

ความผันแปรทางกายวิภาค ของเส้นประสาท sural ที่สัมพันธ์กับเอ็นร้อยหวาย และ
หลอดเลือดดำ small saphenous



นางสาว พิมพ์พิมล แดงอินทวัฒน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANATOMIC VARIATION OF SURAL NERVE RELATED TO
CALCANEAL TENDON AND SMALL SAPHENOUS VEIN



Miss Pimpimol Dangintawat

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ความผันแปรทางกายวิภาค ของเส้นประสาท sural ที่สัมพันธ์กับเอ็นร้อยหวาย และหลอดเลือดดำ small saphenous

โดย

นางสาวพิมพ์พิมล แดงอินทวัฒน์

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การแพทย์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิง วิไล ชินธเนศ

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ อติศร ภัทราวาดูญย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ นายแพทย์ มีชัย ศรีใส)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.แพทย์หญิง วิไล ชินธเนศ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ สิทธิพร แอกทอง)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ชวนไชยะกุล)

พิมพ์พิมล แดงอินทวัฒน์: ความผันแปรทางกายวิภาค ของเส้นประสาท sural ที่สัมพันธ์กับเอ็นร้อยหวาย และหลอดเลือดดำ small saphenous (ANATOMIC VARIATION OF SURAL NERVE RELATED TO CALCANEAL TENDON AND SMALL SAPHENOUS VEIN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ.ดร.พญ.วิไล ชินธเนศ, 62 หน้า

ในการทำ sural nerve biopsy, sural nerve graft, การรักษาโรคหลอดเลือดขาดโดยการตัดลอกหลอดเลือดดำ small saphenous (SSV) และการรักษาการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวายอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาท sural (SN) ได้ จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความผันแปรทางกายวิภาคของ SN และความสัมพันธ์ของ SN กับ SSV และเอ็นร้อยหวาย โดยใช้แนว interepicondylar line (IEL) และแนว intermalleolar line (IML) เป็นแนวในการอ้างอิง โดยศึกษาในขาอาจารย์ใหญ่ 98 ข้าง พบว่า SN เกิดจากการรวมตัวกันของเส้นประสาท medial sural cutaneous (MSCN) และเส้นประสาท lateral sural cutaneous (LSCN) หรือ MSCN เพียงเส้นเดียว หรือ LSCN เพียงอย่างเดียวมีจำนวน 52.04%, 37.73% และ 7.14% ตามลำดับ โดยที่ระยะห่างจากจุดรวมตัวของ MSCN และ LSCN ไปยัง IML มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.26±8.38 เซนติเมตร (ซม.) พบว่า ต้นกำเนิดของ SN อยู่บริเวณส่วนต้น 1/3 ของขา ส่วนกลาง 1/3 ของขา และส่วนปลาย 1/3 ของขาเป็นจำนวน 7.69%, 57.69%, 34.62% ตามลำดับ จากการศึกษาแล้วยังพบว่ามี accessory communication ของ MSCN กับ LSCN จำนวน 15.31% โดยอยู่ห่างจาก IML เป็นระยะทางเฉลี่ย 11.11±9.08 ซม. ความยาวของ SN, MSCN และ LSCN มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.46±8.15, 30.38±0.98 และ 27.77±8.50 ซม. ตามลำดับ และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 3.11±0.95, 1.99±0.54 และ 2.53±0.82 มิลลิเมตร(มม.) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า 8.2% ของ MSCN แทรกอยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius ส่วน SSV จะพบว่า วางตัวอยู่ด้านในต่อ SN ถึง 74.5% โดยมีระยะทางจากจุดที่ SSV และ SN อยู่ใกล้กันที่สุดไปยังแนว IML เท่ากับ 10.58±4.71 เซนติเมตร ส่วนระยะห่างระหว่าง SN และ SSV ที่จุดที่ใกล้กันที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23±0.82 มม. ซึ่ง 84.7% ของ SN จะวางตัวอยู่ด้านในก่อนตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่ระยะเฉลี่ยเท่ากับ 8.37±2.08 ซม. เหนือต่อแนว IML ในขณะที่ 98% ของ SSV วางตัวอยู่ในก่อนตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่ระยะ 10.58±4.71 ซม.เหนือต่อแนว IML นอกจากนี้ยังพบว่า SN ทอดตัวอยู่ด้านหลังต่อส่วนที่หนที่สุดของ lateral malleolus มีจำนวนถึง 95.9% ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการทำหัตถการต่างๆ ได้ เพื่อลดการบาดเจ็บของ SN และ SSV

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลายมือชื่อนิสิต พิมพ์พิมล แดงอินทวัฒน์
นางอริศราภรณ์

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก วิไล ชินธเนศ

5274795030 : MAJOR MEDICAL SCIENCE

KEYWORDS : SURAL NERVE / SMALL SAPHENOUS VEIN / CALCANEAL TENDON /

INTEREPICONDYLAR LINE / INTERMALLEOLAR

PIMPIMOL DANGINTAWAT : ANATOMIC VARIATION OF SURAL NERVE RELATED TO
CALCANEAL TENDON AND SMALL SAPHENOUS VEIN. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
VILAI CHENTANEZ, M.D., PhD. 62 pp.

Sural nerve graft, sural nerve biopsy, small saphenous vein stripping and operative management for calcaneal tendon rupture may lead to sural nerve (SN) injury. The aim of this study is to describe the anatomic variation of SN related to calcaneal tendon and small saphenous vein (SSV) by using the interepicondylar line (IEL) and the intermalleolar line (IML) as reference lines. The results revealed 52.04% of SN formed by union of medial sural cutaneous nerve (MSCN) and lateral sural cutaneous nerve (LSCN). 37.73% of SN was purely from MSCN and 7.14% of SN was purely from LSCN. The mean distance of the union point to IML was 16.26 ± 8.38 cm. About 7.89% of the union point was located in the proximal third of the leg, 57.69% in the middle third of the leg and 34.62% in the distal third of the leg. The accessory communication of MSCN and LSCN was found in 15.03%. The mean distance from the accessory communication to IML was 11.11 ± 9.08 cm. The mean length of SN, MSCN and LSCN were 15.46 ± 8.15 , 30.38 ± 0.98 and 27.77 ± 8.50 cm. respectively. The mean diameter of SN, MSCN and LSCN were 3.11 ± 0.95 , 1.99 ± 0.54 and 2.53 ± 0.82 mm. respectively. In addition, 8.2% of MSCN passed through the gastrocnemius muscle. 74.5% of SSV lied medial to the SN and the mean distance from the closest point of SN and SSV to IML was 10.58 ± 4.71 cm. The closest distance between SN and SSV was 3.23 ± 0.82 cm. 84.7% of SN lied medially to the lateral border of calcaneal tendon proximally and intersected it at a mean distance of 8.37 ± 2.08 cm. proximal to IML while 98% of SSV lied medially to the lateral border of calcaneal tendon proximally and intersected it at a mean distance of 10.58 ± 4.71 cm. proximal to IML. Moreover, 95.9% of SN lied posteriorly to the most prominent part of lateral malleolus. The results of this study may be useful for decreasing iatrogenic injury of SN and SSV.

Field of study : Medical Science

Student's signature.....

Pimpimol Dangintawat

Academic year : 2010

Advisor's signature.....

Vilai Chentanez

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ร. องศาสตราจารย์ ดร.แพทย์หญิง วิไล ชินชนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับคำปรึกษา คำแนะนำ และความช่วยเหลือเสมอมา จนทำให้การศึกษาระดับมหาบัณฑิตศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ผ่านพ้นไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ นายแพทย์ มีชัย ศรีใส รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ สิทธิพร แอกทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ชวนไชยะกุล ที่กรุณาช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นายแพทย์ ธนศิลป์ หวลมานพ อาจารย์นายแพทย์ กฤษณ์ รัตนกิจ อาจารย์นายแพทย์ พิเชฐ รุ่งศิริแสงรัตน์ อาจารย์นายแพทย์ จิตต์พัฒน์ ถนอมธีระนันท์ นางสาวอมรรัตน์ โตทองหล่อ นางสาวดาวิณี ชินวงค์ นางสาวพรรณกร กิตติวรวิฑูรี นายันทพล วงษ์สุขเกษม และเพื่อนร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ที่ได้ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้ ประสิทธิ์ประสาทวิชา จนทำให้สำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา

ขอขอบพระคุณ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุน และกำลังใจจนสามารถสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความสำคัญและที่มาของปัญหางานวิจัย..... | 1 |
| คำถามของการวิจัย..... | 2 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| คำสำคัญ..... | 3 |
| รูปแบบการวิจัย..... | 3 |
| ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย..... | 3 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| กายวิภาคของเส้นประสาท sural..... | 4 |
| ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และเอ็นร้อยหวาย..... | 5 |
| ความสัมพันธ์ระหว่าง SSV และเอ็นร้อยหวาย..... | 6 |
| ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV..... | 6 |
| แขนงปลาย (terminal branches) ของ SN..... | 7 |
| Sural nerve biopsy..... | 9 |
| Sural nerve graft..... | 10 |
| Sural nerve conduction study..... | 11 |
| การหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บของ SN ขณะทำการผ่าตัดรักษาเอ็นร้อยหวาย..... | 11 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 12 |
| กลุ่มประชากรที่ศึกษา..... | 12 |
| ขนาดของกลุ่มประชากร..... | 12 |
| เครื่องมือและอุปกรณ์..... | 12 |
| ขั้นตอนการวิจัย..... | 13 |
| การรวบรวมข้อมูล..... | 16 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 19 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย..... | 20 |

| | หน้า |
|---------------------------------|------|
| บทที่ 5 อภิปรายผล..... | 39 |
| รายการอ้างอิง..... | 47 |
| ภาคผนวก..... | 49 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 62 |



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 2.1 | แสดงต้นกำเนิดของ SN..... | 5 |
| 4.1 | แสดงระยะทางจากจุดที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกันไปยัง IML..... | 20 |
| 4.2 | แสดงจำนวน accessory communication..... | 25 |
| 4.3 | แสดงระยะทางจากจุดที่เกิด accessory communication ไปยัง IML..... | 25 |
| 4.4 | แสดงความยาวของ SN, MSCN และ LSCN..... | 27 |
| 4.5 | แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN, MSCN และ LSCN..... | 28 |
| 4.6 | แสดงระยะทางจากจุด piercing point ของ SN, MSCN และ LSCN ไปยัง IEL..... | 30 |
| 4.7 | แสดงระยะทางจากจุดที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยัง IML และระยะห่างระหว่าง SN และ SSV บริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุด... | 31 |
| 4.8 | แสดงระยะทางจากจุดที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML และระยะทางจากจุดที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML..... | 33 |
| 4.9 | แสดงระยะทางจาก SN ไปยัง most prominent part ของ lateral malleolus ในแนว horizontal..... | 36 |
| 5.1 | แสดงการเปรียบเทียบต้นกำเนิดของ SN..... | 41 |
| 5.2 | แสดงจุดที่มีการรวมตัวกันของ MSCN และ LSCN เป็น SN..... | 42 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 1.1 | แสดงการกระจายตัวของ SN บริเวณผิวหนัง..... | 2 |
| 2.1 | แสดงการวางตัวของ SN บริเวณ lateral malleolus..... | 8 |
| 2.2 | แสดงการวางตัวของ SN บริเวณหลังเท้า..... | 9 |
| 3.1 | แสดงแนวการกรีดเปิดผิวหนัง..... | 13 |
| 3.2 | แสดงตำแหน่งเข็มหมุดจากการ dissection..... | 14 |
| 3.3 | แสดงจุด piercing point, fibula head และแนว IEL..... | 15 |
| 4.1 | แสดง SN แบบที่ 1..... | 21 |
| 4.2 | แสดง SN แบบที่ 2..... | 21 |
| 4.3 | แสดง SN แบบที่ 3..... | 22 |
| 4.4 | แสดง SN แบบที่ 4..... | 22 |
| 4.5 | แสดง SN แบบที่ 5..... | 23 |
| 4.6 | แสดง accessory communication ของ MSCN และ LSCN..... | 24 |
| 4.7 | แสดง accessory communication ของ LSCN และแขนงของเส้นประสาท tibial..... | 24 |
| 4.8 | แสดง accessory communication ของ LSCN และแขนงของเส้นประสาท tibial..... | 25 |
| 4.9 | แสดงการแบ่งปลายขาออกเป็น 3 ส่วนเพื่ออ้างอิงบริเวณที่ MSCN และ LSCN มารวมตัวกัน..... | 26 |
| 4.10 | แสดง MSCN ที่แทรกตัวอยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius..... | 29 |
| 4.11 | แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ medial ต่อ SN..... | 32 |
| 4.12 | แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ lateral ต่อ SN..... | 32 |
| 4.13 | แสดงการวางตัวของ SN ที่อยู่ medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย..... | 34 |
| 4.14 | แสดงการวางตัวของ SN ที่อยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย..... | 34 |
| 4.15 | แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย..... | 35 |
| 4.16 | แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย..... | 35 |
| 4.17 | แสดงการวางตัวของ SN ที่ทอดตัวอยู่ posterior ต่อ most prominent part ของ lateral malleolus..... | 37 |
| 4.18 | แสดงการวางตัวของ SN ที่ทอดตัวอยู่ posterior ต่อ lateral malleolus..... | 37 |
| 4.19 | แสดงการวางตัวของ SN และ SSV | 38 |

บทที่ 1

บทนำ

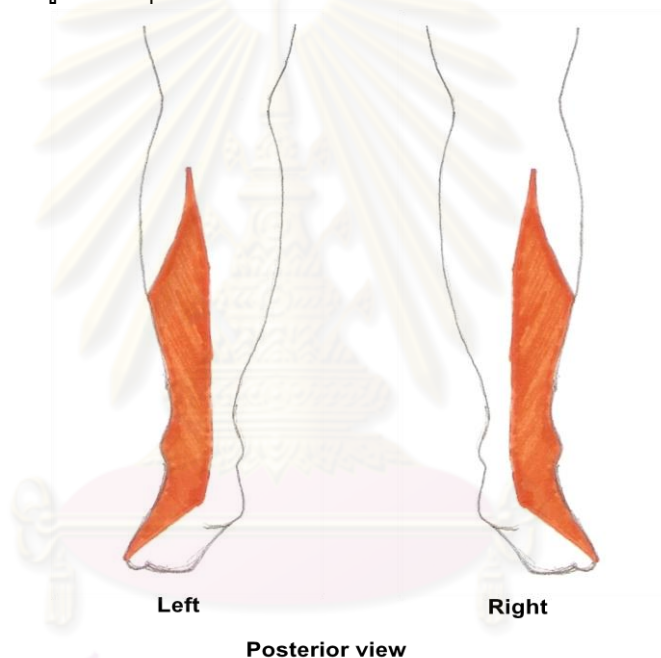
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and Rationale)

เส้นประสาท sural (SN) เกิดจากการรวมตัวของเส้นประสาท medial sural cutaneous (MSCN) และเส้นประสาท lateral sural cutaneous (LSCN) (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987; Mahakkanukrauh and Chomsung, 2002; Aktan Ikiz et al., 2005; Pyun and Kwon, 2008) SN วางตัวอยู่ด้านหลังน่องขาไปกับการวางตัวของหลอดเลือดดำ small saphenous (SSV) จากนั้นเส้นประสาทนี้ทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายก่อนให้แขนงปลาย (Lawrence and Botte, 1994) โดย SN เป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกบริเวณผิวหนังจากด้านหลังของขาส่วนล่าง ด้านข้างของตาตุ่มนอก สันเท้าด้านนอก ด้านข้างของหลังเท้ารวมไปถึงบริเวณด้านข้างของนิ้วก้อยเท้า (ดังรูปที่ 1.1) ในทางคลินิกมีการตัดเส้นประสาทเส้นนี้ เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค (nerve biopsy) (Flachenecker et al., 1999; Ducic and West, 2009) นอกจากนั้นเส้นประสาทนี้ยังใช้ในการทำ nerve graft เพื่อเชื่อมต่อเส้นประสาทที่ได้รับบาดเจ็บ เนื่องจากเส้นประสาทนี้เป็นเส้นประสาทที่วางตัวอยู่ในชั้นตื้น แยกแขนงน้อย สามารถนำมาใช้ได้ง่าย และให้เส้น graft ที่มีความยาว (Jaroszynski and Johnston, 1996; Strauch et al., 2005) การทำหัตถการ ทั้ง 2 วิธีนี้ สามารถทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น การรับความรู้สึกผิดปกติ มีอาการชา มีอาการเจ็บหรืออาการปวดเรื้อรังหลังจากการทำหัตถการ เกิดการงอกที่ผิดปกติของเส้นประสาท (neuroma) การสมานแผลผิดปกติหรือการเกิดแผลติดเชื้อ (Flachenecker et al., 1999; Hilton et al., 2007; Ducic and West, 2009) จากความสำคัญดังกล่าวนำมาสู่การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของ SN เช่น ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของ SN (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987) การผันแปรของการวางตัวของ SN เกี่ยวกับนัยสำคัญทางคลินิก (Aktan Ikiz et al., 1994) การกระจายตัวของ SN บริเวณหลังเท้า (Madhavi et al., 2005) ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และเอ็นร้อยหวาย (Apaydin et al., 2009) และเทคนิคการเก็บ SN เพื่อใช้ทำ graft (Strauch, Golgberg and Herman, 2005) เป็นต้น

จากการศึกษาดังกล่าวทำให้สามารถเข้าใจถึง การวางตัวและการกระจายตัวของ SN ในภาวะปกติได้มากขึ้น ตลอดจนเข้าใจในภาวะที่เกิดพยาธิสภาพต่อ SN เช่น จากการศึกษาของ Maes และคณะ ในปี ค.ศ.2006 และการศึกษาของ Apaydin และคณะ ในปี ค.ศ.2009 ที่พบว่าในกรณีที่มีการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวาย จะทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN ได้ จนทำให้การรับความรู้สึกเปลี่ยนแปลงไป หรือชา หรือมีการเจ็บตามแนวที่ SN กระจายตัวไปเลี้ยงได้ อีกทั้งการรักษาโรคหลอดเลือดของ SSV โดยวิธีการผ่าตัดลอกหลอดเลือดดำ อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทนี้ได้ (Mondelli et al., 1997; Simonetti et al., 1999; Sam et al., 2004) เช่นเดียวกัน

แต่อย่างไรก็ดีข้อมูลจากการศึกษาทางด้านกายวิภาคของ SN ที่ผ่านมายังคงมีความหลากหลาย อีกทั้งการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ SN และเอ็นร้อยหวายที่ผ่านมา ใช้ความยาวของเอ็นร้อยหวายเป็นแนวอ้างอิงซึ่งไม่สามารถประยุกต์ใช้ในทางคลินิกได้

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาว่า ลักษณะทางกายวิภาคของ SN มีความสัมพันธ์กับการวางตัว กระจ่ายตัว และนัยสำคัญทางคลินิกที่มีความสัมพันธ์กับ SSV และเอ็นร้อยหวาย โดยใช้แนว interepicondylar line (IEL) ซึ่งเป็นเส้นสมมติที่ลากจาก lateral epicondyle และ medial epicondyle ของกระดูกต้นขา (femur) และแนว intermalleolar line (IML) (Agthong et al., 2008) ซึ่งเป็นเส้นสมมติที่ลากผ่าน lateral malleolus และ medial malleolus เป็นแนวในการอ้างอิงเนื่องจากตำแหน่งดังกล่าวสามารถมองเห็น และคลำได้ง่าย เพื่อให้ทราบการวางตัวและการกระจ่ายตัว SN ของอาจารย์ใหญ่ผู้อุทิศร่างกายเพื่อการศึกษา จะทำให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำหัตถการต่างๆ ได้



รูปที่ 1.1 แสดงการกระจ่ายตัวของ SN บริเวณผิวด้าน

คำถามของการวิจัย (Research Question)

ความผันแปรทางกายวิภาคของ SN และการวางตัวของ SN, MSCN, LSCN ความสัมพันธ์ของ SN กับ SSV และเอ็นร้อยหวาย ในอาจารย์ใหญ่ผู้อุทิศร่างกายเพื่อการศึกษา เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาจุดกำเนิด ความยาว และขนาด ของ LSCN, MSCN และ SN ของอาจารย์ใหญ่ผู้อุทิศร่างกายเพื่อการศึกษา
2. เพื่อศึกษาระยะห่างของ LSCN และ MSCN จากจุดกำเนิดหรือจุดที่ MSCN และ LSCN โผล่พ้นขอบของกล้ามเนื้อ biceps femoris (piercing point) ไปยัง IEL
3. เพื่อศึกษาระยะห่างของจุดกำเนิดของ SN ไปยัง IEL และ IML
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ SN และ SSV กับ IML
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ SN, SSV กับเอ็นร้อยหวายและระยะห่างจาก IML
6. เพื่อศึกษาความแตกต่างของ SN ระหว่างข้างของอาจารย์ใหญ่ผู้อุทิศร่างกายเพื่อการศึกษา

คำสำคัญ (Key Words)

Sural nerve
 Small saphenous vein
 Calcaneal tendon
 Interepicondylar line
 Intermalleolar line

รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research)

ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expected Benefits and Applications)

การวิจัยครั้งนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ ของลักษณะทางกายวิภาค และการวางตัวของ LSCN, MSCN และ SN ของอาจารย์ใหญ่ ผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษา ความสัมพันธ์และระยะห่างระหว่าง SN กับเอ็นร้อยหวาย รวมถึง ความแตกต่างระหว่างข้าง ซ้ายและขวา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ คือ สามารถทราบถึงทางเดินของ SN ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถกำหนดขอบเขตของ SN และ SSV ที่มีความสัมพันธ์กับเอ็นร้อยหวาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำหัตถการต่างๆ เช่น การทำ sural nerve biopsy การทำ sural nerve graft และ sural nerve harvest การผ่าตัดเพื่อรักษาการบาดเจ็บของเอ็นร้อยหวาย การทำ minimally invasive surgery และการรักษาโรคหลอดเลือดของ SSV เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อลดอุบัติเหตุการเกิดการบาดเจ็บของ SN และโครงสร้างที่สำคัญบริเวณนั้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กายวิภาคของเส้นประสาท sural

