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius, gacilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus มีค่าเท่ากับ 10.9±3.6, 10.2±1.8, 12.9±3.1, 13.3±2.4 และ 8.2±1.9 ซม. ตามลำดับ กล้ามเนื้อ sartorius, gracilis, rectus femoris และ flexor hallucis longus มีเส้นประสาทที่มาเลี้ยงจำนวน 1 เส้น ส่วนกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีเส้นประสารทมาเลี้ยงจำนวน 2 เส้น สำหรับจำนวนของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อนั้น กล้ามเนื้อ gracilis และ vastus lateralis มีหลอดเลือดมาเลี้ยงจำนวน 2 เส้น ส่วนกล้ามเนื้อ sartorius และ flexor hallucis longus จะมีหลอดเลือดมาเลี้ยงจำนวน 3-4 เส้น และสำหรับกล้ามเนื้อ rectus femoris มีหลอดเลือดมาเลี้ยงจำนวน 1 เส้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการทำหัตถการเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดระหว่างการทำหัตถการได้

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์ ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5274777830 : MAJOR MEDICAL SCIENCE]

KEYWORDS : FREE FUNCTIONAL FLAP / PLASTIC SURGERY / MUSCLE TRANSFER

DAWINEE CHINNAWONG : THE STUDY OF NEUROVASCULAR PEDICLE OF MUSCLE COMMONLY USED FOR TRANSFERING. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. TANVAA TANSATIT,M.D., 74 pp.

Muscles commonly used for transferring are sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris and flexor hallucis longus. The anatomical knowledge of neurovascular pedicle is important for surgeons because it helps to decrease iatrogenic injury during surgery. The aim of this study was to describe the length of neurovascular pedicle, distance from origin of muscle to the point of neurovascular pedicle entering the muscle, number and diameter of neurovascular pedicle and pattern of nerve split. This study was performed in 60 lower extremities. The results revealed the mean of the length of nerve pedicle of sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris and flexor hallucis longus muscle was 5.0±1.9, 7.7±1.8, 7.3±2.2, 5.2±1.2 and 7.4±2.5 cm. respectively. The mean of the length of vascular pedicle of sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris and flexor hallucis longus muscle was 3.2±1.3, 7.8±1.8, 7.1±1.9, 4.4±1.4 and 11.1±1.7 cm. respectively. Distance from origin of sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris and flexor hallucis longus muscle to the point of nerve and vascular pedicle entering the muscle was 11.7±3.7, 9.2±1.8, 12.1±3, 11.8±2.2 and 7.2±2.8 cm. respectively. Distance from origin of sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris and flexor hallucis longus muscle to the point of nerve and vascular pedicle entering the muscle was 10.9±3.6, 10.2±1.8, 12.9±3.1, 13.3±2.4 and 8.2±1.9 cm. respectively. Sartorius, gracilis, rectus femoris and flexor hallucis longus muscle were supplied by 1 nerve pedicle. Vastus lateralis was supplied by 2 nerve pedicle. Gracilis and rectus femoris were supplied by 1 vascular pedicle. Vastus lateralis was supplied by 2 vascular pedicle. Sartorius and flexor hallucis longus muscle were supplied by 3-4 vascular pedicle. The finding of this study may decrease risk and iatrogenic injury during operation.

Field of study : Medical Science Student's signature……

Academic year : 2010 Advisor's signature……

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ .นพ. ธันวา ตันสถิตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับคำปรึกษา คำแนะนำ และความช่วยเหลือเสมอมา จนทำให้การศึกษาระดับมหาบัณฑิตศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ผ่านพ้นไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณนายแพทย์มีชัย ศรีใส รองศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงวิไล ชินธเนศ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ชวนไชยะกูล ที่กรุณาช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นางสาวอมรรัตน์ โตทองหล่อ นางสาว พิมพ์พิมล แดงอินทวัฒน์ นางสาวพรรณกร กิตติวรวุฒิ นา งสาวยิ่งรัก บุญดำ และเพื่อนร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้ ประสิทธิ์ประสาทวิชา จนทำให้สำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา

ขอขอบพระคุณ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ได้ให้คว ามสนับสนุน และกำลังใจจนสามารถสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
ความสำคัญและที่มาของปัญหางานวิจัย..... 1
คำถามของการวิจัย..... 2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2
คำสำคัญ..... 2
รูปแบบการวิจัย..... 2
ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย..... 3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 4
กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ..... 4
ลักษณะทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อ เส้นประสาทและหลอดเลือด..... 5
วิธีการผ่าตัดที่ใช้ในการผ่าตัดกล้ามเนื้อ เส้นประสาทและหลอดเลือด..... 7
การผ่าตัดเพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาค..... 7
วิธีการผ่าตัดที่ใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อในทางคลินิก..... 8
อาการแทรกซ้อนอื่นที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ..... 8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 9
กลุ่มประชากรที่ศึกษา..... 9
ขนาดของกลุ่มประชากร..... 9
เครื่องมือและอุปกรณ์..... 10
ขั้นตอนการวิจัย..... 10
การรวบรวมข้อมูล..... 12
การวิเคราะห์ข้อมูล..... 16
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 17
บทที่ 5 อภิปรายผล..... 44
รายการอ้างอิง..... 50

ภาคผนวก..... 52
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 54

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	อายุของอาจารย์ใหญ่ที่ใช้ในการศึกษา……..	17
2.	รูปแบบการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ……...	18
3.	จำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อในเพศชาย……	20
4.	จำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อในเพศหญิง……..	22
5.	ความแตกต่างของความยาวของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย…..	24
6.	ความแตกต่างของความยาวของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง…..	24
7.	ความแตกต่างของความกว้างของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย.....	25
8.	ความแตกต่างของความกว้างของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง....	26
9.	ความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย.....	27
10.	ความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	27
11.	ความแตกต่างของความยาวของแขนงเส้นประสาทระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย.....	28
12.	ความแตกต่างของความยาวของแขนงเส้นประสาทระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	29
13.	ความแตกต่างของความยาวของแขนงหลอดเลือดระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย.....	30
14.	ความแตกต่างของความยาวของแขนงหลอดเลือดระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	30
15.	ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของข้างขวาและข้างซ้าย.....	31
16.	ความแตกต่างระหว่ างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของเพศชายและเพศหญิง.....	32
17.	ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของข้างขวาและข้างซ้าย.....	33
18.	ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของเพศชายและเพศหญิง.....	33
19.	ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทของข้างขวาและข้างซ้าย.....	34
20.	ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทของเพศชายและเพศหญิง.....	35

ตารางที่ หน้า

21. ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงของข้างขวาและข้างซ้าย..... 36
22. ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงของเพศชายและเพศหญิง..... 36
23. ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำของข้างขวาและข้างซ้าย..... 37
24. ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำของเพศชายและเพศหญิง..... 38
25. ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดทั้งหมดในการศึกษานี้..... 48

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.	ลักษณะทางกายวิภาคของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis …….....	5
2.	แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris …….....	6
3.	แนวการกรีดเปิดผิวหนัง.....…	10
4.	ลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ Gracilis..	19
5.	ลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ Rectus femori	19
6.	แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius.....	39
7.	ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ Sartorius..	39
8.	แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis.....	40
9.	ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis.....	40
10.	แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis.....	41
11.	ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis.....	41
12.	แขนงของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris.....	42
13.	ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris.....	42
14.	แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus.....	43
15.	ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus.....	43

บทที่1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ แพทย์ที่ทำการผ่าตัดจำเป็นจะต้องมีความรู้และความแม่นยำในเรื่องของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อนั้นๆ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดพลาดในการผ่าตัดได้ ซึ่งกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการผ่าตัด Rodriguez และคณะ[(1)] ได้เสนอไว้ว่ากล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อเพื่อรักษาอาการใบหน้าอัมพาตครึ่งซีก มีกล้ามเนื้อหลายมัด เช่น lattisimus dorsi, gracilis, rectus femoris และ abductor hallucis muscle

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่ามีความผันแปรในเรื่องของตำแหน่งและความยาวของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยง ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับความผันแปรของตำแหน่งและความยาวของหลอดเลือดและเส้นประสาทนั้นจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดความผิดพลาดในกา ร ผ่าตัดในระหว่างการทำการผ่าตัดเพื่อตัดกล้ามเนื้อ , หลอดเลือดและเส้นประสาท เช่น ช่วยให้แพทย์ผู้จะทำการผ่าตัดกำหนดจุดและพื้นที่ ในการเปิดบาดแผลที่แน่นอน เพื่อเก็บหลอดเลือดและเส้นประสาทให้เพียงพอต่อการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ ซึ่งถ้าหากแผลที่เปิดแล้วยาวไม่เพียงพอสำหรับความยาวของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่ต้องการ แพทย์ผู้ทำการผ่าตัดอาจจะต้องทำการเปิดแผลเพิ่มอีกเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ Rodriguez และคณะ[(1)] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความยาวสูงสุดของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis ที่สามารถตัดได้จนถึง obturator foramen มีค่าประมาณ 11.6 ซม. แต่ก็ยังต้องมีวิธี การเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถตัดเส้นประสาทให้ได้ความยาวสูงสุด คือ การส่องกล้องเข้าไปหรือการเปิดบาดแผลที่สองเพิ่มเติม

ด้วยเหตุผลข้างต้น การ วิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์นัยสำคัญทางคลินิกของกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ อันประกอบด้วยกล้ามเนื้อ gracilis, sartorius, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus ทั้งหมด 5 มัด ซึ่งกล้ามเนื้อ gracilis, sartorius, vastus lateralis, rectus femoris เป็นกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อและอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ทำให้ง่ายต่อการศึกษา ส่วนกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีหลอดเลือดมาเลี้ยงมาก จึงเหมาะสมในการเลือกใช้เพื่อปลูกถ่า ย กล้ามเนื้อ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกศึกษาในกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัดดังกล่าว เพื่อกำหนดจุดและบริเวณที่จะทำการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ โดยจะศึกษาถึงตำแหน่งที่หลอดเลือดและเส้นประสาทแทงเข้ากล้ามเนื้อ รวมทั้งความยาวของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่ยาวที่สุดที่สามารถ ตัดได้ ซึ่งจากข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากเมื่อนำมาใช้ประยุกต์ใน ทางคลินิกจริง ช่วยแนะแนวทางการผ่าตัดให้กับแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด เพื่อลดโอกาสผิดพลาด ต่างๆที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการผ่าตัดและลดเวลาในการผ่าตัดด้วย

คำถามของการวิจัย (Research question)

<u>คำถามหลัก (Primary research question)</u>

- ความยาวของเส้นประสาทและหลอดเลือดจากบริเวณที่เริ่มมีการแตกแขนงไปจนถึงบริเวณที่แทงเข้ากล้ามเนื้อ gracilis, sartorius, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus เป็นระยะทางเท่าไร

<u>คำถามรอง (Secondary research question)</u>

- ตำแหน่งที่หลอดเลือดและเส้นประสา ทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อห่างจากจุด เกาะต้นของกล้ามเนื้อ gracilis, sartorius, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longusเป็นระยะทางเท่าไร
- เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดและเส้นประสาทตรงตำแหน่งที่มีการแตกแขนงจากหลอดเลือดและเส้นประสาทใหญ่มีค่าเท่าไร
- รูปแบบการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ มีลักษณะอย่างไร
- หลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมีจำนวนเท่าไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objectives)

1. เพื่อศึกษาระยะระหว่างจุดที่มีการแตกแขนงออกมาของหลอดเลือดและเส้นประสาทถึงจุดที่หลอดเลือดและเส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
2. เพื่อศึกษาระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดและเส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
3. เพื่อศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ
4. เพื่อศึกษาตำแหน่งที่หลอดเลือดและเส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
5. เพื่อศึกษารูปแบบการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
6. เพื่อศึกษาจำนวนของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ

คำสำคัญ (Keywords)

Free functional flap , Plastic surgery , Muscle transfer

รูปแบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research)

ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expectable benefits and applications)

จากการศึกษานี้จะแสดงถึงความยาวของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ ซึ่งได้แก่ กล้ามเนื้อ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus , ความยาว, ความกว้างและความหนาของกล้ามเนื้อ , ระยะทางระหว่างจุดกำเนิดของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดและเส้นประสาทแทงเข้ากล้ามเนื้อ และรูปแบบการแตกแขนงบริเวณปลายเส้นประส าทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ซึ่งจากข้อมูลเหล่านี้เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการผ่าตัดเพื่อปลูก ถ่ายกล้ามเนื้อจริง จะช่วยให้แพทย์ผู้ผ่าตัดสามารถกำหนดบริเวณที่ทำการผ่าตัดและระยะที่จะทำการตัด หลอดเลือดและเส้นประสาทได้แม่นยำ ลดการเปิดบาดแผลเพิ่มเติมรวมทั้งลดภาวะแทรกซ้อนต่างๆที่จะเกิดขึ้นระหว่างการผ่าตัด

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อนั้น Landry และคณะ[2] ได้เสนอว่ากล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ ได้แก่ sartorius, gracilis, rectus femoris และ rectus abdominis muscles โดยกล้ามเนื้อเหล่านี้นิยมใช้ใน complex femoral wound นอกจากนี้ Rodriguez และคณะ[1] ได้เสนอไว้ว่ากล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ เพื่อรักษาอาการใบหน้าอัมพาตครึ่งซีก มีกล้ามเนื้อหลายมัด เช่น lattisimus dorsi, gracilis, rectus femoris และ abductor hallucis muscles

กล้ามเนื้อ gracilis นิยมใช้สำหรับ free functional muscle transfer เนื่องมาจากกล้ามเนื้อเหล่านี้มีเส้นประสาทมาเลี้ยงเพียงเส้นเดียวและแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงไม่ค่อยพบความแปรผันมากนักจึงนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง[3]

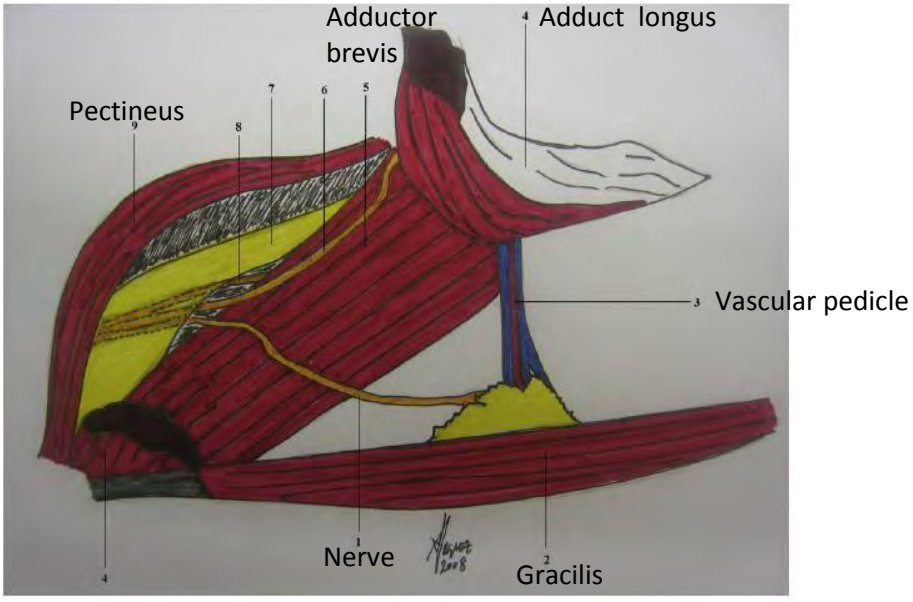
Galland[4] ได้เสนอว่า sartorius flap นิยมทำเพื่อป้องกันการติดเชื้อในการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดนอกจากนั้นยังใช้รักษาการติดเชื้อบริเวณขาพับอีกด้วย ส่วน Wolff[5] ได้อธิบายถึงข้อบ่งชี้ในการใช้กล้ามเนื้อ vastus lateralis ในบริเวณ maxillofacial คือ 1.) ใช้กล้ามเนื้อในการทำ skin graft บนศีรษะ 2.) ใช้ myocutaneous flap ในการรักษาความผิดปกติของผิวหนังชั้นลึกที่ใบหน้า 3.) ใช้ myocutaneous flap ในการรักษาความผิดปกติภายในช่องปาก 4.) ใช้สำหรับ tongue reconstruction 5.) ใช้สำหรับปกปิดความผิดปกติของแขนงหลอดเลือดภายในช่องปาก และ กล้ามเนื้อ vastus lateralis ยังนิยมนำมาใช้ในการรักษา trochanteric pressure soresและการรักษาการติดเชื้อที่บริเวณสะโพกซึ่งไม่สามารถควบคุมได้[6]

Wechselberger และคณะ[7] ได้เสนอไว้ว่ากล้ามเนื้อ rectus femoris นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อในกรณีต่างๆ เช่น limb reconstruction ในผู้ป่วยที่เป็น brachial plexus palsy หรือผู้ป่วยที่เป็นเนื้องอกชนิด ร้ายแรงที่ soft tissue, ใช้รักษาผู้ป่วยที่ใบหน้าเป็นอัมพาต หรือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของผนังหน้าท้อง

จะเห็นได้ว่ากล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อในกลุ่ม adductor และ กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณด้านหน้าของต้นขา ซึ่งเป็นกล้ามเ นื้อที่อยู่ในบริเวณใกล้ๆกันทำให้ง่ายต่อการผ่าตัด ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของต้นขา ซึ่งก็คือกลุ่มกล้ามเนื้อ hamstring ไม่เป็ นที่นิยมนำกล้ามเนื้อในกลุ่มนี้มาใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อเนื่องจาก กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้อยู่ใกล้กับเส้นประสาทที่สำคัญ คื อ เส้นประสาท sciatic และแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงมีขนาดสั้น

ลักษณะทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อ เส้นประสาทและหลอดเลือด

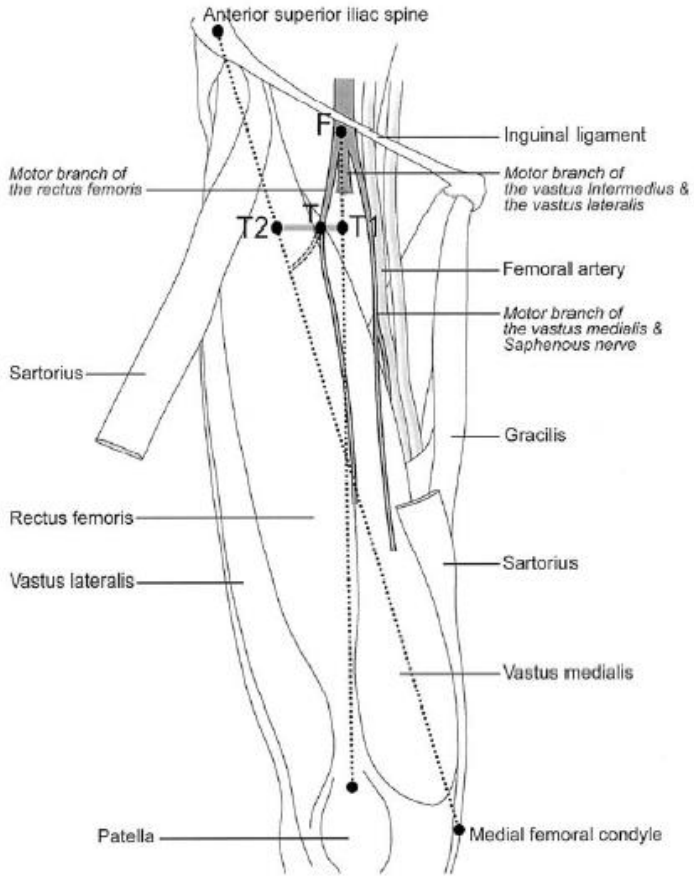
กล้ามเนื้อ gracilis ถูกเลี้ยงโดย anterior branch ของเส้นประสาท obturator ร่วมกับกล้ามเนื้อ adductor brevis และ adductor longus โดยเส้นประสาทเส้นนี้จะทอดตัวลงมาตามขอบด้านในของกล้ามเนื้อ psoas major จากนั้นทอดข้าม sacroiliac joint เข้าสู่ obturator canal จากนั้นจะแตกแขนงเป็น terminal และ collateral branch[8] โดย Rodriguez และคณะ[1] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความยาวของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis ที่ยาวที่สุดที่สามารถตัดได้เพื่อทำการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ พบว่า ความยาวเฉลี่ยของเส้นประสาทที่ยาวที่สุดประมาณ 11.6 ซม. โดยวัดจากผิวของกล้ามเนื้อไปจนถึง obturator foramen ส่วนหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis นั้นเป็นแขนง medial circumflex ของหลอดเลือด profunda femoris ซึ่งมีความยาวประมาณ 8-10 ซม. จากจุดกำเนิด[9] นอกจากนี้ยังมีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis[3] พบว่า ตำแหน่งของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อนั้นแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อบริเวณต่ำกว่า pubic tubercle ประมาณ 10±2 ซม. และจำนวน แขนง ของหลอดเลือดที่แตกแขนงมาเลี้ยงนั้นส่วนใหญ่จะมีอยู่ 2 เส้น ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือด พบว่ามีขนาดประมาณ 0.5 มม.



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายวิภาคของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis (ดัดแปลงจาก Rodriguez และคณะ, 2010)[1]

เส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris เป็น deep branch ของเส้นประสาท femoral[8] โดยจะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อบริเวณขอบด้านในต่ำกว่า inguinal ligament ประมาณ 2 นิ้ว ระยะทางระหว่าง Anterior Superior Iliac Spine (ASIS) กับจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู้กล้ามเนื้อประมาณ 10.7±1.7 ซม. ส่วนระยะทางในแนวดิ่งระหว่าง inguinal ligament ถึง จุดที่เส้นประสาทมีการแตกแขนงเป็น 2 เส้นประมาณ 6.9±0.7 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาท

มีค่า 2.6±2.0 มม.[10] สำหรับหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris จะมาจาก lateral femoral circumflex artery โดยตำแหน่งที่หลอดเลือด ดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้ออยู่ใต้ต่อ inguinal ligament ลงมาประมาณ 8 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5-2.0 มม.[7]



รูปที่ 2 แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris
(Wechselberger และคณะ, 2006)[7]

จากการศึกษาของ Beck และคณะ[6] พบว่ากล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความยาวประมาณ 36 ซม. กว้างประมาณ 9 ซม. ความหนานั้นบริเวณส่วนต้นและส่วนปลายจะหนา 1 ซม. ส่วนบริเวณส่วนกลางจะหนา 1.5 ซม. เส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมี 2 แขนงมาจาก deep branch ของเส้นประสาท femoral โดย proximal branch มีความยาวประมาณ 5.2 ซม. และ distal branch มีความยาวประมาณ 11.3 ซม. ส่วนหลอดเลือดที่มาเลี้ยงนั้นจะมาจาก หลอดเลือด lateral femoral circumflex

กล้ามเนื้อ sartorius ถูกเลี้ยงโดย superficial branch ของเส้นประสาท femoral[8] Clavert และคณะ[11] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกล้ามเนื้อ sartorius สำหรับการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius ยาว 52.2 ซม.

ส่วน Mathes and Nahai[12] ได้รายงานว่ากล้ามเนื้อ sartorius มีหลอดเลือดมาเลี้ยงประมาณ 6-10 เส้น โดยแตกแขนงออกมาจาก superficial branch ของหลอดเลือด femoral

สำหรับกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus นั้นพบว่ามีผู้ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับหลอดเลือดและเส้นประสาทที่ม าเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้น้อยมาก ซึ่งกล้ามเนื้อมัดนี้จะถูกเลี้ยงโดยหลอดเลือด peroneal และ collateral branch ของเส้นประสาท tibial โดย เส้นประสาท tibial ที่เป็นแขนงปลายของเส้นประสาท sciatic[8] จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา Papadimas, Paraskeuopoulos and Anagnostopoulou[13] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับทางเดินของ หลอดเลือด peroneal โดยหลอดเลือดเส้นนี้ นิยมใช้ในการทำ fibular grafts และ harvest artery ซึ่งแตกแขนงมาจากหลอดเลือด posterior tibial ที่บริเวณต่ำกว่าขอบล่างของ popliteus muscle 2.5 ซม. จากนั้นจะทอดตัวลงมาตามขอบด้านในของกระดูก fibula ซึ่งหลอดเลือดนี้จะ ทอดตัวอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อ tibialis posterior กับกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus หรือบางครั้งทอดตัวอยู่ในกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus ส่วน Zhu และคณะ[14] ได้รายงานเกี่ยวกับ arcuate artery ของหลอดเลือด peroneal ที่พบว่าส่วนใหญ่จะมี arcuate artery ประมาณ 4-9 เส้น โดย arcuate artery แรกจะออกมาตรงบริเวณล่างต่อ head ของกระดูก fibula ประมาณ 95.4±21.6 มม.

วิธีการผ่าตัดกล้ามเนื้อ หลอดเลือดและเส้นประสาทเพื่อใช้ในปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ

การผ่าตัดเพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาค

เทคนิคสำหรับการผ่าตัดเพื่อศึกษาลักษณะ ทางกายวิภาคศาสตร์ของกล้ามเนื้อ vastus lateralis นั้น Beck และคณะ[6] ได้ทำการเปิดบาดแผลบริเวณด้านข้างของต้นขา โดยกรีดจากบริเวณ iliac crest ถึงบริเวณ supero-lateral ต่อกระดูก patella จากนั้นแยก fascia lata ออก และดึงกล้ามเนื้อ rectus femoris ขึ้นเพื่อระบุตำแหน่งของหลอดเลือดและเส้นประสาท สำหรับการศึกษากล้ามเนื้อ gracilis นั้น Rodriguez และคณะ[1] ได้ใช้วิธีการกรีดที่ต้นขาด้านในและ inguinal ligament เป็นรูปตัว L จากนั้นแหวกผิวหนังและ fascia ออก และดึงกล้ามเนื้อ adductor longus ขึ้นเพื่อระบุตำแหน่งของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยง

Yang และคณะ[15] ใช้วิธีการผ่าตัดเพื่อศึกษาเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ rectus femoris โดยกรีดเป็นรูปตัว S ที่บริเวณด้านหน้าของต้นขา การกรีดจะเริ่มจากตำแหน่งกึ่งกลางของ inguinal ligament ลงไปจนถึงตำแหน่ งที่อยู่เหนือต่อขอบบนของกระดูก patellar ประมาณ 15 ซม. จากนั้นจะทำการหาแขนงของ เส้นประสาท femoral และหลอดเลือด lateral femoral circumflex ภายใน femoral triangle

สำหรับการศึกษากล้ามเนื้อ sartorius นั้น Clavert และคณะ[11] ได้ทำการผ่าตัดโดยการกรีดตั้งแต่ anterior superior iliac spine ถึง จุดเกาะปลายที่กระดูกtibia

วิธีการผ่าตัดที่ใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อในทางคลินิก

วิธีการผ่าตัดสำหรับกล้ามเนื้อ gracilis นั้น Hattori และคณะ [16] ได้ใช้วิธีทำ landmark ที่ผิวหนังด้วย ปากกาเมจิก แล้วกรีดเปิดบาดแผล เปิด deep fascia ที่คลุมกล้ามเนื้อ adductor longus ทำการระบุตำแหน่งของแขนงหลอดเลือดและเส้นประสาทที่อยู่ใต้กล้ามเนื้อ adductor longus หลังจากนั้นทำการตัดกล้ามเนื้อ gracilis ส่วนที่อยู่ล่างต่ อบาดแผลโดยใช้วิธีการส่องกล้อง แล้วจึง ทำการตัดหลอดเลือดและเส้นประสาท โดย การตัด เส้นประสาทจะตัดให้ใกล้กับ obturator foramen มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ส่วนหลอดเลือดนั้นจะตัดที่บริเวณจุดที่แตกแขนงออกมาจาก profunda femoris artery และ vein โดยความยาวของหลอดเลือดประมาณ 6-8 ซม. หลังจากตัดหลอดเลือดเสร็จแล้ว จะทำการตัดส่วนต้นของกล้ามเนื้อ gracilisก็เป็นอันเสร็จสิ้น

Clavert และคณะ [11] ได้ใช้วิธีการผ่าตัดโดยเริ่มต้นผ่าตัดจากบริเวณกึ่งกลางของกล้ามเนื้อไปตลอดทั้งกล้ามเนื้อ ตัวกล้ามเนื้อจะถูกตัดที่บริเวณเหนือ pes anserinus 13ซม. โดยแขนงของหลอดเลือดหลักที่จะถูกเก็บไว้คือแขนงล่างซึ่งอยู่เหนือจากจุดเกาะล่างประมาณ 8 ซม. ผิวหนังระหว่างบริเวณ pes anserinus กับบาดแผลจะถูกตัดออก

การศึกษาของ Auregan และคณะ[17] วิธีการผ่าตัดกล้ามเนื้อ vastus lateralis ในทางคลินิกจะเริ่มจากการกรี ดผิวหนังบริเวณด้านข้างของต้นขา แล้วเปิด fascia lata ออกจะเห็นกล้ามเนื้อ vastus lateralis ส่วนต้นของกล้ามเนื้อที่อยู่ใกล้กับจุดเกาะ ต้นที่กระดูก femoral นั้นจะเห็นแขนงของหลอดเลือด จากนั้นให้ตัดแขนงของหล อดเลือดที่อยู่ใกล้กับกล้ามเนื้อ การตัดกล้ามเนื้อจะเริ่มตัดจากบริเวณจุดเกาะ ต้นที่กระดูก femoral ไปจนถึง 1 ใน 3 ทางด้านล่างของต้นขา

สำหรับกล้ามเนื้อ rectus femoris นั้น การศึกษาของ Wechselberger และคณะ[7] ได้ใช้วิธีการผ่าตัดโดยการกรีดตามความยาวของกล้ามเนื้อ จากนั้นยกกล้ามเนื้อขึ้นโดยยกจากด้านล่างไล่ขึ้นมาด้านบนจนเห็นแขนงของหลอดเลือดและเส้นประสาทหลักที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ

สำหรับวิธีการผ่าตัดกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus นั้นพบว่าการศึกษาเกี่ยวกับกา ร ผ่าตัดกล้ามเนื้อนั้นมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการผ่าตัดเส้นเอ็นมากกว่า โดยวิธีการผ่าตัดเส้นเอ็นนั้น Mulier และคณะ[18] ได้ใช้วิธีการเพื่อผ่าตัดเอาเส้นเอ็น โดยเขาจะทำการกรีดผิวหนังตามความยาวของ midfoot ทางด้านใน เริ่มจากกระดูก narvicula ไปจนถึง head ของ first metatarsal bone ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงสนใจเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกล้ามเนื้อมัดนี้เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดวิธีและรูปแบบการการผ่าตัด กล้ามเนื้อจริงในทางคลินิก

อาการแทรกซ้อนอื่นที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผ่าตัดปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ

หลังจากที่ทำก ารผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ อาจเกิดอาการแทรกซ้อนขึ้นได้ โดยขึ้นอยู่กับบริเวณที่ทำการผ่าตัด ขนาดของบาดแผลที่ทำการผ่าตัด รวมทั้งกล้ามเนื้อที่ตัดออกไป เช่น การเกิด muscle herniation หลังจากการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อที่บริเวณต้นขาทางด้านหน้าและด้านข้าง [19] การเกิดการตายของเนื้อเยื่อบางส่วนของ flap[17]เป็นต้น

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากรที่ศึกษา (Target population and Sample population)

การศึกษานี้จะใช้ร่างผู้เสียชีวิตของผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษา ณ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Inclusion criteria

ร่างผู้เสียชีวิตที่ผ่านการดองโดยสมบูรณ์ ไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นกับต้นขาทางด้านหน้าและด้านข้าง รวมทั้งด้านหลังของขาท่อนล่างที่จะศึกษา

Exclusion criteria

ร่างผู้เสียชีวิตที่เน่า ขึ้นรา หรือเกิดอุบัติเหตุซึ่งทำให้เสียสภาพบริเวณต้นขาทางด้านหน้าและด้านข้าง รวมทั้งด้านหลังของขาท่อนล่างที่จะศึกษา

การเลือกกลุ่มประชากร (Sample size determination)

จากการทำ pilot study ในร่างผู้เสียชีวิตทั้งหมด 5 ร่าง เป็นเพศชาย 3 ร่าง และเพศหญิง 2 ร่าง (10 lower limb) พบว่า ค่า standard deviation ของความยาวของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีค่าเท่ากับ 2.29 ซึ่งนำค่าดังกล่าวมาคำนวณกลุ่มประชากรได้ดังนี้

กำหนดความเชื่อมั่นในการสรุปข้อมูล = 95%

$$n = Z^{2}_{\alpha/2} \sigma^{2} / d^{2}$$

เมื่อ $Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = 1.96$ (two tail)

σ_2 = Variance of data = $(2.29)^{2}$

d = Acceptable error = 1.00 mm

ดังนั้น $n = Z^{2}_{\alpha/2} \sigma^{2} / d^{2}$

$$n = (1.96)^{2} (2.29)^{2} / (1.00)^{2}$$

$$n = 20.36$$

ดังนั้นจะต้องทำการศึกษาจากกลุ่มประชากรอย่างน้อยที่สุดจำนวน 20.36 ≈ 20 ตังอย่าง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ร่างผู้เสียชีวิตทั้งหมด 30 ร่าง เป็นเพศชาย 18 ร่าง และเพศหญิง 12 ร่าง โดยทำการศึกษาที่บริเวณต้นขาและด้านหลังของขาท่อนล่างทั้งสองข้าง รวมทั้ หมด 60 ตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools)

9.3.1 เครื่องมือผ่าตัด ประกอบด้วย ด้ามมีด ใบมีด กรรไกร forceps probe

9.3.2 เวอร์เนีย คาร์ลิปเปอร์

9.3.3 สายวัด

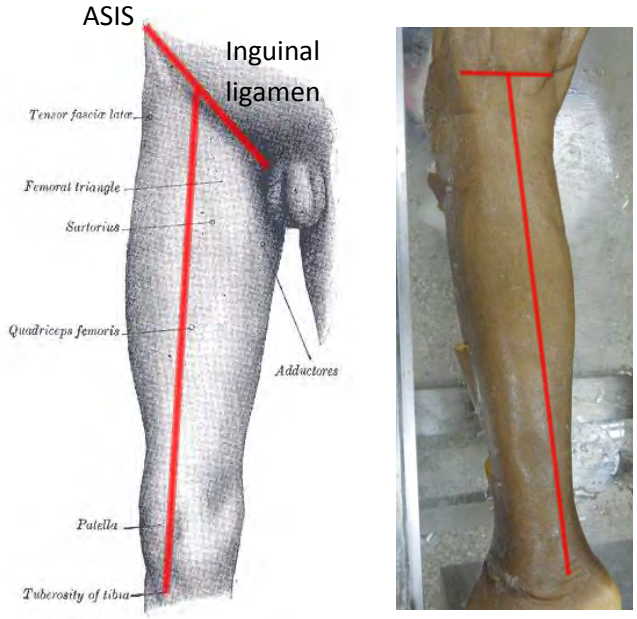
9.3.4 เข็มหมุด

9.3.5 กล้องถ่ายรูป

ขั้นตอนการวิจัย (Methods)

1. Dissection

ทำการกำหนดจุดอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ คือ anterior superior iliac spine, pubic tubercle แล้วเปิดผิวหนังบริ เวณกึ่งกลางต้นขาตั้งแต่บริเวณ inguinal ligament ลงไปจนถึงบริเวณ tibial tuberosity (ดังรูปที่ 3A) จากนั้นเริ่มทำการเลาะเอาไขมันและ fasciaที่หุ้มกล้ามเนื้อ sartorius, gracilis, rectus femoris และ vastus lateralis ออกเพื่อให้เห็นขอบเขตของกล้ามเนื้อชัดเจน ส่วนกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus ทำการกำหนดจุดอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ คือ head of fibular แล้วเปิดผิวหนังบริเวณกึ่งกลางข้อพับขาทางด้านหลังลงไปจนถึงกึงกลางของกระดูก calcaneus ทางด้านหลัง (ดังรูปที่ 3B) จากนั้นทำการเลาะเอาชั้นไขมันและ fascia ที่หุ้มกล้ามเนื้อออก ทำการเลาะเพื่อหาเส้นประสาทและเส้นเลื อดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อเหล่านี้ รวมทั้งบริเวณที่เส้นประสาทและเส้นเลือดแตก แขนงออกมาเพื่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ เสร็จแล้วทำการมาร์คตำแหน่งที่เส้นประสาทและเส้นเลือดแทงเข้ากล้ามเนื้อ บริเวณที่เส้นประสาทและเส้ นเลือดแตกแขนงออกมาด้วยเข็มหมุด แล้วเริ่มขั้นตอนการเก็บข้อมูลต่อไป



(A) (B)

รูปที่ 3 แสดงแนวการกรีดเปิดผิวหนัง

2. Observation

1) บันทึกบริเวณที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อแต่ละมัด

2) บันทึกจำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ

3) บันทึกรูปแบบการ spilt ของเส้นประสาทในกล้ามเนื้อแต่ละมัด

3. Measurement

1) ศึกษาความยาว, ความกว้างและความหนาของกล้ามเนื้อแต่ละมัด

2) ศึกษาระยะทางจากจุด เกาะต้นของกล้ามเนื้อจนถึงจุดที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้ากล้ามเนื้อ

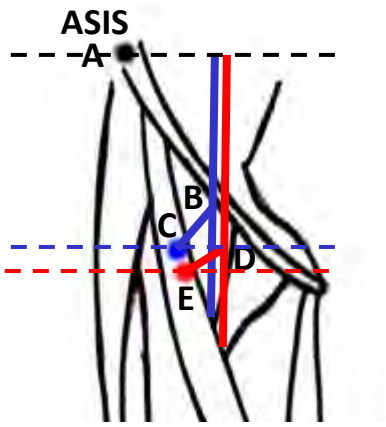
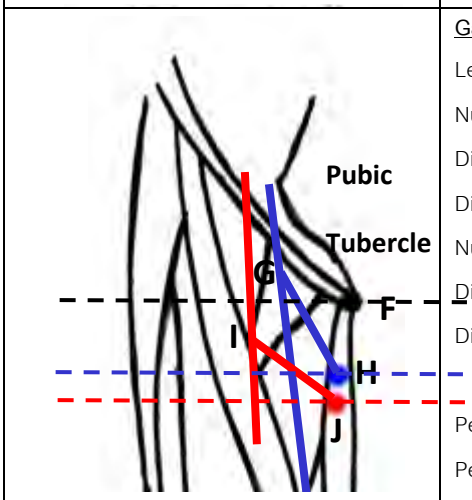
3) ศึกษาระยะทางจากจุดที่เส้นประสาทและหลอ ดเลือดแตกแขนงจนถึงจุดที่แทงเข้ากล้ามเนื้อ

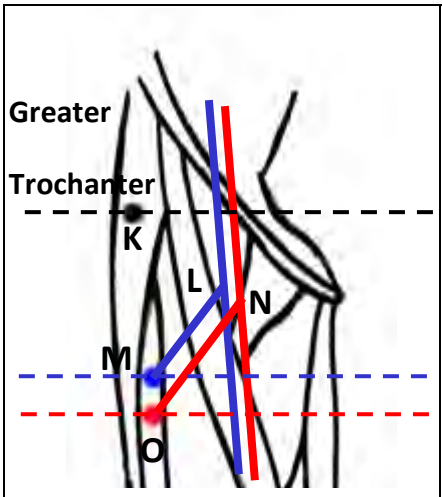
4) ศึกษาเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทและหลอดเลือดบริเวณที่เริ่มมีการแตกแขนง

การรวบรวมข้อมูล (Data collection)

บันทึกข้อมูลลงใน case record form (CRF)

Cadaver Code……..	Table number……..
Age……..	Sex ☐ Male ☐ Female

	Right
 A: origin of muscle B: origin of nerve C:point of nervesupply D: origin of blood vessels E:point of blood vessels supply	<u>Sartorius Muscle</u> Length……cm. Width……cm. Thickness……..mm. Number of nerve supply…… Distance from origin to point of nerve supply……cm.(A-C) Diameter of nerve……mm. Number of blood vessels supply …… Distance from origin to point of blood vessels supply ……cm.(A-E) Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm. ☐ Vein……mm. Pedicle of nerve……cm.(B-C) Pedicle of blood vessels ……cm.(D-E)
 F: origin of muscle G: origin of nerve H:point of nerve supply I: origin of blood vessels J:point of blood vessels supply	<u>Garcilis Muscle</u> Length……cm. Width……cm. Thickness……..mm. Number of nerve supply…… Distance from origin to point of nerve supply……cm.(F-H) Diameter of nerve……mm. Number of blood vessels supply …… Distance from origin to point of blood vessels supply ……cm.(F-J) Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm. ☐ Vein……mm. Pedicle of nerve……cm.(G-H) Pedicle of blood vessels ……cm.(I-J)



K: origin of muscle L: origin of nerve

M:point of nerve supply N: origin of blood vessels

O:point of blood vessels supply

Vastus Lateralis Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……mm.

Number of nerve supply……

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(K-M)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply ……

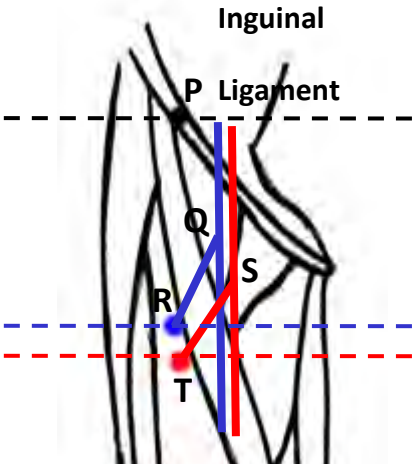
Distance from origin to point of blood vessels supply ……cm.(K-O)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

Pedicle of nerve……cm.(L-M)

Pedicle of blood vessels ……cm.(N-O)



P: origin of muscle Q: origin of nerve

R:point of nerve supply S: origin of blood vessels

T:point of blood vessels supply

Rectus Femoris Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……mm.

Number of nerve supply……

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(P-R)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply ……

Distance from origin to point of blood vessels supply ……m.(P-T)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

Pedicle of nerve……cm.(Q-R)

Pedicle of blood vessels ……cm.(S-T)

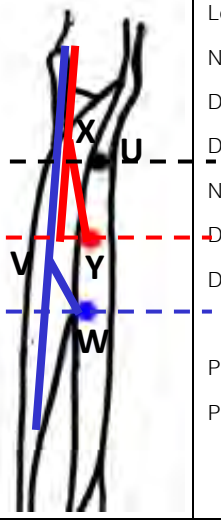
U:origin of muscle

V:origin of nerve

W:point of nerve supply

X:origin of blood vessels

Y:point of blood vessels supply



Flexor Hallucis Longus Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……mm.

Number of nerve supply……

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(U-W)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply ……

Distance from origin to point of blood vessels supply ……cm.(U-Y)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

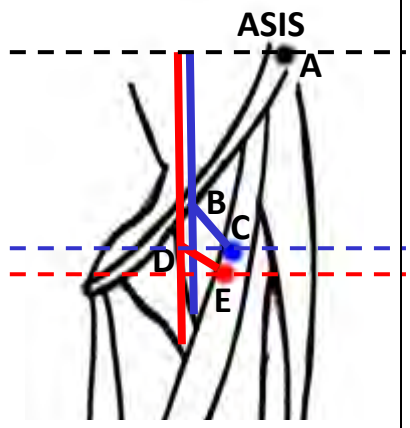
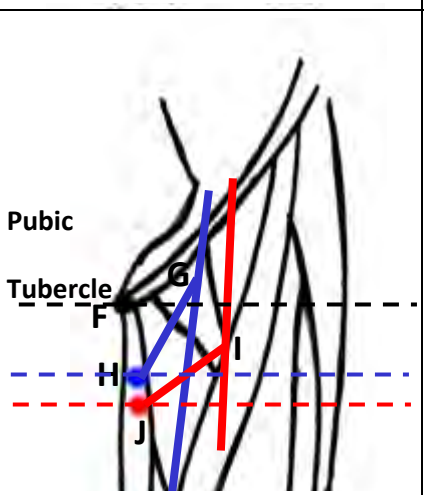
Pedicle of nerve……cm.(V-W)

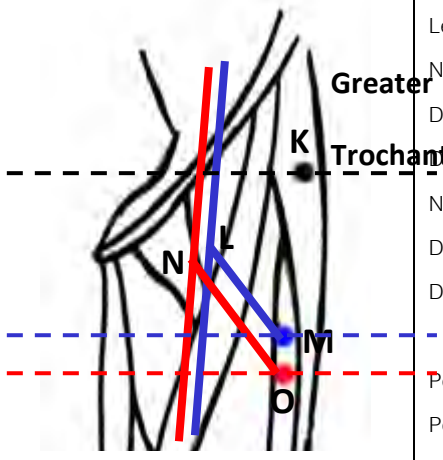
Pedicle of blood vessels ……cm.(X-Y)

: เส้นประสาท (Nerve) : หลอดเลือด (Blood vessels)

Cadaver Code……..... Table number……..

Age…….. Sex ☐ Male ☐ Female

	Left
 A: origin of muscle B: origin of nerve C:point of nervesupply D: origin of blood vessels E:point of blood vessels supply	<u>Sartorius Muscle</u> Length……cm. Width……cm. Thickness…….....mm. Number of nerve supply..... Distance from origin to point of nerve supply……cm.(A-C) Diameter of nerve……mm. Number of blood vessels supply ..... Distance from origin to point of blood vessels supply ……..cm.(A-E) Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm. ☐ Vein……mm. Pedicle of nerve……cm.(B-C) Pedicle of blood vessels ……cm.(D-E)
 F: origin of muscle G: origin of nerve H:point of nerve supply I: origin of blood vessels J:point of blood vessels supply	<u>Garcilis Muscle</u> Length……cm. Width……cm. Thickness…….....mm. Number of nerve supply..... Distance from origin to point of nerve supply……cm.(F-H) Diameter of nerve……mm. Number of blood vessels supply ..... Distance from origin to point of blood vessels supply ……..cm.(F-J) Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm. ☐ Vein……mm. Pedicle of nerve……cm.(G-H) Pedicle of blood vessels ……cm.(I-J)



K: origin of muscle L: origin of nerve

M:point of nerve supply N: origin of blood vessels

O:point of blood vessels supply

Vastus Lateralis Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……..mm.

Number of nerve supply.....

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(K-M)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply .....

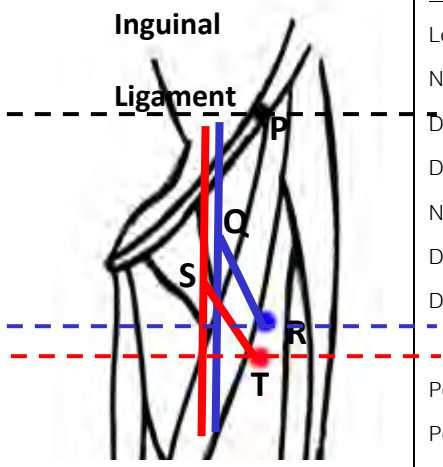
Distance from origin to point of blood vessels supply……..cm.(K-O)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

Pedicle of nerve……cm.(L-M)

Pedicle of blood vessels ……cm.(N-O)



P: origin of muscle Q: origin of nerve

R:point of nerve supply S: origin of blood vessels

T:point of blood vessels supply

Rectus Femoris Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……..mm.

Number of nerve supply.....

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(P-R)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply .....

Distance from origin to point of blood vessels supply ……..cm.(P-T)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

Pedicle of nerve……cm.(Q-R)

Pedicle of blood vessels ……cm.(S-T)

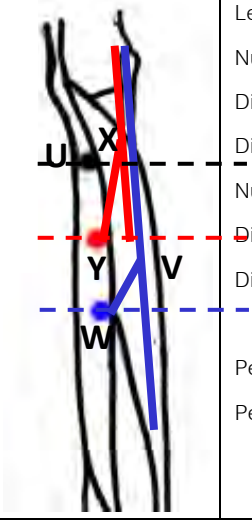
U:origin of muscle

V:origin of nerve

W:point of nerve supply

X:origin of blood vessels

Y:point of blood vessels supply



Flexor Hallucis Longus Muscle

Length……cm. Width……cm. Thickness……..mm.

Number of nerve supply.....

Distance from origin to point of nerve supply……cm.(U-W)

Diameter of nerve……mm.

Number of blood vessels supply .....

Distance from origin to point of blood vessels supply ……..cm.(U-Y)

Diameter of blood vessels ☐ Artery……mm.

☐ Vein……mm.

Pedicle of nerve……cm.(V-W)

Pedicle of blood vessels ……cm.(X-Y)

: เส้นประสาท (Nerve) : หลอดเลือด (Blood vessels)

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะถูกดำเนินการด้วยโปรแกรม SPSS version 16.0 โดยข้อมูลที่ได้จะนำมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบระหว่างข้างและเพศโดยใช้ Student's *t* test หรือใช้ Mann-Whitney U test ในกรณีที่ข้อมูลไม่ได้มีการกระจายตัวแบบปกติ โดยจะมีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อค่า $p<0.05$

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ร่างอาจารย์ใหญ่ของผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาทางการแพทย์ ณ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนทั้งหมด 30 ร่าง เป็นเพศชายจำนวน 18 ร่าง และเป็นเพศหญิงจำนวน 12 ร่าง อายุเฉลี่ย 72.73 ปี (35 – 93 ปี)(ดังตารางที่ 4.1) เป็นร่างอาจารย์ใหญ่ที่ผ่านการดองด้วยน้ำยารักษาสภาพอย่างสมบูรณ์ ไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นที่บริเวณด้านหน้าและด้านข้างของต้นขารวมทั้งด้านหลังของขาท่อนล่างที่จะศึกษา โดยจะทำการศึกษาที่บริเวณด้านหน้าและด้านข้างของต้นขารวมทั้งด้านหลังของขาท่อนล่างทั้งสองข้าง รวมทั้งหมดเป็น 60 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 อายุของอาจารย์ใหญ่ที่ใช้ในการศึกษา

เพศ	จำนวน	อายุ (ปี)		
		ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
ชาย	18	69.89	88	35
หญิง	12	77	93	54
รวม	30	72.73	93	35

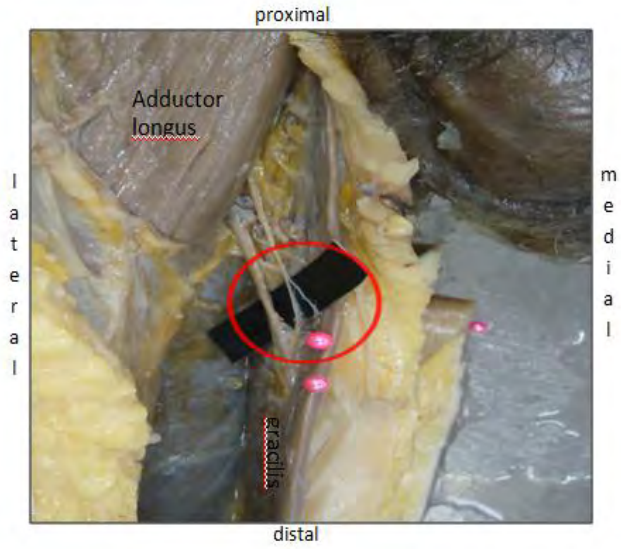
การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus รวมทั้งหมด 5 มัด ซึ่งผลการศึกษาประกอบไปด้วย

ลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

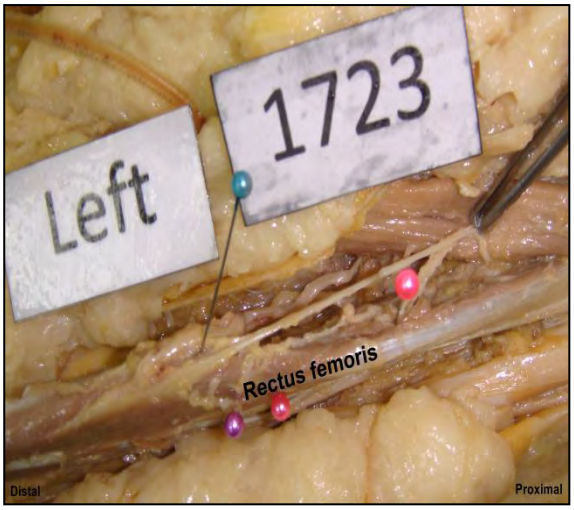
ตารางที่ 4.2 การแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

	Male				Female			
	Split		Non split		Split		Non split	
	Right(%)	Left(%)	Right(%)	Left(%)	Right(%)	Left(%)	Right(%)	Left(%)
Sartorius	16(88.9%)	16(88.9%)	2(11.1%)	2(11.1%)	12(100%)	11(91.7%)	-	1(8.3%)
Gracilis	17(89.5%)	16(88.9%)	1(11.5%)	2(11.1%)	12(100%)	12(100%)	-	-
Vastus laterali	14(77.8%)	15(83.3%)	4(22.2%)	3(16.7%)	11(91.7%)	12(100%)	1(8.3%)	-
Rectus femoris	17(89.5%)	17(89.5%)	1(11.5%)	1(11.5%)	11(91.7%)	12(100%)	1(8.3%)	-
Flexor hallucis longus	16(88.9%)	16(88.9%)	2(11.1%)	2(11.1%)	11(91.7%)	12(100%)	1(8.3%)	-

จากการศึกษาลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า ในเพศชาย กล้ามเนื้อ sartorius มีการแตกแขนงของเส้นประสาท 16 ตัวอย่าง (88.9%) ทั้งข้างซ้ายและขวา ในเพศหญิง จะมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 12ตัวอย่าง (100%) ในข้างขวา และ 11 ตัวอย่าง(91.7%)ในข้างซ้าย กล้ามเนื้อ gracilis มีการแตกแขนงของเส้นประสาทในเพศชาย 17 ตัวอย่าง(89.5%) ในข้างขวา และ 16 ตัวอย่าง(88.9%) ในข้างซ้าย สำหรับเพศหญิงมีการแตกแขนง 12ตัวอย่าง (100 %) ทั้งข้างขวาและข้าง ซ้าย (ดังรูปที่ 4) กล้ามเนื้อ vastus lateralis ในเพศชายมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 14 ตัวอย่าง (77.8%) ในข้างขวา และ 15 ตัวอย่าง (83.3%) ในข้างซ้าย เพศหญิงมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 11 ตัวอย่าง(91.7%) ในข้างขวา และ 12ตัวอย่าง(100%) ในข้างซ้าย กล้ามเนื้อ rectus femoris ในเพศชายมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 17 ตัวอย่าง(89.5%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย เพศหญิงมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 11 ตัวอย่าง(91.7%) ในข้างขวา และ 12 ตัวอย่าง(100%) ในข้างซ้าย(ดังรูปที่ 5) ส่วนกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus ในเพศชายมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 16 ตัวอย่าง (88.9%) ทั้งข้างซ้ายและขวา เพศหญิงมีการแตกแขนงของเส้นประสาท 11 ตัวอย่าง (91.7%) ในข้างขวา และ 12 ตัวอย่าง(100%) ในข้างซ้าย



รูปที่ 4 แสดงลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ Gracilis



รูปที่ 5 แสดงลักษณะการแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ Rectus femoris

จำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 4.3 จำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อในเพศชาย

Muscle	No. of nerve				No. of blood vessels									
	Rigth (%)		Left (%)		Rigth (%)					Left (%)				
	1	2	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sartorius	18 (100%)	-	18 (100%)	-	1 (5.6%)	7 (38.9%)	8 (44.4%)	-	2 (11.1%)	1 (5.6%)	2 (11.1%)	6 (33.3%)	6 (33.3%)	3 (16.7%)
Gracilis	18 (100%)	-	18 (100%)	-	7 (38.9%)	10 (55.6%)	-	1 (5.5%)	-	5 (27.8%)	8 (44.4%)	5 (27.8%)	-	-
Vastus lateralis	1 (5.6%)	17 (94.4%)	1 (5.6%)	17 (94.4%)	1 (5.6%)	17 (94.4%)	-	-	-	1 (5.6%)	17 (94.4%)	-	-	-
Rectus femoris	16 (88.9%)	2 (11.1%)	16 (88.9%)	2 (11.1%)	14 (77.8%)	4 (22.2%)	-	-	-	14 (77.8%)	4 (22.2%)	-	-	-
Flexor hallucis longus	18 (100%)	-	18 (100%)	-	3 (16.7%)	3 (16.7%)	7 (38.9%)	4 (22.2%)	1 (5.6%)	3 (16.7%)	4 (22.2%)	7 (38.9%)	3 (16.7%)	1 (5.6%)

จากการศึกษาจำนวนของเส้นประสาทและหลอดเลือดในเพศชายของกล้ามเนื้อ 5 มัด พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius จะมีเส้นประสาทมาเลี้ยง 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย จำนวนของหลอดเลือด ข้างขวาส่วนใหญ่จะมี 3 เส้น(44.4%) รองลงมาคือ 2 เส้น(38.9%) ส่วนข้างซ้ายจะมี 3เส้น(33.3%) หรือ 4 เส้น(33.3%) เป็นส่วนใหญ่ สำหรับกล้ามเนื้อ gracilis จะมีเส้นประสาทมาเลี้ยง 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย จำนวนของหลอดเลือดส่วนใหญ่จะมี 2 เส้น(55.6%) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา กล้ามเนื้อ vastus lateralis จะมีเส้นประสาทมาเลี้ยง 2 เส้น(94.4%) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาเป็นส่วนใหญ่ จำนวนของหลอดเลือดส่วนใหญ่ก็จะมี 2 เส้น (94.4%) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาเช่นกัน สำหรับกล้ามเนื้อ rectus femoris เส้นประสาทที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่ 1 เส้น(88.9%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดนั้นส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(77.8%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย สำหรับกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus เส้นประสาทที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดนั้นข้างขวาส่วนใหญ่จะมี 3 เส้น(38.9%) รองลงมาคือ 4 เส้น(22.2%) ข้างซ้ายส่วนใหญ่จะมี 3 เส้น(38.9%) รองลงมาคือ2เส้น(22.2%)

ตารางที่ 4.4 จำนวนเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อในเพศหญิง

Muscle	No. of nerve				No. of blood vessels									
	Right(%)		Left(%)		Right(%)					Left(%)				
	1	2	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sartorius	12 (100%)	-	12 (100%)	-	2 (16.7%)	4 (33.3%)	3 (25%)	1 (8.3%)	2 (16.7%)	3 (25%)	1 (8.3%)	6 (50%)	2 (16.7%)	-
Gracilis	12 (100%)	-	12 (100%)	-	4 (33.3%)	5 (41.7%)	2 (16.7%)	1 (8.3%)	-	5 (41.7%)	4 (33.3%)	3 (25.%)	-	-
Vastus lateralis	-	12 (100%)	-	12 (100%)	-	12 (100%)	-	-	-	-	12 (100%)	-	-	-
Rectus femoris	12 (100%)	-	12 (100%)	-	12 (100%)	-	-	-	-	10 (83.3%)	2 (16.7%)	-	-	-
Flexor hallucis longus	12 (100%)	-	12 (100%)	-	-	2 (16.7%)	5 (41.7%)	4 (33.3%)	1 (8.3%)	-	2 (16.7%)	4 (33.3%)	4 (33.3%)	2 (16.7%)

จากการศึกษาจำนวนของเส้นประสาทและหลอดเลือดในเพศหญิงของกล้ามเนื้อ 5 มัด พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius เส้นประสาทมาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดนั้นข้างขวาส่วนใหญ่จะมี 2 เส้น(33.3%) รองลงมาคือ 3 เส้น(25%) ส่วนข้างซ้ายส่วนใหญ่จะมี 3เส้น(50%) รองลงมาคือ 1 เส้น(25%) สำหรับกล้ามเนื้อ gracilis เส้นประสาทมาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดข้างขวาส่วนใหญ่ จะมี 2 เส้น(41.7%) รองลงมาคือ 1 เส้น(33.3%) และข้างซ้ายส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(41.7%) รองลงมาคือ 2 เส้น(33.3%) สำหรับกล้ามเนื้อ vastus lateralis เส้นประสาทมาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 2 เส้น(100%) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา ส่วนจำนว นของหลอดเลือดส่วนใหญ่ก็จะมี 2 เส้น(100%) ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาเช่นกัน สำหรับกล้ามเนื้อ rectus femoris เส้นประสาทที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดนั้นส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น ทั้งข้างขวา (100%)และข้างซ้าย (83.3%) สำหรับกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus เส้นประสาทที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมี 1 เส้น(100%) ทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ส่วนจำนวนของหลอดเลือดนั้นข้างขวาส่วนใหญ่จะมี 3 เส้น(41.7%) รองลงมาคือ 4 เส้น(33.3%) ข้างซ้ายส่วนใหญ่จะมี 3เส้น(33.3%) หรือ 4 เส้น(33.3%)

ลักษณะทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อ

ความยาวของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาความยาวของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius มีความยาวเฉลี่ย 48.6±3.6 ซม. กล้ามเนื้อ gracilis มีความยาวเฉลี่ย 32.3±3.0 ซม. กล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความยาวเฉลี่ย 32.5±3.1 ซม. กล้ามเนื้อ rectus femoris มีความยาวเฉลี่ย 34.8±2.8 ซม. และกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีความยาวเฉลี่ย 23.8±2.6 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวาและข้ างซ้าย พบว่า ความยาวของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย (ตารางที่ 4.5) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ความยาวของกล้ามเนื้อ vastus lateralis และ rectus femoris มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.5 ความแตกต่างของความยาวของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Length Mean±SD (range) cm.	Right	48.6±3.5 (43.8-54)	32.7±2.8 (26.3-37.3)	32.6±3.3 (23.4-39.4)	34.9±2.7 (30.2-41)	23.8±2.5 (18.2-28.9)
	Left	48.5±3.8 (42.8-58.5)	31.9±3.2 (23.8-38.8)	32.5±2.9 (28.5-39.8)	34.6±2.8 (29.1-40)	23.7±2.6 (19-30.5)
	Total	48.6±3.6 (42.8-58.5)	32.3±3.0 (23.8-38.8)	32.5±3.1 (23.4-39.8)	34.8±2.8 (29.1-41)	23.8±2.6 (18.2-30.5)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.6 ความแตกต่างของความยาวของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Length Mean±SD (range) cm.	Male	49.2±3.8 (43.9-58.5)	32.7±3.1 (23.8-38.8)	33.4±3.3 (23.4-39.8)	35.8±2.8 (30.5-41)	24.1±2.3 (20.3-30.5)
	Female	47.6±3.2 (42.8-52.5)	31.8±2.9 (26.3-37.1)	31.2±2.2 (28.5-36.4)	33.3±1.9 (29.1-36.6)	23.2±2.8 (18.2-28.6)
	Total	48.6±3.6 (42.8-58.5)	32.3±3.0 (23.8-38.8)	32.5±3.1 (23.4-39.8)	34.8±2.8 (29.1-41)	23.8±2.6 (18.2-30.5)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	significant	significant	Non significant

ความกว้างของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาความกว้างของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius มีความกว้างเฉลี่ย 2.8±0.6 ซม. กล้ามเนื้อ gracilis มีความกว้างเฉลี่ย 3.3±0.6 ซม. กล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความกว้างเฉลี่ย 7.3±1.3 ซม. กล้ามเนื้อ rectus femoris มีความกว้างเฉลี่ย 4.0±0.6 ซม. และกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีความกว้างเฉลี่ย 2.8±0.4 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ความกว้างของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.7) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ความกว้างของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.7 ความแตกต่างของความกว้างของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Width Mean±SD (range) cm.	Rigth	2.7±0.6 (1.9-4.3)	3.4±0.6 (2.4-5.1)	7.2±1.3 (4.7-10.5)	4.1±0.7 (2.7-5.5)	2.8±0.5 (2.1-4.2)
	Left	2.8±0.6 (2-4.2)	3.2±0.6 (2.1-4.2)	7.3±1.3 (5.5-10.9)	3.9±0.5 (2.9-5)	2.7±0.3 (2-3.6)
	Total	2.8±0.6 (1.9-4.3)	3.3±0.6 (2.1-5.1)	7.3±1.3 (4.7-10.9)	4.0±0.6 (2.7-5.5)	2.8±0.4 (2-4.2)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.8 ความแตกต่างของความกว้างของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Width Mean±SD (range) cm.	Male	2.9±0.7 (1.9-4.3)	3.3±0.6 (2.1-5.1)	7.5±1.4 (4.7-10.5)	4.0±0.7 (2.7-5.5)	2.9±0.5 (2-4.2)
	Female	2.6±0.5 (2-4)	3.3±0.6 (2.4-4.2)	6.9±1.3 (4.7-10.9)	4.0±0.6 (3.2-5)	2.7±0.3 (2.2-3.4)
	Total	2.8±0.6 (1.9-4.3)	3.3±0.6 (2.1-5.1)	7.3±1.3 (4.7-10.9)	4.0±0.6 (2.7-5.5)	2.8±0.4 (2-4.2)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ความหนาของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาความหนาของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า กล้ามเนื้อ sartorius มีความหนาเฉลี่ย 5.1±5.4มม. กล้ามเนื้อ gracilis มีความหนาเฉลี่ย 6.6±2.3 มม. กล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความหนาเฉลี่ย 19.3±5.3 มม. กล้ามเนื้อ rectus femoris มีความหนาเฉลี่ย 10.7±2.6 มม. และกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีความหนาเฉลี่ย 6.4±2.2 มม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ความหนาของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.9) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ความหนาของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.9 ความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Thickness Mean±SD (range) mm.	Rigth	5.6±7.5 (2.3-4.5)	6.6±2.2 (3.4-12.3)	19.6±5.1 (9.3-30.9)	10.8±2.3 (6.9-15.9)	6.7±2.3 (3.1-14.7)
	Left	4.6±1.4 (2.9-9.2)	6.6±2.3 (3.8-12.8)	18.9±5.4 (6.4-28.3)	10.5±2.8 (6.1-17.7)	6.0±1.9 (3.6-10.1)
	Total	5.1±5.4 (2.3-9.2)	6.6±2.3 (3.4-12.8)	19.3±5.3 (6.4-30.9)	10.7±2.6 (6.1-17.7)	6.4±2.2 (3.1-14.7)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.10 ความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Thickness Mean±SD (range) mm.	Male	4.3±1.3 (2.3-7.7)	6.9±2.4 (3.4-12.8)	19.7±5.3 (6.4-28.2)	10.7±2.6 (6.1-17.7)	6.2±2.0 (3.1-10.6)
	Female	6.3±8.3 (2.4-9.2)	5.9±1.9 (3.5-11.8)	18.6±5.2 (9.5-30.9)	10.5±2.6 (6.9-15.9)	6.7±2.3 (4.6-14.7)
	Total	5.1±5.4 (2.3-9.2)	6.6±2.3 (3.4-12.8)	19.3±5.3 (6.4-30.9)	10.7±2.6 (6.1-17.7)	6.4±2.2 (3.1-14.7)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ลักษณะทางกายวิภาคของเส้นประสาทและหลอดเลือด

ความยาวของแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือด

จากการศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius มีความยาวเฉลี่ย 5.0±1.9 ซม. แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีความยาวเฉลี่ย 7.7±1.5 ซม. แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความยาวเฉลี่ย 7.3±2.2 ซม. แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีความยาวเฉลี่ย 5.2±1.2 ซม. และแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีความยาวเฉลี่ย 7.4±2.5 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ความยาวของแขนงของเ สันประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ 5 มัด ไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.11) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallcis longus มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทา งสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.11 ความแตกต่างของความยาวของแขนงเส้นประสาทระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Pedicle of nerve Mean±SD (range) cm.	Right	5.0±1.9 (2.5-8.8)	8.0±1.6 (5.1-13)	7.2±2.0 (2.8-10.8)	5.3±1.2 (3-7.4)	7.1±2.7 (2.6-12.6)
	Left	4.9±1.9 (1.1-8.3)	7.4±1.4 (4.7-10.1)	7.4±2.4 (2.8-13.5)	5.1±1.3 (2.2-7.4)	7.8±2.3 (4.3-13.7)
	Total	5.0±1.9 (1.1-8.8)	7.7±1.5 (4.7-13)	7.3±2.2 (2.8-13.5)	5.2±1.2 (2.2-7.4)	7.4±2.5 (2.6-13.7)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.12 ความแตกต่างของความยาวของแขนงเส้นประสาทระหว่างเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Pedicle of nerve Mean±SD (range) cm.	Male	5.1±1.9 (2.4-8.6)	7.9±1.7 (4.9-13)	7.6±2.4 (2.8-13.5)	5.2±1.3 (2.2-7.4)	6.6±2.4 (2.6-13.7)
	Female	4.8±1.9 (1.1-8.8)	7.3±1.2 (4.7-9.4)	6.9±1.9 (3.2-10.8)	5.2±1.0 (3-7.4)	8.7±2.2 (4.3-12.6)
	Total	5.0±1.9 (1.1-8.8)	7.7±1.5 (4.7-13)	7.3±2.2 (2.8-13.5)	5.2±1.2 (2.2-7.4)	7.4±2.5 (2.6-13.7)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	significant

ส่วนความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ พบว่า แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ Sartorius มีความยาวเฉลี่ย 3.2±1.3 ซม. แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีความยาวเฉลี่ย 7.8±1.8 ซม. แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความยาวเฉลี่ย 7.1±1.9 ซม. แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีความยาวเฉลี่ย 4.4±1.4 ซม. และแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีความยาวเฉลี่ย 11.1±1.7 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.13) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.13 ความแตกต่างของความยาวของแขนงหลอดเลือดระหว่างข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Pedicle of blood vessel Mean±SD (range) cm.	Right	3.2±0.9 (1.8-5.3)	7.8±1.8 (3.4-11.6)	7.2±2.2 (2.6-11.5)	4.5±1.4 (2.3-8.2)	11.1±1.7 (8.1-14.5)
	Left	3.1±1.5 (1.7-7)	7.7±1.8 (4.6-11.4)	7.1±1.6 (2.6-11)	4.4±1.5 (2.1-7.6)	11.2±1.9 (7.2-15.4)
	Total	3.2±1.3 (1.7-7)	7.8±1.8 (3.4-11.6)	7.1±1.9 (2.6-11.5)	4.4±1.4 (2.1-8.2)	11.1±1.7 (7.2-15.4)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.14 ความแตกต่างของความยาวของแขนงหลอดเลือดระหว่างเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Pedicle of blood vessel Mean±SD (range) cm.	Male	3.3±1.5 (1.7-7)	7.8±1.9 (3.4-11.6)	7.1±2.0 (2.6-11.5)	4.3±1.5 (2.1-8.2)	10.9±1.7 (7.2-14.5)
	Female	2.9±0.9 (1.8-4.9)	7.7±1.7 (4.6-11.4)	7.2±1.9 (3.5-10.9)	4.7±1.3 (2.5-7)	11.5±1.7 (7.8-15.4)
	Total	3.2±1.3 (1.7-7)	7.8±1.8 (3.4-11.6)	7.1±1.9 (2.6-11.5)	4.4±1.4 (2.1-8.2)	11.1±1.7 (7.2-15.4)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

จากการศึกษาระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius มีระยะทางเฉลี่ย 10.9±3.6 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis มีระยะทางเฉลี่ย 9.2±1.8 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis มีระยะทางเฉลี่ย 12.1±3.0 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris มีระยะทางเฉลี่ย 11.8±2.2 ซม. และระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีระยะทางเฉลี่ย 7.2±2.8 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.15) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่าระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.15 ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Distance of nerve Mean±SD (range) cm.	Right	11.4±3.5 (6.2-18.1)	9.4±1.7 (6.5-12.6)	12.4±2.8 (8-17.6)	12.1±2.1 (9.4-19.7)	7.3±2.7 (2.6-12.6)
	Left	10.3±3.6 (6.6-21.3)	9.2±1.9 (6-13.4)	11.8±3.3 (5.5-21.7)	11.5±2.3 (7-16.1)	7.1±2.9 (3.8-16.9)
	Total	10.9±3.6 (6.2-21.3)	9.2±1.8 (6-13.4)	12.1±3.0 (5.5-21.7)	11.8±2.2 (7-19.7)	7.2±2.8 (2.6-16.9)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.16 ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Distance of nerve Mean±SD (range) cm.	Male	11.4±3.5 (6.2-18.1)	9.6±1.9 (6.3-13.4)	12.4±3.3 (5.5-21.7)	11.8±2.6 (7-19.7)	7.1±2.9 (2.6-13.7)
	Female	10.3±3.6 (6.6-21.3)	8.8±1.5 (6-11.8)	11.6±2.6 (6-17.6)	11.8±1.3 (8.7-14)	7.4±2.7 (3.7-12.7)
	Total	10.9±3.6 (6.2-21.3)	9.2±1.8 (6-13.4)	12.1±3.0 (5.5-21.7)	11.8±2.2 (7-19.7)	7.2±2.8 (2.6-16.9)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ส่วนระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่ หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ พบว่า ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่ หลอดเลือด แทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius มีระยะทางเฉลี่ย 11.7±3.7 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่ หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis มีระยะทางเฉลี่ย 10.2±1.8 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึ งจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis มีระยะทางเฉลี่ย 12.9±3.1 ซม. ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris มีระยะทางเฉลี่ย 13.3±2.4 ซม. และระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่ หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีระยะทางเฉลี่ย 8.2±1.9 ซม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่า ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่ หลอดเลือด แทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.17) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis มีความแตกต่างอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.17 ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Distance of blood vessel Mean±SD (range) cm.	Right	10.9±3.4 (4.7-19.9)	10.3±1.9 (7.6-15.7)	13.2±3.1 (9-19.4)	13.4±2.3 (10.2-20.8)	7.9±2.0 (3.8-13)
	Left	12.7±3.9 (4.7-21.1)	10.1±1.8 (6.7-13.7)	12.8±3.2 (6.7-19.7)	13.2±2.6 (7-16.7)	8.4±1.8 (5.6-13.3)
	Total	11.7±3.7 (4.7-21.1)	10.2±1.8 (6.7-15.7)	12.9±3.1 (6.7-19.7)	13.3±2.4 (7-20.8)	8.2±1.9 (3.8-13.3)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.18 ความแตกต่างระหว่างระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อของเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Distance of blood vessel Mean±SD (range) cm.	Male	10.9±3.4 (4.7-19.9)	10.7±1.8 (6.7-15.7)	13.4±3.2 (6.7-19.7)	13.2±2.9 (7-20.8)	8.6±1.8 (5.6-13.3)
	Female	12.7±3.9 (4.7-21.1)	9.5±1.6 (7.6-12.8)	12.4±2.9 (6.7-19.4)	13.4±1.6 (10.2-16.7)	7.6±1.9 (3.8-11.2)
	Total	11.7±3.7 (4.7-21.1)	10.2±1.8 (6.7-15.7)	12.9±3.1 (6.7-19.7)	13.3±2.4 (7-20.8)	8.2±1.9 (3.8-13.3)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	significant	Non significant	Non significant	Non significant

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาท หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ

จากการศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ satorius มีขนาด 1.8±0.5 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีขนาด 2.5±0.7 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีขนาด 2.8±0.9 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีขนาด 1.9±0.5 มม. และเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีขนาด 1.6±0.5 มม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.19) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายกับเพศหญิง พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.20)

ตารางที่ 4.19 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทของข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of nerve Mean±SD (range) mm.	Right	1.9±0.5 (0.8-3.1)	2.6±0.7 (1.3-5.1)	2.8±0.8 (0.8-4.9)	1.9±0.6 (0.5-3.1)	1.6±0.5 (0.8-2.5)
	Left	1.7±0.4 (1-3.1)	2.5±0.7 (0.8-4.6)	2.9±1.1 (1.5-5.6)	1.9±0.5 (1.3-2.9)	1.5±0.6 (0.6-2.9)
	Total	1.8±0.5 (0.8-3.1)	2.5±0.7 (0.8-5.1)	2.8±0.9 (0.8-5.6)	1.9±0.5 (0.5-3.1)	1.6±0.5 (0.6-2.9)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.20 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทของเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of nerve Mean±SD (range) mm.	Male	1.8±0.5 (0.8-3.1)	2.5±0.7 (0.8-5.1)	2.8±1.0 (0.8-5.6)	2.1±0.6 (0.5-3.1)	1.6±0.6 (0.7-2.9)
	Female	1.7±0.4 (0.8-2.1)	2.5±0.7 (1.2-4.6)	2.9±0.9 (1.5-5.6)	1.8±0.4 (1.3-3.1)	1.4±0.5 (0.6-2.5)
	Total	1.8±0.5 (0.8-3.1)	2.5±0.7 (0.8-5.1)	2.8±0.9 (0.8-5.6)	1.9±0.5 (0.5-3.1)	1.6±0.5 (0.6-2.9)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	significant	Non significant

ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ satorius มีขนาด 2.0±0.5 มม. เส้นผ่าศูนย์ กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีขนาด 2.6±0.6 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีขนาด 3.3±0.9 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีขนาด 2.5±0.5 มม. และเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีขนาด 1.9±0.5 มม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.21) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายกับเพศหญิง พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ ทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.22)

ตารางที่ 4.21 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงของข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of artery Mean±SD (range) mm.	Right	2.1±0.4 (1-3.1)	2.6±0.7 (1.5-4.2)	3.3±0.8 (2-5.8)	2.5±0.4 (1.7-3.3)	1.9±0.4 (0.9-2.7)
	Left	1.9±0.6 (1.1-3.3)	2.6±0.5 (1.5-3.5)	3.4±0.9 (1.7-4.7)	2.6±0.5 (1.3-4.1)	1.8±0.5 (1-2.9)
	Total	2.0±0.5 (1-3.3)	2.6±0.6 (1.5-4.2)	3.3±0.9 (1.7-5.8)	2.5±0.5 (1.3-4.1)	1.9±0.4 (0.9-2.9)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.22 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงของเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of artery Mean±SD (range) mm.	Male	1.9±0.5 (1.1-2.8)	2.6±0.6 (1.5-3.8)	3.3±0.9 (1.7-5.8)	2.5±0.5 (1.6-4.1)	1.9±0.5 (1-2.9)
	Female	2.1±0.6 (1-3.3)	2.5±0.6 (1.5-4.2)	2.4±0.8 (1.7-4.7)	2.5±0.4 (1.3-3.1)	1.9±0.5 (0.9-2.6)
	Total	2.0±0.5 (1-3.3)	2.6±0.6 (1.5-4.2)	3.3±0.9 (1.7-5.8)	2.5±0.5 (1.3-4.1)	1.9±0.5 (0.9-2.9)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

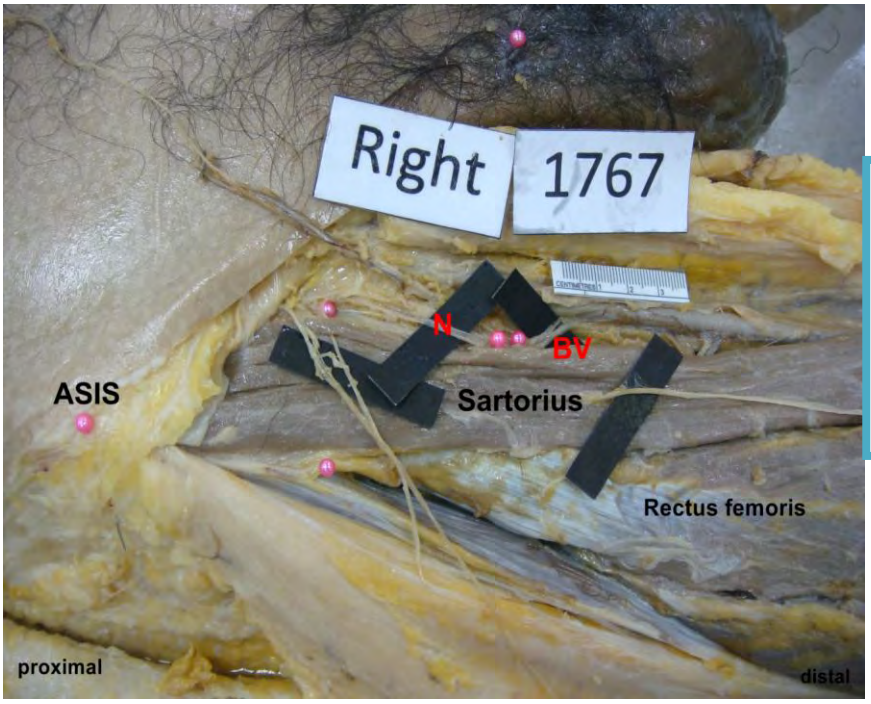
สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ satorius มีขนาด 2.0±0.6 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีขนาด 2.6±0.6 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีขนาด 3.2±0.9 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีขนาด 2.6±0.6 มม. และเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีขนาด 2.0±0.5 มม. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างขวากับข้างซ้าย พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.23) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายกับเพศหญิง พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ 5 มัด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4.24)

ตารางที่ 4.23 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำของข้างขวาและข้างซ้าย

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of vein Mean±SD (range) mm.	Right	2.1±0.4 (1.4-2.8)	2.7±0.6 (1.5-3.9)	3.2±0.7 (1.9-4.7)	2.6±0.6 (1.7-3.7)	2.1±0.5 (1.2-3.6)
	Left	1.9±0.8 (0.3-3.1)	2.5±0.6 (1.4-3.8)	3.1±0.9 (1.5-4.9)	2.6±0.6 (1.5-3.8)	2.0±0.5 (1.1-3.7)
	Total	2.0±0.6 (0.3-3.1)	2.6±0.6 (1.4-3.9)	3.2±0.9 (1.5-4.9)	2.6±0.6 (1.5-3.8)	2.0±0.5 (1.1-3.7)
ความแตกต่างระหว่างข้าง ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

ตารางที่ 4.24 ความแตกต่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดดำของเพศชายและเพศหญิง

		Sartorius	Gracilis	Vastus laterlais	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Diameter of vein Mean±SD (range) mm.	Male	1.9±0.7 (0.3-3.1)	2.6±0.6 (1.4-3.8)	3.1±0.9 (1.5-4.9)	2.6±0.6 (1.5-3.8)	2.0±0.6 (1.1-3.7)
	Female	2.1±0.5 (1.3-2.9)	2.6±0.6 (1.6-3.9)	3.2±0.7 (2.1-4.7)	2.5±0.6 (1.6-3.6)	2.0±0.4 (1.2-2.8)
	Total	2.0±0.6 (0.3-3.1)	2.6±0.6 (1.4-3.9)	3.2±0.9 (1.5-4.9)	2.6±0.6 (1.5-3.8)	2.0±0.5 (1.1-3.7)
ความแตกต่างระหว่างเพศ ($p<0.05$)		Non significant	Non significant	Non significant	Non significant	Non significant

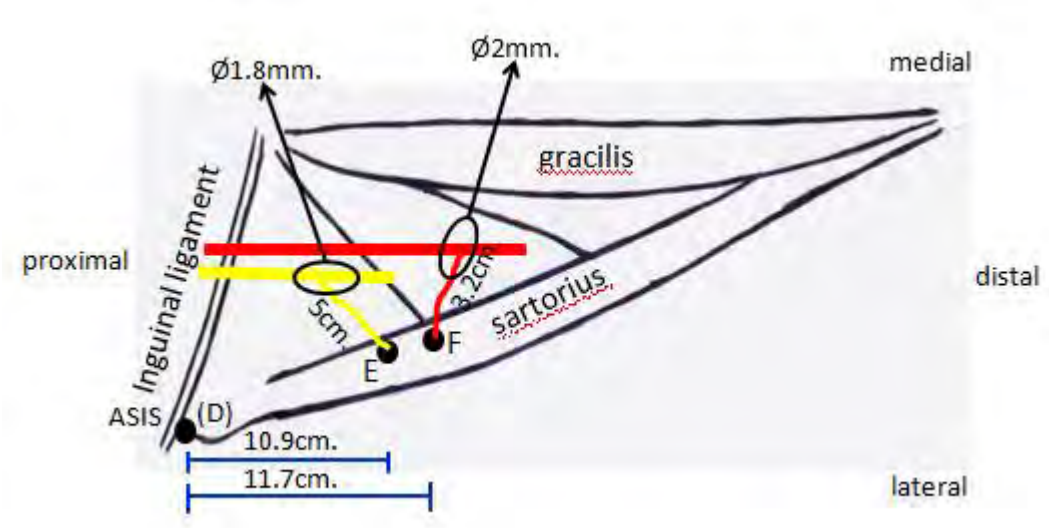


ASIS= Anterior Superior Iliac Spine

N = Nerve (เส้นประสาท)

BV = Blood vessels (หลอดเลือด)

