

บทที่ 3

ผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาดำเนินทางมหกายวิภาคศาสตร์ของ motor point ในกล้ามเนื้อ brachialis และ gastrocnemius อย่างละเอียดจากร่างชำแหละสด จำนวนแขน 30 ข้าง (ชาย 16 ข้าง หญิง 14 ข้าง) และขา 30 ข้าง (ชาย 14 ข้าง หญิง 16 ข้าง) มีอายุระหว่าง 24 -76 ปี ที่ได้จากการบริจาค ณ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีรายละเอียดดังนี้

1. กล้ามเนื้อ brachialis

กล้ามเนื้อ brachialis ได้รับการควบคุมจากเส้นประสาท musculocutaneous ได้ 2 แบบ คือ แบบที่ 1 แขนงที่แยกจากเส้นประสาท musculocutaneous เข้าสู่กล้ามเนื้อ brachialis มี 1 แขนง เรียกแขนงที่ผ่านเข้ากล้ามเนื้อโดยตรงว่า primary motor branch (รูปที่ 3.1 ก) และในกรณีที่แขนงดังกล่าวแยกก่อนเข้ากล้ามเนื้อเรียกแขนงที่ผ่านเข้ากล้ามเนื้อนั้นว่า secondary motor branch (รูปที่ 3.1 ข และ ค)

แบบที่ 2 แขนงที่แยกจากเส้นประสาท musculocutaneous มี 2 แขนงและทางเข้ากล้ามเนื้อโดยตรง โดยไม่มีการแตกแขนงก่อนเข้ากล้ามเนื้อ (รูปที่ 3.2)

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า แบบที่ 1 มีทั้ง primary และ secondary motor branch และแบบที่ 2 มีเฉพาะ primary motor branch ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 การศึกษาจำนวน primary motor branch และ secondary motor branch ของเส้นประสาท musculocutaneous

กล้ามเนื้อ brachialis ทุกมัดได้รับการควบคุมจากแขนงของเส้นประสาท musculocutaneous สามารถพบ primary motor branch ได้ 1-2 แขนง (ดูรายละเอียดภาคผนวก) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 3.1 และ 3.2)

1.1.1 แบบที่ 1 มี primary motor branch 1 แขนง

แขนด้านขวาพบ 86% (12/14)

แขนด้านซ้ายพบ 88% (14/16)

1.1.1.1 แบบที่ 1 มี primary motor branch 1 แขนงและผ่านเข้ากล้ามเนื้อโดยตรง โดยไม่มี secondary motor branch (รูปที่ 3.1 ก)

แขนด้านขวา 75% (9/12)

แขนด้านซ้าย 79% (11/14)

1.1.1.2 แบบที่ 1 มี primary motor branch 1 แขนงและมี secondary motor branch 2 แขนง (รูปที่ 3.1 ข)

แขนด้านขวา 17% (2/12)

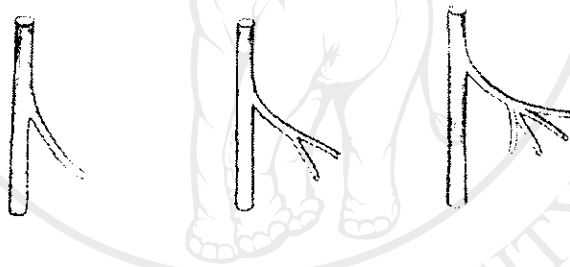
แขนด้านซ้าย 14% (2/14)

1.1.1.3 แบบที่ 1 มี primary motor branch 1 แขนงและมี secondary motor branch 4 แขนง (รูปที่ 3.1 ค)

แขนด้านขวา 8% (1/12)

แขนด้านซ้าย 7% (1/14)

Musculocutaneous
nerve



ก

ข

ค

รูปที่ 3.1 แสดง Primary motor branch แบบที่ 1 ของเส้นประสาท musculocutaneous : รูป ก ไม่มี secondary motor branch, รูป ข มี secondary motor branch 2 แขนง และรูป ค มี secondary motor branch 4 แขนง (รูป ก ประยุกต์จาก Yang et al, 1995)

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 แสดงการพบจำนวน primary motor branch ของเส้นประสาท musculocutaneous

จำนวน	เปอร์เซ็นต์	
	ขวา	ซ้าย
1	86 (12/14)	88 (14/16)
2	14 (2/14)	13 (2/16)

ตารางที่ 3.2 แสดงการพบจำนวนแขนงของ secondary motor branch ที่แยกจาก primary motor branch

จำนวน secondary branch	เปอร์เซ็นต์	
	ขวา	ซ้าย
0	75 (9/12)	79 (11/14)
2	17 (2/12)	14 (2/14)
4	8 (1/12)	7 (1/14)

1.1.2 แบบที่ 2 primary motor branch ของเส้นประสาท musculocutaneous มี 2 แขนง

แขนด้านขวา 14% (2/14)

แขนด้านซ้าย 13% (2/16)

primary motor branch แยกจากเส้นประสาท musculocutaneous ที่ควบคุมกล้ามเนื้อ brachialis 2 แขนง สามารถจำแนกรูปแบบได้ดังนี้

แบบที่ 1 แขนงทั้ง 2 แยกออกจากเส้นประสาท musculocutaneous ด้านเดียวกัน (รูปที่ 3.2 ก)

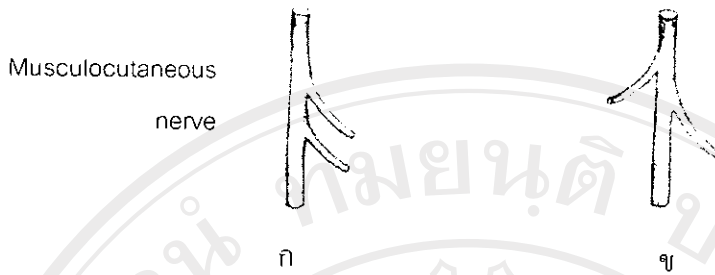
แขนด้านขวา 7% (1/14)

แขนด้านซ้าย 0% (0/16)

แบบที่ 2 แขนงทั้ง 2 แยกออกจากเส้นประสาท musculocutaneous คนละด้าน (รูปที่ 3.2 ข)

แขนด้านขวา 7% (1/14)

แขนด้านซ้าย 12.5% (2/16)



รูปที่ 3.2 แสดง Primary motor branch แบบที่ 2 ของเส้นประสาท musculocutaneous : รูป ก แขนงทั้งสองแยกออกด้านเดียวกัน, รูป ข แขนงทั้งสองแยกออกคนละด้าน (รูป ก ประยุกต์จาก Yang et al, 1995)

1.2 ระยะทางจากแนวอ้าอิง (epicondylar line) ถึงตำแหน่งที่ primary motor branch แยกออก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) (รูปที่ 2.4) (ตารางที่ 3.3)

แขนด้านขวา

เมื่อมี motor branch จำนวน 1 แขนง	ระยะทางเฉลี่ย	12.59 เซนติเมตร
เมื่อมี motor branch จำนวน 2 แขนง	proximal branch มีระยะทางเฉลี่ย	12.05 เซนติเมตร
	distal branch มีระยะทางเฉลี่ย	9.50 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย

เมื่อมี motor branch จำนวน 1 แขนง	ระยะทางเฉลี่ย	13.07 เซนติเมตร
เมื่อมี motor branch จำนวน 2 แขนง	proximal branch มีระยะทางเฉลี่ย	14.05 เซนติเมตร
	distal branch มีระยะทางเฉลี่ย	7.40 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.3 ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงตำแหน่งที่ primary motor branch แยกออก

จำนวนแขนง	ระยะทางเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	ขวา	ซ้าย
1	12.59	13.07
2		
proximal branch	12.05	14.05
distal branch	9.50	7.40

1.3 ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงตำแหน่ง motor point (จุดที่ motor branch ผ่านเข้ากล้ามเนื้อ) ในแนวตั้งฉาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) (รูปที่ 2.5) (ตารางที่ 3.4)

จากการพบ secondary motor branch ของกล้ามเนื้อ brachialis ที่สามารถมีได้ตั้งแต่ 0-4 แขนงนั้น ทำให้สามารถวัดระยะทางจากแนว ถึงตำแหน่ง motor point ได้ดังนี้

เมื่อมี motor point 1 ตำแหน่ง ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงตำแหน่ง motor point ในแนวตั้งฉาก

แขนด้านขวาเฉลี่ย 9.70 เซนติเมตร

แขนด้านซ้ายเฉลี่ย 9.65 เซนติเมตร

เมื่อมี motor point 2 ตำแหน่ง ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงตำแหน่ง motor point ในแนวตั้งฉาก

แขนด้านขวา proximal point เฉลี่ย 8.4 เซนติเมตร

distal point เฉลี่ย 7.53 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย proximal point เฉลี่ย 9.78 เซนติเมตร

distal point เฉลี่ย 6.48 เซนติเมตร

เมื่อมี motor point 4 ตำแหน่ง (พบในร่างเดียวกัน)*

แขนด้านขวา แขนงที่ 1-4 มีค่า 10.5, 9.8, 9 และ 8.8 ตามลำดับ

แขนด้านซ้าย แขนงที่ 1-4 มีค่า 10.6, 10.5, 9.5 และ 8 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.4 แสดงระยะทางจากแนว epicondylar ถึงตำแหน่ง motor point ในแนวตั้งฉาก

จำนวน motor point	ระยะทางเฉลี่ย (เซนติเมตร)							
	ขวา				ซ้าย			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	9.70	-	-	-	9.65	-	-	-
2	8.40	7.53	-	-	9.78	6.45	-	-
4*	10.5	9.8	9	8.8	10.6	10.5	9.5	8

1.4 ความยาวของแขนงของ motor branch (รูปที่ 2.6)

อาศัยลักษณะของการมี secondary branch สามารถวัดความยาวของแขนงได้ดังนี้

เมื่อมี primary motor branch 1 แขนง และไม่มี secondary motor branch

แขนด้านขวาเฉลี่ย 3.59 เซนติเมตร

แขนด้านซ้ายเฉลี่ย 3.47 เซนติเมตร

เมื่อมี primary motor branch 2 แขนง และไม่มี secondary motor branch

แขนด้านขวา

proximal branch เฉลี่ย 2.6 เซนติเมตร

distal branch เฉลี่ย 4.3 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย

proximal branch เฉลี่ย 3.65 เซนติเมตร

distal branch เฉลี่ย 3.05 เซนติเมตร

เมื่อมี primary motor branch 1 แขนง และมี secondary motor branch 2 แขนง

แขนด้านขวา

แขนงที่ 1 เฉลี่ย 7.3 เซนติเมตร

แขนงที่ 2 เฉลี่ย 5 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย

แขนงที่ 1 เฉลี่ย 3 เซนติเมตร

แขนงที่ 2 เฉลี่ย 1.5 เซนติเมตร

เมื่อมี primary motor branch 1 แขนง และมี secondary motor branch 4 แขนง

แขนด้านขวา

แขนงที่ 1-4 มีค่า 5, 1.8, 7 และ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ

แขนด้านซ้าย

แขนงที่ 1-4 มีค่า 2, 4.5, 1 และ 8 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.5 ระยะห่างระหว่างจุดบนแนวนอนที่ตั้งฉากกับ motor point กับ medial epicondyle

(รูปที่ 2.7) (ตารางที่ 3.5)

เมื่อ motor point มีตำแหน่งเดียว ระยะห่างจาก medial epicondyle

แขนด้านขวาเฉลี่ย 3.71 เซนติเมตร

แขนด้านซ้ายเฉลี่ย 3.91 เซนติเมตร

เมื่อ motor point มี 2 ตำแหน่ง ระยะห่างจาก medial epicondyle
แขนด้านขวา

motor point แรก 4.78 เซนติเมตร
motor point ที่ 2 4.38 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย

motor point แรก 5.76 เซนติเมตร
motor point ที่ 2 6.27 เซนติเมตร

เมื่อ motor point มี 4 ตำแหน่ง ระยะห่างจาก medial epicondyle

แขนด้านขวา motor point มีค่าอยู่ในช่วง 3.5-6 เซนติเมตร

แขนด้านซ้าย motor point มีค่าอยู่ในช่วง 2.2-4.5 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.5 แสดงระยะทางระหว่างจุดบนแนว epicondylar ที่ตั้งฉากกับ motor point กับ medial epicondyle

จำนวน motor point	ระยะห่างจาก medial epicondyle							
	ขวา				ซ้าย			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	3.71	-	-	-	3.91	-	-	-
2	4.78	4.38	-	-	5.76	6.27	-	-
4	3.5	4.5	5	6	2.2	3.2	4.2	4.5

1.6 ตำแหน่ง motor branch ที่แยกออกและ motor point เมื่อเปรียบเทียบกับความยาวแขน

การศึกษานี้ได้ทำการวัดความยาวแขนเพื่อนำค่า motor branch และ motor point ที่ได้มาเปรียบเทียบระหว่างบุคคล สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.6 (กรณีที่มี motor branch และ motor point มีมากกว่า 1 ตำแหน่ง จะใช้ค่ากึ่งกลางระหว่างตำแหน่งในการหาค่าเฉลี่ย)

ตารางที่ 3.6 ตำแหน่ง motor branch ที่แยกออกและ motor point เมื่อเปรียบเทียบกับความยาวแขน

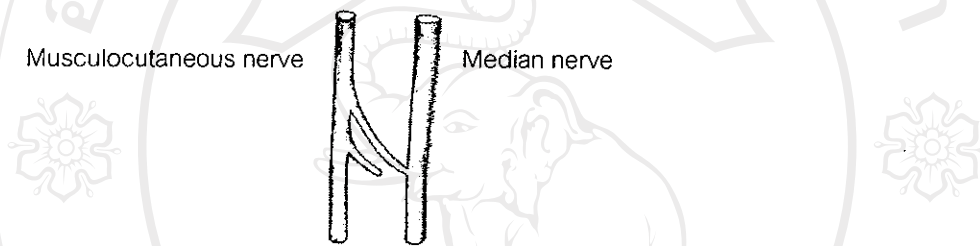
	ความยาวแขน (L)	ตำแหน่ง MB	ตำแหน่ง MP	MB/L	MP/L
ขวา	29.41	12.34	9.26	0.42	0.31
ซ้าย	29.66	12.78	9.28	0.43	0.31

L, ความยาวแขน ; MB, Motor branch ; MP, Motor point

จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า ตำแหน่งที่ motor branch แยกออกจากเส้นประสาท musculocutaneous อยู่ที่รอยต่อระหว่าง 2/5 ต่ำและ 3/5 บนของความยาวแขน (จาก epicondylar line ถึง acromial angle of scapula) และตำแหน่งของ motor point อยู่ที่รอยต่อระหว่าง 1/3 ต่ำและ 2/3 บนของความยาวแขน

1.7 Communicating branch ระหว่างเส้นประสาท musculocutaneous และเส้นประสาท median

ความแปรปรวนที่พบบ่อยที่สุดของเส้นประสาท musculocutaneous คือ การเกิดแขนง communicating ระหว่างเส้นประสาท musculocutaneous กับเส้นประสาท median (รูปที่ 3.3) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 2 ข้าง คิดเป็น 6%



รูปที่ 3.3 Communicating branch ระหว่างเส้นประสาท musculocutaneous และเส้นประสาท median

1.8 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนของ จำนวน motor branch ของเส้นประสาท musculocutaneous , จำนวน motor point ของกล้ามเนื้อ brachialis , ระยะทางจากแนว epicondylar ถึง motor branch, ระยะทางจากแนว epicondylar ถึง motor point, ความยาวของแขนงของ motor branch และระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนแนว epicondylar ที่ตั้งฉากกับ motor point กับ medial epicondyle ในแขนข้างซ้าย-ขวา อายุ และเพศ

พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (Pearson's correlation , $P > 0.05$)

2. กล้ามเนื้อ Gastrocnemius

2.1 ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงจุดแตกแขนง motor branch (รูปที่ 2.11)

เส้นประสาท tibial จะแตกแขนง (motor branch) บริเวณ popliteal fossa เพื่อ ควบคุม กล้ามเนื้อ gastrocnemius ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ medial และ lateral epicondyle of femur เป็น

แนวอ้างอิง (epicondylar line) ทำให้สามารถจับแนกตำแหน่งที่เส้นประสาท tibial แยกแขนงออก
 กวบลูกกลมกล้ามเนื้อ gastrocnemius ได้ 2 แบบคือ

แบบที่ 1 motor branch แยกเหนือต่อ epicondylar line (ตารางที่ 3.7)

ด้านขวา	medial head พบ	19% (3/16)
	lateral head พบ	6% (1/16)
ด้านซ้าย	medial head พบ	14% (2/14)
	lateral head พบ	21% (3/14)

แบบที่ 2 motor branch แยกใต้ต่อ epicondylar line (ตารางที่ 3.8)

ด้านขวา	medial head พบ	81% (13/16)
	lateral head พบ	94% (15/16)
ด้านซ้าย	medial head พบ	86% (12/14)
	lateral head พบ	79% (11/14)

ตารางที่ 3.7 แสดงการพบ motor branch ที่แยกเหนือต่อ epicondylar line

เปอร์เซ็นต์		
	medial head	lateral head
ด้านขวา	19 (3/16)	6 (1/16)
ด้านซ้าย	14 (2/14)	21 (3/14)

ตารางที่ 3.8 แสดงการพบ motor branch ที่แยกใต้ต่อ epicondylar line

เปอร์เซ็นต์		
	medial head	lateral head
ด้านขวา	81 (13/16)	94 (15/16)
ด้านซ้าย	86 (12/14)	79 (11/14)

ดังนั้นระยะทางเฉลี่ยที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ คือค่าเฉลี่ยของ motor branch ทั้ง 2 ชนิด โดยมี
 รายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 3.9)

ด้านขวา	medial head	1.23 เซนติเมตร
	lateral head	1.52 เซนติเมตร

ด้านซ้าย	medial head	0.67 เซนติเมตร
	lateral head	0.87 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.9 ระยะทางจากแนว epicondylar ถึงจุดแตกแขนง motor branch

ระยะทาง (เซนติเมตร)		
	medial head	lateral head
ด้านขวา	1.23	1.52
ด้านซ้าย	0.67	0.87

2.2 ระยะทางของ motor branch ถึง motor point (รูปที่ 2.12, 2.13)

อาจกล่าวได้อีกอย่างว่า ระยะทางของ motor branch ถึง motor point นี้คือ ความยาวของ motor branch นั้นเอง ซึ่งระยะทางดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 3.10)

ด้านขวา	medial head	2.93 เซนติเมตร
	lateral head	2.72 เซนติเมตร
ด้านซ้าย	medial head	2.74 เซนติเมตร
	lateral head	2.70 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.10 ระยะทางของ motor branch ถึง motor point

ระยะทาง (เซนติเมตร)		
	medial head	lateral head
ด้านขวา	2.93	2.72
ด้านซ้าย	2.74	2.70

2.3 มุมของเส้นประสาท tibial (รูปที่ 2.15)

มุมที่เส้นประสาท tibial ทำกับเส้นที่ตั้งฉากกับแนว epicondylar มีรายละเอียดดังนี้

ด้านขวา	2.8 องศาเข้ามาทางด้านใน
ด้านซ้าย	2.0 องศาเข้ามาทางด้านใน

2.4 มุมของ motor branch (รูปที่ 2.16, 2.17) (ตารางที่ 3.11)

มุมของ motor branch มีรายละเอียดดังนี้

ด้านขวา	medial head	16 องศา
	lateral head	17.5 องศา
ด้านซ้าย	medial head	15 องศา
	lateral head	11.5 องศา

ตารางที่ 3.11 มุมของ motor branch (ที่ทำกับเส้นประสาท tibial)

	องศา	
	medial head	lateral head
ด้านขวา	16	17.5
ด้านซ้าย	15	11.5

2.5 ระยะทางจาก medial epicondyle ถึงเส้นประสาท tibial ในแนวตั้งฉาก (รูปที่ 2.14)

ระยะทางจาก medial epicondyle ถึง tibial nerve ในแนวตั้งฉาก มีรายละเอียดดังนี้

ด้านขวา	6.49	เซนติเมตร
ด้านซ้าย	6.01	เซนติเมตร

2.6 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากแนว epicondylar ถึง motor branch, ระยะทางของ motor branch ถึง motor point, มุมของ motor branch, มุมของเส้นประสาท tibial และระยะทางจาก medial epicondyle ถึง tibial nerve ในแนวตั้งนอนในขาข้างซ้าย- ขวา อายุ และ เพศ

พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (Pearson's correlation, $P > 0.05$)