SN มีต้นกำเนิดมาจากการรวมตัวกันของแขนง MSCN และ LSCN ซึ่งเป็นแขนงของเส้นประสาท tibial และเส้นประสาท common peroneal ตามลำดับ (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987; Mahakkanukrauh and Chomsung, 2002; Aktan Ikiz et al., 2005; Pyun and Kwon, 2008) จากผลการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 พบว่า MSCN (จำนวน 28 จาก 30 ตัวอย่าง) มีจุดกำเนิดมาจากเส้นประสาท tibial โดยห่างจากจุดที่เส้นประสาท tibial แยกตัวออกมาจากเส้นประสาท sciatic เป็นระยะทาง 76.47 ± 67.42 มิลลิเมตร ซึ่ง MSCN อยู่ในบริเวณ upper triangle ของ popliteal fossa จำนวน 12 ตัวอย่าง อยู่ใน lower triangle ระหว่าง 2 heads ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius จำนวน 10 ตัวอย่าง และอยู่ในแนว transverse diagonal จำนวน 6 ตัวอย่าง ส่วน LSCN (จำนวน 25 จาก 30 ตัวอย่าง) มีจุดกำเนิดมาจากเส้นประสาท common peroneal โดยห่างจากจุดที่เส้นประสาท common peroneal แยกตัวออกมาจากเส้นประสาท sciatic เป็นระยะทาง 83.87 ± 74.52 มิลลิเมตร ซึ่ง LSCN อยู่ในบริเวณ upper triangle ของ popliteal fossa จำนวน 13 ตัวอย่าง อยู่ในบริเวณ lower triangle จำนวน 7 ตัวอย่าง และอยู่ในแนว transverse diagonal จำนวน 5 ตัวอย่าง นอกจากนี้ การศึกษาของ Eid และ Hegazy ในปี ค.ศ.2011 ยังพบว่า MSCN ลอดใต้เส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius 4.2% ก่อนจะกลับมาทอดตัวคู่กับ SSV

ในปี ค.ศ.1987 Ortiguela และคณะ ได้ศึกษากายวิภาคของ SN ในชาอาจารย์ใหญ่จำนวน 20 ข้าง พบว่า 80% ของ SN เกิดจากการรวมตัวของ MSCN และ LSCN สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ที่ทำการศึกษาในชาอาจารย์ใหญ่ชาวไทยจำนวน 76 ข้าง Aktan Ikiz และคณะ ศึกษาจากชาอาจารย์ใหญ่ จำนวน 30 ข้าง และ Pyun และ Kwon ศึกษาในชาอาจารย์ใหญ่ จำนวน 26 ข้าง พบว่า SN เกิดจากการรวมตัวของเส้นประสาททั้งสองมากถึง 67.1%, 60% และ 76.9% จากจำนวนชาอาจารย์ใหญ่ที่ศึกษาทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1)

นอกจากนี้ ยังพบว่า SN เกิดจาก MSCN โดยตรง จากการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 ที่พบอัตราการเกิดลักษณะนี้ถึง 16.7% สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ortiguela และคณะ Mahakkanukrauh และ Chomsung และ Pyun และ Kwon พบว่า 20%, 32.2% และ 15.4% ของ SN เกิดจาก MSCN โดยตรง ตามลำดับ นอกจากนี้ จากผลงานวิจัยของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ยังพบว่า 0.7% ของ SN เกิดจาก MSCN ร่วมกับแขนงที่มาจากเส้นประสาท common peroneal ที่ไม่ใช่ LSCN นอกจากผลที่กล่าวมา จากการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 พบว่า SN เกิดจาก LSCN เพียงเส้นเดียวได้เช่นกัน โดยพบว่า เส้นประสาท posterior cutaneous nerve of thigh ไปเลี้ยงบริเวณด้านหลัง

ของขาที่อ่อนล้าจนถึงส่วนกลางของขาที่อ่อนล้า ส่วน LSCN จะแตกออกเป็น 3 แขนงแล้วให้แขนงที่อยู่ตรงกลางซึ่งเป็นแขนงที่ยาวที่สุดจะแตกแขนงตามทางเดินของ SN 6.7% ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบ การเกิด accessory communication ของ MSCN และ LSCN และพบลักษณะที่ MSCN และ LSCN ทอดตัวแยกกันลงมาโดยไม่มีการรวมตัวกันเป็น SN โดย LSCN จะให้แขนงปลายบริเวณส่วนกลางของขาที่อ่อนล้า ส่วน MSCN จะลงไปแตกแขนงตามทางเดินของ SN ซึ่งลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Pyun และ Kwon ในปี ค.ศ.2008 พบว่า 7.7% ของตัวอย่าง MSCN และ LSCN ทอดตัวแยกกันลงมาจนถึงบริเวณข้อเท้า (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 แสดงต้นกำเนิดของ SN

| | Ortiguela, Wood and Cahill (1987) | Mahakkanukrauh and Chomsung (2002) | Aktan Ikiz et al. (2005) | Pyun and Kwon (2008) |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| MSCN รวมกับ LSCN | 80% | 67.1% | 60% | 76.9% |
| MSCN เพียงเส้นเดียว | 20% | 32.2% | 16.7% | 15.4% |
| LSCN เพียงเส้นเดียว | - | - | 6.7% | - |
| MSCN รวมกับแขนงของเส้นประสาท common peroneal ที่ไม่ใช่ LSCN | - | 0.7% | - | - |
| MSCN และ LSCN ทอดตัวแยกกันโดยไม่รวมกันเป็น SN | - | - | 6.7% | 7.7% |

จากการศึกษาวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมา พบว่า เมื่อแบ่งขาออกเป็น 3 ส่วน การรวมตัวกันของ MSCN และ LSCN จะพบมากที่สุดที่บริเวณส่วนกลางของขาที่อ่อนล้าถึง 67.4% บริเวณส่วนล่างของขาที่อ่อนล้า 25.5% บริเวณ popliteal fossa 5.9% และบริเวณข้อเท้า เพียง 1.9% (Mahakkanukrauh and Chomsung, 2002) จากการศึกษาของ Ortiguela และคณะ ในปี ค.ศ. 1987 พบว่า มีการรวมตัวของ MSCN และ LSCN หนี้ออกด้านนอก (lateral malleolus) 11-20 เซนติเมตร

ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และเอ็นร้อยหวาย

ในปี ค.ศ.2009 Apaydin และคณะ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของ SN กับเอ็นร้อยหวาย โดยศึกษาทางกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญทางคลินิกและการผ่าตัดในอาจารย์ใหญ่ จำนวน 22 ร่าง พบว่า สามารถแบ่งการวางตัวของ SN ออกได้เป็น 2 แบบ คือ SN อยู่ด้านข้างของขอบด้านนอกของเอ็นร้อยหวาย (4.5%) SN อยู่ทางด้านในของขอบด้านนอกของเอ็นร้อย

หยาวก่อนที่จะทอดข้ามเอ็นร้อยหวายมาอยู่ด้านข้างของขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่บริเวณ 55% ของความยาวของเอ็นร้อยหวาย (95.5%) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Doral และคณะ ในปี ค.ศ.2010 ที่พบว่า SN จะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายใต้ต่อจุด musculotendinous junction 3.5 เซนติเมตรถึงบริเวณ 11 เซนติเมตรเหนือต่อ calcaneal tubercle

ในการผ่าตัดเพื่อรักษาเอ็นร้อยหวายฉีกขาดไม่จำเป็นที่จะเป็นการผ่าตัดโดยกรีดตามแนวยาว การผ่าตัดแบบเปิดแผลเล็ก (minimally invasive surgery) การรักษาด้วยวิธี percutaneous repair หรือการผ่าตัดแบบส่องกล้องบริเวณข้อเท้าสามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ SN ได้ ซึ่งในปี ค.ศ.2006 Maes และคณะ ได้ศึกษาเรื่องความปลอดภัยในการรักษาการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวายด้วยวิธี percutaneous repair โดยการใช้ Tenolig® ในผู้ป่วย จำนวน 124 ราย พบว่าการรักษาด้วยวิธีนี้สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN จำนวน 8 ราย (5.2%) และอัตราการบาดเจ็บของ SN ขึ้นกับบริเวณที่เกิดการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวาย หากมีการฉีกขาดใกล้ส่วนต้นของเอ็นร้อยหวาย มาก จะมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของ SN สูงขึ้น (Apaydin et al., 2009; Doral et al., 2010) และในปี ค.ศ.2010 Woo และคณะ ได้ศึกษาความผันแปรทางกายวิภาคของหลอดเลือด และเส้นประสาทบริเวณข้อเท้าที่มีความสัมพันธ์กับการผ่าตัดส่องกล้องในร่างอาจารย์ใหญ่ชาวจีน โดยใช้ขาซ้าย จำนวน 11 ข้าง และใช้ขาขวา จำนวน 12 ข้าง พบว่าบริเวณด้านหลังข้อเท้าด้านนอก (posterolateral) มีความสัมพันธ์กับ SN หากต้องทำการผ่าตัดส่องกล้องบริเวณข้อเท้าควรทำการกรีดบริเวณที่ใกล้กับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายมากที่สุดเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของ SN

ความสัมพันธ์ระหว่าง SSV และเอ็นร้อยหวาย

SSV จะทอดตัวอยู่ medial ต่อ SN และขนานไปกับการวางตัวของ SN จากนั้นจะทอดตัวตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่บริเวณ 55% ของความยาวเอ็นร้อยหวาย (Apaydin et al., 2009; Eid and Hegazy, 2011)

ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV

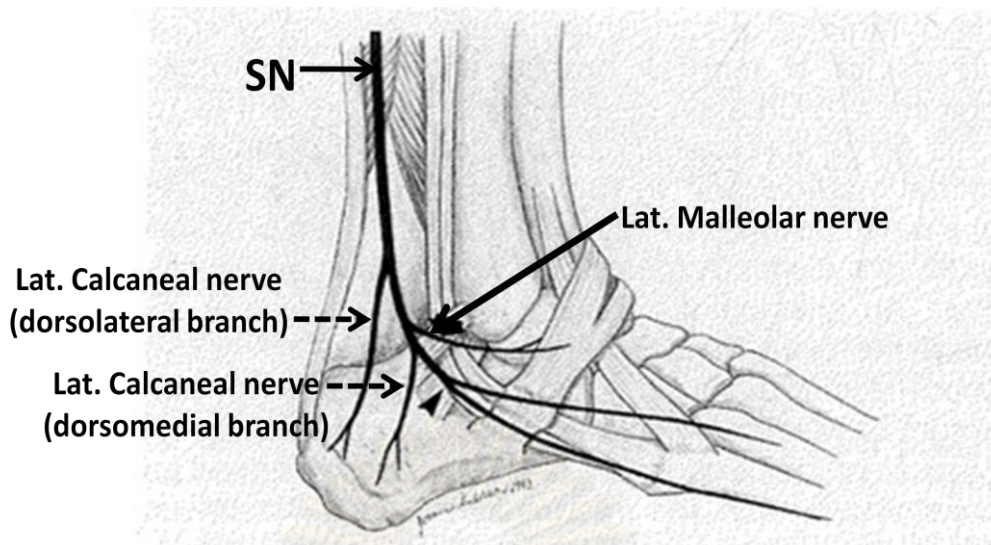
SN จะทอดตัวขนานไปกับการวางตัวของ SSV นอกจากนี้ SSV ยังมีความสัมพันธ์กับ MSCN ตรงบริเวณจุดกำเนิดของกล้ามเนื้อ gastrocnemius จากการศึกษาของ Schweighofer และคณะ ในปี ค.ศ.2010 พบว่า 87.95% ของ SSV วางตัวอยู่ medial ต่อ MSCN และ 12.05% ของ SSV วางตัวอยู่ lateral ต่อ MSCN

การรักษาโรคหลอดเลือดขาดโดยการตัดลอก SSV มีโอกาสทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ SN ได้ โดย Mondelli และคณะ ในปี ค.ศ.1997 ได้รายงานกรณีศึกษาในผู้ป่วยที่ทำการตัดลอกหลอดเลือดดำ small saphenous (SSV) ออก จำนวน 2 ราย พบว่า การรับความรู้สึกของผู้ป่วยจากผิวหนังบริเวณด้านข้างของ lateral malleolus มีอาการ paraesthesia หลังจากการตัดลอก

SSV เมื่อทำการผ่าตัดเปิดแผลเข้าไปดู พบว่า เกิดการงอกที่ผิดปกติของเส้นประสาท (neuroma) ของ SN บริเวณที่ผ่านการตัดลอก SSV สอดคล้องกับ Simonetti et al., 1999 ได้ รายงานกรณีศึกษาผู้ป่วย จำนวน 2 ราย ที่ผ่านการตัดลอก SSV พบว่า การรับความรู้สึกของผู้ป่วยบริเวณด้านนอกของข้อเท้าผิดปกติไป ไม่ว่าจะเป็นการรับความรู้สึกสัมผัส อุณหภูมิ และการรับความรู้สึกเจ็บ อีกทั้งยังมีการอักเสบรอบแผลผ่าตัด เมื่อตรวจด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ พบว่า มี neuroma ของ SN เกิดขึ้น จากการศึกษานี้ของ Sam et al., (2004) พบว่า การผ่าตัดรักษาโรคหลอดเลือดขดใน SSV สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN หลังการทำการผ่าตัดรักษาประมาณ 6 สัปดาห์ แต่มีผู้ป่วยจำนวนน้อยเท่านั้นที่เกิดการบาดเจ็บของ SN แล้วทำให้เกิดอาการเจ็บปวดเรื้อรัง หรือเกิดการอักเสบของเส้นประสาท

แขนงปลาย (terminal branches) ของ SN

ในปี ค.ศ.1994 Lawrence และ Botte ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของ SN ที่เกี่ยวข้องกับ ความสำคัญทางคลินิกและการผ่าตัดบริเวณเท้าและข้อเท้า โดยใช้ขาอาจารย์ใหญ่ จำนวน 17 ข้าง โดยศึกษาขาซ้าย จำนวน 12 ข้าง และขาขวา จำนวน 5 ข้าง พบว่า ที่บริเวณ 7 เซนติเมตร เหนือต่อ lateral malleolus SN จะอยู่หลังต่อขอบของกระดูก fibula 26 มิลลิเมตร ส่วน SSV มักจะมีขนาดใหญ่กว่าและอยู่ตื้นกว่า SN และ SN ที่อยู่ด้านข้างของขอบนอกเอ็นร้อยหวาย บริเวณด้านหลังของ lateral malleolus จะให้แขนงออกเป็นเส้นประสาท lateral calcaneal ที่แตกแขนงออกเป็น 3 แขนง (1-5 แขนง) (รูปที่ 2.1) ระยะทางระหว่างแขนง lateral calcaneal กับ tip ของ lateral malleolus มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.7 มิลลิเมตร (16-70 มิลลิเมตร) ระยะทางระหว่าง SN หลังต่อส่วนปลาย (tip) ของ lateral malleolus มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14 มิลลิเมตร (3-22 มิลลิเมตร) และอยู่ใต้ต่อ tip ของ lateral malleolus 14 มิลลิเมตร (1-26 มิลลิเมตร) ตามแนวของ malleolar line สอดคล้องกับการศึกษาของ Mahakkanukraun และ Chomsung ในปี ค.ศ. 2002 พบว่า SN อยู่ด้านหลังและขนานกับ lateral malleolus 1-1.5 เซนติเมตร จากการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 พบว่า ระยะห่างระหว่าง SN กับ most prominent posterior part ของ lateral malleolus มีระยะห่างเฉลี่ยเท่ากับ 12.76 ± 8.79 มิลลิเมตร และระยะห่างระหว่าง SN กับ tip ของ lateral malleolus มีระยะห่างเฉลี่ยเท่ากับ 13.15 ± 6.88 มิลลิเมตร



รูปที่ 2.1 แสดงการวางตัวของ SN บริเวณ lateral malleolus
(Lawrence and Botte, 1994)

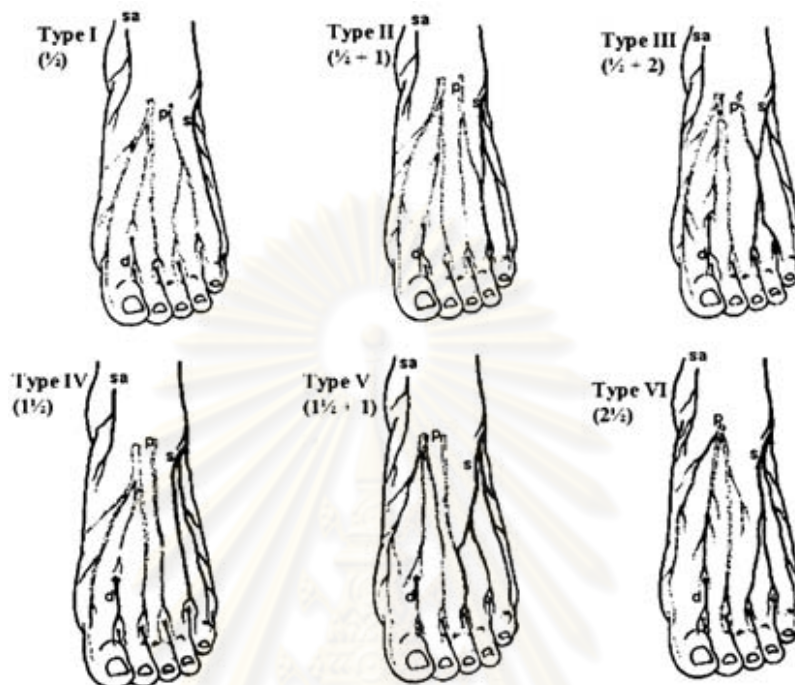
แขนงปลายของ SN จะกลายไปเป็นเส้นประสาท lateral dorsal cutaneous มีการแตกแขนงออกได้เป็น 2 หรือ 3 แขนง ได้แก่ แขนง dorsomedial และแขนง dorsolateral ที่บริเวณกระดูก 5th metatarsal ซึ่งแขนง dorsomedial มักมีขนาดใหญ่กว่าแขนง dorsolateral (Lawrence and Botte, 1994)

แขนงปลายของ SN นี้จะไปเชื่อมกับเส้นประสาท superficial peroneal บริเวณห่างจาก crest ของ lateral malleolus มาทางด้านหน้าประมาณ 4.7 เซนติเมตร และอยู่ห่างจาก tubercle ของกระดูก 5th metatarsal ประมาณ 4.1 เซนติเมตร โดยมีรูปแบบการเชื่อมกัน 2 แบบ คือ แบบเป็นเส้นตรง (straight) และแบบโค้ง (curve) ดังนั้นเมื่อทำการผ่าตัดส่องกล้องบริเวณนี้ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อแขนงที่มารวมตัวกันของเส้นประสาททั้งสองได้ (Drizenko et al., 2004)

จากการศึกษาทำอาจารย์ใหญ่ จำนวน 260 ข้าง ของ Madhavi และคณะ ในปี ค.ศ. 2005 พบว่า การวางตัวของเส้นประสาทบริเวณหลังเท้า แบ่งออกได้เป็น 6 แบบ (รูปที่ 2.2) คือ

- แบบที่ 1 SN เลี้ยวบริเวณด้านนอกของนิ้วก้อยเท้า
- แบบที่ 2 SN เลี้ยวบริเวณด้านนอกของนิ้วก้อยเท้าและให้แขนงไปรวมกับเส้นประสาท superficial peroneal ไปเลี้ยวด้านในของนิ้วก้อยเท้าและด้านนอกของนิ้วนางเท้า
- แบบที่ 3 SN เลี้ยวด้านนอกของนิ้วก้อยเท้า และให้แขนงไปรวมกับเส้นประสาท superficial peroneal ไปเลี้ยวด้านในของนิ้วก้อยเท้า นิ้วนางเท้า และด้านนอกของนิ้วกลางเท้า
- แบบที่ 4 SN เลี้ยวบริเวณนิ้วก้อยเท้า และด้านนอกของนิ้วนางเท้า
- แบบที่ 5 SN เลี้ยวนิ้วก้อยเท้า และด้านนอกของนิ้วนางเท้า ให้แขนงไปรวมกับเส้นประสาท superficial peroneal ไปเลี้ยวบริเวณด้านในของนิ้วนางเท้าและด้านนอกของนิ้วกลางเท้า

แบบที่ 6 SN เลี้ยงนิ้วก้อยเท้า นิ้วนางเท้า และด้านนอกของนิ้วกลางเท้า ซึ่งการกระจายตัวของ SN แบบที่ 1 พบได้มากที่สุด (35.38%) รองมาคือ แบบที่ 6 (24.61%) และแบบที่ 3 (21.15%) ตามลำดับ



รูปที่ 2.2 แสดงการวางตัวของ SN บริเวณหลังเท้า (Madhavi et al., 2005)

Sural nerve biopsy

SN เป็นเส้นประสาทที่ถูกตัดบางส่วนออกมาเพื่อ การวินิจฉัยโรค หรือศึกษาความผิดปกติที่เกิดขึ้นโดยตัดส่วนของ SN บริเวณด้านหลังต่อ lateral malleolus ออกมาประมาณ 3 เซนติเมตร โดยใช้ SSV เป็นจุดอ้างอิง (Flachenecker et al., 1999; Hilton et al., 2007) การทำหัตถการนี้ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ซึ่งในปี ค.ศ.1999 Flachenecker และคณะ ได้ศึกษาการวิจัยแบบย้อนหลังถึงผลกระทบทางคลินิกระยะสั้นที่เกิดจากการทำ sural nerve biopsy ในผู้ป่วย จำนวน 110 คน มีผู้ป่วยเพียง จำนวน 2 ราย ที่มีภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อหลังจากการทำ biopsy เมื่อทำการติดตามผลในระยะยาวในผู้ป่วย จำนวน 54 คนต่อไปอีก 5-32 เดือน พบว่า 93% ของผู้ป่วยมีการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสลดลง 22% ของผู้ป่วยมีอาการชา 19% ของผู้ป่วยมีการรับรู้ความรู้สึกบริเวณผิวหนังผิดปกติ (dysaesthesia) และ 33% ของผู้ป่วยมีอาการเจ็บ ในผู้ป่วยจำนวนนี้รู้สึกเหมือนถูกไฟ พัดช็อต จำนวน 10 ราย รู้สึกแสบร้อนบริเวณผิวหนัง จำนวน 4 ราย มีอาการปวดร้าวบริเวณผิวหนัง จำนวน 3 ราย สอดคล้องกับการศึกษาของ Hilton และคณะ ในปี ค.ศ.2007 พบว่า มีผู้ป่วย จำนวน 24 รายจาก 50 ราย ที่พบว่า มีอาการแทรกซ้อนบริเวณรอบๆ lateral malleolus เช่น มีอาการเจ็บแผลหลังผ่านการทำ biopsy

จำนวน 7 ราย (29%) มีการรับรู้ความรู้สึกบริเวณผิวหนังผิดปกติ (dysaesthesia) จำนวน 7 ราย (29%) และมีอาการชาคล้ายเข็มตำ (paraesthesia) จำนวน 9 ราย (38%)

จากภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น การรับรู้ความรู้สึกผิดปกติไป มีอาการชา มีอาการเจ็บ หรืออาการปวดเรื้อรังหลังจากการทำหัตถการ เกิดการงอกที่ผิดปกติของเส้นประสาท (neuroma) การสมานแผลผิดปกติ หรือการเกิดแผลติดเชื้อ ทำให้ในปี ค.ศ.2009 Ducic และ West ได้ศึกษาการดัดแปลงการเข้าถึง SN ในการทำ biopsy เพื่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนน้อยที่สุด และหาวิธีการใหม่ในการเข้าถึง SN ในการทำ biopsy โดยการใช้รอยผ่าที่บริเวณ MSCN แทนเพื่อลดผลข้างเคียงที่เกิดจากการทำ biopsy ด้วยเทคนิคเดิม โดยศึกษาในผู้ป่วย จำนวน 9 คน และติดตามผลหลังการทำ biopsy ไป 1 ปี เปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการทำ biopsy ด้วยเทคนิคเดิม จำนวน 16 คน ที่มีประวัติว่า หลังจากได้รับการทำ biopsy ด้วยวิธีการนี้แล้วมีปัญหาพบว่า ผู้ป่วยที่มีการรับรู้ความรู้สึกบริเวณผิวหนังเปลี่ยนไปมีเพียง 3 ราย และไม่มีปัญหาเรื่องการสมานแผลหรืออาการเจ็บปวดหลังการผ่าตัดเกิน 4 สัปดาห์ อีกทั้งผู้ป่วยไม่มีอาการ จาก neuroma อีกด้วย

Sural nerve graft

SN มักถูกเลือกใช้ในการทำ graft เนื่องจากมีความยาวและสามารถนำมาใช้ได้ง่าย โดย Jaroszynski และคณะ ในปี ค.ศ.1996 ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนำ SN เพื่อมาใช้ทำ graft โดยใช้ขาที่ถูกตัดแบบเหนือเข่า (above knee amputation) จำนวน 12 ข้าง รวม 3 วิธี คือ การผ่าตัดแบบเปิดตามความยาวของช่องเพื่อนำ SN ออกมา จำนวน 2 ข้าง ได้ SN ความยาวเท่ากับ 25.3 เซนติเมตร การผ่าตัดแผลเล็กบริเวณด้านหลังของ lateral malleolus แล้วใช้ tendon stripper สอดผ่านรอยแผลเพื่อนำ SN ออกมา จำนวน 5 ข้าง ได้ SN ความยาวเท่ากับ 36.1 เซนติเมตร และการผ่าตัดแบบปิดโดยการใช้ tendon stripper เพียงอย่างเดียว แทะผ่านส่วนของ popliteal fossa จำนวน 5 ข้าง ได้ SN ความยาวเท่ากับ 25.3 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ดีการใช้ tendon stripper ในการนำ SN ออกมาอาจทำให้เกิดอันตรายต่อ epineurium ของแขนง SN, MSCN และ LSCN ได้ ทำให้ผลของการนำเส้น graft ไปใช้ต่อไม่ดีเท่าที่ควร จึงนำมาสู่การศึกษาเรื่องการเก็บ SN เพื่อไปทำ graft ด้วยเทคนิคผ่าตัดแผลเล็กและเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นเทียบกับการเก็บ SN ด้วยวิธีการผ่าตัดเปิดผิวหนังของ Strauch et al. (2005) พบว่า การใช้เทคนิคผ่าตัดแผลเล็กสามารถได้เส้น graft ของ SN ที่มีความยาว 30-35 เซนติเมตร สามารถลดความยาวของแผลผ่าตัดได้ เกิดการบาดเจ็บต่อ SN น้อยกว่าการใช้วิธีเดิม และสามารถลดเวลาการทำหัตถการได้ประมาณ 10-15 นาที ในขณะที่ Schubert et al., 2005 แนะนำให้ใช้การผ่าตัดแบบเปิดในการนำเส้น graft ออกมาเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บของ SN ในกรณีที่ผู้ป่วยมีความผันแปรทางกายวิภาค

หลังจากการนำเส้น graft ออกไปแล้ว อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ซึ่งในปี ค.ศ. 1999 Ehretzman และคณะ ได้ทำการศึกษาหาข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผู้ป่วยที่ผ่านการทำ

sural nerve graft จำนวน 16 ราย พบว่า ผู้ป่วย จำนวน 9 ราย ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึกบริเวณด้านข้างของข้อเท้า และด้านข้างของนิ้วก้อยเท้า ผู้ป่วย จำนวน 4 ราย เจ็บบริเวณแผลที่ทำหัตถการ และมีผู้ป่วย จำนวน 3 ราย รู้สึกเย็นบริเวณแผลที่ทำหัตถการ

Sural nerve conduction study

การวินิจฉัยพยาธิสภาพของเส้นประสาทส่วนปลาย หรือการวินิจฉัยพยาธิสภาพของเส้นประสาทเส้นใดเส้นหนึ่งสามารถทำได้โดยวิธี nerve conduction study (NCS) ดังเช่นที่ Pyun และ Kwon ในปี ค.ศ.2008 ได้ศึกษาการฟื้นปรารถทางกายวิภาคของ SN ที่มีผลต่อการทำ NCS ในคนปกติ จำนวน 60 ข้าง โดยทำการวางขั้วกระตุ้น E_1 ไว้ที่ระหว่างด้านหลัง lateral malleolus กับเอ็นร้อยหวาย วางขั้วกระตุ้น E_2 ซึ่งเป็นขั้วที่ใช้อ้างอิงห่างจากขั้ว E_1 เป็นระยะ 4 เซนติเมตรไปทางด้านปลายเท้า วางขั้วกระตุ้น S_0 ไว้ที่ระยะ 14 เซนติเมตรเหนือต่อขั้วกระตุ้น E_1 ขณะที่ทำ sural NCS ทำการขยับขั้วกระตุ้นไปทางด้านใน 1 เซนติเมตรกำหนดให้เป็นจุด S_1 และออกมาทางด้านนอกครั้งละ 1 เซนติเมตร เป็นจำนวน 5 ครั้ง โดยกำหนดให้เป็นจุด S_2, S_3, S_4 และ S_5 ตามลำดับ หากมีการเกิด sensory nerve action potential แสดงว่า บริเวณที่นำขั้วกระตุ้นไปวางเป็นตำแหน่งที่มี SN ทอดตัวอยู่ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เกิด sensory nerve action potential ของ SN มีค่าสูงสุดที่จุด S_1 จำนวน 37 ข้าง (61.7%) และ S_2 จำนวน 17 ข้าง และมีการเกิด sensory nerve action potential ของ SN พร้อมกัน 2 ครั้ง (double peak) ในกรณีที่ MSCN และ LSCN ไม่ได้มีการรวมตัวกัน

การหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บของ SN ขณะทำการผ่าตัดรักษาเอ็นร้อยหวาย

Webb และ Bannister ในปี ค.ศ.1999 ได้พัฒนาเทคนิคการรักษาเอ็นร้อยหวายฉีกขาดด้วยวิธี percutaneous repair แบบใหม่ เพื่อลดการบาดเจ็บของ SN โดยการผ่าตัดเปิดผิวหนังจำนวน 3 แผล คือ บริเวณที่เกิดการฉีกขาด บริเวณเหนือต่อและใต้ต่อบริเวณที่ฉีกขาด แล้วทำการเย็บส่วนที่ฉีกขาดเข้าหากัน ซึ่งต่างจากเทคนิคเดิมที่ผ่าตัดกรีดผิวหนังเป็น จำนวน 6 แผลตามแนว ด้านข้างของแนวเอ็นร้อยหวาย ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บของ SN มากกว่า (Maes et al., 2006)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากรที่ศึกษา (Target Population and Sample Population)

การศึกษานี้ใช้ร่างอาจารย์ใหญ่จากผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Inclusion Criteria

ร่างอาจารย์ใหญ่ที่ผ่านการดองอยู่ ว่างสมบูรณ์ไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นกับขาที่จะ ใ้ ศึกษ

Exclusion Criteria

ร่างอาจารย์ใหญ่ที่เน่า ชื้นรา ทำให้ขาที่จะทำการศึกษาเสียสภาพ

ขนาดของกลุ่มประชากร (Sample Size Determination)

จากการทำ pilot study โดยใช้ร่างอาจารย์ใหญ่ จำนวน 5 ร่าง เป็นอาจารย์ใหญ่เพศชาย จำนวน 2 ร่าง และอาจารย์ใหญ่เพศหญิง จำนวน 3 ร่าง ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของระยะทางจากจุดกำเนิด SN ไปยังแนว intermalleolar line (IML) มีค่าเท่ากับ 4.09 เซนติเมตร ซึ่งสามารถนำค่าดังกล่าวมาคำนวณจำนวนกลุ่มประชากร ดังนี้

กำหนดระดับความเชื่อมั่นในการสรุปข้อมูลที่ 95%

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

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

$$\sigma^2 = \text{Variance} = (4.09)^2$$

d = Acceptable error = 1 mm

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

$$n = (1.96)^2 (4.09)^2 / (1)^2 = 64.35$$

ดังนั้นจะต้องทำการศึกษ SN จากกลุ่มประชากรอย่างน้อยที่สุด $64.35 \approx 65$ ตัวอย่าง ซึ่งในการศึกษครั้งนี้ได้ใช้ร่างอาจารย์ใหญ่ จำนวนทั้งหมด 49 ร่าง เป็นเพศชาย จำนวน 31 ร่าง และเพศหญิง จำนวน 18 ร่าง โดยการศึกษครั้งนี้ใช้ขาทั้ง 2 ข้าง รวมเป็นทั้งหมด 98 ตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools)

- เครื่องมือผ่าตัด ประกอบด้วย ด้ามมีด ใบมีด กรรไกร forceps probe
- เวอร์เนีย คาร์ลิปเปอร์
- สเกล

- เข็มหมุด
- กล้องถ่ายรูป

ขั้นตอนการวิจัย (Methods)

การวิจัยครั้งนี้ทำในร่างอาจารย์ใหญ่ ที่ได้ให้ความยินยอมในการบริจาคร่างกายเพื่อการศึกษา และก่อนการทำการศึกษาผู้วิจัยได้ขออนุญาต จากผู้ อำนวยการโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ และคณบดีคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้ร่างอาจารย์ใหญ่เพื่อ การวิจัย

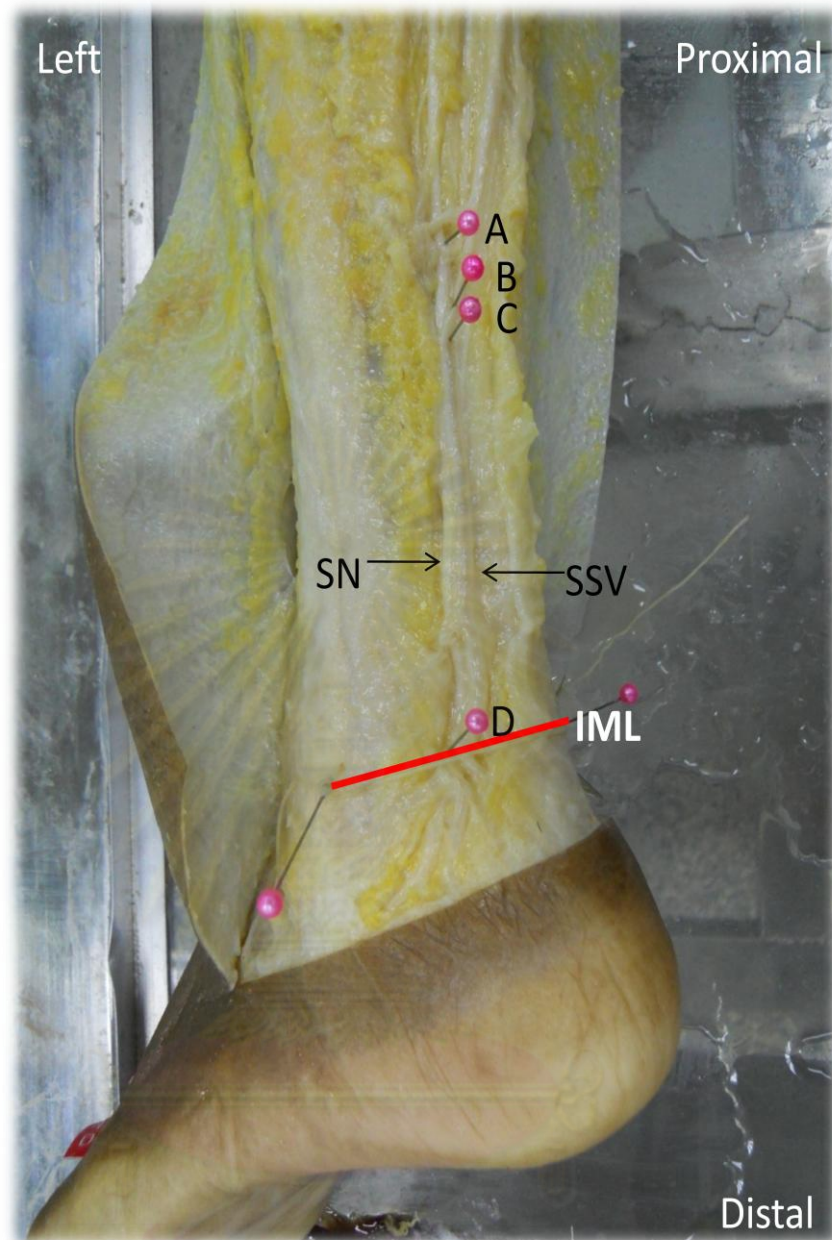
Dissection

1) กรีดเปิดผิวหนัง ตามแนวยาวบริเวณขาที่อ่อนล้าทางด้านหลังตั้งแต่จุดที่ต่ำกว่าและ อยู่หลังต่อ lateral malleolus ประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ไปถึงบริเวณเหนือต่อ popliteal fossa ประมาณ 5 เซนติเมตร โดยให้รอยกรีดอยู่หน้าต่อขอบด้านข้างของเอ็นร้อยหวาย ประมาณ 1 เซนติเมตร (รูปที่ 3.1)



รูปที่ 3.1 แสดงแนวการกรีดเปิดผิวหนัง

- 2) คลำหาส่วนที่นูนที่สุด (most prominent part) ของ lateral malleolus และ medial malleolus จากนั้นนำเข็มหมุดมาปักไว้ แล้วทำการขึงเชือกให้เป็นแนว IML (รูปที่ 3.2)
- 3) หาตำแหน่งของ SN ที่อยู่ด้านหลังต่อ lateral malleolus จากนั้นนำเข็มหมุดมาปัก เพื่อไม่ให้เส้นประสาทนี้เคลื่อนไปจากตำแหน่งที่ตั้ง (รูปที่ 3.2)
- 4) ตาม SN ขึ้นไปเพื่อหาจุดที่มีการรวมตัวของ MSCN และ LSCN จากนั้นปักเข็ม หมุดบริเวณที่มีการรวมตัว (รูปที่ 3.2)

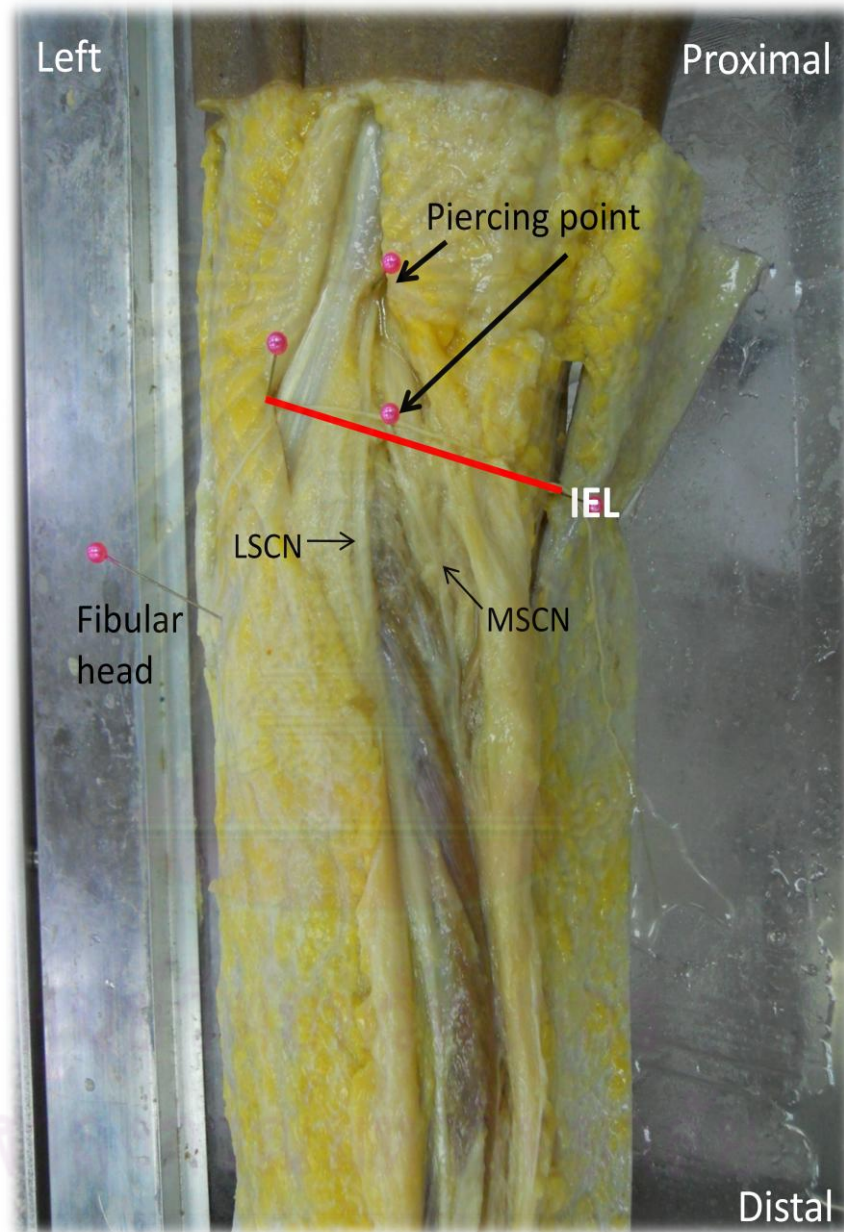


รูปที่ 3.2 แสดงตำแหน่งเข็มหมุดจากการ dissection

หมายเหตุ : ตำแหน่ง A คือ บริเวณที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกัน (union point) และเป็นบริเวณที่ SN และ SSV อยู่ใกล้กันมากที่สุด (closest point)
 ตำแหน่ง B คือ บริเวณที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย
 ตำแหน่ง C คือ บริเวณที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย
 ตำแหน่ง D คือ ตำแหน่งของ SN ที่อยู่หลังต่อ lateral malleolus

5) ตาม MSCN และ LSCN ไปจนถึงจุด piercing point ของแต่ละเส้น จากนั้นปักเข็มหมุดเอาไว้ (รูปที่ 3.3)

6) คลำหา medial และ lateral epicondyle of femur จากนั้นปักเข็มหมุดปักไว้ แล้วทำการขึงเชือกให้เป็นแนว IEL (รูปที่ 3.3)



รูปที่ 3.3 แสดงจุด piercing point, fibular head และแนว IEL

7) หาดำแหน่งของ SSV ที่มีความสัมพันธ์กับ SN จากนั้นหาจุดที่ SSV และ SN อยู่ใกล้กันมากที่สุด (closest point) ทำการปักเข็มหมุดไว้ (รูปที่ 3.2)

8) หาดำแหน่งที่ SSV และ SN ตัดกับขอบนอกของเอ็นร้อยหวาย (intersection point) จากนั้นปักเข็มหมุดไว้ (รูปที่ 3.2)

9) คลำหาดำแหน่ง head ของกระดูก fibula แล้วนำเข็มหมุดปักไว้ (รูปที่ 3.3)

Observation

- 1) บันทึกต้นกำเนิดของ SN ว่ามาจากการรวมตัวกันของ MSCN และ LSCN หรือเกิดจากเส้นประสาทเส้นใดเส้นหนึ่งเพียงเส้นเดียว
- 2) บันทึกว่ามี accessory communication ของ MSCN และ LSCN หรือเส้นประสาทอื่นๆหรือไม่
- 3) บันทึกความสัมพันธ์ระหว่าง SN กับ SSV
- 4) บันทึกความสัมพันธ์ระหว่าง SN, SSV และเอ็นร้อยหวาย โดยหาจุดที่ SN, SSV ตัดกับขอบด้านนอกของเอ็นร้อยหวาย
- 5) บันทึกความสัมพันธ์ระหว่าง SN กับ most prominent part ของ lateral malleolus

Measurement

- 1) กำหนดจุดที่มีการรวมตัวของ MSCN และ LSCN วัดระยะทางจากจุดที่มีการรวมตัวกันไปยัง IML วัดความยาวของเส้นประสาททั้งสองจากจุด piercing point ถึงจุดที่มีการรวมตัว และวัดขนาดของเส้นประสาททั้งสอง
- 2) วัดระยะทางจาก piercing point ของ MSCN, LSCN และจุดกำเนิดของ SN ไปยัง IEL
- 3) วัดความยาวของ SN จากจุดที่มีการรวมตัวไปยัง IML และวัดขนาดของ SN
- 4) วัดระยะทางระหว่าง SN และ SSV บริเวณที่ห่างกันน้อยที่สุด และวัดระยะทางจากจุดที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยัง IML
- 5) วัดระยะห่างจาก intersection point ของ SN และ SSV ไปยัง IML
- 6) วัดระยะห่างระหว่าง SN กับ most prominent part ของ lateral malleolus

การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม case record form (CRF) ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| Right | |
|---|--|
| Sex <input type="checkbox"/> male <input type="checkbox"/> female Age years | Cadaver code Table number |
| <p> — IEL = interepicondylar line of femur - · - IML = intermalleolar line SN = Sural nerve MSCN = medial sural cutaneous nerve LSCN = lateral sural cutaneous nerve SSV = Small saphenous vein </p> | <p>I. Origin of SN</p> <input type="checkbox"/> Union of MSCN and LSCN - Union locationscm proximal to IML(A) <input type="checkbox"/> No union of MSCN and LSCN <input type="checkbox"/> Accessory communication of <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN <input type="checkbox"/> Other..... - Locationcm proximal to IML <input type="checkbox"/> SN is purely from <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN <input type="checkbox"/> Absent of <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN |
| | <p>II. MSCN</p> - Length of MSCN from piercing point to union point.....cm - Diameter at origin of MSCN.....cm - Distance from origin of MSCN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IEL.....cm (B) |
| | <p>III. LSCN</p> - Length of LSCN from piercing point to union point.....cm - Diameter at origin of LSCN.....cm - Distance from origin of LSCN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IELcm (C) |
| | <p>IV. SN</p> - Length of SN from point of origin to IML.....cm - Diameter at origin of SN.....cm - Distance from origin of SN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IELcm(D) |
| | <p>V. Relation of SSV</p> - The course of SSV is <input type="checkbox"/> medial <input type="checkbox"/> lateral to SN - Distance from the closest point to IML.....cm (E) - Distance between SN and SSV.....mm |
| <p>VI. The relationship of SN, SSV and lateral border of Achilles tendon</p> - SN lied <input type="checkbox"/> lateral <input type="checkbox"/> medial to lateral border of calcaneal tendon - Distance of SN from intersection point to IMLcm (F) - SSV lied <input type="checkbox"/> lateral <input type="checkbox"/> medial to lateral border of calcaneal tendon - Distance of SSV from intersection point to IMLcm | |
| <p>VII. Relationship of SN and the most prominent part of lateral malleolus</p> - SN <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> pass over - Distance between SN and most prominent part of lateral malleolus..... mm(in horizontal plane) | |

| Left | | |
|---|--|--|
| Sex <input type="checkbox"/> male <input type="checkbox"/> female Age years | Cadaver code Table number | |
| <p> — IEL = interepicondylar line of femur - - - IML = intermalleolar line SN = Sural nerve MSCN = medial sural cutaneous nerve LSCN = lateral sural cutaneous nerve SSV = Small saphenous vein </p> | <p>I. Origin of SN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Union of MSCN and LSCN <ul style="list-style-type: none"> - Union locationscm proximal to IML(A) <input type="checkbox"/> No union of MSCN and LSCN <input type="checkbox"/> Accessory communication of <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN <input type="checkbox"/> Other..... - Locationcm proximal to IML <input type="checkbox"/> SN is purely from <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN <input type="checkbox"/> Absent of <input type="checkbox"/> MSCN <input type="checkbox"/> LSCN <p>II. MSCN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Length of MSCN from piercing point to union point.....cm - Diameter at origin of MSCN.....cm - Distance from origin of MSCN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IEL.....cm (B) <p>III. LSCN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Length of LSCN from piercing point to union point.....cm - Diameter at origin of LSCN.....cm - Distance from origin of LSCN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IELcm (C) <p>IV. SN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Length of SN from point of origin to IML.....cm - Diameter at origin of SN.....cm - Distance from origin of SN <input type="checkbox"/> above <input type="checkbox"/> below IELcm(D) <p>V. Relation of SSV</p> <ul style="list-style-type: none"> - The course of SSV is <input type="checkbox"/> medial <input type="checkbox"/> lateral to SN - Distance from the closest point to IML.....cm (E) - Distance between SN and SSV.....mm | |
| | <p>VI. The relationship of SN, SSV and lateral border of Achilles tendon</p> <ul style="list-style-type: none"> - SN lied <input type="checkbox"/> lateral <input type="checkbox"/> medial to lateral border of calcaneal tendon <ul style="list-style-type: none"> - Distance of SN from intersection point to IMLcm (F) - SSV lied <input type="checkbox"/> lateral <input type="checkbox"/> medial to lateral border of calcaneal tendon <ul style="list-style-type: none"> - Distance of SSV from intersection point to IMLcm | |
| | <p>VII. Relationship of SN and the most prominent part of lateral malleolus</p> <ul style="list-style-type: none"> - SN <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> pass over - Distance between SN and most prominent part of lateral malleolus..... mm(in horizontal plane) | |

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของระยะระหว่าง SN, MSCN, LSCN กับจุดอ้างอิงที่กำหนด จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบระหว่างข้าง โดยใช้ student's t test หรือ Mann-Whitney U test โดยใช้โปรแกรม SPSS ค่าที่ได้จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ $p < 0.05$



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาโดยใช้ร่างอาจารย์ใหญ่จากผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษา ณ ภาควิชา กายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 98 ตัวอย่าง (49 ร่าง) เป็นเพศชาย จำนวน 31 ร่าง และเพศหญิง จำนวน 18 ร่าง อายุเฉลี่ย 70.06 ± 17.36 (12-93) ปี การศึกษานี้เกี่ยวกับความผันแปรทางกายวิภาคของเส้นประสาท sural ที่สัมพันธ์กับ เอ็นร้อยหวาย และหลอดเลือดดำ small saphenous ผลจากการศึกษาประกอบด้วย

ต้นกำเนิดของ SN

สามารถแบ่งลักษณะต้นกำเนิดของ SN ได้ 5 แบบดังนี้

แบบที่ 1 SN เกิดจากการรวมตัวของ MSCN และ LSCN

แบบที่ 2 SN เกิดจาก MSCN เพียงเส้นเดียว

แบบที่ 3 SN เกิดจาก LSCN เพียงอย่างเดียว

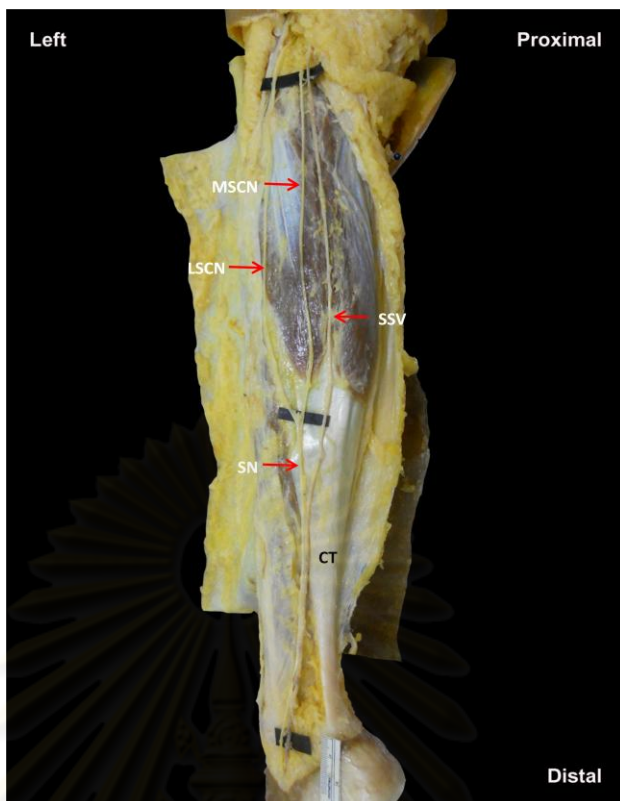
แบบที่ 4 ไม่มี MSCN

แบบที่ 5 ไม่มี LSCN

โดยพบว่า แบบที่ 1 SN เกิดจากการรวมตัวของ MSCN และ LSCN 51 ตัวอย่าง (52.04%) พบในข้างขวา จำนวน 28 ตัวอย่าง (57.14%) และข้างซ้าย จำนวน 23 ตัวอย่าง (46.94%) (รูปที่ 4.1) มีระยะห่างจากจุดกำเนิดไปยัง IML เป็นระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 16.26 ± 8.38 (2.37-47.00) เซนติเมตร และระยะทางจากจุดกำเนิดของข้างซ้ายและข้างขวาดังแสดงในตาราง (ตารางที่ 4.1) นอกจากนี้ยังพบการเกิด accessory communication ของ LSCN กับ MSCN จำนวน 2 ตัวอย่าง (2.04%) แขนงของเส้นประสาท tibial กับ LSCN จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) และ LSCN กับ SN จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) อีกด้วย

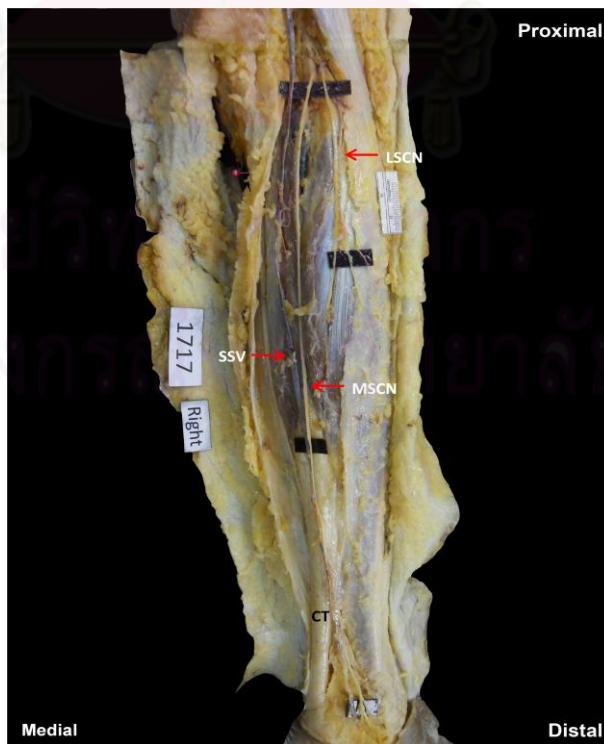
ตารางที่ 4.1 ระยะทางจากจุดที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกันไปยัง IML

| | Right (n=28) | Left (n=23) | Total (n=51) | ความแตกต่างระหว่างข้าง |
|------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Mean±SD | 16.48±6.87 | 15.99±10.07 | 16.26±8.38 | Non significant |
| (range) cm | (5.65-38.00) | (2.37-47.00) | (2.37-47.00) | |



รูปที่ 4.1 แสดง SN แบบที่ 1

แบบที่ 2 SN เกิดจาก MSCN เพียงเส้นเดียว จำนวน 36 ตัวอย่าง (37.73%) พบในช่าง
ขวา จำนวน 15 ตัวอย่าง (30.61%) และช่างซ้าย จำนวน 21 ตัวอย่าง (42.86%) (รูปที่ 4.2)
นอกจากนี้ยังพบการเกิด accessory communication ของ LSCN กับ MSCN จำนวน 6
ตัวอย่าง (6.12%) อีกด้วย



รูปที่ 4.2 แสดง SN แบบที่ 2

แบบที่ 3 SN เกิดจาก LSCN เพียงอย่างเดียว จำนวน 7 ตัวอย่าง (7.14%) โดยพบใน ข้างขวา จำนวน 4 ตัวอย่าง (8.16%) และข้างซ้าย จำนวน 3 ตัวอย่าง (6.12%) (รูปที่ 4.3) นอกจากนี้ยังพบการเกิด accessory communication ของ LSCN กับ MSCN จำนวน 7 ตัวอย่าง (7.14%) อีกด้วย



รูปที่ 4.3 แสดง SN แบบที่ 3

แบบที่ 4 ไม่มี MSCN จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) พบในข้างซ้ายเพียงตัวอย่างเดียว (2.04%) (รูปที่ 4.4)



รูปที่ 4.4 แสดง SN แบบที่ 4

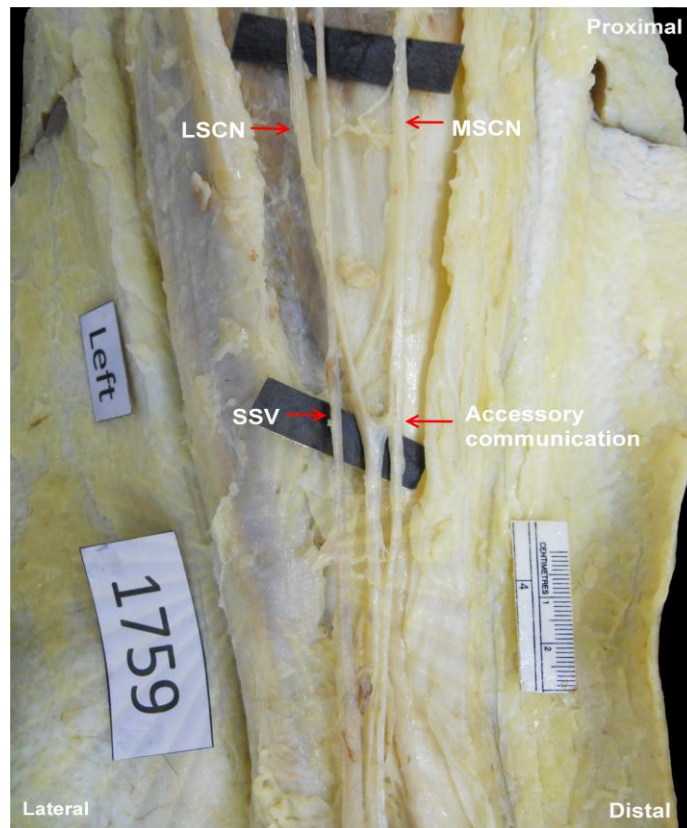
แบบที่ 5 ไม่มี LSCN จำนวน 3 ตัวอย่าง (3.06%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 2 ตัวอย่าง (4.08%) และข้างซ้าย จำนวน 1 ตัวอย่าง (2.04%) (รูปที่ 4.5)



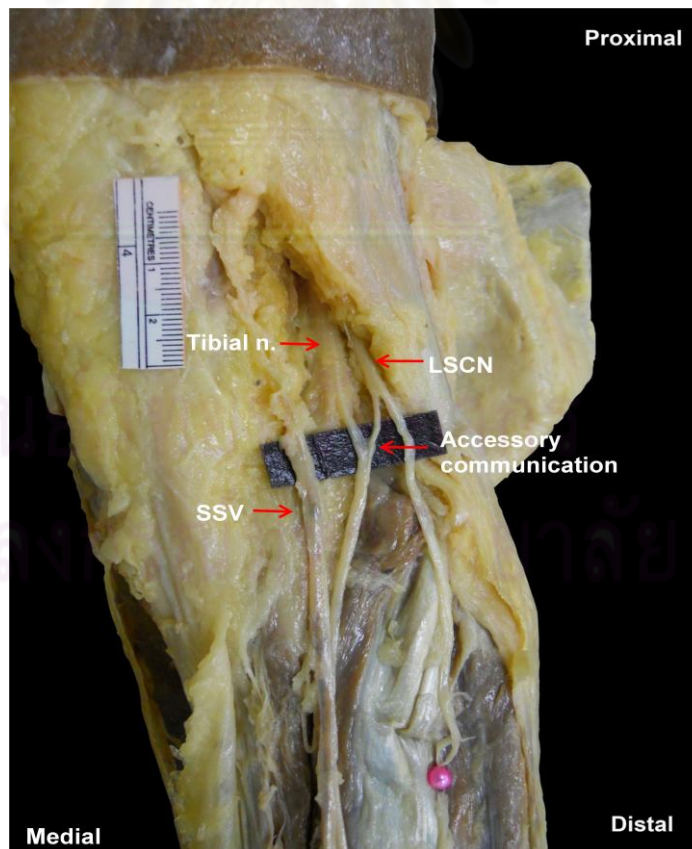
รูปที่ 4.5 แสดง SN แบบที่ 5

จากการศึกษาด้านกำเนิดของ SN ทั้ง 5 แบบ พบว่า มีการเกิด accessory communication ของ MSCN กับ LSCN จำนวน 15 ตัวอย่าง (15.31%) (รูปที่ 4.6) LSCN กับแขนงของเส้นประสาท tibial จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) (รูปที่ 4.7) และแขนงของ LSCN กับ SN จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) (รูปที่ 4.8) (ตารางที่ 4.2) โดยมีระยะทางจากจุดที่เกิด accessory communication ไปยัง IML เฉลี่ยเท่ากับ 11.11 ± 9.08 (2.56-36.70) เซนติเมตร (ตารางที่ 4.3)

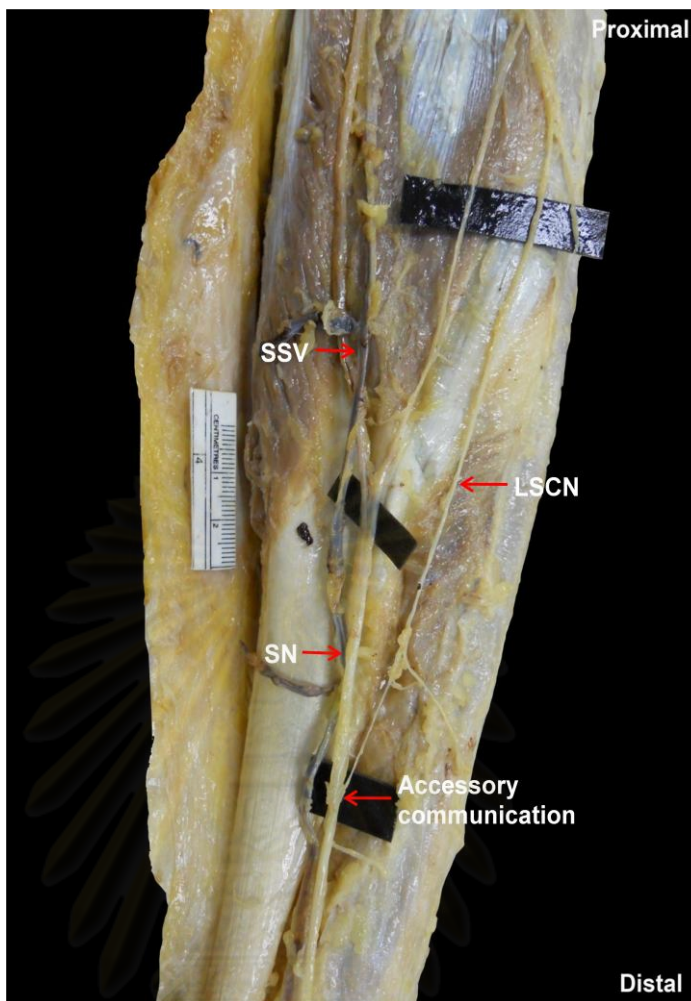
ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.6 แสดง accessory communication ของ MSCN และ LSCN



รูปที่ 4.7 แสดง accessory communication ของ LSCN และแขนงของเส้นประสาท tibial



รูปที่ 4.8 แสดง accessory communication ของแขนงของ LSCN และ SN

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวน accessory communication

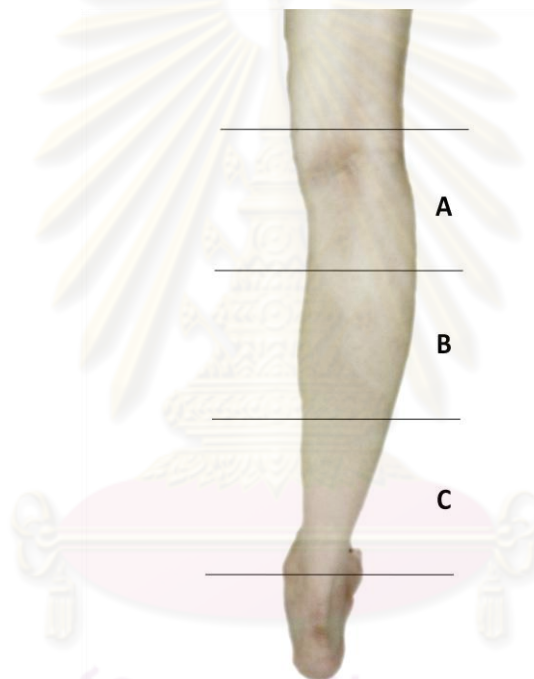
| | Right n (%) | Left n (%) | Total n (%) |
|--------------------------|----------------|---------------|----------------|
| LSCN-MSCN | 7 (14.28) | 8 (16.33) | 15 (15.31) |
| Branch of tibial n.-LSCN | 1 (2.04) | - | 1 (1.02) |
| LSCN-SN | 1 (2.04) | - | 1 (1.02) |
| Total | 9 (18.36) | 8 (16.33) | 17 (17.35) |

ตารางที่ 4.3 แสดงระยะทางจากจุดที่เกิด accessory communication ไปยัง IML

| | Right (n=9) | Left (n=8) | Total (n=17) | ความแตกต่าง ระหว่างข้าง |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mean±SD (range) cm | 12.69±12.41 (2.56-36.70) | 9.34±2.42 (4.60-12.50) | 11.11±9.08 (2.56-36.70) | Non significant |

ตำแหน่งในการเกิด SN

จากการศึกษาตำแหน่งในการ รวมตัวกันของ MSCN และ LSCN กลายเป็น SN พบว่า ระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.74 ± 3.10 (30.20-48.57) เซนติเมตร เมื่อ แบ่งระยะระหว่าง IEL ไปยัง IML ออกเป็นสามส่วน พบว่า SN มีต้นกำเนิดบริเวณส่วนต้นของ ระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (proximal third) จำนวน 4 ตัวอย่าง (7.69%) SN มีต้นกำเนิด บริเวณส่วนกลางของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (middle third) จำนวน 30 ตัวอย่าง (57.69%) และ SN มีต้นกำเนิดบริเวณส่วนปลายของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (distal third) จำนวน 18 ตัวอย่าง (34.62%) ในที่นี้ได้รวมตัวอย่างที่ MSCN และ LSCN รวมตัวเหนือต่อ แแนว IEL จำนวน 1 ตัวอย่าง ไว้ในระยะ proximal third (รูปที่ 4.9)



รูปที่ 4.9 แสดงการแบ่งปลายขาออกเป็น 3 ส่วนเพื่ออ้างอิงบริเวณที่ MSCN และ LSCN มา รวมตัวกัน

หมายเหตุ :

ตำแหน่ง A คือ บริเวณส่วนต้นของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (proximal third)

ตำแหน่ง B คือ บริเวณส่วนส่วนกลางของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (middle third)

ตำแหน่ง C คือ บริเวณส่วนปลายของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (distal third)

ความยาวของ SN, MSCN และ LSCN

จากการศึกษาความยาวของ SN, MSCN และ LSCN พบว่า มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 15.34 ± 8.12 (2.16-46.10), 30.38 ± 0.98 (1.36-47.60) และ 27.77 ± 8.50 (5.53-47.10) เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของความยาวของเส้นประสาทแต่ละเส้นพบ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของความยาวของ SN กับ MSCN และความยาวของ SN กับ LSCN และพบว่า ความยาวของ MSCN และ LSCN มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 แสดงความยาวของ SN, MSCN และ LSCN

| | SN | | MSCN | | LSCN | |
|----------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | n | Mean \pm SD (range) cm | n | Mean \pm SD (range) cm | n | Mean \pm SD (range) cm |
| Right | 28 | 15.69 \pm 6.36 (3.55-38.00) | 49 | 29.10 \pm 9.35 (10.36-46.40) | 47 | 27.01 \pm 8.84 (5.52-45.04) |
| Left | 23 | 15.18 \pm 1.01 (2.16-46.10) | 48 | 30.61 \pm 9.83 (1.36-47.60) | 48 | 28.51 \pm 8.18 (10.07-47.10) |
| Total | 51 | 15.46 \pm 8.15 (2.16-46.10) | 97 | 30.38 \pm 0.98 (1.36-47.60) | 95 | 27.77 \pm 8.50 (5.53-47.10) |
| ความแตกต่าง ระหว่างข้าง | Non significant | | Non significant | | Non significant | |

