ลักษณะภาพรังสีกัดปีกในการทำนายการผุเป็นรูด้านประชิด
ในแบบลอกเลียนฟันของฟันกรามน้ำนม

Bitewing Radiographic Characteristics in Predicting Surface Cavitation of Approximal Carious Lesion in Primary Molars

ปิยวดี บุตตะจีน

Piyawadee Buttajeen

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

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

Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ลักษณะภาพรังสีกัดปีกในการทำนายการผุเป็นรูด้านประชิด
ในแบบลอกเลียนฟันของฟันกรามน้ำนม

Bitewing Radiographic Characteristics in Predicting Surface Cavitation of

Approximal Carious Lesion in Primary Molars

ปิยวดี บุตตะจีน

Piyawadee Buttajeen

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Oral Health Sciences

Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ลักษณะภาพรังสีกัดปีกในการทำนายการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันของฟันกรามน้ำนม

ผู้เขียน นางสาวปิยวดี บุตตะจีน

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อ้อยทิพย์ ชาญการค้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

……………………………………………….

(อาจารย์พิชานัน ศรีสมหมาย)

คณะกรรมการสอบ

....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์พิเศษชุติมา ไตรรัตน์วรกุล)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพัชรินทร์ พิวัฒน์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ..

(นางสาวปิยวดี บุตตะจีน)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ……………………..………………………

(นางสาวปิยวดี บุตตะจีน)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ลักษณะภาพรังสีกัดปีกในการทำนายการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันของฟันกรามน้ำนม
ผู้เขียน นางสาวปิยวดี บุตตะจีน
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกกับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม 2) ศึกษาความสัมพันธ์ของความลึกและความกว้างของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนมกับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม 3) เพื่อศึกษาค่าความไว ค่าจำเพาะ และค่าพยากรณ์ ของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

วิธีการวิจัย คือ การศึกษานี้ได้ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (EC6005-14P-HR) และได้ลงทะเบียนงานวิจัยแบบทดลองทางคลินิก (TCTR20171226002) เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดตัดขวาง ที่เก็บข้อมูลจากผู้ป่วยเด็กอายุ 4 ถึง 10 ปี จำนวน 56 คน พฤติกรรมให้ความร่วมมือ สุขภาพร่างกายแข็งแรง และมีฟันกรามน้ำนมผุด้านประชิดซึ่งตรวจด้วยตาไม่พบรูผุ เก็บข้อมูลจากรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมจำนวน 115 ด้าน ขั้นตอนการศึกษาคือ ตรวจสภาวะฟันผุทั้งช่องปาก พิมพ์ฟันด้วยถาดพิมพ์ชนิดบางส่วนร่วมกับวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนพุตตี้และไลท์บอดี หลังแยกฟันชั่วคราวด้วยยางระยะเวลา 30 ถึง 120 นาที เก็บข้อมูลจากรอยพิมพ์ฟันโดยตรวจลักษณะรอยพิมพ์บริเวณผิวด้านประชิดแล้วบันทึกลักษณะการเป็นรูผุ โดยรอยพิมพ์ผิวเรียบหรือขรุขระ คือ การไม่เป็นรูผุ ผิวรอยพิมพ์ที่มีลักษณะนูนชัดเจน คือ การผุเป็นรูทางคลินิก จากนั้นถ่ายภาพรอยพิมพ์ นำรอยพิมพ์มาทำแบบลอกเลียนฟันด้วยวัสดุเรซินหล่อใสชนิดแข็ง ตรวจการผุเป็นรูจากแบบลอกเลียนฟัน เก็บข้อมูลรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีก โดยตรวจลักษณะผิวรอยผุ ระดับความลึกรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีก และการเก็บข้อมูลจากภาพรังสีกัดปีกด้วยโปรแกรมอิมเมจเจวัดค่าความทึบรังสีบริเวณภาพดำในฟิล์ม ค่าความทึบรังสีของรอยผุด้านประชิด ความกว้างรอยผุที่ผิวนอกสุด ความกว้างรอยผุตามแนว DEJ และความลึกรอยผุของรอยผุด้านประชิด การศึกษานี้ใช้การตรวจแบบลอกเลียนฟันเป็นตัวแทนรอยผุด้านประชิดทางคลินิก วิเคราะห์ทางสถิติด้วยสถิติ

Independent t-test วิเคราะห์การใช้ค่าความแตกต่างค่าทึบรังสีในการช่วยวินิจฉัยการผุเป็นรูโดยนำค่าทั้งสองตัวแปรมาสร้างเส้นความโค้ง ROC (Receiver operating characteristic curve) เพื่อหาค่าความต่างค่าทึบรังสีที่ให้ผลการทำนายสูงสุด คำนวณหาค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าความถูกต้อง ค่าการทำนายผลบวก และค่าการทำนายผลลบ

ผลการวิจัย คือ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความลึกของรอยผุด้านประชิด ค่าเฉลี่ยความกว้างรอยผุที่ DEJ ค่าเฉลี่ยความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ และค่าเฉลี่ยผลต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรู แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิดของรอยผุเป็นรูกับรอยผุไม่เป็นรูของการตรวจจากรอยพิมพ์ฟัน ค่าความทึบรังสีที่ผิวรอยผุมีค่าต่ำกว่าผิวฟันปกติ จากการเปรียบเทียบพบว่ารอยผุที่เป็นรูมีค่าเฉลี่ยความทึบรังสีน้อยกว่าฟันผุที่ไม่เป็นรูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิเคราะห์พบว่ารอยโรคฟันผุของผิวฟันด้านประชิดที่มีค่าความต่างความทึบรังสีของผิวฟันผุเทียบกับผิวฟันปกติมากกว่า 37.29 จะมีโอกาสเป็นการผุชนิดเป็นรูได้เป็น 18.33 เท่าของรอยโรคฟันผุด้านประชิดที่มีค่าความต่างความทึบรังสีที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 37.29 โดยที่จุดตัดค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ 37.29 มีค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าความถูกต้อง ค่าการทำนายผลบวก และค่าการทำนายผลลบร้อยละ 88 71 74 46 และ 96 ตามลำดับ และเมื่อใช้ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ เท่ากับ 40 มาใช้ในการแบ่งกลุ่ม มีค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าความถูกต้อง ค่าการทำนายผลบวก และค่าการทำนายผลลบร้อยละ 65 77 69 44 และ 89 ตามลำดับ

บทสรุป ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวฟันของรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนมมีความสามารถในการคัดกรองแยกการผุเป็นรู/ไม่เป็นรูได้เบื้องต้น โดยใช้ค่าความต่างความทึบรังสี 37.29 เป็นเกณฑ์แบ่ง โดยมีค่าการทำนายผลลบสูงถึงร้อยละ 96 จึงสามารถใช้แยกรอยผุที่ไม่เป็นรูได้ดี สามารถใช้จุดตัดจากการศึกษานี้เป็นเกณฑ์การแบ่งเพื่อคัดกรองรอยผุที่ไม่เป็นรู เพื่อลดจำนวนฟันที่อาจจำเป็นต้องตรวจเพิ่มเติมชนิดอื่นได้

คำสำคัญ : ภาพรังสีกัดปีก ความทึบรังสี ฟันผุด้านประชิด การผุเป็นรู

Thesis Title Bitewing Radiographic Characteristics in Predicting Surface Cavitation of Approximal Carious Lesion in Primary Molars

Author Miss Piyawadee Buttajeen

Major Program Oral Health Sciences

Academic Year 2018

ABSTRACT

Objectives: This research study aimed to 1) assess the association between surface density of approximal carious lesions from bitewing radiographs and surface cavitation of approximal carious lesion in primary molars from surface lesion impressions, 2) assess the association between depth and width of approximal carious lesions from bitewing radiographics and surface cavitation of the lesions from surface lesion impression, 3) assess the sensitivity, specificity, and predictive values of surface density of approximal carious lesions from bitewing radiographics for indentifying surface cavitation of approximal carious lesions in primary molars.

Method: This cross-sectional analytical study was approved by the Ethics Committee at the Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University (EC6005-14P-HR) and registered in the Thai Clinical Trials Registry (TCTR20171226002). Subjects included 56 healthy cooperative children aged 4-10 years. There were 115 approximal caries lesions that were only diagnosed by bitewing radiographs (where the lesions could not be detected by visual examination) for the study. Each subject was assessed for dental caries experience status. Temporary tooth separation was performed using an orthodontic elastic separator for 30 to 120 minutes, then a surface lesion impression was taken using putty and light body silicone. Surface cavitation was identified as non-cavitation (showed smooth or rough surface of the impression) or cavitation (showed protrusion surface of the impression). The impression was photographed and the surface cavitation assessed. Dental replicas were made using epoxy resin. A dental replica was assessed for surface cavitation by an explorer. Dental replicas were used to represent clinical approximal caries lesions in this study. Cavity depth and surface cavitation were assessed from bitewing radiographs.

Lesion characteristics in the bitewing radiographs were measured using open-source software ImageJ (version 1.51o), including the black area density, surface cavitation density, lesion surface width, and lesion DEJ width and depth of carious lesions. The data was analyzed using the independent t-test and ROC curve (receiver operating characteristic curve). The selected difference density cutoff was used as the cavitation indentifying criteria, then the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were calculated.

Results: There were statistically significant differences of the mean caries lesion depth, width of the lesion at DEJ, and different density between surface lesion and normal surface enamel in bitewing radiographics between non-cavitation and cavitation lesions. However, there was no statistically significant difference forthe means of surface lesions width. Surface density of carious lesion was lower than normal enamel. The mean surface density of cavitated lesions was significantly lower than those of non-cavitated lesions. The cutoff point fordifferent density using the ROC curve for identifying surface cavitation was 37.29. Lesions with different of density more than 37.29 was 18.33 times as likely to have cavitation compared with lesions with different densities of $\leq$ 37.29. Using this cutoff as the criterion for identifying cavitation, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 88%, 71%, 74%, 46%, and 96%, respectively. When using a different density at 40 as a criterion, sensitivity, specificity, accuracy, the positive predictive value and negative predictive value were 65%, 77%, 69%, 44%, and 89% respectively.

Conclusion: When using different densities of surface lesions and normal approximal enamel from bitewing radiographs as the criterion, different densities can be used for initial screening for discerning surface cavitation status. The density cutoff difference at 37.29 gave a very high negative predictive value of 96%. Therefore, using this criterion can correctly identify non-cavitated lesions at 96%. Thus this criterion can be used to reduce a number of lesions that may need additional examination methods to identify the cavitation status of the lesion.

Key Word (s): bitewing radiographic, density, approximal caries, cavitation

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ได้เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผศ.ดร.ทพญ. อ้อยทิพย์ ชาญการค้า และอ.ทพญ.พิชานัน ศรีสมหมาย อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำคำปรึกษา ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขรายงานวิจัยฉบับนี้ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้แนวคิด ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ผู้สนับสนุนทุนอุดหนุนการทำวิจัย หน่วยบัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ขอขอบคุณคุณนงเยาว์ อุไรรัตน์ บุคลากรภาควิชาทันตกรรมป้องกันที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือข้าพเจ้าในทุกด้าน ขอขอบคุณคณะผู้บริหารโรงพยาบาลทันตกรรมที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าได้ใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณคุณสิวินีย์ ศรียะสมุทร หัวหน้าคลินิกทันตกรรมสำหรับเด็กและบุคลากรคลินิกรวม 3 ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกระหว่างเก็บข้อมูลผู้ป่วย ขอขอบคุณคุณจรรยา ชื่นอารมณ์ ผู้ให้คำแนะนำและสอนการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย ขอขอบคุณผู้ปกครองทุกท่านที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าได้ทำการเก็บข้อมูลการตรวจจากผู้ป่วยเด็กในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาหลังปริญญาสาขาทันตกรรมสำหรับเด็กทุกท่านที่ช่วยรวบรวมผู้ป่วยที่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ รวมถึงเป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ และสนับสนุนทั้งเรื่องการเรียนและการทำวิจัย ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรในภาควิชาทันตกรรมป้องกันทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และกำลังใจทั้งเรื่องการเรียนและการทำวิจัยด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา ประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยครั้งนี้ ขอบมอบแด่บุพการีและคณาจารย์ทุกท่านที่เป็นผู้ประสิทธิประสาทวิชาของข้าพเจ้า

ปิยวดี บุตตะจีน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	(5)
ABSTRACT	(7)
กิตติกรรมประกาศ	(9)
สารบัญ	(10)
รายการตาราง	(11)
รายการรูปภาพ	(12)
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การทบทวนวรรณกรรม	3
วัตถุประสงค์	12
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	13
3. ผลการวิจัย	22
4. บทวิจารณ์	28
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	36

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงรหัสการตรวจสภาวะฟันในฟันแท้และฟันน้ำนม ตามเกณฑ์ WHO	4
ตารางที่ 2	แสดงการประเมินลักษณะการดำเนินรอยผุ ตามเกณฑ์ ICDAS	6
ตารางที่ 3	แสดงข้อมูลการกระจายของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามชนิดฟัน ระดับความลึกรอยผุและลักษณะผิวรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีก	23
ตารางที่ 4	แสดงการกระจายรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม แยกตามด้านและชนิดฟัน	23
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ยขนาดรอยผุด้านประชิดและความทึบรังสีตำแหน่งต่างๆจากภาพถ่ายรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนม	24
ตารางที่ 6	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดรอยโรคฟันผุและความทึบรังสีในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรูที่ด้านประชิดที่ดูจากรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม	25
ตารางที่ 7	แสดงค่าการทำนายการทดสอบความสัมพันธ์ของ การเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมและของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดที่ค่าจุดตัด 37.29	26
ตารางที่ 8	แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ของการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมและค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดที่ค่าจุดตัด 40.00	27
ตารางที่ 9	แสดงค่าความไว ความจำเพาะ ค่าการทำนายผลบวก ค่าการทำนายผลลบและค่าความถูกต้องของจุดตัด ค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกที่ค่าต่างๆ ในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม	27

รายการรูปภาพ

รูปภาพที่ **หน้า**

รูปที่ 1 แสดงการแยกฟันโดยใช้ยางแยกฟัน	17
รูปที่ 2 แสดงรอยพิมพ์บริเวณรอยแยกด้านประชิด	17
รูปที่ 3 แสดงภาพตัวอย่างรอยพิมพ์ฟันที่ระยะใกล้	18
รูปที่ 4 แสดงอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ภาพรังสีกัดปีก	19
รูปที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ภาพรังสีกัดปีกด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ	20
รูปที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความไวของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดด้วย ROC curve	26

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

การตรวจรอยผุด้านประชิดของฟันกรามที่มีฟันคู่สัมผัส และเป็นรอยผุด้านประชิดขนาดเล็ก ไม่สามารถตรวจได้โดยตรงทางคลินิก จึงจำเป็นต้องใช้การตรวจเพิ่มเติม วิธีที่นิยมใช้คือการถ่ายภาพรังสี จากการศึกษาของ Newman และคณะ ปี ค.ศ. 2009 พบว่าการตรวจรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมด้วยการตรวจด้วยตาเพียงอย่างเดียวพบรอยผุด้านประชิดร้อยละ 43 ในขณะที่การตรวจรอยผุด้านประชิดด้วยด้วยภาพรังสีกัดปีกพบรอยผุได้ร้อยละ 91[1] ดังนั้น ภาพรังสีจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด แต่อย่างไรก็ตามภาพรังสีมีข้อจำกัดในการแยกการผุเป็นรู (cavitation) ที่ผิวนอกสุดของรอยโรค ซึ่งการแยกการผุเป็นรูเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนการรักษารอยโรคฟันผุด้านประชิดในปัจจุบัน รอยผุด้านประชิดขนาดเล็กที่เป็นการผุไม่เป็นรูควรได้รับการรักษาด้วยการให้ทันตกรรมป้องกัน ในขณะที่รอยผุเป็นรูควรได้รับการรักษาด้วยการบูรณะโดยทันที ดังนั้น การตรวจเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลลักษณะผิวรอยผุจึงเป็นสิ่งจำเป็น[2]

จากการศึกษาของ Pitt และ Rimmer ปี ค.ศ. 1992 ศึกษาเปรียบเทียบการตรวจระดับความลึกรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมโดยใช้การตรวจจากภาพรังสีกัดปีกและตรวจการผุเป็นรูด้วยตาหลังจากแยกฟันชั่วคราว 1 สัปดาห์ พบว่าฟันที่มีรอยผุด้านประชิดระดับลึกขึ้นจะมีอัตราการผุเป็นรูมากขึ้น คือ เมื่อระดับความลึกรอยผุในภาพรังสีถึงครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟันลักษณะการผุเป็นรูได้เพียงร้อยละ 2 ระดับความลึกรอยผุถึงครึ่งในของชั้นเคลือบฟันมีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 2.9 ระดับความลึกรอยผุถึงชั้นครึ่งนอกของชั้นเนื้อฟันมีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 28.3 และเมื่อระดับความลึกรอยผุถึงครึ่งในของชั้นเนื้อฟันพบว่ามีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 95.5[3] ซึ่งใช้เป็นข้อมูลสำคัญเพื่อช่วยในการจัดการฟันผุด้านประชิดอย่างเหมาะสม

การแยกฟันเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยตรวจและวินิจฉัยการผุเป็นรูด้านประชิดซึ่งไม่สามารถตรวจรอยผุได้ทางคลินิก มีการศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำในการตรวจการผุเป็นรูทางคลินิกจากการตรวจด้วยตาเพียงอย่างเดียว การตรวจด้วยตาหลังแยกฟัน และการตรวจรอยผุจากภาพรังสีพบว่าการตรวจด้วยตาหลังแยกฟันให้ผลการตรวจการผุเป็นรูที่แม่นยำสูง[2,4] แต่การแยกฟันชั่วคราวมีข้อด้อยคือ ต้องใช้เวลาแยกฟัน 2 ถึง 7 วัน ทำให้ต้องนัดผู้ป่วย 2 ครั้ง ทำให้เพิ่มจำนวนครั้งในการมารับการรักษา และจากการศึกษาของ Hintze และคณะ ปี ค.ศ. 1998 ยังพบว่า

มีร้อยละ 4.17 หลังแยกฟันชั่วคราวด้วยยางเป็นเวลา 3 วัน ไม่เกิดช่องว่างหลังแยกฟัน ทำให้ไม่สามารถตรวจโดยตรงได้ทางคลินิก ดังนั้นการแยกฟันชั่วคราวด้วยยางจึงยังเป็นวิธีการตรวจเสริมที่ใช้เป็นตัวยืนยันการผุเป็นรูเท่านั้น[4]

จากการศึกษาของ Mariath และคณะ ในปี ค.ศ. 2007 ศึกษาเปรียบเทียบการตรวจจากรอยพิมพ์ฟันด้านประชิดกับการตรวจด้วยตาหลังแยกฟันด้วยยาง 2 ถึง 3 วัน แนะนำว่าการตรวจจากรอยพิมพ์สามารถใช้เป็นวิธีเสริมในการตรวจรอยผุด้านประชิดได้[5] เนื่องจากการตรวจด้วยตาหรือใช้เครื่องมือตรวจบริเวณผิวรอยผุหลังแยกฟันยังมีข้อจำกัด ในกรณีที่หลังการแยกฟันเกิดรอยแยกขนาดเล็กทำให้ไม่สามารถตรวจบริเวณรอยผุด้านประชิดทางคลินิกได้ชัดเจน การพิมพ์ฟันหลังแยกฟันชั่วคราวจึงเป็นวิธีตรวจเพิ่มเติมเพื่อช่วยวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด

จากการศึกษาค่าความทึบรังสีของผิวฟันกรามน้ำนมด้วยเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรในห้องปฏิบัติการ พบว่าบริเวณผิวฟันที่มีรอยผุมีค่าความหนาแน่นของแร่ธาตุ (mineral density) น้อยกว่าผิวฟันปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[6] ดังนั้น การตรวจค่าความทึบรังสีบริเวณผิวรอยผุจากภาพรังสีสามารถใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการตัดสินใจของทันตแพทย์เพื่อเลือกแนวทางการจัดการรอยผุด้านประชิดได้เช่นกัน ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใดกล่าวถึงการใช้ค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุมาใช้ประกอบการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด การศึกษานี้จึงทำเพื่อศึกษาค่าความไว ค่าจำเพาะ ค่าความถูกต้องและค่าการทำนายของการตรวจรอยผุด้านประชิดด้วยค่าผลต่างความทึบรังสีที่ผิวฟันผุในภาพรังสีกัดปีก ในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการวัดขนาดรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกกับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม

การทบทวนวรรณกรรม

ฟันผุเป็นผลจากการเสียสมดุลระหว่างการสูญเสียแร่ธาตุ (demineralization) และกระบวนการคืนกลับแร่ธาตุในฟัน (remineralization) เมื่อการสลายแร่ธาตุมากกว่าการคืนกลับแร่ธาตุทำให้เกิดรอยโรคฟันผุ โดยฟันผุระยะเริ่มแรก (initial carious lesion) การตรวจทางคลินิกเป็นรอยโรคสีขาวขุ่นที่ผิวเคลือบฟัน (white spot lesion) ซึ่งเห็นรอยโรคเป็นสีขาวขุ่นชัดเจนเมื่อฟันแห้ง และหากการเสียสมดุลยังคงดำเนินต่อเนื่องจะทำให้เกิดฟันผุที่มีลักษณะเป็นรู ขณะเดียวกันหากมีการคืนกลับแร่ธาตุมากกว่าการสลายแร่ธาตุจะเป็นการยับยั้งการลุกลามของโรคฟันผุ[7] ซึ่งการจัดการรอยผุสามารถทำได้ทั้งการป้องกัน การทำให้รอยผุหยุดลุกลาม และการบูรณะเพื่อฟื้นฟูสภาพฟันขึ้นมาใหม่ จากหลักการทางชีวภาพของการผุเป็นรูจำเป็นต้องได้รับการบูรณะ ในขณะที่การผุไม่เป็นรูสามารถใช้ทันตกรรมป้องกันเพื่อควบคุมรอยโรคได้ เช่น การควบคุมจำนวนแผ่นคราบ

จุลินทรีย์ และการใช้ฟลูออไรด์[8] หากรอยผุไม่ได้รับการรักษาตั้งแต่ระยะเริ่มแรก การทำลายชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟันยังคงดำเนินต่อไปจนกระทั่งทำให้เกิดการอักเสบของโพรงประสาทฟันได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการตรวจหารอยผุตั้งแต่ระยะเริ่มแรกเพื่อจัดการรอยผุไม่ให้ลุกลามรุนแรงมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันการตรวจรอยผุบริเวณด้านประชิดมีหลายวิธี ได้แก่

การตรวจด้วยตา

การตรวจด้วยตาสามารถให้ผลตรวจที่แม่นยำเมื่อบริเวณด้านประชิดไม่มีฟันสัมผัส การตรวจด้วยตาเป็นวิธีที่สะดวก ไม่ต้องใช้เครื่องมือ โดยผิวฟันที่ผุจะมีลักษณะเปลี่ยนแปลง เช่น สี ความโปร่งแสง (translucency) ซึ่งทำให้เห็นเป็นรอยขาวขุ่น นอกจากนี้อาจเห็นเป็นเงาดำด้านใต้ชั้นเคลือบฟัน หรืออาจมีลักษณะเป็นรู แต่ข้อจำกัดของการตรวจด้วยตาคือ ต้องอาศัยประสบการณ์ ความชำนาญของผู้ตรวจ และขึ้นกับระดับความรุนแรงของโรค วิธีการตรวจด้วยตามีประสิทธิภาพสูงเมื่อตรวจรอยผุลึกถึงชั้นเนื้อฟัน โดยทั่วไปจะเป็นลักษณะรอยผุเป็นรูชัดเจน โดยเกณฑ์การตรวจรอยผุรวมถึงสภาวะฟันด้วยตาที่นิยมใช้ เช่น เกณฑ์การตรวจ WHO[9]

ตารางที่ 1 แสดงรหัสการตรวจสภาวะฟันในฟันแท้และฟันน้ำนม ตามเกณฑ์ WHO[9]

รหัส (Code)		**สภาวะฟัน**
ฟันน้ำนม	**ฟันแท้**	
A	0	ฟันปกติ
B	1	มีฟันผุ
C	2	มีวัสดุอุดเนื่องจากฟันผุ
D	3	มีวัสดุอุดที่ไม่ใช่สาเหตุจากฟันผุ
E	4	สูญเสียฟันไปเนื่องจากฟันผุ
-	5	สูญเสียฟันไปด้วยเหตุผลอื่น
F	6	มีวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน
G	7	มีครอบฟัน หรือทำหน้าที่เป็นฟันหลัก (abutment)
-	8	ฟันยังไม่ขึ้นในช่องปาก
-	9	ไม่สามารถบันทึกได้

การวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดที่มีฟันคู่สัมผัสเป็นสิ่งที่ทำได้ยากโดยเฉพาะในฟันหลัง สามารถตรวจรอยผุบริเวณด้านประชิดทางคลินิกได้กรณีที่ ตรวจพบลักษณะฟันเปลี่ยนสีใต้

บริเวณสันริมฟัน (marginal ridge) หรือการตรวจรอยผุได้โดยตรงจากบริเวณซอกฟันด้านใกล้แก้มและใกล้ลิ้น[2]

การตรวจรอยผุด้วยตาร่วมกับการสัมผัสด้วยเครื่องมือ มีการแนะนำให้ใช้ร่วมกับเกณฑ์การตรวจ เช่น ERK system (Ekstrand, Ricketts, Kidd criteria) International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Nyvad system และ Dundee selectable Threshold Method for Caries Diagnosis (DSTM)

เกณฑ์การประเมินรอยผุทางคลินิกโดยใช้ Nyvad system 1999[10]

- 0 คือ ฟันปกติที่ไม่มีรอยโรค (healthy)
- 1 คือ รอยผุระยะลุกลามที่ยังมีผิวฟันสมบูรณ์ (active lesion with intact surface)
- 2 คือ รอยผุระยะลุกลามที่มีผิวฟันไม่สมบูรณ์ (active lesion with discontinuous surface)
- 3 คือ รอยผุระยะลุกลามชนิดเป็นรู (cavitated active lesion)
- 4 คือ รอยผุไม่ลุกลามที่ยังมีผิวฟันสมบูรณ์ (inactive lesion with intact surface)
- 5 คือ รอยผุไม่ลุกลามที่มีผิวฟันไม่สมบูรณ์ (inactive lesion with discontinuous surface)
- 6 คือ รอยผุระยะไม่ลุกลามชนิดเป็นรู (cavitated inactive lesion)

การประเมินรอยผุทางคลินิกโดยใช้ Nyvad system เป็นวิธีการตรวจที่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงของรอยผุได้และสามารถใช้ประเมินระยะรอยผุ แต่ไม่สามารถใช้พิจารณาระดับความลึกของรอยผุได้[11]

ปัจจุบันมีการพัฒนาระบบการตรวจรอยผุเพื่อเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจและประเมินโรคฟันผุ กำหนดเป็นเกณฑ์การตรวจและประเมินโรคฟันผุด้วยระบบ The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) โดยการพิจารณาระดับรอยโรคฟันผุในฟันแต่ละด้านซึ่งแบ่งเป็นระดับได้ ดังนี้[12, 13]

- ICDAS ระดับ 0 คือ ฟันที่ไม่มีรอยโรคฟันผุ อาจมีหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงความโปร่งแสงของชั้นเคลือบฟันเมื่อเป่าฟันให้แห้งประมาณ 5 วินาที ฟันอาจมีความผิดปกติของโครงสร้างฟัน เช่น ฟันตกกระ (fluorosis) ฟันสึก โครงสร้างเคลือบฟันผิดปกติ (enamel hypoplasia)
- ICDAS ระดับ 1 คือ การสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงในชั้นเคลือบฟันขณะฟันเปียกไม่พบการเปลี่ยนแปลงบริเวณหลุมและร่องฟันและด้านเรียบของฟัน แต่เมื่อฟันแห้งจะเห็นการเปลี่ยนสีหรือความขุ่นของฟันผุ ทั้งนี้ อาจไม่สัมพันธ์กับลักษณะทางคลินิก เช่น คราบสี (stain)

- ICDAS ระดับ 2 คือ การเห็นการเปลี่ยนแปลงชัดเจนในชั้นเคลือบฟันซึ่งอาจมองเห็นขณะฟันเปียก โดยเคลือบฟันขาวขุ่น รอยโรคฟันผุระยะแรก และ/หรือการเปลี่ยนสีรอยโรคฟันผุเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเคลือบฟันมีลักษณะร่องหรือแอ่งกว้างกว่าปกติ
- ICDAS ระดับ 3 คือ เห็นการทำลายชั้นเคลือบฟันเฉพาะที่ โดยไม่เห็นชั้นเนื้อฟันหรือเงาดำด้านใต้ เมื่อตรวจขณะที่ฟันเปียกเห็นเคลือบฟันขาวขุ่นชัดเจน (รอยโรคฟันผุระยะแรก) และ/หรือการเปลี่ยนสีรอยโรคฟันผุเป็นสีน้ำตาล เคลือบฟันมีร่องกว้างกว่าปกติซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่สอดคล้องกับเคลือบฟันปกติ เมื่อเป่าลมให้ฟันแห้งประมาณ 5 วินาทีจะมองเห็นการสูญเสียโครงสร้างฟันซึ่งแสดงถึงการละลายแร่ธาตุ (ผนังสีขาวขุ่น สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม) และอาจยืนยันโดยใช้โพรบ (probe) ชนิด WHO/ CPI/ PSR ซึ่งจะพบความไม่ต่อเนื่องของผิวฟัน
- ICDAS ระดับ 4 คือ การเห็นเงาดำของเนื้อฟันผุ อาจมีหรือไม่มีการทำลายชั้นเคลือบฟันเฉพาะที่ การเห็นเงาการเปลี่ยนสีของเนื้อฟันจะมองเห็นได้ง่ายเมื่อฟันเปียกซึ่งอาจเห็นเป็นสีเทา น้ำเงิน หรือสีน้ำตาล
- ICDAS ระดับ 5 คือ การเห็นโพรงฟันผุชัดเจนร่วมกับการมองเห็นชั้นเนื้อฟันที่ผุ เมื่อตรวจฟันขณะเปียกอาจเห็นเนื้อฟันมีสีคล้ำขึ้น เมื่อเป่าลมให้ฟันแห้งประมาณ 5 วินาที จะเห็นการสูญเสียโครงสร้างฟันที่บริเวณทางเข้ารอยผุ หรือภายในหลุมร่องฟัน ลักษณะโพรงฟันนี้ เรียกว่า “frank cavitation” และอาจยืนยันรอยผุในชั้นเนื้อฟันโดยใช้โพรบชนิด WHO/ CPI/ PSR
- ICDAS ระดับ 6 คือ เห็นโพรงฟันผุชัดเจนอย่างมาก สังเกตเห็นการสูญเสียของโครงสร้างฟันเห็นรูผุในชั้นเนื้อฟันโดยมีทั้งความลึกและความกว้าง โดยโพรงฟันกว้างอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของพื้นผิวฟันหรืออาจทะลุโพรงประสาทฟัน

ตารางที่ 2 แสดงการประเมินลักษณะการดำเนินรอยผุ ตามเกณฑ์ ICDAS[12]

รหัส	ลักษณะรอยผุ	
ICDAS	รอยผุลุกลาม (active Lesion) (+)	รอยผุลุกลาม (inactive Lesion) (-)
1, 2 หรือ 3	ผิวฟันมีสีค่อนข้างขาว/เหลือง (whitish/yellowish) มีลักษณะขุ่น ไม่มีความเงาวาว รู้สึกผิวหยาบเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบา ๆ รอยผุนั้นมีคราบจุลินทรีย์ปกคลุมอยู่ เช่น บริเวณหลุมร่องฟัน บริเวณผิวฟันด้านประชิดใต้จุดสัมผัส และบริเวณใกล้ขอบเหงือก	ผิวฟันมีสีค่อนข้างขาว สีน้ำตาล หรือสีดำ เห็นผิวฟันมันเงาและรู้สึกแข็งและเรียบเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบา ๆ ในบริเวณผิวฟันด้านเรียบ โดยทั่วไปรอยผุอยู่ในตำแหน่งห่างจากขอบเหงือก
4	อาจมีลักษณะของรอยผุลุกลาม	
5 หรือ 6	รู้สึกนิ่มเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบา ๆ	รอยผุอาจมีลักษณะมันเงา (shiny) และรู้สึกผิวแข็งเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบาๆ

ICDAS เป็นระบบการตรวจวิเคราะห์รอยผุ โดยใช้สำหรับการตรวจรอยผุทางคลินิกด้วยตาซึ่งมีประโยชน์ทั้งทางคลินิกและการวิจัย ใช้งานได้ง่าย และมีการกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม ICDAS ยังคงเป็นเกณฑ์ที่ขาดความเที่ยงตรงในการระบุการดำเนินของรอยผุ เมื่อใช้ระบุรอยผุบริเวณผิวฟันด้านประชิด[12]

ดังนั้น การตรวจรอยผุด้านประชิดทางคลินิกโดยใช้เกณฑ์การตรวจ ICDAS ช่วยให้การตรวจรอยผุด้วยตามีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างรอยผุเป็นรูและรอยผุไม่เป็นรู สามารถแยกความแตกต่างระหว่างรอยผุระยะลุกลามและรอยผุระยะไม่ลุกลาม รวมทั้งสามารถบอกลักษณะผิวรอยผุได้

ภาพรังสี

ภาพรังสีกัดปีกเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด แต่เป็นวิธีที่ไม่ไวต่อรอยผุขนาดเล็กหรือรอยผุไม่เป็นรู และไม่สามารถตรวจพบรอยผุเริ่มแรกในชั้นเคลือบฟันได้ การมองเห็นรอยผุในภาพรังสีอาจเป็นการประเมินที่ต่ำกว่าค่าความลึกจริงเมื่อเปรียบเทียบกับความลึกที่ตรวจจากวิธีทางจุลกายวิภาค (histological)[11, 14]

การใช้ภาพรังสีกัดปีกเป็นวิธีเสริมการตรวจทางคลินิก ทำให้ได้การตรวจที่ไวต่อการตรวจพบรอยผุในชั้นเนื้อฟัน ทั้งรอยผุด้านประชิดและด้านบดเคี้ยว และสามารถใช้ในการประมาณความลึกรอยผุได้ดีกว่าการตรวจรอยผุด้วยตาเพียงอย่างเดียว รวมถึงทำให้การติดตามรอยผุมีความเที่ยงตรงและแม่นยำมากขึ้น[1, 15, 16] วิธีการตรวจรอยผุที่ใช้โดยทั่วไปคือการตรวจด้วยตาทางคลินิกร่วมกับการสัมผัสด้วยเครื่องมือตรวจและเสริมด้วยภาพรังสีกัดปีก

จากการทบทวนวรรณกรรมโดย Wenzel ในปีค.ศ. 2014 กล่าวว่าภาพรังสีกัดปีกเป็นวิธีที่นิยมใช้เสริมสำหรับการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดที่ไม่สามารถตรวจทางคลินิกได้ แม้ว่าเป็นวิธีที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจนระหว่างการผุเป็นรูและการผุชนิดไม่เป็นรู แต่อย่างไรก็ตามการตรวจจากภาพรังสีเพื่อประเมินระดับความลึกรอยผุยังเป็นสิ่งจำเป็นในการตรวจเพิ่มเติมทั้งรอยผุในฟันแท้และฟันน้ำนม[17]

Akpata และคณะปีค.ศ. 1996 ศึกษาการเกิดรอยผุด้านประชิดของฟันกรามแท้ 108 ซี่ เพื่อดูความสัมพันธ์ของการผุเป็นรูกับระดับความลึกของรอยโรคฟันผุจากภาพรังสี โดยตรวจระดับความลึกรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกเปรียบเทียบกับการตรวจการผุเป็นรูทางคลินิกหลังจากกรอฟันซี่ข้างเคียงเพื่อบูรณะ พบว่ารอยผุในภาพรังสีที่มีระดับความลึกในครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน พบว่ามีลักษณะทางคลินิกเป็นการผุไม่เป็นรู แต่เมื่อระดับความลึกรอยผุในภาพรังสีขยายไปถึงครึ่งในของชั้นเคลือบฟัน พบว่ามีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 19.3 ระดับความลึกรอยผุในภาพรังสีที่ขยายไปถึงครึ่งนอกของชั้นเนื้อฟันพบว่ามีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 79.1 และระดับความลึกรอยผุในภาพรังสีที่ขยายไปถึงครึ่งในของชั้นเนื้อฟันพบว่ามีลักษณะการผุเป็นรูร้อยละ 100 นอกจากนี้ยังพบว่าการเกิดลักษณะรอยผุทางคลินิกกับระดับความลึกในภาพรังสีมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[18]

เทคนิคภาพรังสีกัดปีกที่ดี ด้านประชิดของฟันสองซี่ต้องไม่ซ้อนทับกัน ไม่เกิดลักษณะโคนคัท (cone cuts) ซึ่งภาพรังสีกัดปีกทำให้ได้ข้อมูลที่ทำให้การวินิจฉัยสมบูรณ์ โดยเฉพาะการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด ข้อด้อยของภาพรังสีกัดปีก คือ ให้ค่าที่ต่ำกว่าความลึกในรอยผุจริง ไม่สามารถแสดงความแม่นยำของการตรวจรอยผุระยะเริ่มแรกในชั้นเคลือบฟันได้[15, 19] เป็นวิธีที่มีความไวต่อเทคนิค จำเป็นต้องสัมผัสรังสี และไม่สามารถระบุการดำเนินไปของรอยผุได้[16] เพื่อลดข้อผิดพลาดในการถ่ายภาพรังสีและเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการตรวจ ต้องใช้มุมถ่ายภาพที่ถูกต้อง มีการตั้งค่าเครื่องถ่ายภาพรังสีได้มาตรฐาน รวมถึงมีขั้นตอนการล้างฟิล์มและระยะเวลาในการล้างฟิล์มที่มีมาตรฐาน

จากการศึกษาของ Wenzel ปี ค.ศ. 1995 ในห้องปฏิบัติการ พบว่าภาพรังสีมีข้อจำกัดในการตรวจรอยผุในชั้นเคลือบฟัน และมีค่าความไว (sensitivity) การตรวจพบรอยผุในชั้นเนื้อฟันร้อยละ 50 ถึง 70 มีค่าความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 70 ถึง 97[20] และจากการศึกษาของ Newman และคณะ ปี ค.ศ. 2009 ทำการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจรอยผุด้านประชิดโดยการตรวจด้วยตาร่วมกับการใช้เครื่องมือสัมผัสและการตรวจจากภาพรังสี พบว่าการตรวจด้วยตาร่วมกับการใช้เครื่องมือสัมผัสมีค่าความไวในการตรวจเพียง 0.43 ในขณะที่การตรวจโดยใช้ภาพรังสีมีค่าความไวมากกว่า 2 เท่า[1]

การระบุระยะรอยผุตามเกณฑ์ของ Ekstrand และคณะปี ค.ศ. 1997[21] แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

- 1 คือ ไม่มีภาพโปร่งรังสี (radiolucence)
- 2 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน (external half of enamel)
- 3 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งในของชั้นเคลือบฟัน (internal half of enamel)
- 4 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งนอกของชั้นเนื้อฟัน (external half of dentine)
- 5 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งในของชั้นเนื้อฟัน (internal half of dentine)

ในปัจจุบันได้มีการกำหนดระดับความลึกรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีแบ่งเป็นระดับความลึกดังนี้[13, 22]

- ระดับ E1 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน (outer half of enamel)
- ระดับ E2 คือ มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งในของชั้นเคลือบฟัน (inner half of enamel)
- ระดับ D1 คือ มีภาพโปร่งรังสีส่วนนอก 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (outer third of dentine)
- ระดับ D2 คือ มีภาพโปร่งรังสีส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (middle third of dentine)
- ระดับ D3 คือ มีภาพโปร่งรังสีส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (inner third of dentine)

ดังนั้นการวินิจฉัยรอยผุด้วยตาร่วมกับภาพรังสีกัดปีกจึงเป็นวิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไปสำหรับการตรวจรอยผุ รวมถึงใช้สำหรับการติดตามรอยผุด้านประชิด

การแยกฟัน

รอยผุด้านประชิดถูกบดบังจากฟันซี่ข้างเคียง การใช้ยางจัดฟัน (orthodontic elastic band) เช่น ขนาด 4 มิลลิเมตร แยกฟันเป็นเวลา 2 วัน เมื่อดึงยางออกจะทำให้เกิดช่องว่างซึ่งเพียงพอสำหรับการตรวจรอยผุด้านประชิดด้วยสายตาและใช้เครื่องมือสัมผัส (visual-tactile examination) มีรายงานจากการศึกษาของ Kidd และ Pitts ในปีค.ศ. 1990 พบว่าในการประเมินระหว่างผู้ตรวจ

(interrater-reproducibility) การแยกฟันเพื่อตรวจเป็นวิธีที่มีความแม่นยำในการตรวจสูง[4] ซึ่งพบว่ามีผู้ป่วยจำนวนเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 7.8) ที่รู้สึกไม่สบายจากการแยกฟันเป็นเวลา 2 ถึง 3 วัน[5]

การศึกษาของ Pitts ในปีค.ศ. 1987 แนะนำว่าการแยกฟันควรใช้เวลาอย่างน้อย 2 วัน และระยะเวลาที่สามารถตรวจได้ดีที่สุดคือการใส่ยางแยกฟันไว้นาน 1 สัปดาห์ แต่มีบางรายงานพบว่าการแยกฟันด้วยยางสามารถทำได้ในเวลา 30 ถึง 45 นาที และหลังจากดึงยางแยกฟันออกพบว่าช่องว่างจะปิดได้เองภายในเวลา 48 ชั่วโมง[2] แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการแยกฟันที่ใช้เวลามากกว่า 2 วัน เพื่อตรวจรอยผุด้านประชิดไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากจำเป็นต้องนัดผู้ป่วยมาทำการรักษา 2 ครั้ง[14]

การใช้ยางแยกฟันชั่วคราวสามารถใช้วินิจฉัยแยกรอยผุเป็นรูและไม่เป็นรู จึงควรใช้เป็นอุปกรณ์เสริมการตรวจรอยผุด้านประชิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสงสัยว่าอาจมีรอยผุระยะเริ่มแรกที่ผิวฟันด้านประชิด[23]

วิธีการเสริมอื่นๆ เพื่อใช้วินิจฉัยรอยผุด้านประชิด เช่น การส่องผ่านของแสงโดยไฟเบอร์ออพติก (fiber optic transillumination: FOTI) และการใช้เลเซอร์ฟลูออเรสเซนส์ (laser fluorescence)

เลเซอร์ฟลูออเรสเซนส์

เลเซอร์ฟลูออเรสเซนส์มีหลักการทำงานคือ การให้แสงที่ความยาวคลื่นจำเพาะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ แสงบางส่วนจะถูกดูดซึมแล้วจะเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน แสงบางส่วนจะถูกสะท้อนออกมาซึ่งจะถูกจับและแปลผลโดยตัวรับ (detector) ซึ่งอาจแปลผลออกมาเป็นตัวเลขหรือเรียกว่าไดแอกโนเดนท์ (DIAGNOdent®) หรือเป็นภาพที่มีความเข้มแสงที่ต่างกัน (quantitative laser fluorescence: QLF)[24]

ในการวินิจฉัยรอยผุบริเวณด้านประชิดของฟันกรามน้ำนมโดยไม่ได้แยกฟันก่อน จากการศึกษาของ Ribeiro และคณะ ในปี ค.ศ. 2015 พบว่าการตรวจด้วยตาและการใช้เครื่องมือสัมผัสร่วมกับการใช้เกณฑ์การตรวจ Nyvad ให้ผลการตรวจที่ดีกว่าการใช้เครื่องมือไดแอกโนเดนท์ร่วมกับภาพรังสีกัดปีก แต่อย่างไรก็ตามการตรวจรอยผุบริเวณด้านประชิด ซึ่งมีบริเวณผิวสัมผัสด้านประชิด (contact point) ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการตรวจด้วยเครื่องมือสัมผัสและการตรวจด้วยเครื่องมือไดแอกโนเดนท์ โดยเฉพาะการตรวจบริเวณที่มีลักษณะการผุไม่เป็นรู ดังนั้นในกรณีที่ไม่มั่นใจผลการตรวจ แนะนำให้ใช้ยางแยกฟันเป็นอุปกรณ์เสริมในการตรวจรอยผุด้านประชิด[23] เนื่องจากมีหลายตัวแปรทางคลินิก เช่น คราบสีบนตัวฟัน คราบจุลินทรีย์ และหินปูน สามารถทำให้

การตรวจด้วยเครื่องมือไดแอกโนเดนท์ ให้ผลบวกลวง (false positive) ซึ่งอาจนำไปสู่การรักษาที่เกินความจำเป็น[25]

การประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ (Caries risk Assessment)

การประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ คือ การทำนายโอกาสความเป็นไปได้ต่อการเกิดโรคฟันผุทั้งการเกิดเป็นรอยผุใหม่ รวมถึงโอกาสการเปลี่ยนแปลงขนาดรอยผุและเปลี่ยนแปลงระยะการดำเนินของโรคฟันผุ

ปัจจุบันเครื่องมือสำหรับประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุมีหลายชนิด เช่น แบบประเมินความเสี่ยงของ[26] The American Academic of Pediatric Dentistry (AAPD) แบบประเมินความเสี่ยง Management by Risk Assessment Philosophy (CAMBRA) โดย California Dental Association และแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุ 2561 โดยทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย เป็นต้น

เนื่องจากฟันผุเป็นโรคที่เกิดจากหลากหลายปัจจัย การจัดให้การประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุอยู่ในกระบวนการหนึ่งของการจัดการรอยโรคฟันผุ ช่วยให้ทันตแพทย์ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดฟันผุ เช่น รอยผุในอดีตและรอยผุปัจจุบัน พฤติกรรมการรับประทานอาหาร การได้รับฟลูออไรด์ ประวัติโรคประจำตัว ประวัติทางสังคม เศรษฐสถานะ ปริมาณเชื้อที่เป็นสาเหตุการเกิดฟันผุ และอัตราการหลั่งน้ำลาย เป็นต้น ปัจจัยข้างต้นเหล่านี้ควรถูกประเมินเมื่อมีการประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ[26] ซึ่งการระบุความเสี่ยงมีความสำคัญต่อการให้ทันตกรรมป้องกัน การกำหนดระยะเวลานัดหมายเพื่อกลับมาตรวจซ้ำ และกำหนดทางเลือกการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีแนวโน้มในการเกิดฟันผุ

Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA)

CAMBRA เป็นแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ มี 2 รูปแบบ คือ แบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุสำหรับเด็กอายุ 0 ถึง 5 ปี ซึ่งมีทั้งแบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุโดยทันตแพทย์ และแบบประเมินสำหรับผู้ประเมินที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์แต่ไม่ใช่ทันตแพทย์ และแบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุสำหรับเด็กอายุ 6 ปีขึ้นไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ โดยแบบประเมิน CAMBRA มีการแบ่งระดับความเสี่ยงการเกิดฟันผุประกอบด้วย ความเสี่ยงระดับต่ำ ระดับปานกลาง ระดับสูง และระดับสูงมาก

แบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุโดยบุคลากรทางทันตแพทย์สำหรับเด็กอายุ 0 ถึง 5 ปี มีข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงจำนวน 21 ข้อ ประกอบด้วยส่วนของ ข้อ

บ่งชี้ที่เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ ปัจจัยป้องกันฟันผุ ซึ่งส่วนคำถามข้างต้นได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง และส่วนสุดท้ายเป็นข้อมูลปัจจัยเสี่ยงการเกิดฟันผุที่ได้จากการตรวจภายในช่องปาก[27] (ภาคผนวก ข)

แบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุโดยบุคลากรทางทันตแพทย์สำหรับเด็กอายุ 6 ปีขึ้นไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ มีข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงจำนวน 24 ข้อ ประกอบด้วยส่วนของ ข้อบ่งชี้ที่เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ และส่วนปัจจัยป้องกันฟันผุ หากมีการตอบ “ใช่” ในส่วนข้อบ่งชี้ที่เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุจะถือว่ามีความเสี่ยงการเกิดฟันผุสูงทันที และให้พิจารณาตรวจปริมาณแบคทีเรียเพิ่มเติม[28] (ภาคผนวก ข)

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกับผลการตรวจการเป็นรูของรอยผุด้านประชิด
2. เพื่อศึกษาความสามารถของลักษณะรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกกับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความลึกและความกว้างของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนมกับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม
3. เพื่อศึกษาค่าความไว ค่าจำเพาะ และค่าพยากรณ์ ของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

สมมติฐาน

1. การเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดมีความสัมพันธ์กับค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนม
2. ความลึกและความกว้างของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกมีความสัมพันธ์กับการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม
3. ค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกมีความสามารถในการทำนายการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมได้ถูกต้อง

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาโดยการสังเกต (observational research) ชนิดการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) โดยเป็นการศึกษาที่มุ่งหาความสัมพันธ์ (correlational research) ของลักษณะภาพรังสีรอยผุด้านประชิดกับผลการตรวจการเป็นรูของรอยผุด้านประชิด

งานวิจัยนี้ได้ผ่านความเห็นชอบการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามใบรับรองการตรวจสอบจริยธรรม EC6005-14P-HR และได้ลงทะเบียนงานวิจัยแบบทดลองทางคลินิก TCTR20171226002 (Thai Clinical Trials Registry :TCTR)

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระจกตรวจช่องปาก (Mouth mirror)
2. ปากคีบสำลี (Cotton plier)
3. เครื่องมือตรวจฟัน (Explorer)
4. ถาดใส่เครื่องมือ
5. ไหมขัดฟัน
6. ยางแยกฟัน (Orthodontic elastic radiopaque separators loose; Dentsply) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร
7. อุปกรณ์สำหรับฉีดวัสดุไลท์บอดี (Light body silicone; DMG® Silagum Light Body)
8. วัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนพุตตี้ (Putty silicone; DMG Silagum Putty)
9. ถาดพิมพ์ปากชนิดบางส่วน
10. ภาพรังสีกัดปีก ฟิล์มเบอร์ศูนย์หรือสอง (Dental intraoral F speed film; Carestream Dental InSight)
11. อุปกรณ์จับฟิล์มชนิด snap a ray หรือ กระดาษสำหรับจับฟิล์ม
12. เครื่องสแกนฟิล์ม (Epson Perfection V800)
13. โปรแกรมอิมเมจเจ (ImageJ version 1.51o; National Institutes of Health, USA)
14. กล่องสำหรับดูฟิล์ม
15. วิวสโคป กำลังขยาย 2 เท่า

16. กล้องดิจิตอลและเลนส์ถ่ายภาพระยะใกล้สำหรับถ่ายภาพรอยพิมพ์

ผู้เข้าร่วมการศึกษา

กลุ่มประชากร คือ เด็กอายุ 4 ถึง 10 ปี ที่มารับการรักษาที่คลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เกณฑ์คัดเข้า

1. เด็กที่มีสุขภาพดีไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีความบกพร่องทางสติปัญญาหรือทางร่างกาย ยกเว้นกรณีผู้ป่วยมีความผิดปกติปากแหว่งและ/หรือเพดานโหว่เพียงอย่างเดียว
2. มีพฤติกรรมให้ความร่วมมือในการตรวจ
3. มีฟันกรามน้ำนมผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีก ยกเว้นรอยผุที่ด้านใกล้กลางของฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่ง และฟันนั้นมีฟันคู่สัมผัส โดยฟันคู่สัมผัสนั้นอาจเป็นผิวฟันธรรมชาติหรือวัสดุบูรณะ
4. ไม่มีลักษณะของโครงสร้างฟันที่ผิดปกติ เช่น ภาวะเคลือบฟันสะสมแร่ธาตุน้อย (hypocalcification) ซึ่งความผิดปกตินั้นเชื่อมกับรอยผุด้านประชิด
5. ไม่มีฟันผุด้านประชิดที่สามารถมองเห็นรูผุได้จากด้านบดเคี้ยว ด้านใกล้แก้ม ด้านใกล้ลิ้น ด้านเพดาน หรือมีการทำลายสันริมฟันอย่างชัดเจน
6. ไม่มีอาการที่แสดงถึงภาวะการอักเสบของเนื้อเยื่อฟัน (pulpitis) เช่น มีอาการปวดหรือเสียวฟันที่เกิดขึ้นเอง หรือเกิดเมื่อมีสิ่งกระตุ้น

เกณฑ์คัดออก

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ร่วมมือในการแยกฟันและการพิมพ์ปาก
2. ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการปวดหลังจากแยกฟัน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (non-probability sampling) โดยการคัดเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (convenience sampling) จากผู้ป่วยเด็กที่มาตรวจจนได้กลุ่มตัวอย่างครบจำนวน

การคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพรังสีกัดปีกกับการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันในฟันกรามน้ำนม ซึ่งใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากงานวิจัยดังกล่าว

คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตรกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่มที่ไม่ทราบจำนวนประชากร และแสดงค่าประมาณสัดส่วน ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดไม่เกินร้อยละ 10 โดยอ้างอิงจากค่าความชุกการเกิดฟันผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม โดยตรวจรอยผุทางคลินิกหลังจากแยกฟันในเด็กอายุ 5 ถึง 9 ปี ตามการศึกษาของ Bussaneli และคณะ ปี ค.ศ. 2015 คือ ร้อยละ 71.2[11]

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{\left[Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}\right]^2 \mathrm{P}(1-\mathrm{P})}{d^2}$$

โดยที่ $Z_{(1-\alpha/2)} = Z_{0.975} = 1.96$

P = ร้อยละ 71.2 คิดเป็น 0.712; 1 - P = 1 – 0.712 = 0.288

d = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิด กำหนดไม่เกินร้อยละ 10 = 0.1

$$n = \frac{[1.96]^2(0.712)(1-0.712)}{0.1^2}$$

n = 78.77 คิดเป็น 79 ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณคือรอยผุด้านประชิดจำนวน 79 ด้าน

คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรอ้างอิงจากการวิเคราะห์สถิติการถดถอยแบบโลจิสติกแบบหลายปัจจัย (Multivariable logistic regression analysis) จากบทความของ Van Voorhis และ Morgan ปี ค.ศ. 2007[29]

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

$$N > 50+8m$$

โดยที่ m ในสูตรแทนด้วย จำนวนตัวแปรต้นที่ศึกษา ในการศึกษานี้มี 7 ตัวแปร

$$N > 50 + 8(7)$$

$$N > 106$$

ดังนั้นจากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 วิธี จึงเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จำนวนมากกว่า ในการศึกษานี้จะใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นรอยผุด้านประชิดจำนวนมากกว่า 106 ด้าน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ทันตแพทย์ผู้ดำเนินการวิจัย ตรวจช่องปากผู้ป่วยเด็กที่คลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พิจารณากลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า

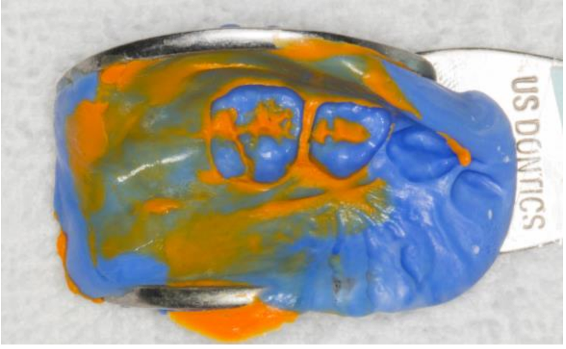
2. ดำเนินขั้นตอนเชิญชวนและการลงชื่อในแบบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยผู้ปกครอง หรือผู้ร่วมวิจัยที่มีอายุมากกว่า 7 ปี
3. ประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงแคมบรา (CAMBRA) สำหรับเด็กอายุ 0 ถึง 5 ปี และสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป โดยแบ่งเป็นความเสี่ยงสูงมาก ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงกลาง และความเสี่ยงต่ำ (ภาคผนวก ช)
4. ดำเนินขั้นตอนการตรวจสภาวะฟันผุทั้งช่องปาก (แบบฟอร์ม 1 ส่วนที่2)
5. ตรวจสอบภาพรังสีกัดปีกจากทันตแพทย์ผู้ดูแลผู้ป่วย เป็นภาพรังสีแบบกัดปีกที่ถ่ายตามเกณฑ์ที่กำหนด
    - ใช้ฟิล์มเบอร์ศูนย์หรือสอง (Dental intraoral F speed film; Carestream Dental InSight)
    - ตั้งค่ารังสีการถ่ายที่ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 60 กิโลโวลท์เทจพีค (kilovoltage peak: kvp) เวลาในการถ่ายภาพ 0.25 ถึง 0.32 วินาที
    - มีคุณภาพของภาพรังสีที่ดี คือ เห็นฟันชัดเจน ภาพคมชัด ด้านประชิดของฟันสองซี่ไม่ซ้อนทับกัน ไม่เกิดลักษณะโคนคัท และไม่มีตำแหน่งใดที่ขาดไปซึ่งตำแหน่งนั้นเชื่อมต่อกับรอยผุด้านประชิด

    กรณีที่ภาพรังสีเดิมไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือภาพรังสีมีอายุมากกว่า 1 เดือน ทำการถ่ายภาพรังสีใหม่โดยทันตแพทย์ผู้ดำเนินการวิจัย
6. ดำเนินขั้นตอนการตรวจฟันด้านประชิด
    1.) ทำความสะอาดฟันบริเวณด้านประชิดด้วยไหมขัดฟัน
    2.) แยกฟันโดยใช้ยางแยกฟัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร โดยใช้เวลาแยกฟันประมาณ 30 ถึง 45 นาที (รูปที่ 1)
    3.) ดึงยางแยกฟันออก ตรวจบริเวณรอยผุด้านประชิดด้วยสายตา และตรวจด้วยเครื่องมือตรวจในกรณีที่สามารถตรวจได้ ระบุลักษณะรอยผุในแบบบันทึกการตรวจหลังแยกฟัน โดยระบุสีผิว ลักษณะพื้นผิว ความหยาบผิว และลักษณะรอยผุ (แบบฟอร์ม 2 ส่วนที่ 1)

รูปที่ 1 แสดงการแยกฟันโดยใช้ยางแยกฟัน

7. การบันทึกและเก็บข้อมูลโดยรอยพิมพ์ฟัน
   1.) พิมพ์บริเวณรอยแยกด้านประชิดด้วยวัสดุพิมพ์ปากซิลิโคนพุตตี้และไลท์บอดีร่วมกับถาดพิมพ์ชนิดบางส่วน (รูปที่ 2 และ 3)
   2.) ตรวจลักษณะรอยพิมพ์บริเวณผิวด้านประชิด บันทึกลักษณะรอยพิมพ์โดยระบุลักษณะรอยผุ (แบบฟอร์ม 2 ส่วนที่ 2)
   3.) ถ่ายภาพรอยพิมพ์ที่ระยะใกล้ด้วยกล้องดิจิตอลและเลนส์ถ่ายภาพระยะใกล้
   4.) ตรวจรอยพิมพ์ฟันด้านประชิดจากภาพถ่ายรอยพิมพ์ที่ระยะใกล้ บันทึกผลในแบบบันทึกข้อมูลจากรอยพิมพ์ฟัน โดยบันทึกลักษณะการเป็นรูผุ

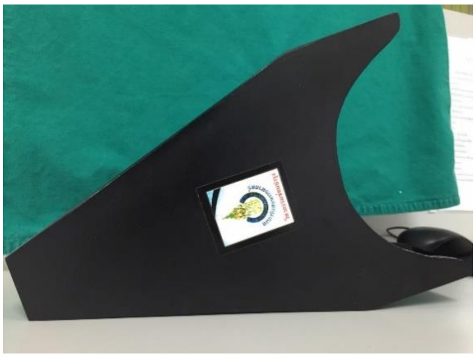
รูปที่ 2 แสดงการพิมพ์บริเวณรอยแยกด้านประชิด



รูปที่ 3 แสดงรอยพิมพ์ฟัน

8. การบันทึกและเก็บข้อมูลโดยแบบลอกเลียนฟัน
   1.) เทรอยพิมพ์ด้วยวัสดุเรซินหล่อใสชนิดแข็ง อัตราส่วน A:B คือ 2:1 ใช้เวลาในการแข็งตัวของวัสดุเต็มที่ 24 ชั่วโมง
   2.) แต่งโมเดลเรซิน โดยแยกฟันคู่สัมผัสออกเพื่อให้เห็นรอยผุด้านประชิดชัดเจน
   3.) ยึดโมเดลเรซินในแท่นยึดด้วยวัสดุเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเอง
   4.) ตรวจลักษณะผิวรอยผุ (การผุเป็นรู/ไม่เป็นรู) ด้วยเครื่องมือตรวจฟัน บันทึกผลในแบบบันทึกข้อมูลจากแบบลอกเลียนฟัน (แบบฟอร์ม 2 ส่วนที่ 3)
9. การเก็บข้อมูลรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีก
   1.) ตรวจลักษณะผิวรอยผุ ซึ่งการตรวจใช้กล่องสำหรับดูฟิล์มร่วมกับวิวสโคป กำลังขยาย 2 เท่า
   2.) บันทึกลักษณะผิวรอยผุในแบบบันทึกข้อมูลจากภาพรังสีกัดปีก โดยแบ่งเป็นลักษณะผิวฟันต่อเนื่องชัดเจน (intact surface) ผิวฟันมีขอบเขตไม่ชัดเจน (ill-defined surface) มีการสูญเสียรูปร่างที่ผิวฟัน (loss of surface contour) (แบบฟอร์ม 3 ส่วนที่ 1)
   3.) บันทึกระดับความลึกรอยผุในแบบบันทึกข้อมูลจากภาพรังสีกัดปีก โดยแบ่งระดับความลึกดังนี้ ระดับความลึกในครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน ครึ่งในของชั้นเคลือบฟัน ส่วนนอก 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน ส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน และส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (แบบฟอร์ม 3 ส่วนที่ 2)

วิวสโคป กำลังขยาย 2

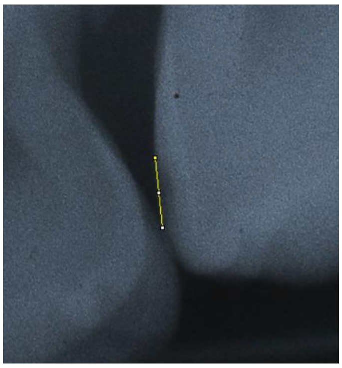


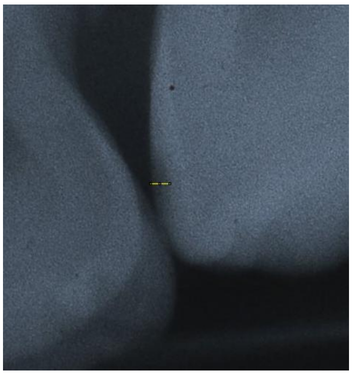
กล่องสำหรับดูฟิล์ม

รูปที่ 4 แสดงอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ภาพรังสีกัดปีก

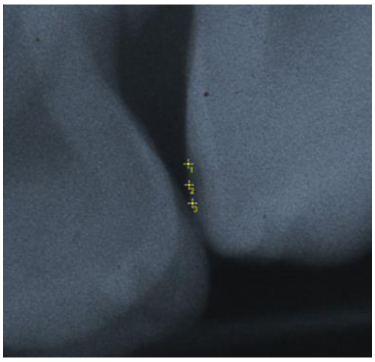
10. การเก็บข้อมูลจากภาพรังสีกัดปีกด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ (ImageJ version 1.51o)
    1.) สแกนฟิล์มภาพรังสีกัดปีก ด้วยเครื่องสแกนฟิล์ม Epson Perfection V800 บันทึกภาพเป็นไฟล์ .jpg
    2.) เปิดไฟล์ภาพรังสีกัดปีกด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ ตั้งค่าหน่วยการวัด (set scale) เป็นหน่วยมิลลิเมตร (โดยเลือก analyze> set scale) กำหนดระยะภาพที่ทราบเป็นความกว้างของฟิล์ม 35 มิลลิเมตร สำหรับฟิล์มเบอร์ 0 และความกว้างของฟิล์ม 40.5 สำหรับฟิล์มเบอร์ 2
    3.) ขยายภาพขนาด 50 เท่า เพื่อทำการวิเคราะห์
    4.) วัดค่าความทึบรังสีบริเวณภาพดำในฟิล์ม ด้วยเครื่องมือ Multi-point กำหนดค่าเฉลี่ยความทึบรังสีบริเวณภาพดำในแต่ละฟิล์มมีค่า 20 ถึง 40
    5.) วัดค่าความทึบรังสีของรอยผุด้านประชิด ด้วยเครื่องมือ Multi-point โดยวัดบริเวณผิวนอกสุดของรอยผุด้านประชิด 3 ตำแหน่ง หาค่าเฉลี่ยความทึบรังสีของผิวรอยผุ และวัดค่าความทึบรังสีของผิวฟันปกติในฟันซี่นั้น 3 ตำแหน่ง จากนั้นหาค่าความต่างความทึบรังสีโดยใช้โปรแกรมสถิติ
    6.) วัดความกว้างรอยผุที่ผิวนอกสุด ความกว้างรอยผุตามแนว DEJ และความลึกรอยผุของรอยผุด้านประชิด ด้วยเครื่องมือ Straight วัดระยะซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกค่าเฉลี่ยความกว้างรอยผุที่ผิวนอกสุดและความลึกรอยผุของรอยผุด้านประชิด (หน่วยมิลลิเมตร)

การวัดระยะความกว้างรอยผุที่ผิวนอกสุดและความลึกรอยผุของรอยผุด้านประชิด





การวัดค่าความทึบรังสีของรอยผุด้านประชิด



รูปที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ภาพรังสีกัดปีกด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ (ImageJ version 1.51o)

11. แจ้งผลการอ่านค่าการเป็นรูที่ผิวฟันผุให้ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาเดิมเป็นผู้ตัดสินใจให้การรักษา

การควบคุมคุณภาพการวิจัย (Quality control)

1. การตรวจสภาวะฟันผุทั้งปากผ่านการปรับมาตรฐานกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาทันตกรรมสำหรับเด็กโดยมีค่าความสอดคล้องของผลการตรวจ kappa เท่ากับ 0.92 และการตรวจสอบความเที่ยงภายใน (Intra-examiner reliability) มีค่า kappa เท่ากับ 1.00 ก่อนเริ่มทำการศึกษา
2. การตรวจรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีกผ่านการปรับมาตรฐานกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาทันตกรรมสำหรับเด็กมีค่าความสอดคล้องของผลการตรวจ ที่ค่า kappa เท่ากับ 0.87 และการตรวจสอบความเที่ยงภายใน มีค่า kappa เท่ากับ 0.90 ก่อนเริ่มทำการศึกษา การประเมินรอยผุจากภาพรังสีประกอบด้วย ตรวจลักษณะผิวรอยผุ ซึ่งการตรวจใช้กล่องสำหรับดูฟิล์มร่วมกับวิวสโคป กำลังขยาย 2 เท่า (การตรวจสอบความเที่ยงภายในของการตรวจรอยผุด้านประชิดจาก

ภาพรังสีกัดปีก อ่านค่าซ้ำ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันอย่างน้อย 1 สัปดาห์)

3. การตรวจรอยผุจากรอยพิมพ์ฟันต้องผ่านการปรับมาตรฐานกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญสาขา ทันตกรรมสำหรับเด็กมีค่าความสอดคล้องของผลการตรวจ ที่ค่า kappa เท่ากับ 0.89 และการตรวจสอบความเที่ยงภายใน มีค่า kappa เท่ากับ 1.00 ก่อนเริ่มทำการศึกษา (การตรวจสอบความเที่ยงภายในของการตรวจรอยผุจากแบบลอกเลียนฟัน อ่านค่าซ้ำ 2 ครั้ง)
4. การปรับมาตรฐานภายในผู้ตรวจระหว่างการเก็บข้อมูล การตรวจจากภาพรังสีและการตรวจจากรอยพิมพ์ฟัน จะมีการตรวจซ้ำร้อยละ 10 ของจำนวนด้านรอยผุ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) เพื่อแสดงลักษณะประชากร ซี่ฟัน ค่าเฉลี่ยความทึบรังสี ค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึกรอยผุ การกระจายของการผุในแต่ละระดับความลึกของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีก

ใช้สถิติ Independent t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ ความลึกและความกว้างของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรูที่ด้านประชิดที่ดูจากรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม

วิเคราะห์การใช้ค่าความแตกต่างค่าทึบรังสีในการช่วยวินิจฉัยการผุเป็นรูโดยนำค่าทั้งสองตัวแปรมาสร้างเส้นความโค้ง ROC (receiver operating characteristic curve) เพื่อหาค่าความต่างค่าทึบรังสีที่ให้ผลการทำนายสูงสุด (ผลรวมค่าความไวและค่าจำเพาะ) จากนั้นเอาค่าจุดตัดที่ได้มาใช้ในการแบ่งกลุ่ม แล้วหาค่าความไว ค่าจำเพาะ ค่าการทำนายผลบวก (positive predictive value) และค่าการทำนายผลลบ (negative predictive value) ของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

บทที่ 3

ผลการวิจัย

การศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมจำนวน 56 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 42.86 (24 คน) และเพศหญิง ร้อยละ 57.14 (32 คน) อายุเฉลี่ย 6.71 ปี (±1.60) ค่าเฉลี่ยผลรวม dmfs กับ DMFS เท่ากับ 14.2 ด้าน (±10.57) เก็บข้อมูลจากรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมจำนวน 115 ด้าน เป็นรอยผุในฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่งจำนวน 68 ด้านฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองจำนวน 47 ด้าน รายละเอียดด้านที่ผุและตำแหน่งในขากรรไกร แสดงในตารางที่ 3 และ 4 โดยฟันที่พบมากที่สุดเป็นฟันกรามน้ำนมบนซี่ที่สอง

การแยกฟันกรามน้ำนมด้วยยางแยกฟัน ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 61.65 นาที (±22.24) ระยะเวลาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 30 นาทีถึง 120 นาที ไม่พบว่ามีผู้เข้าร่วมการศึกษามีอาการปวดจากการแยกฟัน หลังดึงยางแยกฟันออกแล้วตรวจทางคลินิก มีผิวฟันเพียง 1 ด้าน ที่สามารถตรวจลักษณะรอยผุด้านประชิดได้ทางคลินิก โดยเห็นเป็นลักษณะสีขาวขุ่น แต่อย่างไรก็ตามฟันที่แยกออกมีขนาดเล็กไม่สามารถตรวจด้วยเครื่องมือตรวจได้ การศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมการศึกษาเพียง 1 คนที่ถูกคัดออกระหว่างการศึกษาเนื่องจากไม่ร่วมมือในขั้นตอนพิมพ์ฟัน

การอ่านภาพรังสีกัดปีกด้วยวิวสโคปกำลังขยาย 2 เท่า ร่วมกับกล่องสำหรับดูฟิล์มอ่านระดับความลึกรอยผุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่พบฟันซี่ใดที่ผุถึงในระดับส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน พบการกระจายของรอยผุด้านประชิดที่ระดับครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน มากที่สุด คือ 59 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 51.30 และพบเพียง 1 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 0.87 ที่มีรอยผุลึกถึงระดับส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์ลักษณะผิวรอยผุด้านประชิด พบการกระจายของรอยผุ ที่มีลักษณะผิวฟันต่อเนื่องชัดเจน ผิวฟันมีขอบเขตไม่ชัดเจน และมีการสูญเสียรูปร่างที่ผิวฟัน คือ 37 57 และ 21 ด้าน ตามลำดับ (แสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการกระจายของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามชนิดฟัน ระดับความลึกรอยผุและลักษณะผิวรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีก

Characteristics	n (%)
Lesion in	
Primary maxillary first molar	26 (22.61)
Primary mandibular first molar	21 (18.26)
Primary maxillary second molar	43 (37.39)
Primary mandibular second molar	25 (21.74)
Lesion depth from bitewing film	
Outer ½ of enamel	59 (51.30)
Inner ½ of enamel	34 (29.57)
Outer 1/3 of dentin	21 (18.26)
Middle 1/3 of dentin	1 (0.87)
Lesion surface characteristic from bitewing film	
Intact surface	37 (32.17)
Ill-defined surface	57 (49.57)
Loss of surface contour	21 (18.26)
Total	115

ตารางที่ 4 แสดงการกระจายรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม แยกตามด้านและชนิดฟัน

	Distal surface of first molar	**Mesial surface of second molar**	**Distal surface of second molar**	**Total**
Maxilla	26 (22.6%)	34 (29.6%)	9 (7.8%)	69 (60%)
Mandible	21 (18.3%)	23 (20%)	2 (1.7%)	46 (40%)
Total	47 (40.9%)	57 (49.6%)	11 (9.5%)	115 (100%)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดรอยผุด้านประชิดและความทึบรังสีตำแหน่งต่างๆจากภาพถ่ายรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนม

Characteristics	Mean ± SD
Lesion depth (mm)	0.51± 0.22
External width of lesion (mm)	1.09±0.26
Lesion width at DEJ (mm)	1.23±0.29
Density	
Black area (soft tissue)[a]	26.96±4.70
Normal enamel[b]	93.68±14.62
Lesion surface enamel[c]	57.96±15.15
Different density[d]	35.72±11.85

[a] ความทึบรังสีบริเวณเนื้อเยื่ออ่อน (สีดำในภาพรังสีกัดปีก)

[b] ความทึบรังสีบริเวณผิวฟันปกติ

[c] ความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ

[d] ผลต่างความทึบรังสี เป็นความทึบรังสีที่ผิวรอยผุเทียบกับผิวฟันปกติ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดรอยผุที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ พบว่าค่าเฉลี่ยความกว้างแนวด้านบดเคี้ยว-เหงือก (Occluso-gingival) ที่ผิวรอยผุมีค่า 1.09 มิลลิเมตร (±0.26) และพบว่าค่าเฉลี่ยความกว้างแนวด้านบดเคี้ยว-เหงือกของรอยผุที่ระดับ DEJ มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยความกว้างที่ผิวรอยผุ

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดรอยโรคฟันผุและความทึบรังสีในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรูที่ด้านประชิดที่ดูจากรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม

Bitewing film characteristics		**n**	**Mean ± SD**	**t**	***p*-value***
Lesion depth	Non-cavitation	87	0.48±0.19	-2.280	0.03
	Cavitation	26	0.62±0.30		
Occluso-gingival lesion width [a]	Non-cavitation	73	1.10±0.26	0.487	0.627
	Cavitation	26	1.07±0.25		
Occluso-gingival lesion width at DEJ[b]	Non-cavitation	10	1.09±0.24	-2.260	0.035
	Cavitation	12	1.34±0.28		
Surface enamel of lesion density[c]	Non-cavitation	87	59.55±15.15	2.079	0.04
	Cavitation	26	52.62±14.14		
Different density[d]	Non-cavitation	87	33.59±11.00	-3.684	<0.001
	Cavitation	26	42.85±12.00		

* Independent t-test

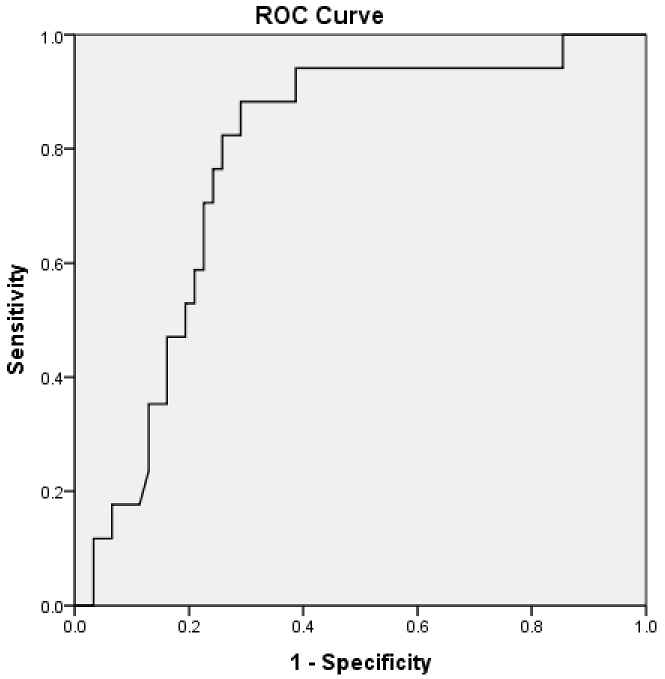
[a] ความกว้างรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิดในแนวด้านบดเคี้ยว-เหงือก

[b] ความกว้างรอยผุตามแนว DEJ

[c] ความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ

[d] ผลต่างความทึบรังสี ความทึบรังสีที่ผิวรอยผุเทียบกับผิวฟันปกติ

ตารางที่ 6 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความลึกของรอยผุด้านประชิด ($p = 0.03$) ค่าเฉลี่ยความกว้างรอยผุที่ DEJ ($p = 0.035$) ค่าเฉลี่ยความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ ($p = 0.04$) และค่าเฉลี่ยผลต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ ($p < 0.001$) ในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรูซึ่งตรวจจากรอยพิมพ์ฟันในฟันกรามน้ำนม เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Independent t-test แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิดของรอยผุเป็นรูกับรอยผุไม่เป็นรูของการตรวจจากรอยพิมพ์ฟัน



รูปที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความไวของค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดด้วยส่วนโค้ง ROC

จากรูปที่ 6 แสดงส่วนโค้ง ROC ที่ได้จากค่าความต่างของความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกสัมพันธ์กับการผุเป็นรู โดยแกนตั้งแสดงค่าความไว และแกนนอนแสดงค่า 1 ลบค่าความจำเพาะ และมีพื้นที่ภายใต้โค้ง ROC 0.781 ได้จุดตัดที่ให้ค่าการทำนายสูงสุด คือ ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดเท่ากับ 37.29

ตารางที่ 7 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ของการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม และค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดที่ค่าจุดตัด 37.29

		Replica		**Total**	**Odds ratio (95% CI)**	***p*-value**
		Cavitation	**Non-cavitation**			
Difference density	$>$ 37.29	15	18	33	18.33 (3.799,88.477)	< 0.001
	$\leq$ 37.29	2	44	46	Ref.	
	Total	17	62	79		

ตารางที่ 8 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ของการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม และค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิด ที่ค่าจุดตัด 40.00

		Replica		**Total**	**Odds ratio (95% CI)**	***p*-value**
		Cavitation	**Non-cavitation**			
Difference density	$>$ 40	11	14	25	6.29 (1.972,20.036)	0.001
	$\leq$ 40	6	48	54	Ref.	
	Total	17	62	79		

เมื่อนำค่าจุดตัด คือ ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุที่เท่ากับ 37.29 มาใช้ในการแบ่งกลุ่มได้การกระจายของการผุเป็นรูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่า odds ratio เท่ากับ 18.33 ดังตารางที่ 7 นอกจากนี้ยังเลือกค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ เท่ากับ 40 มาใช้ในการแบ่งกลุ่มได้การกระจายของการผุเป็นรูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่า odds ratio เท่ากับ 6.29 ดังตารางที่ 8

เมื่อใช้ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ 37.29 แบ่งกลุ่ม มีค่าความไวร้อยละ 88 มีค่าความจำเพาะร้อยละ 71 ค่าความถูกต้องร้อยละ 74 ค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 46 ค่าการทำนายผลลบร้อยละ 96 และเมื่อใช้ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ เท่ากับ 40 มาใช้ในการแบ่งกลุ่ม มีค่าความไวร้อยละ 65 มีค่าความจำเพาะร้อยละ 77 ค่าความถูกต้องร้อยละ 69 ค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 44 ค่าการทำนายผลลบร้อยละ 89 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าจากจุดตัดทั้งสองพบว่า การใช้ 37.29 เป็นจุดตัดให้ค่าความไวและค่าการทำนายผลลบที่สูงกว่าการใช้ค่าความต่างความทึบรังสีที่ค่า 40 เป็นจุดตัด ในขณะที่ทั้ง 2 จุดตัดมีค่าความจำเพาะ ค่าความถูกต้องและค่าการทำนายผลบวกที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงค่าความไว ความจำเพาะ ค่าการทำนายผลบวก ค่าการทำนายผลลบ และค่าความถูกต้องของจุดตัด (Cut off point) ค่าความทึบรังสีที่ผิวฟันผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกที่ค่าต่างๆ ในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

Cut off point	**Sensitivity**	**Specificity**	**Accuracy**	**PPV**	**NPV**
37.29	0.88	0.71	0.74	0.46	0.96
40.00	0.65	0.77	0.69	0.44	0.89

บทที่ 4

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดตัดขวาง ที่เก็บข้อมูลจากผู้ป่วยเด็ก ที่มารับการรักษาที่คลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยทำการศึกษารอยผุด้านประชิดที่ไม่สามารถตรวจได้จากในช่องปาก ในฟันกรามน้ำนมทั้งบนและล่าง เพื่อศึกษาการใช้ลักษณะภาพรังสีรอยผุด้านประชิดในการวินิจฉัยการเป็นรูผุที่ผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม

การศึกษานี้กำหนดเกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นรอยผุด้านประชิดที่ไม่สามารถเห็นรูผุได้จากการตรวจทางคลินิกทั้งจากด้านบดเคี้ยว ด้านใกล้แก้ม ด้านใกล้ลิ้น และด้านเพดาน เช่น มีการเปลี่ยนสีบริเวณสันริมฟัน หรือมีสันริมฟันแตกออก ซึ่งจากการเก็บข้อมูลระดับความลึกรอยผุจากภาพรังสีกัดปีกพบว่าไม่มีรอยผุใดที่มีระดับความลึกที่ส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน อาจตีความจากข้อมูลเหล่านี้ได้ว่าฟันกรามน้ำนมที่มีรอยผุด้านประชิดลึกถึงระดับนี้อาจไม่มีหรือมีน้อยที่ยังไม่มีการแตกของสันริมฟัน นอกจากนี้สามารถเก็บข้อมูลรอยผุด้านประชิดที่ลึกถึงระดับส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟันมีเพียงซี่เดียวที่มีลักษณะตามเกณฑ์ จึงอาจตีความได้ว่ามีเพียงส่วนน้อยของรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมที่มีความลึกถึงส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟันแล้วยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก

ในปัจจุบันแนวทางการจัดการรอยโรคฟันผุกำหนดวิธีการรักษาจากลักษณะการเป็นรูผุที่ผิวฟัน คือ รอยผุไม่เป็นรูเน้นให้การรักษาทางทันตกรรมป้องกันเพื่อหยุดการดำเนินรอยโรค และรอยผุเป็นรูควรได้รับการรักษาด้วยการบูรณะ แม้ว่าในปัจจุบันเครื่องมือสำคัญในการตรวจเพื่อวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดคือภาพรังสีกัดปีก แต่มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถแยกลักษณะการเป็นรูผุได้ชัดเจน ดังนั้น การตรวจเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลมาช่วยแยกการผุเป็นรูและไม่เป็นรูจึงเป็นสิ่งจำเป็น[2] เพื่อช่วยให้ทันตแพทย์สามารถจัดการรอยผุด้านประชิดได้เหมาะสมมากขึ้น

การนำภาพรังสีชนิดฟิล์มมาอ่านค่าความทึบรังสีด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ภาพจำเป็นต้องนำฟิล์มมาผ่านกระบวนการสแกนเพื่อแปลงเป็นไฟล์ภาพดิจิตอลก่อน แต่ขั้นตอนการอ่านค่าในโปรแกรมนั้นสามารถทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน โดยในการศึกษานี้ใช้โปรแกรมอิมเมจเจ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถดาวโหลดมาใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์

ขนาดและพื้นที่ของวัตถุบนภาพถ่าย ผู้วิจัยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ขนาดรอยผุทั้งความลึกและความกว้าง ค่าความทึบรังสีบริเวณเนื้อเยื่ออ่อน (สีดำในภาพรังสีกัดปีก) ความทึบรังสีบริเวณผิวฟันปกติ ความทึบรังสีที่ผิวรอยผุ และผลต่างความทึบรังสีของผิวรอยผุเทียบกับผิวฟันปกติ

ในการควบคุมคุณภาพของการเก็บข้อมูลการวัดค่าจากภาพรังสีแต่ละชนิดการวิเคราะห์จะทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย ทำให้ช่วยลดความผันแปรจากการวัดให้น้อยลง และการศึกษานี้ใช้การตรวจจากแบบลอกเลียนฟันเป็นตัวแทนผิวรอยผุด้านประชิดในช่องปาก มีข้อดีคือสามารถตรวจด้วยเครื่องมือตรวจได้โดยตรง และสามารถนำมาทำการตรวจซ้ำได้ภายหลัง จึงช่วยลดความผิดพลาดจากการตรวจได้

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดขนาดรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรู พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยความกว้างรอยผุที่ DEJ อาจเนื่องมาจาก การวัดขนาดรอยผุที่บริเวณนี้ได้รอยผุนั้นต้องมีความลึกถึงชั้นเนื้อฟันเป็นอย่างน้อย ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Pitt และ Rimmer ปี ค.ศ.1992 พบว่ายิ่งรอยผุในภาพรังสีกัดปีกมีความลึกมากจะมีโอกาสเป็นการผุเป็นรูมากขึ้น[3] และแต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิด

การศึกษานี้มีการอ่านค่าความทึบรังสีบริเวณภาพดำซึ่งเป็นตำแหน่งที่รังสีผ่านเนื้อเยื่ออ่อน โดยอ่านค่า 3 ตำแหน่งแล้วหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยความทึบรังสีบริเวณภาพดำ 26.96±4.70 (mean±SD) ซึ่งการกำหนดช่วงค่าความทึบรังสีบริเวณภาพดำช่วยในการนำผลการศึกษานี้ในส่วนการวัดความทึบรังสีไปใช้ โดยภาพถ่ายรังสีที่จะนำมาใช้เทียบเคียงควรมีช่วงความทึบรังสีบริเวณภาพดำอยู่ในช่วงเดียวกัน หากไม่เท่ากันควรมีการปรับค่าความแตกต่างระหว่างบริเวณดำและขาวในภาพ (contrast) ของภาพให้ภาพดำมีค่าความทึบรังสีอยู่ในช่วงเดียวกัน การศึกษานี้ใช้ค่าผลต่างความทึบรังสีของผิวรอยผุเทียบกับผิวฟันปกติเป็นค่าตัวแทนของรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิด เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยวินิจฉัยการเป็นรูผุของผิวฟันด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีก จากการศึกษาพบว่าค่าความทึบรังสีของรอยผุมีค่าต่ำกว่าผิวฟันปกติ ยิ่งรอยผุที่มีการสูญเสียผิวฟันไปจะมีค่าความทึบรังสีน้อย ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบค่าความทึบรังสีกับผิวฟันปกติจะได้ค่าผลต่างที่มาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mariath และคณะ ปี ค.ศ. 2007 ศึกษาค่าความต่างระดับความเทา (grey level) ในเนื้อฟันของรอยผุด้านประชิด โดยวิเคราะห์ค่าความเทาจากโปรแกรมอะโดบีโฟโตช็อป (Adobe Photoshop version 7.0) วัดพื้นที่ในภาพรังสีบริเวณรอยผุ

เปรียบเทียบกับบริเวณเนื้อฟันปกติ พบว่าค่าระดับความเทาบริเวณรอยผุมีค่าต่ำกว่าที่เนื้อฟันปกติ และมีค่าเฉลี่ยผลต่างระดับความเทาของรอยผุเป็นรู และไม่เป็นรู มีค่า 36.84 ±14.99 และ 36.46±15.29 (mean±SD) ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่าค่าระดับความเทาไม่สามารถบ่งชี้การเป็นรูผุที่ระดับลึกน้อยกว่าที่ระดับส่วนครึ่งนอกของชั้นเนื้อฟันได้[30] จากความแตกต่างของความทึบรังสีพบว่าสัมพันธ์กับการศึกษาของ Barbosa de Sousa และคณะ ปี ค.ศ. 2013 พบว่าลักษณะรอยผุในชั้นเคลือบฟันมีปริมาณแร่ธาตุต่ำ มีน้ำและส่วนประกอบอินทรีย์สูงกว่าในเคลือบฟันปกติ และพบว่าลักษณะโครงร่างของรอยผุคือที่ผิวรอยผุมีปริมาณแร่ธาตุต่ำกว่าเคลือบฟันปกติอย่างมาก ในขณะที่บริเวณส่วนกลางรอยผุจะมีแร่ธาตุมากกว่าที่ผิวนอกสุด[31]

จากการวิเคราะห์พบว่ารอยโรคฟันผุของผิวฟันด้านประชิดที่มีค่าความต่างความทึบรังสีของผิวฟันผุเทียบกับผิวฟันปกติมากกว่า 37.29 จะมีโอกาสเป็นการผุชนิดเป็นรูได้เป็น 18.33 เท่า ของรอยโรคฟันผุด้านประชิดที่มีค่าความต่างความทึบรังสีที่น้อยกว่า 37.29 แสดงว่าที่จุดตัดนี้สามารถบอกความน่าจะเป็นของการวินิจฉัยการผุเป็นรูได้ดี โดยอำนาจในการทำนายที่ดีของเครื่องมือสำหรับวินิจฉัยรอยผุควรมีผลรวมของค่าความไวและความจำเพาะมากกว่า 160[32] ซึ่งการศึกษานี้พบว่าการใช้ค่าความต่างความทึบรังสี 37.29 มีค่าผลรวมของค่าความไวและค่าความจำเพาะคิดเป็น 159 นอกจากนี้ค่าการทำนายผลลบของจุดตัดนี้สูงถึงร้อยละ 96 ซึ่งหมายความว่าหากใช้เกณฑ์นี้ในการทำนายหรือวินิจฉัยการผุเป็นรู หากผลที่ได้จากการดูค่าความต่างความทึบรังสีระบุว่าผุแบบไม่เป็นรูก็จะมีความถูกต้องว่าเป็นฟันผุไม่เป็นรูจริงถึงร้อยละ 96 แต่ก็พบว่าการทำนายผลบวกมีค่าร้อยละ 46 ซึ่งหมายความว่าหากใช้เกณฑ์นี้ในการทำนายหรือวินิจฉัยการผุเป็นรู หากผลที่ได้จากการดูค่าความต่างความทึบรังสีระบุว่าผุแบบเป็นรูก็จะมีความถูกต้องว่าเป็นฟันผุแบบเป็นรูจริงเพียงร้อยละ 46 ฉะนั้น การนำจุดตัดนี้มาใช้จะช่วยในการคัดกรองเบื้องต้นเพื่อเอารอยโรคที่ได้ผลเป็นลบออก จากนั้นรอยโรคที่ได้ผลบวกอาจได้รับการตรวจเพิ่มเติมที่อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ใช้เวลามากขึ้นที่สามารถให้ผลการทำนายผลบวกที่ดีเพียงพอ ก่อนนำผลไปวางแผนการจัดการฟันผุที่เหมาะสม การศึกษานี้ยังเลือกค่าใกล้เคียงที่จำได้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ มาทดสอบคือ ใช้ค่าจุดตัดที่ 40.00 แต่อย่างไรก็ตามการใช้ 37.29 เป็นจุดตัดให้ค่าความไวร้อยละ 88 ซึ่งสูงกว่าการใช้ค่าความต่างความทึบรังสีที่ค่า 40.00 ซึ่งมีค่าความไวร้อยละ 65 ในขณะที่ทั้ง 2 จุดตัดมีค่าความจำเพาะที่ใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 71 และ 77 ตามลำดับ

ในปัจจุบันการถ่ายภาพรังสีด้วยระบบดิจิตอลมีความแพร่หลาย ดังนั้นการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีกสามารถทำได้สะดวกมากขึ้น ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการสแกน

ฟิล์มเพื่อแปลงไฟล์ภาพ ทันตแพทย์สามารถนำภาพรังสีดิจิตอลเข้าโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ค่าผลต่างความทึบรังสีได้สะดวก รวดเร็ว

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

1. ค่าความต่างความทึบรังสีที่ผิวฟันของรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีกัดปีกในฟันกรามน้ำนมมีความสามารถในการคัดกรองแยกการผุเป็นรู/ไม่เป็นรูได้เบื้องต้น โดยใช้ค่าความต่างความทึบรังสี 37.29 เป็นเกณฑ์แบ่ง ได้ค่าผลรวมของค่าความไวและค่าความจำเพาะคิดเป็น 159 โดยมีค่าการทำนายผลลบสูงถึงร้อยละ 96 จึงสามารถใช้แยกรอยผุที่ไม่เป็นรูได้ดี แต่อย่างไรก็ตามเกณฑ์นี้ให้การทำนายผลบวกเพียงร้อยละ 46 ดังนั้น ในกลุ่มที่ใช้เกณฑ์นี้แล้วได้ผลเป็นบวกยังอาจต้องมีการตรวจเพิ่มเติมก่อนวางแผนการจัดการฟันผุที่เหมาะสมต่อไป
2. พบความแตกต่าง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความลึก และความกว้างของรอยผุที่ DEJ ของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีก แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของรอยผุที่ผิวฟันด้านประชิดของรอยผุที่เป็นรูกับรอยผุที่ไม่เป็นรู

การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. การวิเคราะห์ค่าผลต่างความทึบรังสีสามารถทำได้ง่าย ขั้นตอนไม่ซับซ้อน ซึ่งการถ่ายภาพรังสีระบบดิจิตอลช่วยให้ทันตแพทย์ทำการวินิจฉัยการเป็นรูผุของผิวฟันด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น
2. สามารถใช้จุดตัดจากการศึกษานี้เป็นเกณฑ์การแบ่งเพื่อคัดกรองรอยผุที่ไม่เป็นรูก่อนการตรวจเพิ่มเติมชนิดอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

1. Newman B, Seow WK, Kazoullis S, Ford D, Holcombe T. Clinical detection of caries in the primary dentition with and without bitewing radiography. ***Aust Dent J*** 2009; 54: 23-30.
2. Pitts NB, Longbottom C. Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesions. ***Quintessence Int*** 1987; 18: 563-73.
3. Pitts NB, Rimmer PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. ***Caries Res*** 1992; 26: 146-52.
4. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. ***Caries Res*** 1998; 32: 204-9.
5. Mariath AAS BA, de Araujo SB. Elastomeric impression as a diagnostic method of cavitation in proximal dentin caries in primary molars. ***J Appl Oral Sci*** 2007; 6: 529-33.
6. Elfrink ME, Kalin K, van Ruijven LJ, ten Cate JM, Veerkamp JS. MicroCT study on the enamel mineral density of primary molars. ***Eur J Paediatr Dent*** official journal of European Academy of Paediatric Dentistry. 2016; 17: 60-4.
7. สิทธิชัย ขุนทองแก้ว. วิทยาการโรคฟันผุ. พิมพ์ครั้งที่ 2 ed กรุงเทพฯ: บริษัท ไอกรุ๊ป เพรส จำกัด; 2552.
8. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. ***BMC Oral Health*** 2015; 15 Suppl 1: S3.
9. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 5th ed.
10. Nyvad B MV, Baelum V. Reliability of a New Caries Diagnostic System Differentiating between Active and Inactive Caries Lesions. ***Caries Res*** 1999; 33: 252–60.
11. Bussaneli DG CR, Restrepo M, Boldieri T, Albertoni TH, Santos-Pinto L. Proximal caries lesion detection in primary teeth: does this justify the association of diagnostic methods.

Lasers Med Sci 2015; 30: 2239-44.

12. Ismail AI SW, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. ***Community Dent Oral Epidemiol*** 2007; 35: 170-8.
13. Pitts NB, Ismail AI, Martignon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. ICCMS™ Guide for practitioners and educators. 2014.
14. Novaes TF MR, Raggio DP, JImparato CP, Braga MM, Mendes FM. The influence of interdental spacing on the detection of proximal caries lesions in primary teeth. ***Braz Oral Res*** 2012; 4: 293-9.
15. Bader JD SD, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. ***J Public Health Dent*** 2002; 4: 201-13.
16. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. ***J Dent Res*** 2004;83 Spec No C: C72-5.
17. Wenzel A. Radiographic display of carious lesions and cavitation in approximal surfaces: Advantages and drawbacks of conventional and advanced modalities. ***Acta Odontol Scand*** 2014; 72: 251-64
18. Akpata ES, al-Saif K, Roberts EA. Cavitation at radiolucent areas on proximal surfaces of posterior teeth. ***Caries Res*** 1996; 5(30): 313-6.
19. Pitts NB. The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: scientific and practical considerations. ***Dentomaxillofac Radiol*** 1996; 1(25): 5-16.
20. Wenzel A. Current trends in radiographic caries imaging. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*** 1995; 80(5): 527-39.
21. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. ***Caries Res*** 1997; 31: 224–31.
22. Haak R WM. Radiographic and other additional diagnostic methods. In: Meyer-Luechel H, Ekstrand KR, Paris S, Effenberger S, editors. Caries management science and clinical practice, Italy: Thieme; 2013. 86-101.
23. Ribeiro AA, Purger F, Rodrigues JA, Oliveira PR, Lussi A, Monteiro AH, Alves HD, Assis JT, Vasconcellos AB. Influence of contact points on the performance of caries detection

methods in approximal surfaces of primary molars: an in vivo study. ***Caries Res*** 2015; 49(2): 99-108.

24. Featherstone JD. Caries detection and prevention with laser energy. ***Dent Clin North Am*** 2000 Oct; 4(44): 955-69.
25. Virajsilp V, Thearmontree A, Aryatawong S, Paiboonwarachat D. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. ***Pediatr Dent*** 2005 Nov-Dec; 6(27): 493-9.
26. Fontana M, Zero DT. Assessing patients' caries risk. ***J Am Dent Assoc*** 2006; 137(9): 1231-9.
27. Ramos-Gomez FJ, Crall J, Gansky SA, Slayton RL, Featherstone JD. Caries risk assessment appropriate for the age 1 visit (infants and toddlers). ***J Calif Dent Assoc*** 2007;35(10):687-702.
28. Featherstone JD, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. ***J Calif Dent Assoc*** 2007; 35(10): 703-7, 10-3.
29. Van Voorhis C, Morgan B. Understanding power and rules of thumb for determining sample sizes. ***Tutor Quant Methods Psychol***. 2007; 3(2): 43–50.
30. Mariath AA, Casagrande L, de Araujo FB. Grey levels and radiolucent lesion depth as cavity predictors for approximal dentin caries lesions in primary teeth. ***Dentomaxillofac Radiol*** 2007; 36: 377-81.
31. Barbosa de Sousa F, Dias Soares J, Sampaio Vianna S. Natural enamel caries: a comparative histological study on biochemical volumes. ***Caries Res*** 2013; 47: 183-92.
32. Hausen H. Caries prediction--state of the art. ***Community Dent Oral Epidemiol***. 1997; 25: 87-96

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ที่ ศธ 0521.1.03/ **763**

คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ถนนกาญจนวณิชย์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

โครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพถ่ายรังสีไบท์วิงกับการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันในฟันกรามน้ำนม

รหัสโครงการ EC6005-14-P-HR

หัวหน้าโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า

ผู้ร่วมโครงการวิจัย ทันตแพทย์หญิงปิยวดี บุตตะจีน

สังกัดหน่วยงาน ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย (Research Ethics Committee) ซึ่งเป็นคณะกรรมการพิจารณาศึกษาการวิจัยในคนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

ในคราวประชุมครั้งที่ 5/2560 **เมื่อวันที่** 29 พฤษภาคม 2560

ให้ไว้ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2560

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทพ.ไชยรัตน์ เฉลิมรัตนโรจน์)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย

...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงศ์วัชรานนท์)	...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.ณัฐวุฒิ เทือกสุบรรณ)
...กรรมการ (รองศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สถิรปัญญา)	...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วศิน สุวรรณรัตน์)
...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เธียรมนตรี)	...กรรมการ (อาจารย์ ดร.ทพญ.สุพิชชา ตลึงจิตร)
...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.สุวรรณา จิตภักดีบดินทร์)	...กรรมการ (นายบุญสิทธิ์ บัวบาน)
...กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.สุพัชรินทร์ พิวัฒน์)	...กรรมการ (นายเขมรัฐ เขมวงศ์)

ภาคผนวก ข

Ethic/Form Assent

ใบเชิญชวนและแบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

โครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพรังสีกัดปีกกับการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันในฟันกรามน้ำนม

ถึง น้องๆอายุ 7-10 ปี

คุณหมออ้อยทิพย์ ชาญการค้า ขอเล่าโครงการวิจัยเกี่ยวกับการตรวจฟันผุและขอเชิญชวนน้องๆ เข้าร่วมโครงการวิจัย

การตรวจโรคฟันผุสามารถทำได้โดยการตรวจด้วยตาและใช้เครื่องมือสัมผัส แต่การตรวจรอยผุด้านข้างฟันนั้นไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยตรวจเพิ่มเติม เช่น การตรวจจากรูปถ่ายเอ็กซเรย์ฟัน และการแยกฟันด้วยยางเพื่อให้สามารถมองเห็นรอยผุได้ ซึ่งการตรวจรอยผุที่ถูกต้องจะนำไปสู่การรักษาที่เหมาะสม

ในการศึกษานี้รับน้องๆที่มีอายุ 4-10 ปี ที่มีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง และมีฟันกรามน้ำนมผุด้านข้าง ซึ่งต้องมีฟันคู่สัมผัสและไม่เคยมีอาการปวด

หากน้องตัดสินใจเข้าร่วมการศึกษา น้องจะได้รับการตรวจฟันและรักษาโรคฟันผุตามแผนการรักษาเดิมของคุณหมอ แต่จะมีขั้นตอนเพิ่มเติมคือการแยกฟันกรามน้ำนมด้วยยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 เซนติเมตร ซึ่งจะใส่ยางไว้ระหว่างซี่ฟันที่ผุด้านข้างเป็นเวลาประมาณ 30 นาที จึงดึงยางออก หลังจากนั้นน้องจะได้รับการพิมพ์ฟันเพื่อนำไปใช้ทำแบบลอกเลียนฟัน ถ้าแยกฟันแล้วรู้สึกปวดหรือไม่สบายในช่องปากน้องสามารถบอกคุณหมอได้ทันที หรือหากน้องนักเรียนต้องการถอนตัวออกจากการศึกษาเมื่อใดก็สามารถทำได้

หากน้องนักเรียนมีคำถามใด ๆ ก่อนที่จะตัดสินเข้าร่วมโครงการนี้ โปรดซักถามคุณหมอได้อย่างเต็มที่

ขอขอบคุณ

ผศ.ดร.ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า
หัวหน้าโครงการ
เบอร์โทรศัพท์ 080-4512420, อีเมลล์: oitip_c@hotmail.com

แบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

ข้าพเจ้า ด.ช./ด.ญ... อายุ.................ปี ได้อ่าน/ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย

ถึงการศึกษาข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดี จึงได้ลงชื่อในใบยินยอมฉบับนี้

ลงชื่อ............................ ผู้ยินยอม วันที่ ....

ลงชื่อ............................ หัวหน้าโครงการ วันที่ ....

ลงชื่อ............................ พยาน วันที่ ....

ลงชื่อ............................ พยาน วันที่ ....

หมายเหตุ :- กรุณาอ่านข้อความให้เข้าใจก่อนเซ็นชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการ

ภาคผนวก ค

Ethic/Form 3

ใบเชิญชวน

ขอเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพถ่ายรังสีไบท์วิงกับการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันในฟันกรามน้ำนม

เรียน ท่านผู้อ่านที่นับถือ

ข้าพเจ้า ผศ.ดร.ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันต-แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใคร่ขอเล่าถึงโครงการวิจัยที่กำลังทำอยู่และขอเชิญชวนท่านเข้าร่วมโครงการนี้

การวินิจฉัยและการจัดการรอยผุด้านประชิดที่มีฟันคู่สัมผัสเป็นสิ่งที่ทำได้ยากโดยเฉพาะในฟันหลัง เนื่องจากการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดไม่สามารถตรวจได้ด้วยตาเปล่าและการใช้เครื่องมือสัมผัส จึงจำเป็นต้องใช้การตรวจเพิ่มเติม เช่น การแยกฟันเพื่อตรวจด้วยตาและใช้เครื่องมือสัมผัส และการตรวจจากภาพถ่ายรังสี จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจตรวจมากยิ่งขึ้น ซึ่งการตรวจด้วยภาพถ่ายรังสีไบท์วิงเป็นวิธีที่นิยมใช้เสริมสำหรับการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดที่ไม่สามารถตรวจได้ทางคลินิก แต่การตรวจจากภาพถ่ายรังสีไบท์วิงมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจนระหว่างรอยผุชนิดเป็นรูและไม่เป็นรู ไม่สามารถแยกรอยผุระยะลุกลามและรอยผุระยะหยุดยั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลักษณะรอยผุด้านประชิดของฟันกรามน้ำนม โดยหาความสัมพันธ์ของลักษณะรอยผุชนิดเป็นรูและไม่เป็นรู จากการตรวจในช่องปากหลังแยกฟันชั่วคราว ภาพถ่ายรังสีไบท์วิง และในแบบลอกเลียนฟัน ซึ่งผลที่ได้จะช่วยกำหนดแนวทางในการบูรณะฟันผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนมที่มีคู่สัมผัสได้เหมาะสมมากขึ้น

การศึกษานี้รับอาสาสมัครจากเด็กอายุ 4-10 ปี ที่มารับการรักษาที่คลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันต-แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยเด็กที่เข้าร่วมการวิจัยจะต้องมีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีความบกพร่องทางสติปัญญาหรือทางร่างกาย มีพฤติกรรมให้ความร่วมมือในการตรวจ และมีรอยผุด้านประชิดของฟันกรามน้ำนม ซึ่งตรวจเบื้องต้นได้จากภาพถ่ายรังสีไบท์วิง

หากผู้ปกครองตัดสินใจเข้าร่วมโครงการนี้ เด็กจะได้รับการตรวจสุขภาพช่องปากและได้รับการรักษาตามแผนการรักษาที่วางไว้เดิมตามมาตรฐานของโรงพยาบาลทันตกรรม จะมีขั้นตอนของการศึกษาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมคือ ในกรณีที่จำเป็นต้องถ่ายภาพรังสีเพิ่มเติมผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการถ่ายภาพรังสีซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย ในขั้นตอนการการแยกฟันชั่วคราว ใช้ยางแยกฟันขนาดเล็ก แยกเป็นเวลา 30 นาที หลังจากดึงยางแยกฟันออก จะทำการตรวจรอยผุอีกครั้งร่วมกับการพิมพ์ปากเฉพาะบริเวณซี่ฟันโดยใช้เวลาพิมพ์ปาก 3 นาที ซึ่งขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดจะใช้เวลาประมาณ 40 นาทีและทำโดยทันตแพทย์ผู้วิจัย ในระหว่างการแยกฟันจะมีการสอบถามอาการข้างเคียงจากการแยกฟัน หลังจากพิมพ์ปากแล้ว ผู้ร่วมโครงการวิจัยจะได้รับการรักษาตามแผนการรักษาเดิมโดยทันตแพทย์เจ้าของเคส แต่หากแยกฟันแล้ว

Ethic/Form 3

พบว่ามีฟันผุที่ไม่เป็นรูและไม่จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยการบูรณะ อาสาสมัครจะได้รับการทาฟลูออไรด์วานิชบริเวณนั้นเพื่อส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุที่ผิวฟัน และอาสาสมัครทุกคนจะได้รับชุดเครื่องเขียนเป็นค่าตอบแทนจากการเข้าร่วมวิจัย

โดยทั่วไปขณะแยกฟันจะไม่มีอาการใดๆ แต่อาจรู้สึกตึงหรือแน่นที่ฟันได้ หากแยกฟันแล้วรู้สึกปวดหรือไม่สบายในช่องปากสามารถแจ้งผู้วิจัยได้ทันที เด็กจะได้รับการดึงยางแยกฟันออกและยกเลิกการเข้าร่วมวิจัย รวมทั้งจ่ายยาแก้ปวดเพื่อบรรเทาอาการ สำหรับขั้นตอนการพิมพ์ปากเด็กจะไม่รู้สึกปวดใดๆ เพราะใช้ถาดพิมพ์ชนิดปากบางส่วนขนาดเล็กและผู้วิจัยจะใช้เทคนิกช่วยเบี่ยงเบนความสนใจระหว่างพิมพ์

ในโครงการนี้หากอาสาสมัครได้รับผลเสียหายหรืออันตรายใดๆ ที่เป็นผลมาจากการตรวจสุขภาพช่องปาก การแยกฟันชั่วคราวด้วยยางและการพิมพ์ปาก ทางคณะวิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาทั้งหมดตามมาตรฐานการรักษาของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ หากอาสาสมัครต้องการติดต่อผู้วิจัยสามารถติดต่อได้ที่ ทพญ.ปิยวดี บุตตะจีน เบอร์โทร 089-6537268 E-mail: b_piyawadee@hotmail.com อ.ทพญ.พิชานัน ศรีสมหมาย เบอร์โทร 089-1723412 E-mail: pichanunsrisommai@yahoo.com และ ผศ.ดร.ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า เบอร์โทร 080-4512420

E-mail: oitip_c@hotmail.com

ไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้หรือไม่ ท่านจะยังคงได้รับการรักษาตามมาตรฐานเช่นเดียวกับผู้ป่วยคนอื่นๆ และถ้าท่านต้องการที่จะถอนตัวออกจากการศึกษานี้เมื่อใด ท่านก็สามารถกระทำได้อย่างอิสระ

คณะผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาตามรายละเอียดที่ระบุไว้อย่างเคร่งครัด หากมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบโดยเร็ว

หากมีคำถามใดๆก่อนที่จะตัดสินใจเข้าร่วมโครงการนี้ ท่านสามารถซักถามคณะผู้วิจัยได้อย่างเต็มที่

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ผศ.ดร.ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า

หัวหน้าโครงการ

เบอร์โทร 080-4512420 E-mail : oitip_c@hotmail.com

หมายเหตุ :- กรุณาอ่านข้อความให้เข้าใจก่อนเซ็นชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการ

ภาคผนวก ง

แบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

Ethic/Form 4/2

โครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพถ่ายรังสีไบท์วิงกับการผุเป็นรูด้านประชิดในแบบลอกเลียนฟันในฟันกรามน้ำนม

วันที่…………..

เดือน……………………..……พ.ศ………..……

ข้าพเจ้า…………………………………………………ผู้ปกครองของ ด.ช./ด.ญ …………………………………………….....อายุ…………..ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่………. ถนน……………....……ตำบล…………..……อำเภอ……..………..จังหวัด……………...
ได้อ่าน/ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว

หากผู้อยู่ภายใต้การดูแลของข้าพเจ้าได้รับผลข้างเคียงจากการวิจัย ผู้อยู่ภายใต้การดูแลของข้าพเจ้าจะได้รับการปฏิบัติ/การชดเชย ดังนี้
ได้รับการรักษาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการของโรงพยาบาลทันตกรรม โดยทันตแพทย์และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ
โดยผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยนี้คือ

1. ผศ.ดร. ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการค้า เบอร์โทรศัพท์ 080-4512420
2. อ.ทพญ. พิชานัน ศรีสมหมาย เบอร์โทรศัพท์ 089-1723412
4. ทพญ. ปิยวดี บุตตะจีน เบอร์โทรศัพท์ 089-6537268

สถานที่ติดต่อ ภาควิชาป้องกัน สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หรือเมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนไปที่คณบดี คณะทันต-แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 โทรศัพท์ 074-28-7500

หากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบอย่างรวดเร็ว โดยไม่ปิดบัง

ข้าพเจ้าและ/หรือผู้อยู่ภายใต้การดูแลของข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะของดการเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยมิต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าโดยการงดการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบต่อการได้รับบริการหรือการรักษาที่ผู้อยู่ภายใต้การดูแลของข้าพเจ้าจะได้รับแต่ประการใด

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะไม่เปิดเผยข้อมูลหรือผลการวิจัยของข้าพเจ้าเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่าน/ได้รับการอธิบายข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ จึงได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจโดยนักวิจัยได้ให้สำเนาแบบยินยอมที่ลงนามแล้วกับข้าพเจ้าเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ…………..…………………ผู้ยินยอม

ลงชื่อ………………………… …บิดา/มารดา/ผู้ใช้อำนาจปกครอง

ลงชื่อ…………………....…… หัวหน้าโครงการ

ลงชื่อ………………………..…พยาน

ลงชื่อ……………………..…..พยาน

หมายเหตุ : ผู้เข้าร่วมโครงการที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะและสามารถเขียนหนังสือได้ให้เซ็นชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วย

ภาคผนวก จ

แบบเก็บข้อมูล

แบบฟอร์ม 1

วันที่ตรวจ..

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไป

วันเดือนปีเกิด _ _ /_ _ / _ _ _ _ (อายุ.................ปี...................เดือน)

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบบันทึกการตรวจฟันทั้งปาก

ซี่ฟัน / ด้าน	16	15 55	14 54	13 53	12 52	11 51	21 61	22 62	23 63	24 64	25 65	26	ซี่ฟัน / ด้าน
All													All
Occ													Occ
M													M
B													B
D													D
Li													LI
All													All
Occ													Occ
M													M
B													B
D													D
Li													Li
ด้าน / ซี่ฟัน	46	85 45	84 44	83 43	82 42	81 41	71 31	72 32	73 33	74 34	75 35	36	ด้าน / ซี่ฟัน

ตารางแสดงรหัสการตรวจสภาวะฟันในฟันแท้และฟันน้ำนม ตามเกณฑ์ WHO

รหัส(Code)		สภาวะฟัน
ฟันน้ำนม ตัวฟัน	ฟันแท้ ตัวฟัน	
A	0	ฟันปกติ
B	1	มีฟันผุ
C	2	มีวัสดุอุดเนื่องจากฟันผุ
D	3	มีวัสดุอุดที่ไม่ใช่สาเหตุจากฟันผุ
E	4	สูญเสียฟันไปเนื่องจากฟันผุ
-	5	สูญเสียฟันไปด้วยเหตุผลอื่น
F	6	มีวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน
G	7	มีครอบฟัน หรือทำหน้าที่เป็นฟันหลัก (abutment)
-	8	ฟันยังไม่ขึ้นในช่องปาก
-	9	ไม่สามารถบันทึกได้

แบบเก็บข้อมูล

แบบฟอร์ม 2

ID □□□ - □□

วันที่ตรวจ..

เวลาเริ่มแยกฟัน : ....

เวลาดึงยางออก : ....

ใช้เวลาแยกฟัน : ....นาที

<u>ส่วนที่ 1</u> แบบบันทึกการตรวจหลังแยกฟัน

(ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับลักษณะที่ตรวจพบ)

ซี่ฟัน (ด้าน)	สีผิว				ลักษณะพื้นผิว			ความหยาบผิว			ลักษณะรอยผุ		
	ปกติ (1)	ขาวขุ่น (2)	เหลือง/น้ำตาล/ดำ (3)	ตรวจไม่ได้ (4)	มันวาว (1)	ผิวด้าน (2)	ตรวจไม่ได้ (4)	เรียบ (1)	ขรุขระ (2)	ตรวจไม่ได้ (4)	ไม่เป็นรู (1)	เป็นรู (2)	ตรวจไม่ได้ (4)

Modified ICDAS	รหัส			
	0	1	2	3
ลักษณะรอยผุ	+ (1)		- (0)	

แบบฟอร์ม 2

ตารางเปรียบเทียบเกณฑ์การตรวจรอยผุ ICDAS และ Modified ICDAS

รหัส		ลักษณะรอยผุ	
ICDAS	Modified ICDAS	รอยผุลุกลาม (active Lesion) (+)	รอยผุลุกลาม (inactive Lesion) (-)
1, 2 หรือ 3	0, 1, 2	ผิวฟันมีสีค่อนข้างขาว/เหลือง (whitish/yellowish) มีลักษณะขุ่น ไม่มีความเงาวาว รู้สึกผิวหยาบเมื่อใช้ โพรบลากผ่านเบาๆ รอยผุนั้นมีคราบจุลินทรีย์ปกคลุมอยู่ เช่นบริเวณหลุมร่องฟัน บริเวณผิวฟันด้านประชิดใต้จุดสัมผัส และบริเวณใกล้ขอบเหงือก	ผิวฟันมีสีค่อนข้างขาว สีน้ำตาล หรือสีดำ เห็นผิวฟันมันเงาและรู้สึกแข็งและเรียบเมื่อโพรบลากผ่านเบาๆ ในบริเวณผิวฟันด้านเรียบ โดยทั่วไปรอยผุอยู่ในตำแหน่งห่างจากขอบเหงือก
4	2	อาจมีลักษณะของรอยผุลุกลาม	
5 หรือ 6	3	รู้สึกนิ่มเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบาๆ	รอยผุอาจมีลักษณะมันเงา (shiny) และรู้สึกผิวแข็งเมื่อใช้โพรบลากผ่านเบาๆ

ตารางแสดงการประเมินลักษณะการดำเนินรอยผุ (Caries Lesion Activity) ตามเกณฑ์ ICDAS

	Code						
ICDAS	sound	first visual change in enamel	distinct visual change in enamel	Localized enamel breakdown	Underlying dentine shadow	Distinct cavity with visible dentine	Extensive cavity with visible dentine
	0	1	2	3	4	5	6
Modified ICDAS	0		1	2		3	
	- Sound - first visual change in enamel		distinct visual change in enamel	- localized enamel breakdown - underlying dentine shadow		- distinct cavity with visible dentine - extensive cavity with visible dentine	

แบบเก็บข้อมูล

แบบฟอร์ม 2

ID □□□ - □□

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบบันทึกข้อมูลจากรอยพิมพ์

(ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับลักษณะที่ตรวจพบ)

ซี่ฟัน (ด้าน)	ลักษณะรอยพิมพ์		ตรวจไม่ได้ (4)
	Non-cavitation (0)	Cavitation (1)	

แบบฟอร์ม 2

ID □□□ - □□

<u>ส่วนที่ 3</u> แบบบันทึกข้อมูลจากแบบลอกเลียนฟัน

(ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับลักษณะที่ตรวจพบ)

ซี่ฟัน(ด้าน)	ลักษณะรอยผุ (ตรวจด้วยเครื่องมือตรวจฟัน)	
	ไม่เป็นรู (0)	เป็นรู (1)

แบบเก็บข้อมูล แบบฟอร์ม 3

ID □□□ - □□

แบบบันทึกข้อมูลจากภาพรังสีกัดปีก (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับลักษณะที่ตรวจพบ)

<u>ส่วนที่ 1</u> แบบบันทึกลักษณะผิวรอยผุ

ซี่ฟัน (ด้าน)	ลักษณะผิวรอยผุ		
	Intact surface (0)	Loss of surface contour (1)	Ill-defined surface (2)

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบบันทึกระดับความลึกรอยผุ

ซี่ฟัน (ด้าน)	รอยผุในภาพรังสี				
	External 1/2E (1)	Internal 1/2E (2)	External 1/3D (3)	Middle 1/3D (4)	Internal 1/3D (5)

เกณฑ์การประเมินระดับความลึกรอยผุในภาพรังสีกัดปีกปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจ

The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)

<u>ส่วนที่ 3</u> แบบบันทึกขนาดรอยผุ

ID □□□ - □□

ซี่ฟัน (ด้าน)	ขนาดรอยผุในภาพรังสี (มิลลิเมตร)			ผลต่างความทึบรังสี
	ความลึก	ที่ผิวรอยผุ	ตามแนว DEJ	

ตารางแสดงรหัสบันทึกการตรวจเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตรวจ ICDAS

(ICDAS Radiographic scoring system)

รหัส	ICDAS	คำอธิบาย
0	No radiolucency	ไม่มีภาพโปร่งรังสี
1	External 1/2E	มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งนอกของชั้นเคลือบฟัน (outer ½ of the enamel)
2	Internal 1/2E	มีภาพโปร่งรังสีในครึ่งในของชั้นเคลือบฟัน (inner ½ of the enamel)
3	External 1/3D	มีภาพโปร่งรังสีในส่วนนอก 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (outer 1/3 of dentin)
4	Middle 1/3D	มีภาพโปร่งรังสีในส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (middle 1/3 of dentin)
5	Internal 1/3D	มีภาพโปร่งรังสีในส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (inner 1/3 of dentin) และเห็นเป็นลักษณะผุเป็นรูทางคลินิก

ภาคผนวก ฉ

แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ID □□□

วันที่ตรวจ...

ชื่อ-นามสกุล... HN ………………………………

เพศ □ หญิง □ ชาย

วันเดือนปีเกิด _ _ /_ _ / _ _ _ _ (อายุ.............ปี................เดือน)

เก็บข้อมูลจาก (ซี่ฟัน-ด้าน) ....

....

....

....

ภาคผนวก ช

แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ CAMBRA ในเด็กอายุ 0-5 ปี

ID ☐☐☐

ชื่อ:____________________________ อายุ ___________ วันที่บันทึก____________

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง "ใช่" หรือ "ไม่ใช่"	ใช่	ไม่ใช่
1. ข้อบ่งชี้ความเสี่ยงการเกิดฟันผุ — สำหรับผู้ปกครอง**		
(a) ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา มารดาหรือผู้ดูแลหลักมีฟันผุที่ไม่ได้รับการรักษา		
(b) เด็กได้รับการอุดฟันมาเมื่อไม่นานมานี้ (ดูข้อ5b)		
(c) ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลหลักมีรายได้ต่อเดือน<15,000 บาท และ/หรือมีความรู้ด้านสุขภาพต่ำ (ระบุ………)		
(d) เด็กมีปัญหาด้านพัฒนาการที่ผิดปกติ		
(e) ไม่ได้พบทันตแพทย์เป็นประจำ		
2. ปัจจัยต่อความเสี่ยงการเกิดฟันผุ (ปัจจัยทางชีวภาพ) — สำหรับผู้ปกครอง**		
(a) เด็กมีความถี่การทานของว่างระหว่างมื้อ > 3 ครั้ง/วัน (อาหารหรือเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล หรืออาหารที่มีส่วนประกอบของแป้ง)		
(b) เด็กมีปัจจัยที่ทำให้มีน้ำลายลดลง เช่น จากการใช้ยา (หอบหืด หรือภาวะสมาธิสั้น) หรือได้รับการรักษาทางการแพทย์ (การรักษามะเร็ง) หรือมีปัจจัยทางพันธุกรรม		
(c) เด็กยังคงใช้ขวดนม – โดยเติมของเหลวชนิดอื่นนอกจากน้ำ		
(d) เด็กหลับคาขวดนมหรือให้เด็กดื่มนมได้ตามความต้องการของเด็ก		
3. ปัจจัยป้องกัน (ไม่ใช่ปัจจัยทางชีวภาพ) — สำหรับผู้ปกครอง		
(a) มารดา/ผู้ดูแลหลัก ไม่มีฟันผุในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา		
(b) เด็กได้รับการดูแลสุขภาพช่องปากและรับการรักษาทางทันตกรรมอย่างสม่ำเสมอ		
4. ปัจจัยป้องกัน (ปัจจัยทางชีวภาพ) — สำหรับผู้ปกครอง		
(a) เด็กอาศัยอยู่ในพื้นที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม หรือได้รับฟลูออไรด์เสริมโดยปล่อยให้ละลายช้าๆในปาก		
(b) เด็กใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ (ขนาดถั่วลันเตา) เป็นประจำทุกวัน (ระบุปริมาณฟลูออไรด์...........ppm)		
(c) มารดา/ผู้ดูแลหลักเคี้ยวหมากฝรั่งไซลิทอลหรือยาอม 2-4 ครั้ง/วัน		
5. ข้อบ่งชี้ความเสี่ยงการเกิดฟันผุ — ตรวจฟันเด็กทางคลินิก**		
(a) ฟันมีรอยขาวขุ่น (white spots, decalcifications) หรือมีฟันผุ		
(b) ได้รับการอุดฟันภายใน 2 ปีที่ผ่านมา		
(c) มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน และ/หรือเหงือกมีเลือดออกง่าย		
(d) มีเครื่องมือจัดฟัน เช่น ลวดจัดฟัน เครื่องมือกันช่องว่าง แผ่นปิดเพดาน (obturators)		
(e) มีปัจจัยเสี่ยง: มีน้ำลายน้อย – ปากแห้ง		

ระดับความเสี่ยงการเกิดฟันผุโดยรวม	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ

แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ CAMBRA ในเด็กอายุ 6 ปีขึ้นไป

ชื่อ:____________________________ อายุ ___________ วันที่บันทึก_____________ ID ☐☐☐

วงกลม “ใช่” เมื่อตรงกับความเป็นจริง

<table>
<tr><td colspan="3">ข้อบ่งชี้โรค (ถ้าตอบใช่ 1 ข้อ คือ มีความเสี่ยงสูง และแนะนำให้ทำการทดสอบเชื้อแบคทีเรีย)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีฟันผุเป็นผุหรือมีรอยผุในภาพรังสีลึกถึงชั้นเนื้อฟัน</td><td>ใช่</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีรอยผุด้านประชิดในชั้นเคลือบฟัน</td><td>ใช่</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีรอยขาวขุ่น (White spots) บนผิวฟันด้านเรียบ</td><td>ใช่</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">เคยอุดฟันในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา</td><td>ใช่</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ปัจจัยเสี่ยง (ปัจจัยเริ่มต้นทางชีวภาพ)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีปริมาณเชื้อ MS และ LB อยู่ในระดับกลางหรือสูง (จากการเพาะเชื้อ)</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีคราบจุลินทรีย์บนฟัน</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ความถี่ในการทานของว่างระหว่างมื้อมากกว่า 3 ครั้ง/วัน</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีหลุมร่องฟันลึก</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีการใช้สารเสพย์ติด</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีน้ำลายน้อย (ระบุโดยการสังเกตด้วยตาหรือการวัดอัตราการไหล)</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มีปัจจัยที่ทำให้ปริมาณน้ำลายลดลง (การใช้ยา/ได้รับรังสีรักษา/มีโรคประจำตัว)</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">มองเห็นรากฟัน</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ใส่เครื่องมือจัดฟัน</td><td></td><td>ใช่</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ปัจจัยป้องกัน</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">อาศัย/เรียน ในชุมชนที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ใช้ยาสีฟันฟลูออไรด์อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ใช้ยาสีฟันฟลูออไรด์อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ทุกวัน (0.05% NaF)</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ใช้ยาสีฟันฟลูออไรด์ 5,000 ppm ทุกวัน</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ได้รับการทาฟลูออไรด์วานิชภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ได้รับฟลูออไรด์เฉพาะที่ ใช้โดยทันตแพทย์ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ใช้สารคลอเฮ็กซิดีน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">เคี้ยวหมากฝรั่งไซลิทอลหรือลูกอมไซลิทอล วันละ 4 ครั้ง ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">ได้รับสารแคลเซียมและฟอสเฟต เช่น ผลิตภัณฑ์ทูธมูซ (Tooth Moose®) ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td colspan="3">มีอัตราการหลั่งน้ำลายเพียงพอ (> 1 มิลลิลิตร/นาที เมื่อกระตุ้น)</td><td></td><td></td><td>ใช่</td></tr>
<tr><td>ระดับความเสี่ยงการเกิดฟันผุโดยรวม</td><td>สูงมาก</td><td>สูง</td><td colspan="2">ปานกลาง</td><td>ต่ำ</td></tr>
</table>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวปิยวดี บุตตะจีน

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5910820011

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ปีงบประมาณ 2561 จากบัณฑิตวิทยาลัย

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ปีงบประมาณ 2561 จากกองทุนวิจัย คณทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ปีงบประมาณ 2561 จากเงินรายได้ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ทันตแพทย์ปฏิบัติการ แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ปิยวดี บุตตะจีน, อ้อยทิพย์ ชาญการค้า, พิชานัน ศรีสมหมาย. ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของรอยผุด้านประชิดในภาพรังสีกัดปีกกับการเป็นรูที่ผิวฟันของรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้ำนม. มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2561 (Thailand Research Expo 2018); วันที่ 9-13 สิงหาคม 2561; ณ โรงแรม เซ็นทาราแกรนด์และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ, ประเทศไทย; 2561: 81-8