รูปที่ 6 แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius

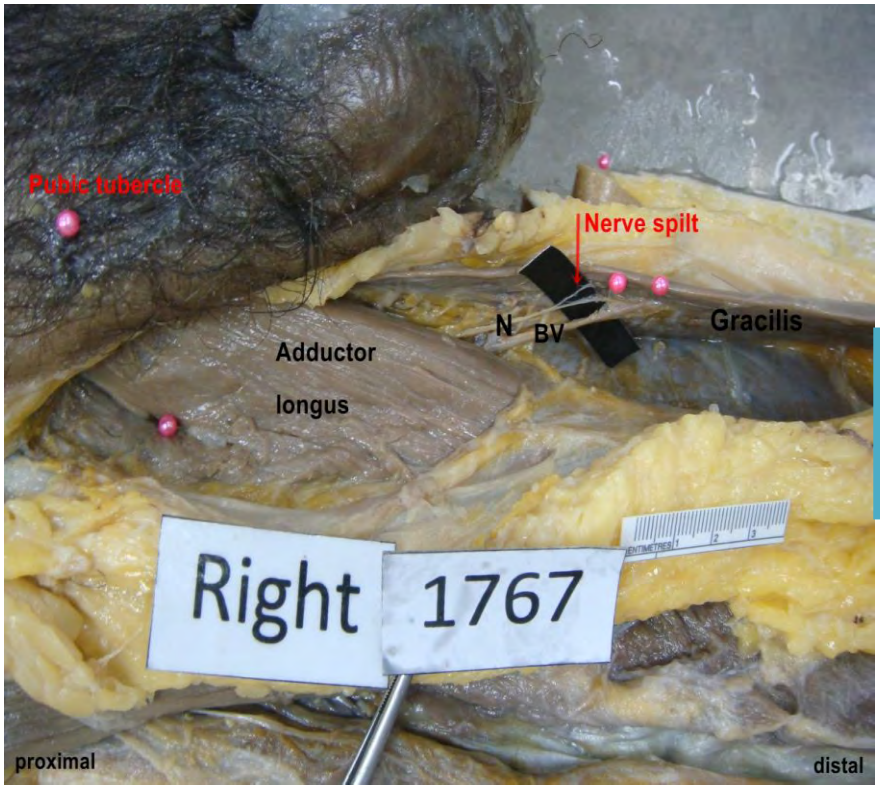


D= Anterior Superior Iliac Spine (ASIS) = จุดเกาะต้นกล้ามเนื้อ

E= จุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

F= จุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

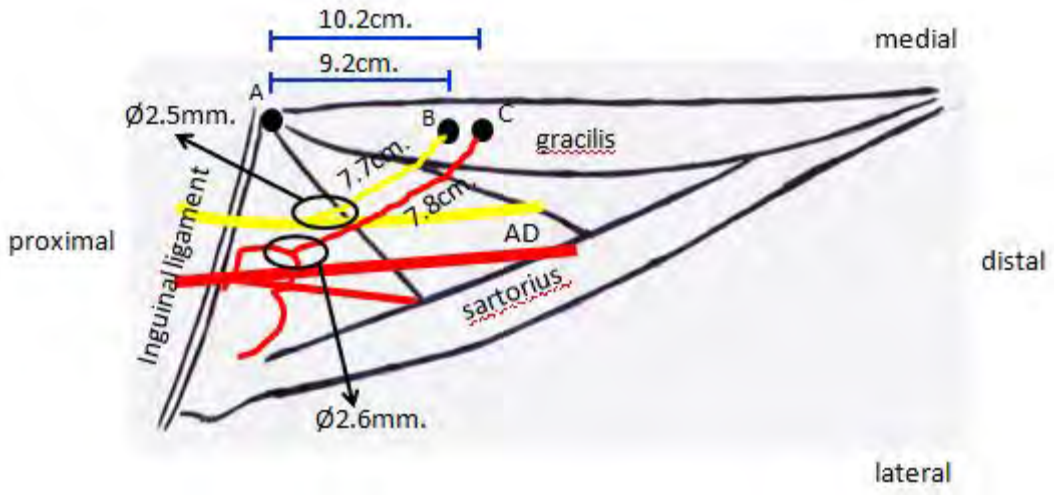
รูปที่ 7 ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius



N = Nerve (เส้นประสาท)

BV = Blood vessels (หลอดเลือด)

รูปที่ 8 แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis

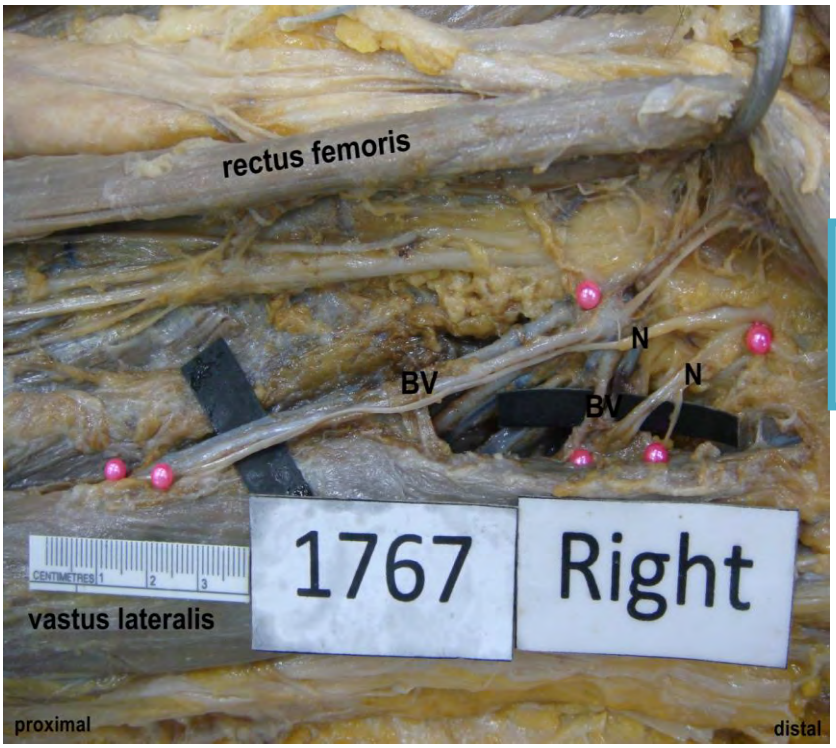


A= Pubic tubercle (จุดเกาะต้นกล้ามเนื้อ)

B= จุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

C= จุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

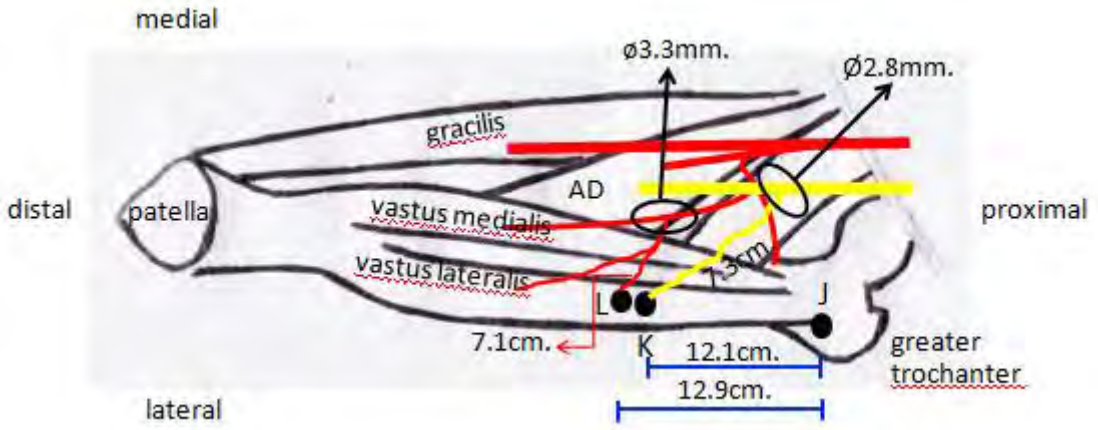
รูปที่ 9 ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis



N = Nerve (เส้นประสาท)

BV = Blood vessels (หลอดเลือด)

รูปที่ 10 แขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis

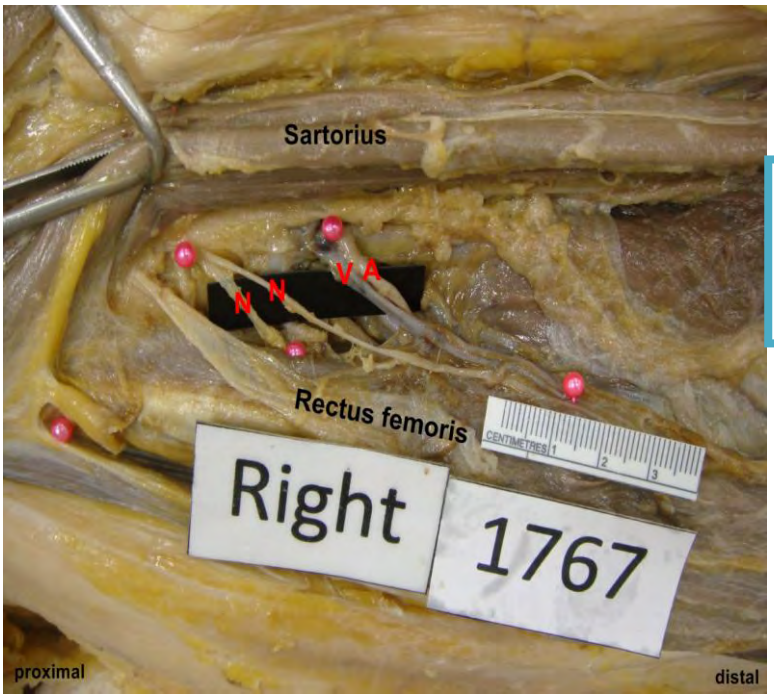


J= จุดเกาะต้นกล้ามเนื้อ

K= จุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

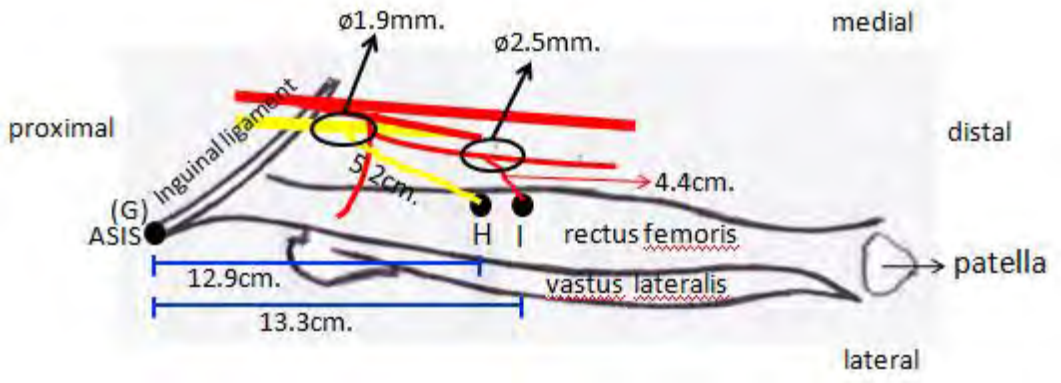
L= จุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

รูปที่ 11 ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis



N = Nerve (เส้นประสาท)
V = Vein (หลอดเลือดดำ)
A = Artery (หลอดเลือดแดง)

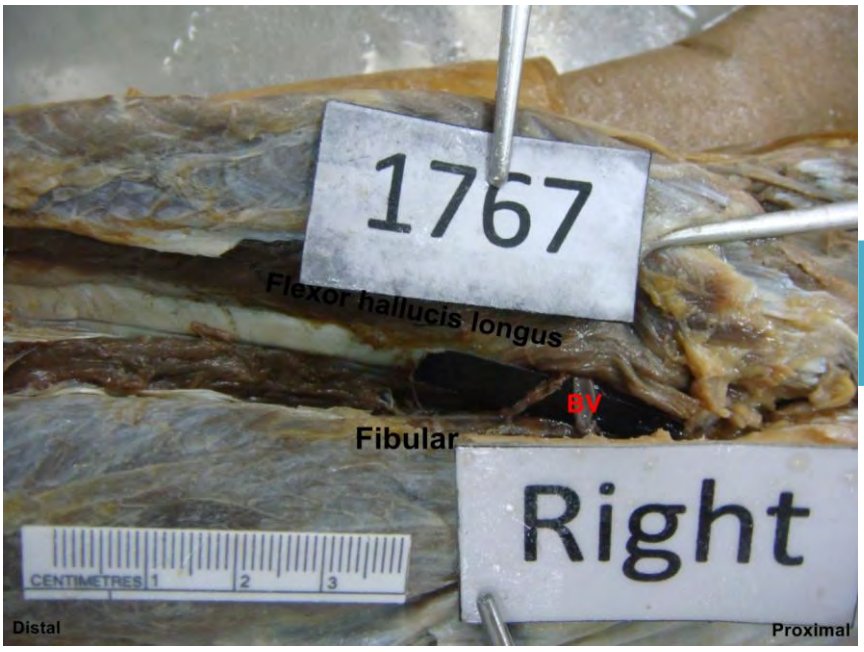
รูปที่ 12 แขนงของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris



G= Anterior Superior Iliac Spine (ASIS) = จุดเกาะต้นกล้ามเนื้อ

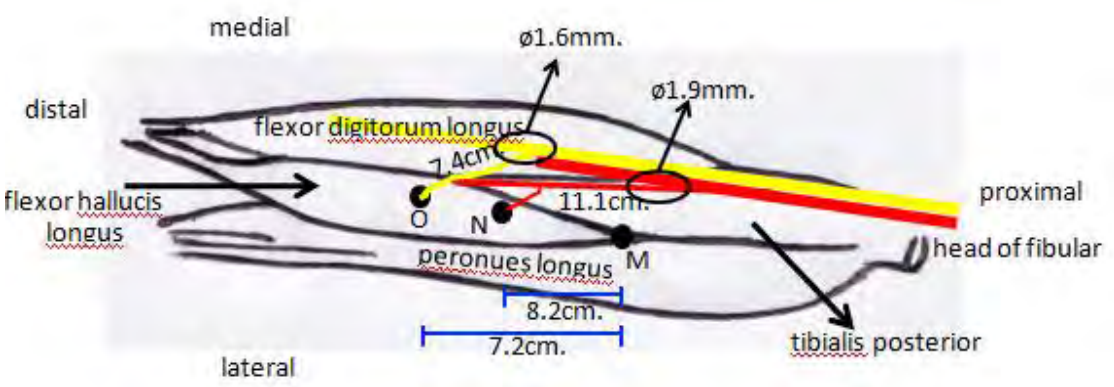
H= จุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
I= จุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

รูปที่ 13 ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris



BV = Blood vessels
(หลอดเลือด)

รูปที่ 14 แขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus



M= จุดเกาะต้นกล้ามเนื้อ

O= จุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ
N= จุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

รูปที่ 15 ภาพวาดแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

บทที่ 5
อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการแตกแขนงของเส้นประสาท

การแตกแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ มีความสำคัญทางคลินิกต่อการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อ เนื่องจากการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อจะต้องตัดเส้นประสาทที่อยู่ติดกับกล้ามเนื้อในส่วนที่ต้องการออกไปด้วย ทำให้กล้ามเนื้อสูญเสียการทำงานไปด้วย ดัง นั้นหากเส้นประสาทมีการแตกแขนงก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ แพทย์ผู้ทำการผ่าตัดสามารถตัดเอาแขนงใดแขนงหนึ่งติดไปกับกล้ามเนื้อ ซึ่งแขนงที่เหลือจะยังคงรักษาการทำงานของกล้ามเนื้อได้ ทำให้กล้ามเนื้อไม่สูญเสียการทำงานไป ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาไม่พบว่ามีผู้ ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการแขนงของเส้นประสาทก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ โดยจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ากล้ามเนื้อที่เราศึกษา ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus เส้นประสาทส่วนใหญ่ที่มาเลี้ยงจะมีการแตกแขนงก่อนที่จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อทั้งข้างซ้ายและข้างขวา รวมทั้งในเพศชายและเพศหญิง ซึ่งยังไม่เคยมีการรายงานมาก่อน

จำนวนของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาพบว่ากล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีจำนวนของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงแตกต่างกันไป โดยกล้ามเนื้อ sartorius, gracilis, rectus femoris และ flexor hallucis longus ส่วนใหญ่จะมีเส้นประสาทมาเลี้ยงเพียงเส้นเดียว ส่วนกล้ามเนื้อ vastus lateralis จะมีเส้นประสาทที่มาเลี้ยง 2 เส้น ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Beck และคณะ[6] ที่รายงานว่าเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มี 2 เส้นซึ่งมาจากเส้นประสาท femoral ส่วนจำนวนของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงในกล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีจำนวนที่แตกต่าง โดยกล้ามเนื้อ sartorius หลอดเลือดที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่จะมีจำนวน 3-4 เส้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Landry และคณะ[2] ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius มีจำนวน 5-11 เส้น โดยแตกแขนงมาจากหลอดเลือด superficial femoral และการศึกษาของ Clavert และคณะ[11] ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้ส่วนใหญ่มีจำนวน 2 เส้น ส่วนกล้ามเนื้อ gracilis มีจำนวนของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงส่วนใหญ่ 2 เส้น แตกต่างจากการศึกษาของ Efstathios และคณะ[20] ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis ส่วนใหญ่มีจำนวน 1 เส้น กล้ามเนื้อ vastus lateralis จะมีหลอดเลือดมาเลี้ยง 2 เส้นเป็นส่วนใหญ่ สำหรับกล้ามเนื้อ rectus femoris จะมีหลอดเลือดมาเลี้ยงเพียงเส้นเดียว และกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus จะมีหลอดเลือดมาเลี้ยง 3 เส้นเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Zhu และคณะ [14] ที่รายงานว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus คือหลอดเลือด peroneal ซึ่งมีแขนงทั้งหมด 4-9 แขนง

ความยาวของแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือด

การศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการปลูกถ่ายกล้ามเนื้อทั้งหมด 5 มัด ได้แก่ sartorius, gracilis, vastus lateralis, rectus femoris และ flexor hallucis longus ในครั้งนี้พบว่า แขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius มีความยาวเฉลี่ย 5 ซม. ส่วนแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้มีความยาว 3.2 ซม. ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ Clavert และคณะ[11] ที่พบว่าแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius มีความยาวเฉลี่ย 5.6 ซม. โดยแขนงของหลอดเลือดเส้นนี้จะแตกแขนงออกมาจากหลอดเลือด superficial femoral โดยตรง

จากการศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis พบว่ามีความยาว 7.7 ซม. โดยวัดจากผิวของกล้ามเนื้อถึงขอบบนของกล้ามเนื้อ adductor longus แต่จากการศึกษาของ Rodriguez และคณะ[1] พบว่าความยาวเฉลี่ยของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis ยาว 11.6 ซม. ซึ่งวัดจากผิวของกล้ามเนื้อถึง obturator foramen นอกจากนี้เขายังได้แบ่งแขนงของเส้นประสาทเส้นนี้ออกเป็น 2 ส่วน แล้ววัดความยาว พบว่าส่วนที่ 1 มีความยาวเฉลี่ย 7.7 ซม. ซึ่งวัดจากผิวของตัวกล้ามเนื้อถึงขอบหลังของกล้ามเนื้อ adductor brevis ซึ่งใกล้เคียงกับการวิจัยครั้งนี้ และส่วนที่ 2 มีความยาวเฉลี่ย 3.7 ซม. ซึ่งวัดจาดขอบหลังของกล้ามเนื้อ adductor brevis ถึง obturator foramen สำหรับความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis นั้นยังมีผู้ที่ทำศึกษาน้อย โดยความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย 7.8 ซม.

การศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย 7.3 ซม. โดยเลือกวัดแขนงต้นของเส้นประสาทเส้นนี้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Beck และคณะ[6] ที่พบว่าความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีค่าเฉลี่ย 5.2 ซม. ส่วน Schipper และคณะ[21] พบว่า ความยาวสูงสุดของแขนงของเส้นประสาทเส้นที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้ อ vastus lateralis ที่สามารถ harvest ได้มีค่าประมาณ 10-12 ซม. สำหรับความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้พบว่าผู้ที่ทำการศึกษายังมีจำนวนน้อย โดยความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย 7.1 ซม.

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีค่าเฉลี่ย 5.2 ซม. และความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femorisมีค่าเฉลี่ย 4.4 ซม. ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Yang และคณะ[15] ที่พบว่าความยาวของแขนงของหลอดเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีค่าประมาณ 6-8 ซม.

ส่วนการศึกษาความยาวของแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus พบว่ามีความยาวเฉลี่ย 7.4 ซม. สำหรับความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus ที่ได้จาการศึกษาครั้งนี้ มีความยาวเฉลี่ย 11.1 ซม. โดยวัดจากจุดที่หลอดเลือดแตกแขนงออกมาจากหลอดเลือดหลักไปจนถึงจุดที่แขนงย่อยแขนงแรกแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ยังไม่เคยมีการรายงานมาก่อนหน้านี้

ตำแหน่งที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ

การศึกษาตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartoius ตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartoius ในครั้งนี้ พบว่าตำแหน่งดังกล่าวจะอยู่ล่างต่อ anterior superior iliac spine (ASIS) ลงมาประมาณ 11.7 ซม. ตามแนวของกล้ามเนื้อ ส่วนตำแหน่งที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อนั้นจะอยู่ล่างต่อ ASIS ลงมาประมาณ 10.9 ซม. ตามแนวของกล้ามเนื้อ ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน

สำหรับตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis นั้นจากการศึกษาพบว่าเส้นประสาทจะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis ที่ตำแหน่งล่างต่อ pubic tubercle ลงมาประมาณ 9.2 ซม. สำหรับตำแหน่งที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ จากการศึกษาพบว่า ตำแหน่งดังกล่าวจะอยู่บริเวณล่างต่อ pubic tubercle ลงมาประมาณ 10.2 ซม. ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Kappler และคณะ[3] ที่พบว่าเส้นประสาทจะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ graclis ที่ตำแหน่งต่ำกว่า pubic tubercle ลงมาประมาณ 10 ซม.

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ยังไม่พบว่ามี ผู้ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้ากล้ามเนื้อ vastus lateralis โดยการศึกษาตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อจะอยู่บริเวณต่ำกว่า greater trochanter ลงมาประมาณ 12.1 ซม. โดยตัวเส้นประสาทจะแทงเข้าผิวด้าน medial ของตัวกล้ามเนื้อ ส่วนตำ แหน่งที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อนั้น จากการศึกษาพบว่าตำแหน่งดังกล่าวจะอยู่บริเวณล่างต่อ greater trochanter ลงมาประมาณ 12.9 ซม. โดยจะแทงเข้าผิวด้านเดียวกันกับที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน

ส่วนตำแหน่งที่เส้นประสาทแทงเข้า สู่กล้ามเนื้อ rectus femoris นั้นจากการศึกษาพบว่าตำแหน่งดังกล่าวอยู่ตรงบริเวณขอบด้าน medial ของกล้ามเนื้อที่ต่ำกว่า ASIS ลงมาประมาณ 12.9 ซม. ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Sung และคณะ[10] ที่พบว่าเส้นประสาทจะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อที่ตำแหน่งต่ำกว่า ASIS ลงมาประมาณ 10 ซม. สำหรับตำแหน่งที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris นั้น จากการศึกษาพบว่า ตำแหน่งที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้ออยู่บริเวณผิวด้านล่างของกล้ามเนื้อที่ต่ำกว่า ASIS ลงมาประมาณ 13.3 ซม. แต่จากการศึกษาของ Wechselberger และคณะ[7] พบว่าหลอดเลือด แทงเข้าสู่กล้ามเนื้อที่ผิวด้านล่างของกล้ามเนื้อเช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ แต่ตำแหน่งที่แทงเข้าอยู่ล่างต่อ inguinal ligament ลงมาประมาณ 8 ซม.

จากการศึกษาตำแหน่งที่เส้นประสาทและหลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus พบว่าเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อที่ตำแหน่งต่ำกว่า head of fibular ประมาณ 7.2 ซม.ส่วนหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้จะแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อตรงบริเวณต่ำกว่า head of fibular ประมาณ 8.2 ซม. ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทและหลอดเลือด

จากการศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius พบว่ามีขนาด 1.8 มม. ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้าม เนื้อมัดนี้ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2 มม. ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Clavert และคณะ[11] ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ satorius มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.1 มม.

สำหรับกล้ามเนื้อ gracilis เส้นประสาทที่มาเลี้ยงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.5 มม. ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือด จากการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ย 2.6 มม. ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2-1.8 มม.[16]และ 1 มม.[3]

การศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มา เลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis พบว่ามีขนาดเฉลี่ย 2.8 มม. ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้มีค่าเฉลี่ย 3.3 มม. ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Wolff [5] ที่พบว่าหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ 2.3 มม.

กล้ามเนื้อ rectus femoris จากการศึกษาพบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงมีค่าเฉลี่ย 1.9 มม. ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Sung และคณะ [10] ที่พบว่าเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีขนาด 2.6 มม. ส่วนหลอดเลือดที่มาเลี้ ยงจากการศึกษาพบว่ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.5 มม. ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Wechselberger และคณะ [7] ที่พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris มีขนาด 1.5-2.0 มม.

สำหรับกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีขนาด 1.6 มม. และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดมีค่าเฉลี่ย 1.9 มม. ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน

ความแตกต่างระหว่างเพศและข้าง

ในประเด็นเกี่ยวกับความแตกต่ า งระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ แต่จะพบความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยความแตกต่างที่สำคัญคือ ความยาวของกล้ามเนื้อ vastus lateralis และ rectus femoris ในเพศชายมากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus ในเพศหญิงมากกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อ sartorius ถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ในเพศหญิงมากกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะทางจากจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อ gracilis ถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ ในเพศชายมากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris ในเพศหญิงมากกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล้ามเนื้อที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดทั้งหมดในการศึกษานี้

Muscle / Datas	Sartorius	Gracilis	Vastus lateralis	Rectus femoris	Flexor hallucis longus
Length (cm.)	**48.6**	32.3	32.5	34.8	23.8
Width (cm.)	2.8	3.3	**7.3**	4	2.8
Thickness (mm.)	5.1	6.6	**20.6**	10.7	6.4
Pedicle of nerve (cm.)	5	**7.7**	7.3	5.2	7.4
Pedicle of blood vessel (cm.)	3.2	7.8	7.1	4.4	**11.1**
Diameter of nerve (mm.)	1.8	2.5	**2.8**	1.9	1.6
Diameter of blood vessel (mm.)	2	2.6	**3.3**	2.5	1.9
Number of nerve (เส้น)	1	1	**2**	1	1
Number of blood vessel (เส้น)	**3**	2	2	1	**3**
Nerve spilt	✓	✓	✓	✓	✓
Distance of nerve (cm.)	11.7	9.2	12.1	12.9	7.2
Distance of blood vessel (cm.)	10.9	10.2	12.9	13.3	8.2

จากการข้อมูลในตาราง เราสามารถสรุปได้ว่ากล้ามเนื้อแต่ละมัดมีความเหมาะสมในการเลือกใช้ในการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน ถ้าหากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีความยาวมาก โดยกล้ามเนื้อ sartorius มีความยาวถึง 48.6 ซม.กล้ามเนื้อ sartorius จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการผ่าตัดที่ต้องการความยาวของกล้ามเนื้อมาก โดยกล้ามเนื้อ sartorius จะนิยมใช้ในการผ่าตัดปลูกถ่ายกล้ามเนื้อเพื่อรักษาการติดเชื้อที่บริเวณขาหนีบ [4] บาดแผลที่มีความซับซ้อนที่บริเวณต้นขา [2] รวมทั้งทำ reconstructive flap ที่บริเวณผนังหน้าท้อง ขาหนีบและต้นขาทางด้านล่าง [11] ถ้าหากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีความกว้างมาก กล้ามเนื้อที่เหมาะสมที่สุดก็คือ กล้ามเนื้อ vastus lateralis เนื่องจากกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความกว้างถึง 7.3 ซม. ส่วนกล้ามเนื้อที่มีความหนามากที่สุดก็คือ กล้ามเนื้อ vastus lateralis เนื่องจากกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีความหนาถึง 20.6 มม. ซึ่งเหมาะสมกับกรณีที่ต้องการ volume ของกล้ามเนื้อมากๆ โดยกล้ามเนื้อ vastus lateralis นิยมใช้ในการผ่าตัดปลูกถ่ายกล้ามเนื้อเพื่อรักษาแผลกดทับที่เกิดจากปุ่มกระดูก trochanter และรักษาการติดเชื้อที่บริเวณสะโพก [6] แต่หากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีแขนงของเส้นประสาทยาว กล้ามเนื้อ gracilis เหมาะสมที่สุด เนื่องจากกล้ามเนื้อ gracilis มีแขนงของเส้นประสาทที่ยาวถึง 7.7 ซม. ซึ่งกล้ามเนื้อ gracilis นิยมใช้ในการผ่าตัดเพื่อรักษาอาการใบหน้าอัมพาตครึ่งซีก [1] และbrachial plexus reconstruction [16] ถ้าหากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีแขนงหลอดเลือดที่ยาว กล้ามเนื้อ

flexor hallucis longus จึงเหมาะสมที่สุด เนื่องจากกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus มีแขนงของหลอดเลือดที่ยาวถึง 11.1 ซม. โดยวัดจากจุดที่เริ่มมีการแตกแ ขนงออกมาจากหลอดเลือด posterior tibial ถึงตำแหน่งที่แขนงแรกทแงเข้าสู้กล้ามเนื้อ หากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีแขนงของเส้นประสาทและหลอดเลือดขนาดใหญ่ เราควรจะเลือกกล้ามเนื้อ vastus lateralis เนื่องจากเส้นประสาทและหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 2.8 มม. และ 3.3 มม. ตามลำดับ สำหรับกรณีที่เราต้องการกล้ามเนื้อที่มีแขนงของเส้นประสาทมาเลี้ยงมาก เราควรเลือกกล้ามเนื้อ vastus lateralis เนื่องจากกล้ามเนื้อ vastus lateralis มีแขนงของเส้นประสาทมาเลี้ยงถึง 2 เส้น ซึ่งการที่กล้ามเนื้ อมีเส้นประสาทมาเลี้ยงมากกว่า 1 เส้น ทำให้เวลาตัดเส้นประสาทพร้อมกับกล้ามเนื้อ ยังคงเหลือเส้นประสาทเส้นอื่นที่เลี้ยงกล้ามเนื้อส่วนที่เหลืออยู่ ทำให้กล้ามเนื้อไม่สูญเสียสภาพและการทำงานไป แต่หากเราต้องการกล้ามเนื้อที่มีแขนงของหลอดเลือดมาเลี้ยงมาก ก็ควรเลือกกล้ามเนื้อ sartorius หรือ กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus เนื่องจากกล้ามเนื้อ sartorius มีแขนงของหลอดเลือดมาเลี้ยงถึง 3 เส้น ส่วนกล้ามเนื้อที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงมากกว่า 1 เส้น หลังการผ่าตัดกล้ามเนื้อมีโอกาสเกิดการขาดเลือดสูง เนื่องจากกล้ามเนื้อที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงมากกว่า 1 เส้น หลอดเลือดแต่ละเส้นจะมีการแบ่งการเลี้ยงกล้ามเนื้อออกเป็นส่วนๆ แต่สำหรับกล้ามเนื้อที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงเพียงเส้นเดียว หลอดเลือดเส้นนั้นจะเลี้ยงกล้ามเนื้อทั้งมัด ทำให้โอกาสในการขาดเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่า ส่วนตำแหน่งที่เส้นประสาทและหลอด เลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ จะช่วยให้แพทย์ผู้ทำการผ่าตัดระบุตำแหน่งที่จะทำการเปิดบาดแผลได้โดยง่าย

รายการอ้างอิง

(1.) Rodriguez Rodriguez A., Morley S., Payne A.P., Tollan C.J.and Soutar D.S. Anatomy of the motor nerve to the gracilis muscle and its implications in a one-stage microneurovascular gracilis transfer for facial reanimation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010 ;63(1):54-8.

(2.) Landry G.J., Carlson J.R., Liem T.K., Mitchell E.L., Edwards J.M. and Moneta G.L. The sartorius muscle flap: an important adjunct for complicated femoral wounds involving vascular grafts. *Am J Surg*. 2009 ;197(5):655-9.

(3.) Kappler U.A., Constantinescu M.A., Buchler U. and Vogelin E. Anatomy of the proximal cutaneous perforator vessels of the gracilis muscle. *Br J Plast Surg*. 2005;58(4):445-8.

(4.) Galland R.B. Sartorius transposition in the management of synthetic graft infection. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2002 ;23(2):175-7.

(5.) Wolff K.D. Indications for the vastus lateralis flap in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1998 ;36(5):358-64.

(6.) Beck M., Hertel R., Leunig M., Nork S.E. and Ganz R. Rotational transfer of the Vastus lateralis muscle for the treatment of the abductor deficient hip: a cadaveric feasibility study and initial clinical experience.*Opertive Technique in Orthopaedics*. 2004;14:111-116

(7.) Wechselberger G., Ninkovic M., Pulzl P. and Schoeller T. Free functional rectus femoris muscle transfer for restoration of knee extension and defect coverage after trauma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006;59(9):994-8.

(8.) Sforsini C. and Wikinski J.A. Anatomical review of the lumbosacral plexus and nerves of the lower extremity. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2006;10:138-144

(9.) Vermaas M., Ferenschild F.T., Hofer S.O., Verhoef C., Eggermont A.M. and de Wilt J.H. Primary and secondary reconstruction after surgery of the irradiated pelvis using a gracilis muscle flap transposition. *Eur J Surg Oncol*. 2005 ;31(9):1000-5.

(10.)Sung D.H., Jung J-Y, Kim H-D, Ha B.J. and Ko Y.J. Motor branch of the rectus femoris: anatomic location for selective motor branch block is stiff-legged gait. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84:1028-1031

(11.)Clavert P., Cognet J.M., Baley S., Stussi D., Prevost P. Babin SR, et al. Anatomical basis for distal sartorius muscle flap for reconstructive surgery below the knee. Anatomical study and case report. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61(1):50-4.

(12.)Mathes S.J. and Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: Experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg*. 1981 ;67(2):177-87.

(13.)Papadimas D., Paraskeuopoulos T. and Anagnostopoulou S. A superficial branch of the peroneal artery giving rise to septocutaneous perforating branches and its clinical significance. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009 ;62(3):423-4.

(14.)Zhu Y.L., Xu Y., Yang J., Li J. and Lan X.F. An anatomical study of vascularized fibular grafts. *Chinese Journal of Traumatology*. 2008;11:279-282

(15.)Yang D., Morris S.F., Tang M. and Geddes C.S. A modified longitudinally spilt segment rectus femoris muscle flap transfer for facial reanimation: anatomic basis and clinical application. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006;59:807-814

(16.)Hattori Y., Doi K., Abe Y., Ikeda K. and Dhawan V. Surgical approach to the vascular pedicle of the gracilis muscle flap. *J Hand Surg Am*. 2002 ;27(3):534-6.

(17.)Auregan J.C., Begue T., Tomeno B. and Masquelet A.C. Distally-based vastus lateralis muscle flap: a salvage alternative to address complex soft tissue defects around the knee. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010 ;96(2):180-4.

(18.)Mulier T., Pienaar H., Dereymaeker G., Reynders P. and Broos P. The management Of chronic Achilles tendon ruptures: gastrocnemius turn down flap with or without flexor hallucis longus transfer. *Foot and Ankle Surgery*. 2003;9:151-156

(19.)Odili J., Wilson E. and Chana J.S. Muscle herniation: a complication at the anterolateral thigh perforator flap donor site. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(11):1530-3.

(20.)Lykoudis E.G., Spyropoulou G.A. and Vlastou C.C. The anatomic basis of the gracilis perforator flap. *Br J Plast Surg*. 2005 ;58(8):1090-4.

(21.)Schipper J., Boedeker C.C., Horch R.E., Ridder G.J. and Maier W. The free vastus lateralis flap for reconstruction in ablative oncologic head and neck surgery. *Eur J Surg Oncol*. 2006 ;32(1):103-7.

ภาคผนวก

1. ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius

1.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	5.0	8.8	2.5	1.9	0.188	0.004	0.916	
Left	30	4.9	8.3	1.1	1.9	0.200	0.517		

1.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	5.1	8.6	2.4	1.9	0.200	0.026	0.544	
Female	24	4.8	8.8	1.1	1.9	0.200	0.159		

2. ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis

2.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	8.0	13.0	5.1	1.6	0.200	0.285		0.145
Left	30	7.4	10.1	4.7	1.4	0.164	0.162		

2.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.9	13.0	4.9	1.7	0.200	0.383	0.086	
Female	24	7.3	9.4	4.7	1.2	0.200	0.457		

3. ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis

3.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.2	10.8	2.8	2.0	0.081	0.307		0.819
Left	30	7.4	13.5	2.8	2.4	0.047	0.203		

3.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.6	13.5	2.8	2.4	0.200	0.605	0.197	
Female	24	6.9	10.8	3.2	1.9	0.200	0.521		

4. ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris

4.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	5.3	7.4	3.0	1.2	0.200	0.352	0.409	
Left	30	5.1	7.4	2.2	1.3	0.200	0.600		

4.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	5.2	7.4	2.2	1.3	0.200	0.275	0.870	
Female	24	5.2	7.4	3.0	1.0	0.200	0.586		

5. ความยาวของแขนงของเส้นประสาทที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

5.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.1	12.6	2.6	2.7	0.040	0.107		0.222
Left	30	7.8	13.7	4.3	2.3	0.200	0.257		

5.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	6.6	13.7	2.6	2.4	0.003	0.013		0.001
Female	24	8.7	12.6	4.3	2.2	0.200	0.922		

6. ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius

6.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	3.2	5.3	1.8	0.9	0.023	0.046		0.574
Left	30	3.	7.0	1.7	1.5	0.001	0.008		

6.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	3.3	7.0	1.7	1.5	0.001	0.015		0.506
Female	24	2.9	4.9	1.8	0.9	0.200	0.272		

7. ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis

7.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.8	11.6	3.4	1.8	0.200	0.727	0.351	
Left	30	7.7	11.4	4.6	1.8	0.200	0.935		

7.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.8	11.6	3.4	1.9	0.200	0.984	0.846	
Female	24	7.7	11.4	4.6	1.7	0.162	0.907		

8. ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis

8.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.2	11.5	2.6	2.2	0.188	0.383	0.799	
Left	30	7.1	11.0	2.6	1.6	0.060	0.110		

8.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.1	11.5	2.6	2.0	0.200	0.673	0.915	
Female	24	7.2	10.9	3.5	1.9	0.200	0.930		

9. ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris

9.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	4.5	8.2	2.3	1.4	0.200	0.199	0.772	
Left	30	4.4	7.6	2.1	1.5	0.133	0.182		

9.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	4.3	8.2	2.1	1.5	0.132	0.028	0.201	
Female	24	4.7	7.0	2.5	1.3	0.200	0.541		

10. ความยาวของแขนงของหลอดเลือดที่เข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

10.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	11.1	14.5	8.1	1.7	0.200	0.481		0.807
Left	30	11.2	15.4	7.2	1.9	0.041	0.375		

10.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Pedicle of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	10.9	14.5	7.2	1.7	0.200	0.722	0.206	
Female	24	11.5	15.4	7.8	1.7	0.200	0.913		

11. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius

11.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	11.8	19.9	4.7	3.8	0.200	0.162	0.806	
Left	30	11.6	21.1	5.6	3.6	0.200	0.484		

11.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	10.9	19.9	4.7	3.4	0.030	0.093		0.040
Female	24	12.7	21.1	4.7	3.9	0.200	0.978		

12. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis

12.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	9.4	12.9	6.5	1.7	0.200	0.446	0.749	
Left	30	9.2	13.4	6.0	1.9	0.109	0.377		

12.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	9.6	13.4	6.3	1.9	0.200	0.448	0.053	
Female	24	8.8	11.8	6.0	1.5	0.200	0.225		

13. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis

13.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	12.4	17.6	8.0	2.8	0.200	0.239		0.387
Left	30	11.8	21.7	5.5	3.3	0.001	0.005		

13.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	12.4	21.7	5.5	3.3	0.009	0.039		0.419
Female	24	11.6	17.6	6.0	2.6	0.200	0.939		

14. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris

14.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	12.1	19.7	9.4	2.1	0.200	0.002		0.819
Left	30	11.5	21.7	5.5	3.3	0.000	0.000		

14.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	11.8	19.7	7.0	2.6	0.000	0.000		0.734
Female	24	11.8	14.0	8.7	1.3	0.200	0.789		

15. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นประสาทแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

15.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.3	12.6	2.6	2.7	0.189	0.388		0.579
Left	30	7.1	16.9	3.8	2.9	0.000	0.000		

15.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

Side	n	Distance of nerve(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.1	13.7	2.6	2.9	0.905	0.005		0.608
Female	24	7.4	12.7	3.7	2.7	0.920	0.059		

16. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ sartorius

16.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	11.4	18.1	6.2	3.5	0.200	0.202	0.217	
Left	30	10.3	21.3	6.6	3.6	0.112	0.023		

16.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	10.4	18.1	6.2	3.3	0.200	0.156	0.200	
Female	24	11.6	21.3	6.6	3.9	0.200	0.193		

17. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ gracilis

17.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	10.3	15.7	7.6	1.9	0.096	0.077	0.665	
Left	30	10.1	13.7	6.7	1.8	0.155	0.367		

17.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	10.7	15.7	6.7	1.8	0.200	0.572	0.006	
Female	24	9.5	12.8	7.6	1.6	0.093	0.019		

18. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ vastus lateralis

18.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	13.2	19.4	9.0	3.1	0.200	0.076		0.579
Left	30	12.8	19.7	6.7	3.2	0.041	0.042		

18.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	13.4	19.7	6.7	3.2	0.200	0.161	0.219	
Female	24	12.4	19.4	6.7	2.9	0.200	0.221		

19. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ rectus femoris

19.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	13.4	20.8	10.2	2.3	0.200	0.021	0.697	
Left	30	13.2	16.7	7.0	2.6	0.200	0.188		

19.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	13.2	20.8	7.0	2.9	0.200	0.547	0.809	
Female	24	13.4	16.7	10.2	1.6	0.200	0.865		

20. ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่หลอดเลือดแทงเข้าสู่กล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

20.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.9	13.0	3.8	2.0	0.20	0.692	0.332	
Left	30	8.4	13.3	5.6	1.8	0.200	0.428		

20.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Distance of blood vessel(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	8.6	13.3	5.6	1.8	0.200	0.134	0.070	
Female	24	7.6	11.2	3.8	1.9	0.179	0.111		

21. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius

21.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	1.9	3.1	0.8	0.5	0.200	0.500		0.072
Left	30	1.7	3.1	1.0	0.4	0.004	0.022		

21.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	1.8	3.1	0.8	0.5	0.180	0.333		0.243
Female	24	1.7	2.1	0.8	0.4	0.135	0.057		

22. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis

22.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.6	5.1	1.3	0.7	0.200	0.060	0.449	
Left	30	2.5	4.6	0.8	0.7	0.191	0.089		

22.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.5	5.1	0.8	0.7	0.200	0.110	0.945	
Female	24	2.5	4.6	1.2	0.7	0.200	0.146		

23. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis

23.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.8	4.9	0.8	0.8	0.044	0.169		0.554
Left	30	2.9	5.6	1.5	1.1	0.004	0.001		

23.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.8	5.6	0.8	1.0	0.200	0.021		0.390
Female	24	2.9	5.6	1.5	0.9	0.044	0.041		

24. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris

24.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	1.9	3.1	0.5	0.6	0.200	0.634		0.473
Left	30	1.9	2.9	1.3	0.5	0.047	0.006		

24.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.1	3.1	0.5	0.6	0.063	0.276		0.045
Female	24	1.8	3.1	1.3	0.4	0.014	0.003		

25. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

25.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	1.6	2.5	0.8	0.5	0.200	0.077	0.646	
Left	30	1.5	2.9	0.6	0.6	0.200	0.345		

25.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of nerve(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	1.6	2.9	0.7	0.6	0.107	0.183	0.214	
Female	24	1.4	2.5	0.6	0.5	0.200	0.291		

26. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius

26.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.1	3.1	1.0	0.4	0.146	0.634	0.367	
Left	30	1.9	3.3	1.1	0.6	0.100	0.022		

26.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	1.9	2.8	1.1	0.5	0.008	0.000		0.502
Female	24	2.1	3.3	1.0	0.6	0.200	0.942		

27. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis

27.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.6	4.2	1.5	0.7	0.023	0.140		0.507
Left	30	2.6	3.5	1.5	0.5	0.200	0.637		

27.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.6	3.8	1.5	0.6	0.200	0.246	0.640	
Female	24	2.5	4.2	1.5	0.6	0.159	0.259		

28. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis

28.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	3.3	5.8	2.0	0.8	0.069	0.071	0.813	
Left	30	3.4	4.7	1.7	0.9	0.200	0.146		

28.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	3.3	5.8	1.7	0.9	0.200	0.677	0.820	
Female	24	2.4	4.7	1.7	0.8	0.200	0.483		

29. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris

29.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.5	3.3	1.7	0.4	0.200	0.509	0.549	
Left	30	2.6	4.1	1.3	0.5	0.129	0.076		

29.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.5	4.1	1.6	0.5	0.029	0.169		0.751
Female	24	2.5	3.1	1.3	0.4	0.197	0.057		

30. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

30.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	1.9	2.7	0.9	0.4	0.200	0.110	0.418	
Left	30	1.8	2.9	1.0	0.5	0.200	0.794		

30.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of artery(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	1.9	2.9	1.0	0.5	0.200	0.836	0.577	
Female	24	1.9	2.6	0.9	2.6	0.037	0.091		

31. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ sartorius

31.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.1	2.8	1.4	0.4	0.200	0.318	0.134	
Left	30	1.9	3.1	0.3	0.8	0.132	0.036		

31.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	1.9	3.1	0.3	0.7	0.010	0.001		0.827
Female	24	2.1	2.9	1.3	0.5	0.200	0.267		

32. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ gracilis

32.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.7	3.9	1.5	0.6	0.200	0.287	0.227	
Left	30	2.5	3.8	1.4	0.6	0.200	0.723		

32.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.6	3.8	1.4	0.6	0.200	0.553	0.784	
Female	24	2.6	3.9	1.6	0.6	0.200	0.254		

33. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ vastus lateralis

33.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	3.2	4.7	1.9	0.7	0.200	0.661		0.482
Left	30	3.1	4.9	1.5	0.9	0.016	0.008		

33.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	3.1	4.9	1.5	0.9	0.006	0.028		0.541
Female	24	3.2	4.7	2.1	0.7	0.200	0.277		

34. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ rectus femoris

34.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.6	3.7	1.9	0.6	0.200	0.262	0.739	
Left	30	3.1	4.9	1.5	0.6	0.200	0.919		

34.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.6	3.8	1.5	0.6	0.200	0.766	0.632	
Female	24	2.5	3.6	1.6	0.6	0.200	0.720		

35. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแขนงของหลอดเลือดดำที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

35.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.1	3.6	1.2	0.5	0.200	0.102	0.761	
Left	30	2.0	3.7	1.1	0.5	0.200	0.161		

35.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Diameter of vein(mm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.0	3.7	1.1	0.6	0.200	0.022	0.889	
Female	24	2.0	2.8	1.2	0.4	0.200	0.557		

36. ความยาวของกล้ามเนื้อ sartorius

36.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	48.6	54	43.8	3.5	0.049	0.007		0.976
Left	30	48.5	58.5	42.8	3.8	0.175	0.061		

36.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	49.2	58.5	43.9	3.8	0.018	0.026		0.124
Female	24	47.6	52.5	42.8	3.2	0.128	0.028		

37. ความยาวของกล้ามเนื้อ gracilis

37.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	32.7	37.3	26.3	2.8	0.200	0.727	0.351	
Left	30	31.9	38.8	23.8	3.2	0.200	0.935		

37.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	32.7	38.8	23.8	3.1	0.200	0.556	0.228	
Female	24	31.8	37.1	26.3	2.9	0.200	0.939		

38. ความยาวของกล้ามเนื้อ vastus lateralis

38.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	32.6	39.4	23.4	3.3	0.200	0.497	0.898	
Left	30	32.5	39.8	28.5	2.9	0.183	0.094		

38.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	33.4	39.8	23.4	3.3	0.200	0.307	0.003	
Female	24	31.2	36.4	28.5	2.2	0.122	0.052		

39. ความยาวของกล้ามเนื้อ rectus femoris

39.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	34.9	41	30.2	2.7	0.200	0.606	0.728	
Left	30	34.6	40.	29.1	2.8	0.200	0.825		

39.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	35.8	41	30.5	2.8	0.200	0.628		0.001
Female	24	33.3	36.6	29.1	1.9	0.029	0.305		

40. ความยาวของกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

40.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	23.8	28.	18.2	2.5	0.200	0.924	0.807	
Left	30	23.7	30.5	19	2.6	0.200	0.748		

40.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Length(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	24.1	30.5	20.3	2.3	0.200	0.470	0.165	
Female	24	23.2	28.6	18.2	2.8	0.095	0.485		

41. ความกว้างของกล้ามเนื้อ sartorius

41.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.7	4.3	1.9	0.6	0.200	0.029	0.487	
Left	30	2.8	4.2	2	0.6	0.200	0.070		

41.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.9	4.3	1.9	0.7	0.200	0.145	0.079	
Female	24	2.6	4	2	0.5	0.112	0.014		

42. ความกว้างของกล้ามเนื้อ gracilis

42.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	3.4	5.1	2.4	0.6	0.200	0.225	0.287	
Left	30	3.2	4.2	2.1	0.6	0.200	0.307		

42.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	3.3	5.1	2.1	0.6	0.200	0.605	0.933	
Female	24	3.3	4.2	2.4	0.6	0.104	0.019		

43. ความกว้างของกล้ามเนื้อ vastus lateralis

43.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	7.2	10.5	4.7	1.3	0.018	0.013		0.917
Left	30	7.3	10.9	5.5	1.3	0.000	0.002		

43.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	7.5	10.5	4.7	1.4	0.004	0.009		0.125
Female	24	6.9	10.9	4.7	1.3	0.000	0.002		

44. ความกว้างของกล้ามเนื้อ rectus femoris

44.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	4.1	5.5	2.7	0.7	0.200	0.869	0.522	
Left	30	3.9	5	2.9	0.5	0.200	0.524		

44.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	4.0	5.5	2.7	0.7	0.200	0.937	0.961	
Female	24	4.0	5.0	3.2	0.6	0.124	0.131		

45. ความกว้างของกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

45.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	2.8	4.2	2.1	0.5	0.028	0.002		0.661
Left	30	2.7	3.6	2	0.3	0.200	0.376		

45.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Width(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	2.9	4.2	2.0	0.5	0.192	0.041		0.151
Female	24	2.7	3.4	2.2	0.3	0.010	0.101		

46. ความหนาของกล้ามเนื้อ sartorius

46.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	5.6	4.5	2.3	7.5	0.000	0.000		0.469
Left	30	4.6	9.2	2.9	1.4	0.008	0.002		

46.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	4.3	7.7	2.3	1.3	0.200	0.195		0.274
Female	24	6.3	9.2	2.4	8.3	0.000	0.000		

47. ความหนาของกล้ามเนื้อ gracilis

47.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	6.6	12.3	3.4	2.2	0.200	0.080	0.894	
Left	30	6.6	12.8	3.8	2.3	0.055	0.010		

47.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	6.9	12.8	3.4	2.4	0.044	0.086		0.091
Female	24	5.9	11.8	3.5	1.9	0.088	0.013		

48. ความหนาของกล้ามเนื้อ vastus lateralis

48.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	19.6	30.9	9.3	5.1	0.000	0.000		0.420
Left	30	18.9	28.3	6.4	5.4	0.200	0.849		

48.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	19.7	28.2	6.4	5.3	0.000	0.000		0.137
Female	24	18.6	30.9	9.5	5.2	0.200	0.619		

49. ความหนาของกล้ามเนื้อ rectus femoris

49.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	10.8	15.9	6.9	2.3	0.181	0.396	0.712	
Left	30	10.5	17.7	6.1	2.8	0.200	0.416		

49.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	10.7	17.7	6.1	2.6	0.200	0.662	0.771	
Female	24	10.5	15.9	6.9	2.6	0.200	0.144		

50. ความหนาของกล้ามเนื้อ flexor hallucis longus

50.1 ความแตกต่างระหว่างขาข้างขวาและข้างซ้าย

side	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Right	30	6.7	14.7	3.1	2.3	0.178	0.015	0.276	
Left	30	6.0	10.1	3.6	1.9	0.129	0.024		

50.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง

sex	n	Thicknees(cm.)				Tests of Normality		Test Statistics	
		Average	Max	Min	SD	Kolmogorov-Smirnov(sig)	Shapiro-Wilk(sig)	T-Test	Mann-Whitney
Male	36	6.2	10.6	3.1	2.0	0.109	0.100		0.419
Female	24	6.7	14.7	4.6	2.3	0.001	0.000		

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล นางสาวดาวินี ชิณวงศ์

วัน เดือน ปีเกิด 1 ตุลาคม 2528

ที่อยู่ตามภูมิลำเนา 245 หมู่ 10 ถ.เลี่ยงเมือง ต.นอกเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000

หมายเลขโทรศัพท์ 08-9982-1440

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**สถาบันการศึกษา**	**สำเร็จการศึกษา**
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (กายภาพบำบัด)	คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2551