บทที่ 2

สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 จุลชีววิทยาของโรคปริทันต์อักเสบ

โรคปริทันต์อักเสบเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับขบวนการอักเสบที่นำสู่การทำลายของอวัยวะปริทันต์ โดยมีสาเหตุหลักจากเชื้อแบคทีเรียในคราบจุลินทรีย์ พยาธิกำเนิดของโรคแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยร่วมหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดและดำเนินโรคอันประกอบด้วย สิ่งแวดล้อม ภูมิต้านทานของร่างกาย และพันธุกรรม ปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์และความเกี่ยวเนื่องระหว่างกันที่นำสู่ความแตกต่างของแต่ละบุคคลในการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อการติดเชื้อ เมื่อมีการสะสมของคราบจุลินทรีย์ร่วมกับการมีปัจจัยที่เหมาะสมจะนำสู่การเกิดโรคปริทันต์อักเสบซึ่งดำเนินต่อเนื่องให้เกิดการทำลายของอวัยวะปริทันต์ที่มีการแสดงออกของโรค ได้แก่ การตรวจพบร่องลึกปริทันต์ การสูญเสียการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ (loss of attachment level) มีการทำลายของกระดูกเบ้าฟัน จนอาจนำสู่การสูญเสียฟัน ซึ่งสามารถอาศัยภาพถ่ายรังสีในการช่วยวินิจฉัยโรค [3]

ในปี ค.ศ.1996 จากการประชุมของคณะกรรมการ The World Workshop on Clinical Periodontics ระบุถึงโรคปริทันต์อักเสบว่ามีความสัมพันธ์กับแบคทีเรียก่อโรคปริทันต์ที่สำคัญ 3 ชนิดได้แก่ เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย และเชื้อแอคกริเกติแบคเตอร์ แอคทิโนมัยซิเทมโคมิแทนส์ [17] โดยบทบาทของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดต่อการเกิดโรคปริทันต์มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์ของ Socransky และคณะ [51] ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์กับโรค (association) คือ การตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในคนที่เป็นโรคมากกว่าในคนที่ไม่เป็นโรค
2. การรักษาโดยการกำจัดเชื้อ (elimination) คือ เมื่อเป็นโรคแล้วให้การรักษาจะพบว่าเชื้อมีปริมาณลดลงหรือถูกกำจัดหมดไป ทำให้หายจากการเป็นโรค
3. การตอบสนองของภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อเชื้อ (host response) คือ เชื้อนั้นสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิต้านทานต่อต้านเชื้อได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. เชื้อสามารถกระตุ้นทำให้เกิดโรคในสัตว์ทดลองได้ (animal pathogenicity)
5. เชื้อมีปัจจัยความรุนแรงต่อการเกิดโรคได้ (virulence factors)

นอกเหนือไปจากการใช้เกณฑ์ของ Socransky และคณะ ในปี 1998 [51] ในการระบุว่าเชื้อแบคทีเรียนั้นเป็นเชื้อก่อโรคปริทันต์แล้ว ยังมีการวิเคราะห์ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์ใต้เหงือก ด้วยวิธี checkerboard DNA-DNA hybridization [18] ที่จำแนกเชื้อแบคทีเรียออกเป็น 5 กลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มสี อันได้แก่

1. กลุ่มสีแดง ประกอบด้วย เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย และเชื้อเทรปโปนีมา เดนติโคลา (*Treponema denticola*)
2. กลุ่มสีส้ม ประกอบด้วย เชื้อฟิวโซแบคทีเรียม นิวคลีเอตัม (*Fusobacterium nucleatum*) เชื้อพรีโวเทลลา อินเตอร์มีเดีย (*Prevotella intermedia*) เชื้อพรีโวเทลลา ไนกรีเซนส์ (*Prevotella nigrescens*) เชื้อเปปโตสเตรปโตคอคคัส ไมครอส (*Peptostreptococcus micros*)) เชื้อยูแบคทีเรียม โนตาตัม (*Eubacterium notatum*) และสายพันธุ์แคมไพโรแบคเตอร์ (*Campylobacter spp.*) โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรียกลุ่มสีส้มมักจะอาศัยอยู่ก่อนและเจริญร่วมกับเชื้อแบคทีเรียกลุ่มสีแดง
3. กลุ่มสีเหลือง ประกอบด้วย เชื้อสเตรปโตคอคคัส แซงกวิส (*Streptococcus sanguis*) และเชื้อสเตรปโตคอคคัส ออราลิส (*Streptococcus oralis*)
4. กลุ่มสีเขียว ประกอบด้วย สายพันธุ์แคปโนโซโตฟากา (*Capnocytophaga species*) เชื้อแคมไพโลแบคเตอร์ คอนซิซัส (*Campylobacter concisus*) และเชื้อไอคีเนลลา คอโรเดนส์ *(Eikenella corrodens)*
5. กลุ่มสีม่วง ประกอบด้วย เชื้อเวลโลเนล่า พาร์วูล่า (*Veillonella parvula*) เชื้อแอคทิโนมัยซีส โอดอนโตไลติคัส (*Actinomyces odontolyticus*) และเชื้อแอคกริเกติแบคเตอร์ แอคทิโนมัยซิเทมโคมิแทนส์

จากการศึกษาของ Slot [20, 52] พบว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบในร่องลึกปริทันต์ เป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ โดยพบเชื้อจำนวนน้อยในบริเวณที่มีสภาวะปริทันต์ปกติ และพบเชื้อเหล่านี้เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 75 ของเชื้อแบคทีเรียที่เพาะเลี้ยงทั้งหมดจากบริเวณที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบ มีหลายการศึกษารายงานว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ดังเช่น เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ต่างมีความสัมพันธ์กับโรคปริทันต์อักเสบแบบเรื้อรัง [11, 16, 23, 25, 53-60] ในขณะที่บางการศึกษารายงานว่าสามารถพบเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ปริมาณสูงในโรคปริทันต์อักเสบแบบรุกราน [30, 61] โดยเชื้อทั้งสองมักพบได้บ่อยในร่องปริทันต์ที่ลึก ประมาณร้อยละ 79-90 และพบเพียงร้อยละ 10-25 ในร่องลึกปริทันต์ปกติ [8, 43, 55, 62-63]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งสอดคล้องไปกับการจำแนกเชื้อแบคทีเรียออกเป็น 5 กลุ่ม ของ Socransky และคณะ [51] ที่พบว่าเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มสีแดง ได้แก่ เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย และเชื้อเทรปโปนีมา เดนติโคลา มีความสัมพันธ์กับการดำเนินของโรคปริทันต์อักเสบ ดังนั้น เชื้อทั้งสองสายพันธุ์คือ เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย จึงถือว่าเป็นตัวบ่งชี้ทางจุลชีววิทยาที่ดีของการแสดงการเป็นโรคปริทันต์อักเสบที่มีการทำลายของอวัยวะปริทันต์อย่างรุนแรง

2.2 ลักษณะทางจุลชีววิทยา และปัจจัยความรุนแรงของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส

เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส จัดอยู่ใน genus *Porphyromonas* family *Bacteroidaceae* เดิมจัดอยู่ในกลุ่มของ *Bacteroides melaninogenicus* ต่อมามีการจัดกลุ่มและถูกแบ่งสายพันธุ์ใหม่เป็น *Porphyromonas* และ *Prevotella* [3, 16] เมื่อแบ่งตามลักษณะการเรียงตัวของนิวคลีโอไทด์ (nucleotide sequences) ของยีนฟิมเบรีย เอ (*fim*A gene) สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 จีโนไทป์ (genotypes) ได้แก่ type I - V และ Ib [64-65] เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เป็นแบคทีเรียแกรมลบชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในการเจริญ (gram negative strictly anaerobe) รูปร่างเป็นแท่ง กลม หรือรี (coccoid-coccobacilli) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 มิลลิเมตร ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ (non-motile rod) ไม่ใช้น้ำตาลในการเผาผลาญ (asacharolytic) ลักษณะโคโลนีเฉพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเลือด (blood agar) คือโคโลนีมีสีดำ (black pigmented colony) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 มิลลิเมตร ผิวของโคโลนีเรียบ มัน และนูน ต้องการอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนประกอบของฮีมีน (hemin) และมีนาไดโอน (menadione) การที่โคโลนีมีสีดำเป็นผลเนื่องมาจากการกระบวนการใช้ฮีมีนจากอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต [66-68] เชื้อดังกล่าวสามารถผลิตเอนไซม์ โปรตีน และผลิตภัณฑ์ ที่เป็นผลจากกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolic end-products) เป็นจำนวนมากซึ่งผลผลิตเหล่านี้ทำหน้าที่ต่อต้านกับโปรตีนของร่างกายที่เข้ามาทำหน้าที่กำจัดเชื้อและสามารถเอื้อให้เชื้อหลบหลีกจากขบวนการป้องกันของร่างกาย นอกเหนือจากผลผลิตจากกระบวนการเมตาบอลิซึมที่ขัดขวางการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันแล้วเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ยังมีปัจจัยก่อโรคที่ส่งเสริมให้โรคมีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากภูมิคุ้มกันของร่ายกายไม่สามารถกำจัดเชื้อได้ ตัวอย่างของปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

1. ฟิมเบรีย (Fimbriae) โดยมีบทบาทในการยึดเกาะกับเนื้อเยื่อของเซลล์
2. ทริปซินไลโปรติเอส (Trypsin-like protease) ตัวอย่างเช่น จิงจิเพน (gingipain) เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยโปรตีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส เอ (Phospholipase A) ทำหน้าที่ยับยั้งการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโพลีมอร์โฟนิวเคลียร์ลิวโคไซท์ ซึ่งเป็นเซลล์สำคัญในการปกป้องอวัยวะปริทันต์ต่อการรุกรานของเชื้อโรค
4. เอนไซม์ไฮยาลูโรนิเดส (Hyaluronidase) ทำให้ขบวนการทำลายสิ่งแปลกปลอมของภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง
5. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ โดยสามารถทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อรอบข้าง เป็นต้น

เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เป็นหนึ่งในเชื้อก่อโรคปริทันต์ที่มีการศึกษาเป็นอย่างมาก เกี่ยวกับโรคปริทันต์ [69] โดยการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียถูกใช้เป็นวิธีช่วยในการวินิจฉัยโรค รวมถึงใช้ในการประเมินผลการรักษา

การศึกษาความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส พบว่ามีความแตกต่างกันไปในแต่ละการศึกษา อันเนื่องมาจากความแตกต่างของกลุ่มประชากรที่ศึกษา ความแตกต่างในการจำแนกความรุนแรงของโรค และวิธีที่ใช้ในการตรวจเชื้อ เช่น ในกลุ่มที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบแบบเรื้อรัง พบความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ร้อยละ 79-97 เมื่อตรวจโดยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส [30, 43, 55, 70] และพบร้อยละ 84.6 เมื่อใช้วิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรสร่วมกับดีเอ็นเอโพรบ (PCR and DNA probe) [71] ในขณะที่พบร้อยละ 14.7 เมื่อใช้วิธีอีไลซา (Enzyme-linked immunosorbent assay: ELISA) [72] และเมื่อจำแนกตามอายุของประชากรที่ศึกษา มีรายงานว่าพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ร้อยละ 18 ในประชากรวัยผู้ใหญ่ที่เป็นโรคเหงือกอักเสบ [43] ในขณะที่พบร้อยละ 8 ในเด็ก [43] โดยที่กลุ่มที่มีสภาวะปริทันต์ปกติ พบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ได้เพียงร้อยละ 6-25 [30, 55, 70]

เมื่อพิจารณาการศึกษาที่ตรวจเชื้อในระดับตำแหน่งที่แตกต่างกันในกลุ่มที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบแบบเรื้อรัง โดยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรสพบว่าในบริเวณที่มีร่องลึกปริทันต์ลึก 1-3 มิลลิเมตร มีความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ร้อยละ 61.54 ร่องลึกปริทันต์ลึก 4-5 มิลลิเมตร มีความชุกเท่ากับร้อยละ 76.67 และร่องลึกปริทันต์ลึกมากกว่า 6 มิลลิเมตร มีความชุกเท่ากับร้อยละ 91.3 [47] เมื่อแบ่งระดับร่องลึกปริทันต์ออกเป็นร่องลึกปริทันต์ที่ตื้น โดยมีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร พบว่า มีความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เท่ากับร้อยละ 41.7 ส่วนร่องลึกปริทันต์ที่ลึก โดยมีร่องลึกปริทันต์มากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร พบความชุก 65 - 100 [46, 50, 71]

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิสและลักษณะทางคลินิก พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างจำนวนของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส กับความลึกของร่องลึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริทันต์ โดยเมื่อร่องลึกปริทันต์เพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิเมตร จะมีโอกาสพบเชื้อดังกล่าวมากขึ้นประมาณ 10 เท่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เท่ากับ 0.61 จากการวิเคราะห์ด้วยการถดถอยเชิงเส้นแบบเดียว (simple regression analysis) [73] ในขณะที่ Takamatsu และคณะ [71] รายงานว่าบริเวณที่มีร่องลึกปริทันต์มากกว่า 3 มิลลิเมตร มีโอกาสในการพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เป็น 3 เท่าของบริเวณที่มีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และโอกาสเพิ่มเป็น 15.3 เท่า ในบริเวณที่มีร่องลึกปริทันต์มากกว่า 5 มิลลิเมตร

นอกจากนั้นยังพบว่าเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส มีความสัมพันธ์กับบริเวณที่เป็นโรคปริทันต์ภายหลังการรักษาทางปริทันต์โดยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันทำให้ปริมาณเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิสลดลงในแต่ละระดับความลึกของร่องลึกปริทันต์ [73] และทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางคลินิกไปในทางที่ดีขึ้น เช่น มีการลดลงของร่องลึกปริทันต์ 3.4 มิลลิเมตร และมีระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์เพิ่มขึ้น 1.2 มิลลิเมตร แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของเชื้อกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคราบจุลินทรีย์ และการมีเลือดออกภายหลังการโพรบ (bleeding on probing) [74]

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อก่อโรคปริทันต์และอายุ พบว่า เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส มักพบเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นของผู้ป่วย [75-76] อีกทั้งยังพบความสัมพันธ์ของการพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส กับเชื้อชาติของประชากรศึกษา โดยมีการศึกษาในประชากรที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบแบบเรื้อรังที่มีอายุมากกว่า 65 ปี สามารถพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ในคนผิวดำมากกว่าคนผิวขาว [77]

2.3 **ลักษณะทางจุลชีววิทยา และปัจจัยความรุนแรงของเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย**

เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย อยู่ใน genus *Tannerella* เดิมมีชื่อเรียกเป็น *fusiform Bacteroides* เนื่องจากมีรูปร่างเป็นกระสวย [23] ต่อมามีการเปลี่ยนชื่อเรียกเป็น *Bacteroides forsythus* [78] ในปี ค.ศ.2002 มีการจัดแบ่งชนิดของแบคทีเรียใหม่และถูกเปลี่ยนชื่อเป็น *Tannerella forsythensis* [66] จนในปัจจุบันมีชื่อเรียกคือ *Tannerella forsythia* [79] เชื้อนี้มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียแกรมลบที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญ รูปร่างเป็นกระสวย เคลื่อนที่ไม่ได้ (non-motile) มีผนังเซลล์ชัดเจน เป็นแบคทีเรียเจริญได้ยากในอาหารเหลว (broth) ใช้เวลานานกว่า 7-10 วันบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเลือด ต้องการกรดมิวรามิก (N-acetyl-muramic acid) [80] ในการเจริญ มีปัจจัยก่อโรคที่ส่งเสริมให้เกิดความรุนแรงของโรค ได้แก่ ทริปซินไลค์โปรติเอส (trypsin-like protease) [81] ไซอาลิเดส (sialidase) [82] และปัจจัยเหนี่ยวนำทำให้เกิดการตายของเซลล์แบบอะพอพโทซิส (apoptotic inducing factor) [83]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย เป็นหนึ่งในเชื้อก่อโรคปริทันต์ที่มีการศึกษาเป็นอย่างมากเพื่อหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับโรคปริทันต์

การศึกษาเกี่ยวกับความชุกของเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย แสดงว่าในกลุ่มที่มีระดับความรุนแรงของโรคปริทันต์แตกต่างกันจะพบความชุกของเชื้อแตกต่างกันไปด้วย ดังเช่นในกลุ่มที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบชนิดเรื้อรัง พบความชุกร้อยละ30 - 100 [43, 70-71] ในกลุ่มที่เป็นโรคเหงือกอักเสบในผู้ใหญ่ พบร้อยละ18 [43] โรคเหงือกอักเสบในเด็กพบร้อยละ 16 [43] และไม่พบเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ในกลุ่มที่มีสภาวะปริทันต์ปกติ [70]

ส่วนผลการศึกษาความชุกของเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ที่ระดับตำแหน่ง พบว่าในตำแหน่งที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบแบบเรื้อรังที่มีร่องลึกปริทันต์มากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตรมีความชุกร้อยละ 68.3 เมื่อตรวจโดยวิธีเช็คเกอบอร์ด ดีเอ็นเอ-ดีเอ็นเอ ไฮบริไดเซชัน [46] ส่วนการศึกษาที่ใช้วิธีปฏิกิริยาโพลิเมอเรสพบความชุกร้อยละ 77.9 [71] ในตำแหน่งที่มีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร พบความชุกของเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ร้อยละ 58.3 และตำแหน่งที่มีร่องลึกปริทันต์มากกว่าหรือเท่ากับ 6 มิลลิเมตรพบร้อยละ 91.7 [50] จากผลการศึกษาอื่นเมื่อแบ่งระดับร่องลึกปริทันต์ที่มีลักษณะแตกต่างออกไปเป็นร่องลึกปริทันต์ที่ตื้นโดยมีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร พบว่ามีความชุกร้อยละ 41.7 ส่วนร่องลึกปริทันต์ที่ลึกโดยมีร่องลึกปริทันต์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 มิลลิเมตร พบร้อยละ 100 [50]

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย และลักษณะทางคลินิก พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการพบเชื้อก่อโรคปริทันต์และความรุนแรงของตัวชี้วัดทางคลินิก ได้แก่ ร่องลึกปริทันต์ [72, 84-86] การมีเลือดออกภายหลังการโพรบ [87-88] ระดับการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ [87-88] และการสูญเสียกระดูกเบ้าฟัน [72, 84-86] โดยในผู้ป่วยที่พบเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียในร่องลึกปริทันต์ก่อนการรักษา มีโอกาสเกิดการเพิ่มขึ้นของร่องลึกปริทันต์ในอนาคตเป็น 7 เท่า (0R=7.84, CI=1.74-35.3) ส่วนภายหลังการรักษาทางปริทันต์ พบว่าในร่องลึกปริทันต์ที่ตื้น การรักษาด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน สามารถทำให้ปริมาณเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียลดลง [73]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 การพบร่วมกันของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย

การอาศัยอยู่รวมกันของเชื้อแบคทีเรียในบริเวณที่มีการอักเสบ อาจมีความสัมพันธ์และมีปฏิกิริยาต่อกันได้ทั้งในทางบวกและลบ ได้แก่ การอาศัยอยู่รวมกันแบบเกื้อกูลซึ่งกันและกัน (commensalism) การอยู่รวมกันโดยได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation) การอยู่รวมกันโดยมีการแก่งแย่งกัน (competition) การอยู่รวมกันแบบภาวะที่มีผลกระทบต่อกัน (amensalism) และการอยู่รวมกันโดยไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (neutralism) สำหรับการอยู่รวมกันของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีความสัมพันธ์แบบเกื้อกูลซึ่งกันและกัน [89] โดยมีการศึกษาแสดงความสัมพันธ์ของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย กับลักษณะทางคลินิก ได้แก่ ร่องลึกปริทันต์และการมีเลือดออกภายหลังโพรบ [18] โดยในบริเวณร่องลึกปริทันต์ตื้นมักพบว่ามีเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย อาศัยอยู่ก่อนแล้ว ต่อมาเมื่อมีเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส เข้ามาอาศัยอยู่ร่วมด้วย ทำให้เชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย แสดงความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และยังพบว่าในบริเวณที่ไม่พบเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย มักไม่พบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ร่วมด้วย [84] นอกจากนั้นในกรณีที่มีการทำลายของอวัยวะปริทันต์มากขึ้น มักพบว่ามีความสัมพันธ์กับสัดส่วนของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียที่เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน [53, 90-91] เมื่อได้รับการรักษาทางปริทันต์ด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน พบว่าจำนวนเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ [23, 92] หากภายหลังการรักษาทางปริทันต์แล้วยังคงพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ร่วมกันนั่นแสดงถึงการรักษาที่ไม่ประสบผลสำเร็จ [93] ดังนั้นมีหลักฐานสนับสนุนที่จะใช้การตรวจพบเชื้อก่อโรคปริทันต์ทั้งสองชนิดนี้เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำนายความรุนแรงของโรคปริทันต์อักเสบในอนาคต [90]

การศึกษาทางระบาดวิทยาที่ผ่านมาเกี่ยวกับความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียในแต่ละกลุ่มประชากร ด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส พบว่าในประชากรชาวตะวันตกพบความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส ได้ตั้งแต่ร้อยละ 36 - 88 [8, 21, 41-45] ในขณะที่การศึกษาในประชากรแถบเอเชียพบร้อยละ 20 - 100 [30-36] ส่วนเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย พบในประชากรชาวตะวันตกร้อยละ 79 - 100 [8, 21, 41-45] และพบในชาวเอเชียร้อยละ 0-97 [30-36] ดังแสดงในตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 การศึกษาแสดงความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ในระดับบุคคลและระดับตำแหน่ง โดยอาศัยวิธีปฏิกิริยาโพลิเมอเรส

ผู้เขียน	ตัวอย่างประชากร	จำนวน	วิธีเก็บตัวอย่าง	%*P.gingivalis*		%*T.forsythia*	
				บุคคล	ตำแหน่ง	บุคคล	ตำแหน่ง
Ashimoto และคณะ (1996) [43]	สหรัฐอเมริกา	150	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 3 ตำแหน่ง -แท่งกระดาษรูปกรวย	70	-	86	-
Griffen และคณะ (1998) [55]	สหรัฐอเมริกา	311	-ด้านใกล้กลางของฟันทุกซี่ -แท่งกระดาษรูปกรวย	79	-	-	-
Takamatsu และคณะ (1999) [71]	ญี่ปุ่น	26	-ร่องปริทันต์ลึกสุดในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	100	-	84.6	-
Amano และคณะ (2000) [37]	ญี่ปุ่น	380	-ด้านใกล้กลางของฟันบนทุกซี่ -คิวเรตต์	87.1	-	-	-
Choi และคณะ (2000) [34]	เกาหลี	49	-ร่องลึกปริทันต์ลึกสุด 4 ตำแหน่ง -ร่องลึกปริทันต์ปกติ 1 ตำแหน่ง -แท่งกระดาษรูปกรวย	100	-	96.6	-
Takeuchi และคณะ (2001) [70]	ญี่ปุ่น	123	-ร่องปริทันต์ลึกสุดในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	95.3	-	-	-
Tan และคณะ 2001) [40]	สิงคโปร์	160	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 1ตำแหน่งต่อคน -คิวเรตต์	-	-	91.0	-
Fujise และคณะ (2002) [93]	ญี่ปุ่น	104	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 1 ตำแหน่งต่อซี่ -แท่งกระดาษรูปกรวย	-	-	-	8.7
Krisanapra-kornkit และคณะ (2003) [50]	เชียงใหม่	12	-ร่องปริทันต์ตื้นในแต่ละจตุภาค -ร่องปริทันต์ลึกในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	-	41.7 (S) 100 (D)	58.3 (S) 91.7 (D)	-
Takeuchi และคณะ (2003) [30]	ญี่ปุ่น	103	-ร่องปริทันต์ลึกสุดในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	97.1	-	82.9	-
Cortelli และคณะ (2005) [27]	บราซิล	203	-ด้านใกล้กลางของฟันกรามซี่แรกและฟันตัดกลางซี่ที่ 1 ในทุกจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	68	-	45.5	-
ผู้เขียน	ตัวอย่าง	จำนวน	วิธีเก็บตัวอย่าง	%*P.gingivalis*		%*T.forsythia*	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	ประชากร			บุคคล	ตำแหน่ง	บุคคล	ตำแหน่ง
van Reijden และคณะ (2006) [42]	เนเธอร์แลนด์	47	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 4 ตำแหน่งในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	-	100	-	-
พลภัทร์ และคณะ (2007) [47]	เชียงราย สงขลา มุกดาหาร	48	-ร่องปริทันต์ลึกสุดในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	88.2	76.0	-	-
Zhao และคณะ (2007) [38]	จีน	251	-ด้านใกล้กลางด้านแก้มของฟันกรามบนขวาและฟันกรามล่างด้านซ้าย -แท่งกระดาษรูปกรวย	81.7	-	-	-
Torrungruang และคณะ (2009) [48]	นนทบุรี	453	-ด้านใกล้กลางด้านแก้มของฟันบนและล่างด้านขวา -ด้านใกล้กลางด้านลิ้นของฟันบนและล่างด้านซ้าย -คิวเรตต์	70.9	-	77.5	-
Wara-Aswapati และคณะ (2009) [49]	ขอนแก่น	60	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 6 ตำแหน่งในแต่ละส่วน -แท่งกระดาษรูปกรวย	95	-	95	-

ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการศึกษานั้นมีความแตกต่างกันไปตามกลุ่มประชากร วิธีการเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา การแบ่งระดับความรุนแรงตามตำแหน่ง ส่วนการศึกษาเพื่อหาความชุกของการพบเชื้อทั้งสองร่วมกันด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรสนั้น พบมีความชุกอยู่ระหว่าง 55 - 90 [49, 71, 93] โดยเป็นผลจากการวิเคราะห์ในระดับบุคคล ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การศึกษาแสดงความชุกของเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย ร่วมกัน โดยอาศัยวิธีปฏิกิริยาโพลิเมอเรส

ผู้เขียน	ประชากร	จำนวน	วิธีเก็บตัวอย่าง	% *P.gingivalis* + *T.forsythia*
Takamatsu และคณะ (1999) [71]	ญี่ปุ่น	104	-ร่องปริทันต์ลึกสุดในแต่ละจตุภาค -แท่งกระดาษรูปกรวย	55.8
Fujise และคณะ (2002) [93]	ญี่ปุ่น	104	-ร่องปริทันต์ลึกสุด 1 ตำแหน่งต่อซี่ -แท่งกระดาษรูปกรวย	74

2.5 วิธีการศึกษาทางจุลชีววิทยาของเชื้อแบคทีเรีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเชื้อที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์ มีวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียอยู่หลายวิธี ได้แก่ การใช้กล้องจุลทรรศน์ (microscopic methods) การเพาะเลี้ยงเชื้อ (bacterial culture) วิธีทางเอนไซม์ (enzymatic assays) วิธีทางภูมิคุ้มกันวิทยา (immunological assays) และเทคนิคทางอณูชีววิทยา (molecular biology techniques) เป็นต้น ในแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป ทั้งในเรื่องความยากง่ายของแต่ละวิธี ระยะเวลาในการทำงาน ค่าใช้จ่าย ความจำเพาะและความไวในการตรวจพบเชื้อ [94-95] ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาเชื้อด้วยวิธีทางจุลชีววิทยา [94]

วิธี	ข้อดี	ข้อด้อย	ปริมาณน้อยสุดที่ตรวจพบ	ระยะเวลา
การใช้กล้องจุลทรรศน์ (microscopy)	-ไม่ยุ่งยาก -รวดเร็ว -ราคาไม่แพง	-ไม่สามารถระบุชนิดของแบคทีเรียได้	-	10-15 นาที
การเพาะเลี้ยงเชื้อ (culture method)	-เป็นวิธีมาตรฐาน -สามารถตรวจเชื้อได้ทีละหลายชนิด -ใช้ในการทดสอบความไวของยาปฏิชีวนะ	-ค่าใช้จ่ายสูง -ใช้เวลานาน -อาศัยความชำนาญในการทำ	10^3-10^4 เซลล์ กรณีอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่จำเพาะ	1-3 สัปดาห์
วิธีทางเอนไซม์ (enzymatic assay)	-รวดเร็ว -ราคาไม่แพง -เหมาะสำหรับการทำงานในคลินิก	-ไม่สามารถแยกชนิดของแบคทีเรียได้ -ไม่สามารถใช้ในการทดสอบความไวของยาปฏิชีวนะได้	10^5 เซลล์	15 นาที
วิธีทางอิมมูโนวิทยา (immunological assay)	-รวดเร็ว -สามารถบอกปริมาณแบคทีเรียได้จำกัด	-ค่าใช้จ่ายสูง -โอกาสเกิด cross-reactivity ได้	10^5-10^6 เซลล์	10-30 นาที
วิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส (PCR)	-รวดเร็ว -มีความไวสูง	-ค่าใช้จ่ายสูง -โอกาสเกิดการปนเปื้อนได้	10^2 เซลล์	2-3 ชั่วโมง

วิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการเป็นวิธีการที่ใช้มาเป็นเวลานานและเป็นวิธีมาตรฐาน (gold standard) ในการตรวจวินิจฉัยชนิดของเชื้อแบคทีเรีย แต่เนื่องจากเชื้อที่ได้จากร่องลึกปริทันต์เป็นชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการเจริญ การเก็บตัวอย่างและการเพาะเลี้ยงเชื้อเหล่านี้ให้คงความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีชีวิตจึงมีความยุ่งยากเนื่องจากเชื้อเหล่านี้ส่วนมากต้องการอาหารเลี้ยงเชื้อที่เฉพาะเจาะจงและเติบโตในบรรยากาศที่ไม่มีออกซิเจน เช่น เชื้อแอคกริเกติแบคเตอร์ แอคทิโนมัยซิเทมโคมิแทนส์ เชื้อแคมไพโรแบคเตอร์ เรคตัส เชื้อไอคีเนลลา คอโรเดนส์ เชื้อฟิวโซแบคทีเรียม นิวคลีเอตัม เชื้อพรีโวเทลลา อินเตอร์มีเดีย และเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส [96-97] เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเชื้อเป็นไปได้ยากจึงอาจทำให้ไม่พบเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้ในตัวอย่างได้

จากปัญหาดังกล่าวของการเพาะเลี้ยงเชื้อทำให้เทคนิคทางอณูชีววิทยาเข้ามามีบทบาทในการตรวจวินิจฉัยเชื้อภายในช่องปาก ดังเช่นวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคนิคดังกล่าวนั้น วิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส เป็นวิธีเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนสารพันธุกรรมที่ต้องการด้วยการอาศัยคู่ไพรเมอร์จำเพาะ (specific primers) เข้ามาจับกับชิ้นส่วนพันธุกรรมที่ต้องการศึกษาและผ่านกระบวนการเพิ่มสารพันธุกรรมโดยใช้เอนไซม์ วิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถจะเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมที่ต้องการให้มีจำนวนมากพอที่จะนำมาศึกษา วิธีการนี้เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่มีความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specifictity) สูงมาก สามารถใช้ในการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่อยู่ใต้เหงือกได้ดี เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำได้สะดวก รวดเร็วกว่าวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อ [45, 98-103]

วิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรสเป็นวิธีที่มีความไวสูงสามารถใช้ตรวจหาเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส [45, 104] และเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย [105-106] ในปัจจุบันเป็นวิธีที่นิยมมากกว่าวิธีเพาะเลี้ยงเชื้อ เนื่องจากเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย เจริญได้ยากในห้องปฏิบัติการ และเมื่อเปรียบเทียบวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส กับวิธีอีไลซา พบว่าวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส มีความไวมากกว่า [107] สามารถตรวจหาเชื้อได้ในปริมาณที่น้อยมากโดยปริมาณเชื้อที่น้อยที่สุดโดยสามารถตรวจพบเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิสได้ในจำนวนเพียงแค่ 25 - 100 เซลล์ ในขณะที่วิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อต้องมีจำนวนเชื้ออย่างน้อย 10^4 - 10^5 เซลล์ และต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อด้วย [45] มีการศึกษาบางการศึกษาที่แสดงว่าปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรสสามารถตรวจเชื้อได้ความไวที่ต่ำกว่าการศึกษาข้างต้นโดยการศึกษาของ Meurman [108] สามารถตรวจหาเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียได้โดยมีจำนวนเพียง 5 เซลล์ ในขณะที่เชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส มีจำนวนอย่างน้อย 100 เซลล์ [103]

อีกวิธีของเทคนิคอณูชีววิทยา คือ วิธีดีเอ็นเอโพรบ (DNA probe) [109] เมื่อนำมาใช้ในการตรวจหาเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธีย พบว่ามีความไวสูง แต่มีความจำเพาะน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเช็คเกอบอร์ด ดีเอ็นเอ-ดีเอ็นเอ ไฮบริไดเซชัน [110-111] และวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส [100] สำหรับเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวาลิส นั้นวิธีดีเอ็นเอโพรบ ไม่พบการเกิดการข้ามกันของปฏิกิริยา (cross-reactivity) แต่มีโอกาสเกิดผลบวกลวง (false-positive) เนื่องจากโพรบที่ใช้มีตำแหน่งเบสของแบคทีเรียแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน [112] โดยปริมาณเชื้อน้อยที่สุดที่สามารถตรวจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบเชื้อแทนเนอเรลลา ฟอร์ไซเธียได้ เท่ากับ 10^3-10^4 เซลล์ [113] ในขณะที่เช็คเกอบอร์ด ดีเอ็นเอ-ดีเอ็นเอ ไฮบริไดเซชัน ต้องมีจำนวนอย่างน้อย 10^4-10^7 เซลล์ [114]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved