

นิพนธ์ต้นฉบับ

ตำแหน่งรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน ความยาว  
และทิศทางของท่อเกรเตอร์พาลาติน :  
การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ ของกะโหลกศีรษะ  
ผู้ใหญ่ 120 ราย

ไวไล ชินธเนศ\*

สมัย กวีวงศ์ประเสริฐ\*

ปรีชา ชันวารชร\*

นงเยาว์ พันธุ์รัตน์\*

**Chentanez V, Kawewongprasert S, Thunvarachorn P, Punrut N. Position of greater palatine foramens, length and direction of greater palatine canals : anatomic study of 120 adult human skulls. Chula Med J 1985 Nov; 29 (11): 1187-1197**

*One hundred and twenty dry, adult human skulls were examined to determine the location of the greater palatine foramen, the length and direction of the greater palatine canal. The most common position of the greater palatine foramen was found to be opposite the upper third molar (64.2%). This foramen was found consistently to lie 12.9 mm. from the alveolar process and 16.1 mm. from the midsagittal plane of the hard palate. The length of the greater palatine canal was measured by using a flexible needle. The mean length of this canal was 32.56 mm. The mean height of the orbit was 33.38 mm. The direction of the canals was observed to be vertical in 135 (58.7%) of the 230 canals and horizontal in 41.3%. The incidence of anatomical obstruction was rather high (53.72%). The most common site of obstruction was the anterior border of the lateral pterygoid plate.*

การฉีดยาเข้าสู่เส้นประสาทเพื่อทำให้เกิดการชาในบริเวณที่เลี้ยงโดยเส้นประสาทรุนั้น (Regional nerve block) จำเป็นจะต้องอาศัยความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ในการกำหนดตำแหน่งของเส้นประสาทและทิศทางของเข็มที่จะแทงเข้าไป คณะผู้วิจัยได้เลือกศึกษากายวิภาคศาสตร์ของรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน และท่อเกรเตอร์พาลาตินในกะโหลกศีรษะของผู้ใหญ่

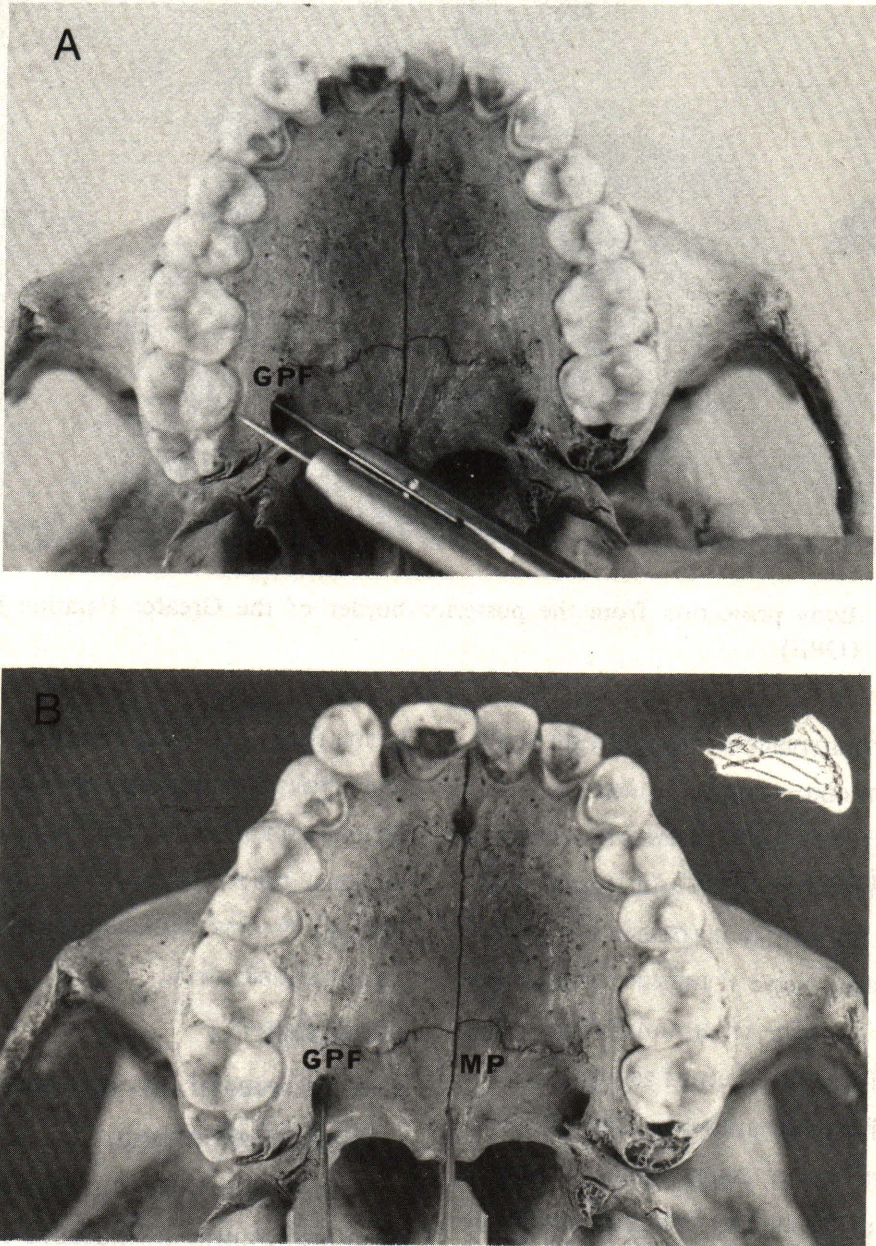
รูประสาทเกรเตอร์พาลาติน เป็นที่หมายสำหรับการฉีดยาเฉพาะเส้นประสาทเกรเตอร์พาลาตินซึ่งจะทำให้เกิดการชาที่บริเวณส่วนหลังของเพดานแข็ง (hard palate) และเนื้อเยื่อที่ปกคลุมอยู่ไปข้างหน้าจนถึงฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง (first bicuspid) เพื่อประโยชน์ในการทำผ่าตัดบริเวณเพดานแข็งส่วนหลัง<sup>(1,2)</sup> ส่วนท่อเกรเตอร์พาลาตินมีความสำคัญในการฉีดยาเข้าสู่เส้นประสาทแมกซิลลารี (Maxillary nerve block) เพื่อประโยชน์ในการทำผ่าตัดบริเวณที่เลี้ยงโดยเส้นประสาทและเพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยหรือการรักษาโรค เช่น Tics หรือ neuralgia of the maxillary division of the fifth nerve<sup>(1)</sup> การทำ maxillary nerve block โดยผ่านทางท่อเกรเตอร์พาลาตินเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างยาก เริ่มตั้งแต่การกำหนดตำแหน่งของรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน, ทิศทางของท่อเกร-

เตอร์พาลาติน และความยาวของท่อนี้ สำหรับตำแหน่งของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินของกะโหลกศีรษะของคนไทยได้เคยมีผู้รายงานแล้ว<sup>(3)</sup> แต่ทิศทางและความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาติน ซึ่งมีความสำคัญในการสอดเข็มเข้าไปเพื่อฉีดยาเข้าสู่เส้นประสาทแมกซิลลารี ยังไม่มีรายงาน จึงได้มีการศึกษาครั้งนี้ขึ้นเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม

### วัตถุประสงค์และวิธีการ

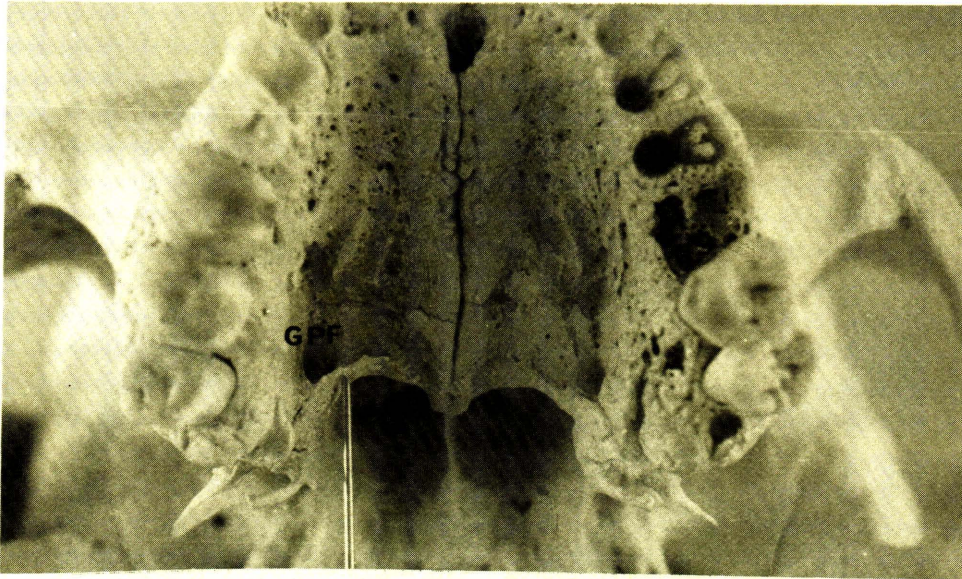
กะโหลกศีรษะที่ใช้ศึกษารวบรวมจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 54 กะโหลก, ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 42 กะโหลก และจากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ วิทยาลัยแพทย์พระมงกุฎเกล้า จำนวน 24 กะโหลก รวมทั้งสิ้นมีจำนวน 120 กะโหลก

ได้ทำการสำรวจกะโหลกศีรษะด้วยตาเปล่า ดูตำแหน่งของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินว่าตรงกับฟันกรามบนซี่ใด วัดระยะจากขอบของเบ้าฟันไปยังรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน, วัดระยะจากรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินไปยังเส้นผ่ากลางเพดานแข็ง (รูปที่ 1) นอกจากนี้ยังได้สำรวจดูว่ามีปุ่มกระดูก (bony projection) ที่ขอบของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินหรือไม่ (รูปที่ 2)



**Figure 1** A. Measurement of the distance from the Greater Palatine Foramen (GPF) to the alveolar process  
B. Measurement of the distance from the Greater Palatine Foramen (GPF) to the midsagittal plane (MP)





**Figure 2** Bony projection from the posterior border of the Greater Palatine Foramen (GPF)

วัดความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาติน โดยใช้เข็มเจาะนำหล่อสมองและไซสันหลังเบอร์ 18 สอดเข้าไปทางรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน จนปลายเข็มไปอยู่ที่ขอบล่างของรูโรทันดัม (foramen rotundum) ซึ่งเป็นทางออกจากช่องภายในกะโหลกของ maxillary nerve ทำเครื่องหมายลงบนตัวเข็ม แล้วนำไปวัดบนไม้บรรทัดสเกลที่มีขีดอ่านละเอียด 0.5 มม. ถ้าท่อแคบใช้เข็มเบอร์ 20 แทน ในกรณีที่มีการอุดตันของปลายเข็ม เช่น ปลายเข็มชนกับกระดูกที่ไม่ใช่ขอบล่างของรูโรทันดัม (foramen rotundum) ก็ใช้แกนในของเข็มเจาะนำหล่อสมองและไซสันหลัง หรือเข็มเบอร์ 24 ซึ่งสามารถโค้งงอไปตามท่อสอดเข้าไปแทน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาดำแหน่งซึ่งมีการอุดตันทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomic obstruction) และศึกษาทิศทางและมุมของเข็มเมื่อเทียบกับเพดานแข็ง และยังได้วัดความ

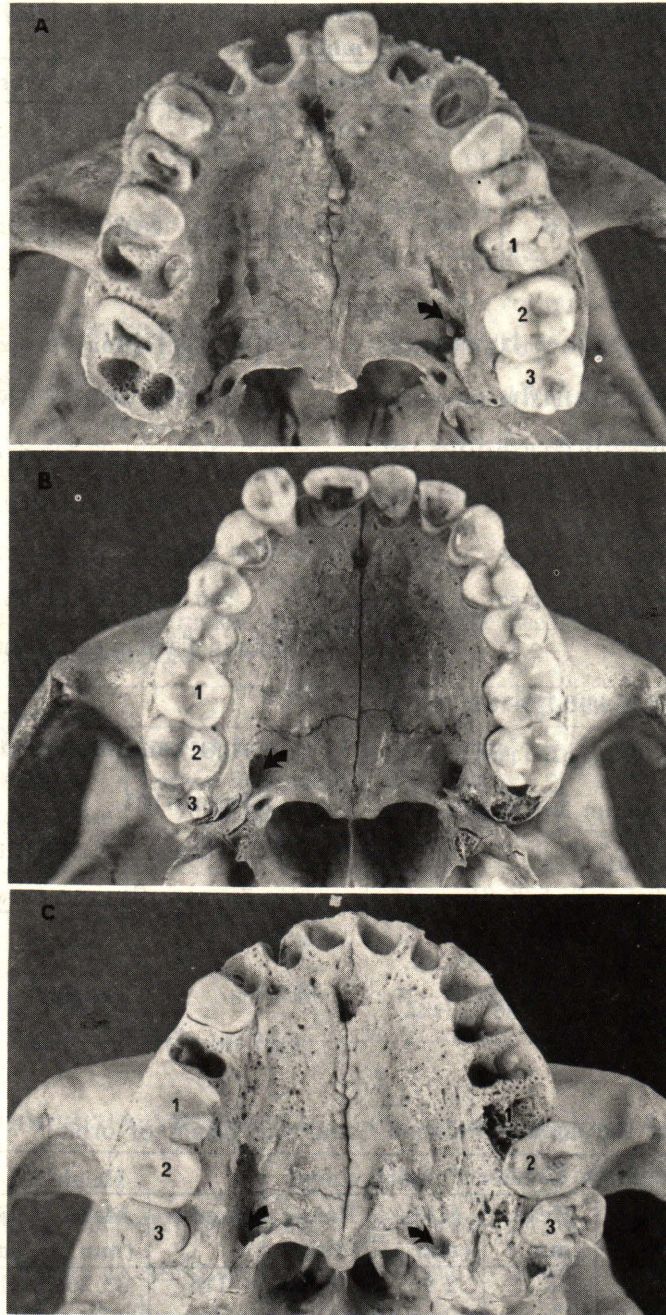
สูงของเบ้าตา โดยใช้ไม้บรรทัดสเกลวางในแนวตั้งฉากกับรูใต้เบ้าตา (infraorbital foramen) แล้ววัดระยะจากขอบบนของเบ้าตา (supraorbital margins) ไปยังขอบล่างของเบ้าตา (infraorbital margin) เพื่อนำค่านี้ไปเปรียบเทียบกับความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาติน

## ผลการศึกษา

### 1. ตำแหน่งของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินที่สัมพันธ์กันฟันกรามบน

จากการศึกษาพบว่า รูประสาทนี้ตรงกับฟันกรามบนซี่ที่สามมากที่สุด คือร้อยละ 64.2 รองลงมาคือระหว่างฟันกรามบนซี่ที่สองและสาม ร้อยละ 28.3, ฟันกรามบนซี่ที่สองร้อยละ 4.6 และหลังฟันกรามบนซี่ที่สามร้อยละ 2.9 (รูปที่ 3) ในการศึกษานี้ได้แยกชายและขวา ซึ่งพบว่าไม่ต่างกันมากนักดูรายละเอียดจากตารางที่ 1





**Figure 3** Position of the Greater Palatine Foramen in relation is the upper molar  
A. Opposite the second molar  
B. Between the second and third molar  
C. (Right) opposite third molar  
(Left) Beyond third molar

**Table 1** Position of the Greater Palatine Foramen in relation to the upper molar teeth

	Second molar		Between second and third molar		Third molar		Beyond third molar	
	Number	Percent	Number	Percent	Number	Percent	Number	Percent
Right	5	4.17	32	26.67	80	66.66	3	2.50
Left	6	5	36	30	74	61.67	4	3.33
Total	11	4.6	68	28.3	154	62.20	7	2.90

2. ระยะจากจุดศูนย์กลางของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินไปยังขอบเหง้าฟัน (alveolar process) มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

ข้างขวา	= 12.64	, 2.43	มม.
ข้างซ้าย	= 13.16	, 2.59	มม.
รวมทั้งสองข้าง	= 12.9	, 2.54	มม.

3. ระยะจากจุดศูนย์กลางของรูประสาทเกรเตอร์พาลาตินไปยังเส้นผ่ากลางของเพดานแข็ง (midsagittal plane) มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

ข้างขวา	= 16.09	, 1.37	มม.
ข้างซ้าย	= 16.11	, 1.36	มม.
รวมทั้งสองข้าง	= 16.1	, 1.36	มม.

4. ปุ่มกระดูก (Bony projection) ที่ขอบของรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน

ข้างขวา มีจำนวน 29 ราย จากรูประสาททั้งหมด 240 คิดเป็นร้อยละ 12.1

ข้างซ้าย มีจำนวน 37 ราย จากรูประสาททั้งหมด 240 คิดเป็นร้อยละ 15.4

รวมทั้งสองมีจำนวน 66 ราย จาก 240 คิดเป็นร้อยละ 27.5

5. ความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาตินและความสูงของเบ้าตา

ในตารางที่ 2 ความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาตินมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

ข้างขวา	= 32.71	, 2.96	มม.
ข้างซ้าย	= 32.41	, 2.62	มม.
รวมทั้งสองข้าง	= 32.56	, 2.78	มม.

**Table 2** Length of the Greater Palatine Canal and height of orbit

	Length of the Greater Palatine Canal				Height of orbit			
	Number	Mean (mm.)	S.D. (mm.)	Range (mm.)	Number	Mean (mm.)	S.D. (mm.)	Range (mm.)
Right	103	32.71	2.96	28-42	116	33.26	1.88	29.5-38
Left	101	32.41	2.62	28-41	116	33.49	1.89	29.5-39
Total	204	32.56	2.78	28-42	232	33.38	1.89	29.5-39

ส่วนความสูงของเบ้าตา มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ข้างขวา	= 33.26	, 1.88	มม.
ข้างซ้าย	= 33.49	, 1.89	มม.
รวม	= 33.38	, 1.88	มม.

### 6. การอุดตันทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomic Obstruction)

จากการสอดเข็มเข้าไปในรูประสาทแตรเตอร์พาลาติน พบว่ามีท่อตัน 7 ท่อ จาก 236 ท่อ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.97 นอกจากนี้ยังพบว่า ร้อยละ 53.72 จะมีการอุดตันของปลายเข็ม โดยปลายเข็ม

จะอยู่ที่ขอบหน้าของแผ่นกระดูกแลทเทอราลเทอริกอยด์ (Anterior border of lateral pterygoid plate) (รูป 4 B) ร้อยละ 50.66 และที่ขอบข้างของแผ่นกระดูกแลทเทอราลเทอริกอยด์ (Lateral border of lateral pterygoid plate) (รูป 4 C) ร้อยละ 3.06 ส่วนพวกที่ไม่มีการอุดตันของปลายเข็มนั้นพบว่า ร้อยละ 17.9 ปลายเข็มจะอยู่ที่รูโรทันดัม (foramen rotundum) ร้อยละ 3.06 ปลายเข็มจะทะลุเข้าสู่สมองหรือโพรงภายในกะโหลกศีรษะ (intracranial fossa) ที่เหลือร้อยละ 25.33 ปลายเข็มสามารถที่จะทะลุเข้าสู่เบ้าตาได้ (รูปที่ 4 A) รายละเอียดดูจากตารางที่ 3

Table 3 Number of anatomic obstruction and location of the needle tip in case of obstruction and non-obstruction

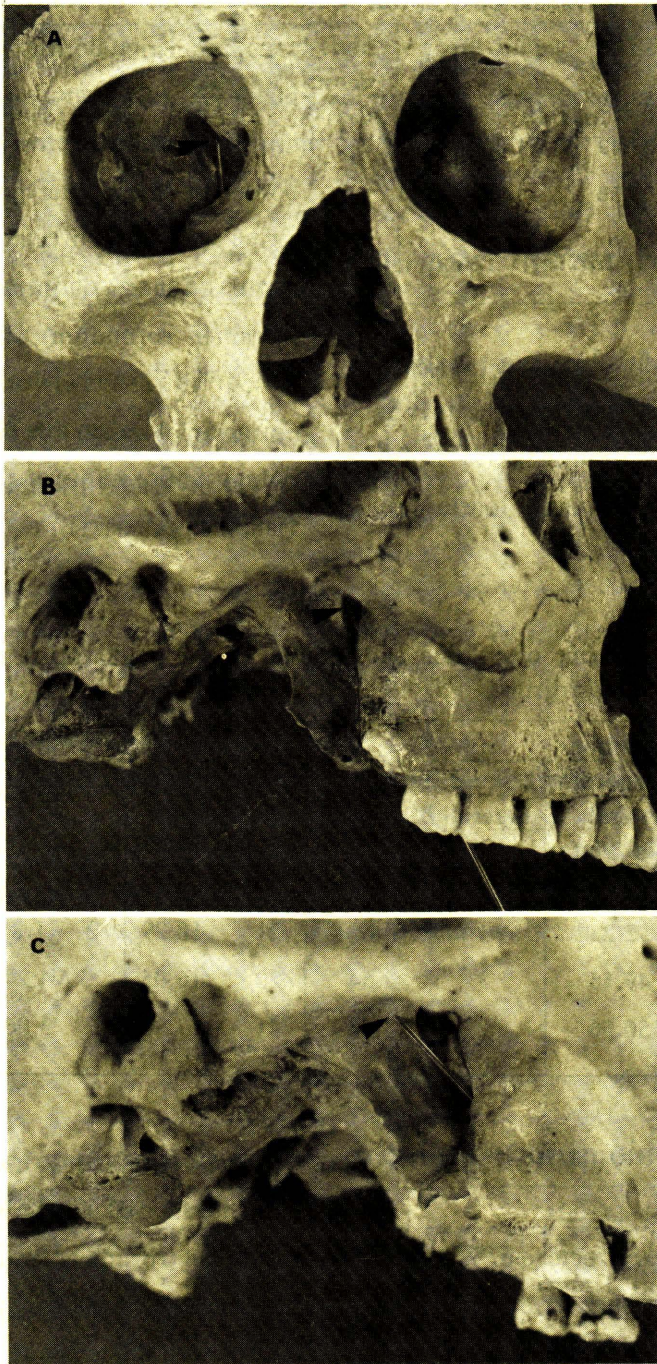
	Obstruction				Non-obstruction					
	Anterior border of Lateral Pterygoid Plate		Lateral border of Lateral Pterygoid plate		Foramen Rotundum		Brain		Orbit	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Right	58	52.25	4	3.6	21	18.29	2	1.8	26	23.43
Left	58	49.15	3	2.54	20	16.95	5	4.24	32	27.12
Total	116	50.66	7	3.06	41	17.90	7	3.06	58	25.33

### 7. ทิศทางและมุมที่ท่อแตรเตอร์พาลาตินทำกับเพดานแข็ง

จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 58.7 ทิศทางของท่ออยู่ในแนวตั้ง และร้อยละ 41.3 อยู่ในแนวราบ สำหรับมุมที่ท่อทำกับเพดานแข็งอยู่ในระหว่าง 30-70 องศา โดยมุม 70 องศา มี 6 ราย จาก 98 ราย จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าถ้ามุมอยู่ในแนวค่อนข้างตั้ง คือระหว่าง 50-70 องศา โอกาสที่เข็มจะเข้าสู่เบ้าตาค่อนข้างสูง คือ มีถึง 23 ราย จาก 98 ราย หรือคิดเป็น

ร้อยละ 23.46 ส่วนโอกาสที่จะเข้าสู่สมองมีเพียง 3 ราย จาก 98 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 3.06 มุมที่เข้าสู่รูโรทันดัม (foramen rotundum) พอดี อยู่ในระหว่าง 40-59 องศา มีจำนวนเพียง 19 ราย จาก 98 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 19.38 ในกรณีที่เข็มทะลุเข้าสู่แอ่งใต้กระดูกเทมพอรอล (infratemporal fossa) นั้น พบว่ามุมที่ทำกับเพดานแข็งค่อนข้างจะอยู่ในแนวราบคือ 45 องศา 2 ราย และ 50 องศา 1 ราย





**Figure 4** Location of the needle tip (arrow)

A. In the orbit

B. Obstructed at the anterior border of the lateral pterygoid plate

C. Obstructed at the lateral border of the lateral pterygoid plate



**Table 4 Location of the needle tip in relation to the angle between the Greater Palatine Canal and the hard palate**

Angle between the greater palatine canal and the hard palate (Degree)	Obstruction		Non-obstruction		
	Anterior border of Lateral Pterygoid Plate (No.)	Lateral Border of Lateral pterygoid plate (No.)	Foramen Rotundum (No.)	Brain (No.)	Orbit (No.)
30-39	6	0	1	0	0
40-49	18	2	3	0	0
50-59	17	1	9	2	10
60-69	7	0	7	1	8
70-79	0	0	1	0	5

## วิจารณ์ผล

### 1. ตำแหน่งรูประสาทเทอร์พาลาติน

จากการศึกษานี้ พบว่า ตำแหน่งที่พบมากที่สุดคือ ฟันกรามบนซี่ที่ 3 ซึ่งตรงกับรายงานของ สิทธิ ส.ศรีโสภาค และคณะ มีแตกต่างกันที่ตรงที่ในการศึกษานี้พบว่ารูประสาทนี้อยู่ตรงฟันกรามบนซี่ที่สองร้อยละ 4.6 ส่วนรายงานของ สิทธิ ส.ศรีโสภาค และคณะนั้นไม่พบเลย การศึกษานี้ตรงกับที่ Campbell และ Westmoreland ได้รายงานไว้<sup>(4,5)</sup> คือ ตำแหน่งที่พบมากที่สุด ตรงกับฟันกรามบนซี่ที่สาม รองลงมาคือระหว่างฟันกรามบนซี่ที่สองและสาม ส่วนระยะจากรูประสาทไปยังขอบเข้าฟันนั้นโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 12.9 มม. ซึ่งมีค่าตรงกับที่ สิทธิ ส.ศรีโสภาค และคณะ ได้รายงานไว้ ส่วนระยะจากจุดกลางรูประสาทไปยังเส้นผ่ากลางเพดานแข็งนั้นมีค่าเฉลี่ยของข้างขวาและข้างซ้ายไม่แตกต่างกันคือ 16.09 และ 16.11 มม. ตามลำดับ ซึ่งค่านี้สูงกว่าที่ Westmoreland และ Blanton ได้รายงานไว้เล็กน้อย (14.8 และ 15 มม. ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบมีปุ่มกระดูก (Bony projection) ยื่นจากขอบหลังของรูประสาทนี้ถึงร้อยละ 27.5 ซึ่งมากกว่า

ที่มีผู้เคยรายงานไว้ ซึ่งพบเพียงร้อยละ 16<sup>(5)</sup> เท่านั้น ปุ่มกระดูก (Bony projection) นี้ อาจจะมีประโยชน์ ถ้าคลำได้ก็สามารถบ่งบอกตำแหน่งของรูประสาทนี้ได้

### 2. ท่อเกรเตอร์พาลาติน

ในการศึกษานี้พบว่า มีท่อตันอยู่ 2.97% ความยาวของท่อโดยเฉลี่ยข้างขวา 32.71 มม. ข้างซ้าย 32.41 มม. คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม = 32.56 มม. มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Canter<sup>(6)</sup> และ Viegas<sup>(7)</sup> นอกจากนี้ยังมีผู้รายงานว่า ความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาตินนั้น มีค่าใกล้เคียงกับความสูงของเบ้าตา<sup>(6,7)</sup> จากการศึกษานี้พบว่าความสูงของเบ้าตามีค่าเฉลี่ย = 33.38 มม. ซึ่งใกล้เคียงกับความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาตินมาก แต่ถ้านำมาหาค่า Correlation Coefficient ( $r^2$ ) พบว่าค่า  $r^2 = .08$  ซึ่งต่ำมาก แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ถ้าลองมาดูผลแตกต่างของความยาวของท่อกับความสูงของเบ้าตาแล้ว พบว่ามีความแตกต่างกันตั้งแต่ 0-10 มม. ได้ วิเคราะห์แยกหาจำนวนที่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าร้อยละ 54.27 มีค่าต่างกันตั้งแต่ 0.2 มม. ร้อยละ 32.16 มีค่าต่างกัน 2.1-4 มม.

Table 5 Number of differences in length of the greater palatine canal and height of orbit

Differences in length of the greater palatine canal and height of orbit (mm.)	No.	Percent
0-2	108	54.27
2.1-4	64	32.16
4.1-6	21	10.55
6.1-8	4	2.01
8.1-10	2	1

และร้อยละ 10.55 มีค่าต่างกัน 4.1-6 มม. มีเพียงร้อยละ 2 และ 1 เท่านั้นที่มีค่าต่างกัน 6.1-8 มม. และ 8.1-10 มม. ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบนี้ พบว่า การที่จะกำหนดความยาวของท่อเกรเตอร์พาลาตินจากการวัดความสูงของเบ้าตาก็เป็นสิ่งที่พอจะเชื่อถือได้

ส่วนในเรื่องของการอุดตันทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical obstruction) นั้นพบว่ามีความสัมพันธ์กับทิศทางของท่อเกรเตอร์พาลาตินมาก ในการศึกษาพบว่ามี การอุดตันทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomical obstruction) สูงถึงร้อยละ 53.72 ซึ่งใกล้เคียงกับที่มีผู้รายงานไว้<sup>(6)</sup> และตำแหน่งที่พบมากคือขอบหน้าของแผ่นกระดูกแลทเทอราลท์เทอริกอยด์ (Anterior border of lateral pterygoid plate) นอกจากนี้ถ้าแนวของเข็มที่สอดเข้าไปในท่อเกรเตอร์พาลาตินอยู่ในแนวราบ เมื่อเทียบกับเพดานแข็ง โอกาสที่จะเกิดการอุดตันค่อนข้างสูง แต่ถ้าแนวของเข็มอยู่ในแนวตั้ง หรือค่อนข้างจะตั้งฉากกับเพดานแข็ง ต้องระวังว่าเข็มอาจเข้าสู่เบ้าตาได้ ซึ่งจะมีผลแทรกซ้อนที่ร้ายแรง

## สรุป

จากการศึกษานี้สามารถกำหนดตำแหน่งของ

รูประสาทเกรเตอร์พาลาติน เพื่อทำ Greater Palatine Nerve Block ได้ ตำแหน่งที่ควรจะแทงเข็มคือด้านในต่อพินกรามบนซี่ที่สาม โดยวัดระยะขอบเหงือกมาทางด้านในประมาณ 12.9 มม. หรือ 13 มม. หรือวัดจากเส้นผ่ากลางเพดานแข็งไปทางด้านข้างประมาณ 16 มม. ส่วนในการทำ Maxillary nerve block โดยผ่านทางรูประสาทเกรเตอร์พาลาติน การแทงเข็มควรจะให้เข็มทำมุมกับเพดานแข็งประมาณ 40-69 องศา ส่วนความลึกของการแทงเข็มนั้น ถ้าพบว่าไม่มีการอุดตันของปลายเข็มแล้ว ก็อาจจะกำหนดได้จากการวัดความสูงของเบ้าตา และไม่ควรจะสอดเข็มเกิน 32 มม. เพื่อป้องกันการทะลุเข้าสู่เบ้าตาหรือสมอง

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนจากทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช คณะแพทยศาสตร์ 2527 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและภาควิชากายวิภาคศาสตร์ วิทยาลัยแพทย์พระมงกุฎเกล้าฯ ที่อนุญาตให้ยืมกะโหลกศีรษะเพื่อการศึกษา



## อ้างอิง

1. Bennett CR. Moheim's Local Anesthesia and Pain Control in Dental Practice. 6 ed. Saint Louis : C.V. Mosby, 1978. 40
2. Shane SME. Principle of Sedation, Local and General Anesthesia in Dentistry. 1 ed. Illinois : Charles C. Thomas, 1975. 173.
3. สิทธิ ส. ศรีโสภาค, อารีย์ รอดสุทธิ. ตำแหน่งรูประสาทแตรเตอร์พาลาตินในคนไทย. วารสารทันตแพทย์ 2525 กันยายน-ตุลาคม ; 32 (5) : 175-181
4. Campbell EH. Anatomic studies of the sphenopalatine ganglion and the posterior palatine canal with special reference to the use of the latter as the injection route of choice. Ann Otorhinol Laryngol 1929 ; 39 (3) : 778-794
5. Westmoreland EE, Blanton PL. An Analysis of the variations in position of the greater palatine foramen in the adult human skull. Anat Rec 1982 Dec; 204 (4) : 383-388
6. Canter SR, Slavkin HC, Canter MR. Anatomical study of pterygopalatine fossa and canal : considerations applicable of the fifth cranial nerve. J Oral Surg 1964 Jul ; 22 (4) : 318-323
7. Viegas AR. Predicting depth of insertion of needle required to anesthetize the maxillary nerve by way of the pterygopalatine canal. J Oral Surg Aneth Hosp Dent Serv 1971 Mar ; 19 (2) : 105-109

จุฬาลงกรณ์เวชสารได้รับต้นฉบับเมื่อวันที่ 4 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2528