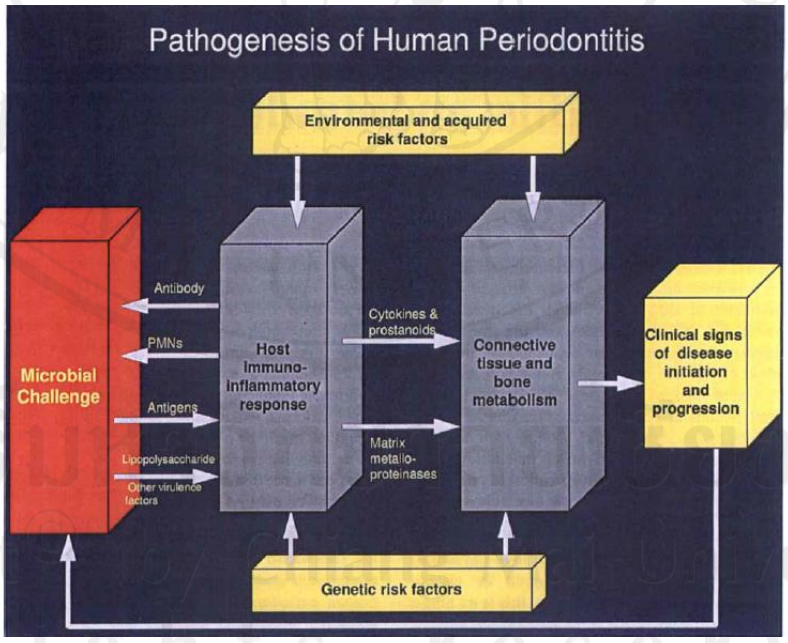
บทที่ 2

สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 6 ในปี 2549-2550 พบว่าโรคปริทันต์เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียฟันในประชากรไทย โดยพบโรคปริทันต์อักเสบในผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ถึงร้อยละ 84.2 ส่วนประชากรในช่วงอายุ 35-44 ปี เป็นโรคปริทันต์อักเสบร้อยละ 37.6 (กองทันตสาธารณสุข, 2549)

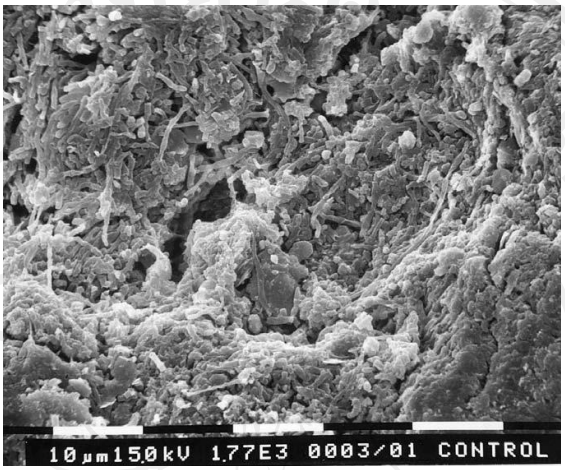
โรคปริทันต์ (periodontal disease) เป็นโรคติดเชื้อที่มีการอักเสบและมีการทำลายของอวัยวะปริทันต์ ได้แก่ เหงือก เคลือบรากฟัน เอ็นยึดปริทันต์ และกระดูกเบ้าฟัน (Kornman, 2008) โดยเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน ซึ่งสาเหตุที่สำคัญคือ คราบจุลินทรีย์ (dental plaque) หินน้ำลาย (calculus) และกลไกการตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อแบคทีเรียในคราบจุลินทรีย์ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกลไกการเกิดโรคปริทันต์ (Page and Kornman,1997)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คราบจุลินทรีย์ (dental plaque) ประกอบด้วย แบคทีเรียที่อาศัยรวมกันเป็นกลุ่มของเสียจากแบคทีเรีย ซากเซลล์ที่ตายและคราบอาหาร ดังภาพ 2 คราบจุลินทรีย์สามารถเกิดขึ้นทันทีหลังการทำความสะอาดฟัน

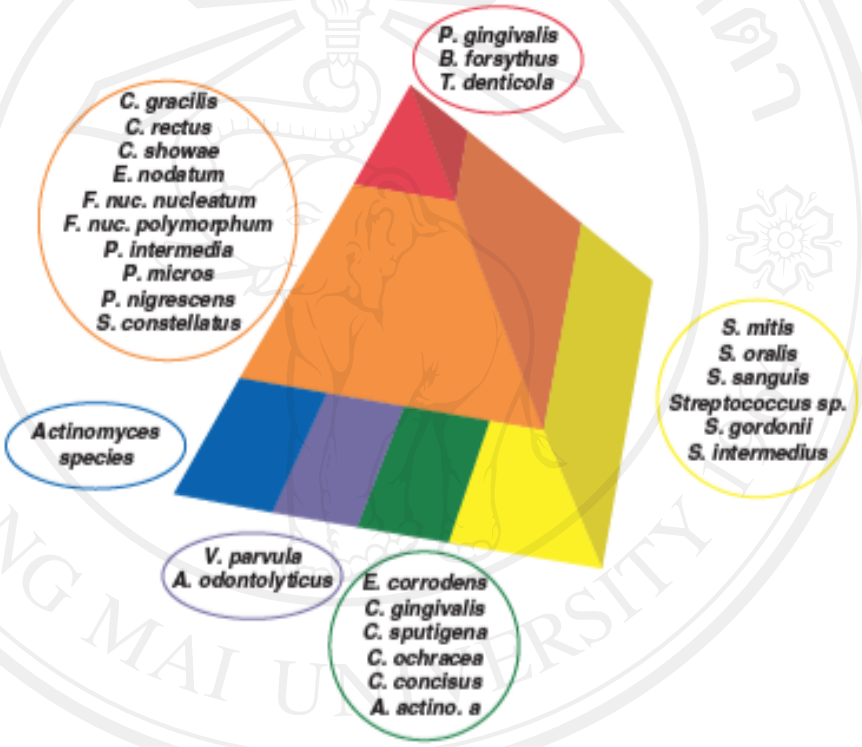


ภาพ 2 แสดงภาพถ่ายคราบจุลินทรีย์จากกล้องจุลทรรศน์อิเลกตรอนชนิดส่องกราด (Cobb,2008)

โดยหากไม่ได้ทำความสะอาดหรือกำจัดคราบจุลินทรีย์ คราบจุลินทรีย์ที่สะสมมากขึ้นและหนาตัวขึ้น เอื้อต่อการยึดเกาะและเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนมากขึ้นซึ่งแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนเหล่านี้จะผลิตสารพิษซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด ส่งผลให้ละลายแร่ธาตุ (demineralization) ของฟันข้างเคียงก่อให้เกิดฟันผุ (dental caries) หรือสารพิษทำลายเนื้อเยื่อปริทันต์หรือกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย นำไปสู่การอักเสบและการทำลายของอวัยวะปริทันต์ก่อให้เกิดโรคปริทันต์ (periodontal disease) การก่อตัวของคราบจุลินทรีย์ เริ่มจากไกลโคโปรตีน (glycoprotein) ในน้ำลายมาเคลือบปกคลุมบนผิวฟัน เรียกว่า เพลลิเคิล (pellicle) จากนั้นจึงมีการเกาะและเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย แกรมบวก (gram-positive bacteria) เช่น สเตรปโตคอกคัส แซงเกียส (*Streptococcus sanguis)*, สเตรปโตคอกคัส มิวแทนส์ *(Streptococcus mutans)* และแอกติโนไมซีส วิสโคซุส (*Actinomyces viscosus*) เป็นต้น จึงเรียก คราบจุลินทรีย์ และเมื่อแบคทีเรียกลุ่มแรกเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ แบคทีเรียชนิดอื่นๆรวมถึงแบคทีเรียแกรมลบ (gram negative bacteria) เช่น ฟิวโซแบคทีเรียม นิวคลีเอตัม (*Fusobacterium nucleatum*), พรีโวเทลลา อินเตอร์มีเดีย (*Prevotella intermedia*), และ แคปโนไซโตฟากา (*Capnocytophaga*) เป็นต้น เข้ามาอยู่และเพิ่มจำนวน การเพิ่มจำนวนและเจริญเติบโตร่วมกันของแบคทีเรียสร้างสภาพแวดล้อมเอื้อให้แบคทีเรียในกลุ่มแกรมลบที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่น เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส (*Porphyromonas gingivalis*), เชื้อแคมไพโรแบคเตอร์เรกตัส (*Campylobacter rectus*), เชื้ออีคิเนลลาคอโรเดนส์ (*Eikenella corrodens*),

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อแอคกรีเกทิแบคเทอร□ แอกทิโนไมซีเทมคอมิแทนส์ (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) และสไปโรคีตส์ (*spirochetes*) เจริญเติบโตมากขึ้นจนกระทั่งแบคทีเรียในกลุ่มแกรมลบที่ไม่ใช้ออกซิเจนมีสัดส่วนมากกว่าแบคทีเรียแกรมบวกจนก่อให้เกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปริทันต์ โดยเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดที่อยู่ร่วมกันในคราบจุลินทรีย์สร้างชีวพิษภายในกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้มีการสร้างสารสื่อกลางการอักเสบก่อให้เกิดการอักเสบและการทำลายอวัยวะปริทันต์ตามมา (White, 1997; Socransky and Hafajee, 2002)



ภาพ 3 แสดงความสัมพันธ์ของแบคทีเรียในคราบจุลินทรีย์ใต้เหงือกกลุ่มแบคทีเรียที่อยู่ส่วนฐานของปิรามิดเป็นกลุ่มแบคที่เรียเริ่มต้นที่ยึดเกาะกับผิวฟันและแบ่งตัว จากนั้นแบคทีเรียในกลุ่มสีส้มเพิ่มจำนวนมากขึ้นเป็นตัวเชื่อมให้แบคทีเรียในส่วนของสีแดงเข้ามาและเพิ่มจำนวน (Socransky and Haffajee, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หินน้ำลาย (calculus) มีลักษณะสีขาวครีมจนถึงสีน้ำตาลเข้มเกิดจากการสะสมแร่ธาตุของคราบจุลินทรีย์ และถูกปกคลุมด้วยคราบจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และเยื่อบุผิวช่องปาก ปริมาณของหินน้ำลายไม่เพียงขึ้นกับปริมาณของคราบจุลินทรีย์เท่านั้นแต่ขึ้นกับสารจากน้ำลาย หรือของเหลวจากภาวะอักเสบ (inflammatory exudate) ได้แก่ โปรตีน แร่ธาตุต่างๆ และ แบคทีเรีย ซึ่งการยึดเกาะของหินน้ำลายกับผิวฟันและเคลือบรากฟันอาศัยแบคทีเรียและความขรุขระของพื้นผิวเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการยึดเกาะของหินน้ำลายกับผิวฟัน ซึ่งลักษณะรูพรุนของหินน้ำลายเป็นแหล่งสะสมแบคทีเรีย ชีวพิษภายในและเพิ่มการยึดเกาะของคราบจุลินทรีย์ ส่งผลให้มีการทำลายอวัยวะปริทันต์ (White, 1997)

ชีวพิษภายใน คือ สารพิษของแบคที่เรียที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคที่เรียแกรมลบ ชีวพิษภายในที่รู้จักกันคือ ไลโปโพลีแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide) ที่ยึดเกาะกับผิวรากฟันมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของไฟโบรบลาส (fibroblast), สูญเสียการยึดเกาะของไฟโบรบลาสกับผิวรากฟันและส่งผลให้การหายของแผลช้าลงซึ่งจากการศึกษาของ Nakib และคณะ(1982)โดยใช้วิธี indirect immunofluorescence พบว่า ชีวพิษภายในยึดเกาะกับผิวรากฟันแบบหลวมและไม่มีการแทรกซึมเข้าสู่เคลือบรากฟันทั้งในฟันปกติและในฟันที่เป็นโรคปริทันต์ สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่าการขูดเคลือบรากฟันออกมากเพื่อกำจัดชีวพิษภายในนั้นไม่จำเป็นและควรจะหลีกเลี่ยงเพื่อป้องกันการเสียวฟัน (Lowenguth and Greenstein, 1995) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Moore และคณะ (1986) พบว่า ร้อยละ 39 ของไลโปโพลีแซคคาไรด์ถูกกำจัดออกโดยการล้างน้ำเพียง 1 นาที และร้อยละ 60 ของไลโปโพลีแซคคาไรด์กำจัดออกโดยการแปรง 1 นาทีและในการศึกษาของ Oda และคณะ (2004) การใช้คิวเรตต์ที่คมขูดผิวรากฟัน 2 ครั้ง เพียงพอต่อการกำจัดชีวพิษภายในจากผิวรากฟัน ซึ่งจากการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์สามารถกำจัดชีวพิษภายในได้โดยไม่ทำลายผิวเคลือบรากฟันมากเกินไป (Walmsley et al., 1990)

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการรักษาโรคปริทันต์ที่สำคัญคือ การกำจัด ควบคุมและป้องกันสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคและเปลี่ยนแปลงสภาพผิวรากฟันเพื่อให้เหมาะสมกับการยึดกลับของอวัยวะปริทันต์ ซึ่งการรักษาโรคปริทันต์ได้แก่ การรักษาด้วยวิธีเชิงกลแบบไร้ศัลยกรรม (mechanical non-surgical treatment) เช่น การให้ความรู้การดูแลอนามัยช่องปาก การใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดฟันและซอกฟัน การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน กำจัดแหล่งสะสมคราบจุลินทรีย์ เพื่อลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียให้ต่ำกว่าระดับการก่อโรค และการควบคุมการสะสมแบคทีเรียก่อโรคเป็นต้น การรักษาแบบศัลยกรรมปริทันต์ (periodontal surgery) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเครื่องมือเข้าไปกำจัดหินน้ำลายที่เหลืออยู่บนผิวรากฟัน ง่ามรากฟัน (furcation) แก้ไขความวิการของเหงือกและกระดูกเพื่อกำจัดร่องลึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริทันต์ สร้างลักษณะรูปร่างของเหงือกและกระดูกเบ้าฟันให้ง่ายต่อการรักษาอนามัยช่องปาก เอื้อให้เกิดการกลับยึดติด (reattachment) และการยึดติดใหม่ (new attachment) ของอวัยวะปริทันต์ เสริมสร้างการงอกใหม่หรือการเจริญทดแทน รวมทั้งสร้างสภาวะแวดล้อมของอวัยวะปริทันต์สำหรับงานทันตกรรมบูรณะอย่างเหมาะสม เป็นต้น (Lindhe et al., 2008; Sculean et al., 2008) นอกจากนี้ยังต้องป้องกันการเกิดโรคซ้ำโดยการคงสภาพอวัยวะปริทันต์ (maintenance) ควบคุมคราบจุลินทรีย์เป็นระยะ

การขูดหินน้ำลาย หมายถึง การกำจัดสิ่งสะสมบนผิวฟัน ทั้งคราบจุลินทรีย์ หินน้ำลาย รวมถึงชีวพิษภายในโดยไม่ขูดทำลายผิวรากฟัน ส่วนการเกลารากฟัน หมายถึง ขูดกำจัดคราบจุลินทรีย์ และหินน้ำลาย รวมถึงเคลือบรากฟันที่ยุ่ยเพื่อให้ได้ผิวรากฟันที่สะอาดและเรียบ (Newman et al., 2006) ซึ่งการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันสามารถลดการอักเสบของเหงือก ลดร่องลึกปริทันต์ (Cobb, 2002; Muller and Heinecke, 2004) โดยผลของการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน จากการศึกษาของ Cobb CM (1996) พบว่า ภายหลังการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันมีการลดลงของร่องลึกปริทันต์ 1.29 มิลลิเมตร มีการเพิ่มการยึดเกาะทางคลินิก (clinical attachment gain) 0.55 มิลลิเมตรในร่องลึกปริทันต์ที่ลึก 4-7 มิลลิเมตร และลดลงของร่องลึกปริทันต์ 2.16 มิลลิเมตร เพิ่มการยึดเกาะทางคลินิก 2.16 มิลลิเมตรในร่องลึกปริทันต์ที่ลึกมากกว่า 7 มิลลิเมตร และพบว่าลดภาวะเลือดออกระหว่างการตรวจความลึกร่องเหงือก (bleeding on probing) ลงร้อยละ 57 และการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันยังมีผลเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของเชื้อจุลินทรีย์ใต้เหงือกโดยลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและสไปโรคีตส์ (gram negative rod and spirochetes) เพิ่มแบคทีเรียแกรมบวกรูปร่างทรงกลมและทรงกระบอก (gram positive rod and cocci) (Van der Weijden and Timmerman, 2002; Ioannou et al., 2009) นอกจากนี้ในการศึกษาของ Correa FO และคณะ (2008) พบว่าภายหลังการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันมีผลลดระดับ อินเตอร์ลิวคินวันเบตา (interleukin 1β) และแมททริกเมททัลโลโปรตีนเนส (matrix metalloproteinase) ในน้ำเหลืองเหงือก

แม้ว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันทำให้ลักษณะทางคลินิกและทางจุลวิทยาของโรคปริทันต์ดีขึ้น อย่างไรก็ตามการเข้าทำความสะอาดในฟันที่มีร่องลึกปริทันต์ที่ลึก บริเวณช่องรากฟันด้านประชิดของฟัน ค่อนข้างยากจึงได้มีการพัฒนาเครื่องขูดหินน้ำลายและหัวขูดหินน้ำลายขึ้นมากมายหลายรูปแบบเพื่อให้สามารถเข้าทำความสะอาดผิวรากฟันได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันโดยมุ่งเน้นเพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์ หินน้ำลาย และชีวพิษภายในนั้นเครื่องมือที่ใช้ควรมีประสิทธิภาพสามารถกำจัดหินน้ำลายหรือสิ่งสะสมบนผิวรากฟันออกได้หมดโดยมีผลกระทบต่อผิวรากฟันน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องมือขูดหินน้ำลาย

เครื่องมือขูดหินน้ำลายแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (hand scalers) และเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้า (power driven scalers) โดยเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้ามี 2 ระบบคือ เครื่องขูดหินน้ำลายโซนิกส์ (sonic scaler) และเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ (ultrasonic scaler)

เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (hand scalers) มีลักษณะรูปร่างของส่วนที่ทำงานแตกต่างกัน โดยที่นิยมใช้ได้แก่ คิวเรตต์ (curette) และซิกเคิล (sickle) ซึ่งการใช้งานต้องวางด้านคมของเครื่องมือเข้าหาผิวฟันอย่างถูกต้อง ขูดที่ผิวฟันเพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์ หินน้ำลายและเคลือบรากฟันที่เปื่อยยุ่ยให้ได้ผิวรากฟันที่แข็งและเรียบ ซึ่งจากการศึกษาการใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือพบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดหินน้ำลายไม่ต่างจากเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ และให้ผิวรากฟันที่เรียบ อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือต้องใช้ทักษะและความชำนาญของผู้ใช้ในการวางเครื่องมือ รวมถึงการเข้าทำความสะอาดผิวรากฟันบางตำแหน่งทำได้ยากเช่น ด้านไกลกลาง (distal surface) ของฟันหลัง หรือบริเวณง่ามรากฟัน เป็นต้น ซึ่งการใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือใช้เวลาค่อนข้างมากและก่อให้เกิดความเมื่อยล้ากับทันตแพทย์ นอกจากนี้จากการศึกษาของ Croft และคณะ (2003) ศึกษาเปรียบเทียบความชอบของผู้ป่วยระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์และเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 74 มีแนวโน้มชอบเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์มากกว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ อย่างไรก็ตามการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันด้วยเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือจัดว่าเป็นมาตรฐานของการรักษาโรคปริทันต์ (Tunkel et al., 2002) โดยจากหลายการศึกษาที่พบว่าการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือให้ผิวรากฟันที่เรียบกว่าการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้า (Busslinger et al., 2001; Folwaczny et al., 2004; Ribeiro et al., 2006)

เครื่องขูดหินน้ำลายโซนิก (sonic scaler)

เครื่องขูดหินน้ำลายโซนิก เป็นเครื่องขูดหินน้ำลายที่ใช้แรงดันอากาศในการสั่นของหัวขูดหินน้ำลาย (air-turbine system) โดยการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายมีความถี่ประมาณ 3000 ถึง 8000 รอบต่อวินาที ลักษณะการเคลื่อนที่หรือการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายโซนิกเป็นแบบวงกลม (orbital) แม้ว่าระบบของเครื่องขูดหินน้ำลายโซนิกจะเรียบง่ายราคาไม่แพงแต่ก็มีข้อเสียในเรื่องของเสียงเครื่องขูดหินน้ำลายโซนิกมีเสียงที่ค่อนข้างดังเนื่องจากแรงดันของอากาศที่ปล่อยออกมาเพื่อเคลื่อนขยับหัวขูดหินน้ำลายให้สั่น (Arabaci et al., 2007) และโดยส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งมาพร้อมกับยูนิตทันตกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ (ultrasonic scaler)

ในทางทันตกรรมเริ่มมีการนำอัลทราซาวด์ (ultrasound) มาใช้ในการเตรียมโพรงฟัน (cavity preparation) โดย Catana ในปี 1953 และต่อมา Zinner ในปี 1955 พบว่าอัลทราซาวด์สามารถใช้ในการกำจัดสิ่งสะสมบนตัวฟันได้ จนกระทั่งปี 1960 การใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์จึงเป็นที่ยอมรับเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหินน้ำลาย (Trenter and Walmsley, 2003) โดยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ที่ใช้ในปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟ (Magnetostrictive ultrasonic) ใช้แผ่นโลหะผสมวางซ้อนทับกันเป็นแท่งและพันด้วยขดลวดเป็น ทรานซดิวเซอร์ (transducer) หรือที่เรียกว่า แมกนีโตสติกทีฟทรานซดิวเซอร์ (magnetostrictive transducer) ซึ่งเมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดในด้ามจับ (handpiece) เกิดสนามแม่เหล็กล้อมรอบทำให้เกิดการหดและขยายตัวของโลหะที่เป็นทรานซดิวเซอร์ก่อให้เกิดแรงสั่นของหัวขูดหินน้ำลายซึ่งมีลักษณะเป็นวงรี การสั่นของหัวขูดหินน้ำลายมีความถี่ 18,000-45,000 รอบต่อวินาทีและมีความกว้าง (amplitude) ในช่วง 10-100 ไมครอน กะเทาะหินน้ำลายให้แตกและหลุดออกจากผิวฟัน ซึ่งหากกำลังของเครื่องขูดหินน้ำลายที่ใช้ไม่เพียงพออาจส่งผลเพียงทำให้หินน้ำลายเรียบแต่ไม่ถูกกำจัดออก นอกจากนี้การหดและขยายตัวของโลหะทำให้มีความร้อนเกิดขึ้นดังนั้นเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริคทีฟจึงต้องมีน้ำหรือของเหลวเพื่อระบายความร้อน ซึ่งของเหลวผ่านหัวขูดหินน้ำลายที่สั่นอยู่ทำให้เกิดสภาวะเคาวิเตชั่น (cavitation) ก่อให้เกิดผลดีในการช่วยชะล้างบริเวณที่ขูดหินน้ำลายให้การมองเห็นบริเวณที่ทำงานดีขึ้น ตัวอย่างของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟ เช่น Cavitron ของ Dentsply เป็นเครื่องขูดหินน้ำลายที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา

2. เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก (Piezoelectric ultrasonic) เช่น Piezon Master 400 ของ Electro Medical Systems (EMS) และ Suprasson P Max, P5 Newtron *XS* ของ Satelec หรือ Acteon เป็นเครื่องขูดหินน้ำลายที่นิยมใช้ในยุโรปและเอเชีย โดยกระแสไฟฟ้ากระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของคริสตัลหรือกระเบื้อง (ceramic) ทำให้เกิดแรงสั่นของหัวขูดหินน้ำลายซึ่งการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายมีลักษณะเป็นเส้นตรง ดังนั้นหัวขูดหินน้ำลายจึงทำงานขนานกับผิวฟัน การสั่นของหัวขูดหินน้ำลายมีความถี่ 25,000-50,000 รอบต่อวินาทีและมีความกว้าง (amplitude) ในช่วง 10-100 ไมครอน ซึ่งข้อดีของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกคือการไม่รบกวนการทำงานของเครื่องควบคุมการเต้นของหัวใจ (electric heart pacemaker) นอกจากนี้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกสามารถเปลี่ยนหัวขูดหินน้ำลายในรูปแบบต่างๆได้เช่น หัวขูดหินน้ำลายแบบไดมอนด์ (diamond tip), หัวพลาสติก (plastic tip) เป็นต้น ซึ่งการออกแบบหัวขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสะดวกต่อการเข้าทำความสะอาดในร่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลึกปริทันต์โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่เข้าทำความสะอาดยาก เช่น บริเวณช่องรากฟัน ด้านประชิดของซี่ฟัน (proximal surface) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดผิวรากฟัน

Piezoelectric Magnetostrictive Sonic

ภาพ 4 ภาพแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของหัวขูดหินน้ำลายของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์และโซนิก

P5 Newtron *XS* ของ Satelec หรือ Acteon ซึ่งเป็นบริษัทของฝรั่งเศส เป็นเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก หัวขูดหินน้ำลายสั่นเป็นเส้นตรง มีความถี่ในการสั่น 28,000-36,000 รอบต่อวินาที น้ำหนักโดยประมาณ 1,700 กรัม สามารถวางและเก็บรักษาได้สะดวก ใช้ได้ทั้งในงานของการรักษารากฟันและการรักษาโรคปริทันต์ แหล่งจ่ายน้ำเป็นระบบแทงค์ติดกับเครื่อง สามารถปรับอัตราการไหลของน้ำได้ 5-40 มิลลิลิตรต่อนาที โดยหัวขูดหินน้ำลายมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งหัวขูดหินน้ำลายเหนือเหงือก หัวขูดหินน้ำลายใต้เหงือก หัวขูดแบบไดมอนด์และหัวขูดแบบพลาสติก-คาร์บอน (plastic carbon tips) ซึ่งหัวขูดหินน้ำลายทุกแบบจะมีรหัสสีเคลือบที่ก้านของหัวขูดหินน้ำลายเพื่อระบุระดับความแรงของเครื่องขูดหินน้ำลายที่ควรเลือกใช้ (Pattison, 2007)

หัวขูดหินน้ำลายแบบคิวเรตต์มีรูปร่างคล้ายยูนิเวอร์ซอลคิวเรตต์ (universal curette) ออกแบบมาเพื่อใช้ขูดหินน้ำลายใต้เหงือก ในร่องเหงือกที่มีความลึกระดับปานกลาง 4-6 มิลลิเมตร ส่วนปลายมีลักษณะโค้งเพื่อป้องกันการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนขณะขูดหินน้ำลาย

ข้อดีของหัวขูดหินน้ำลายที่มีลักษณะโค้งคือ หัวขูดหินน้ำลายถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดหินน้ำลายบนผิวรากฟันและบริเวณง่ามรากฟันได้ดีขึ้น โดยลักษณะที่โค้งงอของหัวขูดหินน้ำลายสามารถโอบสัมผัสกับผิวรากฟันได้ดีกว่าหัวขูดหินน้ำลายที่มีลักษณะคล้ายโพรบ (probe)

หัวขูดหินน้ำลายแบบสลิมมีลักษณะคล้ายเครื่องมือตรวจปริทันต์ (probe) ออกแบบเพื่อขูดหินน้ำลายใต้เหงือกที่มีความลึกของร่องเหงือกระดับปานกลาง และสามารถเข้าทำความสะอาดผิวรากฟันบริเวณด้าน ประชิดของซี่ฟัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 5 ภาพแสดงเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก P5 Newtron *XS*

ภาพ 6 ภาพแสดงตัวอย่างหัวขูดหินน้ำลายแบบคิวเรตต์ แบบสลิมและแบบไดมอนด์

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าและเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (Wang, 1992) พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าสามารถกำจัด heavy calculus และ stain ได้ดีมีประสิทธิภาพทำความสะอาดบริเวณ furcation หรือบริเวณที่เข้าทำความสะอาดยากได้ดีกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือเนื่องจากมีขนาดความกว้างของหัวขูดหินน้ำลายขนาดเล็ก ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความกว้างเฉลี่ยของช่องง่ามรากฟัน เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือและเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้า (Hou,1994)

Anatomy or instrument	**width**
2nd maxillary molar Furcation width	0.63 mm.
Gracey curette width	0.76 mm.
Ultrasonic tip width	0.56 mm.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้หัวขูดหินน้ำลายของเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้ามีรูปร่างลักษณะที่ช่วยทำความสะอาดบริเวณง่ามรากฟันได้ดีขึ้น เช่น ปลายลูกบอล (ball tip) เป็นต้น เครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าใช้เวลาน้อยกว่าการใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมืออีกทั้งมีน้ำชะล้างทำให้สามารถเห็นบริเวณที่ทำงานได้ชัดเจนขึ้นนอกจากนี้ทันตแพทย์และผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าในการกำจัดหินน้ำลายอย่างไรก็ตามเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้ายังมีข้อด้อยได้แก่ การสูญเสียความรู้สึกสัมผัสขณะทำงาน (tactile sensitivity) มีการฟุ้งกระจายในอากาศ (aeosal spray) มีเสียงดังและเป็นข้อห้ามใช้กับผู้ป่วยที่มีเครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจ อีกทั้งอาจทำให้ผู้ป่วยเสียวฟันขณะขูดหินน้ำลาย ส่วนเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือต้องอาศัยความทักษะชำนาญในการใช้งาน ใช้แรงและเวลาในการขูดหินน้ำลายส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าแต่ให้ความรู้สึกสัมผัสที่ดีขณะขูดหินน้ำลาย

ตาราง 2 เปรียบเทียบเครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือกับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ (ดัดแปลงจาก Kwan,2006)

	เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ	**เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์**
ความกว้างของหัวขูดหินน้ำลาย	0.76	0.56
ตำแหน่งของหัวขูดหินน้ำลายขณะทำงาน	ใต้ต่อหินน้ำลาย	เหนือต่อหินน้ำลาย
การเข้าทำความสะอาดบริเวณง่ามรากฟัน	ด้อยกว่า	ดีกว่า
แรงที่ใช้	ใช้แรงมาก	ใช้แรงน้อย
เวลา	ใช้เวลามาก	ใช้เวลาน้อย
ความรู้สึกสัมผัส (tactile sensitivity)	ดี	ไม่ดี
น้ำชะล้าง	ไม่มี	มี
การฟุ้งกระจายในอากาศ	ไม่มี	มี
เสียง	ไม่มี	เสียงดัง
การใช้กับผู้ป่วยที่มีเครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจ	ได้	ไม่ได้

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟและเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดพีโซอิเลกทริก พบว่าหัวขูดหินน้ำลายของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟสั่นเป็นวงรีจากผลของการยืดหดของแผ่นเหล็กที่วางซ้อนกันเป็นแท่ง (metal stact) ดังนั้นตำแหน่งการวางของหัวขูดหินน้ำลายขณะใช้งานค่อนข้างยืดหยุ่นกว่าการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกซึ่งมีการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายเป็นเส้นตรงในแนวหน้าหลัง จากการสั่นของโมเลกุลในแท่งคริสตัล ส่วนการถอดใส่หัวขูดหินน้ำลายของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกเป็นลักษณะหมุนเกลียว (screw in tips) ต้องมีอุปกรณ์ในการถอดใส่หัวขูดหินน้ำลาย แต่เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟเป็นแบบกดล็อค (pop in) นอกจากนี้ปริมาณน้ำขณะใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟมีปริมาณมากกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกเพื่อลดความร้อน

ตาราง 3 เปรียบเทียบระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟและเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก (ดัดแปลงจาก Kwan,2006)

	Magnetostrictive unit	Piezoelective unit
กลไกการทำงาน	metal stact	Crystal, ceramic
การเคลื่อนที่ของหัวขูดหินน้ำลาย	วงรี	เส้นตรง
จำนวนด้านที่ทำงาน (active surface)	4 ด้าน (ด้านหน้า, ด้านหลัง, ด้านข้าง)	2 ด้าน (ด้านข้าง)
การถอดใส่หัวขูดหินน้ำลาย	กดล็อค(pop in)	หมุนเกลียว
ปริมาณน้ำชะล้าง	ปานกลาง-มาก	น้อย-ปานกลาง

ประสิทธิผลในการกำจัดหินน้ำลายและผลกระทบต่อผิวรากฟัน

การศึกษาประสิทธิผลในการกำจัดหินน้ำลายและผลกระทบต่อผิวรากฟัน ภายหลังการใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายชนิดต่างๆได้มีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด เครื่องโพรฟิโลมิเตอร์ หรือเครื่องเลเซอร์สแกนเนอร์แบบ 3 มิตินั้นได้ผลสรุปของการศึกษาที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเนื่องจากการออกแบบการศึกษา ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ ชนิดของหัวขูดที่ใช้หรือเกณฑ์ในการวัดผลการศึกษาที่ต่างกัน

จากการศึกษาทางคลินิกในการกำจัดแบคทีเรีย พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายสามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเทนซิส (*Tannerella forsythensis*) ทรีโปนีมา เดนติโคลา *(Treponema denticola*) และอีคิเนลลา คอโรเดนส์ (*Eikenella corrodens*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่อยู่ในร่องลึกปริทันต์ที่ลึก แสดงว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดในร่องลึกปริทันต์ที่ลึก (D'Ercole et al., 2006; Ioannou et al., 2009) แม้ว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฟันโดยใช้เครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือ, เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์หรือเครื่องขูดหินน้ำลายโซนิกส์ไม่สามารถกำจัดแบคทีเรียได้หมด (Cobb, 2002; Umeda et al., 2004) เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียสามารถแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อปริทันต์ แต่อย่างไรก็ตามการหายของอวัยวะปริทันต์ภายหลังการกำจัดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์หรือเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือไม่แตกต่างกัน (Tunkel et al., 2002)

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลในการกำจัดหินน้ำลายระหว่างเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือกับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พบว่า เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือและเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์มีประสิทธิภาพในการกำจัดหินน้ำลายไม่แตกต่างกัน (Busslinger et al., 2001; Lee et al., 1996) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Petersika และคณะ (2002) พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้ามีประสิทธิผลในการกำจัดคราบจุลินทรีย์ไม่แตกต่างกับเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือและเมื่อเปรียบเทียบเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกและเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ชนิดแมกนีโตสตริกทีฟ ในการศึกษาของ Jotikasthira และคณะ (1992) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในประสิทธิผลของการกำจัดหินน้ำลาย แต่ในการศึกษาของ Cross-poline และคณะ(1995) ซึ่งพบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก มีประสิทธิผลในการกำจัดหินน้ำลายมากกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟ

เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการกำจัดหินน้ำลายพบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (Busslinger et al., 2001; Yukna et al., 1997) ซึ่งจากการศึกษาของ Tunkle และคณะ (2002) พบว่า เครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือประมาณร้อยละ 30 สอดคล้องกับการศึกษาของ Yukna และคณะ (1997) ที่พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายไฟฟ้าใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือประมาณร้อยละ 36 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกกับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟและเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือพบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกใช้เวลาน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตรกทีฟและเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (Busslinger et al., 2001; Tunkel et al., 2002)

ส่วนการศึกษาผลกระทบต่อความขรุขระของผิวรากฟันพบว่าการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือให้ผิวรากฟันที่เรียบกว่าการขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ (Busslinger et al., 2001; Folwaczny et al., 2004; Ribeiro et al., 2006) แต่การศึกษาของ Vastardis และคณะ (2005) ทำการศึกษาขูดหินน้ำลายในฟันรากเดียวจำนวน 48 ซี่โดยวัดความลึกของผิวรากฟันที่ถูกกำจัดออกเมื่อทำการขูด 10, 20 และ 30 ครั้งพบว่าหลังจากใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกมีการสูญเสียผิวรากฟันไม่ต่างกับการใช้เครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ และพบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกให้ผิวรากฟันที่เรียบกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือ และจากการศึกษาเปรียบเทียบความขรุขระของผิวรากฟันภายหลังขูดหินน้ำลายด้วยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟและเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกของ Cross-Poline และคณะ (1995) พบว่า เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟให้ผิวรากฟันที่ขรุขระกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริกอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้มีการศึกษาถึงผลกระทบต่อผิวรากฟัน การสูญเสียผิวรากฟันเนื่องจากการขูดหินน้ำลายโดยการศึกษาในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับประสิทธิภาพและผลกระทบต่อผิวรากฟันของเครื่องขูดหินน้ำลายทั้งวิธีที่ขูดหินน้ำลายจนกระทั่งได้ผิวรากฟันที่สะอาดและเรียบ (Busslinger et al., 2001; Cross-Poline et al., 1995; Kawashima et al., 2007) หรือขูดหินน้ำลายโดยกำหนดเวลา, จำนวนครั้งที่ขูด (Flemmig et al., 1998; Schmidlin et al., 2001; Folwaczny et al., 2004; Jepsen et al., 2004) พบว่าผลการศึกษาที่ได้แตกต่างกันโดยบางการศึกษาพบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์มีการสูญเสียผิวรากฟัน (loss tooth substance) มากกว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (Lee et al., 1996; Schmidlin et al., 2001; Rupf et al., 2005) แต่ในทางตรงกันข้ามยังพบว่าเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ มีการสูญเสียผิวรากฟันมากกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ (Braun et al., 2005) ส่วนจากผลการศึกษาของ Obeid และคณะ (2005) เปรียบเทียบโดยการชั่งน้ำหนักที่สูญเสียไปของซี่ฟันพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างเครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือกับเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Vastardis และคณะ (2005) นอกจากนี้จากการศึกษาของ Ritz และคณะ (1991) พบว่าปริมาณของผิวรากฟันที่สูญเสียจากการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์, เครื่องขูดหินน้ำลายโซนิกส์, หัวขูดไดมอนด์ และคิวเรตต์ ต่อครั้ง (per stroke) เท่ากับ 1-7.2 ไมครอน, 4.3- 7.8 ไมครอน, 7.9-15.5 ไมครอน, 5-22 ไมครอน ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามชนิดของเครื่องขูดหินน้ำลายไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวที่มีผลต่อลักษณะผิวรากฟันภายหลังการขูดหินน้ำลายแต่มีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อลักษณะผิวรากฟันซึ่งจากการศึกษา ของ Fleming และคณะ (1997;1998) ศึกษาดูปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อผิวรากฟันภายหลังการใช้เครื่องขูดหินน้ำลายพบว่า กำลังแรงของเครื่องมือ (power setting) , มุมของหัวขูดหินน้ำลายกับผิวรากฟัน, แรงกดด้านข้าง (lateral force) มีผลกระทบต่อผิวรากฟัน โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับกำลังแรงของเครื่องมือที่พบว่าผิวรากฟันที่ใช้เครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์มีความขรุขระมากกว่าคิวเรตต์ อย่างมีนัยสำคัญ โดยความขรุขระที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับกำลังแรงของเครื่องมือที่เพิ่มขึ้น (Casarin et al., 2006) ซึ่งในการศึกษาของ Casarin และคณะ (2009) พบว่า กำลังแรงของเครื่องมือ (power setting) ที่ต่างกันมีความลึกของรอยขูดบนผิวรากฟัน (defect depth) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ที่ใช้กำลังแรงต่ำมีความลึกของรอยขูดบนผิวรากฟันเท่ากับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

52.4 ± 22.1 มิลลิเมตร ส่วนในเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์ที่ใช้กำลังแรงสูงมีความลึกของรอยขูดบนผิวรากฟันเท่ากับ 77.7 ± 37.7 มิลลิเมตร ส่วนในการศึกษาของ Zappa และคณะ (1991) ทำการศึกษาเพื่อประเมินปริมาณผิวรากฟันที่ถูกขูดออกจากการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันโดยคิวเรตต์ พบว่าปริมาณผิวรากฟันที่สูญเสียหลังจากการเกลารากฟัน 40 ครั้งโดยใช้แรงต่ำเท่ากับ 148.7 ไมครอน ในฟันที่เกลารากฟันโดยใช้แรงมาก (high force) สูญเสียผิวรากฟัน 343.3 ไมครอน แสดงให้เห็นว่าการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันโดยใช้แรงมากมีการสูญเสียผิวรากฟันมากกว่าการใช้แรงต่ำ

นอกจากนี้การศึกษาของ Folwaczny และคณะ (2004) เพื่อประเมินผลของแรงกดด้านข้าง, กำลังแรงของเครื่องมือและรูปร่างของหัวขูดหินน้ำลายต่อความขรุขระของผิวรากฟัน (surface roughness) หลังจากการขูดหินน้ำลายโดยเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟพบว่ารูปร่างของหัวขูดหินน้ำลายและแรงกดด้านข้างมีผลต่อความขรุขระของผิวรากฟัน อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นลักษณะของหัวขูดหินน้ำลายที่ต่างกันมีผลต่อผิวรากฟันต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Lea และคณะ (2009) พบว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์แมกนีโตสตริกทีฟ มีความกว้างในการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายมากกว่าเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก แต่ทำให้เกิดรอยทำลายบนผิวรากฟันที่ไม่ต่างกันและพบว่าลักษณะภาพตัดขวางของหัวขูดหินน้ำลายที่ต่างกันมีผลต่อการสั่นของหัวขูดหินน้ำลายและปริมาตรหรือรูปร่างของรอยขูดบนผิวรากฟัน

ในปัจจุบันมีการผลิตหัวขูดหินน้ำลายและเครื่องขูดหินน้ำลายแบบใหม่ โดยเฉพาะหัวขูดหินน้ำลายที่ใช้สำหรับขูดหินน้ำลายใต้เหงือกซึ่งมีแนวโน้มในการนำมาใช้แทนเครื่องขูดหินน้ำลายด้วยมือเนื่องจาก ประหยัดเวลา ลดความเมื่อยล้า และมีการออกแบบหัวขูดหินน้ำลายให้มีขนาดเล็กสามารถเข้าทำความสะอาดในบริเวณที่ลึกและแคบได้ดี ดังนั้นในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิผลและผลกระทบต่อผิวรากฟันของหัวขูดหินน้ำลายแบบคิวเรตต์และหัวขูดหินน้ำลายแบบสลิมของเครื่องขูดหินน้ำลายอัลตราโซนิกส์พีโซอิเลกทริก P5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved