

ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์สำหรับระบุเส้นทางของหลอดเลือดบริเวณขมับ เพื่อหลีกเลี่ยง  
ภาวะแทรกซ้อนจากการแก้ไขภาวะขมับตอบด้วยการฉีดสารเติมเต็ม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า  
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE ANATOMICAL LANDMARKS FOR LOCATING THE COURSE OF THE TEMPORAL  
VESSELS TO EVADE THE COMPLICATIONS FOLLOWING TEMPORAL AUGMENTATION



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Medical Sciences

Common Course

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์สำหรับระบุเส้นทางของหลอดเลือดบริเวณขมับ เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนจากการแก้ไขภาวะขมับต่อการฉีดยาเพิ่มเติม
โดย	นายวรภัทร สวัสดิ์วงศ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ นายแพทย์ธันวา ตันสลิติย์

---

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

----- คณะบดีคณะแพทยศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

----- ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงวิไล ชินธเนศ)

----- อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ธันวา ตันสลิติย์)

----- กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์สิทธิพร แอภทอง)

----- กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์กฤษฎา โกวิทวิบูล)

----- กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ชวนไชยะกุล)

วรภัทร สวัสดิ์วงศ์ : ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์สำหรับระบุเส้นทางของหลอดเลือดบริเวณขมับ เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนจากการแก้ไขภาวะขมับตอบด้วยการฉีดยาเสริมเติม. ( THE ANATOMICAL LANDMARKS FOR LOCATING THE COURSE OF THE TEMPORAL VESSELS TO EVADE THE COMPLICATIONS FOLLOWING TEMPORAL AUGMENTATION) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. นพ.ธันวา ตันสถิตย์

ภาวะขมับตอบ คือภาวะที่เนื้อเยื่อบริเวณขมับสูญเสียปริมาตร ทำให้พื้นผิวบริเวณขมับซุบ เว้าลึกเข้าไป วิธีแก้ไขภาวะขมับตอบที่ได้รับความนิยมที่สุดคือการฉีดยาเสริมเติม อย่างไรก็ตามตลอดเวลาหลายปีที่ผ่านมา มีรายงานเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง เช่น ภาวะตาบอด หรือภาวะ non-thrombotic pulmonary embolism ในคนไข้หลังจากได้รับการฉีดยาเสริมเติมเข้าสู่หลอดเลือดบริเวณขมับโดยไม่ได้ตั้งใจ ดังนั้น ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดบริเวณขมับจึงมีความสำคัญอย่างมากในการหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดยาเสริมเติม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดำเนินการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือดแดง frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA) รวมถึงแขนงย่อยหลอดเลือดดำ middle temporal vein (MTV) และหลอดเลือดแดง deep temporal artery (DTA) โดยใช้การ dissection การวัดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และการวัดความลึกด้วยการถ่ายภาพ 3 มิติ จากการศึกษาในร่างผู้บริจาคร่างกายจำนวน 60 ข้าง (เพศชาย 38 ข้าง และเพศหญิง 22 ข้าง) โดยกำหนดเส้นสมมติที่ลากจากหางตาไปยังจุดเกาะด้านบนของ helix (เส้นสมมติ Lc-H) เพื่อใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการวัดค่าต่าง ๆ พบว่าบริเวณ 2.5-3.0 ซม.เหนือส่วนหน้าของเส้นสมมติ Lc-H เป็นบริเวณที่อาจเกิดอันตรายต่อหลอดเลือด FbrSTA และบริเวณ 0.5-1.0 ซม.เหนือส่วนหน้าของเส้นสมมติ Lc-H เป็นบริเวณที่อาจเกิดอันตรายต่อหลอดเลือด MTV นอกจากนี้ในการฉีดยาเสริมเติมชั้นลึก ควรหลีกเลี่ยงบริเวณ 1.0 ซม. ด้านหลัง frontal process เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางของแขนงกลางของหลอดเลือด DTA ด้วย ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ทั้งหมดจากการศึกษานี้คาดว่าจะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ทำหัตถการการฉีดยาเสริมเติมบริเวณขมับในการตัดสินใจขณะทำหัตถการเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดยาเสริมเติม

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 6074080030 : MAJOR MEDICAL SCIENCES

KEYWORD:

Worapat Sawatwong : THE ANATOMICAL LANDMARKS FOR LOCATING THE COURSE OF THE TEMPORAL VESSELS TO EVADE THE COMPLICATIONS FOLLOWING TEMPORAL AUGMENTATION. Advisor: Prof. TANVAA TANSATIT, M.D., M.Sc.

Temporal hollowing is the volume loss in the temple. The most popular technique to correct the hollowed temple is soft tissue filler injection. However, some serious adverse event such as blindness and non-thrombotic pulmonary embolism can be occurred following the temporal augmentation associated with the intravascular injection. Therefore, the vascular anatomy in the temporal region is essential for avoiding the adverse event. The aim of this study is to examine the course, diameter and depth of frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA) including its branches, middle temporal vein (MTV) and deep temporal artery (DTA) using cadaveric dissection, Vernier caliper measurement and depth measurement by 3D scanning. 60 hemifaces were dissected (38 male and 22 female) and the anatomical parameters of these vessels were measured correlated to the reference line from the lateral canthus to the superior attachment of helix (Lc-H line). The filler injection shouldn't be performed above 2.5 – 3.0 cm superior to anterior part of Lc-H line to avoid the course of the FbrSTA. While the area at 0.5 – 1.0 cm superior to anterior part of Lc-H line should also be avoided because of the course of the MTV. For deep injection, the area at 1.0 cm posterior to the frontal process should be concerned due to the course of the middle branch of DTA. The anatomical results from this study were expected to be useful databases which could help the injectors for evading the complications.

Field of Study: Medical Sciences

Student's Signature .....

Academic Year: 2018

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศาสตราจารย์ นายแพทย์ธันวา ตันสถิตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำ และการให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้าน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิง วิไล ชินธเนศ ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ สิทธิพร แอกทอง อาจารย์ นายแพทย์ กฤษฏา โกวิทวิบูล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวดี ชวนไชยะกุล สำหรับคำแนะนำ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (พสวท.) สำหรับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษา และสนับสนุนทุนการทำวิจัย

ขอขอบคุณคณาจารย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ช่วยให้การศึกษาระดับความสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณบุคลากร ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคุณอภิญา บุตรลี สำหรับการอำนวยความสะดวก และให้ช่วยในการดำเนินการต่าง ๆ เป็นไปได้ อย่างราบรื่น

ขอขอบคุณ ดร. เบญจिता จิตอารี นายธีรวัสส์ พุ่มอยู่ และนางสาวเฉลิมขวัญ รุ่งสว่าง สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ใหญ่ทุกท่านที่บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษา เป็นวิทยาทาน และการเสียสละที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์การแพทย์

ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่สนับสนุนการศึกษา ให้คำปรึกษาในด้านต่าง ๆ และคอยให้กำลังใจเมื่อเผชิญอุปสรรค จนสามารถสำเร็จการศึกษา

วรภัทร สวัสดิ์วงศ์

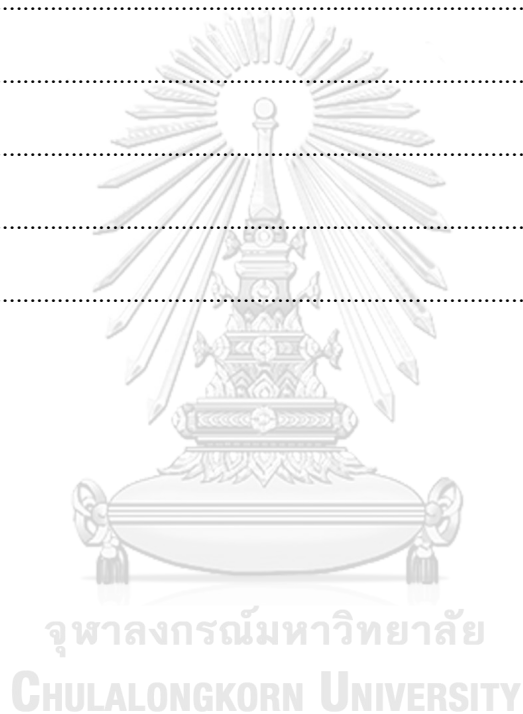
## สารบัญ

	หน้า
.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
.....ง	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ฉ	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....ฎ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ..... 1	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)..... 1	1
คำถามของการวิจัย (Research question)..... 2	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objectives)..... 3	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)..... 4	4
คำสำคัญ (Keywords)..... 4	4
รูปแบบการวิจัย (Research design)..... 4	4
ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expect benefits and application)..... 5	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6	6
ภาวะขมับตอ (temporal hollowing)..... 6	6
สารเติมเต็ม และกลไกของสารเติมเต็ม (filler and mechanism)..... 7	7
เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอ (filler injection technique for ..... 8	8
ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็ม (complications from filler injection)..... 12	12

กายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดบริเวณขมับ (anatomy of vessels in temporal area).....	15
กายวิภาคศาสตร์ของชั้นเนื้อเยื่อบริเวณขมับ (tissue layers of temporal region) (รูปที่ 12)..	22
กล้องถ่ายภาพ 3 มิติ (3D scanner) (รูปที่ 13).....	29
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย</b> .....	<b>31</b>
กลุ่มประชากรที่ศึกษา (Target population and Sample population) .....	31
การเลือกกลุ่มประชากร (Sample size determination) .....	31
เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools) .....	32
ขั้นตอนการวิจัย (Methods) .....	32
การปกป้องข้อมูลความลับของร่างผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาและวิจัย.....	44
การรวบรวมข้อมูล (Data collection).....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) .....	50
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b> .....	<b>51</b>
ผลการศึกษา .....	51
Frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA).....	53
Upper descending branch of FbrSTA .....	59
Lower descending branch of FbrSTA .....	63
Zygomatico-orbital artery (ZOA).....	69
Middle temporal vein (MTV).....	74
Superficial temporal fat pad (STFP).....	79
Deep temporal artery (DTA) .....	81
<b>บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา สรุปผลการศึกษา</b> .....	<b>91</b>
อภิปรายผลการศึกษา .....	91
Frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA).....	91
Upper descending branch of FbrSTA .....	95



Lower descending branch of FbrSTA .....	96
Zygomatico-orbital artery (ZOA).....	97
Middle temporal vein .....	99
Superficial temporal fat pad (STFP).....	101
Deep temporal artery .....	102
เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือดบริเวณขมับ .....	105
สรุปผลการศึกษา .....	107
บรรณานุกรม .....	110
ภาคผนวก .....	115
บรรณานุกรม .....	126
ประวัติผู้เขียน .....	128



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H.....	51
ตารางที่ 2 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H ของเพศชายและเพศหญิง.....	52
ตารางที่ 3 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H ข้างซ้ายและข้างขวา .....	53
ตารางที่ 4 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA.....	54
ตารางที่ 5 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง.....	56
ตารางที่ 6 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา .....	58
ตารางที่ 7 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA.....	60
ตารางที่ 8 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง .....	61
ตารางที่ 9 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา.....	63
ตารางที่ 10 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA .....	64
ตารางที่ 11 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง .....	66
ตารางที่ 12 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา .....	68
ตารางที่ 13 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA.....	69
ตารางที่ 14 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA ของเพศชายและเพศหญิง .....	71
ตารางที่ 15 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA ข้างซ้ายและข้างขวา.....	73
ตารางที่ 16 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV .....	74
ตารางที่ 17 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV ของเพศชายและเพศหญิง .....	76
ตารางที่ 18 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV ข้างซ้ายและข้างขวา.....	78

ตารางที่ 19	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H.....	79
ตารางที่ 20	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H ของเพศชายและเพศหญิง.....	80
ตารางที่ 21	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H ข้างซ้ายและข้างขวา.....	81
ตารางที่ 22	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa.....	82
ตารางที่ 23	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa ของเพศชายและเพศหญิง.....	83
ตารางที่ 24	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa ข้างซ้ายและข้างขวา .....	84
ตารางที่ 25	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm .....	85
ตารางที่ 26	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm ของเพศชายและเพศหญิง .....	86
ตารางที่ 27	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm ข้างซ้ายและข้างขวา.....	87
ตารางที่ 28	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp.....	87
ตารางที่ 29	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp ของเพศชายและเพศหญิง.....	89
ตารางที่ 30	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp ข้างซ้ายและข้างขวา .....	90

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 ตัวอย่างภาวะขมับตอ <sup>2</sup> .....	6
รูปที่ 2 เทคนิคการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับของ Lambros (2011).....	8
รูปที่ 3 เทคนิคการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับของ Moradi และคณะ (2011) <sup>4</sup> .....	9
รูปที่ 4 เทคนิคการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับของ Breithaupt และคณะ (2015) <sup>1</sup> .....	10
รูปที่ 5 จุดฉีดสำหรับการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับ.....	11
รูปที่ 6 เทคนิคการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับของ Sykes และคณะ (2015) <sup>13</sup> .....	12
รูปที่ 7 หลอดเลือดแดง superficial temporal ทางด้านซ้ายของใบหน้า.....	15
รูปที่ 8 หลอดเลือดแดง zygomatico-orbital (ZOA) (ลูกศรสีแดง) ทางซีกซ้ายของใบหน้า.....	18
รูปที่ 9 หลอดเลือดดำ middle temporal.....	20
รูปที่ 10 หลอดเลือดแดง deep temporal.....	22
รูปที่ 11 ภาพใบหน้าแสดงตำแหน่งของ ligaments และ fat compartments ในชั้น subcutaneous.....	23
รูปที่ 12 ชั้นเนื้อเยื่อบริเวณขมับ .....	26
รูปที่ 13 กล้องถ่ายภาพ 3 มิติ Morpheus 3D <sup>®</sup> scanner .....	29
รูปที่ 14 การถ่ายภาพ 3 มิติด้วย Morpheus 3D <sup>®</sup> scanner.....	33
รูปที่ 15 เส้นสมมติ Lc-H ที่ลากจากหางตาไปยัง superior attachment ของ helix.....	33
รูปที่ 16 การกำหนดตำแหน่งของจุด H0 .....	34
รูปที่ 17 การกำหนดตำแหน่งของจุด H1 H2 และ H3.....	34
รูปที่ 18 การสร้างเส้นสมมติที่ใช้เป็นแกน x.....	35
รูปที่ 19 การกรีดเปิดชั้นผิวหนังและ subcutaneous.....	35
รูปที่ 20 การวัดเส้นทางของหลอดเลือด FbrSTA .....	36

รูปที่ 21 การวัดเส้นทางของแขนง lower descending จากหลอดเลือด FbrSTA.....	37
รูปที่ 22 การวัดจุดแตกแขนง และจุดทอดข้าม temporal line ของแขนง upper descending จากหลอดเลือด FbrSTA โดยใช้แกน x และแกน y ในการอ้างอิงตำแหน่ง.....	37
รูปที่ 23 การวัดเส้นทางของแขนงจากหลอดเลือด ZOA.....	38
รูปที่ 24 การกรีดเปิดชั้น SMAS บริเวณขมับ.....	38
รูปที่ 25 การกรีดเปิดชั้น superficial ของ deep temporal fascia (sDTF).....	39
รูปที่ 26 การวัดตำแหน่งขอบด้านบนของ superficial temporal fat pad.....	39
รูปที่ 27 การเลาะ superficial temporal fat pad.....	40
รูปที่ 28 การวัดเส้นทางของแขนงจากหลอดเลือด MTV.....	40
รูปที่ 29 การวัดตำแหน่งที่หลอดเลือด MTV พ้นขอบบนของ zygomatic arch.....	41
รูปที่ 30 การกรีดเปิดชั้น deep ของ deep temporal fascia (dDTF).....	41
รูปที่ 31 การเลาะกล้ามเนื้อ temporalis.....	42
รูปที่ 32 การวัดตำแหน่งของหลอดเลือดแดง deep temporal (DTA).....	42
รูปที่ 33 การวัดตำแหน่งที่หลอดเลือด DTA พ้นขอบบนของ zygomatic arch.....	43
รูปที่ 34 การวัดความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic.....	43
รูปที่ 35 การวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H.....	51
รูปที่ 36 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA.....	54
รูปที่ 37 ภาพบริเวณขมับด้านขวาของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA.....	60
รูปที่ 38 ภาพบริเวณขมับด้านขวาของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด lower descending branch of FbrSTA.....	65
รูปที่ 39 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA.....	70

รูปที่ 40 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV .....	75
รูปที่ 41 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดขอบเขตด้านบนของ STFP.....	79
รูปที่ 42 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm .....	85
รูปที่ 43 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp.....	88
รูปที่ 44 บริเวณที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือด FbrSTA ในการฉีดยาเติมเต็ม.....	92
รูปที่ 45 บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ในการฉีดยา สารเติมเต็ม .....	96
รูปที่ 46 บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด MTV ในการฉีดยาเติมเต็ม.....	100
รูปที่ 47 บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด DTA ในการฉีดยาเติมเต็ม .....	104





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## บทที่ 1 บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

ภาวะขมับตอ (temporal hollowing) คือภาวะที่พื้นผิวบริเวณขมับดูยุบลึกเข้าไป จนมองเห็นรูปร่างของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ zygomatic arch ชัดเจน ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ภาวะสูงอายุ ทำให้ไขมันบริเวณขมับบางลง หรือการฝ่อตัวของกล้ามเนื้อ temporalis เป็นต้น<sup>1-4</sup> โดยภาวะขมับตอจะทำให้เกิดความไม่มั่นใจในบุคลิกภาพ ซึ่งหนึ่งในวิธีแก้ไขภาวะขมับตอคือการฉีดสารเติมเต็มเพื่อเติมปริมาตรบริเวณขมับ

สารเติมเต็ม (fillers) คือสารที่สามารถนำมาฉีดเข้าสู่ร่างกายเพื่อเติมเต็มปริมาตรให้กับบริเวณที่ฉีด หลายปีที่ผ่านมา สารเติมเต็มถูกนำมาใช้แก้ไขใบหน้าในวงการศัลยกรรมอย่างแพร่หลาย ด้วยการฉีดเข้าสู่ชั้นต่าง ๆ ของผิวหนัง เพื่อเติมเต็มปริมาตร ยกกระชับ และลดรอยเหี่ยวย่นบนใบหน้า ซึ่งสามารถฉีดเข้าสู่หลายบริเวณของใบหน้า เช่น บริเวณหน้าผาก บริเวณคาง ร่อง nasolabial ร่อง tear trough และหนึ่งในนั้นคือการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอ ตลอดเวลาที่ผ่านมามีการศึกษาข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณขมับเพื่อแนะนำเทคนิคในการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับอย่างปลอดภัย ดังนั้นการฉีดสารเติมเต็มเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอจึงทำกันอย่างแพร่หลาย และให้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ

อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับยังปรากฏขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงส่วนใหญ่เกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด ในปี 2014 มีรายงานการเกิดภาวะ non-thrombotic pulmonary embolism จากการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับจำนวน 3 ราย และหนึ่งในนั้นเสียชีวิตในเวลาต่อมา ซึ่งคาดว่าเกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดดำ middle temporal<sup>5</sup> ต่อมาในปี 2015 มีการรวบรวมเหตุการณ์การเกิดภาวะตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับจำนวน 5 เหตุการณ์ ซึ่งคาดว่าเกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal แล้วสารเติมเต็มไหลย้อนเข้าไปอุดตันหลอดเลือดแดง central retinal ทางแขนงของหลอดเลือดแดง ophthalmic<sup>6</sup> และล่าสุดในปี 2018 มีการรายงานถึงอุบัติการณ์การเกิดภาวะตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่บริเวณขมับ ซึ่งคาดว่าเกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal เช่นเดียวกัน<sup>7</sup>



แม้ว่าตลอดเวลาที่ผ่านมาจะมีการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดบริเวณขมับ แต่การฉีดสารเติมเต็มบริเวณนี้ก็ยังคงเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจส่งผลร้ายแรงที่สุดถึงขั้นเสียชีวิตได้ ซึ่งข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ ได้แก่ ตำแหน่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือดต่าง ๆ บริเวณขมับ จะช่วยให้ผู้ทำหัตถการการฉีดสารเติมเต็มสามารถหลีกเลี่ยงการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด และลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตำแหน่งของแขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal หลอดเลือดแดง zygomatico-orbital หลอดเลือดดำ middle temporal และหลอดเลือดแดง deep temporal โดยใช้ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ ตลอดจนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึกจากผิวหนัง

#### คำถามของการวิจัย (Research question)

##### คำถามหลัก (Primary research question)

1. หลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA และหลอดเลือด MTV อยู่ห่างจากแกนอ้างอิง Lc-H เป็นระยะทางเท่าไร

##### คำถามรอง (Secondary research question)

2. หลอดเลือด DTA อยู่ห่างจากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ jugale เป็นระยะทางเท่าไร

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA มีขนาดเท่าไร

4. ขอบเขตด้านบนของ superficial temporal fat pad อยู่ห่างจากแกนอ้างอิง Lc-H เป็นระยะทางเท่าไร

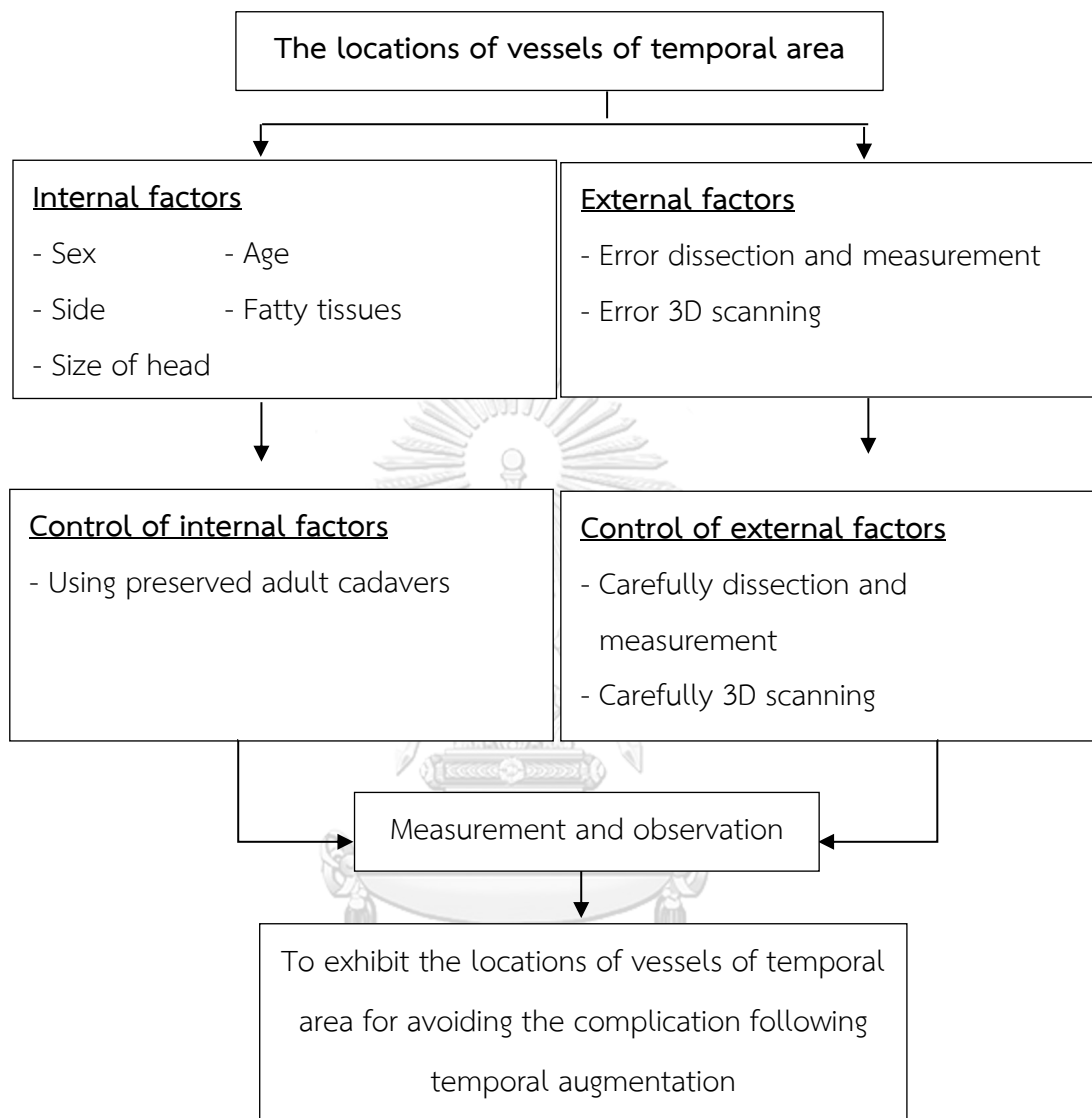
5. หลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA มีความลึกจากผิวหนังเท่าไร

6. ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ข้างต้นมีความแตกต่างระหว่างเพศและระหว่างข้างหรือไม่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objectives)

1. เพื่อศึกษาระยะทางของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA และหลอดเลือด MTV จากแกนอ้างอิง Lc-H
2. เพื่อศึกษาระยะทางของหลอดเลือด DTA จากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ jugale
3. เพื่อศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA
4. เพื่อศึกษาขอบเขตด้านบนของ superficial temporal fat pad จากแกนอ้างอิง Lc-H
5. เพื่อศึกษาความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA
6. เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศและระหว่างข้างของข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ข้างต้น

### กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



### คำสำคัญ (Keywords)

Temporal augmentation, filler complication, frontal branch of superficial temporal artery, middle temporal vein, deep temporal artery

### รูปแบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research)

### ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expect benefits and application)

งานวิจัยนี้นำเสนอตำแหน่งของ frontal branch ของ หลอดเลือดแดง superficial temporal, zygomatico-orbital, deep temporal และหลอดเลือดดำ middle temporal โดยใช้เส้นสมมติ Lc-H ในการอ้างอิงตำแหน่งของโครงสร้างดังกล่าว นอกจากนี้ยังวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือดดังกล่าวอีกด้วย ข้อมูลทั้งหมดจากงานวิจัยนี้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายจากการฉีดสารเติมเต็ม ในขณะที่เดียวกันสามารถนำเสนอบริเวณที่ปลอดภัยสำหรับการฉีดสารเติมเต็ม เพื่อแก้ไขภาวะขมับตอบ เพื่อให้การฉีดสารเติมเต็มนำมาซึ่งผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจและหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด เช่น ภาวะตาบอด (blindness) หรือภาวะ non-thrombotic pulmonary embolism นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจระหว่างการทำหัตถการบริเวณขมับรวมถึงการทำศัลยกรรมเสริมสร้าง และตกแต่งขมับ (plastic and reconstructive surgery) และการทำหัตถการเนื้อเยื่อปะปลูกบริเวณขมับ (flap surgery) ซึ่งการทำหัตถการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ความแม่นยำเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนเช่นกัน

## บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ภาวะขมับตอ (temporal hollowing)

ภาวะขมับตอ คือภาวะที่พื้นผิวบริเวณขมับสูญเสียปริมาตรของเนื้อเยื่อ (loss of temporal soft tissue volume) ไป ทำให้ขมับดูซบเซา ลึกลงเข้าไป สามารถมองเห็น zygomatic arch และ temporal line ได้ชัดเจนมากขึ้น (รูปที่ 1) ทำให้ผู้มีภาวะขมับตอขาดความมั่นใจในบุคลิกภาพ ซึ่งสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากการฟื้นฟูของเนื้อเยื่อบริเวณขมับที่ไม่สมบูรณ์ภายหลังทำการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องกับบริเวณขมับ (postoperative temporal hollowing) ทำให้บริเวณขมับยุบลงไปด้านที่ทำการผ่าตัด กรณีนี้มักทำการแก้ไขด้วย surgical alloplast, calcium hydroxyapatite หรือการปลูกถ่ายไขมันจากบริเวณอื่น<sup>4,8</sup> ส่วนกรณีที่เกิดจากอายุที่มากขึ้น ทำให้ชั้นผิวหนังบางลง ชั้น subcutaneous บางลง กล้ามเนื้อ temporalis หรือชั้น temporal fat pad ฝ่อลง (atrophy) หรืออาจเกิดจากความเสียหายของโครงสร้างเส้นประสาท zygomaticotemporal ซึ่งควบคุมการสะสมไขมันในชั้น superficial temporal fat pad ทำให้ไขมันชั้นนี้น้อยลงและเกิดภาวะขมับตอได้เช่นกัน<sup>3</sup> หนึ่งในวิธีการแก้ไขภาวะขมับตอ คือการฉีดสารเติมเต็ม<sup>1-4</sup>



รูปที่ 1 ตัวอย่างภาวะขมับตอ<sup>2</sup>

## สารเติมเต็ม และกลไกของสารเติมเต็ม (filler and mechanism)

หลายปีที่ผ่านมา สารเติมเต็ม (filler) ถูกนำมาใช้ในการฉีดเติมปริมาตรให้กับส่วนของใบหน้าที่ต้องการลดริ้วรอย เติมรอยเว้า ลดรอยเหี่ยวย่น เพื่อประโยชน์ด้านการศัลยกรรมความงามอย่างแพร่หลาย สารเติมเต็มสามารถฉีดได้หลายบริเวณ เช่น ฉีดบริเวณหน้าผากเพื่อเติมเต็มรอยเว้าของหน้าผาก (frontal depression) ฉีดบริเวณร่อง nasolabial fold เพื่อลดรอยย่นของร่องนี้ ฉีดริมฝีปากเพื่อให้ริมฝีปากดูอวบอิ่ม มีปริมาตร หรือแม้กระทั่งฉีดบริเวณขมับเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอ

Burgess (2006) ได้แบ่งชนิดสารเติมเต็มออกตามชนิดของวัสดุได้แก่ เนื้อเยื่อของคนใช้เอง (autologous material) เช่น ไขมัน fibroblast, วัสดุติบจากร่างผู้บริจาคร่างกาย (cadaver-derived material), คอลลาเจน (collagen), hyaluronic acid (HA) และ สารปลูกถ่ายสังเคราะห์ หรือกึ่งสังเคราะห์ (synthetic หรือ pseudo-synthetic implant) และนอกจากนั้นยังสามารถแบ่งออกได้ตามระยะเวลาที่สารเติมเต็มสามารถคงสภาพอยู่ในร่างกายได้เป็น 3 ประเภทเช่นเดียวกับการศึกษาของ Marinelli และคณะ (2016) ได้แก่

1. สารเติมเต็มชั่วคราว (temporary filler) มีผลอยู่ในเนื้อเยื่อได้นาน 6-18 เดือน หลังจากนั้นต้องทำการฉีดใหม่ เนื่องจากสารเติมเต็มชั่วคราวจะถูกย่อยสลายโดยกระบวนการของร่างกาย ตัวอย่างสารเติมเต็มชั่วคราว เช่น poly-L-lactic acid ซึ่งเป็นสารเติมเต็มที่สามารถกระตุ้นให้เนื้อเยื่อสร้างคอลลาเจนได้เพิ่มมากขึ้น HA ซึ่งเป็นสารเติมเต็มที่เป็นที่นิยมมาก เนื่องจากมีคุณสมบัติเข้ากับเนื้อเยื่อของร่างกายได้ดีมาก ไม่มีการต่อต้านจากร่างกาย ถูกย่อยสลายได้เองโดยร่างกาย และยังมีเอนไซม์ hyaluronidase ที่สามารถใช้ฉีดเพื่อย่อย HA ในกรณีที่ต้องการแก้ไข หรือกรณีที่เกิดภาวะแทรกซ้อน

2. สารเติมเต็มกึ่งถาวร (semi-permanent filler) เช่น calcium hydroxylapatite

3. สารเติมเต็มถาวร (permanent filler) เป็นสารเติมเต็มที่ไม่สามารถถูกย่อยสลายได้โดยกระบวนการของร่างกาย จึงคงผลลัพธ์ได้นานมากกว่า 2 ปี และดำรงสภาพเหมือนเป็นสิ่งแปลกปลอมสำหรับร่างกาย เนื่องจากไม่มีคุณสมบัติเข้ากับเนื้อเยื่อของร่างกายได้ จึงอาจเกิดภาวะ chronic granulomatous reaction ซึ่งเกิดจากการต่อต้านของร่างกาย ตัวอย่างเช่น silicone oil หรือ พาราฟิน<sup>9-11</sup>

กลไกการทำงานของสารเติมเต็ม คือสารเติมเต็มจะถูกฉีดเข้าสู่เนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง เพื่อเติมเต็มช่องว่างภายในเนื้อเยื่อ เพิ่มปริมาตรของเนื้อเยื่อบริเวณที่ฉีด หรือกระตุ้นให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นมีการสร้างคอลลาเจนมากขึ้น<sup>9</sup>

การเลือกใช้สารเติมเต็มประเภทต่าง ๆ ผู้ใช้ต้องเลือกระหว่างสารเติมเต็มชั่วคราว ที่ให้ผลเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้ต้องฉีดซ้ำบ่อย กับสารเติมเต็มถาวร ที่ให้ผลลัพธ์ที่ยาวนานกว่า แต่มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายและแก้ไขได้ยาก อย่างไรก็ตาม Marinelli และคณะ (2016) เชื่อว่าการใช้สารเติมเต็มชั่วคราวเป็นทางเลือกที่ดีกว่าเนื่องจากปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายมากกว่า และสามารถแก้ไขได้ง่ายกว่า<sup>11</sup>

### เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอบ (filler injection technique for temporal augmentation)

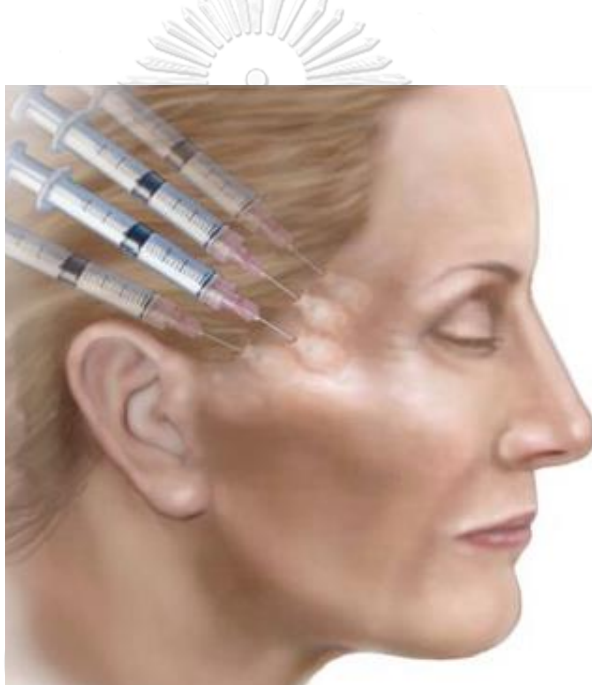
Lambros (2011) ได้เสนอเทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับด้วยการเจือจาง HA ด้วย 1% Lidocaine และ น้ำเกลือความเข้มข้นเท่ากับร่างกาย (normal saline) ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 ต่อ 3 (HA ต่อ lidocaine ต่อ normal saline) ผู้วิจัยฉีดสารเติมเต็มโดยใช้ needle หรือ cannula ขนาด 22 G ยาว 1.5 นิ้ว ใ้จุดฉีดซึ่งอยู่ใต้ต่อ temporal line (รูปที่ 2) ฉีดสารเติมเต็มในชั้น subcutaneous ก่อนถึงชั้น superficial temporal fascia ข้างละประมาณ 2 มล. ซึ่งการเจือจางสารเติมเต็มเช่นนี้ ภายหลังร่างกายดูดซึมน้ำเกลือออกไปจากบริเวณที่ฉีด จะทำให้เหลือเพียง HA ที่กระจายตัวอย่างเรียบเนียนเสมอกันมากกว่าการฉีดสารเติมเต็มโดยไม่เจือจาง อาการแทรกซ้อนที่พบมีเพียงอาการฟกช้ำเล็กน้อย ซึ่งแก้ไขได้ด้วยการเติม epinephrine ลงในสารเติมเต็ม<sup>12</sup>



รูปที่ 2 เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับของ Lambros (2011)

ลูกศรสีขาว คือแนวการฉีด<sup>12</sup>

Moradi และคณะ (2011) ได้ทำการศึกษาการฉีดสารเติมเต็มแบบ small gel particle HA (SPG-HA) เพื่อแก้ไขภาวะขมับตอบ ฉีดโดยใช้ needle ขนาด 30 G ใช้จุดฉีดใกล้กับแนว Hairline (รูปที่ 3) และฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่ชั้น subcutaneous ด้วยเทคนิคการฉีดขณะที่แทงเข็มเข้า (anterograde technique) เทคนิคการฉีดขณะที่ดึงเข็มออก (retrograde technique) หรือ การฉีดขณะปลายเข็มอยู่ที่เดิม (depot technique) ฉีดสารเติมเต็มเพียง 0.05-0.1 มล.ในแต่ละจุดเพื่อไม่ให้เกิดเป็นก้อนแข็ง ซึ่ง SPG-HA จะมีแรงยึดเหนี่ยวของเนื้อสารเติมเต็มสูง ทำให้เติมเต็ม และค้ำจุนเนื้อเยื่อได้ดี ด้วยเทคนิคนี้ อาสาสมัครเกิดภาวะแทรกซ้อนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เช่น อาการกดเจ็บ และรอยฟกช้ำ ไม่มีรายงานภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตราย<sup>4</sup>



รูปที่ 3 เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับของ Moradi และคณะ (2011)<sup>4</sup>

Breithaupt และคณะ (2015) ทำการศึกษากายวิภาคศาสตร์บริเวณขมับ และวิเคราะห์เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มที่ปลอดภัยไว้ดังนี้ (รูปที่ 4)

ใช้ needle หรือ cannula ขนาด 27 G หรือ 30½ G ฉีด HA ลงสู่ชั้นบนผิว periosteum ผู้วิจัยแนะนำให้คลำหาจังหวะชีพจรจากหลอดเลือดแดง superficial temporal แล้วเขียนตำแหน่งไว้เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดเข้าสู่หลอดเลือด จากนั้นกำหนดขอบเขตโดยจุดฉีดจะอยู่ inferior และ lateral ต่อ temporal line อยู่เหนือขอบบนของ zygomatic arch 1.5 เซนติเมตร หรือประมาณ 1 ความกว้างของนิ้วมือ เพื่อหลีกเลี่ยงหลอดเลือดดำ middle temporal อีกทั้งจุดฉีดควรอยู่ anterior ต่อ



hairline เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในการเติมเต็มขมับที่ดี ผู้วิจัยแนะนำให้ฉีดสารเติมเต็มประมาณ 0.5 – 1 มล. ต่อขมับแต่ละข้าง และหลังจากแทงเข็มเข้าสู่บริเวณที่จะฉีดสารเติมเต็มแล้ว ควรทำการทดลองดึงกระบอกสูบในหลอดฉีดสารเติมเต็มกลับ (aspiration) ก่อน เพื่อตรวจสอบว่าปลายเข็มไม่ได้แทงเข้าสู่หลอดเลือด ถ้าทำการ aspiration แล้วมีเลือดไหลเข้ามาในหลอดเข็มฉีดสารเติมเต็มแปลว่ามีโอกาสที่ปลายเข็มจะแทงถูกหลอดเลือด ผู้วิจัยแนะนำให้ถอนปลายเข็มออกและไม่ควรทำการฉีดต่อ

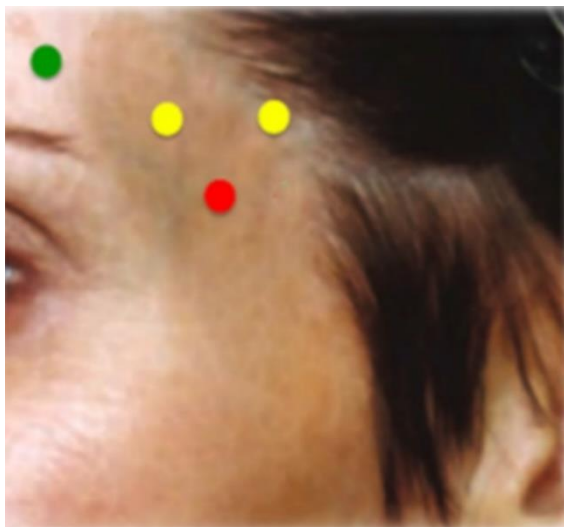
นอกจากนั้น ยังสามารถฉีดสารเติมเต็มแบบกระจายเข็มเป็นรูปพัด (fanning retrograde injection technique) เข้าสู่ชั้น subcutaneous โดยใช้ cannula ขนาด 27 G ใช้จุดฉีดบริเวณ 1.5 เซนติเมตร เหนือ zygomatic arch และอยู่หน้าต่อแนว hairline<sup>1</sup>



รูปที่ 4 เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับของ Breithaupt และคณะ (2015)<sup>1</sup>

Juhasz และ Marmur (2015) ได้ศึกษาเทคนิคการฉีดสารเติมเต็มเพื่อแก้ไขภาวะขมับตอ และอาการแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น ผู้วิจัยแนะนำเทคนิคการฉีดโดยใช้วิธีการเจือจางสารเติมเต็มคล้ายกับ Lambros และคณะ (2011)<sup>12</sup> แต่ใช้เข็ม needle ขนาด 25 – 30 G ความยาว ½ - 1 นิ้ว ฉีดสารเติมเต็มลงบนชั้นเยื่อหุ้มกระดูก (periosteum) โดยใช้จุดฉีดทั้งหมด 3 จุดด้วยกัน (รูปที่ 5) จุดแรกคือบริเวณที่ขมับดูยุบลงไปมากที่สุดของคนไข้ หรือประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร อยู่ lateral ต่อหางตา (lateral canthus) จุดที่สองคือบริเวณ superior หรือ posterior จากจุดแรก จุดสุดท้ายคือบริเวณ lateral ต่อหน้าผาก โดยจุดนี้ต้องระวังหลอดเลือดเป็นพิเศษ การฉีดสามจุดนี้จะทำให้

สามารถเติมเต็มขมับได้อย่างเรียบเนียน และช่วยยกหางคิ้วได้เล็กน้อย เรียกเทคนิคนี้ว่า three-injection approach technique<sup>2</sup>



รูปที่ 5 จุดฉีดสำหรับการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ

จุดสีแดง คือ จุดฉีดที่หนึ่ง; จุดสีเหลือง คือ จุดฉีดที่สอง; จุดสีเขียว คือ จุดฉีดที่สาม (ดัดแปลงจาก Juhasz และ Marmur (2015))<sup>2</sup>

Sykes และคณะ (2015) ได้ทำการศึกษาตำแหน่งในการฉีดสารเติมเต็มบริเวณใบหน้าส่วนบนรวมถึงขมับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดและมีความเสี่ยงต่ออาการแทรกซ้อนน้อยที่สุดได้นำเสนอว่าการฉีดสารเติมเต็มเพื่อยกกระชับบริเวณขมับ (รูปที่ 6) สามารถทำได้อย่างปลอดภัยใน 3 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้น subcutaneous ซึ่งทำให้สารเติมเต็มที่ฉีดลงไปวางตัวอยู่ตื้นกว่า superficial temporal fascia 2) ชั้น loose areolar plane ที่อยู่ระหว่าง superficial temporal fascia และ deep temporal fascia ทั้งสองชั้นข้างต้นเหมาะกับการฉีดสารเติมเต็มประเภท HA 3) ชั้นกล้ามเนื้อ temporalis ซึ่งเหมาะสำหรับการฉีดสารเติมเต็มประเภท poly-L-lactic acid, calcium hydroxyapatite หรือ hyaluronic acid gels (HAGs)<sup>13</sup>



รูปที่ 6 เทคนิคการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับของ Sykes และคณะ (2015)<sup>13</sup>

### ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็ม (complications from filler injection)

แม้ว่าบริเวณขมับจะมีการศึกษาเทคนิคการฉีดสารเติมเต็มเพื่อผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจ และลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อน อย่างไรก็ตาม การศึกษาเทคนิคการฉีดสารเติมเต็มดังกล่าวยังมีจำนวนน้อย และยังมีรายงานภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับเกิดขึ้นเป็นจำนวนที่น่ากังวล

Funt และ Pavicic (2013) ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็ม พบว่าการฉีดสารเติมเต็มเพื่อยกกระชับผิวหนังสามารถทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนได้หลายประการ ได้แก่ อาการฟกช้ำ (bruising) ซึ่งสามารถพบได้บ่อยจากการฉีดสารเติมเต็มในชั้นใต้ผิวหนัง (subdermal) ที่ตื้นมาก โดยเฉพาะการฉีดแบบรูปใบพัด (fanning) ทำให้หลอดเลือดฝอยบริเวณชั้นผิวหนังแตกและมีเลือดออกภายในผิว ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยการผสม lidocaine และ epinephrine ในสารเติมเต็ม การฉีดปริมาณน้อย ๆ การฉีดช้า ๆ การลดจำนวนจุดฉีดบนผิวให้น้อยที่สุด และการใช้ cannula ส่วนการบรรเทาอาการสามารถทำได้โดยการประคบเย็นหรือการใช้วิตามินเคทาบริเวณที่เกิดอาการ

อาการบวมน้ำ (edema) เป็นอีกอาการแทรกซ้อนที่สามารถเกิดขึ้นได้ อาจเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาสั้น ๆ โดยไม่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน หรืออาจเกิดเป็นเวลาหลายสัปดาห์ เนื่องจากเป็นผลมาจากระบบภูมิคุ้มกัน

อาการผิวหนังเปลี่ยนสี (skin discoloration) เช่น เกิดผื่นแดง (erythema), hyperpigmentation และ dyspigmentation สามารถเกิดขึ้นได้หลังการฉีดสารเติมเต็ม ตลอดจนการติดเชื้อ (infection) ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยการควบคุมกระบวนการฉีดสารเติมเต็มให้มีความสะอาด ปลอดภัย และทำหัตถการอย่างระมัดระวัง

การฉีดสารเติมเต็มที่มากเกินไปยังอาจทำให้บวมหนาเป็นก้อน (nodule) ซึ่งสามารถแก้ไขได้ โดยการใช้ hyaluronidase ในกรณีที่สารเติมเต็มเป็น HA

ทั้งนี้อาการแทรกซ้อนที่สำคัญก็คือการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด (intravascular injection) ซึ่งผลที่ตามมาคือทำให้เกิดก้อนของสารเติมเต็มไหลอยู่ภายในหลอดเลือด และอาจทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือดได้ ในอดีตเคยมีการรายงานถึงการฉีดเติมไขมันที่ใบหน้าและทำให้เกิดอาการตาบอด หรือเกิดอัมพาตครึ่งซีก ซึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากการฉีดไขมันเข้าสู่หลอดเลือดแล้ว ไขมันไปอุดตันภายในหลอดเลือด central retinal artery หรือหลอดเลือดสมองตามลำดับ จากการไหลย้อนของเลือดในหลอดเลือด ดังนั้นอาการตาบอดเป็นอาการแทรกซ้อนที่เป็นผลเนื่องมาจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดต่าง ๆ ที่เป็นแขนงปลายของหลอดเลือดแดง ophthalmic เช่น หลอดเลือดแดง angular, zygomatico temporal, zygomatico facial, dorsal nasal, supratrochlear และ supraorbital โดยการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดเหล่านี้จะเพิ่มแรงดันในหลอดเลือดส่วนปลายทำให้ก้อนของสารเติมเต็มไหลย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของหลอดเลือด และเมื่อคลายแรงดันจากการฉีด ก้อนสารเติมเต็มก็จะไหลกลับมาส่วนปลายของหลอดเลือด ซึ่งอาจไหลไปอุดตันหลอดเลือดแดง central retinal และทำให้เลือดไม่สามารถไปเลี้ยงจอประสาทตาได้ทำให้เกิดอาการตาบอด นอกจากนี้การฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดยังสามารถทำให้เกิดภาวะเนื้อตายเฉพาะส่วนได้ (necrosis) เนื่องจากการอุดตันของสารเติมเต็มทำให้เลือดไม่สามารถไปหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณด้านปลายของหลอดเลือดได้ ดังนั้นการป้องกันการฉีดสารเติมเต็มเข้าไปอุดตันภายในหลอดเลือดจึงมีความจำเป็นอย่างมาก และสามารถทำได้โดยการฉีดสารเติมเต็มทีละน้อย ช้า ๆ การใช้ cannula ตลอดจนมีความเข้าใจในข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดบริเวณที่จะทำการฉีด<sup>14</sup>

Tangsirichaipong (2009) ได้รายงานเกี่ยวกับเหตุการณ์ตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่บริเวณขมับ ภายหลังคนไข้เพศหญิงอายุ 36 ปีได้รับการฉีดซิลิโคนเข้าสู่บริเวณขมับด้านขวาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่ามีการอุดตันของสารเติมเต็มในหลอดเลือดแดง central retinal หลังจากแพทย์ได้พยายามทำการช่วยเหลืออย่างเต็มที่ แต่ไม่สามารถฟื้นฟูอาการตาบอดได้ ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าเหตุการณ์นี้เกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal ซึ่งมี anastomosis กับหลอดเลือดแดง supraorbital แล้วสารเติมเต็มไหลย้อนไปตามหลอดเลือดแดง supraorbital ไปจนถึงหลอดเลือดแดง ophthalmic ก่อนที่จะอุดตันในหลอดเลือดแดง central retinal ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะตาบอด<sup>15</sup>

Jiang และคณะ (2014) ได้รายงานการเกิดภาวะแทรกซ้อนแบบภาวะสิ่งหลุดที่ไม่ใช่ลิ่มเลือดอุดตันในปอด (non-thrombotic pulmonary embolism) จากการฉีดไขมันบริเวณขมับในคนไข้จำนวน 3 ราย พบว่า จำนวน 2 ใน 3 ราย เกิดอาการเหงื่อออกฉับพลัน หายใจติดขัด และเร็วขึ้น ในขณะที่อีกหนึ่งรายเกิดภาวะไร้ความรู้สึก (anesthesia) และเสียชีวิตภายหลังได้รับการช่วยเหลืออย่างเต็มความสามารถแล้ว ศพได้ถูกชันสูตรในภายหลังและถูกยืนยันว่าสาเหตุการเสียชีวิตมาจากภาวะสิ่งหลุดที่ไม่ใช่ลิ่มเลือดอุดตันในปอด ซึ่งเกิดจากการฉีดไขมันเข้าสู่หลอดเลือดดำ middle temporal บริเวณขมับและก้อนไขมันได้ไหลไปตามกระแสเลือดก่อนไปอุดตันในหลอดเลือด pulmonary artery<sup>5</sup>

Belezny และคณะ (2015) ได้รวบรวมรายงานการเกิดอาการตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มจากทั่วโลก มี 5 เหตุการณ์ที่เกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่บริเวณขมับ ผู้วิจัยชี้ว่ามีหลอดเลือดที่มีโอกาสได้รับอันตรายจากการฉีด เช่น แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal ซึ่งมี anastomoses กับหลอดเลือดที่เป็นแขนงปลายของหลอดเลือดแดง ophthalmic และยังมีหลอดเลือดดำ middle temporal ที่มีขนาดใหญ่และมีโอกาสถูกฉีดเข้าสู่หลอดเลือดได้ง่าย ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ฉีดสารเติมเต็มลงในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูก (supraperiosteal layer) และเหนือ zygomatic arch ประมาณ 1 ความกว้างของนิ้วมือ เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดดำ middle temporal<sup>6</sup>

ล่าสุด Thanasarnakorn และคณะ (2018) ได้รวบรวมรายงานกรณีศึกษาเกี่ยวกับอาการตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มทั้งหมด 6 ราย หนึ่งในนั้นเป็นอาการตาบอดที่เกิดจากการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ โดยการฉีดสารเติมเต็มที่จุด A ไม่เกิดอาการผิดปกติใด ๆ แต่ในการฉีดที่จุด B เป็นจุดต่อมา หลังจากผู้ฉีดได้ฉีด HA ปริมาณ 0.1 มล. ลงไปที่ชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูก คนไข้มีอาการมองเห็นภาพไม่ชัดทันที พร้อมกับอาการยกเปลือกตาไม่ขึ้น (ptosis) ผู้วิจัยมีความเห็นว่าเกิดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal ซึ่งมี anastomoses กับแขนงของหลอดเลือดแดง ophthalmic ทำให้เกิดการอุดตันของ HA ใน หลอดเลือดแดง central retinal ซึ่งภายหลังเหตุการณ์นี้ได้ถูกแก้ไขโดยการฉีด hyaluronidase เข้าบริเวณ supratrochlear notch ทำให้อาการบรรเทา<sup>7</sup>

## กายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดบริเวณขมับ (anatomy of vessels in temporal area)

### 1. หลอดเลือดแดง superficial temporal (STA)

หลอดเลือดแดง STA เป็นแขนงปลายของหลอดเลือดแดง external carotid ซึ่งแตกแขนงกลายเป็นหลอดเลือดแดง maxillary และ STA หลอดเลือดนี้ทอดตัวตั้งขึ้นจากจุดแตก เพื่อทอดตัวผ่าน zygomatic arch บริเวณหน้า tragus ก่อนที่จะแตกแขนงให้แขนง frontal เพื่อไปหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณขมับและหน้าผากด้านข้าง และแขนง parietal ไปหล่อเลี้ยงหนังศีรษะด้านบน (รูปที่ 7) เนื่องจากหลอดเลือดนี้ทอดตัวอยู่ต้นบริเวณขมับ จึงมีความสำคัญต่อการทำหัตถการต่าง ๆ บริเวณขมับ แม้แต่การฉีดยาเติมเต็ม จึงมีการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้เป็นจำนวนมาก เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์



รูปที่ 7 หลอดเลือดแดง superficial temporal ทางด้านซ้ายของใบหน้า

ลูกศรสีดำ คือ หลอดเลือดแดง superficial temporal; ลูกศรสีเหลือง คือ แขนง frontal; ลูกศรสีขาว คือ แขนง parietal (ดัดแปลงจาก Pinar และ Govsa (2006))<sup>16</sup>

Pinar และ Govsa (2006) ศึกษาตำแหน่งของหลอดเลือด STA พบว่าทอดตัวอยู่หน้า tragus โดยมีระยะทางเฉลี่ย  $16.68 \pm 0.35$  มิลลิเมตร<sup>16</sup>

Kim และคณะ (2013) ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด STA โดยใช้ 3D-CT พบว่าหลอดเลือด STA ส่วนใหญ่ (82.6%) มีจุดแตกแขนงอยู่เหนือ zygomatic arch ซึ่งมีตำแหน่งอยู่ด้าน posterior ต่อหางตาเป็นระยะทางเฉลี่ย  $53.2 \pm 5.9$  มิลลิเมตร อยู่ด้าน anterior ต่อ condylar process ของกระดูก mandible เป็นระยะทางเฉลี่ย  $9.5 \pm 5.3$  มิลลิเมตร และอยู่ superior ต่อขอบด้านบนของ zygomatic arch เป็นระยะทางเฉลี่ย  $21.7 \pm 15.8$  มิลลิเมตร<sup>17</sup>

Kuruoglu และคณะ (2015) ทำการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้โดยใช้ 3D-CT พบว่าจุดแตกแขนงของหลอดเลือด STA อยู่บริเวณระดับเดียวกับ zygomatic arch เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีตำแหน่งอยู่สูงกว่าขอบบนของ zygomatic arch เป็นระยะทางเฉลี่ย  $1.41 \pm 0.77$  เซนติเมตร และอาจมีจุดแตกแขนงอยู่เหนือระดับ zygomatic arch แต่ส่วนน้อยเท่านั้นที่มีจุดแตกแขนงอยู่ต่ำกว่าระดับของ zygomatic arch ซึ่งมีตำแหน่งอยู่ต่ำกว่าขอบล่างของ zygomatic arch เป็นระยะทางเฉลี่ย  $0.52 \pm 0.04$  เซนติเมตร จุดแตกแขนงอยู่ห่างจาก mastoid process เป็นระยะทางเฉลี่ย  $3.9 \pm 1.26$  เซนติเมตร ห่างจากหางตาเป็นระยะทางเฉลี่ย  $6.58 \pm 0.48$  เซนติเมตร ห่างจากใบหูเป็นระยะทางเฉลี่ย  $0.80 \pm 0.11$  เซนติเมตร<sup>18</sup>

Manoli และคณะ (2016) ได้ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบของหลอดเลือด STA ทั้งสองข้างโดยใช้ digital subtraction angiography พบว่าในอาสาสมัครบางคน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด STA ข้างขวาใหญ่กว่าข้างซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>19</sup>

Cobb และคณะ (2016) ได้ใช้ 3D-CT angiography ในการศึกษาการวางตัวของหลอดเลือด STA ขณะทอดตัวผ่าน zygomatic arch พบว่าหลอดเลือดส่วนใหญ่ (92%) ทอดตัวผ่านด้านหลังของ zygomatic arch ทำให้หลอดเลือดมีการวางตัวเป็นรูปตัว C เพื่อรับกับ zygomatic arch ก่อนที่จะทอดตัวผ่านขึ้นไปแล้วแตกแขนงเหนือระดับ zygomatic arch<sup>20</sup>

Aveta และคณะ (2017) ทำการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด STA เพื่อใช้ประโยชน์ในการผ่าตัด flap ผู้วิจัยพบว่าหลอดเลือด STA ทอดตัวอยู่ในชั้น superficial temporal fascia มีจุดแตกแขนงที่ตำแหน่งสูงกว่า zygomatic arch ประมาณ 2-4 เซนติเมตร หรือประมาณ 0.5-2 เซนติเมตร เหนือ tragus<sup>21</sup>

Pinar และ Govsa (2006) ทำการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดแดง STA ที่ระดับเดียวกับ zygomatic arch พบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.73 \pm 0.51$  มิลลิเมตร<sup>16</sup> ในขณะที่ Tayfar และคณะ (2010) พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.5 มิลลิเมตร<sup>22</sup> ส่วน Kim

และคณะ (2013) พบว่าหลอดเลือด STA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $1.8 \pm 0.5$  มิลลิเมตร ที่ระดับขอบบนของ zygomatic arch<sup>17</sup> ต่อมา Medved และคณะ (2015) ได้ใช้ digital subtraction angiography ศึกษาหลอดเลือด STA พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.1 \pm 0.6$  มิลลิเมตร<sup>23</sup> ในขณะที่ Kuruoglu และคณะ (2015) พบว่าหลอดเลือด STA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $0.26 \pm 0.04$  เซนติเมตร<sup>18</sup>

## 2. แขนง frontal ของหลอดเลือดแดง superficial temporal (FbrSTA) (รูปที่ 7)

เป็นแขนงหนึ่งของหลอดเลือด STA ซึ่งทอดตัวจากจุดแตกแขนงจาก STA โค้งผ่าน temporal fossa ก่อนผ่าน temporal line เข้าสู่บริเวณหน้าผาก หลอดเลือดนี้ให้แขนงย่อยออกจากแขนงหลัก เพื่อหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อผิวหนัง, subcutaneous, fascia และกล้ามเนื้อ orbicularis oculi จึงมีความสำคัญมากสำหรับเนื้อเยื่อชั้นตื้นบริเวณขมับ และจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงตำแหน่งของหลอดเลือดนี้ขณะทำการฉีดยาเติมเต็มเข้าสู่ขมับ เพื่อป้องกันอาการแทรกซ้อนที่อาจตามมาได้ จึงมีการศึกษาจำนวนหนึ่งที่ศึกษาตำแหน่ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง รูปแบบการทอดตัวและแตกแขนง และ anastomosis ของหลอดเลือดนี้ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำหัตถการบริเวณขมับ

Lei และคณะ (2005) ทำการศึกษาหลอดเลือดแดง FbrSTA โดยจำแนกหลอดเลือดนี้ออกเป็นสองประเภทคือ low-location และ high-location โดยเปรียบเทียบตำแหน่งของจุดแตกแขนงของหลอดเลือด STA กับตำแหน่งของ superior orbital rim และพบว่าหลอดเลือด FbrSTA ทอดอยู่ภายในชั้น superficial temporal fascia<sup>24</sup>

Pinar และ Govsa (2006) ได้ศึกษาแขนงต่างๆของหลอดเลือดแดง STA และพบว่าหลอดเลือด FbrSTA มี anastomoses กับแขนงหลอดเลือดแดง supraorbital, supratrochlear, zygomatico-orbital และแขนงจากหลอดเลือด FbrSTA อีกร้าง<sup>16</sup>

Lee และคณะ (2015) ทำการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA พบว่าจุดแตกแขนงของหลอดเลือด STA มีตำแหน่งอยู่ superior ต่อ tragus เป็นระยะทางเฉลี่ย  $36.9 \pm 14.24$  มิลลิเมตร และ anterior ต่อ tragus เป็นระยะทางเฉลี่ย  $17.2 \pm 8.2$  มิลลิเมตร พบว่าส่วนปลายของหลอดเลือด FbrSTA มีรูปแบบการแตกแขนงย่อยหลายแบบ ซึ่งส่วนใหญ่ (71.9%) เป็นรูปแบบที่หลอดเลือดไม่มีการแตกแขนงย่อยก่อนเข้าไปหล่อเลี้ยงด้านข้างของกล้ามเนื้อ frontalis ตำแหน่งของจุดที่หลอดเลือดเข้าสู่กล้ามเนื้อนี้อยู่ superior ต่อจุดสูงสุดของคิ้วเป็นระยะทางเฉลี่ย  $14.8 \pm 7.7$  มิลลิเมตร และอยู่ห่างจากหางตาเป็นระยะทางเฉลี่ย  $15.8 \pm 9.1$  มิลลิเมตร<sup>25</sup>

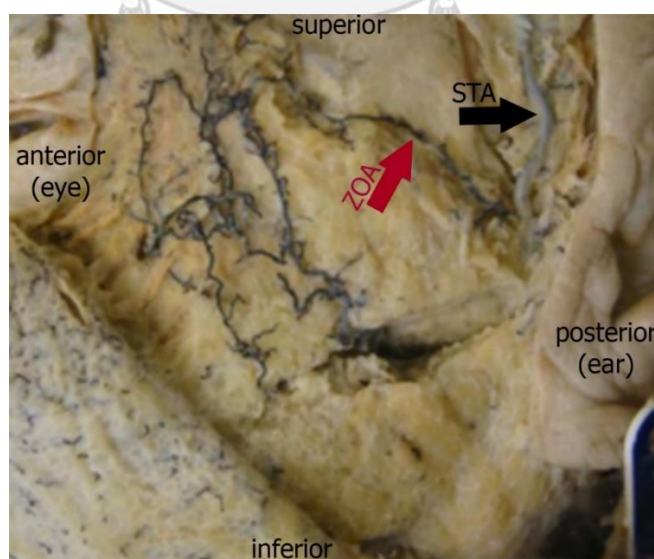


Aveta และคณะ (2017) ได้ศึกษาการแตกแขนงย่อยเพื่อไปหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณขมับ จากหลอดเลือด FbrSTA พบว่าข้างซ้ายมีการแตกแขนงย่อยเฉลี่ย  $2.84 \pm 0.46$  แขนง และในข้างขวา เฉลี่ย  $2.82 \pm 0.48$  แขนง<sup>21</sup>

Tayfar และคณะ (2010) ได้ทำการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA พบว่ามีขนาดเฉลี่ย 2.0 มิลลิเมตร<sup>22</sup> Kim และคณะ (2013) พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เฉลี่ย  $1.4 \pm 0.4$  มิลลิเมตร<sup>17</sup> ต่อมา Medved และคณะ (2015) พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ภายในเฉลี่ย  $1.3 \pm 0.6$  มิลลิเมตร<sup>23</sup> ในขณะที่ kuruoglu และคณะ (2015) ได้ศึกษาขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางภายในของหลอดเลือดนี้ด้วย 3D-CT พบว่ามีค่าเฉลี่ย  $0.18 \pm 0.03$  เซนติเมตร<sup>18</sup> และ Lee และคณะ (2015) พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.8 \pm 0.6$  มิลลิเมตร<sup>25</sup>

### 3. หลอดเลือดแดง zygomatico-orbital (ZOA) (รูปที่ 8)

หลอดเลือด zygomatico-orbital artery เป็นแขนงย่อยที่แตกแขนงออกมาจากหลอดเลือด FbrSTA หรือจากหลอดเลือด STA บริเวณใกล้กับขอบด้านบนของ zygomatic arch ก่อนทอดตัวไป ยังบริเวณหางตา เพื่อหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ orbicularis oculi และเนื้อเยื่อใกล้เคียง เนื่องจากหลอดเลือดนี้ทอดตัวผ่านบริเวณที่มักจะเกิดภาวะขมับตบ ดังนั้นข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้จึงมีความจำเป็นในการศึกษาเพื่อป้องกันการฉีดยาเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดนี้



**รูปที่ 8** หลอดเลือดแดง zygomatico-orbital (ZOA) (ลูกศรสีแดง) ทางซีกซ้ายของใบหน้า ลูกศรสีดำ คือ หลอดเลือดแดง superficial temporal (STA) (ดัดแปลงจาก Bozikov และคณะ (2008))<sup>26</sup>

Pinar และ Govsa (2006) ได้ทำการศึกษาหลอดเลือด ZOA พบว่าในบางคน (22.22%) ไม่พบหลอดเลือดนี้ ZOA มักทอดขนานไปกับ zygomatic arch ไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ orbicularis oculi และมี anastomoses กับหลอดเลือด FbrSTA และหลอดเลือดแดง transverse facial<sup>16</sup>

Bozikov และคณะ (2008) ได้ศึกษาหลอดเลือดแดง perforator บริเวณด้านข้างตาและแก้ม พบว่าส่วนหนึ่งของร่างแหหลอดเลือดแดงบริเวณนี้มาจากหลอดเลือด ZOA ซึ่งหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อชั้นใต้ผิวหนัง หลอดเลือด ZOA มีจุดแตกแขนงออกจากหลอดเลือด STA ที่ตำแหน่งต่ำกว่า superior attachment ของหูเป็นระยะทางเฉลี่ย  $17.89 \pm 4.29$  มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่จุดแตกแขนงเฉลี่ย  $1.20 \pm 0.18$  มิลลิเมตร และที่เป็นแขนง perforator มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.40 \pm 0.05$  มิลลิเมตร จากการศึกษาทั้งหมด 24 ร่าง มี 5 ร่างที่ไม่พบหลอดเลือดนี้<sup>26</sup>

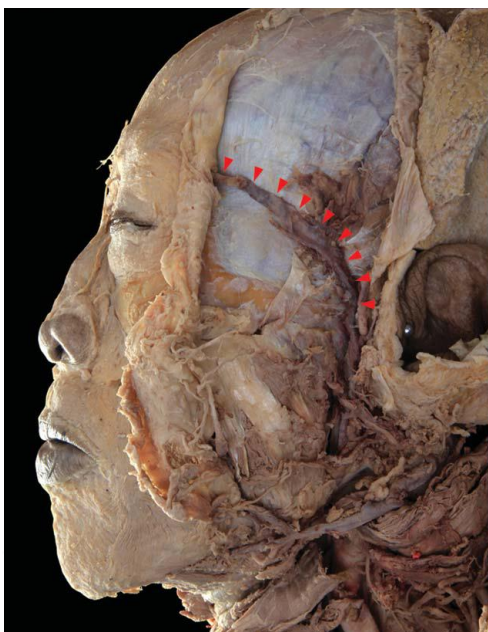
Edizer และคณะ (2009) ศึกษาแขนงของหลอดเลือดที่มาประกอบกันเป็น periorbital arterial arcade ซึ่งมีแขนงของหลอดเลือดนี้ด้วย จากการศึกษา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.4 มิลลิเมตร (0.2-0.7 มิลลิเมตร) และพบว่าบางคน (29.4%) ไม่มีหลอดเลือดนี้<sup>27</sup>

Higashino และคณะ (2013) ศึกษาการใช้หลอดเลือด ZOA เป็น recipient vessel ในการทำหัตถการ flap โดยสามารถเชื่อมต่อหลอดเลือด ZOA เพื่อส่งเลือดไปยังแขนงจากหลอดเลือดแดง lateral circumflex femoral ได้สำเร็จ ผู้วิจัยพบว่าหลอดเลือดนี้พบได้ในบางคน (78-92%)<sup>28</sup>

ต่อมา Choi และคณะ (2018) ได้ใช้ 3D-CT ศึกษาหลอดเลือด ZOA ในผู้ป่วย พบว่าหลอดเลือดนี้มีความยาวเฉลี่ย 8.50 เซนติเมตร มีความลึกจากผิวหนังเฉลี่ย 5.61 มิลลิเมตร ผู้วิจัยยังได้จำแนกรูปแบบของหลอดเลือดนี้ พบว่าอาจมี anastomoses กับหลอดเลือด FbrSTA และพบว่าหลอดเลือดนี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย 2.52 มิลลิเมตร ซึ่งใหญ่กว่าหลอดเลือด STA ผู้วิจัยจึงกล่าวว่า ZOA เป็นหลอดเลือดแดงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบริเวณขมับ<sup>29</sup>

#### 4. หลอดเลือดดำ middle temporal (MTV) (รูปที่ 9)

หลอดเลือดดำ MTV เป็นหลอดเลือดดำที่มีการศึกษาน้อย ทอดตัวผ่าน temporal fossa ใน superficial temporal fat pad ก่อนรวมกับหลอดเลือดดำ superficial temporal เป็นหลอดเลือดดำ retromandibular ต่อไป แต่เนื่องจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดนี้มีขนาดใหญ่ จึงมีโอกาที่จะถูกฉีดยาเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดได้ง่าย ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้จึงมีความจำเป็นเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น



**รูปที่ 9** หลอดเลือดดำ middle temporal  
(หัวลูกศรสีแดง)<sup>8</sup>

Jung และคณะ (2014) ได้ศึกษาตำแหน่งการทอดผ่านของหลอดเลือด MTV เพื่อหาตำแหน่งที่ปลอดภัยในการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่บริเวณขมับ หลังจากทำการศึกษาในร่างผู้บริจาคร่างกายจำนวน 9 ร่าง พบว่าหลอดเลือด MTV อยู่สูงกว่า jugale (ตำแหน่งที่ temporal process และ frontal process ของกระดูก zygomatic บรรจบกัน) และ zygion (จุดที่อยู่ด้าน lateral มากที่สุดของ zygomatic arch) เป็นระยะทางเฉลี่ย 23.5 มิลลิเมตร (15.7-33.6 มิลลิเมตร) และ 18.5 มิลลิเมตร (12.5-23.5 มิลลิเมตร) ตามลำดับ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ณ จุดที่ใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 5.1 มิลลิเมตร (2.0-9.1 มิลลิเมตร) นอกจากนี้ยังพบการแตกแขนงแล้วกลับมารวมแขนงกันใหม่ในบางร่าง (28%) ซึ่งการแตกแขนงเช่นนี้ทำให้มีโอกาสที่การฉีดสารเติมเต็มจะโดนหลอดเลือดได้มากยิ่งขึ้น และเนื่องจากหลอดเลือด MTV มีการเชื่อมต่อกับหลอดเลือดดำรอบดวงตาไปสู่ cavernous sinus จึงอาจเกิด cavernous sinus embolization จากการฉีดสารเติมเต็มได้ ผู้วิจัยแนะนำว่าบริเวณความสูงประมาณ 1 ความกว้างของนิ้วมือจากขอบบนของ zygomatic arch เป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากหลอดเลือด MTV ในการฉีดสารเติมเต็ม<sup>8</sup>

Jiang และคณะ (2014) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV พบว่าหลอดเลือด MTV ทอดตัวอยู่ในชั้น superficial temporal fat pad ซึ่งผู้วิจัยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้

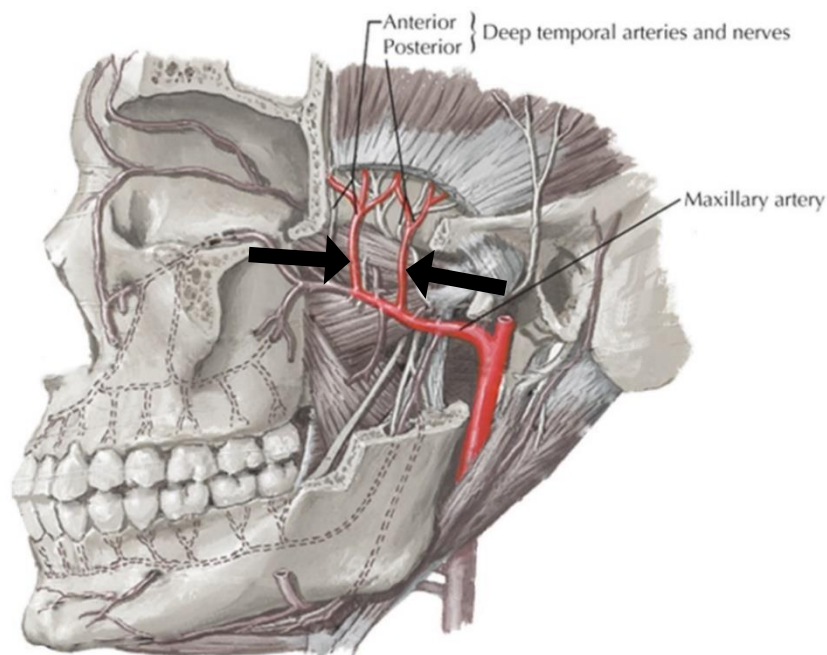
ค่าเฉลี่ย  $3.02 \pm 0.23$  มิลลิเมตร และพบว่าหลอดเลือดดำ sentinel เป็นแขนงหลอดเลือดดำในชั้น subcutaneous ที่มาเทเลือดเข้าสู่หลอดเลือด MTV<sup>5</sup>

Tansatit และคณะ (2015) ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV รวมถึงศึกษาการจำลองการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดทั้งในทิศทาง anterograde และ retrograde พบว่าหลอดเลือด MTV ทอดตัวเกือบขนานกับหลอดเลือดแดง STA โดยอยู่ต่ำกว่าประมาณ 1 ความกว้างของนิ้วมือ ทอดตัวผ่านชั้น superficial temporal fat pad ก่อนโค้งไปรวมกับหลอดเลือดดำ superficial temporal บริเวณด้านหลังของ zygomatic arch และสามารถสัมผัสได้เป็นร่องอยู่หน้า tragus ก่อนทอดตัวต่อไปเป็นหลอดเลือดดำ retromandibular ต่อไป ทั้งนี้หลอดเลือด MTV รับเลือดมาจากแขนงต่าง ๆ ทั้งจากหลอดเลือดดำ sentinel ในชั้นตื้น จากแขนงที่มาจากกล้ามเนื้อ temporalis และแขนงที่มาจากหลอดเลือดดำ ophthalmic

จากการทดลองการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด MTV พบว่าการฉีดในทิศทาง retrograde เพื่อตรวจสอบการเกิดอาการแทรกซ้อนทางตาเป็นไปได้ยาก แสดงให้เห็นว่ามีโอกาสน้อยที่จะเกิดอาการตาบอดจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด MTV ในขณะที่การฉีดในทิศทาง anterograde เป็นไปได้ สารที่ฉีดจะไหลตามหลอดเลือด MTV ไปยังหลอดเลือดดำ retromandibular และหลอดเลือดดำ internal jugular ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดภาวะ non-thrombotic pulmonary embolism ได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยแนะนำให้ทำการกดเพื่อปิดกั้นการไหลของเลือดบริเวณร่องหน้า tragus ซึ่งเป็นจุดรวมของหลอดเลือด MTV และหลอดเลือดดำ superficial temporal จะช่วยป้องกันการเกิดภาวะดังกล่าวขณะฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่ขมับได้<sup>30</sup>

##### 5. หลอดเลือดแดง deep temporal (DTA) (รูปที่ 10)

หลอดเลือด DTA เป็นแขนงมาจากหลอดเลือดแดง maxillary เป็นหลอดเลือดที่ทอดตัวจาก infratemporal fossa ขึ้นไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ temporalis ใน temporal fossa โดยทอดตัวลอดใต้ zygomatic arch มีแขนง anterior และ posterior<sup>31</sup> ซึ่งหลอดเลือดนี้เมื่อผ่านเข้ามาใน temporal fossa จะทอดตัวอยู่ในชั้นลึกที่สุดของกล้ามเนื้อ temporalis จึงอยู่ติดกับชั้นเยื่อหุ้มกระดูก ดังนั้นจึงมีโอกาสดังกล่าวขณะฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่ขมับได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้ เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตำแหน่งใน temporal fossa ยังมีอยู่จำกัด



รูปที่ 10 หลอดเลือดแดง deep temporal  
(ลูกศรสีดำ) (ดัดแปลงจาก Netter (2017))<sup>31</sup>

กายวิภาคศาสตร์ของชั้นเนื้อเยื่อบริเวณขมับ (tissue layers of temporal region) (รูปที่ 12)

### 1. ผิวหนัง (skin) และชั้นไขมัน (subcutaneous)

ผิวหนังประกอบด้วยชั้น epidermis (keratinized stratified squamous epithelium) และ ชั้น dermis ผิวหนังบริเวณขมับแบ่งเป็นส่วนที่มีเส้นผม (hair) และไม่มีเส้นผม ผิวหนังส่วนที่มีเส้นผมด้าน superolateral จะมีความหนากว่าส่วนที่ไม่มีเส้นผมด้าน inferomedial และมีแนวขอบไรผม เรียกว่า hairline

subcutaneous ประกอบไปด้วย fat tissue จากการศึกษาของ Huang และคณะ (2017) พบว่า fat tissue ใน subcutaneous ถูกกำหนดขอบเขตได้โดยโครงสร้างคล้าย ligament ที่ยึดระหว่างชั้นเยื่อหุ้มกระดูกและผิวหนัง หรือระหว่างชั้น deep temporal fascia และผิวหนัง (รูปที่ 11) ได้แก่

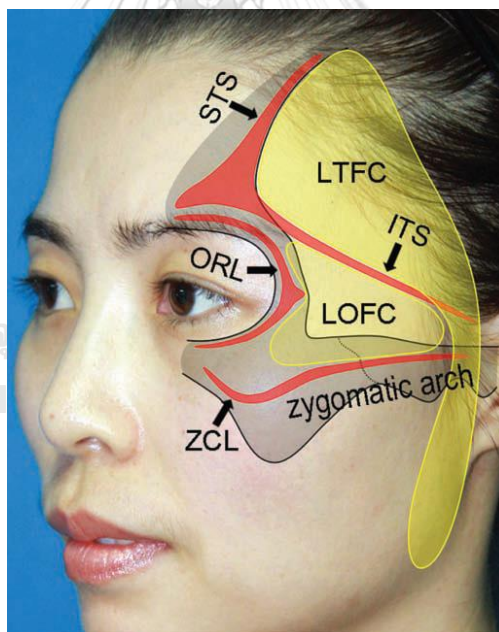
- superior temporal septum (STS) เป็น ligament ที่ยึดระหว่างเยื่อหุ้มกระดูกและผิวหนังตามแนวของ temporal line

- inferior temporal septum (ITS) เป็นการเชื่อมกันของ deep temporal fascia และ superficial temporal fascia ในแนวทแยงจากบริเวณมุมของ temporal ligamentous adhesion ไปยังบริเวณ root ของ helix

- zygomatic cutaneous ligament (ZCL) เป็น ligament ที่ยึดระหว่างเยื่อหุ้มกระดูกไปยังผิวหนังตลอดแนวของ zygomatic arch

- orbicularis retaining ligament (ORL) เป็น ligament ที่ยึดระหว่างเยื่อหุ้มกระดูกไปยังผิวหนังตามขอบของ orbital rim

fat compartment บริเวณขมับจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ lateral temporal-cheek fat compartment (LTFC) และ lateral orbital fat compartment (LOFC) (รูปที่ 11) ซึ่งแยกออกจากกันด้วย ITS และในการศึกษานี้ยังยืนยันว่าหลอดเลือดดำ sentinel ถูกพบในชั้น subcutaneous บริเวณด้านข้างของ orbital rim ก่อนจะทอดตัวลึกลงไปรวมกับหลอดเลือดดำ middle temporal<sup>32</sup>



รูปที่ 11 ภาพใบหน้าแสดงตำแหน่งของ ligaments และ fat compartments ในชั้น subcutaneous

STS คือ superior temporal septum; ITS คือ inferior temporal septum;

ORL คือ orbicularis retaining ligament; ZCL คือ zygomatic cutaneous ligament;

LTFC คือ lateral temporal-cheek fat compartment;

LOFC คือ lateral orbital fat compartment (ดัดแปลงจาก Huang และคณะ (2017))<sup>32</sup>

โดยทั่วไปการทำหัตถการจะไม่แยกชั้นนี้ออกจากชั้นผิวหนัง และจากการศึกษาของ Tolhurst และคณะ (1991) พบว่ามีเส้นใย connective tissue ยึดระหว่างชั้น subcutaneous tissue และชั้น superficial temporal fascia<sup>33</sup>

## 2. Superficial temporal fascia (STF)

เรียกได้อีกอย่างว่า parietotemporal fascia หรือ temporoparietal fascia (รูปที่ 12-A) เป็นชั้น superficial musculoaponeurotic system ของบริเวณขมับ โดยด้าน superior ต่อเนื่องกับ galea aponeurosis ด้าน anterior ต่อเนื่องกับกล้ามเนื้อ frontalis ด้าน inferior ต่อเนื่องกับ superficial musculoaponeurotic system (SMAS) ของใบหน้า<sup>34</sup> จากการศึกษาของ Tellioglu และคณะ (2000) ในร่างผู้บริจาคร่างกายพบว่า STF สามารถแยกออกเป็นชั้นตื้นและชั้นลึก (superficial layer and deep layer of STF) โดยมีหลอดเลือด STA ทอดผ่านระหว่างสองชั้นนี้ หลอดเลือดดำจะทอดตัวอยู่ตื้นกว่าหลอดเลือดแดง ชั้นนอกของ STF เป็นชั้นที่ปกคลุมต่อเนื่องกับชั้น SMAS ของบริเวณอื่น ๆ ของใบหน้า และจากการศึกษาทางเนื้อเยื่อพบว่ามีเส้นใยกล้ามเนื้อบาง ๆ แทรกอยู่ในชั้นนี้อีกด้วย ผู้วิจัยกล่าวว่าการติดต่อกันของชั้น STF กับชั้น SMAS ของทั้งใบหน้า เป็นประโยชน์ในการทำ rhytidectomy เพื่อยกกระชับใบหน้า ดังนั้นการทำ rhytidectomy ควรระวังไม่ให้ชั้น SMAS ขาด เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการทำหัตถการ<sup>35</sup> นอกจากนี้ยังสามารถทำ flap surgery โดยใช้ temporoparietal fascial flap เพื่อทำหัตถการแก้ไขบริเวณใบหู<sup>36</sup>

เช่นเดียวกัน จากการศึกษาของ Baheiry และคณะ (2007) ก็พบว่า STF สามารถแบ่งออกเป็นแผ่นชั้นตื้น และชั้นลึก นอกจากนั้นส่วนล่างของชั้นตื้นยังสามารถแยกชั้นออกเป็นสองชั้นย่อย และมีไขมันแทรก ผู้วิจัยเรียกไขมันที่แทรกนี้ว่า superficial temporal pad of fat ระหว่างแผ่นชั้นตื้น และชั้นลึก มีหลอดเลือดแดง STA ทอดผ่านและฝังอยู่ในชั้น fascia นี้ แต่ส่วนปลายของหลอดเลือดจะทอดตัวออกมาอยู่ตื้นกว่าชั้น STF<sup>38</sup>

Babakurban และคณะ (2010) พบว่าชั้น STF จะรวมกับชั้น superficial ของ deep temporal fascia เป็นชั้นเนื้อเยื่อที่คลุมบางส่วนของ zygomatic arch ต่อมน้ำลาย parotid และกล้ามเนื้อ masseter โดยแยกออกจากกันได้ยาก<sup>34</sup>

Huang และคณะ (2017) พบว่าสามารถพบแขนงของ temporal branch ของเส้นประสาท facial 2-4 แขนงในชั้นนี้<sup>32</sup>

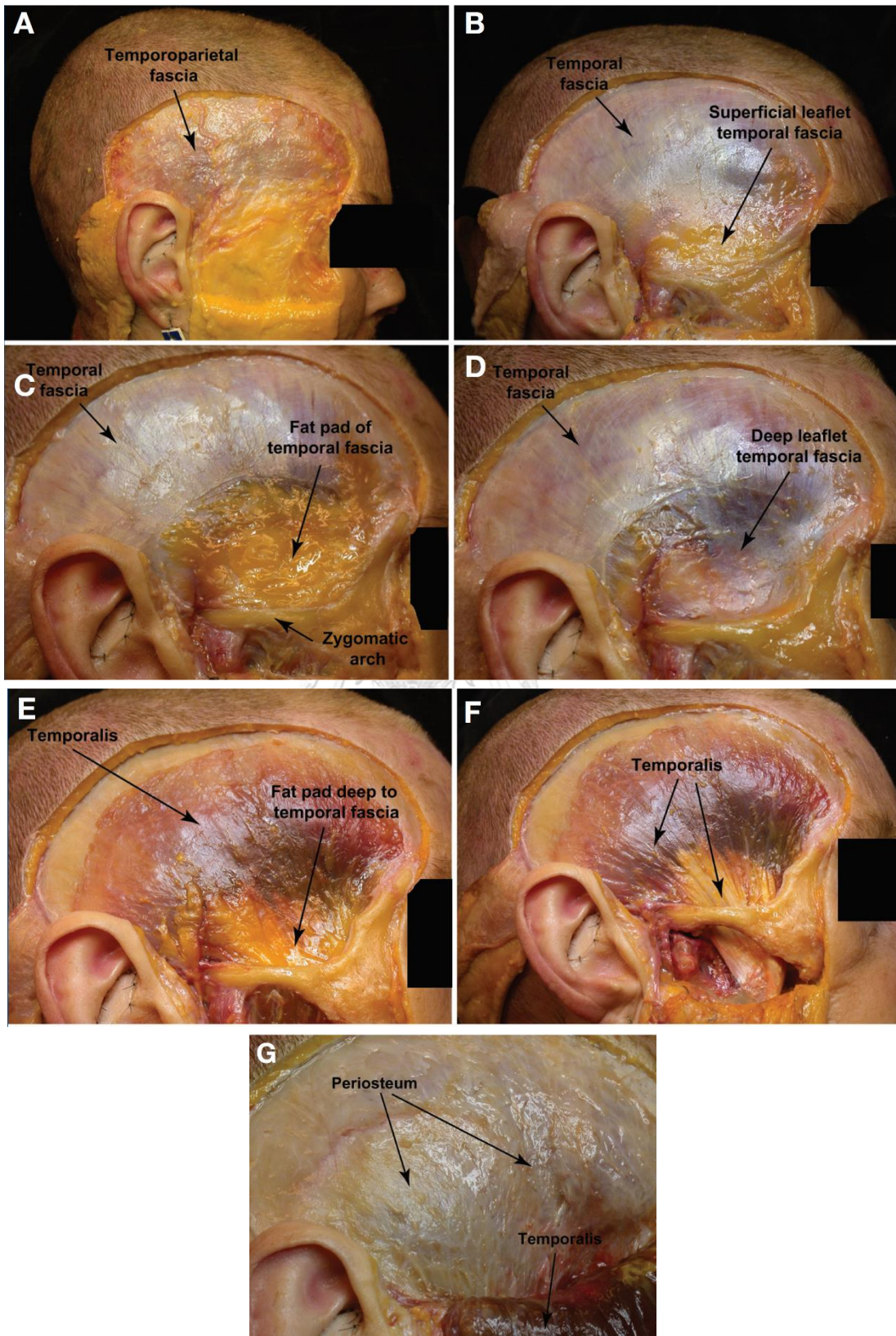
### 3. loose areolar plane

หรือเรียกว่า innominate fascia<sup>39</sup> หรือ subgaleal fascia เป็นชั้นที่อยู่ลึกลงจาก STF ในชั้นนี้ประกอบไปด้วย loose areolar connective tissue และมีชั้นไขมัน (หนา 1-4 มิลลิเมตร) บริเวณใกล้กับ zygomatic arch เรียกว่า superficial fat pad<sup>34</sup> การฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับสามารถฉีดในชั้นนี้ได้<sup>13</sup>

การศึกษาของ Huang และคณะ (2017) ได้แบ่งชั้นไขมันดังกล่าวออกเป็นสองส่วน ได้แก่ upper temporal compartment และ lower temporal compartment ซึ่งแยกจากกันโดย inferior temporal septum<sup>32</sup>







รูปที่ 12 ชั้นเนื้อเยื่อบริเวณขมับ

A คือ temporoparietal fascia; B คือ superficial lamina ของ deep temporal fascia; C คือ superficial temporal fat pad; D คือ deep lamina ของ deep temporal fascia; E คือ กล้ามเนื้อ temporalis และ deep temporal fat pad; F คือ กล้ามเนื้อ temporalis; G คือเยื่อหุ้มกระดูก (ดัดแปลง จาก Davidge และคณะ (2010))<sup>37</sup>

#### 4. Deep temporal fascia (DTF)

Deep temporal fascia เป็นชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่ลึกกว่าชั้น loose areolar plane และปกคลุมกล้ามเนื้อ temporalis ชั้นนี้จะมีลักษณะที่เหนียว แข็งแรงกว่าชั้น STF และไม่สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ง่ายเหมือนกับ STF ที่ระดับ 2-3 เซนติเมตรเหนือ zygomatic arch โดยชั้น DTF จะแยกเป็นสองชั้น คือ แผ่นชั้นตื้น (รูปที่ 12-B) และแผ่นชั้นลึก (รูปที่ 12-D) ระหว่างสองชั้นย่อยนี้จะมีชั้นไขมันหนาแทรกอยู่ เรียกว่า superficial temporal fat pad (รูปที่ 12-C) หรือบางครั้งก็ถูกเรียกว่า intermediate fat pad<sup>34</sup>

การศึกษาของ Hwang และ Kim (1999) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเกาะของ DTF บน zygomatic arch พบว่า แผ่นชั้นตื้นของ DTF เชื่อมกับบางส่วนของแผ่นชั้นลึกและยึดเกาะกับขอบด้านบน หรือพื้นผิวด้าน upper lateral margin ของ zygomatic arch และต่อเนื่องกับชั้นเยื่อหุ้มกระดูก<sup>40</sup> อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Accioli de Vasconcellos และคณะ พบว่าชั้นเยื่อหุ้มกระดูกของ zygomatic arch เป็นส่วนที่ต่อเนื่องมาจากแผ่นชั้นตื้นของ DTF เท่านั้น ส่วนแผ่นชั้นลึกจะผ่านลงไปกับกล้ามเนื้อ temporalis โดยไม่ยึดกับ zygomatic arch แต่อย่างใด<sup>39</sup>

ต่อมา การศึกษาของ Babakurban และคณะ (2010) พบว่าแผ่นชั้นตื้นของ DTF จะทอดตัวผ่านพื้นผิวด้านนอกของ zygomatic arch ก่อนต่อเนื่องกับชั้น parotidomasseterica fascia ส่วนแผ่นชั้นลึกเท่านั้นที่ต่อเนื่องกับชั้นเยื่อหุ้มกระดูกของ zygomatic arch<sup>34</sup>

อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Li และคณะ (2018) ได้ทำการศึกษามืออยู่ของแผ่นชั้นลึกของ DTF จากคนไข้ 130 ราย แต่กลับไม่พบ fascia ที่เหนียวและแข็งแรง ที่อยู่ระหว่าง superficial temporal fat pad และกล้ามเนื้อ temporalis โดยในคนไข้บางรายอาจพบเป็นเนื้อเยื่อ loose areolar connective tissue บาง ๆ เท่านั้น แสดงให้เห็นถึงการไม่มีอยู่จริงของชั้นแผ่นชั้นลึกของ DTF<sup>41</sup>

### 5. superficial temporal fat pad (STFP) (รูปที่ 12-C)

เป็นชั้นไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างแผ่นชั้นต้น และแผ่นชั้นลึกของ DTF วางตัวอยู่เหนือ zygomatic arch ขอบเขตด้านบนสูงกว่า zygomaticofrontal suture ประมาณ 15 มิลลิเมตร ประกอบไปด้วยไขมันที่ถูกแบ่งเป็น lobule โดยร่างแห fibrous จำนวน 5-9 lobule การฝ่อของเนื้อเยื่อชั้นนี้ทำให้เกิดภาวะขมับตอ<sup>3</sup> บางงานวิจัยอาจเรียกชั้นไขมันนี้ว่า intermediate fat pad หรือ temporal fat pad ในชั้นนี้จะมีหลอดเลือดแดง middle temporal หลอดเลือดดำ middle temporal และแขนงของเส้นประสาท zygomaticotemporal ทอดผ่าน

### 6. deep temporal fat pad (รูปที่ 12-E)

หรือเรียกว่า temporal extension of buccal fat pad เป็นส่วนของ buccal fat pad ที่โผล่พ้นขอบบนของ zygomatic arch ขึ้นมา วางตัวอยู่ระหว่างแผ่นชั้นลึกของ DTF และกล้ามเนื้อ temporalis ช่วยให้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อนี้เป็นไปได้อย่างลื่นไหล ไม่เสียดสีกับ zygomatic arch

### 7. กล้ามเนื้อ temporalis (รูปที่ 12-E และ 12-F)

เป็นกล้ามเนื้อลายที่มีจุดเกาะต้นอยู่ที่ temporal fossa และมีจุดเกาะปลายอยู่ที่ coronoid process ของกระดูก mandible ทำหน้าที่กัดขากรรไกร หรือดึงขากรรไกรกลับ ถูกเลี้ยงโดยแขนงของหลอดเลือด DTA และควบคุมโดยเส้นประสาท deep temporal ซึ่งเป็นแขนงของเส้นประสาท mandibular งานวิจัยของ Lee และคณะ (2012) ได้ทำการศึกษาชั้นของกล้ามเนื้อ พบว่ากล้ามเนื้อนี้สามารถแบ่งออกเป็นชั้นต้น และชั้นลึก ซึ่งถูกกั้นออกจากกันด้วยแผ่นเอ็นของกล้ามเนื้อ<sup>42</sup>

### 8. เยื่อหุ้มกระดูก (periosteum) (รูปที่ 12-G)

เป็นชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันประเภท dense irregular ที่เหนียว หุ้มอยู่บนผิวกระดูก

### 9. ชั้นกระดูก

บริเวณขมับประกอบด้วยกระดูก frontal กระดูก parietal กระดูก temporal และกระดูก sphenoid มีสันกระดูกโค้งจากบริเวณด้านข้างของ superior orbital rim ขึ้นไปยังด้าน superolateral เรียกว่า temporal line ซึ่งเป็นขอบเขตด้านบนของ temporal fossa ส่วนขอบเขตด้านหน้าเป็น zygomatic process ของกระดูก frontal และ frontal process ของกระดูก zygomatic ซึ่งเชื่อมกันบริเวณที่เรียกว่า zygomaticofrontal suture ขอบเขตด้านล่างเป็น

zygomatic arch ของกระดูก zygomatic<sup>31</sup> บริเวณที่บรรจบกันของ frontal process ของ zygomatic bone และ zygomatic arch เรียกว่า jugale<sup>8</sup>

### กล้องถ่ายภาพ 3 มิติ (3D scanner) (รูปที่ 13)

การศึกษานี้ใช้กล้องถ่ายภาพ 3 มิติ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner (Morpheus Co., Seoul, Korea) ซึ่งสามารถวัดความยาว ความลึกของจุดต่าง ๆ บนใบหน้าได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่จำเพาะ โดยมีการศึกษาในปี 2015 เกี่ยวกับความถูกต้องและความแม่นยำของการวัดโดยใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าว เปรียบเทียบกับการวัดโดยตรงบนใบหน้าด้วยเวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ พบว่าการวัดความยาวระหว่างจุดต่าง ๆ บนใบหน้าด้วยซอฟต์แวร์ มีความเที่ยงตรง (precision) สูง มีค่า error of magnitude ไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร และมีค่าความถูกต้องสอดคล้องกับการวัดอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยมีค่าความแตกต่างของวิธีทั้งสองเฉลี่ย 0.75 มิลลิเมตร ดังนั้นการศึกษากายวิภาคศาสตร์บนใบหน้าสามารถใช้ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner ในการเก็บข้อมูลได้<sup>43</sup>



รูปที่ 13 กล้องถ่ายภาพ 3 มิติ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner

Rho และคณะ (2017) ได้ใช้ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner ในการเก็บข้อมูลความเปลี่ยนแปลงของจุดต่าง ๆ บนใบหน้าจากการเสริมจมูกด้วย HA ซึ่งทำให้ผู้วิจัยทราบว่าการเสริมจมูกด้วย HA ทำให้รูปหน้าบริเวณใดเปลี่ยนแปลงไป ด้วยการซ้อนทับภาพใบหน้าก่อน และหลังการทำหัตถการ<sup>44</sup>

Lee และคณะ (2017) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของการวัดความหนาของผิวหนังในร่างผู้บริจาคร่างกาย โดยใช้ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner ถ่ายภาพ 3 มิติก่อน และหลังจากผ่าเปิดผิวหนังออกจากใบหน้า แล้วนำภาพมาซ้อนทับกันเพื่อวัดความหนาของชั้นผิวหนังที่ถูกเปิดออกไป เปรียบเทียบกับความหนาของผิวหนังที่วัดโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ และการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ พบว่าค่า intraclass correlation coefficient (ICC) มีค่า 0.849 ซึ่งแสดงถึงค่าความน่าเชื่อถือระดับดีมากของการวัดความหนาด้วยวิธีดังกล่าว และการวิเคราะห์ Bland-Altman เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการวัดในแต่ละวิธี ได้ผลลัพธ์ที่ดี ( $0.49 \pm 0.49$  มิลลิเมตร) ดังนั้นการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ที่ต้องการวัดความหนา หรือความลึกของโครงสร้างต่าง ๆ บนใบหน้า สามารถใช้ Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner เป็นเครื่องมือในการศึกษาได้<sup>45</sup>

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

#### กลุ่มประชากรที่ศึกษา (Target population and Sample population)

งานวิจัยนี้ใช้ร่างของผู้บริจาคร่างกาย ณ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการศึกษา

#### Inclusion criteria

ร่างผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาที่ผ่านการดองอย่างสมบูรณ์และได้รับการฉีด red-colored latex เข้าสู่หลอดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์

#### Exclusion criteria

ร่างผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาได้รับความเสียหายที่เนื้อเยื่อบริเวณขมับ หรือผ่านการทำหัตถการบริเวณขมับ

#### การเลือกกลุ่มประชากร (Sample size determination)

จากการศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ทำการวัดระยะทางจากหลอดเลือดดำ middle temporal ที่ตั้งฉากกับจุด H0 ไปยังจุด H0 บนเส้นสมมติ Lc-H ในร่างผู้บริจาคร่างกายจำนวน 5 ร่าง เป็นจำนวน 10 ข้าง พบว่า มีค่าเฉลี่ย (mean) เท่ากับ 14.61 มิลลิเมตร และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) เท่ากับ 2.81 มิลลิเมตร จึงนำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้มาใช้ในการคำนวณขนาดของกลุ่มประชากรที่จะใช้ในการศึกษา

กำหนดความเชื่อมั่นในการสรุปข้อมูล = 95%

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

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

$$\sigma^2 = \text{Variance of data} = (2.81)^2$$

$$d = \text{Acceptable error} = 1 \text{ mm}$$

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

$$n = (1.96)^2 (2.81)^2 / (1)^2$$

$$n = 30.33$$

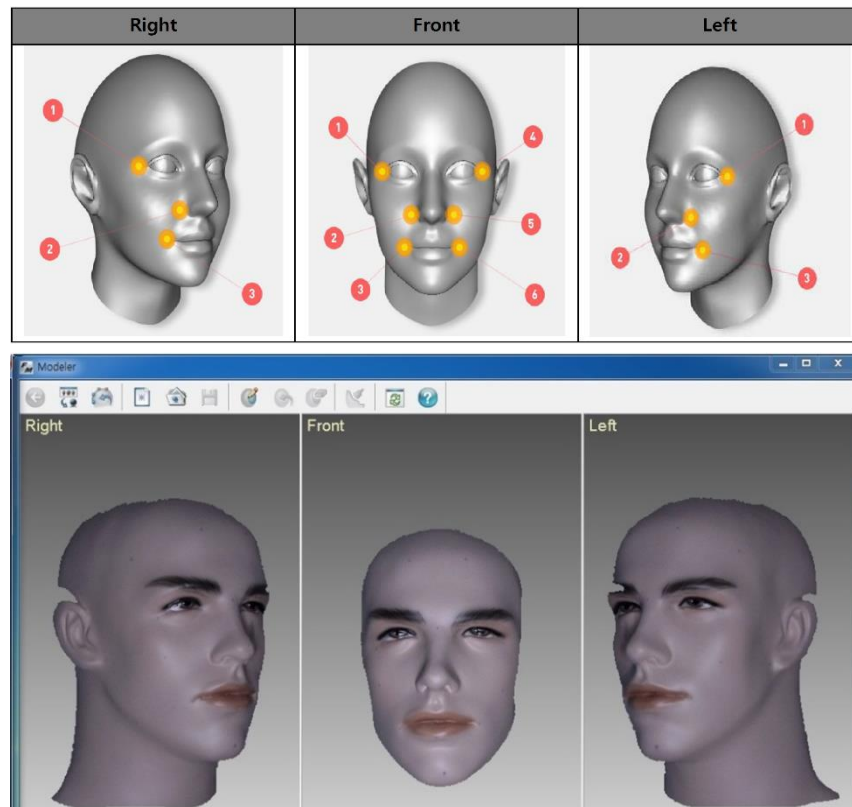
จากการคำนวณพบว่าต้องทำการศึกษาจากกลุ่มประชากรจำนวนอย่างน้อย 31 ตัวอย่าง ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาในร่างผู้บริจาคร่างกายเพื่อการศึกษาทั้งหมด 30 ร่าง โดยศึกษาบริเวณขมับทั้งสองข้าง รวมเป็น 60 ตัวอย่าง

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools)

- 9.3.1 เครื่องมือผ่าตัด ได้แก่ Scalpel, Surgical blade, iris scissors, forceps
- 9.3.2 ด้าย เข็มหมุด
- 9.3.3 เวอร์เนีย คาลิปเปอร์
- 9.3.4 สเกล
- 9.3.5 กล้องถ่ายรูป
- 9.3.6 Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner

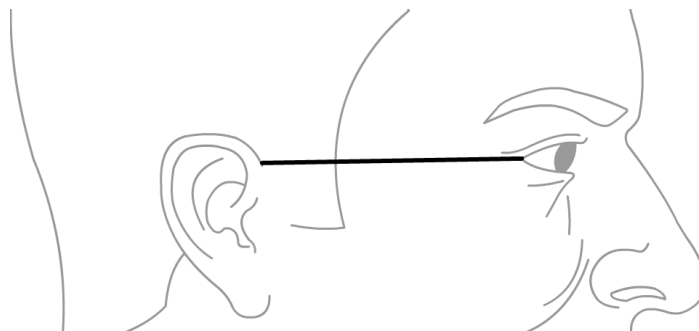
### ขั้นตอนการวิจัย (Methods)

1. ถ่ายภาพใบหน้าของร่างผู้บริจาคร่างกายด้วยกล้องถ่ายรูป ในมุมหน้าตรง มุมหันข้างซ้ายและขวา 45 องศา และมุมด้านข้างของใบหน้า 90 องศา
2. ถ่ายภาพ 3 มิติของใบหน้าทั้งหมด 3 มุม ได้แก่ มุมหน้าตรง มุมด้านขวา 45 องศา และมุมด้านซ้าย 45 องศา ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner และซอฟต์แวร์ Morpheus 3D Aesthetic Solution รุ่น 3.0 (รูปที่ 14) จากนั้นกำหนดจุดอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ในแต่ละภาพ ได้แก่ จุดหางตา ปีกจมูก และมุมปาก เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถซ้อนทับภาพทั้งสามให้เป็นภาพ 3 มิติของใบหน้าได้อย่างสมบูรณ์ (ถ่ายภาพสามมิติในชั้นผิวหนัง, หลอดเลือดแดงในชั้น STF, หลอดเลือด MTV ในชั้น superficial temporal fat pad, และหลอดเลือด DTA ในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกด้วยขั้นตอนเดียวกัน)



รูปที่ 14 การถ่ายภาพ 3 มิติด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner  
(รูปภาพประกอบจากคู่มือ Morpheus 3D User's guide)

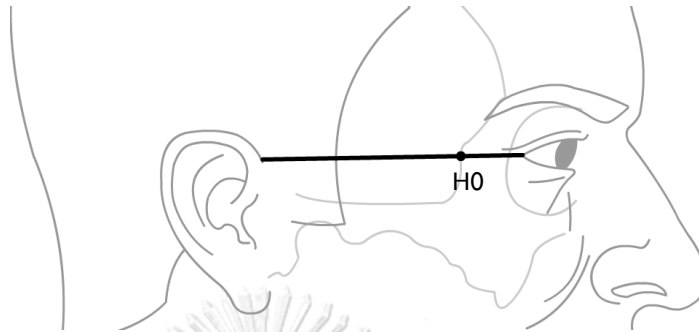
- กำหนดเส้นสมมติที่ลากจากหางตา (lateral canthus) ไปยัง superior attachment ของ helix โดยใช้ด้าย และเข็มหมุดตรึงตามแนวเส้นสมมตินี้ไว้ (เส้นสมมติ Lc-H) จากนั้นให้ยึดเส้นนี้เป็นแกน x (รูปที่ 15)



รูปที่ 15 เส้นสมมติ Lc-H ที่ลากจากหางตาไปยัง superior attachment ของ helix

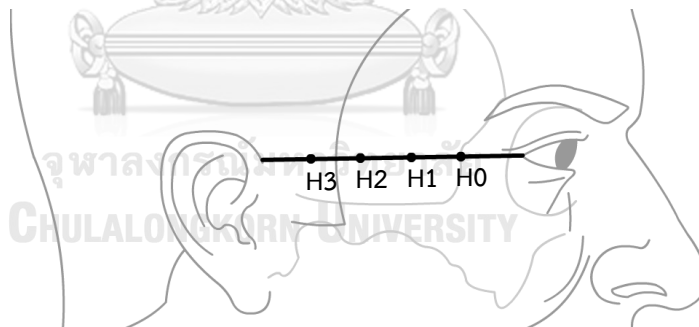


4. คลำหาขอบ temporal margin ของ frontal process ของกระดูก zygomatic กำหนดให้จุดที่ขอบกระดูกดังกล่าวตัดกับเส้นสมมติ Lc-H เป็นจุด H0 (รูปที่ 16)



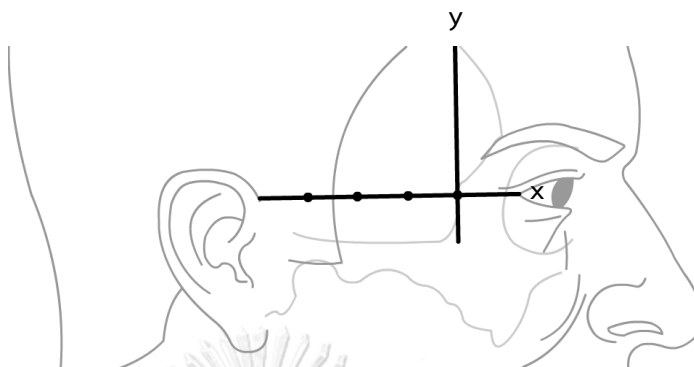
รูปที่ 16 การกำหนดตำแหน่งของจุด H0

5. วัดความยาวของเส้นสมมติ Lc-H ตั้งแต่จุด H0 ไปยัง superior attachment ของหู แล้วแบ่งเส้นนี้ออกเป็นสี่ส่วนที่มีความยาวเท่า ๆ กัน กำหนดให้จุด 3 จุดที่ใช้แบ่งเส้นนี้ เป็นจุด H1, H2 และ H3 (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 การกำหนดตำแหน่งของจุด H1 H2 และ H3

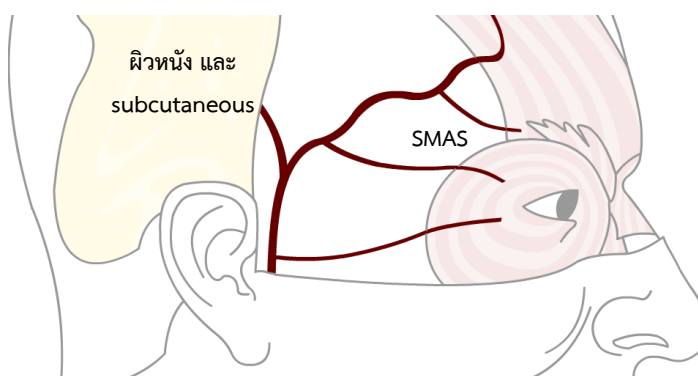
6. กำหนดเส้นสมมติที่ลากตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H โดยผ่านจุด H0 จากนั้นยึดเส้นสมมตินี้เป็นแกน  $y$  (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 การสร้างเส้นสมมติที่ใช้เป็นแกน  $x$

การวัดตำแหน่งของหลอดเลือดต่าง ๆ จะใช้แกน  $x$  และแกน  $y$  ข้างต้นเป็นแกนอ้างอิงตำแหน่ง โดยกำหนดให้จุดตัดของทั้งสองแกนคือจุด  $x = 0$  และ  $y = 0$  ตำแหน่งที่อยู่ superior กว่าแกน  $x$  จะบันทึกค่า  $y$  เป็นบวก ส่วนตำแหน่งที่อยู่ inferior ต่อแกน  $x$  จะบันทึกค่า  $y$  เป็นลบ ในขณะที่ตำแหน่งที่อยู่ posterior ต่อแกน  $y$  จะบันทึกค่า  $x$  เป็นบวก และตำแหน่งที่อยู่ anterior ต่อแกน  $y$  จะบันทึกค่า  $x$  เป็นลบ

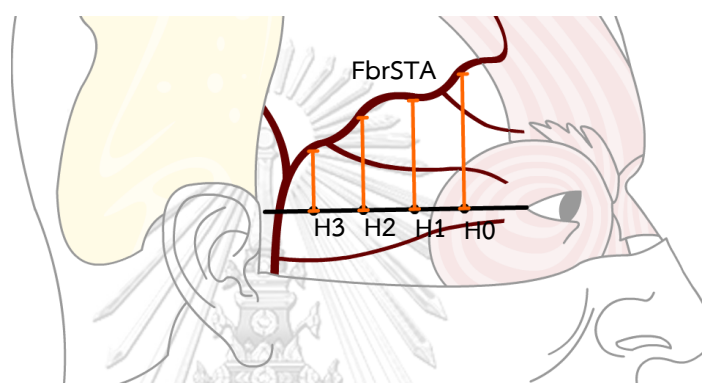
7. กรีดเลาะเปิดชั้นผิวหนัง และ subcutaneous ของใบหน้าส่วนบนลงมาจนถึงระดับ tragus จากแนวเส้นกึ่งกลางใบหน้า ตลบออกไปยังด้านข้าง (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 การกรีดเปิดชั้นผิวหนังและ subcutaneous

เพื่อศึกษาชั้น superficial musculoaponeurotic system (SMAS)

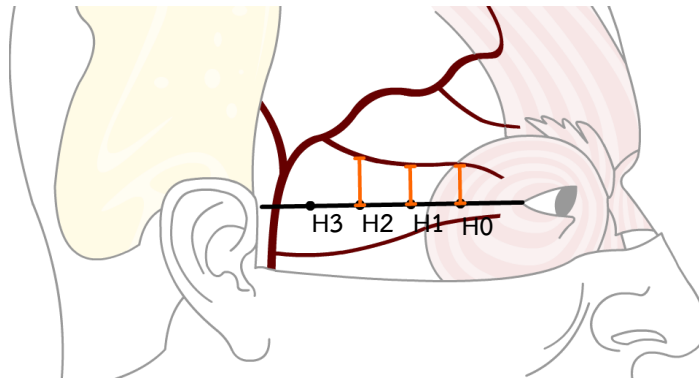
8. ถ่ายภาพใบหน้าของร่างผู้บริจาคร่างกายด้วยกล้องถ่ายรูป ในมุมหันข้างซ้ายและขวา 45 องศา และมุมด้านข้างของใบหน้า 90 องศา
9. วัดระยะทางของเส้นที่ตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0, H1, H2 และ H3 ไปตัดกับหลอดเลือด FbrSTA และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ณ จุดดังกล่าวด้วยเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 การวัดเส้นทางของหลอดเลือด FbrSTA

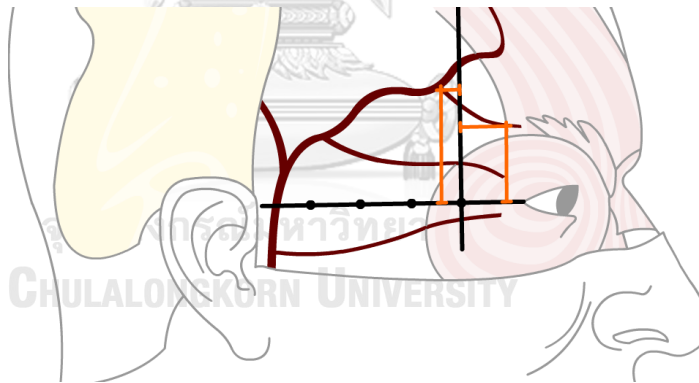
โดยใช้จุด H0 H1 H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิง

10. วัดระยะทางของเส้นที่ตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0, H1, H2 และ H3 ไปตัดกับแขนงจากหลอดเลือด FbrSTA ที่ทอดตัวไปยัง lateral orbital rim (lower descending branch of FbrSTA) และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ณ จุดดังกล่าวด้วยเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ (รูปที่ 21)



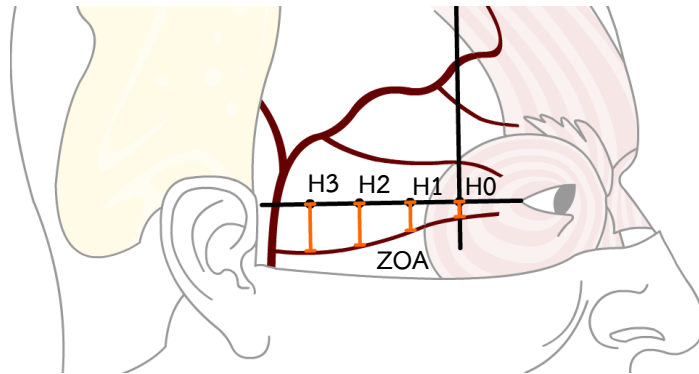
**รูปที่ 21** การวัดเส้นทางของแขนง lower descending จากหลอดเลือด FbrSTA โดยใช้จุด H0 H1 H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิง

11. ส่วนแขนงของหลอดเลือด FbrSTA ที่อยู่สูงและทอดตัวข้าม temporal line เข้าสู่บริเวณหน้าผาก (upper descending branch of FbrSTA) บันทึกตำแหน่งจุดแตกแขนงออกจาก FbrSTA และจุดที่แขนงนั้นทอดตัวข้าม temporal line โดยใช้แกนอ้างอิง x และ y จากนั้นวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ณ จุดแตกแขนง (รูปที่ 22)



**รูปที่ 22** การวัดจุดแตกแขนง และจุดทอดข้าม temporal line ของแขนง upper descending จากหลอดเลือด FbrSTA โดยใช้แกน x และแกน y ในการอ้างอิงตำแหน่ง

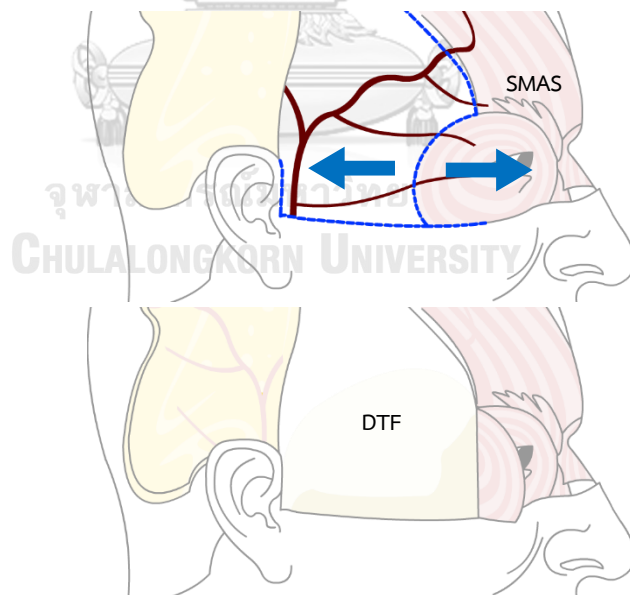
12. วัดระยะทางของเส้นที่ตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0, H1, H2 และ H3 ไปตัดกับหลอดเลือด ZOA และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ณ จุดดังกล่าวด้วยเวอร์เนีย คาลิปเปอร์ (รูปที่ 23)



รูปที่ 23 การวัดเส้นทางของแขนงจากหลอดเลือด ZOA

โดยใช้จุด H0 H1 H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิง

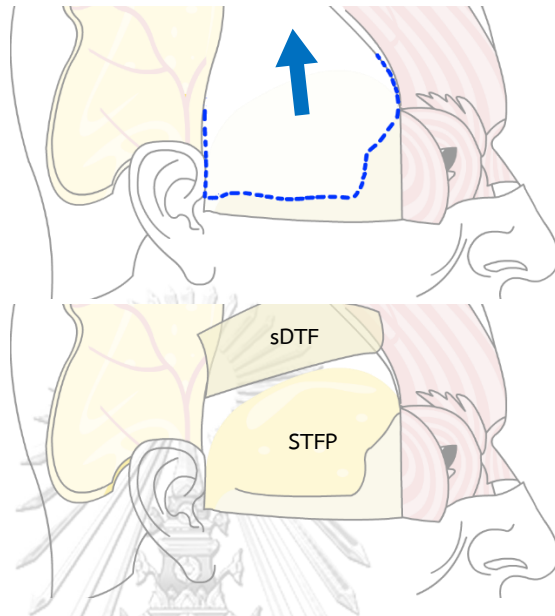
13. กรีดเปิดชั้น SMAS โดยกรีดตามแนวเส้น temporal line, ขอบของกล้ามเนื้อ orbicularis oculi และ zygomatic arch แล้วตลบเปิดไปทางด้านข้างเช่นเดียวกับชั้นผิวหนังและชั้น subcutaneous ส่วนกล้ามเนื้อ orbicularis oculi ที่คลุม frontal process ของกระดูก zygomatic ให้เลาะเปิดไปทางด้านหน้าจนเห็น frontal process ทั้งหมด (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 การกรีดเปิดชั้น SMAS บริเวณขมับ

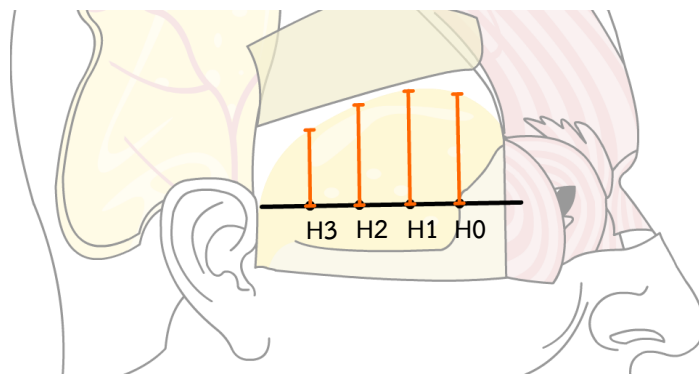
เผยให้เห็นชั้น deep temporal fascia (DTF)

14. กรีดเปิดชั้น superficial ของ deep temporal fascia และตลบขึ้นจนเผยให้เห็น superficial temporal fat pad (รูปที่ 25)



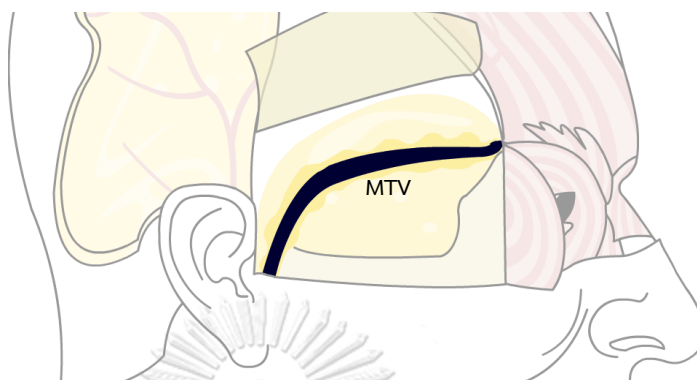
รูปที่ 25 การกรีดเปิดชั้น superficial ของ deep temporal fascia (sDTF) เผยให้เห็น superficial temporal fat pad (STFP) ที่อยู่ด้านใน

15. วัดระยะทางของเส้นที่ตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0, H1, H2 และ H3 ไปตัดกับขอบด้านบนของ superficial temporal fat pad ด้วยเวอร์เนีย คาลิปเปอร์ (รูปที่ 26)



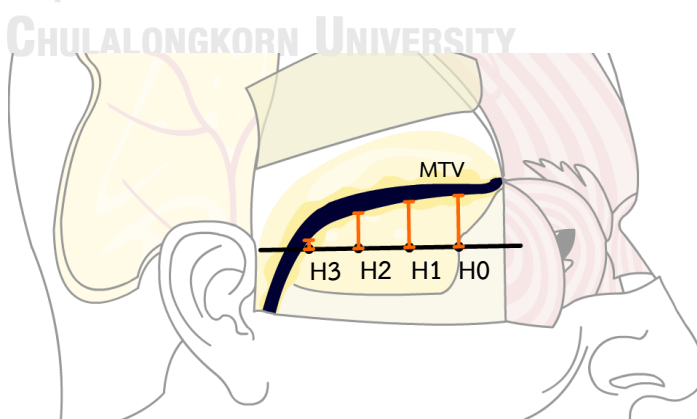
รูปที่ 26 การวัดตำแหน่งขอบด้านบนของ superficial temporal fat pad โดยใช้จุด H0 H1 H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิง

16. เลาะไขมันในชั้น superficial temporal fat pad ออกอย่างระมัดระวังจนเผยให้เห็นหลอดเลือดดำ middle temporal ที่ทอดผ่านและฝังอยู่ภายใน (รูปที่ 27)



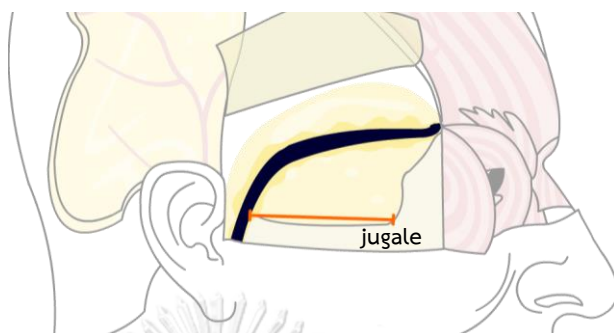
**รูปที่ 27** การเลาะ superficial temporal fat pad เพื่อเปิดเผยตำแหน่งของหลอดเลือดดำ middle temporal (MTV)

17. ถ่ายภาพใบหน้าของร่างผู้บริจาคร่างกายด้วยกล้องถ่ายรูป ในมุมหันข้างซ้ายและขวา 45 องศา และมุมด้านข้างของใบหน้า 90 องศา
18. วัดระยะทางของเส้นที่ตั้งฉากกับเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0, H1, H2 และ H3 ไปตัดกับหลอดเลือดดำ middle temporal และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ณ จุดดังกล่าว ด้วยเวอร์เนีย คาลิปเปอร์ (รูปที่ 28)



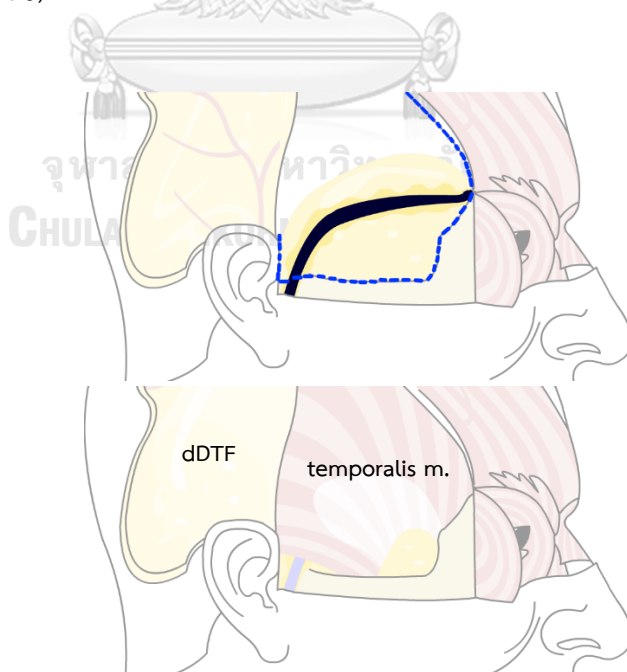
**รูปที่ 28** การวัดเส้นทางของแขนงจากหลอดเลือด MTV โดยใช้จุด H0 H1 H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิง

19. วัดระยะทางจาก Jugale ไปยังบริเวณที่หลอดเลือดดำ middle temporal โผล่พ้นขอบบนของ zygomatic arch (รูปที่ 29)



รูปที่ 29 การวัดตำแหน่งที่หลอดเลือด MTV พ้นขอบบนของ zygomatic arch โดยใช้ jugale เป็นตำแหน่งอ้างอิง

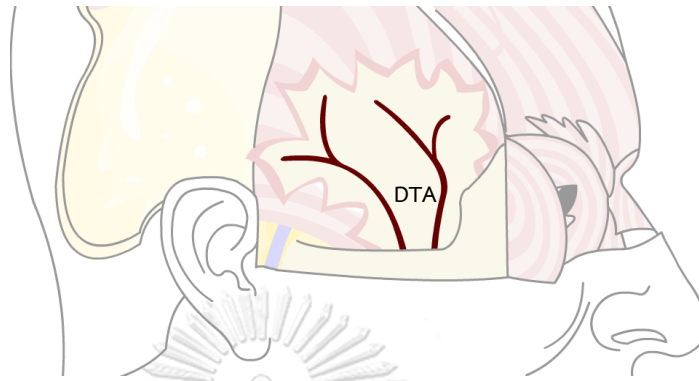
20. กรีดเปิด DTF ตามแนวเส้น temporal line, zygomatic process ของกระดูก frontal, frontal process ของกระดูก zygomatic และขอบบนของ zygomatic arch แล้วตลบ DTF ไปด้านข้าง จะเผยให้เห็น deep temporal fat pad และ กล้ามเนื้อ temporalis ที่อยู่ด้านใน (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 การกรีดเปิดชั้น deep ของ deep temporal fascia (dDTF) เพื่อศึกษาหลอดเลือดที่อยู่ในชั้นกล้ามเนื้อ temporalis

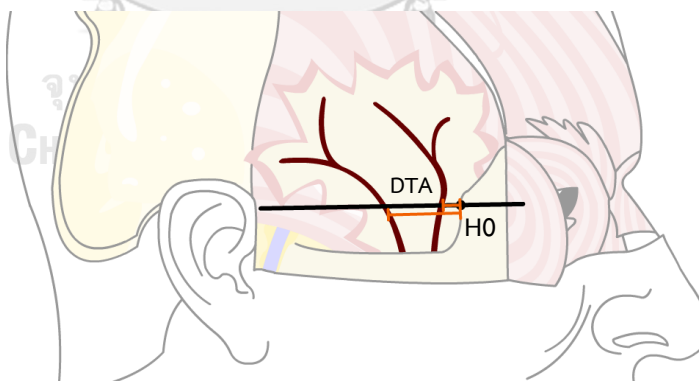


21. เลาะกล้ามเนื้อ temporalis ออกอย่างระมัดระวัง จนเผยให้เห็นหลอดเลือดแดง DTA ทุกแขนงที่ทอดตัวผ่าน zygomatic arch ขึ้นมาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ temporalis (รูปที่ 31)



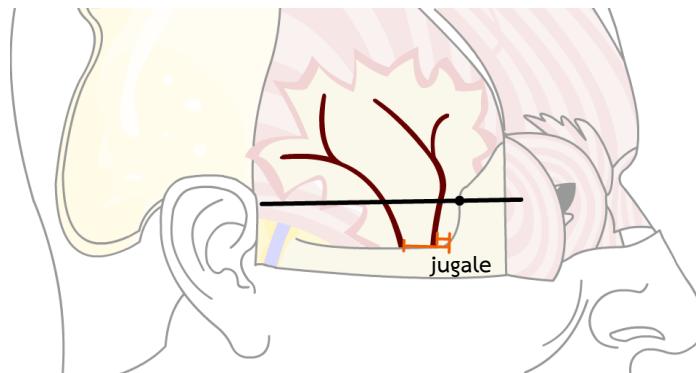
**รูปที่ 31** การเลาะกล้ามเนื้อ temporalis เพื่อศึกษาแขนงของหลอดเลือดแดง deep temporal (DTA)

22. ถ่ายภาพใบหน้าของร่างผู้บริจาคร่างกายด้วยกล้องถ่ายรูป ในมุมหันข้างซ้ายและขวา 45 องศา และมุมด้านข้างของใบหน้า 90 องศา
23. บันทึกกระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุดที่ตัดกับเส้นแกน y ไปยังจุดที่ตัดกับหลอดเลือดแดง DTA ทุกแขนง (รูปที่ 32)



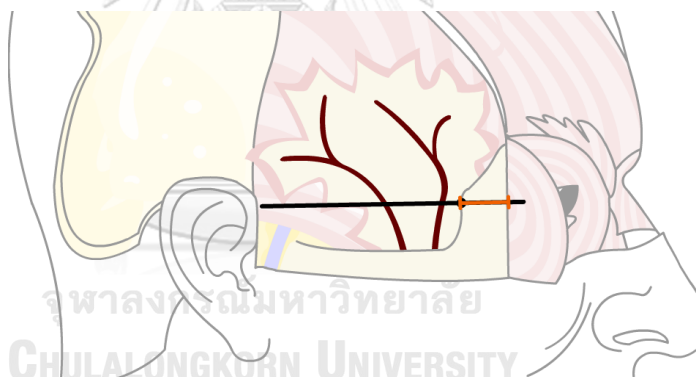
**รูปที่ 32** การวัดตำแหน่งของหลอดเลือดแดง deep temporal (DTA) โดยใช้จุด HO เป็นตำแหน่งอ้างอิง

24. บันทึกกระยะทางจาก jugale ไปยังจุดที่หลอดเลือดแดง DTA ทุกแขนงพันขอบบนของ zygomatic arch (รูปที่ 33)



รูปที่ 33 การวัดตำแหน่งที่หลอดเลือด DTA พ้นขอบบนของ zygomatic arch โดยใช้ jugale เป็นตำแหน่งอ้างอิง

25. วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดแดง DTA บริเวณที่ตัดกับเส้นสมมติ Lc-H
26. วัดความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic ด้วยเวอร์เนีย คาลิปเปอร์ (รูปที่ 34)



รูปที่ 34 การวัดความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic ที่ระดับเดียวกับเส้นสมมติ Lc-H

27. นำข้อมูลภาพ 3 มิติของแต่ละใบหน้ามาซ้อนทับในแต่ละชั้นเพื่อวัดความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือด FbrSTA, ZOA, MTV และ DTA ด้วยซอฟต์แวร์ Morpheus 3D Aesthetic Solution รุ่น 3.0

### การปกป้องข้อมูลความลับของร่างผู้บริจากร่างกายเพื่อการศึกษาและวิจัย

1. ในกรณีที่มีการใช้ภาพถ่าย และภาพถ่าย 3 มิติใบหน้าอาจารย์ใหญ่ในการตีพิมพ์ ผู้วิจัยจะทำการคาดแถบสีดำที่ตา และส่งเอกสารขอความยินยอมจากญาติอาจารย์ใหญ่เป็นลายลักษณ์อักษรทุกครั้ง

2. ภาพถ่าย และภาพถ่าย 3 มิติของใบหน้าอาจารย์ใหญ่ทุกร่าง จะได้รับการปกปิดและไม่เปิดเผยสู่สาธารณชน ข้อมูลจะถูกบันทึกด้วยรหัสเฉพาะประจำโครงการวิจัยที่ไม่ระบุข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ใหญ่ และภายหลังเสร็จสิ้นโครงการวิจัย ข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บรักษาไว้เพื่อตรวจสอบตามระเบียบเป็นระยะเวลา 3 ปี หลังจากนั้นข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำลาย



## การรวบรวมข้อมูล (Data collection)

บันทึกข้อมูลลงใน case record form (CRF)

## Case Record Form (CRF)

1

## Case Record Form (CRF)

Vessels of the temporal region (Cadaveric study)		Date: ____/____/____	
Table NO. _____		Cadaver Code. _____	
Age: _____ years		Sex: <input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female	
Height: _____ cm		Weight: _____ kg	
		BMI: _____ kg/m <sup>2</sup>	
Left face	Right face		
<input type="checkbox"/> Total distance from root of helix to temporal margin of zygomatic bone	<input type="checkbox"/> Total distance from root of helix to temporal margin of zygomatic bone		
Lc-H 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	Lc-H 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<input type="checkbox"/> Lc-H/4 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	<input type="checkbox"/> Lc-H/4 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<input type="checkbox"/> Width of frontal process of zygomatic bone	<input type="checkbox"/> Width of frontal process of zygomatic bone		
1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<b>1. Frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA)</b>			
<input type="checkbox"/> Distance of FbrSTA relate to HM	<input type="checkbox"/> Distance of FbrSTA relate to HM		
H0 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H0 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H1 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H1 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H2 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H2 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H3 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H3 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<input type="checkbox"/> Diameter of FbrSTA relate to HM	<input type="checkbox"/> Diameter of FbrSTA relate to HM		
H0 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H0 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H1 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H1 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H2 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H2 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
H3 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	H3 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<input type="checkbox"/> Depth 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm	<input type="checkbox"/> Depth 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm		
<input type="checkbox"/> Plane of artery _____	<input type="checkbox"/> Plane of artery _____		
<input type="checkbox"/> Remark _____	<input type="checkbox"/> Remark _____		
_____	_____		
_____	_____		

<p><b>2. Descending branches of superficial temporal artery</b></p> <p><b>2.1 Lower branch (LDFbrSTA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of LDFbrSTA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of LDFbrSTA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/> <p><b>2.2 Upper branch (UDFbrSTA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of origin of UDFbrSTA relate to HM</p> <p>Y axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>X axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Distance of terminal of UDFbrSTA relate to HM</p> <p>Y axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>X axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter. 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/>	<p><b>2. Descending branches of superficial temporal artery</b></p> <p><b>2.1 Lower branch (LDFbrSTA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of LDFbrSTA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of LDFbrSTA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/> <p><b>2.2 Upper branch (UDFbrSTA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of origin of UDFbrSTA relate to HM</p> <p>Y axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>X axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Distance of terminal of UDFbrSTA relate to HM</p> <p>Y axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>X axis    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter. 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <hr/>
--	--

<p><b>3. Zygomatico-orbital artery (ZOA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of ZOA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of ZOA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>4. Middle temporal vein (MTV)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of MTV relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of MTV relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance from the angle of zygomatic bone</p> <p>          1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p><b>3. Zygomatico-orbital artery (ZOA)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of ZOA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of ZOA relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>4. Middle temporal vein (MTV)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of MTV relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter of MTV relate to HM</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance from the angle of zygomatic bone</p> <p>          1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

<p><b>5. Superficial temporal fat pad</b></p> <p><input type="checkbox"/> Superior border</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><b>6. Deep temporal artery (DTA)</b></p> <p><b>6.1 anterior branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>6.2 middle branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p><b>5. Superficial temporal fat pad</b></p> <p><input type="checkbox"/> Superior border</p> <p>H0    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H1    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H2    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p>H3    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><b>6. Deep temporal artery (DTA)</b></p> <p><b>6.1 anterior branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>6.2 middle branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone                   1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth    1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

<p><b>6.3 posterior branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p><b>6.3 posterior branch</b></p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to temporal margin 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Distance of artery relate to angle of zygomatic bone 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Diameter 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Depth 1) _____ 2) _____ 3) _____ mm</p> <p><input type="checkbox"/> Plane of artery _____</p> <p><input type="checkbox"/> Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--	--



### การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะดำเนินการด้วย IBM SPSS Statistics รุ่น 22 ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าสูงสุด (Max), ค่าต่ำสุด (Min) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศและข้าง โดยใช้ student's *t*-test และ paired sample *t*-test ในกรณีที่ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ หรือใช้ Mann-Whitney U test และ Wilcoxon signed-rank test ในกรณีที่ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ โดยจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อค่า  $p < 0.05$



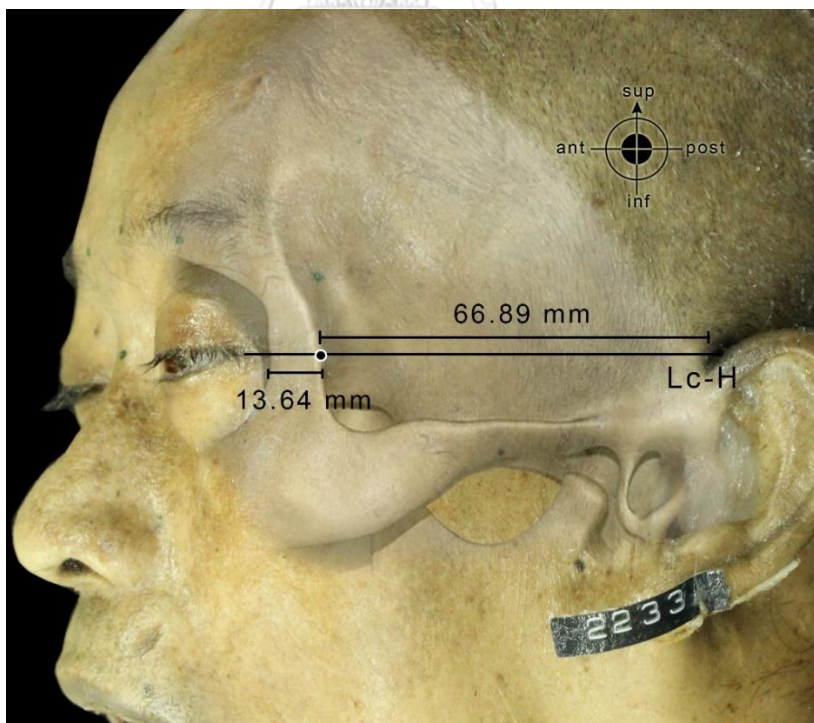
## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### ผลการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ร่างผู้บริจาคร่างกายที่มีเนื้อเยื่อบริเวณขมับที่สมบูรณ์ทั้งหมด 30 ร่าง (60 ข้าง) อายุเฉลี่ย 74.7 ปี (ช่วงอายุ 52-93 ปี) แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 19 ร่าง (38 ข้าง) และเพศหญิงจำนวน 11 ร่าง (22 ข้าง) การศึกษานี้ใช้เส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ จึงทำการวัดความยาวของเส้นสมมตินี้ ตั้งแต่จุด H0 จนถึง helix เพื่อทำการแบ่งเส้นสมมติออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกัน พบว่ามีระยะทางเฉลี่ย  $66.89 \pm 6.21$  มิลลิเมตร และยังทำการวัดความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic (ระยะทางจากจุด H0 ถึง lateral orbital rim) พบว่ามีระยะทางเฉลี่ย  $13.64 \pm 1.83$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 1, รูปที่ 35)

ตารางที่ 1 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ระยะทางจาก H0 ถึง helix	60	51.03	81.05	$66.89 \pm 6.21$
ความกว้างของ frontal process		9.50	17.28	$13.64 \pm 1.83$



รูปที่ 35 การวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H

จุดสีดำ คือ จุดที่ขอบด้าน temporal ของ frontal process ตัดกับเส้นสมมติ Lc-H หรือจุด H0

ในประชากรเพศชายพบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 จนถึง helix มีระยะทางเฉลี่ย  $70.15 \pm 4.31$  มิลลิเมตร และความกว้างของ frontal process มีค่าเฉลี่ย  $13.99 \pm 1.82$  มิลลิเมตร

ในประชากรเพศหญิงพบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 จนถึง helix มีระยะทางเฉลี่ย  $61.25 \pm 4.79$  มิลลิเมตร และความกว้างของ frontal process มีค่าเฉลี่ย  $13.03 \pm 1.72$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย	ระยะทางจาก H0 ถึง helix	38	62.43	81.05	$70.15 \pm 4.31$
	ความกว้างของ frontal process		9.50	17.28	$13.99 \pm 1.82$
หญิง	ระยะทางจาก H0 ถึง helix	22	51.03	68.48	$61.25 \pm 4.79$
	ความกว้างของ frontal process		10.43	16.10	$13.03 \pm 1.72$

จากการเปรียบเทียบข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H และ frontal process ระหว่างเพศชายและเพศหญิงพบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 จนถึง helix ในเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $70.15 \pm 4.31$  มิลลิเมตรและเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $61.25 \pm 4.79$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's t-test ( $t=7.40$ ,  $p=0.000$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้ายพบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 จนถึง helix มีระยะทางเฉลี่ย  $66.17 \pm 5.44$  มิลลิเมตร และความกว้างของ frontal process มีค่าเฉลี่ย  $13.63 \pm 1.77$  มิลลิเมตร

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวาพบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 จนถึง helix มีระยะทางเฉลี่ย  $67.61 \pm 6.91$  มิลลิเมตร และความกว้างของ frontal process มีค่าเฉลี่ย  $13.65 \pm 1.93$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย	ระยะทางจาก H0 ถึง helix	30	55.53	76.48	66.17 $\pm$ 5.44
	ความกว้างของ frontal process		9.98	17.28	13.63 $\pm$ 1.77
ขวา	ระยะทางจาก H0 ถึง helix	30	51.03	81.05	67.61 $\pm$ 6.91
	ความกว้างของ frontal process		9.50	16.28	13.65 $\pm$ 1.93

จากการเปรียบเทียบข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H และ frontal process ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาด้วย paired sample t-test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด และโครงสร้างต่าง ๆ บริเวณขมับ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

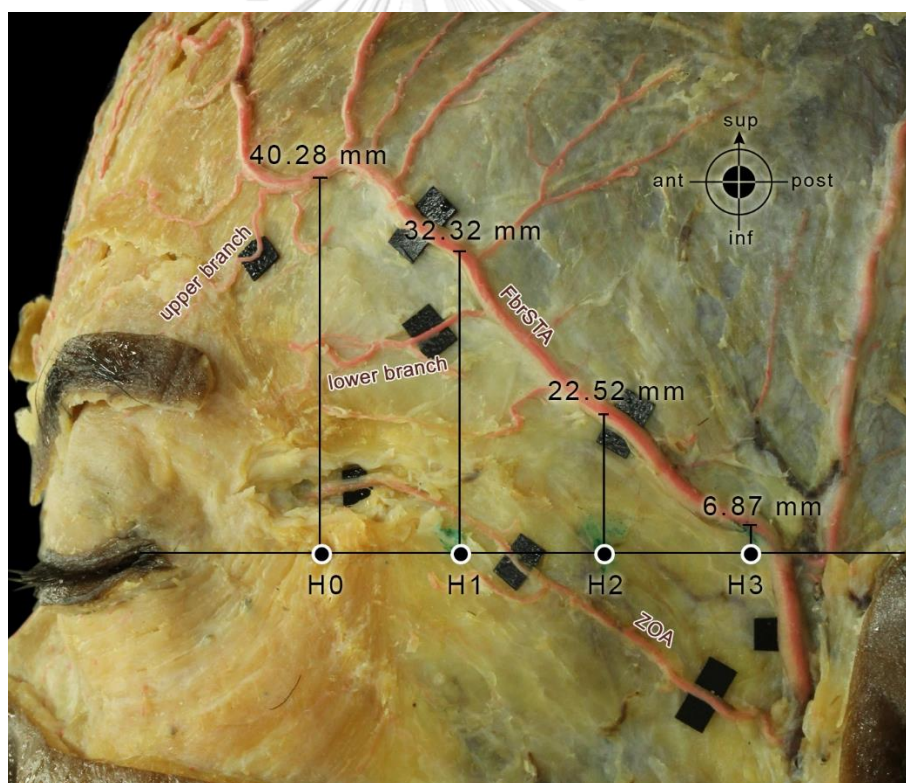
#### Frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA)

จากการศึกษาหลอดเลือด FbrSTA ที่ทอดอยู่ใน superficial temporal fascia พบหลอดเลือดนี้ทั้งหมด 60 ข้าง (100%) ทอดตัวขึ้น anterior ต่อ tragus แล้วทอดตัวโค้งผ่านบริเวณขมับเข้าสู่บริเวณ lateral ของ temporal line ก่อนหักโค้งทอดตัวขึ้นด้าน บนเพื่อไปหล่อเลี้ยง galea aponeurotica การศึกษานี้ใช้จุด H0, H1, H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ พบว่า FbrSTA จำนวน 13 ข้างและ 2 ข้าง ทอดตัวขึ้นสู่ galea aponeurotica โดยไม่ผ่านจุด H0 และ H1 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบ FbrSTA จำนวน 7 ข้างที่ทอดตัวผ่าน zygomatic arch โดยไม่ผ่านจุด H3

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย 40.28  $\pm$  7.75, 32.32  $\pm$  7.88, 22.52  $\pm$  9.20 และ 6.87  $\pm$  8.86 มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.58  $\pm$  0.47, 2.04  $\pm$  0.47, 2.21  $\pm$  0.51 และ 2.60  $\pm$  0.59 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ FbrSTA ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย 2.52  $\pm$  1.59 มิลลิเมตร จากผิวหนัง (ตารางที่ 4, รูปที่ 36)

ตารางที่ 4 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
จุด H0	ตำแหน่งของ FbrSTA	47 (78.3%)	25.08	60.25	40.28 $\pm$ 7.75
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.70	2.83	1.58 $\pm$ 0.47
จุด H1	ตำแหน่งของ FbrSTA	58 (96.7%)	8.30	46.15	32.32 $\pm$ 7.88
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.98	3.48	2.04 $\pm$ 0.47
จุด H2	ตำแหน่งของ FbrSTA	60 (100%)	-5.00	37.93	22.52 $\pm$ 9.20
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.08	3.68	2.21 $\pm$ 0.51
จุด H3	ตำแหน่งของ FbrSTA	53 (88.3%)	-9.23	29.50	6.87 $\pm$ 8.86
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.10	4.05	2.60 $\pm$ 0.59
ความลึกของ FbrSTA จากผิวหนัง		60	0.45	7.66	2.52 $\pm$ 1.59



รูปที่ 36 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย ตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $42.28 \pm 7.92$ ,  $33.85 \pm 6.47$ ,  $23.48 \pm 8.77$  และ  $5.27 \pm 9.38$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2

และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.64 \pm 0.54$ ,  $2.16 \pm 0.47$ ,  $2.38 \pm 0.46$  และ  $2.76 \pm 0.54$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.90 \pm 1.66$  มิลลิเมตร จากผิวหนึ่ง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง ตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $37.34 \pm 6.64$ ,  $29.81 \pm 9.40$ ,  $20.87 \pm 9.89$  และ  $9.98 \pm 6.99$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.50 \pm 0.36$ ,  $1.83 \pm 0.40$ ,  $1.92 \pm 0.46$  และ  $2.27 \pm 0.55$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.85 \pm 1.22$  มิลลิเมตร จากผิวหนึ่ง (ตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=38, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ FbrSTA	28	25.20	60.25	42.28 $\pm$ 7.92
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.70	2.83	1.64 $\pm$ 0.54
	จุด H1	ตำแหน่งของ FbrSTA	36	18.85	43.98	33.85 $\pm$ 6.47
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.10	3.48	2.16 $\pm$ 0.47
	จุด H2	ตำแหน่งของ FbrSTA	38	-1.38	37.93	23.48 $\pm$ 8.77
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.35	3.68	2.38 $\pm$ 0.46
	จุด H3	ตำแหน่งของ FbrSTA	35	-9.23	29.50	5.27 $\pm$ 9.38
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.88	4.05	2.76 $\pm$ 0.54
	ความลึกของ FbrSTA จากผิวหนัง		38	0.64	7.66	2.90 $\pm$ 1.66
	หญิง (N=22, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ FbrSTA	19	25.08	51.55
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.83		2.08	1.50 $\pm$ 0.36
จุด H1		ตำแหน่งของ FbrSTA	22	8.30	46.15	29.81 $\pm$ 9.40
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.98	2.43	1.83 $\pm$ 0.40
จุด H2		ตำแหน่งของ FbrSTA	22	-5.00	32.70	20.87 $\pm$ 9.89
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.08	3.03	1.92 $\pm$ 0.46
จุด H3		ตำแหน่งของ FbrSTA	18	-4.03	19.68	9.98 $\pm$ 6.99
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.10	3.05	2.27 $\pm$ 0.55
ความลึกของ FbrSTA จากผิวหนัง		22	0.45	5.32	1.85 $\pm$ 1.22	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ FbrSTA ระหว่างประชากรเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0 ของเพศชายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย 42.28  $\pm$  7.92 มิลลิเมตร เหนือจุด H0 และเพศหญิงซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย 37.34  $\pm$  6.64 มิลลิเมตร

เหนือจุด H0 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=2.24$ ,  $p=0.030$ )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H1 ของเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.16 \pm 0.47$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.83 \pm 0.40$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=2.77$ ,  $p=0.008$ )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H2 ของเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.38 \pm 0.46$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.92 \pm 0.46$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=3.82$ ,  $p=0.000$ )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H3 ของเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.76 \pm 0.54$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.27 \pm 0.55$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=3.12$ ,  $p=0.003$ )

ความลึกจากผิวหนังของ FbrSTA ของเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.90 \pm 1.66$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.85 \pm 1.22$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Mann-Whitney U test ( $Z=-2.82$ ,  $p=0.005$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย ตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $40.34 \pm 8.26$ ,  $32.54 \pm 8.43$ ,  $22.03 \pm 9.50$  และ  $4.83 \pm 7.84$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.49 \pm 0.49$ ,  $2.06 \pm 0.48$ ,  $2.21 \pm 0.53$  และ  $2.61 \pm 0.57$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ FbrSTA ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.54 \pm 1.65$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา ตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $40.23 \pm 7.45$ ,  $32.11 \pm 7.47$ ,  $23.02 \pm 9.02$  และ  $8.99 \pm 9.50$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.67 \pm 0.45$ ,  $2.01 \pm 0.48$ ,  $2.22 \pm 0.50$  และ  $2.58 \pm 0.62$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ FbrSTA ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.49 \pm 1.56$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 6)



ตารางที่ 6 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=30, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ FbrSTA	22	27.35	60.25	40.34 $\pm$ 8.26
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.70	2.83	1.49 $\pm$ 0.49
	จุด H1	ตำแหน่งของ FbrSTA	28	8.30	46.15	32.54 $\pm$ 8.43
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.33	3.48	2.06 $\pm$ 0.48
	จุด H2	ตำแหน่งของ FbrSTA	30	-5.00	35.20	22.03 $\pm$ 9.50
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.35	3.68	2.21 $\pm$ 0.53
	จุด H3	ตำแหน่งของ FbrSTA	27	-8.70	17.95	4.83 $\pm$ 7.84
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.48	3.75	2.61 $\pm$ 0.57
	ความลึกของ FbrSTA จากผิวหนัง		30	0.45	7.66	2.54 $\pm$ 1.65
	ขวา (N=30, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ FbrSTA	25	25.08	58.38
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.78		2.50	1.67 $\pm$ 0.45
จุด H1		ตำแหน่งของ FbrSTA	30	12.65	43.43	32.11 $\pm$ 7.47
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.98	2.80	2.01 $\pm$ 0.48
จุด H2		ตำแหน่งของ FbrSTA	30	-0.85	37.93	23.02 $\pm$ 9.02
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.08	3.03	2.22 $\pm$ 0.50
จุด H3		ตำแหน่งของ FbrSTA	26	-9.23	29.50	8.99 $\pm$ 9.50
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.10	4.05	2.58 $\pm$ 0.62
ความลึกของ FbrSTA จากผิวหนัง		30	0.63	6.18	2.49 $\pm$ 1.56	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0 ของข้างซ้ายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.49 \pm 0.49$  มิลลิเมตร และข้างขวาซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.67 \pm 0.45$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย paired sample t-test ( $t=-2.11$ ,  $p=0.047$ )

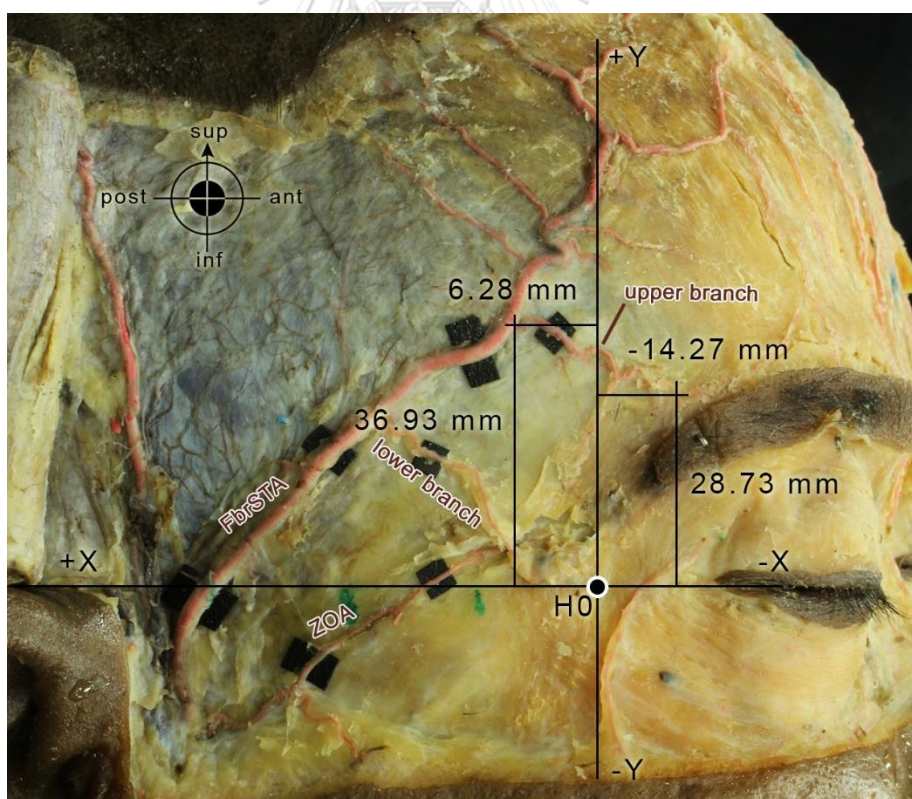
ตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H3 ของข้างซ้ายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $4.83 \pm 7.84$  มิลลิเมตร เหนือจุด H3 และข้างขวาซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $8.99 \pm 9.50$  มิลลิเมตร เหนือจุด H3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Wilcoxon signed-rank test ( $z=2.24$ ,  $p=0.030$ )

### Upper descending branch of FbrSTA

จากการศึกษาแขนงของหลอดเลือด FbrSTA พบแขนงของหลอดเลือดที่ทอดตัวจากบริเวณส่วนปลายของ FbrSTA ข้าม temporal line ไปยังบริเวณคิ้ว หรือ supraorbital rim (upper descending branch of FbrSTA) จำนวน 55 ข้าง (91.7%) แขนงของหลอดเลือดนี้มักเชื่อมต่อกับแขนงจากหลอดเลือดแดง supraorbital ที่ทอดอยู่บริเวณคิ้ว จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์โดยใช้แกน x และ y เป็นแกนอ้างอิงในการวัดตำแหน่งของจุดแตกแขนง (origin หรือ จุดที่หลอดเลือดแตกแขนงออกมาจาก FbrSTA) และจุดทอดข้าม (จุดที่หลอดเลือดทอดข้าม temporal line) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $6.28 \pm 8.73$  และ  $36.93 \pm 5.45$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-14.27 \pm 5.62$  และ  $28.73 \pm 6.16$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.75 \pm 0.24$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของหลอดเลือดนี้ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.81 \pm 1.06$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 7, รูปที่ 37)

ตารางที่ 7 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
จุดแตกแขนงของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	55 (91.7%)	-17.38	28.45	$6.28 \pm 8.73$
	ตำแหน่งในแนวแกน Y		25.90	46.08	$36.93 \pm 5.45$
จุดทอดข้ามของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X		-29.18	-4.70	$-14.27 \pm 5.62$
	ตำแหน่งในแนวแกน Y		17.15	46.30	$28.73 \pm 6.16$
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.33	1.23	$0.75 \pm 0.24$
ความลึกของ upper descending branch จากผิวหนัง			0.29	4.90	$1.81 \pm 1.06$



รูปที่ 37 ภาพบริเวณขมับด้านขวาของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ upper descending branch จำนวน 35 ข้าง (92.1%) จุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $8.36 \pm 9.91$  และ  $36.85 \pm 4.95$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-13.07 \pm 5.72$  และ  $28.42 \pm 5.98$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.73 \pm 0.24$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของหลอดเลือดนี้ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.87 \pm 1.03$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ upper descending branch จำนวน 20 ข้าง (90.9%) จุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $2.63 \pm 4.37$  และ  $37.05 \pm 6.36$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-16.37 \pm 4.91$  และ  $29.26 \pm 6.58$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.78 \pm 0.23$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของหลอดเลือดนี้ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.72 \pm 1.12$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=35, 92.1%)	จุดแตกแขนงของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-17.38	28.45	$8.36 \pm 9.91$
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	27.43	45.55	$36.85 \pm 4.95$
	จุดทอดข้ามของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-27.00	-4.70	$-13.07 \pm 5.72$
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	19.38	43.85	$28.42 \pm 5.98$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	1.23	$0.73 \pm 0.24$
ความลึกของ upper descending branch จากผิวหนัง		0.32	4.16	$1.87 \pm 1.03$	
หญิง (N=20, 90.9%)	จุดแตกแขนงของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-7.05	11.10	$2.63 \pm 4.37$
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	25.90	46.08	$37.05 \pm 6.36$
	จุดทอดข้ามของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-29.18	-9.45	$-16.37 \pm 4.91$
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	17.15	46.30	$29.26 \pm 6.58$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.23	$0.78 \pm 0.23$
ความลึกของ upper descending branch จากผิวหนัง		0.29	4.90	$1.72 \pm 1.12$	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ upper descending branch of FbrSTA ระหว่างเพศชายและเพศหญิงพบว่าตำแหน่งของจุดแตกแขนงในแนวแกน x ของเพศชาย ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $8.36 \pm 9.91$  มิลลิเมตร และของเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.63 \pm 4.37$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=2.96$ ,  $p=0.005$ )

ตำแหน่งของจุดทอดข้ามในแนวแกน x ของเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $-13.07 \pm 5.72$  มิลลิเมตร และของเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $-16.37 \pm 4.91$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=2.16$ ,  $p=0.035$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ upper descending branch จำนวน 30 ข้าง (100%) จุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $6.15 \pm 9.52$  และ  $37.59 \pm 5.65$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-14.26 \pm 6.54$  และ  $30.65 \pm 6.95$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.75 \pm 0.24$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของหลอดเลือดนี้ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.75 \pm 0.99$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ upper descending branch จำนวน 30 ข้าง (100%) จุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $6.42 \pm 7.87$  และ  $36.13 \pm 5.19$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-14.28 \pm 4.41$  และ  $26.42 \pm 4.08$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.75 \pm 0.24$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของหลอดเลือดนี้ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $1.89 \pm 1.15$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 9)

**ตารางที่ 9** ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)	
ซ้าย (N=30, 100%)	จุดแตกแขนงของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-17.38	28.45	6.15 $\pm$ 9.52
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	25.90	45.78	37.59 $\pm$ 5.65
	จุดทอดข้ามของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-29.18	-4.70	-14.26 $\pm$ 6.54
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	17.15	46.30	30.65 $\pm$ 6.95
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	0.33	1.23	0.75 $\pm$ 0.24	
ความลึกของ upper descending branch จากผิวหนัง	0.29	3.66	1.75 $\pm$ 0.99		
ขวา (N=25, 83.3%)	จุดแตกแขนงของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-7.05	25.63	6.42 $\pm$ 7.87
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	27.43	46.08	36.13 $\pm$ 5.19
	จุดทอดข้ามของ upper descending branch	ตำแหน่งในแนวแกน X	-23.50	-6.15	-14.28 $\pm$ 4.41
		ตำแหน่งในแนวแกน Y	19.48	33.40	26.42 $\pm$ 4.08
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	0.35	1.23	0.75 $\pm$ 0.24	
ความลึกของ upper descending branch จากผิวหนัง	0.49	4.90	1.89 $\pm$ 1.15		

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ upper descending branch of FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าตำแหน่งของจุดทอดข้ามในแนวแกน Y ข้างซ้ายซึ่งมีค่าเฉลี่ย 30.65  $\pm$  6.95 มิลลิเมตร และข้างขวาซึ่งมีค่าเฉลี่ย 26.42  $\pm$  4.08 มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย paired sample t-test (t=2.28, p=0.032)

#### Lower descending branch of FbrSTA

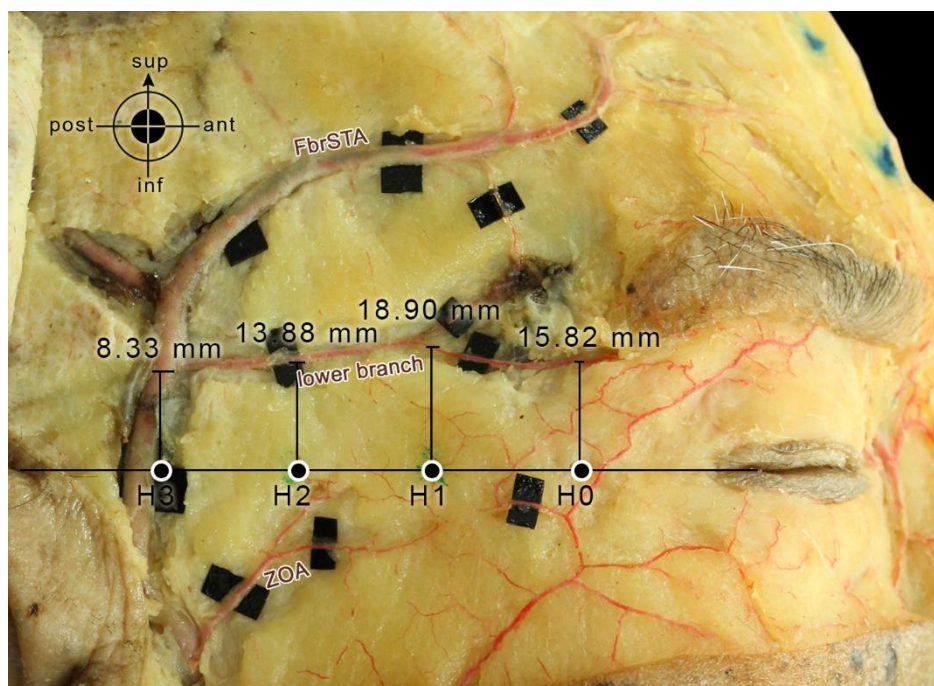
จากการศึกษาแขนงของหลอดเลือด FbrSTA ยังพบแขนงหลอดเลือดที่ทอดตัวไปยัง lateral orbital rim (lower descending branch of FbrSTA) จำนวน 35 ข้าง (58.3%) มีลักษณะเป็นแขนงหลอดเลือดขนาดเล็ก เมื่อทอดตัวมาถึงบริเวณกล้ามเนื้อ orbicularis oculi มักแตกแขนงออกเป็นร่างแหหลอดเลือดขนาดเล็กที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อนี้มีจำนวน 22, 29, 15 และ 3 ข้าง ที่ทอดตัวผ่านตำแหน่งที่ตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย 15.82  $\pm$  6.82, 18.90  $\pm$  10.48, 13.88  $\pm$  7.92 และ 8.33  $\pm$  4.03

มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.57 \pm 0.17$ ,  $0.69 \pm 0.24$ ,  $0.75 \pm 0.20$  และ  $0.60 \pm 0.19$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.84 \pm 1.59$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 10, รูปที่ 38)

ตารางที่ 10 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
จุด H0	ตำแหน่งของ lower descending branch	22 (62.9%)	1.15	28.98	$15.82 \pm 6.82$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.30	1.00	$0.57 \pm 0.17$
จุด H1	ตำแหน่งของ lower descending branch	29 (82.9%)	0.00	39.75	$18.90 \pm 10.48$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.28	$0.69 \pm 0.24$
จุด H2	ตำแหน่งของ lower descending branch	15 (42.9%)	1.68	29.85	$13.88 \pm 7.92$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	1.08	$0.75 \pm 0.20$
จุด H3	ตำแหน่งของ lower descending branch	3 (8.6%)	3.85	11.65	$8.33 \pm 4.03$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.43	0.80	$0.60 \pm 0.19$
ความลึกของ lower descending branch จากผิวหนัง		35	0.43	6.83	$2.84 \pm 1.59$



รูปที่ 38 ภาพบริเวณขมับด้านขวาของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด lower descending branch of FbrSTA

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ lower descending branch of FbrSTA ทั้งหมด 24 ข้าง (63.2%) ตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $14.76 \pm 6.12$ ,  $16.87 \pm 9.86$ ,  $11.42 \pm 6.63$  และ  $8.33 \pm 4.03$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.56 \pm 0.16$ ,  $0.67 \pm 0.27$ ,  $0.72 \pm 0.20$  และ  $0.60 \pm 0.19$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.88 \pm 1.49$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ lower descending branch of FbrSTA ทั้งหมด 11 ข้าง (50.0%) ตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $16.36 \pm 8.01$ ,  $23.42 \pm 10.97$  และ  $20.63 \pm 7.94$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1 และ H2 ตามลำดับ (ไม่พบแขนงที่ทอดผ่านเหนือจุด H3) โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.58 \pm 0.19$ ,  $0.73 \pm 0.17$  และ  $0.85 \pm 0.17$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1 และ H2 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.76 \pm 1.87$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 11)



ตารางที่ 11 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=24, 63.2%)	จุด H0	ตำแหน่งของ lower descending branch	13	1.15	25.68	14.76 $\pm$ 6.12
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.30	0.78	0.56 $\pm$ 0.16
	จุด H1	ตำแหน่งของ lower descending branch	20	0.00	33.35	16.87 $\pm$ 9.86
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.28	0.67 $\pm$ 0.27
	จุด H2	ตำแหน่งของ lower descending branch	11	1.68	24.08	11.42 $\pm$ 6.63
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	1.00	0.72 $\pm$ 0.20
	จุด H3	ตำแหน่งของ lower descending branch	3	3.85	11.65	8.33 $\pm$ 4.03
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.43		0.80	0.60 $\pm$ 0.19	
ความถี่ของ lower descending branch จากผิวหนัง		24	0.43	6.13	2.88 $\pm$ 1.49	
หญิง (N=11, 50.0%)	จุด H0	ตำแหน่งของ lower descending branch	9	3.75	28.98	16.36 $\pm$ 8.01
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.00	0.58 $\pm$ 0.19
	จุด H1	ตำแหน่งของ lower descending branch	9	6.58	39.75	23.42 $\pm$ 10.97
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.48	1.05	0.73 $\pm$ 0.17
	จุด H2	ตำแหน่งของ lower descending branch	4	10.50	29.85	20.63 $\pm$ 7.94
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.70	1.08	0.85 $\pm$ 0.17
	จุด H3	ตำแหน่งของ lower descending branch	0	-	-	-
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		-		-	-	
ความถี่ของ lower descending branch จากผิวหนัง		11	0.69	6.83	2.76 $\pm$ 1.87	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย Student's *t*-test และ Mann-Whitney U test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชายและเพศหญิง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ lower descending branch of FbrSTA ทั้งหมด 19 ข้าง (63.3%) ตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $18.06 \pm 6.04$ ,  $20.64 \pm 11.12$ ,  $11.35 \pm 7.77$  และ  $6.68 \pm 4.00$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.57 \pm 0.18$ ,  $0.63 \pm 0.22$ ,  $0.68 \pm 0.20$  และ  $0.51 \pm 0.11$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.61 \pm 1.36$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ lower descending branch of FbrSTA ทั้งหมด 16 ข้าง (53.3%) ตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $11.61 \pm 6.29$ ,  $16.76 \pm 9.63$ ,  $16.76 \pm 7.59$  และ  $11.65 \pm 0.00$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.57 \pm 0.16$ ,  $0.77 \pm 0.25$ ,  $0.85 \pm 0.16$  และ  $0.80 \pm 0.00$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $3.12 \pm 1.83$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)	
ซ้าย (N=19, 63.3%)	จุด H0	ตำแหน่งของ lower descending branch	13	7.18	28.98	18.06 $\pm$ 6.04	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.30	1.00	0.57 $\pm$ 0.18	
	จุด H1	ตำแหน่งของ lower descending branch	16	0.00	39.75	20.64 $\pm$ 11.12	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.08	0.63 $\pm$ 0.22	
	จุด H2	ตำแหน่งของ lower descending branch	8	1.68	21.80	11.35 $\pm$ 7.77	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	0.90	0.68 $\pm$ 0.20	
	จุด H3	ตำแหน่งของ lower descending branch	2	3.85	9.50	6.68 $\pm$ 4.00	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.43	0.58	0.51 $\pm$ 0.11	
	ความลึกของ lower descending branch จากผิวหนัง			19	0.74	5.90	2.61 $\pm$ 1.36
	ขวา (N=16, 53.3%)	จุด H0	ตำแหน่งของ lower descending branch	9	1.15	20.58	11.61 $\pm$ 6.29
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.33		0.78	0.57 $\pm$ 0.16	
จุด H1		ตำแหน่งของ lower descending branch	13	1.78	33.35	16.76 $\pm$ 9.63	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.40	1.28	0.77 $\pm$ 0.25	
จุด H2		ตำแหน่งของ lower descending branch	7	9.03	29.85	16.76 $\pm$ 7.59	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.65	1.08	0.85 $\pm$ 0.16	
จุด H3		ตำแหน่งของ lower descending branch	1	11.65	11.65	11.65 $\pm$ 0.00	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.80	0.80	0.80 $\pm$ 0.00	
ความลึกของ lower descending branch จากผิวหนัง			16	0.43	6.83	3.12 $\pm$ 1.83	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ lower descending branch of FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาด้วย paired sample *t*-test และ Wilcoxon signed-rank test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

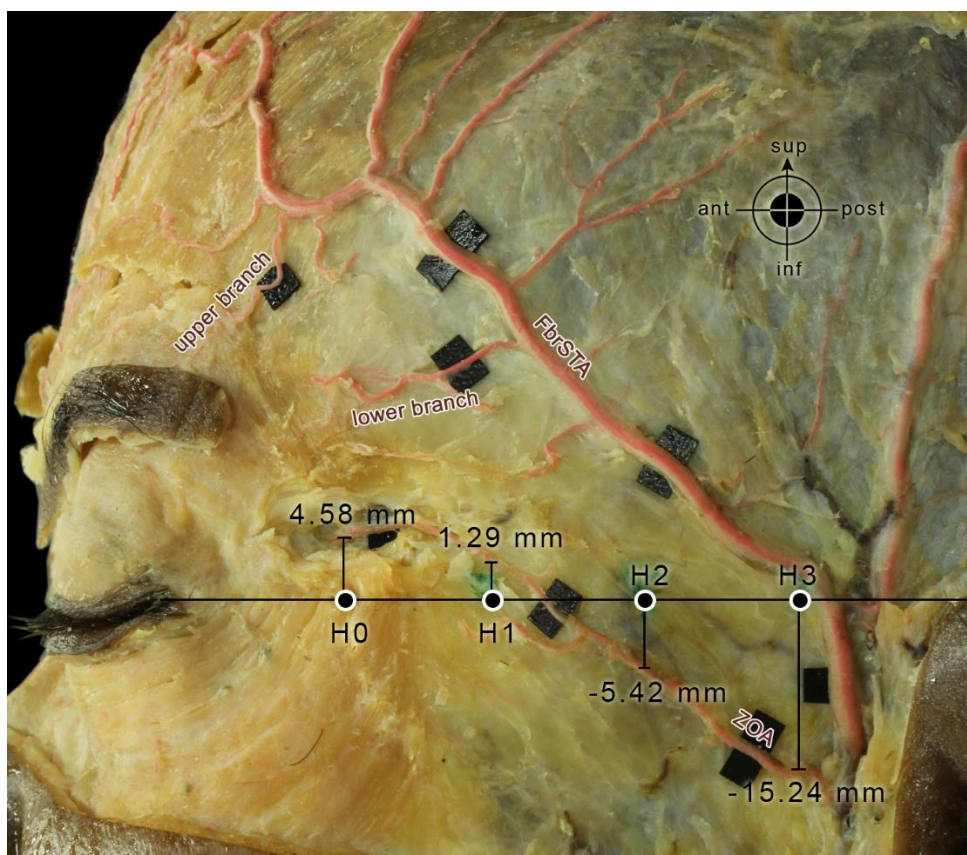
### Zygomatico-orbital artery (ZOA)

จากการศึกษาพบหลอดเลือด ZOA ทั้งหมด 56 ข้าง (93.3%) โดยพบเป็นแขนงหลอดเลือดที่แตกแขนงออกมาจาก STA หรือ FbrSTA ทอดตัวอยู่ในชั้น superficial temporal fascia ไปยังบริเวณ lateral orbital rim บริเวณส่วนปลายของหลอดเลือดมักมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลง อาจแตกแขนงเป็นร่างแหหลอดเลือดขนาดเล็ก แล้วเชื่อมต่อกับแขนงจาก transverse facial a. และ lower descending branch of FbrSTA หรืออาจทอดตัวลงลึกต่อกล้ามเนื้อ orbicularis oculi เพื่อหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อนี้ พบว่าหลอดเลือด ZOA จำนวน 29, 47, 48 และ 35 ข้าง ทอดตัวผ่านตำแหน่งที่ตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของหลอดเลือด ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $4.58 \pm 8.52$ ,  $1.29 \pm 7.87$ ,  $5.42 \pm 6.23$  และ  $15.24 \pm 5.04$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.63 \pm 0.35$ ,  $0.54 \pm 0.15$ ,  $0.67 \pm 0.19$  และ  $0.88 \pm 0.27$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.59 \pm 2.12$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง (ตารางที่ 13, รูปที่ 39)

ตารางที่ 13 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
จุด H0	ตำแหน่งของ ZOA	29	-14.65	14.95	$4.58 \pm 8.52$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(51.8%)	0.28	2.23	$0.63 \pm 0.35$
จุด H1	ตำแหน่งของ ZOA	47	-29.30	11.13	$1.29 \pm 7.87$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(83.9%)	0.20	0.95	$0.54 \pm 0.15$
จุด H2	ตำแหน่งของ ZOA	48	-30.23	8.05	$-5.42 \pm 6.23$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(85.7%)	0.33	1.08	$0.67 \pm 0.19$
จุด H3	ตำแหน่งของ ZOA	35	-24.80	-4.28	$-15.24 \pm 5.04$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(62.5%)	0.50	1.48	$0.88 \pm 0.27$
ความลึกของ ZOA จากผิวหนัง		56	1.16	10.71	$4.59 \pm 2.12$



รูปที่ 39 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ ZOA ทั้งหมด 38 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $3.50 \pm 8.88$ ,  $0.25 \pm 8.93$ ,  $6.23 \pm 7.11$  และ  $17.00 \pm 4.58$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.62 \pm 0.40$ ,  $0.53 \pm 0.14$ ,  $0.67 \pm 0.19$  และ  $0.91 \pm 0.26$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.79 \pm 2.19$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ ZOA ทั้งหมด 18 ข้าง (81.8%) ตำแหน่งของ ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $7.40 \pm 7.26$ ,  $3.50 \pm 4.39$ ,  $3.45 \pm 2.42$  และ  $12.59 \pm 4.64$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.64 \pm 0.22$ ,  $0.56 \pm 0.18$ ,  $0.67 \pm 0.19$  และ  $0.83 \pm 0.29$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.18 \pm 1.94$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)	
ชาย (N=38, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ ZOA	21	-14.65	14.38	3.50 $\pm$ 8.88	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.28	2.23	0.62 $\pm$ 0.40	
	จุด H1	ตำแหน่งของ ZOA	32	-29.30	10.38	0.25 $\pm$ 8.93	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.20	0.83	0.53 $\pm$ 0.14	
	จุด H2	ตำแหน่งของ ZOA	34	-30.23	8.05	-6.23 $\pm$ 7.11	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.08	0.67 $\pm$ 0.19	
	จุด H3	ตำแหน่งของ ZOA	21	-24.80	-8.33	-17.00 $\pm$ 4.58	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.53	1.48	0.91 $\pm$ 0.26	
	ความลึกของ ZOA จากผิวหนัง			38	1.16	10.71	4.79 $\pm$ 2.19
	หญิง (N=18, 81.8%)	จุด H0	ตำแหน่งของ ZOA	8	-1.10	14.95	7.40 $\pm$ 7.26
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.45		1.08	0.64 $\pm$ 0.22	
จุด H1		ตำแหน่งของ ZOA	15	-3.20	11.13	3.50 $\pm$ 4.39	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.35	0.95	0.56 $\pm$ 0.18	
จุด H2		ตำแหน่งของ ZOA	14	-8.00	1.23	-3.45 $\pm$ 2.42	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.43	1.05	0.67 $\pm$ 0.19	
จุด H3		ตำแหน่งของ ZOA	14	-19.45	-4.28	-12.59 $\pm$ 4.64	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.50	1.43	0.83 $\pm$ 0.29	
ความลึกของ ZOA จากผิวหนัง			18	1.98	8.70	4.18 $\pm$ 1.94	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ ZOA ระหว่างประชากรเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งของ ZOA ที่ตรงกับจุด H2 ของเพศชายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $6.23 \pm$

7.11 มิลลิเมตร ใต้จุด H2 และเพศหญิงซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $3.45 \pm 2.42$  มิลลิเมตร ใต้จุด H2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Mann-Whitney U test ( $z=-1.99$ ,  $p=0.047$ )

ตำแหน่งของ ZOA ที่ตรงกับจุด H3 ของเพศชายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $17.00 \pm 4.58$  มิลลิเมตร ใต้จุด H3 และเพศหญิงซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $12.59 \pm 4.64$  มิลลิเมตร ใต้จุด H3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's t-test ( $t=-2.77$ ,  $p=0.009$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ ZOA ทั้งหมด 28 ข้าง (93.3%) ตำแหน่งของ ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $5.16 \pm 8.27$ ,  $0.35 \pm 9.30$ ,  $5.86 \pm 4.86$  และ  $15.03 \pm 5.46$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0 และใต้จุด H1, H2, H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.59 \pm 0.19$ ,  $0.54 \pm 0.15$ ,  $0.61 \pm 0.18$  และ  $0.81 \pm 0.27$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.65 \pm 2.18$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ ZOA ทั้งหมด 38 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $3.76 \pm 9.17$ ,  $3.15 \pm 5.48$ ,  $4.94 \pm 7.53$  และ  $15.45 \pm 4.71$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.68 \pm 0.51$ ,  $0.54 \pm 0.16$ ,  $0.73 \pm 0.18$  และ  $0.95 \pm 0.26$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.54 \pm 2.09$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)	
ซ้าย (N=28, 93.3%)	จุด H0	ตำแหน่งของ ZOA	17	-14.65	14.95	5.16 $\pm$ 8.27	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	1.08	0.59 $\pm$ 0.19	
	จุด H1	ตำแหน่งของ ZOA	25	-29.30	7.55	-0.35 $\pm$ 9.30	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.25	0.83	0.54 $\pm$ 0.15	
	จุด H2	ตำแหน่งของ ZOA	25	-17.08	8.05	-5.86 $\pm$ 4.86	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.33	1.08	0.61 $\pm$ 0.18	
	จุด H3	ตำแหน่งของ ZOA	18	-24.80	-7.28	-15.03 $\pm$ 5.46	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.50	1.43	0.81 $\pm$ 0.27	
	ความลึกของ ZOA จากผิวหนัง			28	1.16	10.71	4.65 $\pm$ 2.18
	ขวา (N=28, 93.3%)	จุด H0	ตำแหน่งของ ZOA	12	-13.28	13.48	3.76 $\pm$ 9.17
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง			0.28		2.23	0.68 $\pm$ 0.51	
จุด H1		ตำแหน่งของ ZOA	22	-11.15	11.13	3.15 $\pm$ 5.48	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.20	0.95	0.54 $\pm$ 0.16	
จุด H2		ตำแหน่งของ ZOA	23	-30.23	7.45	-4.94 $\pm$ 7.53	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.38	1.08	0.73 $\pm$ 0.18	
จุด H3		ตำแหน่งของ ZOA	17	-22.90	-4.28	-15.45 $\pm$ 4.71	
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.50	1.48	0.95 $\pm$ 0.26	
ความลึกของ ZOA จากผิวหนัง			28	2.06	9.74	4.54 $\pm$ 2.09	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ ZOA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ ZOA ที่ตรงกับจุด H2 ของข้างซ้ายซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.61  $\pm$  0.18 มิลลิเมตร และข้างขวาซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.73  $\pm$  0.18 มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย paired sample *t*-test ( $t=-2.62$ ,  $p=0.017$ )



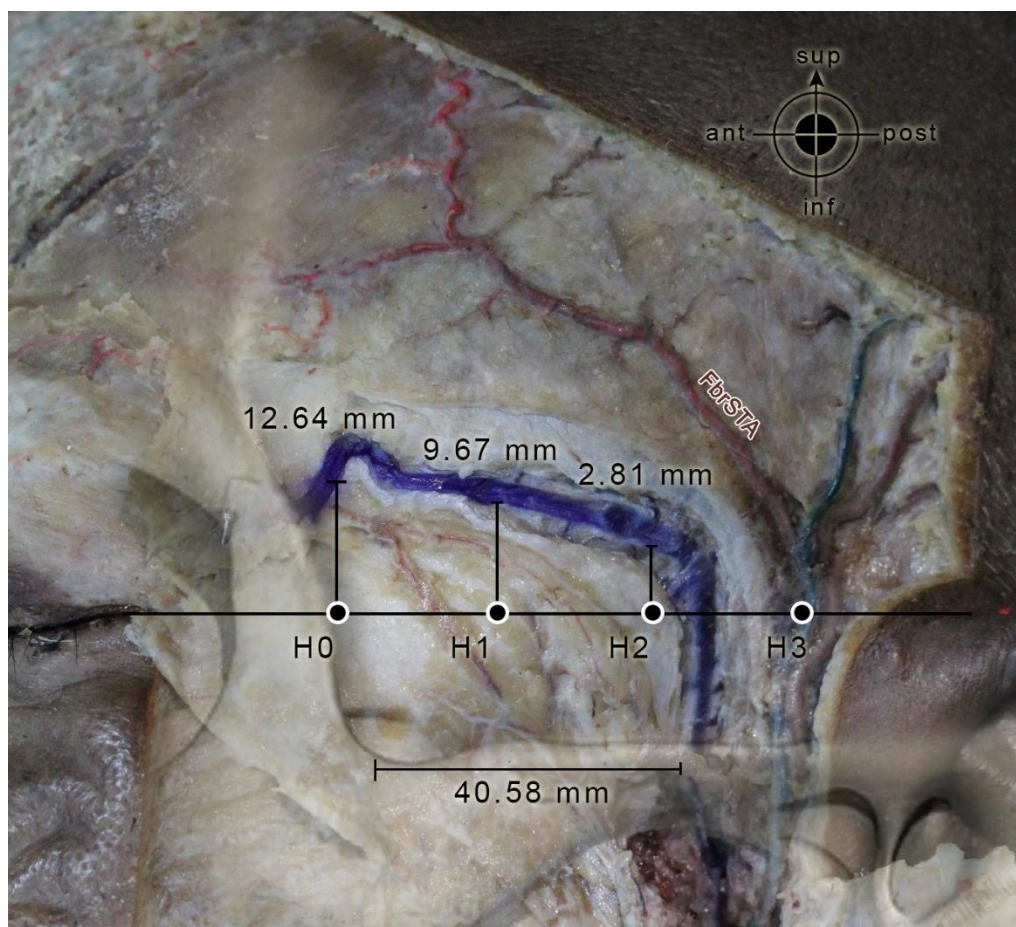
### Middle temporal vein (MTV)

จากการศึกษาพบหลอดเลือด MTV ทั้งหมด 60 ข้าง (100%) โดยพบเป็นหลอดเลือดดำขนาดใหญ่ที่รับเลือดจากหลอดเลือดดำ sentinel บริเวณหางคิ้ว ก่อนทอดตัวโค้งลงมาข้าม zygomatic arch ที่ตำแหน่ง anterior ต่อ STA เล็กน้อย พบว่ามีหลอดเลือด MTV จำนวน 58, 59, 60 และ 12 ข้างที่ทอดตัวผ่านตำแหน่งที่ตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ นอกจากนี้ ในจำนวนหลอดเลือด MTV ทั้งหมด พบหลอดเลือด MTV จำนวนมากที่มีแขนงของหลอดเลือดดำจากกล้ามเนื้อ temporalis มาเชื่อมต่อ แขนงเหล่านี้ทอดตัวจากชั้นกล้ามเนื้อดังกล่าว ทะลุผ่านชั้น deep lamina of deep temporal fascia ก่อนเชื่อมต่อกับ MTV ในชั้น STFP

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของหลอดเลือด MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.64 \pm 2.99$ ,  $9.67 \pm 3.94$ ,  $2.81 \pm 4.28$  และ  $3.23 \pm 7.29$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.31 \pm 0.89$ ,  $2.93 \pm 1.19$ ,  $3.55 \pm 1.42$  และ  $3.47 \pm 1.40$  ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $40.58 \pm 4.00$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งนี้เฉลี่ย  $3.25 \pm 1.00$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $7.87 \pm 2.72$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 16, รูปที่ 40)

ตารางที่ 16 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
จุด H0	ตำแหน่งของ MTV	58	5.20	21.25	$12.64 \pm 2.99$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(96.7%)	0.65	6.05	$2.31 \pm 0.89$
จุด H1	ตำแหน่งของ MTV	59	1.38	22.05	$9.67 \pm 3.94$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(98.3%)	0.85	5.80	$2.93 \pm 1.19$
จุด H2	ตำแหน่งของ MTV	60	-5.48	14.03	$2.81 \pm 4.28$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(100%)	0.65	7.70	$3.55 \pm 1.42$
จุด H3	ตำแหน่งของ MTV	12	-19.35	11.73	$-3.23 \pm 7.29$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	(20.0%)	2.05	6.88	$3.47 \pm 1.40$
ตำแหน่งที่ MTV ข้าม zygomatic arch		60	31.83	50.13	$40.58 \pm 4.00$
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ข้าม zygomatic arch			1.63	6.28	$3.25 \pm 1.00$
ความลึกของ MTV จากผิวหนัง		60	1.63	15.98	$7.87 \pm 2.72$



รูปที่ 40 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ MTV ทั้งหมด 38 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.44 \pm 3.26$ ,  $9.24 \pm 4.16$ ,  $2.80 \pm 4.09$  และ  $5.36 \pm 7.58$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.24 \pm 0.93$ ,  $2.89 \pm 1.23$ ,  $3.72 \pm 1.47$  และ  $3.00 \pm 0.57$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $41.43 \pm 3.92$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งนี้เฉลี่ย  $3.49 \pm 1.02$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $8.17 \pm 2.32$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ MTV ทั้งหมด 22 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $13.00 \pm 2.50$ ,  $10.43 \pm 3.45$ ,  $2.83 \pm 4.68$  และ  $1.11 \pm 6.97$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.43 \pm 0.82$ ,  $3.01 \pm 1.13$ ,  $3.24 \pm 1.32$  และ  $3.94 \pm 1.86$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3

ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $39.13 \pm 3.79$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งนี้เฉลี่ย  $2.83 \pm 0.82$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $7.36 \pm 3.30$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=38, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ MTV	37	5.20	21.25	$12.44 \pm 3.26$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.65	6.05	$2.24 \pm 0.93$
	จุด H1	ตำแหน่งของ MTV	38	1.38	22.05	$9.24 \pm 4.16$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.03	5.80	$2.89 \pm 1.23$
	จุด H2	ตำแหน่งของ MTV	38	-5.48	10.50	$2.80 \pm 4.09$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.48	7.70	$3.72 \pm 1.47$
	จุด H3	ตำแหน่งของ MTV	6	-19.35	0.00	$-5.36 \pm 7.58$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		2.05	3.63	$3.00 \pm 0.57$
	ตำแหน่งที่ MTV ข้าม zygomatic arch			32.80	50.13	$41.43 \pm 3.92$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ ข้าม zygomatic arch		38	2.03	6.28	$3.49 \pm 1.02$
ความลึกของ MTV จากผิวหนัง		38	4.29	15.98	$8.17 \pm 2.32$	
หญิง (N=22, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ MTV	21	9.58	18.13	$13.00 \pm 2.50$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.85	3.68	$2.43 \pm 0.82$
	จุด H1	ตำแหน่งของ MTV	21	5.03	16.50	$10.43 \pm 3.45$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.85	5.15	$3.01 \pm 1.13$
	จุด H2	ตำแหน่งของ MTV	22	-2.23	14.03	$2.83 \pm 4.68$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.65	6.58	$3.24 \pm 1.32$
	จุด H3	ตำแหน่งของ MTV	6	-6.28	11.73	$-1.11 \pm 6.97$
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		2.05	6.88	$3.94 \pm 1.86$
	ตำแหน่งที่ MTV ข้าม zygomatic arch			31.83	48.35	$39.13 \pm 3.79$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ ข้าม zygomatic arch		22	1.63	4.63	$2.83 \pm 0.82$
ความลึกของ MTV จากผิวหนัง		22	1.63	12.86	$7.36 \pm 3.30$	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ MTV ระหว่างประชากรเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch ในเพศชายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $41.43 \pm 3.92$  มิลลิเมตร และในเพศหญิงซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย  $39.13 \pm 3.79$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=2.21, p=0.031$ )

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งตรงกับขอบบนของ zygomatic arch ในเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $3.49 \pm 1.02$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.83 \pm 0.82$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Mann-Whitney U test ( $z=-2.51, p=0.012$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ MTV ทั้งหมด 30 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.44 \pm 2.71, 9.73 \pm 4.24, 2.32 \pm 3.84$  และ  $5.14 \pm 7.52$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.17 \pm 0.74, 2.89 \pm 1.19, 3.36 \pm 1.42$  และ  $3.56 \pm 1.70$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $39.75 \pm 3.97$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งนี้เฉลี่ย  $3.01 \pm 0.91$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $8.16 \pm 2.87$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ MTV ทั้งหมด 30 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.84 \pm 3.29, 9.60 \pm 3.67, 3.30 \pm 4.69$  และ  $1.33 \pm 7.19$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.46 \pm 1.01, 2.98 \pm 1.20, 3.73 \pm 1.43$  และ  $3.38 \pm 1.19$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $41.42 \pm 3.92$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งนี้เฉลี่ย  $3.49 \pm 1.04$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $7.59 \pm 2.58$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=30, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ MTV	29	5.20	16.53	12.44 $\pm$ 2.71
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.65	3.68	2.17 $\pm$ 0.74
	จุด H1	ตำแหน่งของ MTV	30	3.33	22.05	9.73 $\pm$ 4.24
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.85	5.65	2.89 $\pm$ 1.19
	จุด H2	ตำแหน่งของ MTV	30	-3.53	10.50	2.32 $\pm$ 3.84
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.65	7.70	3.36 $\pm$ 1.42
	จุด H3	ตำแหน่งของ MTV	6	-19.35	0.00	-5.14 $\pm$ 7.52
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		2.05	6.88	3.56 $\pm$ 1.70
	ตำแหน่งที่ MTV ข้าม zygomatic arch			31.83	46.50	39.75 $\pm$ 3.97
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ ข้าม zygomatic arch		30	1.63	5.35	3.01 $\pm$ 0.91	
ความลึกของ MTV จากผิวหนัง		30	2.40	15.98	8.16 $\pm$ 2.87	
ขวา (N=30, 100%)	จุด H0	ตำแหน่งของ MTV	29	6.65	21.25	12.84 $\pm$ 3.29
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		0.85	6.05	2.46 $\pm$ 1.01
	จุด H1	ตำแหน่งของ MTV	29	1.38	16.58	9.60 $\pm$ 3.67
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.15	5.80	2.98 $\pm$ 1.20
	จุด H2	ตำแหน่งของ MTV	30	-5.48	14.03	3.30 $\pm$ 4.69
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		1.60	7.48	3.73 $\pm$ 1.43
	จุด H3	ตำแหน่งของ MTV	6	-7.60	11.73	-1.33 $\pm$ 7.19
		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง		2.05	5.50	3.38 $\pm$ 1.19
	ตำแหน่งที่ MTV ข้าม zygomatic arch			35.95	50.13	41.42 $\pm$ 3.92
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ ข้าม zygomatic arch		30	1.75	6.28	3.49 $\pm$ 1.04	
ความลึกของ MTV จากผิวหนัง		30	1.63	12.86	7.59 $\pm$ 2.58	

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ MTV ระหว่างกลุ่มตัวอย่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch ข้างซ้ายซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย 39.75  $\pm$  3.97 มิลลิเมตร และข้างขวาซึ่งมีระยะทางเฉลี่ย 41.42  $\pm$  3.92 มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย paired sample *t*-test ( $t=-2.60$ ,  $p=0.014$ )

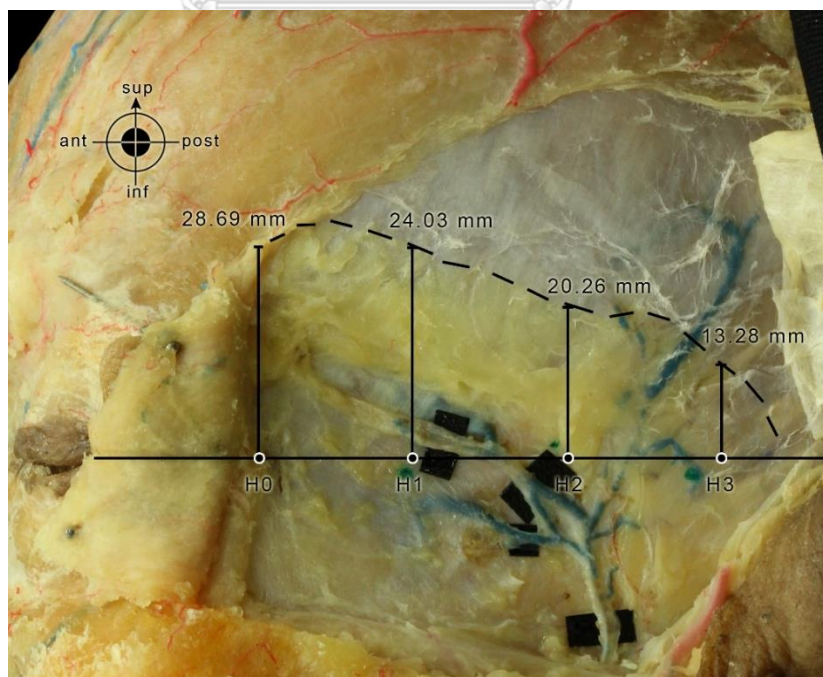
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งตรงกับขอบบนของ zygomatic arch ข้างซ้าย ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $3.01 \pm 0.91$  มิลลิเมตร และข้างขวาซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $3.49 \pm 1.04$  มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วย Wilcoxon signed-rank test ( $z=-2.582$ ,  $p=0.010$ )

### Superficial temporal fat pad (STFP)

จากการศึกษาขอบเขตด้านบนของ STFP จำนวน 60 ข้าง พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $28.69 \pm 5.80$ ,  $24.03 \pm 4.58$ ,  $20.26 \pm 4.87$  และ  $13.28 \pm 5.89$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ (ตารางที่ 19, รูปที่ 41)

ตารางที่ 19 ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H0	60	16.68	40.88	$28.69 \pm 5.80$
ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H1		15.23	33.35	$24.03 \pm 4.58$
ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H2		10.95	31.88	$20.26 \pm 4.87$
ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H3		1.78	27.63	$13.28 \pm 5.89$



รูปที่ 41 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดขอบเขตด้านบนของ STFP

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชายจำนวน 38 ข้าง พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $29.62 \pm 6.20$ ,  $24.39 \pm 4.91$ ,  $20.24 \pm 5.36$  และ  $13.73 \pm 6.64$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิงจำนวน 22 ข้าง พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $27.09 \pm 4.74$ ,  $23.42 \pm 3.98$ ,  $20.31 \pm 4.01$  และ  $12.50 \pm 4.35$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H ของเพศชายและเพศหญิง

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=38, 100%)	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H0	16.68	40.88	$29.62 \pm 6.20$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H1	16.58	33.35	$24.39 \pm 4.91$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H2	10.95	31.88	$20.24 \pm 5.36$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H3	1.78	27.63	$13.73 \pm 6.64$
หญิง (N=22, 100%)	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H0	18.20	35.08	$27.09 \pm 4.74$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H1	15.23	29.53	$23.42 \pm 3.98$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H2	12.08	27.45	$20.31 \pm 4.01$
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H3	5.08	23.95	$12.50 \pm 4.35$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขอบเขตด้านบนของ STFP ระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย Student's *t*-test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชายและเพศหญิง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้ายจำนวน 30 ข้าง พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $28.83 \pm 6.25$ ,  $24.01 \pm 5.00$ ,  $20.51 \pm 4.92$  และ  $13.72 \pm 6.72$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวาจำนวน 30 ข้าง พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $28.55 \pm 5.41$ ,  $24.06 \pm 4.02$ ,  $20.02 \pm 4.90$  และ  $12.84 \pm 5.01$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงเส้นสมมติ Lc-H ข้างซ้ายและข้างขวา

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์		ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=30, 100%)	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H0	16.68	38.95	28.83 $\pm$ 6.25
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H1	16.68	33.35	24.01 $\pm$ 5.00
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H2	10.95	31.88	20.51 $\pm$ 4.92
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H3	1.78	27.63	13.72 $\pm$ 6.72
ขวา (N=30, 100%)	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H0	19.1	40.88	28.55 $\pm$ 5.41
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H1	15.23	32.73	24.06 $\pm$ 4.02
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H2	11.3	27.45	20.02 $\pm$ 4.90
	ระยะทางจากขอบบนของ STFP ถึงจุด H3	2.35	24.95	12.84 $\pm$ 5.01

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขอบเขตด้านบนของ STFP ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาด้วย paired sample *t*-test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### Deep temporal artery (DTA)

จากการศึกษาหลอดเลือด DTA พบเป็นแขนงหลอดเลือดที่ทอดตัวลอดใต้ zygomatic arch ขึ้นมาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ temporalis อยู่ในชั้นลึกของกล้ามเนื้อ temporalis หรือชั้นเหนือเยื่อหุ้มกระดูก สามารถพบแขนงของหลอดเลือดนี้ได้ตั้งแต่ 1-3 แขนง ได้แก่ แขนงด้านหน้า (anterior branch of DTA หรือ DTAA) แขนงกลาง (middle branch of DTA หรือ DTAM) และแขนงด้านหลัง (posterior branch of DTA หรือ DTAp)

##### a. anterior branch of DTA หรือ DTAA

มักพบอยู่ใกล้ต่อ frontal process ของ zygomatic bone แล้วทอดตัวขึ้นพัน frontal process เพื่อหล่อเลี้ยงส่วน anterior ของกล้ามเนื้อ temporalis จากการศึกษพบหลอดเลือดนี้จำนวน 50 ข้าง (83.3%) ในจำนวนนี้มีหลอดเลือด 16 ข้าง (32.0%) ที่ทอดตัวพัน frontal process ออกมาทางด้าน posterior ส่วนอีก 34 ข้าง (68.0%) ทอดตัวพัน frontal process ทางด้าน superior จึงไม่สามารถวัดตำแหน่งที่ DTAA ตัดกับแกน X ได้ และจำนวน 4 ข้าง (8.0%) มีตำแหน่งที่ทอดตัวพันขอบบนของ zygomatic arch อยู่ posterior ต่อ jugale จึงสามารถวัดตำแหน่งที่ DTAA พันขอบ zygomatic arch จาก jugale ได้



จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAa พบว่าตำแหน่งของ DTAa ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $3.31 \pm 3.51$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAa พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $5.53 \pm 1.13$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.27 \pm 0.34$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAa ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $7.50 \pm 3.39$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ตำแหน่งที่ DTAa ตัดกับแกน X	16	0.00	13.40	$3.31 \pm 3.51$
ตำแหน่งที่ DTAa พ้นขอบ zygomatic arch	4	4.60	7.15	$5.53 \pm 1.13$
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAa	50	0.65	2.53	$1.27 \pm 0.34$
ความลึกของ DTAa จากผิวหนัง	50	1.86	14.97	$7.50 \pm 3.39$

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ DTAa จำนวน 31 ข้าง (81.6%) ในจำนวนนี้มีหลอดเลือด 9 ข้าง (29.0%) ที่ทอดตัวผ่าน frontal process ออกมาทางด้าน posterior และจำนวน 4 ข้าง (12.9%) มีตำแหน่งที่ทอดตัวผ่านขอบบนของ zygomatic arch อยู่ posterior ต่อ frontal process จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ พบว่าตำแหน่งของ DTAa ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $3.97 \pm 4.24$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAa พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $5.53 \pm 1.13$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.31 \pm 0.37$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAa ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $8.83 \pm 3.19$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ DTAa จำนวน 19 ข้าง (86.4%) ในจำนวนนี้มีหลอดเลือด 7 ข้าง (36.8%) ที่ทอดตัวผ่าน frontal process ออกมาทางด้าน posterior และไม่พบหลอดเลือดที่ทอดตัวผ่านขอบบนของ zygomatic arch ที่ตำแหน่ง posterior ต่อ frontal process จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ พบว่าตำแหน่งของ DTAa ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $2.47 \pm 2.29$  มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.22 \pm 0.30$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAa ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $5.35 \pm 2.53$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=31, 81.6%)	ตำแหน่งที่ DTAa ตัดกับแกน X	9	13.40	3.97	3.97 $\pm$ 4.24
	ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch	4	7.15	5.53	5.53 $\pm$ 1.13
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAa	31	2.53	1.31	1.31 $\pm$ 0.37
	ความลึกของ DTAa จากผิวหนัง	31	14.97	8.83	8.83 $\pm$ 3.19
หญิง (N=19, 86.4%)	ตำแหน่งที่ DTAa ตัดกับแกน X	7	6.43	2.47	2.47 $\pm$ 2.29
	ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch	0	-	-	-
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAa	19	1.80	1.22	1.22 $\pm$ 0.30
	ความลึกของ DTAa จากผิวหนัง	19	11.70	5.35	5.35 $\pm$ 2.53

จากการเปรียบเทียบค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAa ระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าค่าความลึกของ DTAa ในเพศชายซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $8.83 \pm 3.19$  มิลลิเมตร และเพศหญิงซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $5.35 \pm 2.53$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อตรวจสอบด้วย Student's *t*-test ( $t=4.04$ ,  $p=0.000$ )

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ DTAa จำนวน 26 ข้าง (86.7%) ในจำนวนนี้มีหลอดเลือด 8 ข้าง (30.8%) ที่ทอดตัวผ่าน frontal process ออกมาทางด้าน posterior และจำนวน 3 ข้าง (11.5%) มีตำแหน่งที่ทอดตัวผ่านขอบบนของ zygomatic arch อยู่ posterior ต่อ frontal process จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ พบว่าตำแหน่งของ DTAa ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $3.98 \pm 4.30$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $5.84 \pm 1.15$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.20 \pm 0.26$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAa ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $8.33 \pm 3.44$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ DTAa จำนวน 24 ข้าง (80.0%) ในจำนวนนี้มีหลอดเลือด 8 ข้าง (33.3%) ที่ทอดตัวผ่าน frontal process ออกมาทางด้าน posterior และจำนวน 1 ข้าง (4.2%) มีตำแหน่งที่ทอดตัวผ่านขอบบนของ zygomatic arch อยู่ posterior ต่อ frontal process จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ พบว่าตำแหน่งของ DTAa ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $2.64 \pm 2.62$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $4.60 \pm 0.00$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.36 \pm 0.40$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAa ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $6.61 \pm 3.17$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAa ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=26, 86.7%)	ตำแหน่งที่ DTAa ตัดกับแกน X	8	0.00	13.40	3.98 $\pm$ 4.30
	ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch	3	4.98	7.15	5.84 $\pm$ 1.15
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAa	26	0.78	1.80	1.20 $\pm$ 0.26
	ความลึกของ DTAa จากผิวหนัง	26	2.93	14.97	8.33 $\pm$ 3.44
ขวา (N=24, 80.0%)	ตำแหน่งที่ DTAa ตัดกับแกน X	8	0.00	6.43	2.64 $\pm$ 2.62
	ตำแหน่งที่ DTAa พันขอบ zygomatic arch	1	4.60	4.60	4.60 $\pm$ 0.00
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAa	24	0.65	2.53	1.36 $\pm$ 0.40
	ความลึกของ DTAa จากผิวหนัง	24	1.86	13.39	6.61 $\pm$ 3.17

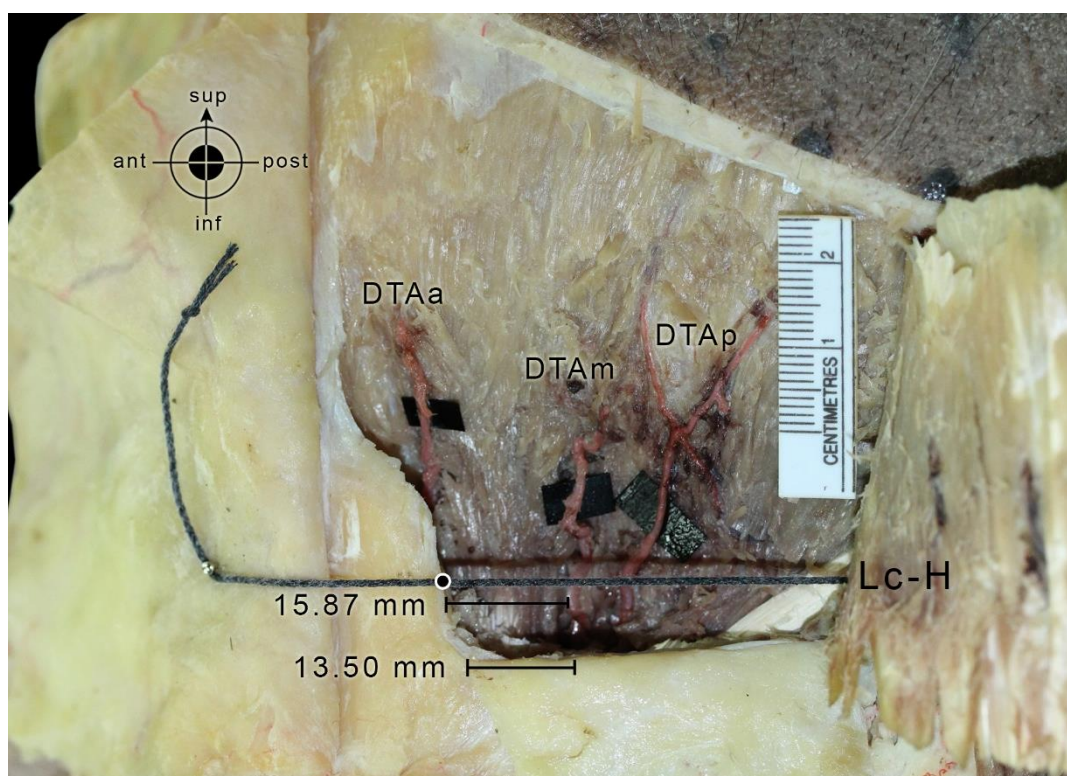
จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAa ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาด้วย paired sample t-test และ Wilcoxon signed-rank test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### b. middle branch of DTA หรือ DTAm

เป็นแขนงของ DTA ที่ทอดตัวขึ้น posterior ต่อ DTAa มักมีการแตกแขนงย่อยเป็นร่างแหเพื่อหล่อเลี้ยงส่วน middle และส่วน posterior ของกล้ามเนื้อ temporalis และยังมีการแตกแขนงย่อยทอดตัวผ่านเอ็นของกล้ามเนื้อนี้ เพื่อหล่อเลี้ยงชั้นต้นของกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาพบหลอดเลือดนี้จำนวน 58 ข้าง (96.7%) โดยจำนวน 1 ข้างทอดตัวผ่านขอบบนของ zygomatic arch ที่ตำแหน่ง anterior ต่อ jugale จึงไม่สามารถวัดระยะทางของตำแหน่งดังกล่าวจาก jugale ได้ จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่า ตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $15.87 \pm 4.09$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พันขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $13.50 \pm 3.91$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.46 \pm 0.30$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAm ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $17.47 \pm 4.14$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง (ตารางที่ 25, รูปที่ 42)

ตารางที่ 25 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ตำแหน่งที่ DTAm ตัดกับแกน X	58	5.78	23.63	15.87 $\pm$ 4.09
ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch	57	6.95	23.05	13.50 $\pm$ 3.91
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAm	58	0.90	2.60	1.46 $\pm$ 0.30
ความลึกของ DTAm จากผิวหนัง	58	5.26	24.08	17.47 $\pm$ 4.14



รูปที่ 42 ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm

จุดสีดำ คือ จุด H0

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ DTAm จำนวน 36 ข้าง (94.7%) ตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย 16.10  $\pm$  4.04 มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย 13.76  $\pm$  4.27 มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย 1.45  $\pm$  0.33 มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAm ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีค่าเฉลี่ย 18.27  $\pm$  3.24 มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ DTAm จำนวน 22 ข้าง (100%) ตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย 15.49  $\pm$  4.25 มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic

arch มีระยะทางเฉลี่ย  $13.06 \pm 3.23$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.47 \pm 0.25$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAm ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $16.16 \pm 5.10$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=36, 94.7%)	ตำแหน่งที่ DTAm ตัดกับแกน X	36	5.78	22.38	$16.10 \pm 4.04$
	ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch	36	6.95	23.05	$13.76 \pm 4.27$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAm	36	0.93	2.60	$1.45 \pm 0.33$
	ความลึกของ DTAm จากผิวหนัง	36	12.60	24.08	$18.27 \pm 3.24$
หญิง (N=22, 100%)	ตำแหน่งที่ DTAm ตัดกับแกน X	22	9.55	23.63	$15.49 \pm 4.25$
	ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch	21	7.95	19.63	$13.06 \pm 3.23$
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAm	22	0.90	1.88	$1.47 \pm 0.25$
	ความลึกของ DTAm จากผิวหนัง	22	5.26	23.93	$16.16 \pm 5.10$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAm ระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย Student's *t*-test และ Mann-Whitney U test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชายและเพศหญิง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ DTAm จำนวน 29 ข้าง (96.7%) ตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $15.77 \pm 3.89$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $13.45 \pm 3.84$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.40 \pm 0.22$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAm ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $16.99 \pm 3.66$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ DTAm จำนวน 29 ข้าง (96.7%) ตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $15.97 \pm 4.35$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $13.56 \pm 4.04$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.52 \pm 0.35$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAm ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $17.95 \pm 4.58$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=29, 96.7%)	ตำแหน่งที่ DTAm ตัดกับแกน X	29	9.83	23.63	15.77 $\pm$ 3.89
	ตำแหน่งที่ DTAm พันขอบ zygomatic arch	29	6.95	23.05	13.45 $\pm$ 3.84
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAm	29	0.93	1.78	1.40 $\pm$ 0.22
	ความลึกของ DTAm จากผิวหนัง	29	11.09	24.08	16.99 $\pm$ 3.66
ขวา (N=29, 96.7%)	ตำแหน่งที่ DTAm ตัดกับแกน X	29	5.78	21.90	15.97 $\pm$ 4.35
	ตำแหน่งที่ DTAm พันขอบ zygomatic arch	28	7.05	21.18	13.56 $\pm$ 4.04
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAm	29	0.90	2.60	1.52 $\pm$ 0.35
	ความลึกของ DTAm จากผิวหนัง	29	5.26	23.51	17.95 $\pm$ 4.58

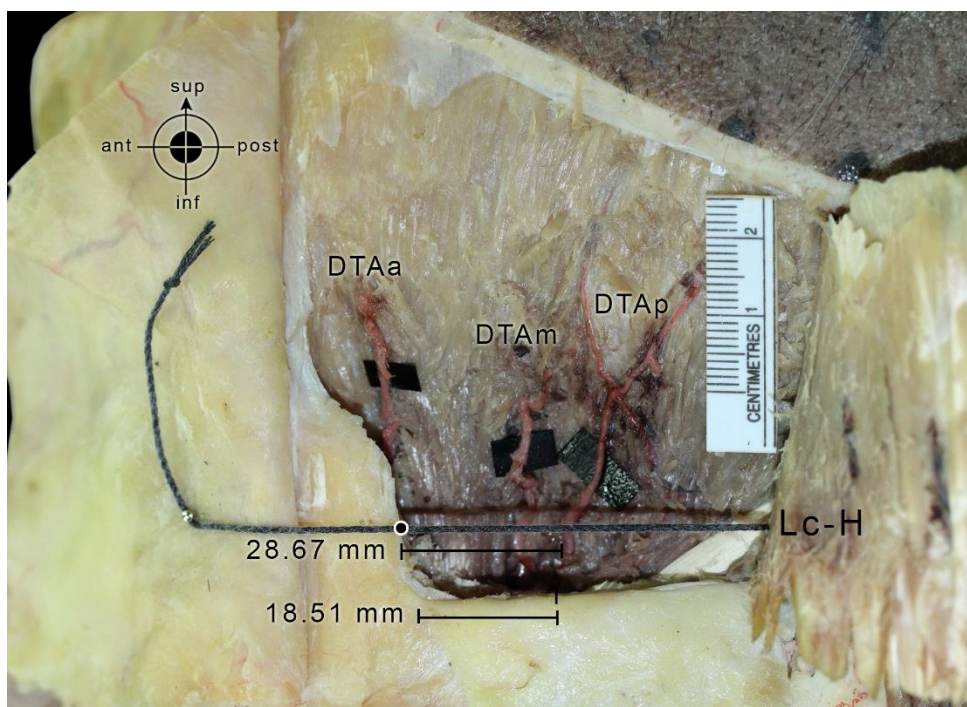
จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAm ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาด้วย paired sample *t*-test และ Wilcoxon signed-rank test พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### c. posterior branch of DTA หรือ DTAp

อาจพบได้ในบางร่าง มีลักษณะเป็นแขนงหลอดเลือดที่วางตัวอยู่ posterior ต่อ DTAm หล่อเลี้ยงส่วน posterior ของกล้ามเนื้อ temporalis จากการศึกษาค้นพบหลอดเลือดนี้จำนวน 7 ข้าง (11.7%) จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่า ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย 28.67  $\pm$  5.66 มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พันขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย 18.51  $\pm$  3.21 มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย 0.98  $\pm$  0.29 มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAp ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย 19.08  $\pm$  4.80 มิลลิเมตร จากผิวหนัง (ตารางที่ 28, รูปที่ 43)

ตารางที่ 28 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp

ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ตำแหน่งที่ DTAp ตัดกับแกน X	7	23.25	37.10	28.67 $\pm$ 5.66
ตำแหน่งที่ DTAp พันขอบ zygomatic arch	7	15.13	23.38	18.51 $\pm$ 3.21
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAp	7	0.48	1.43	0.98 $\pm$ 0.29
ความลึกของ DTAp จากผิวหนัง	7	13.69	26.24	19.08 $\pm$ 4.80



**รูปที่ 43** ภาพบริเวณขมับด้านซ้ายของใบหน้าแสดงการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp  
จุดสีดำ คือ จุด H0

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศชาย พบ DTAp จำนวน 6 ข้าง (15.8%) ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $29.13 \pm 6.05$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $18.72 \pm 3.46$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $0.99 \pm 0.32$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAp ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $19.98 \pm 4.56$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในประชากรร่างผู้บริจาคร่างกายเพศหญิง พบ DTAp จำนวน 1 ข้าง (4.5%) ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $25.90 \pm 0.00$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $17.25 \pm 0.00$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $0.93 \pm 0.00$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAp ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $13.69 \pm 0.00$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp ของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ชาย (N=6, 15.8%)	ตำแหน่งที่ DTAp ตัดกับแกน X	6	23.25	37.10	29.13 $\pm$ 6.05
	ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch	6	15.13	23.38	18.72 $\pm$ 3.46
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAp	6	0.48	1.43	0.99 $\pm$ 0.32
	ความลึกของ DTAp จากผิวหนัง	6	14.56	26.24	19.98 $\pm$ 4.56
หญิง (N=1, 4.5%)	ตำแหน่งที่ DTAp ตัดกับแกน X	1	25.90	25.90	25.90 $\pm$ 0.00
	ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch	1	17.25	17.25	17.25 $\pm$ 0.00
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAp	1	0.93	0.93	0.93 $\pm$ 0.00
	ความลึกของ DTAp จากผิวหนัง	1	13.69	13.69	13.69 $\pm$ 0.00

ในกลุ่มตัวอย่างข้างซ้าย พบ DTAp จำนวน 5 ข้าง (16.7%) ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $27.53 \pm 5.16$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $17.78 \pm 2.90$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.02 \pm 0.35$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAp ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $18.73 \pm 3.78$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

ในกลุ่มตัวอย่างข้างขวา พบ DTAp จำนวน 29 ข้าง (96.7%) ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $31.50 \pm 7.92$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $20.32 \pm 4.33$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $0.89 \pm 0.06$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ DTAp ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $19.97 \pm 8.87$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง (ตารางที่ 30)



ตารางที่ 30 ค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAp ข้างซ้ายและข้างขวา

ข้าง	ค่าทางกายวิภาคศาสตร์	N	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD (มม.)
ซ้าย (N=5, 16.7%)	ตำแหน่งที่ DTAp ตัดกับแกน X	5	23.25	33.18	27.53 $\pm$ 5.16
	ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch	5	15.13	22.20	17.78 $\pm$ 2.90
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAp	5	0.48	1.43	1.02 $\pm$ 0.35
	ความลึกของ DTAp จากผิวหนัง	5	14.56	24.80	18.73 $\pm$ 3.78
ขวา (N=2, 9.1%)	ตำแหน่งที่ DTAp ตัดกับแกน X	2	25.90	37.10	31.50 $\pm$ 7.92
	ตำแหน่งที่ DTAp พ้นขอบ zygomatic arch	2	17.25	23.38	20.32 $\pm$ 4.33
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ DTAp	2	0.85	0.93	0.89 $\pm$ 0.06
	ความลึกของ DTAp จากผิวหนัง	2	13.69	26.24	19.97 $\pm$ 8.87

เนื่องจากข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAp มีจำนวนน้อยจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลระหว่างเพศ และระหว่างข้างด้วยกระบวนการทางสถิติได้



## บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา สรุปผลการศึกษา

### อภิปรายผลการศึกษา

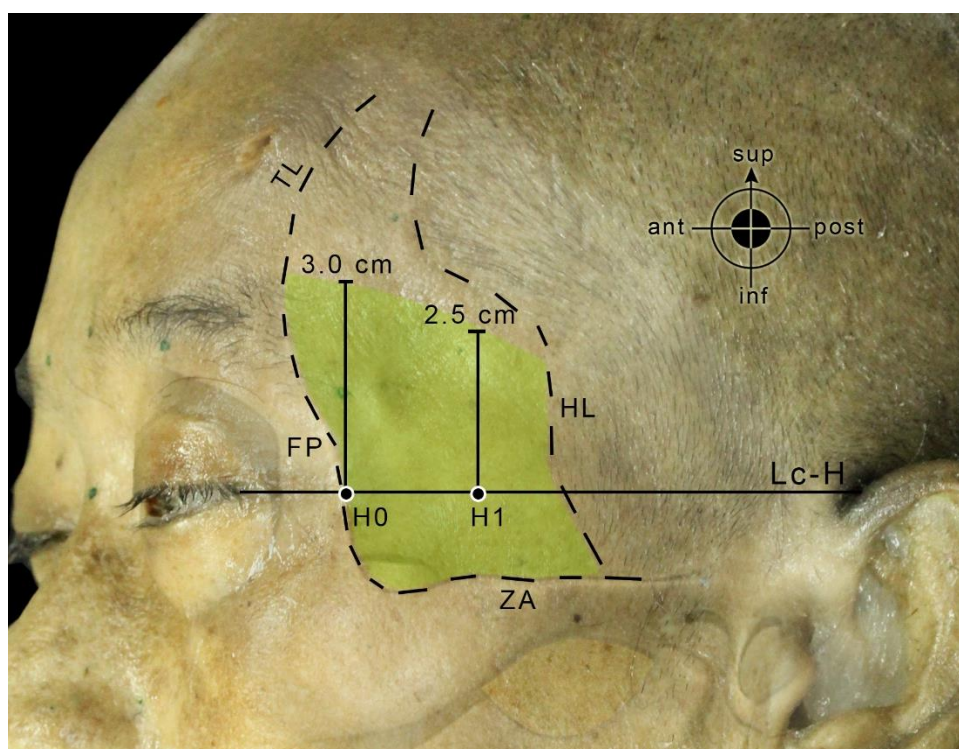
การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ใช้เส้นสมมติ Lc-H และตำแหน่งอ้างอิงอื่น ๆ ในการระบุตำแหน่งเส้นทางของหลอดเลือดต่าง ๆ บริเวณขมับ จากการศึกษาพบว่าเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 ถึง helix มีระยะทางเฉลี่ย  $66.89 \pm 6.21$  มิลลิเมตร และความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic (ระยะทางจากจุด H0 ถึง lateral orbital rim) มีระยะทางเฉลี่ย  $13.64 \pm 1.83$  มิลลิเมตร จากการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเพศ พบว่าระยะทางของเส้นสมมติ Lc-H จากจุด H0 ถึง helix ในเพศชาย ( $70.15 \pm 4.31$  มิลลิเมตร) มีระยะทางมากกว่าเพศหญิง ( $61.25 \pm 4.79$  มิลลิเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากสรีระของเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกัน ทำให้พื้นที่บริเวณขมับของเพศชายมีมากกว่าเพศหญิง ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกกำหนดจุด H0, H1, H2 และ H3 บนเส้นสมมติ Lc-H ด้วยการแบ่งเส้นสมมติจากขอบด้าน temporal ของ frontal process ของกระดูก zygomatic ถึงจุดเกาะด้านบนของ helix เป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน เนื่องจากจุดทั้งหมดจะถูกอ้างอิงจากโครงสร้างตามสรีระของแต่ละบุคคล รวมถึงการประยุกต์ใช้ในคนไข้จริง

### Frontal branch of superficial temporal artery (FbrSTA)

เมื่อพิจารณาการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งเส้นทางของ FbrSTA ก่อนหน้า Lee และคณะ (2005) จำแนกหลอดเลือดนี้ออกเป็นสองประเภทตามตำแหน่งของจุดแตกแขนงของหลอดเลือด STA<sup>24</sup> Kim และคณะ (2013) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ย  $53.2 \pm 5.9$  มิลลิเมตร posterior ต่อหางตา<sup>17</sup> Lee และคณะ (2015) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ย  $36.9 \pm 14.24$  และ  $17.2 \pm 8.2$  มิลลิเมตร superior และ anterior ต่อ tragus ตามลำดับ และเข้าหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ frontalis ที่ตำแหน่งเฉลี่ย  $14.8 \pm 7.7$  มิลลิเมตร superior ต่อหางคิ้ว<sup>25</sup> Kuruoglu และคณะ (2015) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ย  $14.1 \pm 7.7$  มิลลิเมตร superior ต่อ zygomatic arch<sup>18</sup> Aveta และคณะ (2017) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งประมาณ 2-4 เซนติเมตรเหนือ zygomatic arch<sup>21</sup> ส่วนการศึกษานี้ทำการวัดตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตั้งฉากกับจุด H0, H1, H2 และ H3 บนเส้นสมมติที่ลากจากหางตาไปยังจุดเกาะด้านบนของ helix (เส้นสมมติ Lc-H) พบว่า FbrSTA มีตำแหน่งอยู่  $40.28 \pm 7.75$ ,  $32.32 \pm 7.88$ ,  $22.52 \pm 9.20$  และ  $6.87 \pm 8.86$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ การใช้เส้นสมมติ Lc-H ในการระบุตำแหน่งเส้นทางของ FbrSTA จึงสามารถระบุเส้นทางได้ครอบคลุมตลอดความยาวของหลอดเลือดมากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่น ๆ

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้ทำหัตถการสามารถใช้เส้นสมมติ Lc-H ในการกำหนดตำแหน่งที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือด FbrSTA ในการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับ ซึ่งโดยทั่วไปมักทำการฉีดยาเติม

เติมบริเวณ posterior ต่อ frontal process ของกระดูก zygomatic และ superior ต่อ zygomatic arch เพื่อลบเลือนขอบกระดูกดังกล่าวในคนไข้ที่มีภาวะขมับตอบ ดังนั้นตำแหน่งของ FbrSTA ที่มีความสำคัญต่อการกำหนดจุดฉีดสารเติมเต็ม ได้แก่ ตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0 และ H1 เนื่องจากเป็นจุดที่ใกล้กับ frontal process ของกระดูก zygomatic ผู้ทำหัตถการควรเลือกจุดฉีดที่มีตำแหน่งไม่เกิน 3.0 และ 2.5 เซนติเมตร superior ต่อจุด H0 และจุด H1 ตามลำดับเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด FbrSTA (รูปที่ 44)



รูปที่ 44 บริเวณที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือด FbrSTA ในการฉีดสารเติมเต็ม

พื้นที่สีเขียว คือ บริเวณที่ปลอดภัย; TL คือ temporal line; FP คือ frontal process; ZA คือ zygomatic arch; HL คือ แนว hairline

จากการพิจารณาแขนงของหลอดเลือด FbrSTA พบว่าสามารถพบแขนงหลักจาก FbrSTA และ STA ได้แก่

1. แขนงด้านบน (upper descending branch of FbrSTA) เป็นแขนงที่ทอดตัวข้าม temporal line ไปเชื่อมต่อกับแขนงของหลอดเลือดแดง supraorbital ซึ่งเป็นแขนงปลายของหลอดเลือดแดง ophthalmic สอดคล้องกับการศึกษาของ Pinar และ Govsa (2006) ซึ่งพบว่า FbrSTA อาจมี anastomoses กับหลอดเลือดแดง supraorbital, supratrochlear, zygomatico-orbital และแขนงจากหลอดเลือด

FbrSTA อีกข้าง<sup>16</sup> ดังนั้นการฉีดยาเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือด FbrSTA จึงมีโอกาทำให้เกิดภาวะตาบอดได้จาก anastomoses ดังกล่าว

2. แขนงด้านล่าง (lower descending branch of FbrSTA) เป็นแขนงที่มักแตกแขนงจาก FbrSTA แล้วทอดตัวสู่ lateral orbital rim เพื่อหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณขมับและกล้ามเนื้อ orbicularis oculi
3. หลอดเลือดแดง zygomatico-orbital เป็นแขนงที่อาจแตกแขนงออกจาก STA หรือ FbrSTA แล้วทอดตัวใกล้กับแนวขอบบนของ zygomatic arch เพื่อไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ orbicularis oculi ร่วมกับแขนงอื่น

ข้อมูลแขนงของหลอดเลือด FbrSTA ข้างต้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Aveta และคณะ (2017) ซึ่งพบว่าหลอดเลือด FbrSTA มีการแตกแขนงย่อยเฉลี่ย 2.84 และ 2.82 แขนงในข้างซ้ายและข้างขวาตามลำดับ<sup>21</sup>

เมื่อพิจารณาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA การศึกษานี้ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ได้ค่าเฉลี่ย  $1.58 \pm 0.47$ ,  $2.04 \pm 0.47$ ,  $2.21 \pm 0.51$  และ  $2.60 \pm 0.59$  มิลลิเมตรตามลำดับ การศึกษาของ Tayfar และคณะ (2010) รายงานว่า FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.0 มิลลิเมตร<sup>22</sup> Kim และคณะ (2013) รายงานว่า FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $1.4 \pm 0.4$  มิลลิเมตร<sup>17</sup> ซึ่งใกล้เคียงกับ Medved และคณะ (2015) ที่รายงานว่า FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $1.3 \pm 0.6$  มิลลิเมตร<sup>23</sup> ในขณะที่ kuruoglu และคณะ (2015) รายงานว่า FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $1.8 \pm 0.3$  มิลลิเมตร<sup>18</sup> ส่วน Lee และคณะ (2015) รายงานว่า FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.8 \pm 0.6$  มิลลิเมตร การศึกษานี้พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA มีขนาดใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ ซึ่งพบว่ามีความใหญ่กว่า 1 มิลลิเมตรขึ้นไป การศึกษานี้ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งหมด 4 ตำแหน่งในแต่ละข้าง ทำให้ทราบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แต่ละตำแหน่ง และพบว่า FbrSTA ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กที่สุดเนื่องจากอยู่บริเวณปลาย และได้แตกแขนงไปเชื่อมต่อกับหลอดเลือดอื่นเพื่อหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณนั้น จึงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่าบริเวณส่วนต้นของหลอดเลือด อย่างไรก็ตามส่วนปลายของหลอดเลือดนี้ก็ยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่และมีโอกาสเกิดอันตรายจากการฉีดยาเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดโดยไม่ได้ตั้งใจได้ง่าย แต่ในขณะเดียวกัน ด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่ และตำแหน่งของหลอดเลือดที่อยู่ไม่ลึกจากผิวหนัง อาจทำให้สามารถคลำหา arterial pulse ในคนไข้จริงได้ง่ายกว่าหลอดเลือดอื่น ๆ บริเวณขมับ ดังนั้นในการฉีดยาเติมเต็มบริเวณขมับทุกครั้ง ผู้ทำหัตถการควรตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดจากหลอดเลือดนี้ทุกครั้ง และควร

คลำหา arterial pulse จากหลอดเลือดนี้หากเป็นไปได้ เพื่อเลือกจุดวัดที่ไม่ทำอันตรายต่อหลอดเลือดนี้ จะช่วยให้การฉีดสารเติมเต็มปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงมากขึ้น

จากการวัดค่าความลึกของหลอดเลือด FbrSTA พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.52 \pm 1.59$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง ซึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ใช้ Morpheus 3D® scanner ในการวัดค่าความลึกของหลอดเลือด FbrSTA ซึ่งเป็นวิธีทางเลือกใหม่ในการศึกษาข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของโครงสร้างต่าง ๆ บนใบหน้า ข้อมูลความลึกดังกล่าวสามารถเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ทำหัตถการทั้งการฉีดสารเติมเต็ม รวมถึงหัตถการอื่นๆบริเวณขมับ ในการหลีกเลี่ยงความเสียหายของหลอดเลือด FbrSTA

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งของ FbrSTA ที่อยู่ตรงกับจุด H0 ของเพศชาย ( $42.28 \pm 7.92$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0) มีตำแหน่งที่สูงกว่าในเพศหญิง ( $37.34 \pm 6.64$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0) ซึ่งข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์นี้อาจช่วยเป็นแนวทางให้กับผู้ทำหัตถการในการหลีกเลี่ยงตำแหน่งของ FbrSTA ระหว่างฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ ซึ่งในคนไข้เพศหญิงอาจมีพื้นที่ในการเลือกจุดฉีดน้อยกว่าในเพศชาย เนื่องจากมีตำแหน่งดังกล่าวอยู่ต่ำกว่า

อย่างไรก็ตามพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H1, H2 และ H3 ในเพศชาย ( $2.16 \pm 0.47$ ,  $2.38 \pm 0.46$  และ  $2.76 \pm 0.54$  มิลลิเมตรตามลำดับ) มีขนาดใหญ่กว่าในเพศหญิง ( $1.83 \pm 0.40$ ,  $1.92 \pm 0.46$  และ  $2.27 \pm 0.55$  มิลลิเมตรตามลำดับ) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าหลอดเลือด FbrSTA ในเพศชายซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ มีโอกาสได้รับความเสียหายจากเข็มฉีดสารเติมเต็มได้ง่ายกว่าในเพศหญิง

นอกจากนี้ยังพบว่าความลึกจากผิวหนังของ FbrSTA ของเพศชาย ( $2.90 \pm 1.66$  มิลลิเมตร) มีความลึกมากกว่าเพศหญิง ( $1.85 \pm 1.22$  มิลลิเมตร) ความแตกต่างนี้อาจเกิดจากประชากรที่ศึกษาเพศชายมีชั้นไขมันใน subcutaneous layer มากกว่าเพศหญิง อย่างไรก็ตาม หลอดเลือด FbrSTA ทุกข้าง ล้วนทอดตัวอยู่ในชั้น STF ทั้งหมด

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0 ของข้างซ้าย ( $1.49 \pm 0.49$  มิลลิเมตร) มีขนาดเล็กกว่าข้างขวา ( $1.67 \pm 0.45$  มิลลิเมตร) และตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H3 ของข้างซ้าย ( $4.83 \pm 7.84$  มิลลิเมตร เหนือจุด H3) มีตำแหน่งต่ำกว่าข้างขวา ( $8.99 \pm 9.50$  มิลลิเมตร เหนือจุด H3) ดังกล่าว ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์บางประการของ FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา อย่างไรก็ตามในการทำหัตถการใด ๆ ก็ตาม หากมีความแตกต่างทางกายวิภาคศาสตร์ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา อาจทำให้วางแผนการทำหัตถการได้ยากขึ้น

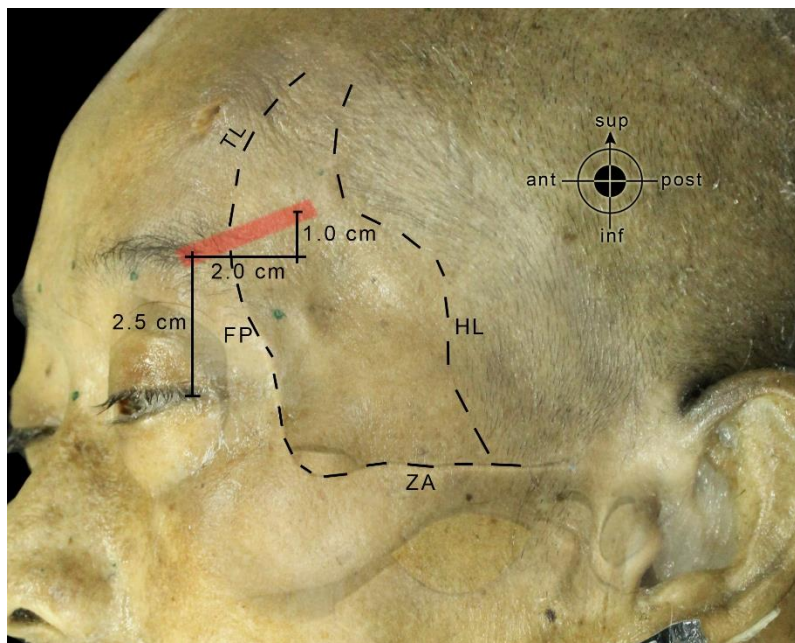
### Upper descending branch of FbrSTA

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาตำแหน่งของจุดแตกแขนงและจุดทอดข้าม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึกจากผิวหนังของแขนงนี้ จากการศึกษาพบ upper descending branch of FbrSTA จำนวน 55 ข้าง (91.7%) พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $6.28 \pm 8.73$  และ  $36.93 \pm 5.45$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-14.27 \pm 5.62$  และ  $28.73 \pm 6.16$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.75 \pm 0.24$  มิลลิเมตร และมีความลึกเฉลี่ย  $1.81 \pm 1.06$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

เนื่องจากอุบัติการณ์ที่สูงของแขนงนี้ และการมี anastomoses กับแขนงจากหลอดเลือดแดง supraorbital แขนงนี้จึงอาจเป็นช่องทางที่สำคัญในการเกิดภาวะตาบอดเนื่องจากสารเติมเต็มที่ถูกฉีดเข้าสู่หลอดเลือด FbrSTA จะสามารถไหลผ่านแขนงนี้ไปสู่หลอดเลือดแดง ophthalmic ได้ ดังนั้นการเลือกจุดฉีดสารเติมเต็มจึงควรตระหนักถึงตำแหน่งของหลอดเลือดนี้ และหลีกเลี่ยงตำแหน่งดังกล่าว เนื่องจากตำแหน่งของจุดทอดข้ามของแขนงนี้ในแนวแกน x มีตำแหน่งเฉลี่ย  $-14.27$  มิลลิเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับความกว้างของ frontal process ของกระดูก zygomatic ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าจุดทอดข้ามของแขนงนี้มีตำแหน่งอยู่ที่ประมาณ 2.5 เซนติเมตร superior ต่อ lateral orbital rim และจุดแตกแขนงมีตำแหน่งอยู่ posterior ต่อจุดนี้ประมาณ 2 เซนติเมตร และ superior ต่อจุดนี้ประมาณ 1 เซนติเมตร ผู้ทำหัตถการจึงควรระมัดระวังและหลีกเลี่ยงการเลือกจุดฉีดสารเติมเต็ม ใกล้เคียงกับบริเวณดังกล่าว (รูปที่ 45)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ upper descending branch of FbrSTA ระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งของจุดแตกแขนงในแนวแกน x ของเพศชาย ( $8.36 \pm 9.91$  มิลลิเมตร) มีตำแหน่ง posterior มากกว่าเพศหญิง ( $2.63 \pm 4.37$  มิลลิเมตร) และตำแหน่งของจุดทอดข้ามในแนวแกน x ของเพศชาย ( $-13.07 \pm 5.72$  มิลลิเมตร) มีตำแหน่ง posterior มากกว่าเพศหญิง ( $-16.37 \pm 4.91$  มิลลิเมตร) เช่นกัน ความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากสรีระของร่างกายที่แตกต่างกันระหว่างเพศ ซึ่งเพศชายอาจมีขนาดกระดูกโหลกที่ใหญ่กว่า แขนงหลอดเลือดจึงมีตำแหน่งที่แตกต่างกันเล็กน้อย

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ upper descending branch of FbrSTA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าตำแหน่งของจุดทอดข้ามในแนวแกน Y ข้างซ้าย ( $30.65 \pm 6.95$  มิลลิเมตร) มีตำแหน่งสูงกว่าข้างขวา ( $26.42 \pm 4.08$  มิลลิเมตร) ดังนั้นในการระบุตำแหน่งของหลอดเลือดนี้ระหว่างการทำหัตถการจึงอาจใช้ตำแหน่งข้างที่ต่ำกว่าในการประมาณตำแหน่งของหลอดเลือด แล้วกำหนดจุดฉีดให้อยู่ต่ำกว่าตำแหน่งดังกล่าวเพื่อสามารถหลีกเลี่ยงหลอดเลือดนี้ได้ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา



รูปที่ 45 บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA ในการฉีดสารเติมเต็ม

พื้นที่สีแดง คือ บริเวณที่อันตราย; TL คือ temporal line; FP คือ frontal process; ZA คือ zygomatic arch; HL คือ แนว hairline

#### Lower descending branch of FbrSTA

จากการศึกษาพบแขนง lower descending branch of FbrSTA จำนวน 35 ข้าง (58.3%) เนื่องจากเส้นทางของ FbrSTA มีความโค้ง ดังนั้นจึงพบแขนงหลอดเลือดนี้ที่ผ่านตำแหน่งที่ตรงกับจุด H2 และ H3 น้อย (15 และ 3 ข้างตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับคือตำแหน่งที่ตรงกับจุด H0 และ H1 ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวมักพบว่าหลอดเลือดนี้มักมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กและเชื่อมต่อกับแขนงจากหลอดเลือดอื่นเพื่อหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ orbicularis oculi และเนื้อเยื่อบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดนี้คือการเกิดภาวะ bruising และภาวะ necrosis ของเนื้อเยื่อบริเวณขมับและกล้ามเนื้อ orbicularis oculi ผู้ทำหัตถการจึงควรตระหนักถึงแขนงดังกล่าว

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $15.82 \pm 6.82$ ,  $18.90 \pm 10.48$ ,  $13.88 \pm 7.92$  และ  $8.33 \pm 4.03$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ การศึกษานี้พบว่าตำแหน่งของแขนงหลอดเลือดนี้มีความแปรปรวนของข้อมูลสูง ข้อมูลที่ได้จึงนำมาใช้ในการระบุตำแหน่งโดยประมาณของหลอดเลือดนี้ได้ยาก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $0.57 \pm 0.17$ ,  $0.69 \pm 0.24$ ,  $0.75 \pm 0.20$  และ  $0.60 \pm 0.19$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ ซึ่งสังเกตได้ว่าแขนง

ดังกล่าวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก โดยเฉพาะตำแหน่งที่ตรงกับจุด H0 และ H1 จึงมีโอกาสดังกล่าวจะถูกลดเข้าสู่หลอดเลือดได้น้อยมาก และจากการวัดความลึกของ lower descending branch of FbrSTA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $2.84 \pm 1.59$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง จากการเปรียบเทียบข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ระหว่างเพศชายและเพศหญิง และระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าไม่มีความแตกต่างของข้อมูลดังกล่าว

ข้อมูลของแขนงหลอดเลือดดังกล่าวทำให้ผู้ทำหัตถการควรตระหนักว่าภาวะแทรกซ้อนบางประการอาจเกิดขึ้นจากความเสียหายของแขนงหลอดเลือดนี้ได้ ถึงแม้ว่าโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจะมีน้อย เนื่องจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็ก ทำให้ฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดยาก แต่ไม่สามารถคลำหา arterial pulse ได้ในคนไข้ ประกอบกับตำแหน่งของแขนงหลอดเลือดที่มีความหลากหลายสูง ทำให้ประมาณตำแหน่งได้ยากในคนไข้จริง ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไม่รุนแรง เช่น ภาวะ bruising จากความเสียหายของหลอดเลือดนี้หลังทำการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับได้

#### Zygomatico-orbital artery (ZOA)

เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความชุกของหลอดเลือด ZOA การศึกษาของ Pinar และ Govsa (2006) พบหลอดเลือดนี้ใน 77.78% ของประชากรที่ศึกษา<sup>16</sup> ส่วน Bozikov และคณะ (2008) รายงานว่าพบหลอดเลือดนี้ใน 79.2% ของประชากรที่ศึกษา<sup>26</sup> Edizer และคณะ (2009) รายงานว่าพบหลอดเลือดนี้ใน 70.6% ของประชากรที่ศึกษา<sup>27</sup> และ Higashino และคณะ (2013) รายงานว่าพบหลอดเลือดนี้ใน 78-92% ของประชากรที่ศึกษา<sup>28</sup> ในขณะที่การศึกษานี้พบหลอดเลือด ZOA ทั้งหมด 56 ข้าง (93.3%) ซึ่งมีความชุกมากกว่าการศึกษาอื่น ๆ ก่อนหน้านี้ เนื่องจากส่วนปลายของหลอดเลือดนี้มี anastomoses กับแขนงจากหลอดเลือด FbrSTA และหลอดเลือดแดง transverse facial เพื่อร่วมกันหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ orbicularis oculi ดังนั้นภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการฉีดสารเติมเต็มสู่หลอดเลือดนี้จึงคล้ายกับภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่แขนง lower branch of FbrSTA นั่นคือการเกิดภาวะ bruising หรือ necrosis แต่จากการศึกษาพบว่า ZOA มีความชุกที่มากกว่า จึงควรตระหนักถึงหลอดเลือดนี้ขณะทำการฉีดสารเติมเต็มเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว

จากการวัดค่าทางกายวิภาคศาสตร์พบว่าตำแหน่งของหลอดเลือด ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $4.58 \pm 8.52$ ,  $1.29 \pm 7.87$ ,  $5.42 \pm 6.23$  และ  $15.24 \pm 5.04$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ ในการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Bozikov และคณะ (2008) รายงานว่าหลอดเลือดแดง ZOA มีตำแหน่งของจุด origin เฉลี่ยอยู่ที่  $17.89 \pm 4.29$  มิลลิเมตร inferior ต่อ superior attachment ของหู<sup>26</sup> ดังนั้นการศึกษานี้ซึ่งใช้เส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาค



ศาสตร์จึงสามารถระบุตำแหน่งเส้นทางของหลอดเลือด ZOA ได้ครอบคลุมมากกว่าการศึกษาก่อนหน้า ซึ่งสังเกตได้ว่าหลอดเลือด ZOA มีเส้นทางที่มักทอดตัวข้ามเส้นสมมติ Lc-H ที่ตำแหน่ง ใกล้เคียงกับจุด H1 ก่อนทอดตัวไปยังบริเวณเหนือจุด H0 ประมาณ 0.5 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งของหลอดเลือดดังกล่าวก็ยังคงมีความแปรปรวนของข้อมูลสูง จึงอาจประมาณตำแหน่งของหลอดเลือดระหว่างการทำการตัดการได้ยาก

เมื่อพิจารณาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดแดง ZOA การศึกษาก่อนหน้าของ Bozиков และคณะ (2008) รายงานว่า ZOA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่จุด origin เฉลี่ย  $1.20 \pm 0.18$  มิลลิเมตร และส่วนปลายมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเพียง  $0.40 \pm 0.05$  มิลลิเมตร<sup>26</sup> Edizer และคณะ (2009) รายงานว่า ZOA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.4$  มิลลิเมตร<sup>27</sup> ส่วน Choi และคณะ (2018) ใช้ 3D-CT ศึกษาหลอดเลือด ZOA พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเฉลี่ย  $2.52$  มิลลิเมตร ซึ่งใหญ่กว่าหลอดเลือด STA ผู้วิจัยจึงสรุปว่าหลอดเลือด ZOA เป็นหลอดเลือดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบริเวณขมับ<sup>29</sup> ในขณะที่การศึกษานี้พบว่าหลอดเลือด ZOA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.63 \pm 0.35$ ,  $0.54 \pm 0.15$ ,  $0.67 \pm 0.19$  และ  $0.88 \pm 0.27$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ การศึกษานี้ได้ศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด ZOA ถึง 4 ตำแหน่ง และพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีความขัดแย้งกับการศึกษาของ Choi และคณะ อาจเกิดจากการศึกษาดังกล่าวใช้ 3D-CT ในการศึกษา และระบุหลอดเลือด ZOA ผิด ซึ่งผลการศึกษาของ Choi และคณะมีความใกล้เคียงกับข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดดำ MTV และจากการวัดความลึกของ ZOA ด้วย Morpheus 3D® scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $4.59 \pm 2.12$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

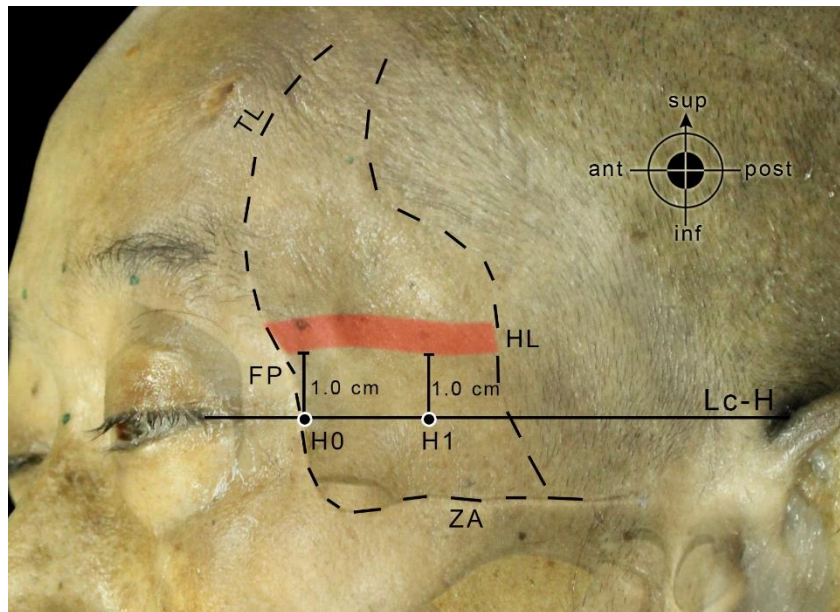
จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ ZOA ระหว่างประชากรเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งของ ZOA ที่ตรงกับจุด H2 ของเพศชาย ( $6.23 \pm 7.11$  มิลลิเมตร ใต้จุด H2) มีตำแหน่ง inferior กว่าเพศหญิง ( $3.45 \pm 2.42$  มิลลิเมตร ใต้จุด H2) และตำแหน่งของ ZOA ที่ตรงกับจุด H3 ของเพศชาย ( $17.00 \pm 4.58$  มิลลิเมตร ใต้จุด H3) มีตำแหน่ง inferior กว่าเพศหญิง ( $12.59 \pm 4.64$  มิลลิเมตร ใต้จุด H3) ความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดขึ้นจากสรีระที่แตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศหญิง ทำให้ส่วนต้นของหลอดเลือด ZOA ในเพศชายมีตำแหน่งเมื่อเทียบกับเส้นสมมติ Lc-H ต่ำกว่าเพศหญิงเล็กน้อย อาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจในสาเหตุเชิงวิวัฒนาการมากขึ้น

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ ZOA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ ZOA ที่ตรงกับจุด H2 ของข้างซ้าย ( $0.61 \pm 0.18$  มิลลิเมตร) มีขนาดเล็กกว่าข้างขวา ( $0.73 \pm 0.18$  มิลลิเมตร) ความแตกต่างระหว่างข้างดังกล่าว อาจเกิดจากข้างที่ถนัดของประชากรมักมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดที่ใหญ่กว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ใน

เชิงการทำหัตถการ ความแตกต่างดังกล่าวมีผลน้อยมากในการวางแผนการทำหัตถการการฉีดสารเติมเต็ม เนื่องจากมีความแตกต่างกันน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างที่ตำแหน่งเดียวกัน ดังนั้นผู้ทำหัตถการจึงไม่จำเป็นต้องตระหนักถึงความแตกต่างดังกล่าวขณะทำการฉีดสารเติมเต็มในคนไข้

### Middle temporal vein

จากการพิจารณาหลอดเลือดดำ MTV การศึกษาก่อนหน้าของ Jung และคณะ (2014) ในร่างผู้บริจาคร่างกายจำนวน 9 ร่าง พบว่าหลอดเลือดดำ MTV ทอดตัวอยู่ superior ต่อ jugale เป็นระยะทางเฉลี่ย 23.5 มิลลิเมตร และ superior ต่อ zygion เป็นระยะทางเฉลี่ย 18.5 มิลลิเมตร<sup>8</sup> ในขณะที่การศึกษานี้วัดตำแหน่งของ MTV เทียบกับจุดบนเส้นสมมติ Lc-H พบว่าหลอดเลือด MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.64 \pm 2.99$ ,  $9.67 \pm 3.94$ ,  $2.81 \pm 4.28$  และ  $3.23 \pm 7.29$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $40.58 \pm 4.00$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale การศึกษานี้นอกจากทำการศึกษาในขนาดประชากรที่มากกว่า ยังทำการวัดตำแหน่งของ MTV ครอบคลุมมากกว่าการศึกษาก่อนหน้าด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวไม่เพียงแต่มีความสำคัญต่อการฉีดสารเติมเต็ม แต่ยังเกี่ยวข้องรวมถึงการทำหัตถการรูปแบบอื่นๆบริเวณขมับอีกด้วย จากการศึกษาก่อนหน้าของ Tansatit และคณะ (2015) พบว่าหลอดเลือด MTV เทเลือดลงสู่หลอดเลือดดำ internal jugular vein ดังนั้นสารเติมเต็มที่ถูกฉีดเข้าสู่หลอดเลือดดำ MTV อาจเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะ non-thrombotic pulmonary embolism ได้<sup>30</sup> ซึ่งภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวเป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจนส่งผลถึงขั้นเสียชีวิตได้ สอดคล้องกับรายงานของ Jiang และคณะ (2014)<sup>5</sup> ดังนั้นผู้ทำหัตถการการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับจึงควรหลีกเลี่ยงการฉีดสารเติมเต็มในชั้น STFP และบริเวณใกล้เคียงกับเส้นทางของหลอดเลือด โดยหลีกเลี่ยงการฉีดบริเวณ 1.0 เซนติเมตรเหนือจุด H0 จนถึงบริเวณ 1.0 เซนติเมตร เหนือจุด H1 เนื่องจากเป็นบริเวณที่หลอดเลือดดำ MTV มักทอดตัวผ่านโดยประมาณ (รูปที่ 46) ซึ่งใกล้เคียงกับคำแนะนำของ Jung และคณะ (2014) ซึ่งแนะนำให้ฉีดสารเติมเต็มบริเวณไม่สูงเกินความกว้างของ 1 นิ้วมือเหนือขอบบนของ zygomatic arch จะปลอดภัยจากเส้นทางของหลอดเลือดดำ MTV อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่าหลอดเลือดดำ MTV มักมีแขนงหลอดเลือดดำจากชั้นกล้ามเนื้อ temporalis จำนวนหลายแขนงมาเชื่อมต่อด้วย ดังนั้น บริเวณที่ปลอดภัยจากการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่หลอดเลือดดำจึงมีน้อย บริเวณที่ Jung และคณะแนะนำในการฉีดสารเติมเต็ม จึงมีโอกาสรังความเสียหายต่อแขนงหลอดเลือดดำเหล่านี้ได้เช่นกัน เพื่อความปลอดภัยของคนไข้ ผู้ฉีดจึงควรมีความชำนาญในการฉีด โดยมีความมั่นใจว่าเข็มจะไม่ถูกสอดลงไปสู่ชั้น STFP เพราะในชั้นนี้ การหลีกเลี่ยงตำแหน่งของหลอดเลือดดำ MTV และแขนงต่าง ๆ จะทำได้ยาก



**รูปที่ 46** บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด MTV ในการฉีดสารเติมเต็ม  
พื้นที่สีแดง คือ บริเวณที่อันตราย; TL คือ temporal line; FP คือ frontal  
process; ZA คือ zygomatic arch; HL คือ แนว hairline

เมื่อพิจารณาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดดำ MTV การศึกษาของ Jung และคณะ (2014) รายงานว่าหลอดเลือดดำ MTV มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งที่ใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 5.1 มิลลิเมตร<sup>8</sup> ส่วน Jiang และคณะ (2014) รายงานว่าหลอดเลือดดำ MTV มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $3.02 \pm 0.23$  มิลลิเมตร<sup>5</sup> ในขณะที่การศึกษานี้พบว่าหลอดเลือดดำ MTV มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.31 \pm 0.89$ ,  $2.93 \pm 1.19$ ,  $3.55 \pm 1.42$  และ  $3.47 \pm 1.40$  ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตำแหน่งขอบบนของ zygomatic arch เฉลี่ย  $3.25 \pm 1.00$  มิลลิเมตร และจากการวัดความลึกของ MTV ด้วย Morpheus 3D<sup>®</sup> scanner พบว่ามีความลึกเฉลี่ย  $7.87 \pm 2.72$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง เนื่องจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ของหลอดเลือดนี้ ซึ่งถือว่าเป็นหลอดเลือดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดบริเวณขมับ ทำให้มีโอกาสเกิดความเสี่ยงจากการฉีดสารเติมเต็มได้ง่าย ประกอบกับการมีแขนงของหลอดเลือดดำที่เชื่อมต่อ และความรุนแรงของภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจนถึงขั้นเสียชีวิต หลอดเลือดดำ MTV จึงเป็นหลอดเลือดที่ผู้ทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรก

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ MTV ระหว่างประชากรเพศชายและเพศหญิง พบว่าตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch ในเพศชาย ( $41.43 \pm 3.92$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale) มีตำแหน่ง posterior มากกว่าเพศหญิง ( $39.13 \pm$

3.79 มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งดังกล่าวในเพศชาย ( $3.49 \pm 1.02$  มิลลิเมตร) มีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิง ( $2.83 \pm 0.82$  มิลลิเมตร) ความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากสรีระของเพศชายซึ่งมีขนาดกะโหลกใหญ่กว่าเพศหญิง ทำให้ตำแหน่งของหลอดเลือดดำ MTV อยู่ไกลจากตำแหน่งอ้างอิงที่เป็นกระดูกมากกว่า และยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าด้วย ทั้งนี้ในการทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ มักไม่ทำการฉีดสารเติมเต็มในบริเวณดังกล่าวเนื่องจากอยู่บริเวณที่มีผมปกคลุม ความแตกต่างดังกล่าวจึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับการทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับมากนัก

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ MTV ระหว่างกลุ่มตัวอย่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าตำแหน่งที่ MTV หอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch ข้างซ้าย ( $39.75 \pm 3.97$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale) มีตำแหน่ง posterior มากกว่าข้างขวา ( $41.42 \pm 3.92$  มิลลิเมตร posterior ต่อ jugale) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งดังกล่าวข้างซ้าย ( $3.01 \pm 0.91$  มิลลิเมตร) มีขนาดเล็กกว่าข้างขวา ( $3.49 \pm 1.04$  มิลลิเมตร) ความแตกต่างของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอาจเกิดจากข้างที่ถนัดอาจมีขนาดหลอดเลือดที่ใหญ่กว่า แต่เช่นเดียวกับความแตกต่างระหว่างเพศ ข้อมูลที่ตำแหน่งดังกล่าวไม่มีความเกี่ยวข้องกับการทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับมากนัก

### Superficial temporal fat pad (STFP)

การศึกษานี้นอกจากจะศึกษาตำแหน่งเส้นทางของหลอดเลือดบริเวณขมับแล้ว ยังทำการศึกษาขอบเขตด้านบนของ STFP ซึ่งเป็นชั้นไขมันเหนือ zygomatic arch ที่บรรจุหลอดเลือดดำ MTV เอาไว้ภายใน และการฟุ้งของเนื้อเยื่อไขมันในชั้นนี้ยังเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะขมับตออีกด้วย การศึกษานี้ใช้จุดบนเส้นสมมติ Lc-H เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการวัดตำแหน่งขอบเขตด้านบนของ STFP พบว่าขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $28.69 \pm 5.80$ ,  $24.03 \pm 4.58$ ,  $20.26 \pm 4.87$  และ  $13.28 \pm 5.89$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขอบเขตด้านบนของ STFP ระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย และระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แม้ว่าปริมาตรของเนื้อเยื่อชั้นไขมันนี้จะช่วยไม่ให้เกิดภาวะขมับตอได้โดยตรง แต่การเติมปริมาตรของเนื้อเยื่อชั้นนี้ด้วยสารเติมเต็มกลับมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายอย่างมากจากภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดดำ MTV ผู้ทำหัตถการจึงควรระมัดระวังไม่สอดเข็มเข้าสู่ชั้นดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ข้างต้นอาจใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อช่วยให้แพทย์ผู้ทำหัตถการอื่น ๆ บริเวณขมับ เช่นการผ่าตัด flap ตัดสินใจวางแผนการทำหัตถการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยมากขึ้น

## Deep temporal artery

หลอดเลือดแดง DTA เป็นหลอดเลือดแดงที่ยังมีการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์น้อย การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาแรกที่ใช้ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ในการศึกษาหลอดเลือดแดง DTA ในด้านที่เกี่ยวข้องกับการทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ พบว่าหลอดเลือดแดง DTA มีความหลากหลายทางกายวิภาคศาสตร์สูงมาก ในแต่ละข้างที่ทำการศึกษา อาจพบหลอดเลือดแดง DTA เพียง 1 แขนงหรืออาจพบมากถึง 3 แขนง จึงวิเคราะห์ผลการศึกษาแต่ละแขนงดังนี้

### แขนง anterior branch of DTA หรือ DTAA

จากการศึกษาพบแขนง DTAA จำนวน 50 ข้าง (83.3%) ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าแขนงนี้จะทอดตัวขึ้นมาจากหลอดเลือดแดง maxillary ที่ตำแหน่งลึกต่อ frontal process ของกระดูก zygomatic แล้วทอดตัวขึ้นสู่ด้าน superior ส่วนปลายของแขนงเบนออกด้าน posterior เล็กน้อย มีหลอดเลือดเพียงจำนวน 16 ข้าง (32.0%) ที่ทอดตัวพื้น frontal process ออกมาทางด้าน posterior และจำนวน 4 ข้าง (8.0%) เท่านั้นที่มีตำแหน่งที่ทอดตัวพื้นขอบบนของ zygomatic arch อยู่ posterior ต่อ jugale จากการศึกษพบว่าตำแหน่งของ DTAA ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $3.31 \pm 3.51$  มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.27 \pm 0.34$  มิลลิเมตร และมีความลึกเฉลี่ย  $7.50 \pm 3.39$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

จากการเปรียบเทียบค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAA ระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าค่าความลึกของ DTAA ในเพศชาย ( $8.83 \pm 3.19$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง) มีความลึกมากกว่าเพศหญิง ( $5.35 \pm 2.53$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง) ความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากประชากรเพศชายมีความหนาของชั้นเนื้อเยื่อต่าง ๆ มากกว่าเพศหญิง เช่น เนื้อเยื่อในชั้น subcutaneous เนื้อเยื่อไขมันชั้น STFP หรือชั้นกล้ามเนื้อ temporalis เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ทั้งในเพศชายและเพศหญิงพบว่าหลอดเลือด DTAA ต่างทอดตัวอยู่ในชั้นที่ลึกที่สุดของกล้ามเนื้อ temporalis muscle ทั้งสิ้น ในขณะที่การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAA ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจาก DTA เป็นแขนงหลอดเลือดแดงที่แตกแขนงมาจากหลอดเลือดแดง maxillary ซึ่งเป็นหลอดเลือดแดงที่สำคัญและเป็นจุดต้นกำเนิดของหลอดเลือดแดงอื่นอีกมาก ดังนั้นในการทำหัตถการฉีดสารเติมเต็มบริเวณขมับ แขนงหลอดเลือดแดง DTA จึงเป็นอีกแขนงหลอดเลือดที่ผู้ทำหัตถการควรตระหนักถึงเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการฉีดสารเติมเต็ม ในการฉีดสารเติมเต็มในชั้นลึก มีความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายต่อหลอดเลือดแดง DTA เนื่องจากหลอดเลือดนี้ทอดตัวอยู่ในชั้นลึกที่สุดของกล้ามเนื้อ temporalis นอกจากนี้ หลอดเลือด DTAA ยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมากกว่า 1 มิลลิเมตร จึงมีโอกาสเกิดความเสียหายระหว่างการฉีดสารเติมเต็มได้ง่าย ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อหลอดเลือดนี้ ผู้ฉีดควรมั่นใจว่าเข็มที่สอดเข้าไปอยู่ในชั้นที่

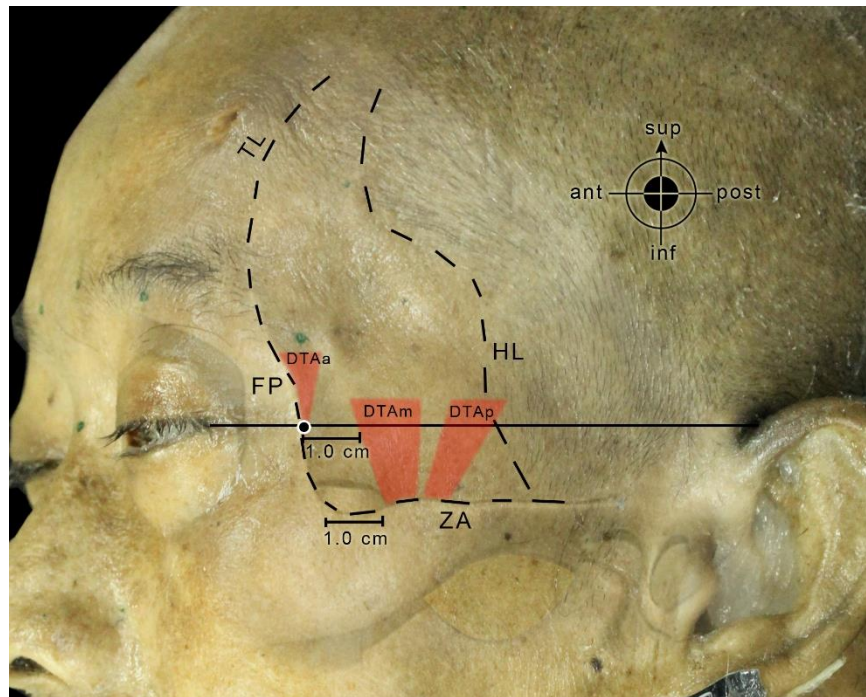
ลึกที่สุด หรือชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูก (supraperiosteal layer) อย่างไรก็ตาม แขนง DTAa ส่วนใหญ่มักถูกปกคลุมโดย frontal process ของกระดูก zygomatic ทำให้ค่อนข้างปลอดภัยจากการฉีดยาเสริมเติม แต่ก็มีโอกาสประมาณ 1 ใน 3 ที่จะพบแขนงนี้ทอดผ่านบริเวณใกล้กับจุด H0 ซึ่งผู้ฉีดยาอาจหลีกเลี่ยงการฉีดในบริเวณใกล้กับจุด H0 เพื่อป้องกันความเสียหายต่อหลอดเลือด

#### แขนง middle branch of DTA หรือ DTAm

จากการศึกษาพบหลอดเลือดนี้จำนวน 58 ข้าง (96.7%) มักพบเป็นแขนงหลอดเลือดที่อยู่ถัดจาก DTAa มาทางด้าน posterior ทอดตัวข้ามขอบบนของ zygomatic arch และตัดกับเส้นสมมติ Lc-H การศึกษานี้พบว่าตำแหน่งของ DTAm ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $15.87 \pm 4.09$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAm พ้นขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $13.50 \pm 3.91$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $1.46 \pm 0.30$  มิลลิเมตร และมีความลึกเฉลี่ย  $17.47 \pm 4.14$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของ DTAm ระหว่างเพศชายและเพศหญิง และระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา พบว่าข้อมูลทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดนี้จึงสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจระหว่างการทำการหัตถการต่าง ๆ ได้ทั้งในคนไข้เพศชายและเพศหญิง รวมถึงทั้งข้างซ้ายและข้างขวาก็ด้วย

เนื่องจากอุบัติการณ์ของแขนงหลอดเลือด DTAm ที่สูงมาก ประกอบกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ค่อนข้างใหญ่ และเส้นทางของหลอดเลือดที่ทอดตัวโดยไม่มี frontal process ของกระดูก zygomatic มาปกคลุม แขนงหลอดเลือด DTAm จึงเป็นแขนงที่ผู้ทำการหัตถการควรตระหนักถึงและระมัดระวังมากที่สุดขณะฉีดยาเสริมเติมบริเวณขมับในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูก ในการฉีดยาเสริมเติมผู้ฉีดยาควรค้นหาขอบด้าน temporal ของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ jugale จากนั้นทำการฉีดยาเสริมเติมโดยสอดเข็มลงลึกสู่ชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกโดยหลีกเลี่ยงบริเวณ 1.0 – 2.0 เซนติเมตร posterior ต่อจุด H0 และบริเวณ 1.0 – 1.5 เซนติเมตร posterior ต่อ Jugale เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางหลักของหลอดเลือด DTAm (รูปที่ 47) อย่างไรก็ตาม ที่ตำแหน่งสูงขึ้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดนี้จะเล็กลง หลอดเลือดมีการแตกแขนงย่อยเพื่อหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ และมักทอดตัวตื้นมากขึ้นเพื่อหล่อเลี้ยงส่วนต้นของกล้ามเนื้อ temporalis การฉีดยาเสริมเติมในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกจึงอาจปลอดภัยต่อหลอดเลือดแดง DTA มากขึ้นเมื่อฉีดในตำแหน่งที่สูงกว่าระดับของเส้นสมมติ Lc-H และเพื่อประสิทธิภาพของการฉีดที่ดีควรหลีกเลี่ยงการฉีดยาเสริมเติมในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกที่บริเวณใกล้กับขอบบนของ zygomatic arch เนื่องจากสารเสริมเติมที่ฉีดลงไปมีโอกาสที่จะไหลลงสู่ infratemporal fossa ได้ง่าย ทำให้คนไข้ไม่ได้รับผลลัพธ์ตามที่ต้องการ



รูปที่ 47 บริเวณที่อันตรายต่อหลอดเลือด DTA ในการฉีดยาเติมเต็ม

พื้นที่สีแดง คือ บริเวณที่อันตราย; TL คือ temporal line; FP คือ frontal process; ZA คือ zygomatic arch; HL คือ แนว hairline

#### แขนง posterior branch of DTA หรือ DTAp

จากการศึกษาพบหลอดเลือดนี้เพียงจำนวน 7 ข้าง (11.7%) และจากการ dissection เพิ่มเติมโดยเลื่อยกระดูก zygomatic arch ออก แสดงให้เห็นว่า DTAp มักเป็นแขนงที่แตกออกมาจาก DTAm ซึ่งมีจุดเริ่มต้นเดียวกัน การศึกษานี้พบว่า ตำแหน่งของ DTAp ที่ตัดกับแกน x มีค่าเฉลี่ย  $28.67 \pm 5.66$  มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ DTAp พับขอบ zygomatic arch มีระยะทางเฉลี่ย  $18.51 \pm 3.21$  มิลลิเมตร จาก jugale ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย  $0.98 \pm 0.29$  มิลลิเมตร มีความลึกเฉลี่ย  $19.08 \pm 4.80$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง และเนื่องจากข้อมูลของ DTAp มีจำนวนน้อย จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศและระหว่างข้างได้

เนื่องจากอุบัติการณ์ของหลอดเลือด DTAp ที่น้อย ประกอบกับตำแหน่งที่หลอดเลือดทอดตัวผ่านบริเวณขมับ มีตำแหน่งอยู่ posterior ต่อ jugale เกือบ 2.0 เซนติเมตร และอยู่ posterior ต่อจุด H0 เฉลี่ยเกือบ 3.0 เซนติเมตร ตำแหน่งดังกล่าวมักมีผมปกคลุมในคนไข้ ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องฉีดยาเติมเต็มบริเวณดังกล่าว และหลอดเลือด DTAp ก็ไม่ค่อยมีความเกี่ยวข้องกับการฉีดยาเติมเต็มมากนัก อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงอุบัติการณ์ของแขนงหลอดเลือดนี้ ซึ่งอาจมีความสำคัญต่อการทำหัตถการอื่น ๆ เกี่ยวกับกล้ามเนื้อ temporalis ได้

หลายปีที่ผ่านมา หลอดเลือด DTA เป็นที่รู้จักในฐานะหลอดเลือดแดงที่เป็นแขนงจากหลอดเลือดแดง maxillary และมีหน้าที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ temporalis โดยมักมีความเข้าใจว่าหลอดเลือดนี้ประกอบด้วยแขนงด้านหน้า และแขนงด้านหลังเพียง 2 แขนง แต่การศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์เกี่ยวกับหลอดเลือดนี้ยังมีอยู่น้อยมาก ทั้งในด้านตำแหน่งเส้นทางของหลอดเลือด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และรูปแบบการแตกแขนงของหลอดเลือด การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่ค้นพบว่า หลอดเลือดแดง DTA บริเวณขมับอาจพบจำนวน 1 – 3 แขนงในแต่ละข้างของประชากรที่ศึกษา และใช้ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาคศาสตร์ในการระบุตำแหน่งของแขนงต่าง ๆ เพื่อพัฒนาวิธีการฉีดยาเสริมเติมบริเวณขมับให้ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการแตกแขนงของหลอดเลือด DTA โดยการ dissection เพิ่มเติมจนถึงบริเวณ infratemporal fossa เพื่อให้เข้าใจรูปแบบการแตกแขนงของหลอดเลือดนี้ทั้งหมด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางกายวิภาคศาสตร์ในการพัฒนาเทคนิคการทำหัตถการต่าง ๆ บริเวณขมับต่อไป

#### เทคนิคการฉีดยาเสริมเติมบริเวณขมับที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือดบริเวณขมับ

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาโครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณขมับทั้งหมดข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์เป็นวิธีการฉีดยาเสริมเติมบริเวณขมับที่ปลอดภัยต่อหลอดเลือดต่าง ๆ บริเวณขมับเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนได้ดังนี้

การฉีดยาเสริมเติมในชั้น subcutaneous tissue สามารถผสม HA เข้ากับ lidocaine, epinephrine และสารละลายน้ำเกลือคล้ายกับงานวิจัยของ Lambros (2011)<sup>12</sup> และ Juhasz และ Marmur (2015)<sup>2</sup> หรือใช้ SPG-HA เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Moradi และคณะ (2011)<sup>4</sup> ผู้ฉีดยาควรทำความเข้าใจความสะอาดผิวหนังของคนไข้ รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันการติดเชื้อ จากนั้นระบุตำแหน่งอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อกำหนดขอบเขตในการฉีดยาเสริมเติม ได้แก่ temporal line, ขอบด้าน temporal ของกระดูก zygomatic, ขอบบนของ zygomatic arch และแนว hairline ผู้ฉีดยาควรคลำหา arterial pulse จากหลอดเลือดแดง FbrSTA ให้ได้มากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดยาบริเวณใกล้เคียงกับหลอดเลือดดังกล่าว หากไม่สามารถคลำหา pulse ดังกล่าวได้ ควรสร้างเส้นสมมติ Lc-H บนใบหน้าของคนไข้ จากนั้นกำหนดพื้นที่ระหว่างจุด H0 และ H2 เป็นบริเวณที่ควรฉีดยาเสริมเติม เนื่องจากบริเวณ posterior ต่อจุด H2 มักมีผมปกคลุมและไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาตรด้วยสารเติมเต็ม อีกทั้งแขนง lower branch of FbrSTA และ ZOA ยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าที่ส่วน proximal จึงอาจเกิดอันตรายได้ง่ายกว่า โดยการฉีดยาสามารถทำได้ด้วย needle หรือ cannula ขนาด 25 – 30 G ความยาว ½ - 1 นิ้ว<sup>2</sup> สอดเข็มเข้าสู่เนื้อเยื่อชั้น subcutaneous จากนั้นทำการ aspiration เพื่อตรวจสอบว่าไม่มีเลือดไหล หากมีเลือดไหลไม่ควรทำการฉีดยา ต่อ จากนั้นทำการฉีดยาเสริมเติมแบบกระจายเข็มเป็นรูปพัด (fanning retrograde injection) โดยระมัดระวังปลายเข็มไม่ให้เข้าไปใกล้



บริเวณหลอดเลือด FbrSTA หรือประมาณไม่เกิน 3.0 และ 2.5 เซนติเมตร superior ต่อจุด H0 และ H1 ตามลำดับ หลังจากฉีดสารเติมเต็มสามารถคลึงนวดบริเวณที่ทำการฉีดเพื่อให้ดูเรียบเนียนเป็นธรรมชาติ

การฉีดสารเติมเต็มในชั้น loose areolar plane หรือระหว่างชั้น STF และ superficial lamina ของ DTF การฉีดในชั้นนี้ หากสอดเข็มเข้าถูกชั้น จะสามารถฉีดสารเติมเต็มได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากไม่มีหลอดเลือดสำคัญทอดอยู่ในชั้นนี้ อย่างไรก็ตามหากสอดเข็มพลาดจนตื้นเกินไป เข็มอาจวางตัวอยู่ในชั้น STF และมีโอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อหลอดเลือดในชั้น STF ได้แก่ หลอดเลือดแดง FbrSTA และแขนงต่าง ๆ จาก FbrSTA แต่หากสอดเข็มพลาดจนลึกเกินไป อาจทะลุ superficial lamina ของ DTF ทำให้เข็มวางตัวอยู่ในชั้น STFP และมีโอกาสเกิดอันตรายต่อหลอดเลือดดำ MTV และแขนงต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับ MTV ได้ ดังนั้นในการฉีดสารเติมเต็มเข้าสู่ชั้น loose areolar plane ผู้ฉีดควรมีความเชี่ยวชาญในการสอดเข็ม และควรคำนึงถึงหลอดเลือดทั้งในชั้น STF และชั้น STFP ซึ่งทำได้โดยใช้ชั้นตอนคล้ายกับการฉีดในชั้น subcutaneous แต่สอดเข็มลงในชั้น loose areolar plane แทน นอกจากนี้ผู้ฉีดยังควรระมัดระวังการฉีดบริเวณ 1.0 – 1.5 เซนติเมตรเหนือจุด H0 จนถึงบริเวณ 0.5 – 1.0 เซนติเมตร เหนือจุด H1 เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีหลอดเลือดดำ MTV ทอดตัวผ่านในชั้น STFP ด้วย

การฉีดสารเติมเต็มในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูก คล้ายกับวิธีการฉีดสารเติมเต็มของ Sykes และคณะ (2015)<sup>13</sup> การฉีดในชั้นนี้ควรคำนึงถึงหลอดเลือดแดง DTA มากที่สุด โดยเฉพาะแขนง middle branch เนื่องจากมีตำแหน่งการทอดตัวอยู่ในบริเวณที่เสี่ยงต่อการถูกฉีดมากที่สุด การฉีดสารเติมเต็มในชั้นนี้ ควรกำหนดขอบเขตต่าง ๆ เช่นเดียวกับการฉีดในชั้นอื่น ๆ โดยเฉพาะการคลำขอบด้าน temporal ของ frontal process และขอบด้านบนของ zygomatic arch เนื่องจากการฉีดในชั้นนี้ จะต้องฉีดในชั้นที่ลึกกว่าขอบกระดูกดังกล่าว การหลีกเลี่ยงบริเวณของหลอดเลือดแดง DTAm ทำได้โดยการสร้างเส้นสมมติ Lc-H ลงบนใบหน้าของคนไข้ หลีกเลี่ยงการฉีดบริเวณ 1 – 2 เซนติเมตร posterior ต่อจุด H0 และไม่ควรมีการฉีดสารเติมเต็มต่ำกว่าระดับของเส้นสมมติ Lc-H มากนัก เนื่องจากด้านล่าง มีโอกาสที่ก้อนสารเติมเต็มจะไม่เกาะตัวและอาจไหลลงสู่ infratemporal fossa หลังจากการบีบตัวของกล้ามเนื้อ temporalis ได้ นอกจากนี้ ด้าน proximal ของหลอดเลือดแดง DTAm ยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยที่ใหญ่ และเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายมากกว่าด้าน distal ด้านบน และแขนงหลอดเลือด DTAm ด้านบนยังมักทอดตัวตื้นกว่าด้าน proximal ทำให้การฉีดสารเติมเต็มในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มกระดูกมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

## สรุปผลการศึกษา

### 1. ระยะทางของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA และหลอดเลือด MTV จากเส้นสมมติ Lc-H

ตำแหน่งของหลอดเลือด FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $40.28 \pm 7.75$ ,  $32.32 \pm 7.88$ ,  $22.52 \pm 9.20$  และ  $6.87 \pm 8.86$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

ตำแหน่งของ upper descending branch of FbrSTA ใช้แกน x และ y เป็นแกนอ้างอิงในการวัดตำแหน่งของจุดแตกแขนง และจุดทอดข้าม พบว่าจุดแตกแขนงมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $6.28 \pm 8.73$  และ  $36.93 \pm 5.45$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ จุดทอดข้ามมีตำแหน่งเฉลี่ยอยู่ที่  $-14.27 \pm 5.62$  และ  $28.73 \pm 6.16$  มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ

ตำแหน่งของ lower descending branch of FbrSTA มีระยะทางเฉลี่ย  $15.82 \pm 6.82$ ,  $18.90 \pm 10.48$ ,  $13.88 \pm 7.92$  และ  $8.33 \pm 4.03$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

ตำแหน่งของหลอดเลือด ZOA มีระยะทางเฉลี่ย  $4.58 \pm 8.52$ ,  $1.29 \pm 7.87$ ,  $5.42 \pm 6.23$  และ  $15.24 \pm 5.04$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1 และใต้จุด H2, H3 ตามลำดับ

ตำแหน่งของหลอดเลือด MTV มีระยะทางเฉลี่ย  $12.64 \pm 2.99$ ,  $9.67 \pm 3.94$ ,  $2.81 \pm 4.28$  และ  $3.23 \pm 7.29$  มิลลิเมตรเหนือจุด H0, H1, H2 และใต้จุด H3 ตามลำดับ

### 2. ระยะทางของหลอดเลือด DTA จากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ jugale

หลอดเลือด DTAa มีระยะทางเฉลี่ย  $3.31 \pm 3.51$  มิลลิเมตรจากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ  $5.53 \pm 1.13$  มิลลิเมตร จาก jugale หลอดเลือด DTA<sub>m</sub> มีระยะทางเฉลี่ย  $15.87 \pm 4.09$  มิลลิเมตรจากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ  $13.50 \pm 3.91$  มิลลิเมตร จาก jugale หลอดเลือด DTA<sub>p</sub> มีระยะทางเฉลี่ย  $28.67 \pm 5.66$  มิลลิเมตรจากขอบด้านขมับของ frontal process ของกระดูก zygomatic และ  $18.51 \pm 3.21$  มิลลิเมตรจาก jugale

### 3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA

หลอดเลือด FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.58 \pm 0.47$ ,  $2.04 \pm 0.47$ ,  $2.21 \pm 0.51$  และ  $2.60 \pm 0.59$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

หลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.75 \pm 0.24$  มิลลิเมตร

หลอดเลือด lower descending branch of FbrSTA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.57 \pm 0.17$ ,  $0.69 \pm 0.24$ ,  $0.75 \pm 0.20$  และ  $0.60 \pm 0.19$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

หลอดเลือด ZOA มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.63 \pm 0.35$ ,  $0.54 \pm 0.15$ ,  $0.67 \pm 0.19$  และ  $0.88 \pm 0.27$  มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

หลอดเลือด MTV มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $2.31 \pm 0.89$ ,  $2.93 \pm 1.19$ ,  $3.55 \pm 1.42$  และ  $3.47 \pm 1.40$  ที่ตำแหน่งตรงกับจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

หลอดเลือด DTAa มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.27 \pm 0.34$  มิลลิเมตร

หลอดเลือด DTAm มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $1.46 \pm 0.30$  มิลลิเมตร

หลอดเลือด DTAp มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.98 \pm 0.29$  มิลลิเมตร

#### 4. ขอบเขตด้านบนของ superficial temporal fat pad จากเส้นสมมติ Lc-H

ขอบเขตด้านบนของ STFP มีระยะทางเฉลี่ย  $28.69 \pm 5.80$ ,  $24.03 \pm 4.58$ ,  $20.26 \pm 4.87$  และ  $13.28 \pm 5.89$  มิลลิเมตร เหนือจุด H0, H1, H2 และ H3 ตามลำดับ

#### 5. ความลึกจากผิวหนังของหลอดเลือด FbrSTA รวมถึงแขนงย่อย, หลอดเลือด ZOA, หลอดเลือด MTV และหลอดเลือด DTA

หลอดเลือด FbrSTA มีความลึกเฉลี่ย  $2.52 \pm 1.59$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

หลอดเลือด upper descending branch of FbrSTA มีความลึกเฉลี่ย  $1.81 \pm 1.06$  มิลลิเมตรจากผิวหนัง

หลอดเลือด lower descending branch of FbrSTA มีความลึกเฉลี่ย  $2.84 \pm 1.59$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

หลอดเลือด ZOA มีความลึกเฉลี่ย  $4.59 \pm 2.12$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

หลอดเลือด MTV มีความลึกเฉลี่ย  $7.87 \pm 2.72$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

หลอดเลือด DTAa มีความลึกเฉลี่ย  $7.50 \pm 3.39$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

หลอดเลือด DTAm มีความลึกเฉลี่ย  $17.47 \pm 4.14$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

หลอดเลือด DTAp มีความลึกเฉลี่ย  $19.08 \pm 4.80$  มิลลิเมตร จากผิวหนัง

#### 6. ความแตกต่างระหว่างเพศและระหว่างข้างของข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ข้างต้น

ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีความแตกต่างระหว่างเพศชาย และเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H1, H2 และ H3, ความลึกจากผิวหนังของ FbrSTA, ตำแหน่งของจุดแตกแขนง และจุดทอดข้ามในแนวแกน x ของ upper descending branch of FbrSTA, ตำแหน่งของ ZOA ที่ตรงกับจุด

H2 และ H3, ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งตรงกับขอบบนของ zygomatic arch และความลึกจากผิวหนังของ DTAa

ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีความแตกต่างระหว่างข้างซ้าย และข้างขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H0, ตำแหน่งของ FbrSTA ที่ตรงกับจุด H3, ตำแหน่งของจุดทอดข้ามในแนวแกน Y, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ ZOA ที่ตรงกับจุด H2, ตำแหน่งที่ MTV ทอดข้ามขอบด้านบนของ zygomatic arch และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ MTV ที่ตำแหน่งตรงกับขอบบนของ zygomatic arch



**บรรณานุกรม**

1. Breithaupt AD, Jones DH, Braz A, Narins R, Weinkle S. Anatomical basis for safe and effective volumization of the temple. *Dermatol Surg* 2015;41:S278-S83.
2. Juhász MLW, Marmur ES. Temporal fossa defects: techniques for injecting hyaluronic acid filler and complications after hyaluronic acid filler injection. *J Cosmet Dermatol* 2015;14:254-9.
3. Kim S, Matic DB. The anatomy of temporal hollowing: the superficial temporal fat pad. *J Craniofac Surg* 2005;16:651-4.
4. Moradi A, Shirazi A, Perez V. A guide to temporal fossa augmentation with small gel particle hyaluronic acid dermal filler. *J Drugs Dermatol* 2011;10:673-6.
5. Jiang X, Liu D-l, Chen B. Middle temporal vein: a fatal hazard in injection cosmetic surgery for temple augmentation. *JAMA Facial Plast Surg* 2014;16:227-9.
6. Beleznyay K, Carruthers JD, Humphrey S, Jones D. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature. *Dermatol Surg* 2015;41:1097-117.
7. Thanasarnakorn W, Cotofana S, Rudolph C, Kraisak P, Chanasumon N, Suwanchinda A. Severe vision loss caused by cosmetic filler augmentation: Case series with review of cause and therapy. *J Cosmet Dermatol* 2018.
8. Jung W, Youn K-H, Won S-Y, Park J-T, Hu K-S, Kim H-J. Clinical implications of the middle temporal vein with regard to temporal fossa augmentation. *Dermatol Surg* 2014;40:618-23.
9. Burgess CM. Principles of soft tissue augmentation for the aging face. *Clin Interv Aging* 2006;1:349.
10. Heppt M, Hartmann D, Reinholz M, Feller-Heppt G, Ruzicka T, Gauglitz G. Filler und ihre Nebenwirkungen. *HNO* 2015;63:472-80.

11. Marinelli E, Vergallo GM, DI LUCA GRA, Catarinozzi I, Napoletano S, Zaami S. The role of fillers in aesthetic medicine: medico-legal aspects. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2016;20:4628-34.
12. Lambros V. A technique for filling the temples with highly diluted hyaluronic acid: the “dilution solution”. *Aesthet Surg J* 2011;31:89-94.
13. Sykes JM, Cotofana S, Trevidic P, Solish N, Carruthers J, Carruthers A, et al. Upper face: clinical anatomy and regional approaches with injectable fillers. *Plast Reconstr Surg* 2015;136:204S-18S.
14. Funt D, Pavicic T. Dermal fillers in aesthetics: an overview of adverse events and treatment approaches. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 2013;6:295.
15. Tangsirichaipong A. Blindness after facial contour augmentation with injectable silicone. *J Med Assoc Thai* 2009;92:S85-7.
16. Pinar YA, Govsa F. Anatomy of the superficial temporal artery and its branches: its importance for surgery. *Surg Radiol Anat* 2006;28:248-53.
17. Kim BS, Jung YJ, Chang CH, Choi BY. The anatomy of the superficial temporal artery in adult koreans using 3-dimensional computed tomographic angiogram: clinical research. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg* 2013;15:145-51.
18. Kuruoglu E, Cokluk C, Marangoz AH, Aydin K. The evaluation of three-dimensional anatomy of the superficial temporal artery using the volume rendering technique. *Turk Neurosurg* 2015;25:285-8.
19. Manoli T, Medesan R, Held M, Schaller H-E, Ernemann U, Korn A, et al. Bilateral comparison of the vascular pattern of the superficial temporal artery based on digital subtraction angiography. *Surg Radiol Anat* 2016;38:179-86.
20. Cobb MI-PH, Galvin L, Gonzalez LF. Superficial temporal artery: the “C” shape half-buttonhole configuration as it courses over the zygomatic arch. *Surg Radiol Anat* 2016;38:493-5.

21. Aveta A, Brunetti B, Tenna S, Segreto F, Persichetti P. Superficial temporal artery perforator flap: Anatomic study of number and reliability of distal branches of the superficial temporal artery and clinical applications in three cases. *Microsurgery* 2017;37:924-9.
22. Tayfur V, Edizer M, Magden O. Anatomic bases of superficial temporal artery and temporal branch of facial nerve. *J Craniofac Surg* 2010;21:1945-7.
23. Medved F, Manoli T, Medesan R, Janghorban Esfahani B, Stahl S, Schaller HE, et al. In vivo analysis of the vascular pattern of the superficial temporal artery based on digital subtraction angiography. *Microsurgery* 2015;35:380-6.
24. Lei T, Xu D-C, Gao J-H, Zhong S-Z, Chen B, Yang D-Y, et al. Using the frontal branch of the superficial temporal artery as a landmark for locating the course of the temporal branch of the facial nerve during rhytidectomy: an anatomical study. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:623-9.
25. Lee J-G, Yang H-M, Hu K-S, Lee Y-I, Lee H-J, Choi Y-J, et al. Frontal branch of the superficial temporal artery: anatomical study and clinical implications regarding injectable treatments. *Surg Radiol Anat* 2015;37:61-8.
26. Bozikov K, Shaw-Dunn J, Soutar D, Arnez Z. Arterial anatomy of the lateral orbital and cheek region and arterial supply to the "peri-zygomatic perforator arteries" flap. *Surg Radiol Anat* 2008;30:17-22.
27. Edizer M, Beden U, Icten N. Morphological parameters of the periorbital arterial arcades and potential clinical significance based on anatomical identification. *J Craniofac Surg* 2009;20:209-14.
28. Higashino T, Sawamoto N, Hirai R, Arikawa M. Zygomatico-orbital artery as a recipient vessel for microsurgical head and neck reconstruction. *J Craniofac Surg* 2013;24:e385-e7.

29. Choi DH, Eom JR, Lee JW, Yang JD, Chung HY, Cho BC, et al. Zygomatico-orbital artery: The largest artery in the temporal area. *J Plastic Reconstr Aesthet Surg* 2018;71:484-9.
30. Tansatit T, Apinuntrum P, Phetudom T. An anatomical study of the middle temporal vein and the drainage vascular networks to assess the potential complications and the preventive maneuver during temporal augmentation using both anterograde and retrograde injections. *Aesthet Plast Surg* 2015;39:791-9.
31. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
32. Huang R-L, Xie Y, Wang W, Herrler T, Zhou J, Zhao P, et al. Anatomical study of temporal fat compartments and its clinical application for temporal fat grafting. *Aesthet Surg J* 2017;37:855-62.
33. Tolhurst DE, Carstens MH, Greco RJ, Hurwitz DJ. The surgical anatomy of the scalp. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:603-12.
34. Babakurban ST, Cakmak O, Kendir S, Elhan A, Quatela VC. Temporal branch of the facial nerve and its relationship to fascial layers. *Arch Facial Plast Surg* 2010;12:16-23.
35. Tellioglu AT, Tekdemir I, Erdemli EA, Tüccar E, Ulusoy G. Temporoparietal fascia: an anatomic and histologic reinvestigation with new potential clinical applications. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:40-5.
36. Park C, Lew D-H, Yoo W-M. An analysis of 123 temporoparietal fascial flaps: anatomic and clinical considerations in total auricular reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1295-306.
37. Davidge KM, van Furth WR, Agur A, Cusimano M. Naming the soft tissue layers of the temporoparietal region: unifying anatomic terminology across surgical disciplines. *Neurosurg* 2010;67:ons120-ons3.



38. Beheiry EE, Abdel-Hamid FAM. An anatomical study of the temporal fascia and related temporal pads of fat. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:136-44.
39. de Vasconcellos JA, Britto J, Henin D, Vacher C. The fascial planes of the temple and face: an en-bloc anatomical study and a plea for consistency. *Br J Plast Surg* 2003;56:623-9.
40. Hwang K, Kim DJ. Attachment of the deep temporal fascia to the zygomatic arch: an anatomic study. *J Craniofac Surg* 1999;10:342-5.
41. Li H, Li K, Jia W, Han C, Chen J, Liu L. Does the Deep Layer of the Deep Temporalis Fascia Really Exist? *J Oral Maxillofac Surg* 2018.
42. Lee JY, Kim JN, Kim SH, Choi HG, Hu KS, Kim HJ, et al. Anatomical verification and designation of the superficial layer of the temporalis muscle. *Clin Anat* 2012;25:176-81.
43. Kim S-H, Jung W-Y, Seo Y-J, Kim K-A, Park K-H, Park Y-G. Accuracy and precision of integumental linear dimensions in a three-dimensional facial imaging system. *Korean J Orthod* 2015;45:105-12.
44. Rho NK, Park JY, Youn CS, Lee S-K, Kim HS. Early changes in facial profile following structured filler rhinoplasty: an anthropometric analysis using a 3-dimensional imaging system. *Dermatol Surg* 2017;43:255-63.
45. Lee KW, Kim SH, Gil YC, Hu KS, Kim HJ. Validity and reliability of a structured-light 3D scanner and an ultrasound imaging system for measurements of facial skin thickness. *Clin Anat* 2017;30:878-86.

## ภาคผนวก

ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของเส้นสมมติ Lc-H และหลอดเลือด FbrSTA (มม.)

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	ความยาวของเส้น Lc-H	ความกว้างของ frontal process	vertical distance of FbrSTA				diameter of FbrSTA				depth of FbrSTA
					H0	H1	H2	H3	H0	H1	H2	H3	
2226	ชาย	ซ้าย	67.90	13.43	47.63	37.88	19.93	0.00	1.23	2.00	2.78	3.38	3.63
		ขวา	67.48	14.33	42.95	38.45	35.05	6.28	1.78	2.33	2.93	3.70	1.28
2237	ชาย	ซ้าย	72.05	13.58	33.88	25.10	6.73	-8.70	1.93	2.50	2.75	3.18	1.92
		ขวา	68.95	15.88	47.83	25.13	10.73	8.18	2.50	2.18	2.15	2.73	1.14
2236	ชาย	ซ้าย	65.10	14.63	38.65	40.78	35.20	0.00	2.83	2.68	3.45	2.75	2.20
		ขวา	66.15	12.43	39.48	40.63	37.93	0.00	2.50	2.38	2.85	3.08	3.16
2242	ชาย	ซ้าย	63.93	16.05	-	-	23.33	0.00	-	-	2.13	2.15	1.00
		ขวา	65.78	15.65	-	36.48	21.23	14.20	-	1.30	2.03	2.50	1.19
2239	ชาย	ซ้าย	70.28	13.95	-	-	32.55	17.95	-	-	2.20	2.13	2.04
		ขวา	73.38	14.40	44.73	40.18	30.53	29.50	0.93	1.10	2.33	2.28	1.64
2240	หญิง	ซ้าย	64.13	11.33	28.93	8.30	-5.00	-	1.58	1.73	1.75	-	2.00
		ขวา	67.65	11.78	-	12.65	-0.85	-	-	1.48	1.55	-	1.23
2211	หญิง	ซ้าย	60.28	13.78	42.00	41.35	28.15	13.15	1.20	1.45	2.03	2.00	1.96
		ขวา	63.30	13.38	44.90	35.45	23.28	11.90	1.48	1.83	1.98	2.63	1.35
2233	ชาย	ซ้าย	72.88	13.25	57.30	18.85	-1.38	-	1.28	1.80	2.10	-	3.36
		ขวา	69.80	13.55	35.10	27.45	17.38	2.75	1.83	2.15	2.15	2.55	3.97
2241	ชาย	ซ้าย	74.05	13.13	-	38.50	26.93	0.00	-	2.05	2.30	3.00	2.19
		ขวา	75.15	12.95	-	34.63	24.53	-	-	2.48	2.10	-	2.50
2290	ชาย	ซ้าย	70.45	9.98	-	43.98	27.13	0.00	-	2.13	2.88	3.10	3.79
		ขวา	73.33	10.05	-	43.25	32.00	-4.20	-	1.55	2.55	2.85	4.72
2172	ชาย	ซ้าย	64.05	14.60	42.65	31.60	13.25	2.25	1.83	2.20	2.05	2.10	1.44
		ขวา	66.45	15.15	45.68	27.98	17.43	0.00	1.95	2.13	2.25	2.53	2.45
2246	ชาย	ซ้าย	73.70	14.25	-	39.55	30.63	15.93	-	2.45	2.20	2.60	2.52
		ขวา	81.05	12.55	43.70	42.40	35.05	-	1.50	2.38	2.80	-	1.66
2289	หญิง	ซ้าย	57.68	15.33	41.43	36.58	24.93	14.65	1.48	2.40	1.63	2.10	1.02
		ขวา	51.03	15.13	37.13	31.03	27.00	16.03	1.88	2.28	2.13	1.88	1.68
2285	ชาย	ซ้าย	71.58	14.75	27.35	31.80	26.55	-6.38	1.45	1.48	2.25	2.25	0.96
		ขวา	76.55	15.78	40.98	29.35	24.98	13.08	1.33	1.65	2.15	2.68	0.64
2307	ชาย	ซ้าย	76.48	12.93	41.88	33.68	26.30	9.65	1.15	1.63	1.80	1.95	1.92
		ขวา	75.88	15.23	42.70	33.53	28.90	13.93	1.65	1.88	1.93	3.08	2.52
2267	ชาย	ซ้าย	70.83	12.15	44.80	29.20	14.45	0.00	1.48	2.05	1.98	2.65	3.61
		ขวา	71.63	12.38	25.20	23.13	11.58	0.00	1.75	2.63	2.70	3.03	2.99
2287	หญิง	ซ้าย	60.83	13.75	44.40	46.15	27.05	10.50	1.73	1.85	1.35	2.05	0.92
		ขวา	58.55	16.10	40.68	37.08	30.60	13.75	1.10	0.98	1.08	1.10	0.94
2291	หญิง	ซ้าย	62.18	11.13	34.83	28.10	20.98	14.63	1.58	1.75	1.98	2.00	0.94
		ขวา	66.93	10.88	35.73	29.58	23.40	15.33	0.88	1.33	1.28	1.68	1.05
2297	หญิง	ซ้าย	55.53	14.25	31.98	22.55	14.43	-4.03	1.85	1.75	2.43	2.70	1.13
		ขวา	51.33	13.23	30.38	25.98	17.88	8.20	2.08	2.35	3.03	2.85	1.39



รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	vertical distance of lower branch				diameter of lower branch				depth of lower branch
			H0	H1	H2	H3	H0	H1	H2	H3	
2290	ชาย	ซ้าย	10.08	21.48	-	-	0.45	0.38	-	-	3.37
		ขวา	12.03	18.10	-	-	0.48	0.40	-	-	4.37
2172	ชาย	ซ้าย	21.68	25.10	-	-	0.68	0.65	-	-	1.35
		ขวา	1.15	13.03	-	-	0.33	0.48	-	-	2.48
2246	ชาย	ซ้าย	25.68	30.70	-	-	0.58	0.75	-	-	2.51
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2289	หญิง	ซ้าย	17.08	26.88	-	-	0.40	0.63	-	-	0.89
		ขวา	20.58	-	-	-	0.60	-	-	-	3.09
2285	ชาย	ซ้าย	-	0.00	4.48	-	-	0.53	0.38	-	1.64
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2307	ชาย	ซ้าย	-	-	1.68	9.50	-	-	0.88	0.43	2.24
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2267	ชาย	ซ้าย	-	7.38	13.58	-	-	0.43	0.83	-	3.50
		ขวา	-	4.65	9.03	-	-	1.05	0.73	-	3.61
2287	หญิง	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2291	หญิง	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2297	หญิง	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2279	ชาย	ซ้าย	19.28	27.68	-	-	0.58	0.40	-	-	2.42
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2264	หญิง	ซ้าย	21.05	-	-	-	0.58	-	-	-	4.62
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61B063F	หญิง	ซ้าย	7.18	16.58	20.38	-	0.45	0.58	0.75	-	2.85
		ขวา	10.15	11.48	10.50	-	0.63	0.75	1.08	-	6.83
61B025E	ชาย	ซ้าย	13.18	25.33	-	-	0.40	0.68	-	-	5.90
		ขวา	17.40	33.35	-	-	0.63	1.28	-	-	2.08
2384	หญิง	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61B244F	หญิง	ซ้าย	28.98	39.75	-	-	1.00	1.05	-	-	3.78
		ขวา	-	24.25	-	-	-	0.83	-	-	0.69
61B064E	ชาย	ซ้าย	14.58	10.23	6.03	3.85	0.30	0.33	0.43	0.58	0.83
		ขวา	-	12.33	13.90	-	-	0.68	0.70	-	1.52
60B002F	หญิง	ซ้าย	21.95	37.23	-	-	0.63	0.80	-	-	0.74
		ขวา	-	6.58	29.85	-	-	0.85	0.88	-	1.52
2365	ชาย	ซ้าย	-	22.03	-	-	-	1.08	-	-	3.80
		ขวา	16.15	27.05	-	-	0.60	0.88	-	-	5.46
2261	ชาย	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2263	ชาย	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	-	1.78	24.08	-	-	0.55	0.88	-	6.13

ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ upper branch of FbrSTA (มม.)

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	origin of upper branch		terminal of upper branch		diameter of upper branch	depth of upper branch
			x	y	x	y		
2226	ชาย	ซ้าย	11.20	40.50	-4.85	37.88	0.55	0.50
		ขวา	-	-	-	-	-	-
2237	ชาย	ซ้าย	-4.38	39.05	-4.70	38.30	0.80	1.91
		ขวา	7.08	31.28	-20.30	21.23	1.23	0.73
2236	ชาย	ซ้าย	1.78	39.45	-17.03	24.35	1.03	0.78
		ขวา	3.23	36.95	-11.00	25.25	0.70	0.49
2242	ชาย	ซ้าย	23.65	36.15	-18.05	31.88	0.73	0.32
		ขวา	-	-	-	-	-	-
2239	ชาย	ซ้าย	28.45	39.30	-6.20	30.70	0.50	1.55
		ขวา	25.63	38.18	-6.15	26.50	0.70	0.94
2240	หญิง	ซ้าย	0.00	34.00	-12.58	29.58	0.73	0.29
		ขวา	5.35	31.95	-13.15	27.78	0.88	1.17
2211	หญิง	ซ้าย	3.68	40.40	-22.25	27.23	0.63	2.55
		ขวา	0.00	40.95	-14.08	33.40	0.75	1.20
2233	ชาย	ซ้าย	3.95	33.13	-15.05	29.30	1.03	3.30
		ขวา	0.00	34.03	-15.78	28.78	1.05	2.19
2241	ชาย	ซ้าย	18.95	39.53	-15.20	35.50	0.48	1.50
		ขวา	7.40	39.98	-19.88	26.48	0.43	0.96
2290	ชาย	ซ้าย	7.48	39.85	-10.00	28.15	0.90	1.54
		ขวา	15.05	43.25	-13.73	32.70	1.00	2.29
2172	ชาย	ซ้าย	-6.58	40.83	-11.73	30.55	0.68	1.02
		ขวา	10.68	31.93	-15.65	24.40	0.85	2.08
2246	ชาย	ซ้าย	7.48	44.83	-6.05	43.85	0.93	2.42
		ขวา	5.28	43.15	-11.65	29.88	0.73	1.83
2289	หญิง	ซ้าย	4.05	40.43	-29.18	29.18	0.88	2.43
		ขวา	2.80	37.38	-19.83	27.53	0.55	2.80
2285	ชาย	ซ้าย	-17.38	30.95	-27.00	26.65	0.78	0.80
		ขวา	11.60	33.53	-14.88	21.25	0.45	1.51
2307	ชาย	ซ้าย	11.93	38.50	-7.63	21.53	0.53	0.82
		ขวา	5.83	34.40	-6.23	27.95	0.48	1.99
2267	ชาย	ซ้าย	20.65	28.93	-10.03	25.10	0.48	2.48
		ขวา	4.98	27.43	-11.53	21.63	0.40	1.67
2287	หญิง	ซ้าย	1.70	44.95	-14.73	24.65	0.88	1.30
		ขวา	1.03	40.88	-16.95	30.73	0.35	0.60
2291	หญิง	ซ้าย	-3.48	37.05	-16.40	32.50	0.33	1.31
		ขวา	-	-	-	-	-	-
2297	หญิง	ซ้าย	8.90	25.90	-13.18	17.15	0.78	1.89
		ขวา	4.38	29.28	-9.45	19.48	0.78	2.32
2279	ชาย	ซ้าย	6.68	35.45	-10.08	34.80	0.43	1.34
		ขวา	-	-	-	-	-	-
2264	หญิง	ซ้าย	0.00	38.53	-15.03	34.48	0.45	1.07
		ขวา	-	-	-	-	-	-

รหัสสร้าง	เพศ	ข้าง	origin of upper branch		terminal of upper branch		diameter of upper branch	depth of upper branch
			x	y	x	y		
61B063F	หญิง	ซ้าย	4.68	35.08	-21.25	25.05	0.88	2.32
		ขวา	-3.45	35.48	-14.95	32.55	0.88	4.90
61B025E	ชาย	ซ้าย	-2.18	45.55	-20.30	37.40	0.85	3.18
		ขวา	5.60	39.55	-14.25	31.23	0.95	1.59
2384	หญิง	ซ้าย	5.40	25.90	-19.13	25.15	1.00	1.22
		ขวา	-7.05	27.93	-23.50	25.40	0.93	3.40
61B244F	หญิง	ซ้าย	11.10	44.68	-10.03	46.30	0.93	0.64
		ขวา	4.35	46.08	-11.63	26.83	1.03	0.64
61B064E	ชาย	ซ้าย	14.15	29.90	-5.58	19.38	0.85	3.05
		ขวา	20.35	30.08	-7.88	21.83	0.83	1.67
60B002F	หญิง	ซ้าย	7.95	45.78	-16.33	40.93	1.23	1.20
		ขวา	1.20	38.43	-13.70	29.35	0.70	1.14
2365	ชาย	ซ้าย	14.30	44.65	-14.53	36.93	1.18	3.63
		ขวา	-4.43	38.03	-15.88	20.43	0.95	3.72
2261	ชาย	ซ้าย	4.20	31.45	-24.70	26.70	0.38	2.39
		ขวา	14.30	31.03	-20.53	24.28	0.40	1.27
2263	ชาย	ซ้าย	-3.75	37.13	-9.00	28.48	0.58	3.66
		ขวา	19.40	41.98	-14.48	23.55	0.70	4.16

ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด ZOA (มม.)

รหัสสร้าง	เพศ	ข้าง	vertical distance of ZOA				diameter of ZOA				depth of ZOA
			H0	H1	H2	H3	H0	H1	H2	H3	
2226	ชาย	ซ้าย	-	-	-9.53	-15.23	-	-	0.35	0.58	1.16
		ขวา	-6.25	-7.53	-9.68	-22.90	0.53	0.50	0.63	0.90	2.57
2237	ชาย	ซ้าย	0.85	-1.98	8.05	-	0.65	0.60	1.08	-	4.67
		ขวา	-11.15	2.20	-	-	0.43	0.63	-	-	3.77
2236	ชาย	ซ้าย	-	5.68	-4.40	-	-	0.40	0.73	-	3.57
		ขวา	5.78	-1.93	-	-	0.65	0.98	-	-	4.46
2242	ชาย	ซ้าย	-5.68	-29.30	-	-	0.78	0.63	-	-	1.97
		ขวา	-7.78	1.88	-30.23	-	0.65	0.68	0.75	-	2.26
2239	ชาย	ซ้าย	9.15	4.80	-11.33	-24.80	0.53	0.55	0.63	0.95	4.11
		ขวา	12.15	4.13	-6.63	-13.30	0.40	0.50	0.60	0.73	6.05
2240	หญิง	ซ้าย	-1.10	-2.55	-	-	0.45	0.58	-	-	8.70
		ขวา	4.33	11.13	-	-	0.68	0.95	-	-	8.15
2211	หญิง	ซ้าย	-	2.10	-3.55	-8.35	-	0.35	0.55	-	4.94
		ขวา	13.48	5.68	-0.78	-11.43	0.50	0.60	0.80	0.50	2.13
2233	ชาย	ซ้าย	-1.93	-3.88	-	-	0.38	0.83	-	-	4.03
		ขวา	-	10.38	7.45	-	-	0.70	0.80	-	7.47
2241	ชาย	ซ้าย	11.13	1.13	-3.55	-24.78	0.50	0.43	0.48	0.70	7.98
		ขวา	-13.28	1.65	-8.70	-	0.45	0.43	0.78	-	9.74
2290	ชาย	ซ้าย	-	-21.58	-14.60	-	-	0.63	0.63	-	5.57
		ขวา	-	2.90	-3.48	-8.33	-	0.48	0.75	1.25	9.15



ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด MTV (มม.)

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	vertical distance of MTV				diameter of MTV				Horizontal distance of MTV from jugale	diameter of MTV at arch	depth of MTV
			H0	H1	H2	H3	H0	H1	H2	H3			
2226	ชาย	ซ้าย	16.35	8.45	2.40	-	1.88	2.70	2.55	-	42.20	4.05	7.57
		ขวา	11.23	12.05	5.03	-	1.93	1.85	3.20	-	40.15	4.40	7.51
2237	ชาย	ซ้าย	15.88	9.28	0.60	-	3.05	2.58	4.15	-	41.10	5.35	9.69
		ขวา	13.00	1.38	0.00	-	3.25	4.80	4.00	-	39.68	4.93	8.01
2236	ชาย	ซ้าย	10.30	5.23	-1.43	-	2.63	3.00	3.98	-	34.10	2.88	9.44
		ขวา	16.70	16.58	10.23	-	1.68	3.00	6.63	-	38.23	6.28	7.10
2242	ชาย	ซ้าย	-	5.20	-0.80	-	-	2.43	2.70	-	32.80	2.38	5.85
		ขวา	18.03	9.08	0.00	-	1.63	1.35	2.30	-	35.95	2.90	4.68
2239	ชาย	ซ้าย	10.35	4.05	-2.55	-	2.00	2.60	1.95	-	44.70	2.03	7.35
		ขวา	11.33	9.63	-5.48	-	2.23	2.13	2.40	-	43.88	2.15	9.36
2240	หญิง	ซ้าย	13.60	6.15	0.00	-	2.28	4.93	4.88	-	38.23	1.85	7.30
		ขวา	12.33	7.85	0.00	-	3.53	4.08	3.88	-	36.20	4.33	6.69
2211	หญิง	ซ้าย	13.90	16.10	1.43	-	1.65	2.85	3.35	-	39.30	2.55	10.37
		ขวา	13.98	7.00	0.00	-	2.13	1.20	2.43	-	38.13	1.75	12.86
2233	ชาย	ซ้าย	16.13	17.75	10.50	-	2.80	4.50	7.70	-	46.00	4.93	9.29
		ขวา	12.93	11.83	8.25	-	2.45	5.18	5.65	-	50.13	5.85	11.68
2241	ชาย	ซ้าย	13.88	10.03	-1.85	-	2.63	4.43	3.48	-	39.13	3.20	9.23
		ขวา	14.95	10.35	0.85	-	2.33	1.98	2.60	-	43.03	2.93	9.63
2290	ชาย	ซ้าย	13.75	7.33	0.00	-	3.10	1.93	4.18	-	33.65	4.20	6.55
		ขวา	15.83	9.83	4.30	-	2.90	2.83	3.30	-	40.23	4.40	8.54
2172	ชาย	ซ้าย	5.20	6.50	1.08	-	1.33	2.93	2.75	-	38.35	3.10	9.80
		ขวา	9.48	6.08	0.00	-	1.93	2.55	4.90	-	39.68	4.55	7.83
2246	ชาย	ซ้าย	14.40	22.05	3.60	-	1.70	5.65	5.15	-	40.53	2.85	8.77
		ขวา	21.25	10.90	0.00	-	3.35	4.33	4.90	-	40.85	3.90	7.90
2289	หญิง	ซ้าย	10.20	5.03	0.00	-	1.15	0.85	3.18	-	33.90	1.68	4.85
		ขวา	-	-	-1.13	-5.98	-	-	3.30	2.55	36.23	2.78	4.73
2285	ชาย	ซ้าย	10.23	7.53	4.85	-	1.55	2.75	2.78	-	44.70	2.78	6.30
		ขวา	12.53	9.40	5.73	-	1.68	1.95	2.35	-	48.83	3.43	7.07
2307	ชาย	ซ้าย	11.60	3.33	-3.53	-	1.75	2.13	4.10	-	39.83	2.23	4.84
		ขวา	9.58	2.25	-2.03	-	1.40	3.03	4.53	-	40.28	2.93	7.45
2267	ชาย	ซ้าย	11.38	4.93	0.00	-19.35	1.45	3.83	3.78	3.08	43.55	3.08	8.45
		ขวา	9.03	4.25	0.00	-7.60	6.05	5.80	7.48	3.63	40.55	3.63	8.43
2287	หญิง	ซ้าย	11.88	14.15	-2.23	-	2.28	2.03	0.65	-	38.48	1.63	3.58
		ขวา	10.53	7.55	0.00	-	0.85	2.38	1.83	-	38.20	1.98	1.63
2291	หญิง	ซ้าย	12.48	7.13	3.20	-	1.83	2.90	1.95	-	37.05	2.83	8.76
		ขวา	18.13	13.85	14.03	-	1.78	2.90	1.60	-	41.08	2.50	2.85
2297	หญิง	ซ้าย	9.58	9.30	8.15	-	2.03	2.28	2.78	-	31.83	2.50	11.41
		ขวา	11.70	15.20	13.68	11.73	2.80	2.83	3.20	2.05	45.85	3.15	9.42
2279	ชาย	ซ้าย	13.30	10.30	8.43	0.00	1.53	1.55	2.45	3.33	40.73	3.55	4.29
		ขวา	6.65	6.60	4.35	0.00	2.30	1.48	4.40	3.28	43.58	3.20	7.66



รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	vertical distance of MTV				diameter of MTV				Horizontal distance of MTV from jugale	diameter of MTV at arch	depth of MTV
			H0	H1	H2	H3	H0	H1	H2	H3			
2264	หญิง	ซ้าย	10.75	9.08	3.23	-	2.75	2.08	2.45	-	39.33	2.63	8.56
		ขวา	17.75	11.95	2.15	-	2.45	3.38	3.15	-	41.55	3.00	7.46
61B063F	หญิง	ซ้าย	16.18	11.55	2.30	-	2.33	2.95	3.45	-	39.10	3.18	10.65
		ขวา	14.25	10.08	0.00	-	3.18	3.58	3.20	-	38.35	3.85	10.74
61B025E	ชาย	ซ้าย	13.93	10.55	4.03	-	2.53	2.50	3.28	-	41.15	2.83	12.63
		ขวา	11.53	9.90	5.55	-	2.73	2.85	3.65	-	41.20	3.93	4.94
2384	หญิง	ซ้าย	13.45	8.35	-1.10	-	3.53	3.63	3.75	-	35.58	3.20	6.96
		ขวา	12.68	6.68	-2.03	-	2.20	2.73	3.65	-	36.53	2.43	9.83
61B244F	หญิง	ซ้าย	16.53	11.78	6.80	0.00	3.68	5.15	5.85	6.88	42.00	4.63	11.43
		ขวา	11.98	10.35	6.43	0.00	3.68	4.80	6.58	5.50	48.35	3.40	5.28
61B064E	ชาย	ซ้าย	10.73	12.23	0.00	-5.18	1.28	1.50	1.48	2.60	46.50	2.85	5.87
		ขวา	8.63	11.18	7.28	-	1.80	1.15	3.05	-	48.88	3.13	5.79
60B002F	หญิง	ซ้าย	11.45	13.48	0.00	-6.28	3.23	3.53	2.60	3.43	41.98	2.80	2.40
		ขวา	9.60	16.50	7.40	-6.15	1.68	2.10	3.48	3.25	43.65	3.63	4.19
2365	ชาย	ซ้าย	7.05	11.03	9.23	0.00	1.90	1.73	1.80	2.05	46.15	2.18	9.87
		ขวา	11.33	7.05	5.98	-	1.23	3.63	2.83	-	43.03	3.20	10.38
2261	ชาย	ซ้าย	13.50	12.38	5.95	-	0.65	1.03	2.63	-	40.65	2.65	6.66
		ขวา	13.68	11.05	1.48	-	3.45	3.40	2.85	-	41.93	2.68	7.34
2263	ชาย	ซ้าย	12.90	11.60	7.38	-	2.33	3.73	5.10	-	39.98	3.78	15.98
		ขวา	11.63	12.05	7.08	-	2.65	3.13	4.50	-	38.28	3.40	10.78

ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของ STFP และหลอดเลือด DTAA (มม.)

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	superior border of STFP				horizontal distance of DTAA		diameter of DTAA	depth of DTAA
			H0	H1	H2	H3	H0	jugale		
2226	ชาย	ซ้าย	30.88	25.13	18.78	5.73	-	-	1.50	5.94
		ขวา	26.13	20.68	21.50	11.28	-	-	1.33	6.66
2237	ชาย	ซ้าย	33.38	21.28	16.73	17.10	-	-	0.78	13.68
		ขวา	29.93	26.05	22.35	6.33	-	-	1.60	9.49
2236	ชาย	ซ้าย	36.38	25.20	25.58	26.85	-	-	1.40	10.14
		ขวา	25.68	24.85	26.93	24.38	-	-	1.65	13.39
2242	ชาย	ซ้าย	35.40	25.63	18.75	27.63	-	-	1.55	3.99
		ขวา	29.28	22.80	22.60	10.73	-	-	1.93	5.46
2239	ชาย	ซ้าย	28.60	22.50	19.45	17.88	3.28	5.38	1.45	8.67
		ขวา	27.00	27.13	11.30	8.13	5.75	4.60	1.40	8.58
2240	หญิง	ซ้าย	18.20	18.75	22.00	5.08	0.00	-	1.30	5.13
		ขวา	30.35	26.40	20.53	12.65	-	-	0.83	3.07
2211	หญิง	ซ้าย	29.38	28.30	25.95	23.95	-	-	-	-
		ขวา	35.08	26.10	21.10	15.90	6.43	-	1.10	4.85
2233	ชาย	ซ้าย	33.75	31.30	28.00	15.30	4.03	-	1.35	7.25
		ขวา	32.05	26.85	24.25	15.18	-	-	2.53	3.90

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	superior border of STFP				horizontal distance of DTAA		diameter of DTAA	depth of DTAA
			H0	H1	H2	H3	H0	jugale		
2241	ชาย	ซ้าย	38.83	26.75	22.33	13.90	13.40	-	0.88	6.37
		ขวา	34.33	23.73	16.00	2.35	-	-	-	-
2290	ชาย	ซ้าย	37.03	25.73	16.58	5.33	-	-	-	-
		ขวา	36.53	20.50	14.40	18.78	-	-	-	-
2172	ชาย	ซ้าย	34.40	18.85	17.10	17.73	-	-	1.15	11.80
		ขวา	30.85	23.18	17.15	12.15	-	-	1.15	10.08
2246	ชาย	ซ้าย	29.45	33.25	31.88	22.08	-	-	1.10	10.54
		ขวา	31.95	21.20	18.95	6.88	-	-	-	-
2289	หญิง	ซ้าย	22.33	16.95	14.20	9.10	-	-	-	-
		ขวา	23.95	15.23	12.08	10.35	2.48	-	1.38	8.63
2285	ชาย	ซ้าย	29.83	22.90	26.08	23.08	-	-	1.05	10.16
		ขวา	21.60	24.48	26.15	24.95	-	-	0.78	9.81
2307	ชาย	ซ้าย	16.68	18.25	12.10	1.78	5.88	4.98	0.93	10.61
		ขวา	19.30	16.68	11.50	8.23	-	-	1.33	3.99
2267	ชาย	ซ้าย	22.95	19.20	10.95	5.75	-	-	1.20	7.24
		ขวา	23.58	19.43	11.93	8.95	-	-	1.03	13.17
2287	หญิง	ซ้าย	19.18	21.28	20.78	10.95	-	-	1.05	8.16
		ขวา	19.10	20.78	19.65	10.78	-	-	0.65	1.86
2291	หญิง	ซ้าย	27.38	22.63	19.35	13.60	1.90	-	1.28	9.06
		ขวา	26.53	25.55	18.63	14.33	-	-	1.38	5.00
2297	หญิง	ซ้าย	23.83	19.43	15.68	9.95	-	-	1.10	2.93
		ขวา	28.20	26.83	22.13	18.50	-	-	1.13	4.37
2279	ชาย	ซ้าย	21.25	16.68	16.38	9.65	-	-	1.05	9.44
		ขวา	21.65	16.58	18.38	12.65	-	-	-	-
2264	หญิง	ซ้าย	27.30	21.53	17.43	11.15	-	-	1.10	3.63
		ขวา	28.43	23.98	20.45	13.58	-	-	1.10	3.38
61B063F	หญิง	ซ้าย	26.70	22.53	22.88	7.43	0.00	-	1.80	4.92
		ขวา	32.35	20.18	13.48	12.28	2.18	-	1.73	7.27
61B025E	ชาย	ซ้าย	33.03	33.35	20.65	10.30	-	-	0.88	14.97
		ขวา	28.65	27.85	25.30	9.70	0.00	-	1.43	5.88
2384	หญิง	ซ้าย	28.55	20.83	19.65	6.48	-	-	1.03	11.70
		ขวา	32.88	25.50	22.55	9.20	-	-	1.35	5.19
61B244F	หญิง	ซ้าย	25.60	27.45	25.68	14.55	-	-	1.48	3.36
		ขวา	34.70	27.35	20.28	13.70	4.28	-	1.63	3.67
61B064E	ชาย	ซ้าย	27.58	20.58	17.33	17.00	3.35	7.15	1.33	6.26
		ขวา	24.18	26.63	26.78	18.05	0.00	-	1.60	7.40
60B002F	หญิง	ซ้าย	30.68	28.15	24.95	19.45	-	-	0.85	5.41
		ขวา	25.20	29.53	27.45	11.93	-	-	-	-
2365	ชาย	ซ้าย	20.80	21.03	17.15	13.48	-	-	1.60	13.77
		ขวา	21.68	21.45	19.50	16.03	0.00	-	1.53	3.70
2261	ชาย	ซ้าย	36.68	31.93	25.38	13.58	-	-	-	-
		ขวา	40.88	31.65	19.78	9.30	-	-	-	-
2263	ชาย	ซ้าย	38.95	32.83	25.60	15.83	-	-	0.98	11.48
		ขวา	34.53	32.73	27.38	17.80	-	-	1.00	9.83

ตารางแสดงค่าทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือด DTAm และ DTAp (มม.)

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	horizontal distance of DTAm		diameter of DTAm	depth of DTAm	horizontal distance of DTAp		diameter of DTAp	depth of DTAp
			H0	jugale			H0	jugale		
2226	ชาย	ซ้าย	16.13	11.10	1.38	14.09	-	-	-	-
		ขวา	12.93	8.40	1.05	18.23	-	-	-	-
2237	ชาย	ซ้าย	10.90	11.53	1.48	22.68	-	-	-	-
		ขวา	13.70	13.33	1.53	18.50	-	-	-	-
2236	ชาย	ซ้าย	11.55	12.05	1.20	24.08	-	-	-	-
		ขวา	21.43	15.05	1.15	22.66	-	-	-	-
2242	ชาย	ซ้าย	14.15	6.95	0.93	14.89	-	-	-	-
		ขวา	5.78	7.05	1.23	13.83	-	-	-	-
2239	ชาย	ซ้าย	13.03	23.05	1.35	14.98	-	-	-	-
		ขวา	15.98	17.33	1.25	15.53	-	-	-	-
2240	หญิง	ซ้าย	23.63	14.98	1.30	11.18	-	-	-	-
		ขวา	17.20	12.63	0.90	15.24	25.90	17.25	0.93	13.69
2211	หญิง	ซ้าย	9.93	7.95	1.78	15.31	-	-	-	-
		ขวา	13.70	8.40	1.43	21.87	-	-	-	-
2233	ชาย	ซ้าย	22.38	20.68	1.23	20.60	-	-	-	-
		ขวา	21.90	21.18	1.38	21.59	-	-	-	-
2241	ชาย	ซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	-
		ขวา	15.85	15.13	1.58	22.52	-	-	-	-
2290	ชาย	ซ้าย	17.30	11.68	1.63	18.75	33.15	15.18	1.15	19.09
		ขวา	18.25	10.68	1.58	20.92	37.10	23.38	0.85	26.24
2172	ชาย	ซ้าย	18.03	14.98	1.18	19.52	23.25	18.05	1.05	17.93
		ขวา	21.00	15.45	1.50	20.24	-	-	-	-
2246	ชาย	ซ้าย	9.83	9.63	1.13	22.16	23.55	15.13	1.43	24.80
		ขวา	18.65	13.35	2.23	14.63	-	-	-	-
2289	หญิง	ซ้าย	16.03	10.55	1.35	16.53	-	-	-	-
		ขวา	12.30	11.58	1.85	5.26	-	-	-	-
2285	ชาย	ซ้าย	15.15	14.53	1.33	17.02	24.53	18.35	0.98	14.56
		ขวา	14.38	10.38	1.40	15.47	-	-	-	-
2307	ชาย	ซ้าย	18.78	12.88	1.35	15.89	-	-	-	-
		ขวา	16.58	8.35	1.50	14.54	-	-	-	-
2267	ชาย	ซ้าย	19.50	13.43	1.18	12.60	-	-	-	-
		ขวา	19.73	17.98	1.33	23.51	-	-	-	-
2287	หญิง	ซ้าย	14.03	14.53	1.33	11.42	-	-	-	-
		ขวา	12.38	-	1.40	8.09	-	-	-	-
2291	หญิง	ซ้าย	15.93	12.45	1.15	15.95	-	-	-	-
		ขวา	20.05	14.25	1.08	18.32	-	-	-	-
2297	หญิง	ซ้าย	14.13	10.48	1.63	15.99	-	-	-	-
		ขวา	12.78	9.40	1.50	22.77	-	-	-	-
2279	ชาย	ซ้าย	18.93	14.60	1.75	14.69	-	-	-	-
		ขวา	19.53	15.53	1.73	15.18	-	-	-	-

รหัสร่าง	เพศ	ข้าง	horizontal distance of DTAm		diameter of DTAm	depth of DTAm	horizontal distance of DTAp		diameter of DTAp	depth of DTAp
			H0	jugale			H0	jugale		
2264	หญิง	ซ้าย	21.18	12.40	1.30	15.65	-	-	-	-
		ขวา	14.75	14.55	1.30	13.38	-	-	-	-
61B063F	หญิง	ซ้าย	11.08	18.53	1.68	14.56	-	-	-	-
		ขวา	19.45	16.00	1.65	21.67	-	-	-	-
61B025E	ชาย	ซ้าย	12.93	13.03	1.70	21.25	-	-	-	-
		ขวา	19.93	19.75	1.88	18.86	-	-	-	-
2384	หญิง	ซ้าย	15.75	13.03	1.68	21.24	-	-	-	-
		ขวา	9.55	10.73	1.65	22.14	-	-	-	-
61B244F	หญิง	ซ้าย	22.88	18.63	1.53	23.93	-	-	-	-
		ขวา	21.00	19.63	1.88	21.64	-	-	-	-
61B064E	ชาย	ซ้าย	20.28	20.98	1.63	16.89	-	-	-	-
		ขวา	21.83	21.15	2.60	18.91	-	-	-	-
60B002F	หญิง	ซ้าย	13.03	11.45	1.45	11.09	-	-	-	-
		ขวา	10.08	12.08	1.53	12.33	-	-	-	-
2365	ชาย	ซ้าย	13.73	8.60	1.53	16.25	-	-	-	-
		ขวา	13.25	10.75	1.75	20.91	-	-	-	-
2261	ชาย	ซ้าย	13.35	12.95	1.15	15.48	-	-	-	-
		ขวา	9.10	9.60	1.38	21.67	-	-	-	-
2263	ชาย	ซ้าย	13.83	12.30	1.18	18.04	33.18	22.20	0.48	17.28
		ขวา	-	-	-	-	-	-	-	-

บรรณานุกรม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	Mr. Worapat Sawatwong
วัน เดือน ปี เกิด	1 January 1995
สถานที่เกิด	Chonburi
วุฒิการศึกษา	Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University
ที่อยู่ปัจจุบัน	107 Soi Prayadamrong, Rama 4 road, Mahaprutharam, Bangrak, Bangkok, 10500
ผลงานตีพิมพ์	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tansatit T, Phumyoo T, Jitaree B, Sawatwong W, Rungsawang C, Jiirasutat N, Sahraoui YME, Lee JH. Ultrasound evaluation of arterial anastomosis of the forehead. J Cosmet Dermatol. 2018 Dec;17(6):1031-1036.</li><li>2. Jitaree B, Phumyoo T, Uruwan S, Sawatwong W, McCormick L, Tansatit T. The Feasibility Determination of Risky Severe Complications of Arterial Vasculature Regarding the Filler Injection Sites at the Tear Trough. Plast Reconstr Surg. 2018 Nov;142(5):1153-1163.</li></ol>