

# มุมสบและอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างของฟันหลักที่กรอ โดยนักศึกษาทันตแพทย์

บุญเลิศ กุเกียรติตระกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ปริญทร์ หริรักษาพิทักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์บุญเลิศ กุเกียรติตระกูล  
ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรศัพท์: 074-429877

อีเมล: boonlert.k@psu.ac.th

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่ามุมสบและอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างของฟันหลักในงานครอบและสะพานฟันที่กรอโดยนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 และ 6 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เปรียบเทียบกับค่ามุมสบในอุดมคติ และค่ามุมสบต่ำสุดที่ให้ผลสำเร็จในการปฏิบัติงานจริง รวมทั้งค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างของฟันหลักที่เหมาะสม การศึกษาทำโดยใช้แม่แบบจากงานครอบฟันจำนวน 46 ซี่ และงานสะพานฟันจำนวน 96 ซี่ ถ่ายภาพฟันหลักทุกซี่ทางด้านแก้ม-ลิ้น และใกล้กลาง-ไกลกลาง พิมพ์ภาพถ่ายลงบนกระดาษ แล้ววัดมุมบนภาพพิมพ์ที่เกิดจากการตัดกันของผนังตามแกนของฟันหลักที่อยู่ตรงกันข้ามด้วยไมโครแทรกเตอร์ และวัดความสูงและความกว้างในแนวแก้ม-ลิ้นพบว่า ค่าเฉลี่ยมุมสบในงานของนักศึกษาทันตแพทย์ปีที่ 5 และ 6 มีค่า  $12.99 \pm 8.63$  และ  $15.73 \pm 9.01$  องศาตามลำดับ ซึ่งมากกว่ามุมสบในอุดมคติ แต่ยังคงอยู่ในช่วงของค่ามุมสบที่น้อยที่สุดที่มีการแนะนำสำหรับการปฏิบัติงานจริง ส่วนค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในงานของนักศึกษาทันตแพทย์ปีที่ 5 และ 6 มีค่าเท่ากับ  $0.93 \pm 0.36$  และ  $0.82 \pm 0.38$  ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.4 ตามค่าอัตราส่วนที่มีการแนะนำ

## บทนำ

มุมสบของฟันหลัก (total occlusal convergence) เป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานครอบและสะพานฟัน ซึ่งหมายถึงมุมที่เกิดจากการตัดกัน ณ ตำแหน่งที่สูงกว่าด้านบดเคี้ยวของผนังตามแกน (axial wall) ของฟันหลักที่อยู่ตรงกันข้าม<sup>1,2</sup> ค่ามุมสบที่วัดได้เป็นค่าตัวเลขที่เป็นตัวแทนแสดงถึงปริมาณความสบของฟันหลัก ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่แสดงการยึดอยู่และการต้านการหมุนหลุดของครอบฟัน<sup>3</sup> การศึกษาของ Jorgensen ในปี ค.ศ. 1955<sup>3</sup> ได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ผกผันระหว่างความสบของฟันหลักกับปริมาณการยึดอยู่ของครอบฟันที่วัดด้วยความเค้นดึง โดยพบว่าความสบที่เพิ่มขึ้น

เพียง 5 องศา มีผลให้การยึดอยู่ลดลงถึงร้อยละ 50 พันหลักจึงควรมีความสอมน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ มีผู้เสนอค่ามุมสอมนในอุดมคติไว้หลายค่า ได้แก่ 3-5 องศา<sup>4</sup> 6 องศา<sup>5</sup> และ 4-10 องศา<sup>6</sup>

มุมสอมนในอุดมคติ เป็นมุมสอมนที่ทำให้ครอบฟันมีการยึดอยู่และการต้านการหมุนหลุดของครอบฟันที่ดี และสวมบนฟันหลักได้อย่างแนบสนิท อย่างไรก็ตาม การกรอฟันหลักให้มีความสอมนตามค่ามุมในอุดมคตินั้นเป็นไปได้ยาก งานวิจัยหลายการศึกษาพบว่ามุมสอมนของฟันหลักที่กรอเพื่อรองรับครอบฟันในการปฏิบัติงานจริงวัดค่าได้มากกว่า 10 องศา<sup>7-14</sup> จากการศึกษาที่ผ่านมาโดยปรินทร<sup>15</sup> ซึ่งศึกษาค่ามุมสอมนในการกรอฟันหลักของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ซึ่งเริ่มต้นฝึกปฏิบัติการกรอฟันหลักเป็นครั้งแรก โดยฝึกในศิระระจำลอง ถึงแม้ว่าจะมีสภาวะแวดล้อมที่ค่อนข้างเอื้อต่อการทำงาน ได้แก่ ไม่มีน้ำลาย และอวัยวะที่ขัดขวางการทำงาน เช่น ลิ้น ค่ามุมสอมนที่ได้ยังมีค่าสูงกว่าค่ามุมสอมนในอุดมคติ Goodacre และคณะ<sup>16</sup> แนะนำว่าค่ามุมสอมนที่เหมาะสมและเป็นไปได้ในทางคลินิกมีค่า 10-20 องศา เนื่องจากเป็นมุมสอมนที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถกรอให้เกิดได้จริงในทางคลินิกและยังคงให้การต้านการหมุนหลุดของครอบฟันได้

ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างคือ อัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นของฟันหลักทุกซี่ ซึ่ง Goodacre และคณะ<sup>16</sup> ได้ศึกษาจากการรวบรวมรายงานวิจัยและพบว่าค่าอัตราส่วนที่เหมาะสมคือมากกว่า 0.4 นั่นคือหากฟันมีความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นเท่ากับ 10 มม. ความสูงของฟันควรมีค่าเท่ากับ 4 มม. หรือมากกว่า เพื่อว่าในกรณีที่ครอบฟันที่สวมอยู่บนฟันหลักได้รับแรงกระทำและจะหมุนหลุด ครอบฟันซึ่งมีรัศมีโค้งการหมุนหลุด (เท่ากับความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้น 10 มม. โดยมีจุดศูนย์กลางที่คอฟันด้านตรงข้ามการหมุนหลุด) จะไม่สามารถหมุนหลุดพ้นจากฟันหลักที่มีความสูงเท่ากับ 4 มม. หรือมากกว่าได้ อัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นของฟันหลักทุกซี่มีความสัมพันธ์กับค่ามุมสอมน โดยจากการศึกษาคำนวณของ Parker และคณะ<sup>17</sup> พบว่าเมื่ออัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นมีค่าเท่ากับ 0.1 ฟันจะสามารถต้านการหมุนหลุดของครอบฟันเมื่อฟันหลักมีค่ามุมสอมน้อยกว่า 5.8 องศา เมื่ออัตราส่วนเท่ากับ 0.2 ฟันหลักควรมีค่ามุมสอมน้อยกว่า 11.6 องศา เมื่ออัตราส่วนเท่ากับ 0.3 ฟันหลักควรมีค่ามุมสอมน้อยกว่า 17.4 องศา และเมื่ออัตราส่วนเท่ากับ 0.4 ฟันหลักควรมีค่ามุมสอมน้อยกว่า 23.6 องศา ดังนั้นมุมสอมนและอัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝี-

ปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการต้านการหมุนหลุดของครอบฟัน โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ายังไม่มีรายงานวิจัยการศึกษานี้ในนักศึกษาทันตแพทย์และเพื่อติดตามผลการฝึกปฏิบัติงานจริงในคลินิกต่อเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมา<sup>15</sup> การศึกษานี้ได้ทำขึ้นเพื่อศึกษาค่ามุมสอมนของฟันหลักที่เตรียมจากการปฏิบัติงานในคลินิกของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 สำหรับงานครอบฟัน และงานสะพานฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 และค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือแก้ม-ลิ้นของฟันหลัก เพื่อประเมินคุณภาพของฟันหลักที่ได้ และส่วนหนึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการกรอฟันของนักศึกษา ตลอดจนประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่ทางสาขาวิชาครอบฟันและสะพานฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใช้อยู่ในปัจจุบัน

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มตัวอย่างเป็นแม่แบบ (die) ที่ได้จากการทอเยพิมพ์ของฟันหลักที่เตรียมจากการปฏิบัติงานในคลินิกคือจากงานครอบฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 46 ซี่ และงานสะพานฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 96 ซี่ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยไม่มีนักศึกษาท่านใดทราบว่ามีแม่แบบนั้นจะถูกนำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้

วิธีวัดมุมสอมนอาศัยหลักการเดียวกับการศึกษาของ Noonan และ Golgfoegel ในปี ค.ศ.1991<sup>8</sup> Annerstedt และคณะ ในปี ค.ศ.1996<sup>9</sup> Smith และคณะ ในปี ค.ศ.1999<sup>10</sup> และ Ai-Omari และ Al-Wahadni ในปี ค.ศ.2004<sup>14</sup> โดยถ่ายภาพแม่แบบทุกซี่ ณ ตำแหน่งด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้น และด้านใกล้กลาง-ไกลกลางด้วยกล้องดิจิทัล (Nikon Coolpix 995, Tokyo, Japan) ที่ความละเอียด 3.2 เมกะพิกเซล (megapixel) โดยตั้งกล้องบนขาตั้งกล้องและจัดระยะห่างระหว่างแม่แบบถึงเลนส์เท่ากับ 32 มม. เท่ากันทุกภาพ แม่แบบแต่ละด้านที่ต้องการถ่ายภาพจะถูกหมุนปรับให้เส้นผนังตามแกนทับกันมากที่สุด หากหลังภาพเป็นสีดำเพื่อให้ตัดกับแม่แบบ เมื่อถ่ายภาพแล้วย้ายภาพที่บันทึกในหน่วยความจำของกล้องเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นแสดงภาพบนจอและพิมพ์ภาพถ่ายฟันแต่ละซี่ลงบนกระดาษด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Hewlett Packard Laserjet 1100, Idaho, USA) ที่มีความละเอียด 300 ดิพีไอ (dpi)