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN, MSCN และ LSCN

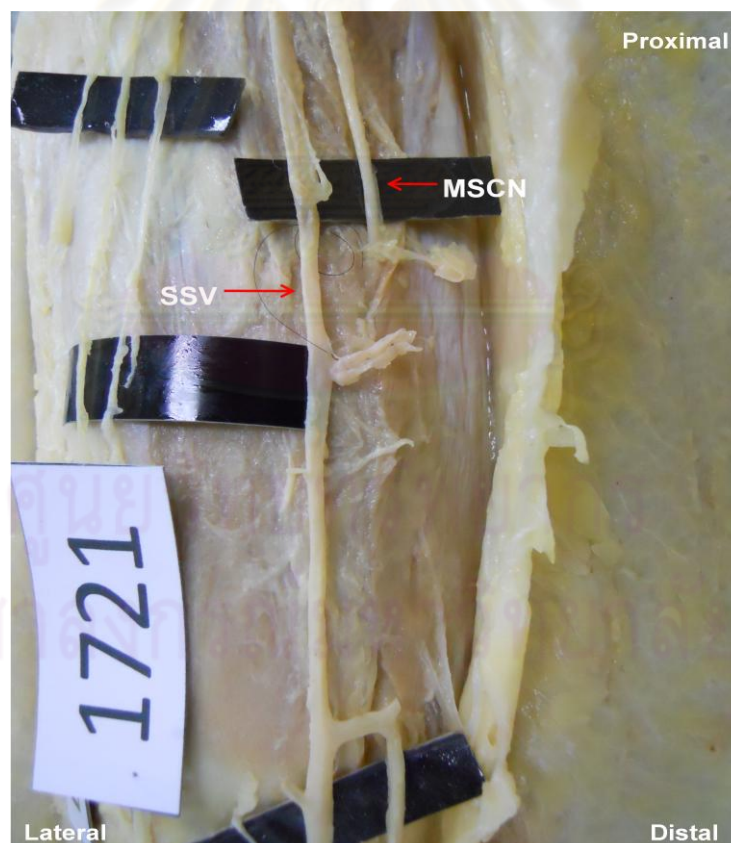
จากการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN, MSCN และ LSCN พบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ± 0.95 (1.53-6.60), 1.99 ± 0.54 (0.87-3.82) และ 2.53 ± 0.82 (0.90-5.37) มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นประสาททั้งสาม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN กับ MSCN, SN กับ LSCN และ MSCN กับ LSCN

ตารางที่ 4.5 แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN, MSCN และ LSCN

| | SN | | MSCN | | LSCN | |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| | n | Mean \pm SD (range) mm | n | Mean \pm SD (range) mm | n | Mean \pm SD (range) mm |
| Right | 27 | 3.35 \pm 1.08 (1.53-6.60) | 49 | 1.97 \pm 0.51 (1.05-3.14) | 47 | 2.48 \pm 0.80 (1.07-4.80) |
| Left | 24 | 2.86 \pm 0.72 (1.72-4.22) | 48 | 2.02 \pm 0.60 (0.87-3.82) | 48 | 2.58 \pm 0.84 (0.90-5.37) |
| Total | 51 | 3.11 \pm 0.95 (1.53-6.60) | 97 | 1.99 \pm 0.54 (0.87-3.82) | 95 | 2.53 \pm 0.82 (0.90-5.37) |
| ความแตกต่าง ระหว่างข้าง | Non significant | | Non significant | | Non significant | |

การวางตัวของ SN, MSCN และ LSCN จากจุด piercing point ไปยัง IEL

จากการศึกษาการวางตัวของ SN, MSCN และ LSCN จากจุด piercing point ไปยัง IEL พบว่า SN อยู่เหนือต่อแนว IEL จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) โดยมีระยะทางห่างจาก แนว IEL เท่ากับ 1.57 มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL จำนวน 50 ตัวอย่าง (51.02%) โดยมีระยะทางห่างจะแนว IEL เฉลี่ยเท่ากับ 210.7 ± 69.7 (12.0-355.0) มิลลิเมตร และไม่พบ SN อยู่ในแนว IEL ในขณะที่จุด piercing point ของ MSCN อยู่เหนือต่อแนว IEL จำนวน 65 ตัวอย่าง (66.32%) โดยมีระยะทางห่างจะแนว IEL เฉลี่ยเท่ากับ 17.75 ± 11.33 (1.53-53.05) มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL จำนวน 26 ตัวอย่าง (26.53%) โดยมีระยะทางห่างจะแนว IEL เฉลี่ยเท่ากับ 7.59 ± 4.68 (1.40-19.66) มิลลิเมตร และอยู่ในแนว IEL จำนวน 6 ตัวอย่าง (6.12%) นอกจากนี้ยังพบว่า MSCN แทรกตัวอยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius จำนวน 8 ตัวอย่าง (8.2%) อีกด้วย (รูปที่ 4.10) และพบว่า จุด piercing point ของ LSCN อยู่เหนือต่อแนว IEL จำนวน 87 ตัวอย่าง (88.77%) โดยมีระยะทางห่างจาก แนว IEL เฉลี่ยเท่ากับ 25.83 ± 12.99 (4.48-72.84) มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL จำนวน 7 ตัวอย่าง (7.14%) โดยมีระยะทางห่างจาก แนว IEL เฉลี่ยเท่ากับ 18.89 ± 9.44 (2.31-29.83) มิลลิเมตร และอยู่ในแนว IEL จำนวน 1 ตัวอย่าง (1.02%) (ตารางที่ 4.6)



รูปที่ 4.10 แสดง MSCN ที่แทรกตัวอยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius

ตารางที่ 4.6 แสดงระยะทางจากจุด piercing point ของ SN, MSCN และ LSCN ไปยัง IEL

| | | Right | | Left | | Total | | ความแตกต่าง ระหว่างข้าง |
|------|---------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | n (%) | Mean±SD (range) mm | n (%) | Mean±SD (range) mm | n (%) | Mean±SD (range) mm | |
| SN | Above | - | - | 1 (2.04) | 15.7 | 1 (1.02) | 15.7 | |
| | Below | 28 (57.14) | 183.6±76.7 (12.0-278.0) | 23 (46.94) | 215.6±85.3 (15.7-355.0) | 50 (51.02) | 209.22±69.6 (12.0-355.0) | Non significant |
| | In the level of IEL | - | - | - | - | - | - | |
| MSCN | Above | 37 (75.51) | 16.44±9.85 (1.79-37.11) | 28 (57.14) | 19.47±13.03 (1.51-53.05) | 65 (66.32) | 17.75±11.33 (1.53-53.05) | Non significant |
| | Below | 11 (22.45) | 5.92±4.22 (1.40-16.77) | 15 (30.61) | 8.81±4.76 (1.87-19.66) | 26 (26.53) | 7.58±4.68 (1.40-19.66) | Non significant |
| | In the level of IEL | 1 (2.04) | 0.00 | 5 (10.2) | 0.00 | 6 (6.12) | 0.00 | |
| LSCN | Above | 43 (87.75) | 25.03±12.27 (4.80-51.58) | 45 (91.83) | 26.38±13.69 (4.48-72.84) | 87 (88.77) | 25.83±12.99 (4.48-72.84) | Non significant |
| | Below | 4 (8.16) | 14.39±8.88 (2.31-23.36) | 3 (4.12) | 29.14±0.98 (28.45-29.93) | 7 (7.14) | 18.89±9.44 (2.31-29.83) | Non significant |
| | In the level of IEL | - | - | 1 (2.04) | 0.00 | 1 (1.02) | 0.00 | |

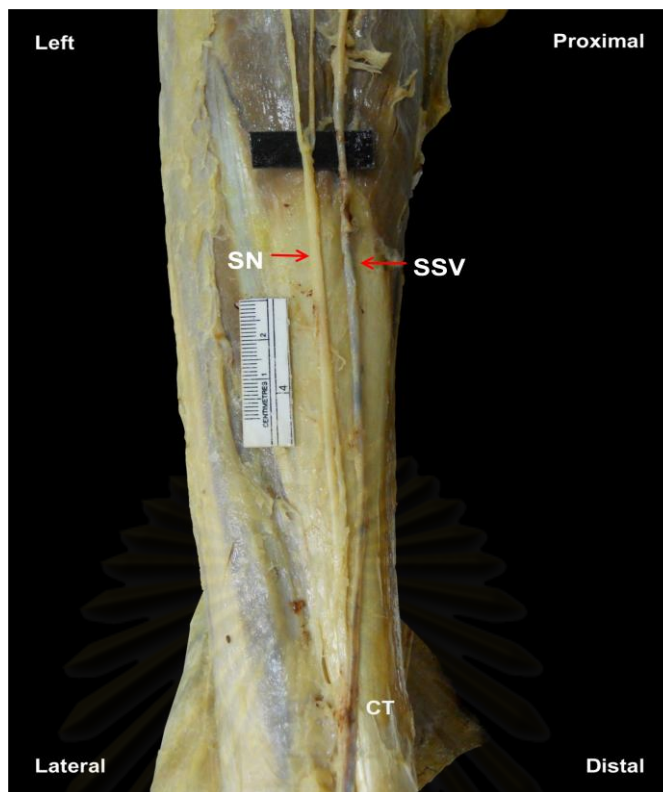
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV

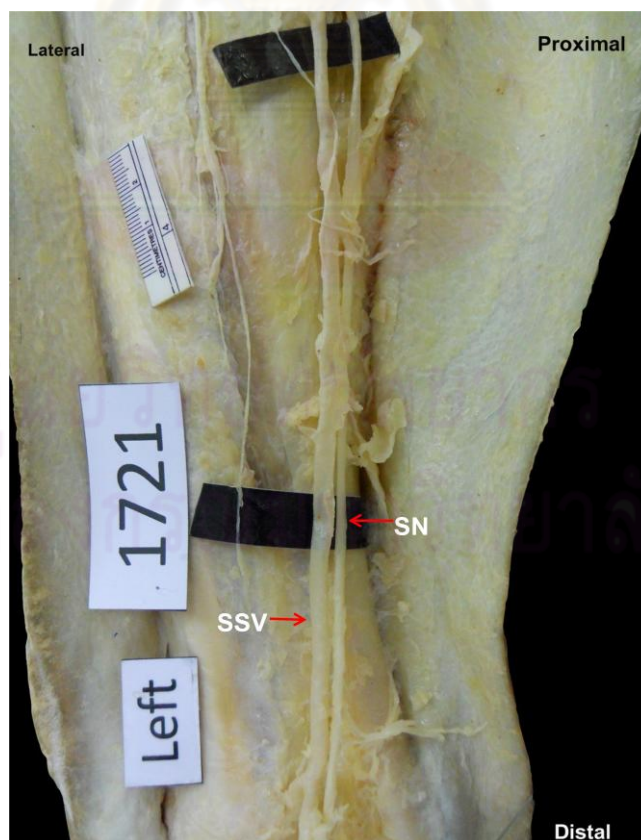
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV สามารถจำแนกการวางตัวของ SSV ต่อ SN บริเวณที่ห่างกันน้อยที่สุด (closest point) ได้ 2 แบบ คือ SSV วางตัวอยู่ medial ต่อ SN จำนวน 73 ตัวอย่าง (74.5%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 38 ตัวอย่าง (77.6%) และข้างซ้าย จำนวน 35 ตัวอย่าง (71.4%) (รูปที่ 4.11) และ SSV วางตัวอยู่ lateral ต่อ SN จำนวน 25 ตัวอย่าง (25.5%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 11 ตัวอย่าง (22.4%) และข้างซ้าย จำนวน 14 ตัวอย่าง (28.6%) (รูปที่ 4.12) โดยมีระยะห่างจากบริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) เซนติเมตร และพบว่า บริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดมีระยะห่างเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 ± 0.82 (0.83-5.15) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 แสดงระยะทางจากจุดที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยัง IML และระยะห่างระหว่าง SN และ SSV บริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุด

| | Right (n=49) Mean±SD (range) | Left (n=49) Mean±SD (range) | Total (n=98) Mean±SD (range) | ความแตกต่าง ระหว่างข้าง |
|---|--|---------------------------------------|--|---|
| ระยะทางจากจุดที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยัง IML | 11.97 ± 5.35 (5.33-34.70) cm | 9.18 ± 3.48 (1.44-16.20) cm | 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) cm | Significant $p < 0.05$ Mann-Whitney U |
| ระยะห่างระหว่าง SN และ SSV บริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุด | 3.30 ± 0.88 (1.43-4.71) mm | 3.15 ± 0.77 (0.83-5.15) mm | 3.23 ± 0.82 (0.83-5.15) mm | Non significant |



รูปที่ 4.11 แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ medial ต่อ SN



รูปที่ 4.12 แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ lateral ต่อ SN

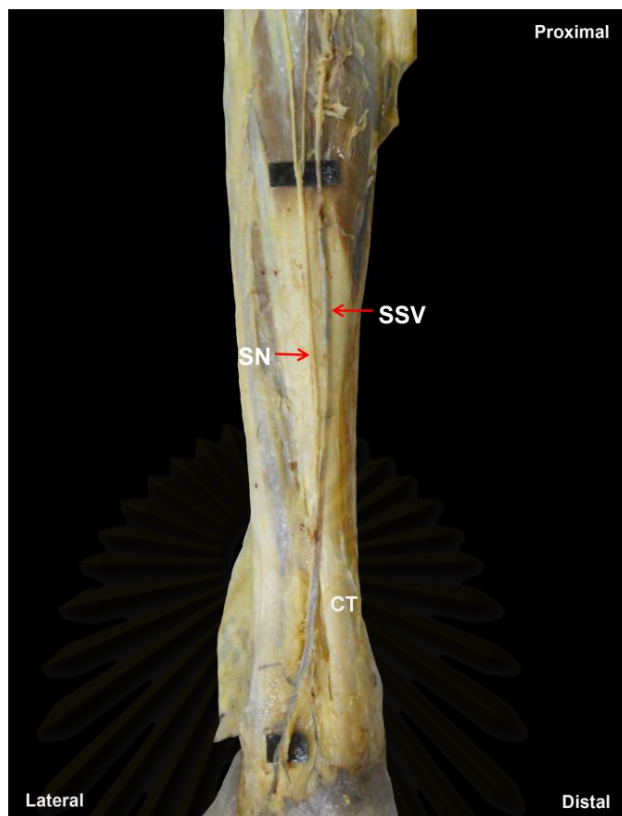
ความสัมพันธ์ระหว่าง SN SSV และขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง SN กับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย พบว่า SN มีความสัมพันธ์กับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 2 แบบ คือ SN วางตัวอยู่ด้าน medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวายก่อนที่จะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย จำนวน 83 ตัวอย่าง (84.7%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 44 ตัวอย่าง (89.8%) และข้างซ้าย จำนวน 38 ตัวอย่าง (77.6%) (รูปที่ 4.13) และ SN วางตัวอยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย จำนวน 15 ตัวอย่าง (15.3%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 5 ตัวอย่าง (10.2%) และข้างซ้าย จำนวน 11 ตัวอย่าง (22.4%) (รูปที่ 4.14) โดยมีระยะทางจากจุดที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 8.37 ± 2.08 (1.42-13.63) เซนติเมตร (ตารางที่ 4.8)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของ SSV และขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย พบว่า SSV มีความสัมพันธ์กับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 2 แบบ คือ SSV วางตัวอยู่ด้าน medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวายก่อนที่จะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย จำนวน 96 ตัวอย่าง (98%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 48 ตัวอย่าง (98%) และข้างซ้าย จำนวน 48 ตัวอย่าง (98%) (รูปที่ 4.15) และ SSV วางตัวอยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย จำนวน 2 ตัวอย่าง (2%) โดยพบในข้างขวาและข้างซ้าย ข้างละ 1 ตัวอย่าง (2%) (รูปที่ 4.16) โดยมีระยะทางจากจุดที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) เซนติเมตร (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 แสดงระยะทางจากจุดที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML และระยะทางจากจุดที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML

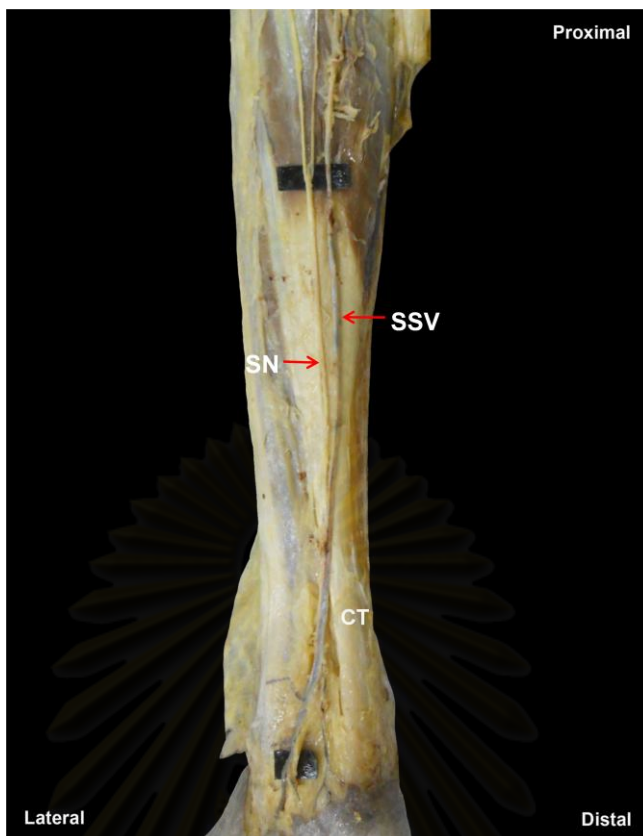
| | Right (n=44) Mean±SD (range) cm | Left (n=38) Mean±SD (range) cm | Total (n=83) Mean±SD (range) cm | ความแตกต่าง ระหว่างข้าง |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| ระยะทางจากจุดที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML | 8.63±1.74 (5.22-13.63) | 8.06±2.43 (1.42-12.29) | 8.37±2.08 (1.42-13.63) | Non significant |
| ระยะทางจากจุดที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML | 8.40±1.78 (4.26-12.25) | 8.05±1.89 (3.64-13.80) | 10.58±4.71 (1.44-34.70) | Non significant |



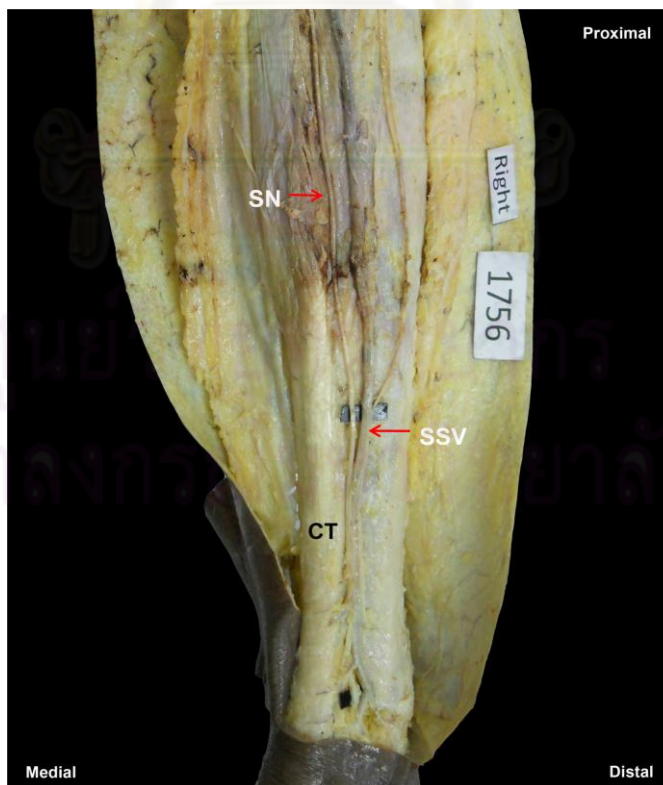
รูปที่ 4.13 แสดงการวางตัวของ SN ที่อยู่ medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย



รูปที่ 4.14 แสดงการวางตัวของ SN ที่อยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย



รูปที่ 4.15 แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย



รูปที่ 4.16 แสดงการวางตัวของ SSV ที่อยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย

ความสัมพันธ์ของ SN กับ most prominent part ของ lateral malleolus

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของ SN กับ most prominent part ของ lateral malleolus พบว่า SN ทอดตัวอยู่ posterior ต่อ most prominent part ของ lateral malleolus จำนวน 94 ตัวอย่าง (95.9%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 46 ตัวอย่าง (93.9%) และข้างซ้าย จำนวน 48 ตัวอย่าง (98%) (รูปที่ 4.17) และ SN ทอดตัวอยู่ติดกับส่วน posterior ของ lateral malleolus จำนวน 4 ตัวอย่าง (4.1%) โดยพบในข้างขวา จำนวน 3 ตัวอย่าง (6.1%) และข้างซ้าย จำนวน 1 ตัวอย่าง (2%) (รูปที่ 4.18) โดยมีระยะทางจาก SN ไปยัง most prominent part ของ lateral malleolus ในแนว horizontal เฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ± 5.18 (11.95-39.27) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 แสดงระยะทางจาก SN ไปยัง most prominent part ของ lateral malleolus ในแนว horizontal

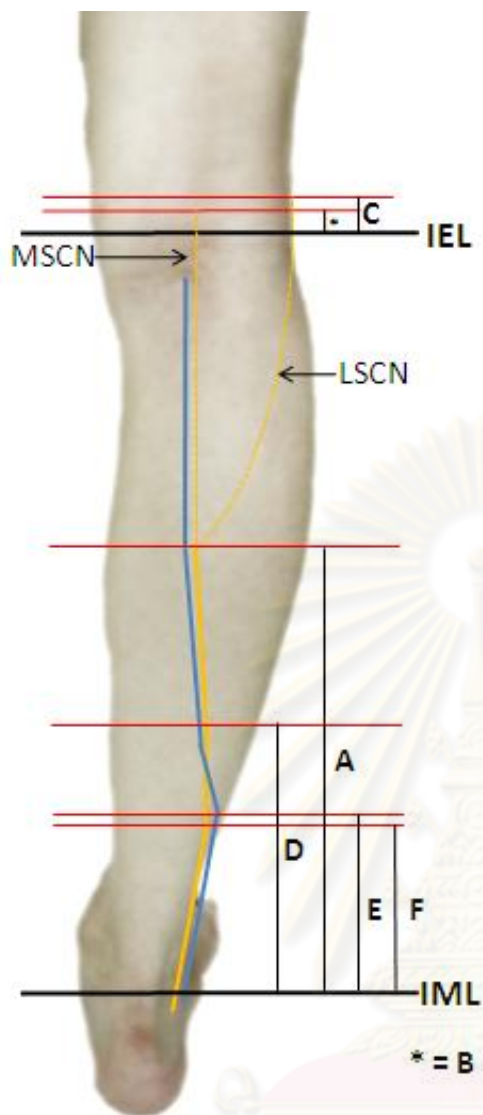
| | Right (n=49) | Left (n=49) | Total (n=98) | ความแตกต่างระหว่างข้าง |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Mean±SD (range) mm | 25.45±4.82 (11.95-33.37) | 25.95±5.54 (15.21-39.27) | 25.70±5.18 (11.95-39.27) | Non significant |



รูปที่ 4.17 แสดงการวางตัวของ SN ที่ทอดตัวอยู่ posterior ต่อ most prominent part ของ lateral malleolus



รูปที่ 4.18 แสดงการวางตัวของ SN ที่ทอดตัวติดอยู่กับ posterior ต่อ lateral malleolus



สรุป

A = 16.26 ± 8.38 (2.37-47.00) เซนติเมตร

B = 17.75 ± 11.33 (1.53-53.05) มิลลิเมตร

C = 25.83 ± 12.99 (4.48-72.84) มิลลิเมตร

D = 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) เซนติเมตร

E = 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) เซนติเมตร

F = 8.37 ± 2.08 (1.42-13.63) เซนติเมตร

หมายเหตุ : — หมายถึง SN

— หมายถึง SSV

ภาพที่ 4.19 แสดงการวางตัวของ SN และ SSV

หมายเหตุ : A = ระยะทางจากจุดที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกันไปยัง IML

B = ระยะทางจากจุด piercing point ของ MSCN ไปยังแนว IEL

C = ระยะทางจากจุด piercing point ของ LSCN ไปยังแนว IEL

D = ระยะทางจากบริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยังแนว IML

E = ระยะทางจากจุดที่ SSV ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML

F = ระยะทางจากจุดที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายไปยังแนว IML

บทที่ 5

อภิปรายผล

กายวิภาคของ SN

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า SN มีต้นกำเนิดมาจากการรวมตัวกันของ MSCN และ LSCN เพียง 52% โดย MSCN และ LSCN เป็นแขนงที่มาจากเส้นประสาท tibial และเส้นประสาท common peroneal ตามลำดับ ซึ่งพบน้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมา (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987; Mahakkanukrauh and Chomsung, 2002; Aktan Ikiz et al., 2005; Pyun and Kwon, 2008) และพบลักษณะที่ SN มีต้นกำเนิดมาจาก MSCN โดยตรง 39.8% ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ในปี ค.ศ.2002 แต่พบลักษณะดังกล่าวมากกว่าการศึกษาที่ผ่านมา (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987; Aktan Ikiz et al., 2005; Pyun and Kwon, 2008) นอกจากนี้ยังพบลักษณะที่ SN มีต้นกำเนิดมาจาก LSCN โดยตรง 7% สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 อีกทั้งการศึกษานี้ ยังพบว่า SN มีต้นกำเนิดมาจาก MSCN เพียงเส้นเดียวโดยไม่พบ LSCN ในตัวอย่างดังกล่าว 2% และ SN มีต้นกำเนิดมาจาก LSCN เพียงเส้นเดียวโดยไม่พบ MSCN ในตัวอย่างดังกล่าว 3% (ตารางที่ 5.1) อีกทั้งยังพบลักษณะที่ MSCN จะทอดตัวแทรกอยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ gastrocnemius จำนวน 8 ตัวอย่าง (8.2%) อีกด้วย ต่างกับผลการศึกษาของ Eid และ Hegazy ในปี ค.ศ.2011 พบว่า MSCN แทรกตัวอยู่ในกล้ามเนื้อ gastrocnemius เพียง 1 ตัวอย่าง (4.2%)

การศึกษานี้ พบว่า ระยะทางจากบริเวณที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกันเป็น SN ไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 16.26 ± 8.38 (2.37-47.00) เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ortiguela, Wood และ Cahill (1987) พบว่า ระยะทางจากบริเวณที่ MSCN และ LSCN รวมตัวกันไปยังตาตุ่มนอก (lateral malleolus) เท่ากับ 11-20 เซนติเมตร ในครั้งนี้ได้ทำการแบ่งระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML ออกเป็นสามส่วนเพื่อดูบริเวณที่ MSCN และ LSCN มารวมตัวกัน พบว่า SN มีต้นกำเนิดบริเวณส่วนต้นของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (proximal third) จำนวน 4 ตัวอย่าง (7.69%) SN มีต้นกำเนิดบริเวณส่วนกลางของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (middle third) จำนวน 30 ตัวอย่าง (57.69%) และ SN มีต้นกำเนิดบริเวณส่วนปลายของระยะทางระหว่าง IEL ไปยัง IML (distal third) จำนวน 18 ตัวอย่าง (34.62%) แต่ในการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ในปี ค.ศ.2002 การศึกษาของ Pyun และ Kwon ในปี ค.ศ.2008 และ Eid และ Hegazy ในปี ค.ศ.2011 ได้แบ่งขาที่อ่อนล่างออกเป็นสามส่วน พบว่า มีการรวมตัวกันบริเวณส่วนกลางของขาที่อ่อนล่าง 67.4%, 45% และ 28.6% ตามลำดับ ส่วนล่างของขาที่อ่อนล่าง 25.5%, 55% และ 52.4% ตามลำดับ และผลการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ในปี ค.ศ.2002 และผลการศึกษาของ Eid และ Hegazy ในปี ค.ศ.2011 ยังพบว่า มีการรวมตัวของ MSCN และ LSCN ที่บริเวณ popliteal fossa 5.9% และ 9.5%

ตามลำดับ นอกจากนี้จากการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung ในปี ค.ศ.2002 ยังพบว่า มีการรวมตัวของ MSCN และ LSCN บริเวณข้อเท้า 1.9% (ตารางที่ 5.2)

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มีการเกิด accessory communication ของ MSCN และ LSCN 15% สอดคล้องกับการศึกษาของ Aktan Ikiz และคณะ ในปี ค.ศ.2005 นอกจากนี้ยังพบการเกิด accessory communication ของ LSCN กับแขนงของเส้นประสาท tibial 1% และ SN กับ LSCN 1% โดยระยะทางจากบริเวณที่เกิด accessory communication ไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 11.11 ± 9.08 เซนติเมตร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบต้นกำเนิดของ SN

| | Ortiguela, Wood and Cahill (1987) | Mahakkanukrauh and Chomsung (2002) | Aktan Ikiz et al. (2005) | Pyun and Kwon (2008) | ผลการศึกษารั้งนี้ |
|--|---|--|-----------------------------|-------------------------|-------------------|
| MSCN รวมกับ LSCN | 80% | 67.1% | 60% | 76.9% | 52.04% |
| MSCN เพียงเส้นเดียว | 20% | 32.2% | - | 15.4% | 36.73% |
| LSCN เพียงเส้นเดียว | - | - | - | - | 7.14% |
| MSCN รวมกับแขนงของ เส้นประสาท common peroneal ที่ไม่ใช่ LSCN | - | 0.7% | - | - | - |
| MSCN และ LSCN ทอดตัว แยกกันโดยไม่รวมกันเป็น SN | - | - | 6.7% | 7.7% | - |
| MSCN เพียงเส้นเดียวโดย ไม่พบ LSCN | - | - | 16.7% | - | 1.02% |
| LSCN เพียงเส้นเดียวโดย ไม่พบ MSCN | - | - | 6.7% | - | 3.06% |

ตารางที่ 5.2 แสดงบริเวณที่มีการรวมตัวกันของ MSCN และ LSCN เป็น SN

| | Mahakkanukrauh and Chomsung (2002) | Pyun and Kwon (2008) | Eid and Hegazy (2011) | ผลการศึกษารั้งนี้ |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| popliteal fossa (proximal third) | 5.9% | - | 9.5% | 7.69% |
| ส่วนกลางของขาท่อนล่าง (middle third) | 67.4% | 45% | 28.6% | 57.69% |
| ส่วนล่างของขาท่อนล่าง (distal third) | 25.5% | 55% | 52.4% | 34.62% |
| ข้อเท้า | 1.9% | - | 9.5% | - |

Sural nerve graft

โดยทั่วไป SN จะถูกเลือกใช้ในการทำ graft เนื่องจากเป็นเส้นประสาทที่แตกแขนงน้อย วางตัวอยู่ในชั้นตื้น และให้เส้น graft ที่ค่อนข้างยาว (Jaroszynski et al., 1996) จากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนำ SN เพื่อมาใช้ทำ graft ของ Jaroszynski และคณะ ในปี ค.ศ.1996 พบว่าการนำ graft ออกมาโดยการผ่าตัดเปิดผิวหนังตามความยาวของน่อง ได้ความยาว graft เท่ากับ 25.3 เซนติเมตร การนำเส้น graft ออกมาโดยการผ่าตัดแผลเล็กบริเวณด้านหลังของ lateral malleolus แล้วใช้ tendon stripper สอดผ่านรอยแผลเพื่อนำ SN ออกมาได้ความยาวเท่ากับ 36.1 เซนติเมตร และการนำเส้น graft ออกมาโดยใช้ tendon stripper เพียงอย่างเดียว แทะผ่านส่วนของ popliteal fossa ได้ความยาวเท่ากับ 25.3 เซนติเมตร ส่วนในการศึกษาของ Strauch และคณะ ในปี ค.ศ.2005 เป็นการนำ graft ออกมาโดยใช้ stripper ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว จะได้เส้น graft ที่มีความยาว 30-35 เซนติเมตร

ผลจากการศึกษาความยาวของ SN, MSCN และ LSCN ในครั้งนี้ พบว่า มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 15.46 ± 8.15 , 30.38 ± 0.98 และ 27.77 ± 8.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของความยาวของ SN กับ MSCN และความยาวของ SN กับ LSCN และพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของความยาวของ MSCN และ LSCN ต่างกับผลการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung (2002) ที่พบว่า ความยาวของเส้นประสาททั้งสามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลจากการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN, MSCN และ LSCN ในครั้งนี้ พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เฉลี่ยเท่ากับ 3.13 ± 0.95 , 1.99 ± 0.54 และ 2.53 ± 0.82 มิลลิเมตร ตามลำดับ และพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN กับ MSCN, SN กับ LSCN และ MSCN กับ LSCN สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Mahakkanukrauh และ Chomsung (2002) ที่พบว่า ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นประสาททั้งสามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

แต่อย่างไรก็ดีในการนำเส้นประสาทออกมาโดยใช้ stripper หากต้องการความยาวของ graft เพิ่มขึ้นจากความยาวของ SN เพียงเส้นเดียว ควรเลือกใช้ graft ที่มาจาก LSCN ร่วมด้วย แม้ว่าจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ SN และ LSCN แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ LSCN มีความใกล้เคียงกับ SN มากกว่า MSCN และวางตัวอยู่ในชั้นตื้นกว่า MSCN ทำให้สามารถนำเส้นประสาทที่มาจาก graft ออกมาได้ง่ายกว่า

Sural nerve biopsy

การตัด SN ออกมาบางส่วนเพื่อการวินิจฉัยโรคบางชนิด หรือศึกษาความผิดปกติที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปมักจะเลือกตัด SN บริเวณที่อยู่หลังต่อตาตุ่มนอก (lateral malleolus) ออกมาประมาณ 3 เซนติเมตร โดยใช้ SSV เป็นจุดอ้างอิง (Flachenecker et al., 1999; Hilton et al., 2007) จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ระยะทางจาก SN ไปยังบริเวณ most prominent part ของตาตุ่มนอก (lateral malleolus) ในแนว horizontal เฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ± 5.18 มิลลิเมตร ดังนั้นหากต้องการทำ biopsy ของ SN ด้วยวิธีนี้ควรกรีดเปิดผิวหนังหลังส่วนที่หนูนที่สูงสุดของตาตุ่มนอกประมาณ 2.5 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ดีจากการทำหัตถการบริเวณนี้ อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ Ducic และ West ในปี ค.ศ.2009 จึงได้ศึกษาการดัดแปลงการเข้าถึง SN ในการทำ biopsy เพื่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนน้อยที่สุด และหาวิธีการใหม่ในการเข้าถึง SN ในการทำ biopsy โดยการใช้อรอยผ้าที่บริเวณ MSCN แทนเพื่อลดผลข้างเคียงที่เกิดจากการทำ biopsy เทคนิคเดิม พบว่า สามารถลดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยได้ จำนวน 9 ราย

ผลจากการศึกษาการวางตัวของ SN, MSCN และ LSCN จากจุด piercing point ไปยัง IEL ในครั้งนี้ พบว่า มีการวางตัว 3 แบบ คือ จุด piercing point อยู่เหนือต่อแนว IEL จุด piercing point อยู่ใต้ต่อแนว IEL และจุด piercing point อยู่ในแนว IEL โดย SN อยู่เหนือต่อแนว IEL 1.02% โดยมีระยะทางห่างจากแนว IEL 1.57 มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL 51.02% โดยมีระยะทางเฉลี่ยห่างจากแนว IEL เท่ากับ 209.22 ± 69.6 มิลลิเมตร ส่วน MSCN อยู่เหนือต่อแนว IEL 66.32% โดยมีระยะทางเฉลี่ยห่างจากแนว IEL เท่ากับ 17.75 ± 11.33 มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL 26.53% โดยมีระยะทางเฉลี่ยห่างจากแนว IEL เท่ากับ 7.59 ± 4.68 มิลลิเมตร และอยู่ในแนว IEL 6.12% นอกจากนี้ ยังพบว่า LSCN อยู่เหนือต่อแนว IEL 88.77% โดยมีระยะทาง

เฉลี่ยห่างจะแนว IEL เท่ากับ 25.83 ± 12.99 มิลลิเมตร อยู่ใต้ต่อแนว IEL 7.14% โดยมีระยะทางเฉลี่ยห่างจากแนว IEL เท่ากับ 18.89 ± 9.44 มิลลิเมตร และอยู่ในแนว IEL 1.02%

เมื่อใช้แนว IEL เป็นเกณฑ์ พบว่า SN จะทอดตัวอยู่ตั้งแต่เหนือต่อแนว IEL ประมาณ 1.57 มิลลิเมตร ไปจนถึงบริเวณ 35 เซนติเมตรใต้ต่อแนว IEL ส่วน MSCN นั้นจะทอดตัวอยู่ตั้งแต่เหนือต่อแนว IEL ประมาณ 5.3 เซนติเมตรไปจนถึงบริเวณ 1.9 เซนติเมตรใต้ต่อแนว IEL และ LSCN จะทอดตัวอยู่ตั้งแต่เหนือต่อแนว IEL ประมาณ 7.3 เซนติเมตรไปจนถึงบริเวณ 2.9 เซนติเมตรใต้ต่อแนว IEL ดังนั้นหากต้องการทำ biopsy ด้วยวิธีของ Ducic และ West ควรกรีดเปิดผิวหนังใต้ต่อแนว IEL 2 เซนติเมตร บริเวณระหว่าง 2 head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่ต่ำที่สุดที่พบจุด piercing point ของ MSCN และบริเวณนี้ยังเป็นตำแหน่งที่ MSCN ทอดตัวอยู่

แม้ว่า LSCN จะทอดตัวอยู่ในชั้นตื้นกว่า MSCN และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า แต่การทอดตัวของ LSCN มีความโค้งไม่ได้ทอดตัวอยู่ในแนวตรงเหมือน MSCN ทำให้ยากในการคาดคะเนตำแหน่งในการกรีดเปิดผิวหนังเพื่อทำ biopsy

Sural nerve conduction study

NCS เป็นวิธีการตรวจวินิจฉัยพยาธิสภาพของเส้นประสาทส่วนปลาย หรือการวินิจฉัยพยาธิสภาพของเส้นประสาทเส้นใดเส้นหนึ่งได้ เมื่อทำ sural NCS นั้นจะทำการวางขั้วกระตุ้น E_1 ไว้ที่ระหว่างด้านหลัง lateral malleolus กับเอ็นร้อยหวาย จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า SN วางตัวอยู่ด้านหลัง most prominent part ของตาตุ่มนอก (lateral malleolus) ในแนว horizontal มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ± 5.18 มิลลิเมตร ดังนั้นหากต้องการวางขั้วกระตุ้น E_1 ให้ได้ตำแหน่งที่มี SN วางตัวอยู่ควรวางไว้ที่บริเวณด้านหลังต่อส่วนที่นูนที่สุดของตาตุ่มนอก 2.5 เซนติเมตร ส่วนการวางขั้วกระตุ้น E_2 ซึ่งเป็นขั้วที่ใช้อ้างอิงห่างจากขั้ว E_1 เป็นระยะ 4 เซนติเมตรไปทางด้านปลายเท้า และจะวางขั้วกระตุ้น S_0 ไว้ที่ระยะ 14 เซนติเมตรเหนือต่อขั้วกระตุ้น E_1 (Pyun and Kwon, 2008) จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า บริเวณต้นกำเนิดของ SN มีระยะประมาณ 16 เซนติเมตรเหนือต่อแนว IML

ความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV

เนื่องจาก SN จะทอดตัวขนานไปกับ SSV ทำให้การตัดลอก SSV มีโอกาสทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ SN ได้ (Mondelli et al., 1997; Simonetti et al., 1999; Sam et al., 2004) ผลจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ระยะห่างจากบริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยังแนว IML มีค่าเท่ากับ 10.58 ± 4.71 (1.44-34.70) เซนติเมตร และพบว่า ระยะห่างระหว่างบริเวณที่ SN และ SSV มีระยะห่างกันน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 3.23 ± 0.82 มิลลิเมตร เมื่อแบ่งระยะจากบริเวณที่ SN และ SSV ห่างกันน้อยที่สุดไปยังแนว IML เป็นช่วง ช่วงละ 2 เซนติเมตร พบว่า SN และ SSV จะอยู่ห่างกันน้อยที่สุดที่ระยะ 8.1-10 เซนติเมตรเหนือต่อแนว IML มากที่สุดถึง

27 ตัวอย่าง (27.55%) ดังนั้นเมื่อใช้แนว IML เป็นเกณฑ์ จะพบว่า หากทำการตัดลอก SSV นั้น มีโอกาสที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ SN ที่ระยะดังกล่าวได้ แต่อย่างไรก็ดีในการทำการตัดลอก SSV แพทย์ผู้ทำหัตถการควรให้ความระมัดระวังในระยะตั้งแต่ 1-35 เซนติเมตร หรือตลอดความยาวของ SN เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของ SN

ความสัมพันธ์ของ SN SSV และขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย

SSV จะทอดตัวขนานไปกับ SN โดยจะทอดตัวอยู่ medial ต่อ SN (Ortiguela, Wood and Cahill, 1987; Aktan Ikiz et al., 2005; Eid and Hegazy, 2011) จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งการวางตัวของ SSV ที่มีต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวายได้ 2 แบบ คือ SSV วางตัวอยู่ medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวายก่อนที่จะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 98% และ SSV วางตัวอยู่ด้าน lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 2% โดยมีระยะทางจากจุดตัดไปยังแนว IML เฉลี่ยเท่ากับ 10.58 ± 4.71 เซนติเมตร

การรักษาการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวายด้วยการผ่าตัดมี 3 วิธี คือ การผ่าตัดแบบเปิด ผิวนั้นเป็นแนวยาวตามแนวของเอ็นร้อยหวาย การผ่าตัดแบบเปิดแผลเล็ก (minimally invasive surgery) และการผ่าตัดด้วยวิธี percutaneous repair (Maes et al., 2006; Apaydin et al., 2009) แต่อย่างไรก็ดี การรักษาด้วยวิธีดังกล่าวอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN ได้ Maes et al., (2006) ได้ศึกษาเรื่องความปลอดภัยในการรักษาการฉีกขาดของเอ็นร้อยหวายด้วยวิธี percutaneous repair พบว่า การรักษาด้วยวิธีการ ดังกล่าวสามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN 5.2% และถ้าบริเวณที่มีการฉีกขาดอยู่ใกล้ส่วนต้นของเอ็นร้อยหวายมากก็ยิ่งเพิ่มโอกาสที่จะทำให้ SN บาดเจ็บได้ (Apaydin et al., 2009; Doral et al., 2010) จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถจำแนกการวางตัวของ SN ที่มีต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวายได้ 2 แบบ คือ SN ทอดตัวอยู่ lateral ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 15.3% และ SN วางตัวอยู่ด้าน medial ต่อขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย 84.7% โดยส่วนใหญ่มักทอดตัวพาดไปบนเอ็นร้อยหวาย ก่อนจะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่ระยะเฉลี่ยเท่ากับ 8.37 ± 2.08 เซนติเมตรเหนือต่อแนว IML ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Apaydin และคณะ ที่พบว่า SN จะวางตัวอยู่ด้าน medial ก่อนจะทอดตัวตัดขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่ระยะ 55% ของความยาวเอ็นร้อยหวาย

ในการรักษาเอ็นร้อยหวายฉีกขาดด้วยวิธี percutaneous repair ต้องทำการกรีดเปิด ผิวนั้น 6 แผล บริเวณขอบของเอ็นร้อยหวายทั้งสองด้าน โดยจะทำการกรีดเปิดผิวนั้นบริเวณเหนือต่อบริเวณที่มีการฉีกขาด ตรงบริเวณที่มีการฉีกขาด และได้ต่อบริเวณที่มีการฉีกขาด (Webb and Bannister, 1999; Maes et al., 2006) จากการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อแบ่งระยะทางที่ SN ทอดตัวตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายออกเป็น 5 ช่วง ช่วงละ 3 เซนติเมตร พบว่า SN จะทอดตัวตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายที่ระยะประมาณ 6.1-9 เซนติเมตร มากที่สุด ถึง 43 ตัวอย่าง (51.81%) ดังนั้นหากทำการรักษาด้วยวิธี percutaneous repair แพทย์ผู้ทำการผ่าตัด

ควรระมัดระวังบริเวณดังกล่าว เนื่องจากเป็นบริเวณที่ SN ตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวายพอดี หากทำการกรีดเปิดผิวหนังบริเวณนั้นอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บของ SN ได้

แม้ว่า Webb และ Bannister ได้พัฒนาเทคนิคการรักษาเอ็นร้อยหวายฉีกขาดด้วยวิธี percutaneous repair แบบใหม่เพื่อลดการบาดเจ็บของ SN โดยผ่าตัดเปิดผิวหนัง จำนวน 3 แผล ลงบนเอ็นร้อยหวายก็ตาม แต่ก่อนที่ SN จะทอดตัวตัดกับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย SN วางตัวอยู่บนเอ็นร้อยหวาย จึงอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของ SN ได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- Agthong S, Huanmanop T, Sasivongsbhakdi T, Ruenkhwan K, Piyawacharapun A, and Chentanez V. Anatomy of the superficial peroneal nerve related to the harvesting for nerve graft. **Surg Radiol Anat** 2008; 30: 145-8
- Aktan Ikiz ZA, Ucerler H, and Bilge O. The anatomic features of the sural nerve with an emphasis on its clinical importance. **Foot Ankle** 2005; 26: 560-7
- Apaydin N, Bozkurt M, Loukas M, Vefali H, Tabbs RS, and Esmer AF. Relationships of the sural nerve with the calcaneal tendon: an anatomical study with surgical and clinical implications. **Surg Radio Anat** 2009; 31: 775-80
- Doral MN, et al., Functional anatomy of the Achilles tendon. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc** 2010; 18: 638-43
- Drizenko A, Demondion X, Luyckx F, Mestdagh H, and Cassagnaud X. The communicating branches between the sural and superficial peroneal nerves in the foot: review of 55 cases. **Surg Radio Anat** 2004; 26: 447-52
- Ducic I, and West J. A modified approach to sural nerve biopsy. **Ann of plast surg** 2009; 62: 220-2
- Ehretzman RL, Novak CB, and Mackinnon SE. Subjective recovery of nerve graft donor site. **Ann of plas surg** 1999; 43: 606-12
- Eid EM, and Hegazy AMS. Anatomical variations of the human sural nerve and its role in clinical and surgical procedures. **Clin Anat.** 2011; 24: 237-45
- Flachenecker P, Janka M, Goldbrunner R, and Toyka KV. Clinical outcome of sural nerve biopsy: a retrospective study. **J neurol** 1999; 246: 92-6
- Hilton DA, Jacob J, Househam L, and Tengah C. Complications following sural and peroneal nerve biopsies. **J Neural Neurosurg Psychiatry** 2007; 78: 1271-2
- Jaroszynski G, and Johnston GHF. Harvesting of the sural nerve with a tendon stripper. **Microsurg** 1996; 17: 217-20
- Lawrence SJ, and Botte MJ. The sural nerve in the foot and ankle: an anatomic study with clinical and surgical implications. **Foot Ankle** 1994; 15: 490-4
- Mondelli M, Reale F, and Cavallaro T. Neuroma of the sural nerve as a complication of stripping of the small saphenous vein. **Surg Neurol** 1997; 48: 330-2
- Madhavi C, Isaac B, Antoniswamy B, and Holla SJ. Anatomical variations of the cutaneous innervation patterns of the sural nerve on the dorsum of the foot. **Clin Anat** 2005; 18: 206-9

- Maes R, Copin G, and Averous C. Is percutaneous repair of the Achilles tendon a safe technique? A study of 124 cases. **Acta Orthop Belgica** 2006; 72: 179-83
- Mahakkanukrauh P, and Chomsung R. Anatomical variations of the sural nerve. **Clin Anat** 2002; 15: 263-6
- Ortiguela ME, Wood MB, and Cahill DR. Anatomy of the sural nerve complex. **J Hand Surg** 1987; 12A: 1119-23
- Pyun S-B, and Kwon H-K. The effect of anatomical variation of the sural nerve on nerve conduction studies. **Am J Phys Med Rehabil** 2008; 87: 438-42
- Sam RC, Silverman SH, and Bradbury AW. Nerve injuries and varicose vein surgery. **Eur J Vasc Endovasc Surg** 2004; 27: 113-20
- Schubert HM, Wechselberger G, Hussl H, and Schoeller T. Peroneal nerve lesion after sural nerve graft harvest: an unusual complication-case report. **Microsurg** 2005; 25: 54-6
- Schweighofer G, Muhlberger D, and Brenner E. The anatomical of the small saphenous vein: fascia and neural relations, saphenofemoral junction, and valves. **J Vasc Surg** 2010; 51: 982-9
- Simonetti S, Bianchi S, and Martinoli C. Neurophysiological and ultrasound finding in sural nerve lesions following stripping of the small saphenous vein. **Muscle Nerve** 1999; 22: 1724-6
- Strauch B, Golgberg N, and Herman CK. Sural nerve harvest: anatomy and technique. **J Reconstr Microsurg** 2005; 21: 133-6
- Webb JM, and G.C. Bannister. Percutaneous repair of the ruptured tendo Achillis. **J Bone Joint Surg** 1999; 81: 877-80
- Woo S-B, Wong T-M, Chan W-L, Yen C-H, Wong W-c, and Mak K-I. Anatomic variations of neurovascular structures of the ankle in relation to arthroscopic portals: a cadaveric study of chinese subjects. **J Orthop Surg** 2010; 18: 71-5



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงต้นกำเนิดของ SN

| Table | Code | Age | Sex | Side | Union | Origin of SN | | | | |
|-------|------|-----|-----|------|-------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | | | | | Unoin - IML | Acc. Comm | Acc. Comm- IML | SN purely from | Absent |
| 1 | 1645 | 54 | F | Rt. | Y | 17.9 | | | | |
| | | 54 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 2 | 1657 | F | Rt. | N | | | MSCN-LSCN | 2.564 | LSCN | |
| | | F | Lt. | Y | | 2.484 | MSCN-LSCN | 8.894 | | |
| 3 | 1707 | 90 | F | Rt. | Y | 13.722 | | | | |
| | | 90 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 4 | 1708 | 65 | M | Rt. | Y | 10.342 | | | | |
| | | 65 | M | Lt. | Y | 4.502 | MSCN-LSCN | 7.937 | | |
| 5 | 1765 | 66 | M | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 5.482 | LSCN | |
| | | 66 | M | Lt. | Y | 10.219 | | | | |
| 6 | 1710 | 61 | F | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 61 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 7 | 1712 | 85 | M | Rt. | N | | | | LSCN | |
| | | 85 | M | Lt. | Y | 6.89 | | | | |
| 8 | 1764 | 72 | M | Rt. | Y | 12.872 | | | | |
| | | 72 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 9 | 1767 | 67 | M | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 67 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 10 | 1715 | 60 | M | Rt. | N | | | | MSCN | LSCN |
| | | 60 | M | Lt. | N | | | | MSCN | LSCN |
| 11 | 1716 | 66 | F | Rt. | Y | 11.839 | | | | |
| | | 66 | F | Lt. | Y | 25.2 | | | | |
| 12 | 1717 | 59 | F | Rt. | Y | 22.4 | | | | |
| | | 59 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 13 | 1718 | 81 | F | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 81 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 14 | 1770 | 88 | M | Rt. | Y | 18.8 | LSCN-br tibial | 36.7 | | |
| | | 88 | M | Lt. | Y | 21.5 | | | | |
| 15 | 1720 | 57 | F | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 5.781 | MSCN | |
| | | 57 | F | Lt. | Y | 16.8 | | | | |
| 16 | 1721 | 78 | F | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 78 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 17 | 1722 | 35 | M | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 35 | M | Lt. | Y | 47 | | | | |
| 18 | 1723 | 90 | F | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 90 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 19 | 1724 | 64 | M | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 9.984 | MSCN | |
| | | 64 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 20 | 1771 | 93 | F | Rt. | Y | 15.5 | SN-LSCN | 9.826 | | |
| | | 93 | F | Lt. | N | | | | MSCN | |

| Origin of SN | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|------|-------|-------------|-----------|----------------|----------------|--------|
| Table | Code | Age | Sex | Side | Union | Unoin - IML | Acc. Comm | Acc. Comm- IML | SN purely from | Absent |
| 21 | 1727 | 89 | F | Rt. | Y | 9.413 | | | | |
| | | 89 | F | Lt. | Y | 2.371 | | | | |
| 22 | 1728 | 60 | M | Rt. | Y | 17.8 | | | | |
| | | 60 | M | Lt. | y | 8.71 | | | | |
| 23 | 1729 | 83 | M | Rt. | N | | | | LSCN | |
| | | 83 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 24 | 1730 | 84 | F | Rt. | Y | 13.53 | | | | |
| | | 84 | F | Lt. | Y | 14.825 | | | | |
| 25 | 1731 | 73 | M | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 8.982 | MSCN | |
| | | 73 | M | Lt. | Y | 21.6 | | | | |
| 26 | 1732 | 71 | M | Rt. | Y | 17.9 | | | | |
| | | 71 | M | Lt. | Y | 23.5 | | | | |
| 27 | 1733 | 80 | M | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 31.2 | MSCN | |
| | | 80 | M | Lt. | Y | 18.1 | | | | |
| 28 | 1714 | 45 | M | Rt. | Y | 11.357 | | | | |
| | | 45 | M | Lt. | Y | 18.2 | | | | |
| 29 | 1737 | 76 | M | Rt. | Y | 24.7 | | | | |
| | | 76 | M | Lt. | N | | | | LSCN | MSCN |
| 30 | 1738 | 70 | M | Rt. | Y | 15.8 | | | | |
| | | 70 | M | Lt. | Y | 14.338 | | | | |
| 31 | 1746 | 77 | M | Rt. | Y | 38 | | | | |
| | | 77 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 32 | 1740 | 85 | F | Rt. | Y | 11.239 | | | | |
| | | 85 | F | Lt. | N | | MSCN-LSCN | 9.349 | LSCN | |
| 33 | 1741 | 89 | M | Rt. | Y | 14.562 | | | | |
| | | 89 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 34 | 1742 | 55 | M | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 55 | M | Lt. | N | | MSCN-LSCN | 12.504 | MSCN | |
| 35 | 1763 | 74 | M | Rt. | Y | 15.2 | | | | |
| | | 74 | M | Lt. | Y | 32.6 | | | | |
| 36 | 1744 | 12 | M | Rt. | Y | 16.3 | | | | |
| | | 12 | M | Lt. | Y | 13 | | | | |
| 37 | 1745 | 80 | M | Rt. | Y | 34.8 | | | | |
| | | 80 | M | Lt. | Y | 19.7 | | | | |
| 39 | 1750 | 77 | M | Rt. | Y | 13.272 | | | | |
| | | 77 | M | Lt. | Y | 12.029 | | | | |
| 40 | 1752 | 89 | F | Rt. | N | | MSCN-LSCN | 3.699 | MSCN | |
| | | 89 | F | Lt. | Y | 13.196 | | | | |

| Table | Code | Age | Sex | Side | Union | Origin of SN | | | | |
|-------|------|-----|-----|------|-------|--------------|-----------|----------------|----------------|--------|
| | | | | | | Unoin - IML | Acc. Comm | Acc. Comm- IML | SN purely from | Absent |
| 41 | 1753 | 20 | M | Rt. | Y | 14.785 | | | | |
| | | 20 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 42 | 1754 | 64 | M | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 64 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 43 | 1755 | 92 | M | Rt. | N | | | | MSCN | LSCN |
| | | 92 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 44 | 1756 | 86 | M | rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 86 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 45 | 1757 | 78 | M | Rt. | Y | 14.303 | | | | |
| | | 78 | M | Lt. | N | | | | MSCN | |
| 46 | 1758 | 77 | F | Rt. | Y | 5.653 | | | | |
| | | 77 | F | Lt. | Y | 10.466 | | | | |
| 47 | 1759 | 60 | M | Rt. | Y | 17.2 | | | | |
| | | 60 | M | Lt. | N | | MSCN-LSCN | 11.183 | LSCN | |
| | | | | | | | MSCN-LSCN | 4.603 | | |
| 48 | 1760 | 62 | F | Rt. | N | | | | MSCN | |
| | | 62 | F | Lt. | Y | 10.466 | | | | |
| 49 | 1761 | 60 | M | Rt. | Y | 19.8 | | | | |
| | | 60 | M | Lt. | N | | MSCN-LSCN | 11.091 | MSCN | |
| 50 | 1762 | 64 | F | Rt. | Y | 12.327 | | | | |
| | | 64 | F | Lt. | N | | MSCN-LSCN | 9.14 | LSCN | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงความยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และระยะทางจากจุดกำเนิดไปยังแนว IEL ของ
MSCN และ LSCN

| Table | Side | MSCN | | | | LSCN | | | |
|-------|------|--------|--------------|------------------|-------|--------|--------------|------------------|-------|
| | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | |
| 1 | Rt. | 21.7 | 1.38 | Above | 15.39 | 21.4 | 3.19 | Above | 29.45 |
| | Lt. | 38.3 | 2.3 | Above | 29.36 | 12 | 2.49 | Above | 26.55 |
| 2 | Rt. | 38.8 | 1.98 | Above | 14.47 | 37.9 | 3.77 | Above | 7.97 |
| | Lt. | 36 | 1.46 | Above | 5.86 | 38.1 | 2.67 | Above | 27.52 |
| 3 | Rt. | 21.7 | 2.58 | Above | 24.81 | 20 | 2.63 | Above | 9.82 |
| | Lt. | 38.4 | 2.42 | Above | 53.05 | 34 | 2.42 | Above | 72.84 |
| 4 | Rt. | 25.3 | 2.28 | Below | 2.95 | 26.9 | 1.57 | Above | 10.73 |
| | Lt. | 33.8 | 2.23 | Above | 26.81 | 29.8 | 3.17 | Below | 16.37 |
| 5 | Rt. | 40.1 | 1.75 | Above | 20.06 | 39.3 | 3.1 | Above | 7.55 |
| | Lt. | 29.2 | 2.44 | Above | 4.23 | 30 | 3.26 | Above | 4.48 |
| 6 | Rt. | 36.5 | 1.05 | Above | 8.36 | 16.6 | 1.76 | Above | 21.02 |
| | Lt. | 36.4 | 2.31 | Below | 7.74 | 24.2 | 3.17 | Above | 9.32 |
| 7 | Rt. | 38.9 | 1.56 | Below | 4.93 | 41.5 | 3.01 | Above | 10.23 |
| | Lt. | 30.4 | 2.35 | Below | 6.08 | 31.6 | 3.58 | Contact | 0 |
| 8 | Rt. | 26.3 | 1.31 | Below | 4.29 | 30.8 | 2.04 | Above | 29.8 |
| | Lt. | 40.7 | 2.2 | Below | 4.14 | 40.5 | 2.63 | Above | 8.08 |
| 9 | Rt. | 38.4 | 2.1 | Above | 33.1 | 31.3 | 1.25 | Above | 25.67 |
| | Lt. | 39.1 | 1.5 | Above | 2 | 23.8 | 2.24 | Above | 22.54 |
| 10 | Rt. | 39.8 | 1.91 | Below | 8.81 | | | | |
| | Lt. | 40.1 | 2.49 | Below | 19.66 | | | | |
| 11 | Rt. | 24.5 | 2.55 | Above | 9.63 | 27.1 | 2.55 | Above | 28.8 |
| | Lt. | 25.1 | 2.01 | Below | 9.68 | 26.9 | 4.42 | Above | 20.24 |
| 12 | Rt. | 17.7 | 2.24 | Above | 13.84 | 19.1 | 1.63 | Above | 15.36 |
| | Lt. | 38.6 | 1.68 | Above | 5.79 | 15.5 | 2.02 | Above | 19.27 |
| 13 | Rt. | 35.2 | 3.14 | Above | 3.72 | 8.356 | 2.02 | Below | 2.31 |
| | Lt. | 36.8 | 2.42 | Above | 25.68 | 36.6 | 3.49 | Above | 33.05 |
| 14 | Rt. | 18 | 1.69 | Below | 6.52 | 20.4 | 3.2 | Above | 7.39 |
| | Lt. | 17.5 | 1.65 | Above | 4.44 | 19.3 | 1.66 | Above | 26.63 |
| 15 | Rt. | 41.8 | 2.42 | Above | 22.87 | 38.5 | 2.74 | Above | 21.75 |
| | Lt. | 22 | 0.87 | Above | 12.69 | 25.4 | 2.49 | Above | 42.53 |
| 16 | Rt. | 37.2 | 1.87 | Above | 10.3 | 13.75 | 1.5 | Above | 16.12 |
| | Lt. | 38 | 2.35 | Above | 25.06 | 30.3 | 1.48 | Above | 38.46 |
| 17 | Rt. | 46.4 | 2.3 | Above | 34.47 | 21.3 | 2.6 | Above | 45.23 |
| | Lt. | 1.36 | 1.51 | Above | 28.09 | 37.325 | 1.52 | Above | 47.19 |
| 18 | Rt. | 32.2 | 1.6 | Above | 11.21 | 26.5 | 1.11 | Above | 22.29 |
| | Lt. | 33.2 | 1.65 | Below | 11.76 | 29.2 | 1.71 | Above | 29.7 |
| 19 | Rt. | 34.2 | 2.23 | Above | 12.42 | 31.1 | 2.54 | Below | 23.36 |
| | Lt. | 35.9 | 2.32 | Above | 34.75 | 15.7 | 1.36 | Above | 30.51 |
| 20 | Rt. | 16.8 | 1.85 | Above | 21.06 | 16.3 | 3.29 | Below | 14.32 |
| | Lt. | 32.8 | 3.82 | Contact | 0 | 28.9 | 2.4 | Above | 18.84 |

| Table | Side | MSCN | | | | LSCN | | | |
|-------|------|--------|--------------|------------------|-------|--------|--------------|------------------|-------|
| | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | |
| 21 | Rt. | 27.6 | 2.17 | Above | 11.53 | 30.4 | 2.39 | Above | 41.57 |
| | Lt. | 34.8 | 2.14 | Above | 14.6 | 35 | 2.77 | Above | 19.12 |
| 22 | Rt. | 23.4 | 1.91 | Above | 16.51 | 25.3 | 3.75 | Above | 33.48 |
| | Lt. | 31.7 | 1.82 | Above | 33.44 | 31.4 | 3.08 | Above | 13.73 |
| 23 | Rt. | 40.5 | 1.27 | Above | 24.21 | 41.7 | 3.48 | Above | 41.49 |
| | Lt. | 37 | 2.6 | Contact | 0 | 33.2 | 2.59 | Below | 28.45 |
| 24 | Rt. | 19.8 | 2.03 | Above | 5.03 | 20.6 | 4.8 | Above | 12.06 |
| | Lt. | 17.9 | 1.27 | Above | 6.2 | 21 | 2.44 | Above | 31.45 |
| 25 | Rt. | 39.7 | 2.01 | Above | 2.35 | 39 | 1.4 | Above | 40.88 |
| | Lt. | 19.7 | 1.24 | Above | 20.48 | 23.3 | 2.51 | Above | 49.46 |
| 26 | Rt. | 21.7 | 1.89 | Above | 17.59 | 21.8 | 3.43 | Above | 13.36 |
| | Lt. | 16.8 | 1.35 | Below | 7.7 | 20 | 2.65 | Above | 15.87 |
| 27 | Rt. | 36.9 | 2.3 | Above | 23.51 | 22 | 1.48 | Above | 13.62 |
| | Lt. | 20.6 | 2.77 | Above | 25.86 | 22.4 | 2.02 | Above | 41.94 |
| 28 | Rt. | 23.6 | 1.72 | Below | 16.47 | 27.4 | 2.32 | Above | 12.6 |
| | Lt. | 17.6 | 2.19 | Below | 9.37 | 21.7 | 2.43 | Above | 30.51 |
| 29 | Rt. | 14.3 | 1.3 | Above | 5.99 | 18 | 2.4 | Above | 37.28 |
| | Lt. | | | | | 24.3 | 3.19 | Above | 30.44 |
| 30 | Rt. | 22 | 1.73 | Below | 1.4 | 24.9 | 1.76 | Above | 28.28 |
| | Lt. | 23.6 | 1.86 | Below | 7.91 | 27 | 1.16 | Above | 25.68 |
| 31 | Rt. | 10.365 | 2.06 | Below | 7.78 | 5.5275 | 2.3 | Above | 37.67 |
| | Lt. | 40.1 | 1.94 | Below | 15.65 | 35.5 | 3.4 | Above | 21.85 |
| 32 | Rt. | 26.5 | 1.2 | Above | 27.79 | 28.8 | 2 | Above | 51.58 |
| | Lt. | 36.2 | 1.54 | Contact | 0 | 39.6 | 2.29 | Above | 29.68 |
| 33 | Rt. | 23 | 2.55 | Above | 9.86 | 25.9 | 3.16 | Above | 25.76 |
| | Lt. | 41.2 | 3.13 | Above | 42.44 | 32.5 | 3.15 | Above | 37.04 |
| 34 | Rt. | 46.1 | 2.57 | Above | 27.79 | 36.9 | 3.28 | Above | 37.31 |
| | Lt. | 47.6 | 1.4 | Above | 32.55 | 47.1 | 2.57 | Above | 49.55 |
| 35 | Rt. | 26.6 | 1.55 | Above | 27.45 | 27.3 | 2.57 | Above | 41.01 |
| | Lt. | 57.38 | 2.02 | Below | 5.15 | 10.067 | 2.27 | Above | 45.34 |
| 36 | Rt. | 19.9 | 1.42 | Above | 20.39 | 15.7 | 2.66 | Below | 17.56 |
| | Lt. | 22.2 | 1.16 | Contact | 0 | 20.9 | 2.07 | Above | 10.94 |
| 37 | Rt. | 16.27 | 1.25 | Above | 4.98 | 36.55 | 1.58 | Above | 24.41 |
| | Lt. | 17.4 | 1.22 | Above | 15.67 | 17.3 | 1.65 | Above | 13.53 |
| 39 | Rt. | 26.5 | 2.46 | Contact | 0 | 28.1 | 2.52 | Above | 11.37 |
| | Lt. | 29.6 | 1.71 | Above | 18.51 | 33.4 | 1.98 | Above | 31.52 |
| 40 | Rt. | 37.5 | 3.08 | Above | 37.11 | 35.4 | 2.21 | Above | 27.83 |
| | Lt. | 19.7 | 2.09 | Above | 7.33 | 20.9 | 3.58 | Above | 15.64 |

| Table | Side | MSCN | | | | LSCN | | | |
|-------|------|--------|--------------|------------------|-------|--------|--------------|------------------|-------|
| | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(mm) | |
| 41 | Rt. | 21.9 | 1.56 | Above | 21.7 | 25.5 | 3.48 | Above | 35.66 |
| | Lt. | 31.8 | 1.67 | Below | 8.2 | 40.5 | 2.79 | Above | 18.69 |
| 42 | Rt. | 39.3 | 1.65 | Below | 6.44 | 36.5 | 2.54 | Above | 40.79 |
| | Lt. | 40.2 | 1.81 | Above | 10.66 | 27.8 | 0.9 | Above | 34.67 |
| 43 | Rt. | 39.5 | 2.75 | Above | 16.67 | | | | |
| | Lt. | 39.1 | 3.1 | Above | 17.06 | 21.4 | 3.19 | Above | 16.55 |
| 44 | rt. | 39.5 | 2.66 | Above | 31.47 | 36.2 | 2.25 | Above | 33.98 |
| | Lt. | 39.5 | 2.92 | Above | 25.02 | 35 | 3.15 | Above | 32.43 |
| 45 | Rt. | 20.8 | 2.13 | Above | 2.75 | 22 | 2.66 | Above | 4.8 |
| | Lt. | 37.8 | 2.65 | Below | 3.74 | 32.8 | 2.18 | Above | 15.41 |
| 46 | Rt. | 28.8 | 1.73 | Above | 5.76 | 30.9 | 1.86 | Above | 22.44 |
| | Lt. | 24.6 | 1.84 | Above | 15.97 | 25.5 | 2.3 | Above | 25.54 |
| 47 | Rt. | 20 | 1.77 | Below | 3.64 | 24 | 1.86 | Above | 31.94 |
| | Lt. | 33.6 | 1.86 | Below | 1.87 | 34.9 | 3.38 | Below | 29.83 |
| 48 | Rt. | 37.1 | 1.84 | Above | 10.38 | 45.035 | 1.07 | Above | 16.77 |
| | Lt. | 28.6 | 1.86 | Above | 1.53 | 28.4 | 1.28 | Above | 6.25 |
| 49 | Rt. | 21.1 | 2.83 | Above | 1.79 | 23.6 | 2.46 | Above | 28.54 |
| | Lt. | 37.8 | 2.24 | Below | 13.53 | 35.8 | 3.34 | Above | 11.67 |
| 50 | Rt. | 24 | 1.15 | Below | 1.85 | 26.4 | 3.4 | Above | 20.48 |
| | Lt. | 33.1 | 1.69 | Contact | 0 | 40.6 | 5.37 | Above | 18.62 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงความยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระยะทางจากจุดกำเนิดไปยังแนว IEL ของ SN
และความสัมพันธ์ระหว่าง SN และ SSV

| Table | Side | SN | | | | | Relation to SSV | | |
|-------|------|---------|--------|--------------|------------------|--------|-----------------|-----------------|------|
| | | IEL-IML | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(cm) | Course | Distance - IML | bet. SN-SSV(mm) | |
| 1 | Rt. | 34.6 | 18.7 | 2.3 | Below | 19 | Lat | 12.788 | 1.79 |
| | Lt. | 33.2 | | | | | Med | 13.462 | 3.42 |
| 2 | Rt. | 31.1 | | | | | Med | 118.03 | 3.3 |
| | Lt. | 32.022 | 2.495 | 2.72 | Below | 35.5 | Lat | 13.405 | 3.1 |
| 3 | Rt. | 36.7 | 15.1 | 2.89 | Below | 18.3 | Med | 13.32 | 4.07 |
| | Lt. | 36.2 | | | | | Med | 9.977 | 2.96 |
| 4 | Rt. | 35.742 | 10.7 | 3.12 | Below | 25.4 | Med | 7.817 | 2.54 |
| | Lt. | 40.3 | 4.471 | 2.51 | Below | 30.7 | Lat | 4.302 | 2.68 |
| 5 | Rt. | 40.5 | | | | | Med | 9.52 | 1.43 |
| | Lt. | 36.8 | 10.16 | 3.97 | Below | 28.7 | Med | 9.011 | 3.13 |
| 6 | Rt. | 38.919 | | | | | Med | 5.333 | 4.58 |
| | Lt. | 31.5 | | | | | Lat | 1.445 | 2.59 |
| 7 | Rt. | 37.984 | | | | | Med | 8.357 | 3.38 |
| | Lt. | 31.03 | 6.798 | 2.4 | Below | 31.6 | Med | 6.868 | 4.32 |
| 8 | Rt. | 37.4 | 12.91 | 1.89 | Below | 26.8 | Lat | 12.304 | 3.62 |
| | Lt. | 42.2 | | | | | Med | 12.989 | 2.65 |
| 9 | Rt. | 35.371 | | | | | Med | 10.575 | 2.68 |
| | Lt. | 38.1 | | | | | Med | 11.357 | 4.28 |
| 10 | Rt. | 37.6 | | | | | Lat | 19 | 3.93 |
| | Lt. | 35.202 | | | | | Lat | 2.335 | 1.91 |
| 11 | Rt. | 35.313 | 12.04 | 3.4 | Below | 23.4 | Med | 8.45 | 4.24 |
| | Lt. | 38.5 | 10.08 | 3.72 | Below | 10 | Med | 4.183 | 3.38 |
| 12 | Rt. | 32.6 | 23.2 | 2.82 | Below | 15.9 | Med | 8.692 | 2.76 |
| | Lt. | 35.239 | | | | | Med | 8.315 | 3.11 |
| 13 | Rt. | 38.5 | | | | | Med | 15.874 | 3.35 |
| | Lt. | 35.2 | | | | | Lat | 8.988 | 2.95 |
| 14 | Rt. | 37.21 | 18.9 | 2.61 | Below | 18.6 | Med | 18.2 | 4.46 |
| | Lt. | 35.8 | 21.6 | 2.94 | Below | 16.4 | Med | 8.472 | 3.29 |
| 15 | Rt. | 36.9 | | | | | Med | 9.357 | 2.19 |
| | Lt. | 37 | 17.4 | 3.29 | Below | 20.8 | Med | 10.905 | 2.21 |
| 16 | Rt. | 48.568 | | | | | Lat | 25.1 | 1.92 |
| | Lt. | 31.1 | | | | | Lat | 6.645 | 2.79 |
| 17 | Rt. | 37.6 | | | | | Med | 14.021 | 2.28 |
| | Lt. | 31.3 | 46.1 | 1.72 | Above | 1.568 | Lat | 13.995 | 2.16 |
| 18 | Rt. | 38.49 | | | | | Med | 6.227 | 2.72 |
| | Lt. | 36.5 | | | | | Med | 11.848 | 2.5 |
| 19 | Rt. | 33.7 | | | | | Med | 6.169 | 4.57 |
| | Lt. | 38 | | | | | Med | 9.567 | 3.06 |
| 20 | Rt. | 39.6 | 15.5 | 3.79 | Below | 15.6 | Med | 13.561 | 3.79 |
| | Lt. | 35 | | | | | Med | 13.307 | 3.35 |

| Table | Side | SN | | | | Relation to SSV | | | |
|-------|------|---------|--------|--------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|------|
| | | IEL-IML | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(cm) | Course | Distance - IML | bet. SN-SSV(mm) | |
| 21 | Rt. | 38.8 | 92.73 | 4.22 | Below | 25.9 | Med | 6.712 | 2.53 |
| | Lt. | 37.9 | 2.157 | 2.47 | Below | 33 | Med | 2.468 | 3.37 |
| 22 | Rt. | 31.9 | 17.9 | 2.48 | Below | 20.7 | Med | 9.798 | 4.22 |
| | Lt. | 31.925 | 9.119 | 2.88 | Below | 28.5 | Med | 7.273 | 3.63 |
| 23 | Rt. | 40 | | | | | Med | 11.133 | 4.45 |
| | Lt. | 38.3 | | | | | Med | 9.961 | 5.15 |
| 24 | Rt. | 34.8 | 13.82 | 6.6 | Below | 17.5 | Med | 11.311 | 4.66 |
| | Lt. | 35.4 | 14.67 | 2.48 | Below | 17.1 | Med | 11.02 | 4.24 |
| 25 | Rt. | 38.4 | | | | | Med | 14.8 | 2.86 |
| | Lt. | 34.38 | 21.6 | 3.02 | Below | 17.2 | Med | 13.067 | 4.05 |
| 26 | Rt. | 35 | 18.4 | 2.35 | Below | 19.7 | Med | 8.106 | 3.44 |
| | Lt. | 39.672 | 22.6 | 3.25 | Below | 16.8 | Med | 7.302 | 3.03 |
| 27 | Rt. | 33.8 | | | | | Med | 12.223 | 2.46 |
| | Lt. | 35.5 | 18 | 2.19 | Below | 17.4 | Med | 10.297 | 3.16 |
| 28 | Rt. | 36.257 | 11.45 | 2.3 | Below | 24.9 | Lat | 9.167 | 2.5 |
| | Lt. | 36.6 | 19.1 | 1.89 | Below | 18.4 | Med | 16 | 3.45 |
| 29 | Rt. | 38.112 | 24.9 | 3.86 | Below | 13.412 | Med | 24.1 | 3.88 |
| | Lt. | 38.8 | | | | | Med | 9.62 | 1.38 |
| 30 | Rt. | 39.1 | 16.1 | 3.59 | Below | 23.3 | Med | 11.432 | 3.99 |
| | Lt. | 38.938 | 15.2 | 2.81 | Below | 24.6 | Med | 9.82 | 0.83 |
| 31 | Rt. | 39.772 | 38 | 3.52 | Below | 1.772 | Med | 10.772 | 2.97 |
| | Lt. | 40.7 | | | | | Med | 11.744 | 2.76 |
| 32 | Rt. | 35.589 | 11.65 | 4.22 | Below | 24.35 | Lat | 10.676 | 2.69 |
| | Lt. | 36.8 | | | | | Med | 8.326 | 3.63 |
| 33 | Rt. | 37 | 15.5 | 5.39 | Below | 22.4 | Med | 11.293 | 3.79 |
| | Lt. | 37.4 | | | | | Med | 11.077 | 3.35 |
| 34 | Rt. | 47.3 | | | | | Lat | 16.1 | 3 |
| | Lt. | 43.3 | | | | | Lat | 11.308 | 3.26 |
| 35 | Rt. | 38 | 15.5 | 3.38 | Below | 22.8 | Med | 9.205 | 2.76 |
| | Lt. | 38.633 | 33.6 | 4.02 | Below | 6.063 | Med | 8.614 | 2.77 |
| 36 | Rt. | 33.3 | 16.6 | 1.8 | Below | 17 | Med | 8.189 | 2.22 |
| | Lt. | 34.4 | 13.4 | 3.08 | Below | 21.4 | Med | 4.565 | 2.58 |
| 37 | Rt. | 36.003 | 3.55 | 3.14 | Below | 1.203 | Med | 34.7 | 4.6 |
| | Lt. | 35.7 | 19.8 | 2.58 | Below | 16 | Med | 7.024 | 3.86 |
| 39 | Rt. | 39.172 | 13.1 | 3.62 | Below | 25.9 | Med | 8.411 | 3.29 |
| | Lt. | 39.929 | 12.01 | 4.22 | Below | 27.9 | Med | 9.661 | 4.21 |
| 40 | Rt. | 30.2 | | | | | Med | 15.8 | 2.16 |
| | Lt. | 31.696 | 13.2 | 2.05 | Below | 18.5 | Med | 4.387 | 3.32 |

| Table | Side | SN | | | | Relation to SSV | | | |
|-------|------|---------|--------|--------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|------|
| | | IEL-IML | Length | Diameter(mm) | Origin - IEL(cm) | Course | Distance - IML | bet. SN-SSV(mm) | |
| 41 | Rt. | 36.485 | 14.9 | 3.6 | Below | 21.7 | Med | 10.442 | 3.85 |
| | Lt. | 36.5 | | | | | Med | 8.509 | 3.47 |
| 42 | Rt. | 38.5 | | | | | Lat | 15.7 | 2.81 |
| | Lt. | 39 | | | | | Lat | 7.612 | 3.19 |
| 43 | Rt. | 38.6 | | | | | Lat | 11.113 | 3.8 |
| | Lt. | 36.4 | | | | | Lat | 12.64 | 3.72 |
| 44 | rt. | 34.8 | | | | | Lat | 9.347 | 2.97 |
| | Lt. | 37 | | | | | Lat | 11.997 | 3.8 |
| 45 | Rt. | 34.903 | 142.8 | 3.02 | Below | 20.6 | Med | 12.31 | 4.46 |
| | Lt. | 36.8 | | | | | Lat | 16.2 | 3.28 |
| 46 | Rt. | 33.453 | 5.697 | 1.53 | Below | 27.8 | Lat | 5.366 | 2.51 |
| | Lt. | 33.766 | 10.82 | 4 | Below | 23.3 | Med | 7.818 | 2.75 |
| 47 | Rt. | 37.4 | 20.1 | 3.18 | Below | 20.2 | Med | 9.884 | 4.71 |
| | Lt. | 37.2 | | | | | Med | 8.322 | 2.14 |
| 48 | Rt. | 35 | | | | | Med | 6.423 | 2.86 |
| | Lt. | 38.166 | 4.926 | 2.02 | Below | 27.7 | Lat | 4.422 | 3.98 |
| 49 | Rt. | 40.1 | 18.9 | 4.38 | Below | 20.3 | Med | 14.8 | 4.52 |
| | Lt. | 39 | | | | | Lat | 12.343 | 2.71 |
| 50 | Rt. | 36.427 | 12.6 | 3.82 | Below | 24.1 | Med | 11.168 | 3.2 |
| | Lt. | 38.3 | | | | | Med | 5.248 | 3.66 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SN SSV กับขอบข้างของเอ็นร้อยหวาย และความสัมพันธ์ของ SN กับ most prominent part ของ lateral malleolus

| Table | Side | Relation of SN, SSV and CT | | | | Relation of SN- Lat. Malleolus | | MSCN ลอดใต้ fiber gastroc |
|-------|------|----------------------------|-----------|------------|-----------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | SN course | Intersect | SSV course | Intersect | SN | Distance(mm) | |
| 1 | Rt. | Med | 12.018 | Med | 12.253 | post. | 19.49 | |
| | Lt. | Med | 12.288 | Med | 11.654 | post | 16.43 | |
| 2 | Rt. | Med | 8.402 | Med | 7.808 | post. | 21.08 | |
| | Lt. | Med | 8.584 | Med | 8.048 | post | 15.67 | |
| 3 | Rt. | Med | 9.075 | Med | 9.694 | post. | 22.16 | |
| | Lt. | Med | 6.353 | Med | 6.978 | post | 22.92 | |
| 4 | Rt. | Med | 6.961 | Med | 6.07 | post. | 29.7 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 8.246 | post | 28.48 | |
| 5 | Rt. | Lat | | Med | 8.832 | post. | 26.71 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 8.763 | post | 25.14 | |
| 6 | Rt. | Med | 7.207 | Med | 9.652 | post. | 29.4 | |
| | Lt. | Med | 9.204 | Med | 10.489 | post | 24.02 | |
| 7 | Rt. | Med | 7.61 | Med | 7.117 | contact | 11.95 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 7.655 | contact | 19.33 | |
| 8 | Rt. | Med | 8.054 | Med | 8.626 | post. | 31.26 | |
| | Lt. | Med | 7.374 | Med | 7.953 | post | 30.28 | |
| 9 | Rt. | Med | 6.39 | Med | 6.137 | post. | 32.51 | |
| | Lt. | Med | 9.218 | Med | 9.068 | post | 29.43 | |
| 10 | Rt. | Med | 9.231 | Med | 9.887 | post. | 26.72 | |
| | Lt. | Med | 1.415 | Med | 13.8 | post | 24.21 | |
| 11 | Rt. | Med | 7.337 | Med | 6.801 | contact | 12.95 | Y |
| | Lt. | Med | 6.548 | Med | 4.048 | post | 21.61 | |
| 12 | Rt. | Med | 8.434 | Med | 8.129 | post. | 25.66 | |
| | Lt. | Med | 7.585 | Med | 7.226 | post | 24.92 | |
| 13 | Rt. | Med | 9.165 | Med | 9.839 | post. | 22.28 | |
| | Lt. | Med | 4.739 | Med | 5.2 | post | 34.46 | |
| 14 | Rt. | Med | 9.473 | Med | 8.505 | post. | 20.89 | |
| | Lt. | Med | 8.472 | Med | 7.827 | post | 22.53 | |
| 15 | Rt. | Med | 9.486 | Med | 10.1 | post. | 24.62 | Y |
| | Lt. | Med | 9.595 | Med | 8.841 | post | 17.17 | |
| 16 | Rt. | Med | 7.577 | Med | 8.996 | post. | 27.94 | |
| | Lt. | Med | 6.664 | Med | 7.754 | post | 29.89 | Y |
| 17 | Rt. | Med | 10.785 | Med | 11.169 | post. | 25.84 | |
| | Lt. | Med | 11.947 | Med | 12.655 | post | 28.66 | |
| 18 | Rt. | Med | 5.219 | Med | 4.259 | post. | 31.05 | |
| | Lt. | Med | 5.716 | Med | 6.442 | post | 23.85 | |
| 19 | Rt. | Med | 6.14 | Med | 5.329 | post. | 33.19 | |
| | Lt. | Med | 10.732 | Med | 8.756 | post | 30.01 | |
| 20 | Rt. | Lat | | Med | 6.916 | post. | 15.17 | |
| | Lt. | Med | 7.952 | Med | 9.358 | post | 21.05 | |

| Table | Side | Relation of SN, SSV and CT | | | | Relation of SN- Lat. Malleolus | | MSCN ลอดใต้ fiber gastroc |
|-------|------|----------------------------|-----------|------------|-----------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | SN course | Intersect | SSV course | Intersect | SN | Distance(mm) | |
| 21 | Rt. | Med | 7.354 | Med | 7.135 | post. | 20.54 | Y |
| | Lt. | Lat | | Med | 5.467 | post | 22.93 | Y |
| 22 | Rt. | Lat | | Med | 9.299 | post. | 22.13 | |
| | Lt. | Med | 6.06 | Med | 6.427 | post | 24.88 | |
| 23 | Rt. | Med | 10.147 | Med | 9.307 | post. | 18.09 | |
| | Lt. | Med | 6.58 | Med | 7.135 | post | 27.36 | |
| 24 | Rt. | Med | 7.964 | Med | 6.944 | contact | 20.33 | |
| | Lt. | Med | 6.656 | Med | 6.895 | post | 20.78 | |
| 25 | Rt. | Med | 10.565 | Med | 12.029 | post. | 24.42 | |
| | Lt. | Med | 9.199 | Med | 9.791 | post | 19.63 | |
| 26 | Rt. | Med | 11.954 | Med | 10.336 | post. | 29.85 | |
| | Lt. | Med | 12.082 | Med | 7.483 | post | 28.89 | |
| 27 | Rt. | Med | 7.098 | Med | 6.392 | post. | 24.53 | |
| | Lt. | Med | 7.204 | Med | 7.773 | post | 15.21 | |
| 28 | Rt. | Lat | | Lat | | post. | 27.78 | |
| | Lt. | Med | 9.696 | Med | 10.231 | post | 39.27 | |
| 29 | Rt. | Med | 10.07 | Med | 9.322 | post. | 28.52 | |
| | Lt. | Med | 9.354 | Med | 92.36 | post | 30.47 | |
| 30 | Rt. | Med | 13.627 | Med | 10.611 | post. | 30.34 | |
| | Lt. | Med | 12.039 | Med | 8.353 | post | 29.17 | Y |
| 31 | Rt. | Med | 6.712 | Med | 6.356 | post. | 23.76 | |
| | Lt. | Med | 7.48 | Med | 6.626 | post | 19.18 | |
| 32 | Rt. | Med | 8.929 | Med | 9.329 | post. | 29.3 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 7.735 | post | 23.4 | Y |
| 33 | Rt. | Med | 7.742 | Med | 7.172 | post. | 26.31 | |
| | Lt. | Med | 9.023 | Med | 8.288 | post | 30.45 | |
| 34 | Rt. | Med | 8.68 | Med | 9.394 | post. | 26.41 | |
| | Lt. | Med | 7.832 | Med | 8.291 | post | 29.47 | |
| 35 | Rt. | Med | 5.906 | Med | 6.543 | post. | 29.11 | |
| | Lt. | Med | 4.056 | Med | 3.639 | post | 31.31 | |
| 36 | Rt. | Med | 9.375 | Med | 8.524 | post. | 25.2 | |
| | Lt. | Med | 11.405 | Med | 7.824 | post | 15.8 | |
| 37 | Rt. | Med | 10.535 | Med | 9.509 | post. | 26.23 | |
| | Lt. | Med | 10.543 | Med | 9.616 | post | 30.53 | |
| 39 | Rt. | Med | 9.456 | Med | 9.135 | post. | 30.7 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 8.429 | post | 37 | |
| 40 | Rt. | Med | 7.235 | Med | 5.291 | post. | 26.26 | |
| | Lt. | Med | 7.322 | Med | 6.175 | post | 24.07 | |

| Table | Side | Relation of SN, SSV and CT | | | | Relation of SN- Lat. Malleolus | | MSCN ลอดใต้ fiber gastroc |
|-------|------|----------------------------|-----------|------------|-----------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | SN course | Intersect | SSV course | Intersect | SN | Distance(mm) | |
| 41 | Rt. | Med | 7.365 | Med | 7.98 | post. | 29.46 | |
| | Lt. | Med | 9.726 | Med | 8.812 | post | 26.58 | Y |
| 42 | Rt. | Med | 9.377 | Med | 10.229 | post. | 29.33 | |
| | Lt. | Med | 6.148 | Med | 6.884 | post | 29.52 | |
| 43 | Rt. | Med | 8.418 | Med | 9.29 | post. | 33.37 | |
| | Lt. | Med | 7.19 | Med | 8.153 | post | 32.33 | |
| 44 | rt. | Med | 6.919 | Med | 7.599 | post. | 22.95 | |
| | Lt. | Med | 4.676 | Med | 5.582 | post | 32 | |
| 45 | Rt. | Med | 8.665 | Med | 8.267 | post. | 26.51 | |
| | Lt. | Med | 6.749 | Med | 7.646 | post | 23.38 | |
| 46 | Rt. | Lat | | Med | 6.494 | post. | 23.94 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 7.576 | post | 24.99 | |
| 47 | Rt. | Med | 9.998 | Med | 9.379 | post. | 26.44 | |
| | Lt. | Lat | | Lat | | post | 28.49 | |
| 48 | Rt. | Med | 7.791 | Med | 6.787 | post. | 25.31 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 7.451 | post | 30.65 | |
| 49 | Rt. | Med | 10.853 | Med | 10.598 | post. | 21.95 | |
| | Lt. | Med | 9.446 | Med | 10.063 | post | 23.13 | |
| 50 | Rt. | Med | 8.516 | Med | 7.988 | post. | 27.27 | |
| | Lt. | Lat | | Med | 8.08 | post | 30.85 | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

| | | |
|---------------------|---|----------------|
| ชื่อ-สกุล | นางสาวพิมพ์พิมล | แดงอินทวัฒน์ |
| วัน เดือน ปีเกิด | 7 สิงหาคม 2529 | |
| ที่อยู่ตามภูมิลำเนา | 453 ซอยอ่อนนุช 70/1 แยก 2 แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร | |
| หมายเลขโทรศัพท์ | 08-6786-7883 | |
| ประวัติการศึกษา | วุฒิการศึกษา | สำเร็จการศึกษา |
| | สถาบันการศึกษา | พ.ศ.2552 |
| | คณะสหเวชศาสตร์ | |
| | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | |
| | วิทยาศาสตร์บัณฑิต | |
| | (กายภาพบำบัด) | |
| | เกียรตินิยมอันดับสอง | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย