

สารยึดฟันเทียม : ทดสอบการยึดติด ในกาย

พนารัตน์ ขอดแก้ว

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปณิดา ฤทธาภรณ์

ทันตแพทย์ คลินิกเอกชน

ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

รศ.ทพ.ดร. ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ.อังรีนงต์ ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ และโทรสาร: 02-218-9027

อีเมล: piyawat.p@hotmail.com

บทคัดย่อ

การทดสอบการยึดติดในกายเป็นการวัดที่มีคุณค่าสำหรับการประเมินประสิทธิผลของสารยึดฟันเทียม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแรงยึดติดที่ได้จากการใช้สารยึดฟันเทียมชนิดผง เพสท์ และเจล การทดสอบทำตามวิธีพีไอ-3 การวิเคราะห์ทางสถิติใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธีด้นเน็ตที่-3 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95.0 ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า ค่าแรงยึดติดของแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกในภาวะปกติที่ไม่ใช้สารยึด คือ 9.9 ± 0.6 นิวตัน การใช้สารยึดฟันเทียมทำให้แรงยึดติดมีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยค่าแรงยึดติดภายหลังใส่ทันที่ของเจลมีค่าสูงกว่าชนิดผงและเพสท์อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใส่นานขึ้นแรงยึดติดของเพสท์มีค่าเพิ่มขึ้นขณะที่เจลมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อสวมใส่ไปนาน 2 ชั่วโมง เพสท์ให้แรงยึดติดสูงสุดและแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่แรงยึดติดของเจล (คาร์บอพล คาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส และกัมทราคาแคนท์) และผง 1 ชนิด มีค่าใกล้เคียงกับในภาวะปกติ ด้วยข้อจำกัดของการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า แผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกที่มีความแนบสนิทสามารถยึดติดกับเนื้อเยื่อได้โดยไม่ต้องใช้สารยึด สารยึดชนิดเจลสามารถเพิ่มแรงยึดติดได้ทันทีถึง 3-4 เท่า แต่มีการลดลงอย่างต่อเนื่องและมีค่าใกล้เคียงกับภาวะปกติภายใน 2 ชั่วโมง แรงยึดติดที่ได้จากสารยึดชนิดเพสท์มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ใส่ และการเพิ่มขึ้นของแรงยึดติดจากสารยึดชนิดผงต่ำกว่าเพสท์

บทนำ

สารยึดฟันเทียมเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับส่งเสริมการใช้ฟันเทียมถอดได้เฉพาะในสภาวะที่มีความจำเป็น อาทิเช่น ในระหว่างสร้างควมคุ้นเคยกับฟันเทียม ในผู้สูงอายุที่มีปัญหาสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการใส่ฟันเทียมหรือมีปัญหาในการปรับตัว ในผู้ที่มีความบกพร่องของการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสหรือระบบการควบคุมกล้ามเนื้อ ในผู้ที่มีอาการปากแห้งหรือในกรณีที่ต้องการความมั่นใจเป็นพิเศษ โดยสารยึดจะช่วยให้เพิ่มแรงยึดติดระหว่างฟันเทียมกับเนื้อเยื่อ

จากพัฒนาการมายาวนานร่วมร้อยปี ปัจจุบันมีสารยึดฟันเทียมทางการค้าอยู่ 5 รูปแบบ คือ ผง เพสท์ ครีม แผ่นนวม (cushion pad) และแถบสารยึด (adhesive strip) ซึ่งเป็นการพัฒนาเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เจลเป็นสารยึดฟันเทียมอีกรูปแบบหนึ่งที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีข้อได้เปรียบคือ สามารถเพิ่มแรงยึดติดได้ทันทีที่ใส่ มีการไหลแผ่ที่ดี และ

ให้การหล่อลิ้นและคงความชุ่มชื้นของผิว' แม้ว่าผลการทดสอบการยึดติดนอกกาย (in vitro) ด้วยวิธีพีไอ-2 ที่ได้ทำก่อนหน้านี้ จะแสดงให้เห็นว่าแรงยึดติดที่ได้จากเจลมีค่าเทียบเคียงได้กับสารยึดฟันเทียมชนิดผงและเพสท์ แต่ในสภาวะจริงมีปัจจัยอีกมากมายที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารยึดฟันเทียม อาทิ รูปร่าง ขนาด และลักษณะของเหงือก ปริมาณและคุณภาพของน้ำลาย ลักษณะอาหารที่รับประทานและแรงจากการบดเคี้ยว การทดสอบในกาย (in vivo) จึงมีความจำเป็นในการประเมินประสิทธิภาพสารยึดฟันเทียมแต่ละชนิด

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแรงยึดติดของแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิก (resin acrylic palatal plate) เมื่อใช้สารยึดฟันเทียมรูปแบบผง เพสท์ และเจล โดยใช้การทดสอบในกาย (in vivo) ด้วยวิธีพีไอ-3² ซึ่งเกณฑ์วิธีการทดสอบนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เลขที่ 12/2006)

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

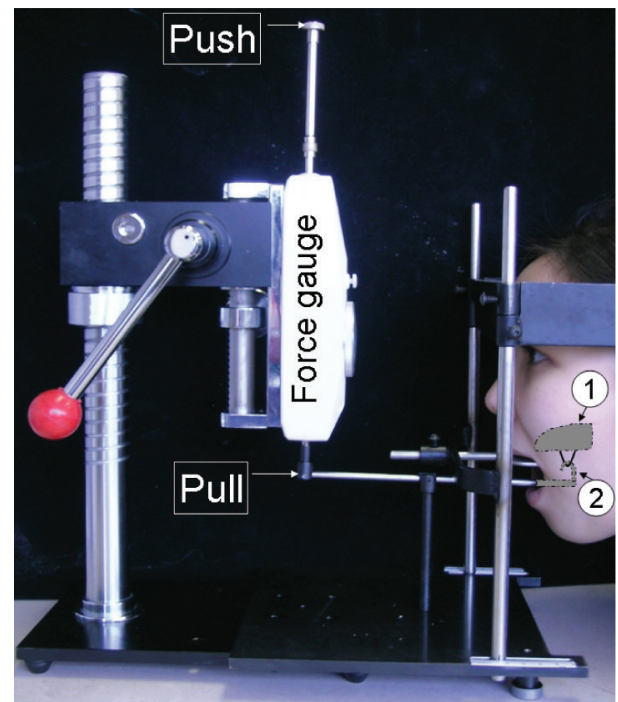
สารยึดฟันเทียมที่ใช้ในการทดสอบนี้ เป็นสารยึดฟันเทียมทางการค้ารูปแบบผง 2 ผลิตภัณฑ์ คือ เดนสเต็ด (Dent-stet; Associated dental products limited, England) และเดนทิฟิกส์ (Dentfix; Taekokchai, Thailand) สารยึดฟันเทียมทางการค้ารูปแบบเพสท์ 2 ผลิตภัณฑ์ คือ บอนิพลัส (Bonyplus[®]; Bonyf AG, Switzerland) และพอลิเดนท (Polydent; Block Drug Company, Ireland) และสารยึดฟันเทียมชนิดเจล 4 สูตร คือ เจลกัมtragacanth (gum tragacanth) เจลกัวกัม (guar gum) เจลคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose) และเจลคาร์บอพอล (carbopol) โดยการผสมสารก่อกเจลกับน้ำ สำหรับคาร์บอพอลได้ปรับสภาพให้เป็นกลางโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

อาสาสมัครที่เข้าร่วมในการศึกษานี้ได้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก คือมีฟันครบและเรียงตัวปกติ (ไม่นับรวมฟันกรามซี่ที่ 3) ไม่มีรอยโรคในช่องปาก ไม่มีปุ่มกระดูกกลางเพดาน ไม่มีส่วนคอดเนื้อเยื่อเพดานปาก มีน้ำลายปกติ ไม่มีประวัติการเกิดอาการคลื่นเหียนอาเจียนได้ง่าย และไม่มีประวัติแพ้วัสดุทางทันตกรรม จากนั้นจึงพิมพ์ปากด้วยอัลจินเนต ทำขึ้นหล่อ วัดความกว้างและความลึกของเพดานในระนาบแบ่งหน้าหลัง (coronal plane) ที่ตำแหน่งกึ่งกลางฟันกรามน้อยและฟันกรามซี่ที่ 1 โดยวัดความกว้างที่ตำแหน่งสูงจากขอบเหงือก 3 มิลลิเมตร และวัดความลึก

โดยอ้างอิงจากเส้นข้างต้น คัดเลือกเฉพาะอาสาสมัครที่มีค่าดังกล่าวใกล้เคียงกันและให้คำมั่นว่าสามารถเข้าร่วมการศึกษาได้โดยตลอด การศึกษานี้จึงมีอาสาสมัครเพียง 5 คน เป็นชาย 1 คน อายุ 19 ปี และหญิง 4 คน อายุ 20 ปี

อุปกรณ์และวิธีทดสอบ

การศึกษานี้ใช้อุปกรณ์และวิธีทดสอบตามวิธีพีไอ-3² ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบการยึดติดของสารยึดฟันเทียมในกายที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น โดยใช้การยึดติดระหว่างแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกกับเพดานปากของอาสาสมัครร่วมกับชุดเครื่องมือทดสอบการยึดติดที่ออกแบบขึ้นโดยใช้หลักการของคานาดุลยภาพ โดยมีเครื่องวัดแรงชนิดแอนะล็อก (analog force gauge) สำหรับวัดและแสดงค่าแรงยึดติด ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การทดสอบการยึดติดด้วยวิธีพีไอ-3 (1 = แผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิก, 2 = ขอเกี่ยว)

Fig. 1 The adhesion testing with Pi-3 method (1 = resin acrylic palatal plate, 2 = hook)

เตรียมแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิก 1 ชิ้น สำหรับอาสาสมัครแต่ละคน โดยมีขอบเขตห่างจากขอบเหงือก 3 มิลลิเมตร และขอบด้านท้ายอยู่ตรงแนวสัน หาด้านที่สัมผัสเนื้อเยื่อของแผ่นด้านเพดานปาก โดยใช้การลอกแบบด้วยแผ่นอะลูมิเนียม (alumi-

nium foil) ซึ่งได้เปลี่ยนข้อมูลภาพเป็นดิจิทัลโดยใช้เครื่องกราฟภาพ และคำนวณพื้นที่โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ

เพื่อลดปัจจัยจากความแตกต่างของพื้นที่สัมผัสกับแผ่นด้านเพดานปาก จึงได้ปรับลดขนาดของแผ่นด้านเพดานปากโดยการกรอส่วนด้านหน้าออก ซึ่งได้ตรวจสอบพื้นที่ด้วยวิธีการข้างต้นทุกครั้ง จนกระทั่งทุกแผ่นมีพื้นที่สัมผัสเพดานปากใกล้เคียงกัน (14.57 ± 0.09 ตารางเซนติเมตร) ทำเป็นกำหนดจุดกดและติดใช้สำหรับดึงแล้วขัดแต่งให้เรียบร้อยอีกครั้ง

จัดเตรียมชุดเครื่องมือทดสอบให้อยู่ในตำแหน่งเฉพาะสำหรับอาสาสมัครแต่ละคน ทดสอบค่าแรงยึดติดทั้งเมื่อไม่ใช้สารยึดเพื่อใช้เป็นค่าฐาน และเมื่อใช้สารยึดทั้ง 8 ชนิด โดยทำ 4 กลุ่มเวลา คือ ภายหลังใส่ทันที (0 นาที) ซึ่งถือว่าเป็นค่าแรงเริ่มต้นของแต่ละกลุ่ม และเมื่อใส่ผ่าน 30, 60 และ 120 นาที (เริ่มต้นการทดสอบใหม่ทุกครั้ง) ใช้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ 3 ครั้ง ในอาสาสมัครแต่ละคนเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

ในกรณีสารยึดฟันเทียมชนิดเพสท์และเจล ให้นำสารยึดปริมาตร 2 มิลลิลิตร ทาลงบนด้านเนื้อเยื่อของแผ่นด้านเพดานปากที่ซับแห้งด้วยกระดาษทิชชูให้ทั่วทั้งแผ่น สำหรับสารยึดฟันเทียมชนิดผง ให้นำสารยึดน้ำหนัก 1 กรัม โรยลงบนด้านเนื้อเยื่อของแผ่นด้านเพดานปากที่เปียกน้ำให้ทั่วทั้งแผ่น จากนั้นคว่ำลงเพื่อให้สารยึดบางส่วนหลุดร่วงไป แล้วจึงพ่นละอองน้ำที่ระยะห่าง 5 นิ้ว จำนวน 30 ครั้ง

วิธีการทดสอบ คือ นำแผ่นด้านเพดานปากที่ผ่านการเตรียมด้วยวิธีการต่าง ๆ มาใส่ให้เข้าที่ในปากอาสาสมัคร กดให้แนบสนิทด้วยแรง 20 นิวตัน นาน 20 วินาที โดยใช้เครื่องวัดแรงชนิดแอนะล็อก ซึ่งได้วางหัวกดบนแป้นกำหนดจุดกด เช็ดสารยึดที่เกิน

ออกมาจากขอบ แล้วจึงทดสอบแรงยึดติดตามเวลาที่กำหนด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธีดันทันที-3 (Dunnett T3) ที่อัลฟาเท่ากับ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวัสดุที่เวลาต่าง ๆ

ผล

จากการทดสอบค่าแรงยึดติดของแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกที่มีพื้นที่สัมผัสเพดาน เฉลี่ย 14.6 ± 0.1 ตารางเซนติเมตร ในอาสาสมัครจำนวน 5 คน ด้วยวิธีทดสอบในกายฟิไอ-3 พบว่าเมื่อไม่ใช้สารยึดแผ่นด้านเพดานปากสามารถติดอยู่กับเพดานปากด้วยแรง 9.9 ± 0.6 นิวตัน การใช้สารยึดฟันเทียมมีผลให้แรงยึดติดเพิ่มขึ้นในปริมาณที่แตกต่างกันไปดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 2

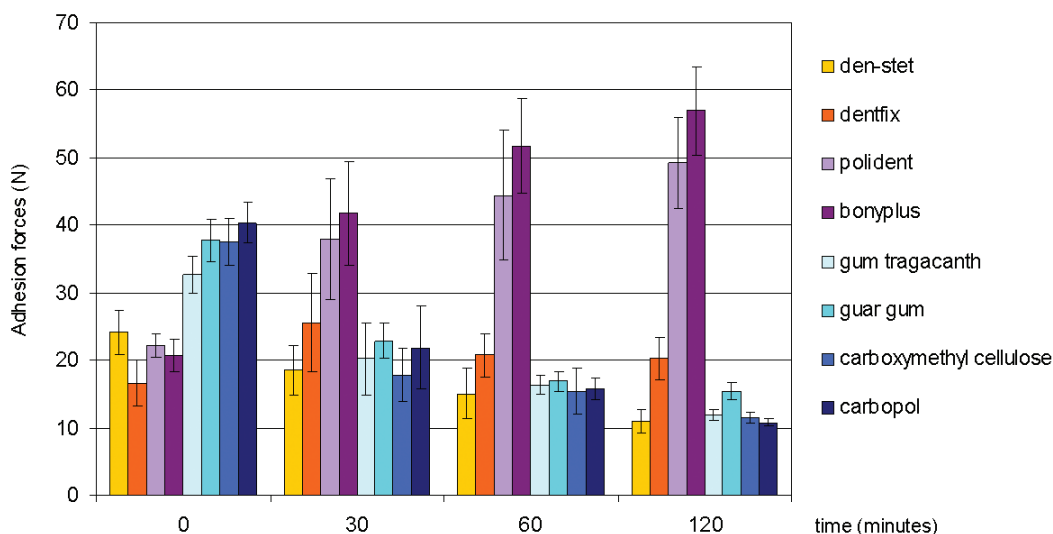
เมื่อเริ่มใส่เจลทุกชนิดให้แรงยึดติดสูงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเพสท์และผง แต่เมื่อใส่ผ่าน 30 นาที พบว่าแรงยึดติดของเจลลดลงเหลือประมาณ $\frac{1}{2}$ ถึง $\frac{2}{3}$ ของค่าเมื่อเริ่มใส่ และลดลงเรื่อย ๆ ตลอดระยะเวลาศึกษา จนกระทั่งมีค่าใกล้เคียงกับแรงยึดติดของไม่ใช้สารยึด ในส่วนของเพสท์ (พอลิเดนท และบอนิพลัส) พบว่าแรงยึดติดมีค่าเพิ่มขึ้นถึงเกือบ 2 เท่า เมื่อใส่ผ่าน 30 นาที (ใกล้เคียงกับแรงยึดติดของสารยึดชนิดเจลเมื่อเริ่มใส่) และยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงเวลา 120 นาที แต่ด้วยอัตราเร็วที่ลดลง และยังคงมีค่าสูงและแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญโดยตลอด สำหรับผงนั้น พบว่าแรงยึดติดของเดนสเด็ค

ตารางที่ 1 แรงยึดติดของแผ่นด้านเพดานปากกับเพดาน

Table 1 Adhesion forces of resin acrylic palatal plate to palate

Group	type	Time (minutes)			
		0	30	60	120
Powder	den-stet	24.1 (3.3) ^a	18.4 (3.7) ^a	15.1 (3.8) ^a	10.9 (1.8) ^a
	dentfix	16.6 (3.4) ^a	25.6 (7.3) ^{a, b}	20.7 (3.1) ^a	20.2 (3.1) ^b
Paste	polident	22.2 (1.8) ^a	38.0 (9.0) ^{a, b}	44.3 (9.6) ^b	49.2 (6.8) ^c
	bonyplus	20.7 (2.4) ^a	41.8 (7.7) ^b	51.7 (7.1) ^b	56.9 (6.5) ^c
Gel	gum tragacanth	32.6 (2.7) ^b	20.2 (5.3) ^a	16.3 (1.4) ^a	11.9 (0.8) ^a
	guar gum	37.7 (3.1) ^b	22.8 (2.6) ^a	16.8 (1.4) ^a	15.4 (1.3) ^b
	carboxymethyl cellulose	37.5 (3.5) ^b	17.7 (4.0) ^a	15.4 (3.4) ^a	11.5 (0.8) ^a
	carbopol	40.3 (3.1) ^b	21.8 (6.1) ^a	15.8 (1.6) ^a	10.8 (0.6) ^a

The same alphabet in each column means that they were not significantly different. ($\alpha=0.05$)



รูปที่ 2 กราฟแสดงแรงยึดติดของแผ่นด้านเพดานปากกับเพดาน

Fig. 2 Graph represents the adhesion forces of resin acrylic palatal plate to palate

มีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนมีค่าใกล้เคียงกับเมื่อไม่ใช้สารยึดเมื่อใช้นาน 120 นาที ในส่วนเดนฟิกส์นั้นแรงยึดติดมีค่าสูงสุดเมื่อใช้นาน 30 นาที จากนั้นจึงลดลงและนิ่งอยู่ที่ประมาณ 20 นิวตันเมื่อใช้นาน 60 และ 120 นาที

เมื่อพิจารณาที่เวลาใส่ 120 นาที พบว่าสามารถแบ่งสารยึดได้เป็น 3 กลุ่ม ตามความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าแรงยึดติด คือบอนนี่พลัสและพอลิเดนที่มีค่าสูงสุด รองลงมา คือเดนที่ฟิกส์และเจลกัวกัม และต่ำสุดคือเจลกัมทราคาแคนท์ เจลคาร์บอซีเมทิลเซลลูโลส เจลคาร์บอพอล และเดนทัสดีท

บทวิจารณ์

การทดสอบแรงยึดติดในกายด้วยวิธีพีเอ-3 เป็นวิธีที่ใช้การได้จริง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบมีระบบการทำงานที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการปฏิบัติ แม้ว่าการศึกษานี้จะทำในอาสาสมัครเพียง 5 คน แต่ข้อมูลดังกล่าวยังคงมีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ และการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากระยะเวลาสวมใส่

แผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกที่แนบสนิทสามารถติดอยู่กับเพดานปากได้ (9.9 ± 0.6 นิวตัน) ซึ่งพบเช่นเดียวกันในงานวิจัยอื่น ๆ แม้ว่าค่าแรงยึดติดที่วัดได้จะแตกต่างกันไปบ้าง³⁻⁵ ซึ่งเป็นผลจากการเชื่อมประสานโดยน้ำลายที่เป็นฟิล์มบาง ๆ โดยค่าแรงยึดติด จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อกัดฟันขัดติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง⁶ และ

การเสริมฐานแผ่นด้านเพดานปากที่ทำลอยขึ้นมาจากเพดาน 0.5 มิลลิเมตร สามารถเพิ่มแรงยึดติดได้ถึง 3 เท่า⁵ ความแนบสนิทกับเนื้อเยื่อจึงมีความสำคัญต่อความสำเร็จในการใช้งานฟันเทียมและพบว่าผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการใช้ฟันเทียมมากขึ้น เมื่อได้ทำการเสริมฐานให้ฟันเทียมกลับมาแนบสนิทอีกครั้ง และความพึงพอใจจะยิ่งเพิ่มสูงขึ้นไปอีกเมื่อได้ใช้ฟันเทียมที่ทำขึ้นมาใหม่⁷

การเคลื่อนขยับของฟันเทียมขณะเคี้ยวและพูดไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในฟันเทียมที่หลวมเท่านั้น สามารถเกิดขึ้นได้ในฟันเทียมที่กระชับแต่ในปริมาณที่น้อยกว่า โดยการเคลื่อนขยับของฟันเทียมจะเกิดมากที่สุดในช่วงโค้ง⁸ การใช้สารยึดฟันเทียมจึงอาจมีความจำเป็นเฉพาะกิจ ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องปรากฏตัวในสังคมการเสริมการยึดติดโดยใช้สารยึดฟันเทียมจะช่วยให้มีความมั่นใจมากยิ่งขึ้นและขณะใช้ฟันเทียมชุดแรกหรือฟันเทียมชุดใหม่การที่ฟันเทียมมีการยึดติดที่ดีจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถปรับตัวในการใช้ฟันเทียมได้รวดเร็วขึ้น⁹⁻¹¹ แต่เมื่อใช้ฟันเทียมไประยะหนึ่งจนกระทั่งเกิดความคุ้นเคยแล้วความมั่นใจในประสิทธิภาพของฟันเทียมจะเพิ่มสูงขึ้น⁷ เมื่อถึงเวลานั้นการใช้สารยึดฟันเทียมอาจไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป

ความพึงพอใจต่อการใช้ฟันเทียมที่ทำขึ้นมาใหม่ นอกจากจะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของฟันเทียมแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของสันเหงือกที่รองรับอีกด้วย ผู้ใช้ฟันเทียมส่วนใหญ่จะประเมินความพึงพอใจในการใช้จากความกระชับและความสบายในการสวมใส่¹² ดังนั้น แม้ว่าจะได้ทำฟันเทียมชุดใหม่ที่มีคุณภาพ

ดีและได้มาตรฐานแล้ว แต่ด้วยข้อบกพร่องของเนื้อเยื่อรองรับฟันเทียมที่ทำให้การสูญเสียฟันเกิดขึ้นได้โดยง่าย ตัวอย่างเช่น การมีสันเหงือกที่เตี้ยแบนมาก ๆ การมีช่องโหว่ที่เพดาน และการมีปัญหาาระบบควบคุมกล้ามเนื้อร่วมประสาท (neuromuscular control) ผู้ป่วยเหล่านี้มักจะบ่นว่าฟันเทียมไม่กระชับ รวมไปถึงกรณีที่ใช้ฟันเทียมทั้งปากใส่ทันทีที่ฟันเทียมจะสูญเสียความแนบสนิทอย่างรวดเร็วจากกระบวนการหายของแผล⁹⁻¹¹

สารยึดฟันเทียมชนิดเพสท์ให้แรงยึดติดที่มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยที่เวลา 2 ชั่วโมง แรงยึดติดของพอลิเดนท มีค่าสูงกว่าขณะไม่ใช้สารยึดฟันเทียมประมาณ 5.5 เท่า และมีแนวโน้มว่าจะมีค่าเพิ่มขึ้นต่อไปอีก โดย Ghani และคณะ⁵ พบว่าการใช้สารยึดเพียง 0.15 มิลลิกรัม แม้ว่าจะทำให้แรงยึดติดลดลงภายหลังใช้ไป 3 ชั่วโมง แต่พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง ค่าแรงยึดติดยังคงสูงกว่าขณะปกติถึง 4.6 เท่า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการดูดน้ำของผงสารยึดที่ทำให้ความหนืดของเพสท์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อค่าแรงยึดติด

การใช้สารยึดฟันเทียมชนิดเพสท์ในฟันเทียมที่มีความแนบสนิทอยู่แล้ว จึงต้องทำอย่างระมัดระวังและพิจารณาความต้องการเฉพาะกรณีไป เนื่องจากค่าแรงยึดติดที่เพิ่มสูงขึ้นหลายเท่าตัวจากขณะปกติอาจทำให้การถอดฟันเทียมทำได้ยาก จึงชักนำให้ผู้ป่วยละเลยการถอดฟันเทียมออกมาล้างทำความสะอาด ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรทำเป็นประจำทุกวัน และจะดียิ่งขึ้นเมื่อทำทุกครั้งหลังรับประทานอาหาร เพื่อลดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ภายในช่องปาก และปล่อยให้เนื้อเยื่อเหงือกได้รับการกระตุ้นตามธรรมชาติ และถูกชะล้างโดยน้ำลายที่หลั่งออกมาใหม่บ้าง

สารยึดฟันเทียมชนิดผงทำให้แรงยึดติดเพิ่มขึ้นจากขณะไม่ใช้สารยึดไม่มากนัก โดยแรงยึดติดที่วัดภายหลังใส่ทันทีมีค่าเทียบเคียงกับชนิดเพสท์ แต่เมื่อใส่นาน 2 ชั่วโมง แรงยึดติดของเดนสเทท กลับมามีค่าใกล้เคียงกับขณะไม่ใช้สารยึด ขณะที่ของเดนทฟิกส์ มีค่าสูงกว่าไม่ใช้สารยึดถึง 2 เท่า สาเหตุที่แรงยึดติดในการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าการศึกษาของ Ghani และคณะ⁵ นั้น เนื่องมาจากการได้ทำให้ผงชุ่มน้ำและพองตัวเต็มที่ก่อนการทดสอบ

สารยึดฟันเทียมชนิดเจลทำให้ค่าแรงยึดติดเพิ่มสูงขึ้นจากขณะไม่ใช้สารยึดได้ทันทีถึง 3-4 เท่า ซึ่งใกล้เคียงกับที่ได้จากเพสท์เมื่อใส่นาน 30 นาที แต่แรงยึดติดได้ลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 30 นาทีแรก จากนั้นจึงลดลงอย่างช้า ๆ จนกระทั่งมีค่าใกล้เคียงกับขณะไม่ใช้สารยึดเมื่อใส่ไปนาน 2 ชั่วโมง ลักษณะเช่นนี้สามารถพิจารณาให้เป็นได้ทั้งข้อดีและข้อด้อย ข้อดีประการแรกคือ ในระหว่างที่ผู้ป่วยถอดฟันเทียมออกเพื่อให้เนื้อเยื่อได้พักบ้างเนื้อเยื่อ

ที่รองรับฟันเทียมมาตลอดทั้งวันจะมีการคืนตัวในปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะและคุณภาพของเนื้อเยื่อนั้น ๆ เมื่อใส่ฟันเทียมกลับเข้าไปใหม่อีกครั้ง ผู้ป่วยบางรายอาจมีความรู้สึกที่ฟันเทียมไม่กระชับเมื่อเริ่มใส่ แต่เมื่อใส่ไปสักพักกลับมีความรู้สึกว่าฟันเทียมกระชับยิ่งขึ้น สารยึดฟันเทียมชนิดเจลจะช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกมั่นใจในการควบคุมการใช้งานฟันเทียมได้ดียิ่งขึ้นในช่วงเริ่มใส่ ข้อดีประการที่สองคือ สารยึดฟันเทียมชนิดเจลมีสมบัติไหลแผ่ได้ดีตลอดเวลาไม่ใช่เฉพาะขณะเริ่มใส่ เนื้อเยื่อรองรับฟันเทียมจึงไม่ถูกกดโดยสารยึด และตำแหน่งความสัมพันธ์ของฟันบนและล่างไม่เคลื่อนออกไปจากปกติ ซึ่งปัญหานี้พบบ่อยในสารยึดฟันเทียมชนิดเพสท์เนื่องจากมีความหนืดสูง ข้อดีประการที่สามเป็นผลจากค่าแรงยึดติดของสารยึดชนิดเจลที่ค่อย ๆ ลดลงภายหลังใส่ จนกระทั่งใกล้เคียงกับเมื่อไม่ใช้สารยึด ผู้ป่วยจึงสามารถถอดฟันเทียมออกมาทำความสะอาดได้บ่อยครั้งตามต้องการ ซึ่งนอกจากจะเป็นผลดีต่อสุขภาพช่องปากแล้วยังตรงกับความต้องการของทันตแพทย์ที่อยากให้ผู้ป่วยดูแลรักษาฟันเทียมให้สะอาดอยู่เสมอ และปล่อยให้เนื้อเยื่อฐานรับฟันเทียมถูกชะล้างทำความสะอาดจากน้ำ และถูกเคลือบด้วยมิวซินจากน้ำลายที่หลั่งออกมาใหม่

สำหรับผลจากสมบัติถูกชะล้างออกได้ด้วยน้ำของเจlnั้น สามารถเป็นได้ทั้งข้อดีข้อด้อย ในส่วนของข้อดีนั้นคือ เมื่อนำไปใช้กับฟันเทียมที่ไม่แนบสนิท สารยึดจะถูกชะล้างออกจากฐานฟันเทียมอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการช่วยยึดฟันเทียมคงอยู่เพียงระยะสั้น ๆ การใช้สารยึดฟันเทียมชนิดเจลจึงไม่ทำให้ผู้ป่วยเข้าใจผิดว่าฟันเทียมยังกระชับและใช้ได้ดีอยู่ และถึงเวลาที่ต่อนัดพบทันตแพทย์เพื่อทำการเสริมฐานฟันเทียมให้กระชับอีกครั้งหรือทำฟันเทียมขึ้นมาใหม่ ซึ่งปัญหานี้พบได้ในการใช้สารยึดฟันเทียมชนิดเพสท์ เนื่องจากเพสท์มีส่วนช่วยให้ฟันเทียมที่หลวมแน่นขึ้น⁵ การแนะนำให้ผู้ป่วยใช้ผลิตภัณฑ์สารยึดฟันเทียมต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย เนื่องจากสันเหงือกมีการละลายตัวอยู่ตลอดเวลา การที่ผู้ป่วยเคยชินกับการใช้สารยึดฟันเทียมที่มีแรงยึดติดสูง ๆ อาจทำให้การรับรู้สภาพฟันเทียมว่าเริ่มไม่แนบสนิทหรือไม่เหมาะสมที่จะใช้ต่อไปลดน้อยลง จึงใช้ฟันเทียมต่อไปเรื่อย ๆ และละเลยการนัดพบทันตแพทย์เพื่อประเมินสุขภาพช่องปากและสภาพฟันเทียมที่ควรทำเป็นประจำทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี

ข้อด้อยของการถูกชะล้างโดยง่ายด้วยน้ำนั้น คือการใช้สารยึดฟันเทียมชนิดนี้อาจไม่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องในการเกิดฟัน ตัวอย่างเช่น ผู้ที่มีช่องโหว่ขนาดใหญ่บนเพดาน และผู้ที่สันเหงือกมีลักษณะเตี้ยแบนมาก ๆ อย่างไรก็ตาม ด้วยสมบัติของเจลที่ให้ความชุ่มชื้นและหล่อลื่นเนื้อเยื่อ¹ จึงมีส่วนช่วยลดการ

เสียดสีของเนื้อเยื่อจากฐานฟันเทียม การปรับปรุงสูตรเพื่อให้แรงยึดติดคงอยู่ได้ยาวนานมากกว่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นอย่างยิ่ง

บทสรุป

ด้วยข้อจำกัดของการศึกษานี้ สามารถสรุปได้ว่าแผ่นด้านเพดานปากเรซินอะคริลิกที่มีความแนบสนิทสามารถยึดติดกับเนื้อเยื่อได้โดยไม่ต้องใช้สารยึด แรงยึดติดที่ได้จากสารยึดชนิดเพสท์มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ใส่ สารยึดชนิดผงสามารถเพิ่มแรงยึดติดได้ต่ำกว่าเพสท์ และสารยึดชนิดเจลสามารถเพิ่มแรงยึดติดได้ทันทีถึง 3-4 เท่า แต่มีการลดต่ำลงจนกระทั่งมีใกล้เคียงกับภาวะปกติภายใน 2 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

- Lloyd V, Allen J. The art, science, and technology of pharmaceutical compounding. 2^{ed}. USA: The American Pharmaceutical Association; 2002.
- Kodkeaw P, Rujiravanich S, Ritthaporn P, Phankosol P. Denture adhesives: Adhesion testing methods. *J Dent Assoc Thai* 2008;58:214-22.
- Ow RK, Bearn EM. A method of studying the effect of adhesives on denture retention. *J Prosthet Dent* 1983;50:332-7.
- Kikuchi M, Ghani F, Watanabe M. Method for enhancing retention in complete denture bases. *J Prosthet Dent* 1999; 81:399-403.
- Ghani F, Picton DC, Likeman PR. Some factors affecting retention forces with the use of denture fixatives *in vivo*. *Br Dent J* 1991;171:15-21.
- Kawazoe Y, Hamada T. The role of saliva in retention of maxillary complete dentures. *J Prosthet Dent* 1978;40: 131-6.
- Garrett NR, Kapur KK, Perez P. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 1996;76:403-13.
- Rendell J, Grasso JE, Gay T. Retention and stability of the maxillary denture during function. *J Prosthet Dent* 1995;73: 344-7.
- Kodkeaw P, Pleumsamran N, Thamronganaskul N, Thunyakit-pisal P, Phankosol P. Denture adhesive. *J Dent Assoc Thai* 2007;57:161-79.
- Shay K. The retention of complete dentures. In: Zarb G, Bolender C, editors. Prosthodontic treatment for edentulous patients; Complete dentures and implant-supported prostheses. 12th ed. St Louis: Mosby; 2004. p. 437-48.
- Adisman IK. The use of denture adhesives as an aid to denture treatment. *J Prosthet Dent* 1989;62:711-5.
- Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD. An investigation of factors influencing patients' usage of new complete dentures using structural equation modelling techniques. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:133-40.

Original Article

Denture Adhesives : Adhesion *in vivo*

Panarat Kodkeaw

Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry,
Chiang Mai University

Panita Ritthaporn

Dentist, Private clinic

Chairat Wiwatwarrapan

Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry,
Chulalongkorn University

Piyawat Phankosol

Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry,
Chulalongkorn University

Contact address:

Associate professor Dr. Piyawat Phankosol
Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Henry-Dunant Road, Patumwan,
Bangkok 10330
Tel. and Fax. 02-218-9027
E-mail: piyawat.p@hotmail.com

Abstract

The *in vitro* adhesion testing is a valuable measurement for the effectiveness assessment of denture adhesives. The objective of this study was to assess the adhesion forces of adhesives powder, paste and gels. The test was performed with the Pi 3 methods. One way ANOVA and Dunnett T3 were used at 95% confident interval. The result showed that the adhesion forces of resin acrylic palatal plate in normal situation (without adhesive) were 9.9 ± 0.6 N. The adhesion forces were increased after using denture adhesives. Immediately after insertion, the adhesion force of gels was greater than paste and powder significantly. For a longer period of wearing, the adhesion force of paste were increased, as opposed to those of gels that decreased continuously. After wearing for 2 hours, the adhesion force of paste was highest and significantly different from the others, while the adhesion forces of gels (carbopol, carboxymethyl cellulose and gum tragacanth) and one powder were similar to without adhesive. Within the limitation of this study, it was concluded that well-fitting resin acrylic palatal plates could adhere to tissue without using any adhesives. The adhesive gels could increase the adhesion forces up to 3-4 times immediately, but they decreased continuously and was similar to without adhesive within 2 hours. The adhesion forces of paste increased with time of wearing. The increased adhesion forces of adhesive powder were lower than the paste.

Key words: denture adhesives, gels, paste, powder