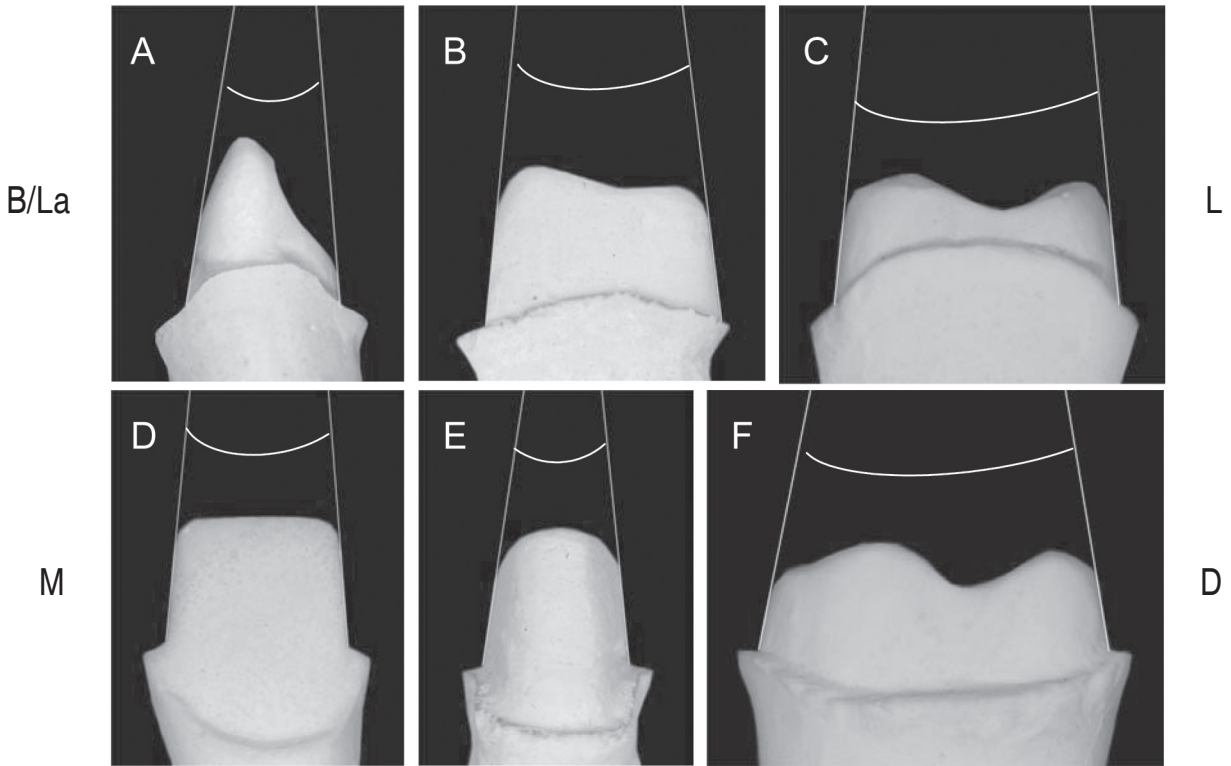
จากภาพพิมพ์ที่ได้ กำหนดจุดบนภาพพิมพ์ภาพละ 4 จุด ณ 1) ตำแหน่งขอบด้านในของแนวเส้นสุด (finish line) และ 2) ตำแหน่ง

ตารางที่ 1 จำนวนซี่ฟันหลักแยกตามกลุ่มฟัน ขากรรไกร และชั้นปีนักศึกษา  
 Table 1 The number of teeth classified by to tooth position, arch and class of students

Student Year	Arch	Tooth position	Tooth number	Total	Student Year	Arch	Tooth position	Tooth number	Total					
5 (Crowns) N=46	Maxilla n=34	Anterior n=16	#11	6	6 (Bridges) N=96	Maxilla n=48	Anterior n=22	#11	5					
			#12	2				#12	5					
			#21	5				#13	3					
			#22	3				#21	2					
		Premolar n=18	#14	1			#22	4						
			#15	4			#23	3						
	Mandible n=12	Anterior	No data	#24		6	Premolar n=14	Premolar n=14	#14	3				
				#25		7			#15	5				
				Molar		No data			#24	5	Molar n=12	Molar n=12	#25	5
									#16	2			#17	6
									#17	1			#26	1
									#27	3				
Mandible n=48	Anterior n=8	No data	#36	3	Mandible n=48	Anterior n=8	#31	3						
			#37	2			#32	1						
			#46	1			#33	2						
			#44	1			#42	2						
Premolar n=19	Premolar n=19	Premolar n=19	#35	7	Premolar n=19	Premolar n=19	#35	7						
			#45	12			#45	12						
			Molar n=21	Molar n=21			Molar n=21	#36	1	Molar n=21	Molar n=21	#36	1	
								#37	6			#37	6	
								#38	2			#38	2	
								#47	11			#47	11	
Molar n=21	Molar n=21	Molar n=21	#48	1	Molar n=21	Molar n=21	#48	1						
			#48	1			#48	1						

ตำแหน่งที่อยู่สูงถัดขึ้นมาของผนังฟันหลักที่เป็นแนวตรง ทั้งด้านใกล้กลาง ไกลกลาง และด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้มและลิ้น จากนั้นลากเส้นตรงระหว่างจุดทั้งสองที่กำหนดไว้ จนเส้นที่ลากบนผิวฟันด้านใกล้กลาง ตัดกันเป็นมุมกับเส้นที่ลากบนผิวฟันด้านไกลกลาง หรือเส้นที่ลากบนผิวฟันด้านแก้มตัดกันเป็นมุมกับเส้นที่ลากบนผิวฟันด้านลิ้น ณ ตำแหน่งที่สูงกว่าด้านบดเคี้ยว (รูปที่ 1) หากเนื้อที่กระดาษไม่พอจะต่อกระดาษเพื่อให้สามารถหาจุดตัดกันได้ วัดมุมระหว่างเส้นตัดด้วยไมโปรแทรกเตอร์ แล้วบันทึกเป็นค่ามุมสอบของผิวฟันด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-

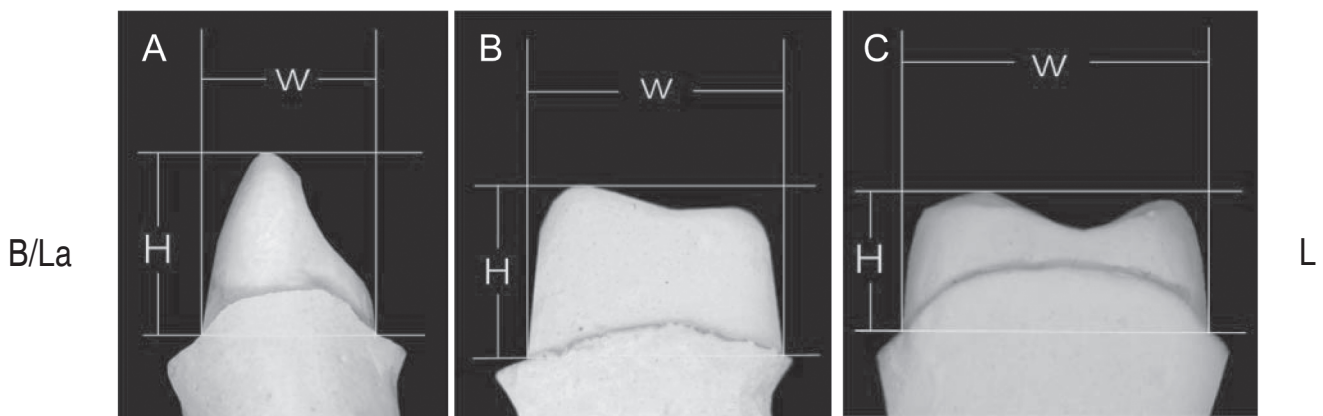
ลิ้น และใกล้กลาง-ไกลกลางตามลำดับ จากภาพพิมพ์ด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้น กำหนดจุดบนคอฟันทั้ง 2 ด้าน ลากเส้นเชื่อมต่อเพื่อวัดความกว้าง จากนั้นกำหนดจุดสูงสุดบนด้านปลายฟันหรือด้านบดเคี้ยว ลากเส้นให้ขนานกับเส้นคอฟัน เพื่อวัดความสูงของฟันหลัก (รูปที่ 2) แล้วคำนวณหาค่าอัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



B/La = buccal/labial, L = lingual, M = mesial, D = distal

**รูปที่ 1** การวัดค่ามุมสอบบนภาพพิมพ์ฟันหลัก A,D ฟันหน้าด้านริมฝีปาก-ลิ้น และด้านใกล้กลาง-ไกลกลาง B,E ฟันกรามน้อยด้านแก้ม-ลิ้น และด้านใกล้กลาง-ไกลกลาง และ C,F ฟันกรามด้านแก้ม-ลิ้น และด้านใกล้กลาง-ไกลกลาง

**Fig. 1** Measurement of occlusal convergence angle from the printout of each prepared abutment. A,D anterior tooth in labio-lingual and mesio-distal view ; B,E premolar tooth in bucco-lingual and mesio-distal view and C,F molar tooth in bucco-lingual and mesio-distal view



H = height, W = width, B/La = buccal/labial, L = lingual

**รูปที่ 2** การวัดความสูง และความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือแก้ม-ลิ้นบนภาพพิมพ์ฟันหลัก A ฟันหน้า B ฟันกรามน้อย และ C ฟันกราม

**Fig. 2** Measurement of labio-lingual or bucco-lingual height and width from the printout of each prepared abutment. A anterior tooth, B premolar tooth, and C molar tooth

**ผล**

ตารางที่ 2 แสดงค่ามุมสบเคลือบและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของฟันหลักที่วัดได้ โดยแสดงรายละเอียดแยกเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อคำนวณเฉพาะด้าน เฉพาะกลุ่ม และเฉลี่ยรวมทุกซี่สำหรับงานของนักศึกษาทันตแพทย์ปีที่ 5 และ ปี 6 พบว่าในงานครอบฟัน ค่าเฉลี่ยมุมสบของฟันทุกกลุ่มทั้งฟันบนและล่างมีค่ามุมสบเฉลี่ยไม่เกิน 20 องศา ยกเว้นฟันกราม-

ล่าง เช่นเดียวกับงานสะพานฟัน สำหรับตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือ ด้านแก้ม-ลิ้นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแสดงรายละเอียดเมื่อคำนวณเฉพาะกลุ่มและเฉลี่ยรวมทุกซี่สำหรับงานของนักศึกษาทันตแพทย์ปีที่ 5 และ 6 พบว่าทั้งงานครอบฟันและสะพานฟันของฟันทุกกลุ่มทั้งฟันบนและฟันล่างมีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือแก้ม-ลิ้นมากกว่า 0.4 และตารางที่ 4 แสดงร้อยละของฟันหลักในแต่ละ

**ตารางที่ 2** ค่ามุมสบเคลือบและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของฟันหลัก  
**Table 2** Mean and standard deviation of occlusal convergence angle of the prepared abutments

Student Year	Arch	Tooth position	Occlusal convergence angle (degrees)			
			Surface	Sectant	Arch	Total
5 <sup>th</sup> (Crowns)	Maxilla	Anterior (n=16)	M - D	8.91±4.92	12.47±7.39	11.56±6.66
			La- L	16.03±7.85		
		Premolar (n=18)	M - D	9.36±4.93	10.75±5.93	
			B - L	12.14±6.64		
		Molar (n=0)	M - D	No data	No data	
			B - L	No data		
	Mandible	Anterior (n=0)	M - D	No data	No data	
			La- L	No data		
		Premolar (n=6)	M - D	11.17±5.84	11.25±7.35	17.04±11.93
			B - L	11.33±9.20		
		Molar (n=6)	M - D	24.83±15.13	22.83±13.06	
			B - L	20.83±11.69		
12.99±8.63						
6 <sup>th</sup> (Bridges)	Maxilla	Anterior (n=22)	M - D	8.95±3.58	13.92±8.19	
			La- L	18.89±8.52		
		Premolar (n=14)	M - D	12.43±6.98	14.12±7.52	
			B - L	15.80±7.89		
		Molar (n=12)	M - D	16.46±6.89	16.52±6.02	
			B - L	16.58±5.31		
	Mandible	Anterior (n=8)	M - D	7.94±4.12	9.59±6.07	
			La- L	11.25±7.46		
		Premolar (n=19)	M - D	13.56±7.32	12.47±6.96	16.89±10.25
			B - L	11.39±6.61		
		Molar (n=21)	M - D	27.62±8.77	23.46±10.07	
			B - L	19.31±9.73		
15.73±9.01						

M = mesial, D = distal, B/La = buccal/labial, L = lingual

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้นหรือด้านแก้ม-ลิ้นของฟันหลัก  
**Table 3** Mean and standard deviation of height/width ratio of labio-lingual or bucco-lingual of the prepared abutments

Student Year	Arch	Tooth position	Heighth/width ratio		
			Sectant	Arch	Total
5 <sup>th</sup> (Crowns)	Maxilla	Anterior	1.29±0.16	0.99±0.32	0.93±0.36
		Premolar	0.73±0.16		
		Molar	No data		
	Mandible	Anterior	No data	0.75±0.40	
		Premolar	1.06±0.31		
		Molar	0.43±0.14		
6 <sup>th</sup> (Bridges)	Maxilla	Anterior	1.26±0.21	0.93±0.36	0.82±0.38
		Premolar	0.75±0.15		
		Molar	0.55±0.10		
	Mandible	Anterior	1.32±0.23	0.70±0.37	
		Premolar	0.77±0.24		
		Molar	0.42±0.09		

**ตารางที่ 4** ร้อยละของฟันที่มีค่ามุมสบมากกว่า 20 องศา หรืออัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นน้อยกว่า 0.4  
**Table 4** Percentage of teeth which have occlusal convergence angle over 20 degrees or height/width ratio of labio-lingual or bucco-lingual under 0.4

Student Year	Arch	Tooth position	Sectant		Arch		Total	
			TOC > 20°	Ratio < 0.4	TOC > 20°	Ratio < 0.4	TOC > 20°	Ratio < 0.4
5 <sup>th</sup> (Crowns)	Maxilla	Anterior	0	0	2.94	0	13.04	8.69
		Premolar	5.56	0				
		Molar	No data	No data				
	Mandible	Anterior	No data	No data	41.67	33.33		
		Premolar	16.67	0				
		Molar	66.67	66.67				
6 <sup>th</sup> (Bridges)	Maxilla	Anterior	9.09	0	18.37	4.08	23.96	12.50
		Premolar	20.00	0				
		Molar	33.33	16.67				
	Mandible	Anterior	0%	0	29.79	21.28		
		Premolar	11.11	0				
		Molar	57.14	47.62				

TOC = Total occlusal convergence

Ratio = height/width ratio

กลุ่มเมื่อฟันหลักมีค่ามุมสอบมากกว่า 20 องศา หรือค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้น น้อยกว่า 0.4 พบว่าในงานครอบฟันเฉพาะกลุ่มฟันหน้าบนเท่านั้นที่ไม่พบฟันซี่ใดมีค่ามุมสอบมากกว่า 20 องศาหรืออัตราส่วนน้อยกว่า 0.4 ในขณะที่กลุ่มฟันกรามล่างพบฟันที่มีค่ามุมสอบมากกว่า 20 องศาหรืออัตราส่วนน้อยกว่า 0.4 มากที่สุดร้อยละ 66.67 ส่วนงานสะพานฟัน เฉพาะกลุ่มฟันหน้าล่างเท่านั้นที่ไม่พบฟันซี่ใดมีค่ามุมสอบมากกว่า 20 องศาหรืออัตราส่วนน้อยกว่า 0.4 ในขณะที่กลุ่มฟันกรามล่างพบฟันที่มีค่ามุมสอบมากกว่า 20 องศาหรืออัตราส่วนน้อยกว่า 0.4 มากที่สุดร้อยละ 57.14 และ 47.62 ตามลำดับ

## บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาค่ามุมสอบและค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้นหรือด้านแก้ม-ลิ้นจากการกรอฟันหลักในคลินิก โดยนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 เป็นงานครอบฟัน และงานสะพานฟันเมื่อนักศึกษาขึ้นชั้นปีที่ 6 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ต่อเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมา<sup>15</sup> ค่าเฉลี่ยมุมสอบที่ได้จากทั้งสองชั้นปี (ชั้นปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยมุมสอบเท่ากับ  $12.99 \pm 8.63$  และชั้นปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยมุมสอบเท่ากับ  $15.73 \pm 9.01$ ) ยังคงอยู่ในช่วงค่ามุมสอบที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและให้ผลสำเร็จในทางคลินิกซึ่ง Smith และคณะ<sup>10</sup> เสนอว่ามีค่า 12 องศา Dogde และคณะ<sup>18</sup> Shillingberg และคณะ<sup>19</sup> เสนอว่ามีค่าเท่ากับ 16 องศา ในขณะที่ Goodacre และคณะ<sup>16</sup> เสนอว่ามีค่าเท่ากับ 10-20 องศา

การวิจัยที่ผ่านมาโดยปรินทร<sup>15</sup> ซึ่งศึกษาค่ามุมสอบของฟันหลักจากการฝึกปฏิบัติการในชากรรไกรเทียมที่ยึดกับศีรษะจำลอง พบว่ามีค่ามุมสอบเฉลี่ย  $12.65 \pm 9.42$  องศา และเมื่อติดตามผลการศึกษาในกลุ่มนักศึกษาเมื่อขึ้นชั้นปีที่ 5 และ 6 จากงานวิจัยนี้พบว่าค่าเฉลี่ยมุมสอบของฟันหลักชั้นปีที่ 5 และ 6 เท่ากับ  $12.99 \pm 8.63$  และ  $15.73 \pm 9.01$  องศาตามลำดับ หรือเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะที่พบว่า ซี่ 11 (ปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6 ตามลำดับ) มีค่า  $10.95 \pm 6.94$ ,  $11.88 \pm 5.45$  และ  $13.3 \pm 5.77$  องศา #13 มีค่า  $8.31 \pm 5.27$  ปีที่ 5 ไม่มีข้อมูล และ  $17.75 \pm 0.5$  องศา #46  $16.20 \pm 10.75$ ,  $31.75 \pm 2.17$  องศา และปีที่ 6 ไม่มีข้อมูล เห็นได้ว่าทุกซี่มีค่ามุมสอบเพิ่มขึ้น ค่ามุมสอบที่เพิ่มขึ้นอาจจะเนื่องมาจากปัจจัยการทำงานที่แตกต่างกันระหว่างศีรษะจำลองและคนไข้ ได้แก่ ศีรษะจำลองไม่มีน้ำลาย ทำให้ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณการทำงาน กอปรกับไม่มีอวัยวะข้างเคียง เช่น ลิ้น ที่อาจมาเกียดขวางการทำ

งาน ทำให้ผู้กรอไม่กังวลกับการกรอถูกลิ้น

เมื่อศึกษาค่ามุมสอบเฉลี่ยงานปีที่ 6 ซึ่งเป็นงานสะพานฟัน พบว่ามีค่าเฉลี่ยมุมสอบรวมสูงกว่า และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับงานปีที่ 5 ซึ่งเป็นงานครอบฟัน ในฟันหน้าบน ( $12.47 \pm 7.39$  และ  $13.92 \pm 8.19$  องศา) ฟันกรามน้อยบน ( $10.75 \pm 5.93$  และ  $14.12 \pm 7.52$  องศา) ฟันกรามน้อยล่าง ( $11.25 \pm 7.35$  และ  $12.47 \pm 6.96$  องศา) และฟันกรามล่าง ( $22.83 \pm 13.06$  และ  $23.46 \pm 10.07$  องศา) พบว่างานปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยมุมสอบสูงกว่างานปีที่ 5 ในทุกกลุ่มฟัน อาจเนื่องจากผลการปรับทิศทางถอดใส่ของฟันหลักทั้ง 2 ซี่ให้ได้ทิศทางเดียวกัน ทำให้ต้องกรอฟันหลักด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าปกติ ค่ามุมสอบจึงเพิ่มขึ้น

การศึกษาของ Goodacre และคณะ<sup>16</sup> ได้เสนอว่าค่าอัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้น หรือด้านแก้ม-ลิ้นของฟันหลักควรมากกว่า 0.4 จากการศึกษาที่พบว่าค่าอัตราส่วนที่น้อยกว่า 0.4 นั้นพบได้ในฟันหลังล่างของงานปี 5 และฟันหลังบนและล่างในงานปี 6 แสดงให้เห็นผลของลักษณะทางกายวิภาคของฟันคนไทยที่อาจมีความสูงไม่เพียงพอ อันอาจส่งผลต่อการยึดอยู่ของครอบฟัน หรืออาจเนื่องจากการกรอฟันหลักมากเกินไป ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการศึกษาต่อไปเพื่อเปรียบเทียบขนาดความสูงและความกว้างในแนวด้านแก้ม-ลิ้นหรือริมฝีปาก-ลิ้น ก่อนและหลังการกรอฟันหลัก ซึ่งไม่ได้มีในการศึกษานี้ ในกรณีที่ฟันมีค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างในแนวด้านริมฝีปาก-ลิ้นหรือด้านแก้ม-ลิ้นน้อยกว่า 0.4 นี้จะต้องเพิ่มการยึดอยู่เสริม ได้แก่ ร่อง (groove) หรือกล่อง (box) ในกรณีของค่ามุมสอบที่มากกว่า 20 องศา นั้น พบว่าผลการปรับทิศทาง การถอดใส่ทำให้งานปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยมุมสอบที่มากกว่า 20 องศา ในทุกกลุ่มฟัน ขณะที่งานปีที่ 5 พบได้เฉพาะในฟันกรามน้อยบนและฟันกรามล่างเท่านั้น เนื่องจากตำแหน่งของฟันมีผลต่อการมองเห็นและการเข้าถึงบริเวณที่กรอ ความชัดเจนในการมองเห็นซี่ที่ฟันหน้ามีมากกว่าฟันหลัง ทำให้ผู้กรอประเมินความคอดและความสอบของซี่ฟันหน้าได้ง่ายและแม่นยำกว่าฟันหลัง

เมื่อพิจารณาเฉพาะด้าน (ตารางที่ 2) พบว่าในฟันหน้าและฟันกรามน้อยทั้งงานปีที่ 5 และ 6 ยกเว้นฟันกรามน้อยล่างของงานปีที่ 6 (ด้านใกล้กลาง-ไกลกลางมีค่า  $13.56 \pm 7.32$  และด้านแก้ม-ลิ้นมีค่า  $11.39 \pm 6.61$ ) มีค่าเฉลี่ยมุมสอบในด้านใกล้กลาง-ไกลกลาง มีค่าน้อยกว่าด้านแก้ม-ลิ้น ในขณะที่ฟันกรามทั้งงานปีที่ 5 และ 6 ยกเว้นฟันกรามบนของงานปีที่ 6 (ด้านใกล้กลาง-ไกลกลางมีค่า  $16.46 \pm 6.89$  และด้านแก้ม-ลิ้นมีค่า  $16.58 \pm 5.31$ ) มีค่าเฉลี่ยมุมสอบในด้านแก้ม-ลิ้นมีค่าน้อยกว่าด้านใกล้กลาง-

ไกลกลาง เหตุผลอาจจะเนื่องมาจากในพื้นหน้านั้นสามารถมองด้านไกลกลาง-ไกลกลางได้โดยตรง ในขณะที่การมองด้านแก้ม-ลิ้นต้องใช้กระจก ทำให้สามารถกรอพื้นหน้าด้านไกลกลาง-ไกลกลางได้ค่ามุมสอบได้ค่ามุมสอบที่ดีกว่า ส่วนพื้นหลังมีลักษณะตรงกันข้าม นั่นคือด้านแก้ม-ลิ้นสามารถมองได้โดยตรง ในขณะที่การมองด้านไกลกลาง-ไกลกลางต้องใช้กระจกช่วย

ผลการศึกษานี้ แสดงให้เห็นความสามารถในการกรอพื้นหลักสำหรับงานครอบและสะพานฟัน ของนักศึกษาทันตแพทย์ ชั้นปีที่ 5 และ 6 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2544 และ 2545 ว่าอยู่ในเกณฑ์ตามที่ Goodacre และคณะ<sup>16</sup> เสนอไว้

### บทสรุป

ค่าเฉลี่ยมุมสอบของพื้นหลักในงานครอบและสะพานฟันที่กรอโดยนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5 และ 6 มีค่าเท่ากับ  $12.99 \pm 8.63$  และ  $15.73 \pm 9.01$  องศาตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่ามุมสอบในอุดมคติ (6-10 องศา) แต่อยู่ในช่วงค่ามุมสอบที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและให้ผลสำเร็จในทางคลินิก (10-20 องศา) ส่วนค่าอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างมีค่าเท่ากับ  $0.93 \pm 0.36$  และ  $0.82 \pm 0.37$  ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.4 ซึ่งเป็นค่าอัตราส่วนที่เหมาะสม ทั้งนี้ตำแหน่งของฟันซึ่งมีผลต่อการเข้าถึงและการมองเห็น ลักษณะทางกายวิภาค รวมทั้งการปรับทิศทางการถอดใส่ มีผลต่อค่ามุมสอบที่มากขึ้นสำหรับงานสะพานฟัน

### เอกสารอ้างอิง

- Rosenstiel E. The taper of inlay and crown preparation. A contribution to dental terminology. *Br Dent J* 1975;139:436-8.
- Nordlander J, Weir D, Stoffer W, Ochi S. The taper of clinical preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1988;60:148-51.
- Jorgensen KD. The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. *Acta Odontol Scand* 1955;13:35-40.
- Dykema RW, Goodacre CJ, Phillip RW. Johnson's modern practice in crown and bridge prosthodontics. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 1986. p.24.
- Rosensteil SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 4<sup>th</sup> St. Louis: Mosby; 2006. p.227-9
- Malone WF, Cavazos E, Re GJ. Biomechanics of tooth preparation. In: Malone WF, Koth DL, editors. Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1989. p.113-43.
- Leempoel PJ, Lemmens PL, Snoek PA, van't Hof MA. The convergence angle of tooth preparations for complete crowns. *J Prosthet Dent* 1987;58:414-6.
- Noonan JE Jr, Goldfogel MH. Convergence of the axial walls of full veneer crown preparations in a dental school environment. *J Prosthet Dent* 1991;66:706-8.
- Annerstedt A, Engstrom U, Hansson A, Jansson T, Karlsson S, Lijhagen H, et al. Axial wall convergence of full veneer crown preparations. Documented for dental students and general practitioners. *Acta Odontol Scand* 1996;54:109-12.
- Smith CT, Gary JJ, Conkin JE, Franks HL. Effective taper criterion for the full veneer crown preparation in preclinical prosthodontics. *J Prosthodont* 1999;8:196-200.
- Ohm E, Silness J. The convergence angle in teeth prepared for artificial crowns. *J Oral Rehabil* 1978;5:371-5.
- Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Miller C, Roan JD Jr, Cohen KS. Techniques to improve the seating of castings. *J Am Dent Assoc* 1978;96:432-7.
- Mack PJ. A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparations. *J Oral Rehabil* 1980;7:255-65.
- Al-Omari WM, Al-Wahadni AM. Convergence angle, occlusal reduction, and finish line depth of full-crown preparations made by dental students. *Quintessence Int* 2004;35:287-93.
- ปริญทร หรืรักษาพิทักษ์. มุมสอบของพื้นหลักในงานครอบและสะพานฟันที่กรอโดยนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วทันต* 2545;52:265-70.
- Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent* 2001;85:363-76.
- Parker MH, Calverley MJ, Gardner FM, Gunderson RB. New guidelines for preparation taper. *J Prosthodont* 1993;2:61-6.
- Dodge WW, Weed RM, Baez RJ, Buchanan RN. The effect of convergence angle on retention and resistance form. *Quintessence Int* 1985;16:191-4.
- Shillingberg HT, Hobo S, Whitsett LD. Fundamental of fixed prosthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Quintessence; 1997. p.119-20.



## Original Article

# Occlusal Convergence Angle and Height/width Ratio of Abutments which Prepared by Dental Students

**Boonlert Kukiattrakoon**

Assistant Professor  
Department of Conservative Dentistry  
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

**Parintorn Hariraksapitak**

Assistant Professor  
Department of Conservative Dentistry  
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

**Correspondence to:**

Assistant Professor Boonlert Kukiattrakoon  
Department of Conservative Dentistry  
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University  
HatYai, Songkhla, 90112  
Tel: 074-429877  
E-mail: boonlert.k@psu.ac.th

**Abstract**

The objective of this study was to investigate the occlusal convergence angle and height/width ratio of abutments for crown and bridge work prepared by the fifth and sixth year dental students, Prince of Songkla University and to compare to the ideal occlusal convergence angle, the minimal occlusal convergence angle recommended for successful clinical practice and the proper height/width ratio. Forty-six dies from crown preparations and ninety-six dies from bridge preparations were studied. Photographs were taken at bucco-lingual and mesio-distal aspects. The angle formed by intersection of the opposing preparation walls and height/width ratio were measured with a protractor. The results showed that means of the occlusal convergence angle were  $12.99 \pm 8.63$  and  $15.73 \pm 9.01$  degrees for fifth and sixth year dental students respectively, which were larger than ideal occlusal convergence angle but were still in the range of the recommended occlusal convergence angle for clinical success. Height/width ratios were  $0.93 \pm 0.36$  and  $0.82 \pm 0.38$  for fifth and sixth year dental students respectively, which were larger than the recommended ratio of 0.4.

**Key words:** height/width ratio; occlusal convergence angle; tooth preparation