การใช้โฟโตไดนามิกเทอราพีในการรักษาทางปริทันตศาสตร์

อรุณ ทีรฆพงศ์*

บทคัดย่อ

ไบโอฟิล์มมีส่วนสำคัญในการก่อโรคปริทันต์ จากหลายการศึกษาพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อตัวขึ้นในไบโอฟิล์มจะมีภูมิไวรับต่อยาต้านจุลชีพลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังพบเชื้อต่อยาต้านจุลชีพมากขึ้น การรักษาในทางปริทันต์ ปัจจุบันจะใช้วิธีกลเพื่อทำลายไบโอฟิล์มหรือรักษาระดับความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพโดยเฉพาะบริเวณเหงือกและฟันซึ่งพบว่ามักจะมีข้อจำกัด การใช้วิธีการโฟโตไดนามิกเพื่อกำจัด เชื้อแบคทีเรียในไบโอฟิล์มเป็นอีกวิธีหนึ่งที่คิดและพัฒนามาเพื่อควบคุมการเจริญของเชื้อ วิธีการนี้อาศัยหลักการของการใช้สารไวแสงที่เหมาะสมซึ่งสามารถดูดซับคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่นที่จำเพาะภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนเมื่อโดนแสงมากระตุ้นจะมีการสร้างซิงเกล็ทออกซิเจนและเรดดิคอลอิสระปฏิกิริยานี้จะเป็นพิษต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่จับกับสารไวแสงดังกล่าว บทความนี้จะกล่าวถึงสารไวแสงชนิดต่าง ๆ รวมทั้งแหล่งกำเนิดแสงทั้งชนิดเลเซอร์และที่ไม่ใช่แสงเลเซอร์ อภิปรายกลวิธานของวิธีโฟโตไดนามิกที่กระทำต่อผนังเซลของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งชนิดแกรมบวกและชนิดแกรมลบรวมทั้งข้อดีของวิธีการใหม่นี้ที่สามารถกำจัดเชื้อได้เร็ว โอกาสที่เชื้อจะเกิดการต้านทานมีได้น้อย นอกจากนี้ ยังปลอดภัยต่อเนื้อเยื่อข้างเคียงและเชื้อประจำถิ่น ผลสัมฤทธิ์ของการทำลายเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีการนี้ในห้องทดลองพบได้กับสภาพเชื้อทั้งในสภาพที่เป็นแบบแพลงค์โทนิกและในสภาพที่เป็นไบโอฟิล์มซึ่งผลการทำลายมากกว่าจะพบในแบบแพลงค์โทนิก มีการนำเสนอการศึกษาการทำลายไบโอฟิล์มในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ อภิปรายถึงข้อจำกัดของการใช้วิธีการดังกล่าวรวมทั้งการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการใหม่ๆในการนำมาประยุกต์ใช้ในคลินิกในอนาคต

คำไขรหัส: *โรคปริทันต์ / ไบโอฟิล์ม/ โฟโตไดนามิกเทอราพี*

บทนำ

โรคปริทันต์อักเสบเป็นโรคที่เป็นกันมาก เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาจากการสำรวจพบว่าประชากรประมาณร้อยละ 30-50 เป็นโรคนี้และในกลุ่มดังกล่าวกว่าร้อยละ 10 เป็นแบบรุนแรงซึ่งเป็นสาเหตุให้สูญเสียฟันธรรมชาติไปหลังอายุ 35 ปี[1-2] สาเหตุหลักของโรคนี้เชื่อว่ามาจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเป็นไบโอฟิล์มฟัน (dental biofilm) ซึ่งมีระบบนิเวศน์ที่ซับซ้อนเกาะอยู่บริเวณพื้นผิวฟันที่ขอบเหงือกและใต้เหงือก[3-4] ไบโอฟิล์มฟันเป็นสิ่งที่กำจัดได้ยากเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตจะเกาะติดกับพื้นผิวฟันแล้วเพิ่มจำนวนและแบ่งตัวอยู่กันเป็นกลุ่มๆ ฝังตัวอยู่ใน extracellular polymeric matrix ซึ่งจะประกอบไปด้วย น้ำและ nutrient canals[5] เมื่อเชื้อจุลินทรีย์ก่อตัวสะสมมากๆกลายเป็นคราบจุลินทรีย์ขึ้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้ร่วมกับปฏิกิริยาของร่างกายก่อให้เกิดโรคปริทันต์[6-8]

การรักษาโรคปริทันต์นอกจากการขูดน้ำลายเกลารากฟันเพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์และไบโอฟิล์มฟันแล้ว ในบางกรณีมีการใช้ยาปฏิชีวนะร่วมในการรักษาเพื่อหวังผลกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค แต่ในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา พบว่า มีเชื้อจุลินทรีย์เริ่มดื้อต่อยาปฏิชีวนะมากขึ้น[9] สาเหตุหลักสำคัญ คือ ไบโอฟิล์มฟันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ภูมิไวรับของเชื้อจุลินทรีย์ต่อยาปฏิชีวนะลดลง[10-11] นักวิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์ได้ทำการศึกษาวิจัย เพื่อหาวิธีอื่นมาช่วยร่วมในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ที่ก่อโรคในการรักษาโรคปริทันต์ เช่น การใช้วิธีการรักษาโดยใช้วิธีโฟโตไดนามิกเทอราพี (photodynamic therapy, PDT) มาใช้ร่วมในการรักษาโรคปริทันต์

*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Photodynamic therapy in periodontics

Aroon Teerakapong

Abstract

Microbial biofilms are involved in the etiology of periodontal diseases, Many studies found that the growth of bacteria in biofilms imparts a substantial decrease in susceptibility to antimicrobial agents .Bacteria in mirobial biofilm display increased resistance to antimicrobial agents.Current treatment techniques involve either mechanical disruption of mirobial biofilms or maintaining therapeutic concentrations of antimicrobials especially in the dentogingival areas both of which are fraught with limitations. The use of photodynamic therapy for eradicating bacteria in mirobial biofilms as an alternative antibacterial therapeutic strategies becomes important in the evolution of methods to control microbial growth .The concept of photodynamic therapy is based on that a suitable photosensitizer agent which absorbs light can be selectively taken up by microorganisms and subsequently activated by light of the appropriate wavelength in the presence of oxygen to generate singlet oxygen and free radicals that are cytotoxic to microorganisms. Photosensitizers and suitable light sources,laser ligth and non-coherent ligth will be briefly covered. The mechanisms of how destructive photodynamic therapy works on cell wall of Gram positive and Gram negative microorganisms are also discussed. The advantage of this new approach includes rapid bacterial elimination, minimal chance of resistance development and safety of adjacent host tissue and normal microflora. The effectiveness of microorganisms destruction by the photodynamic therapy in vitro could be found both in planktonic and biofilm forms,but mostly in planktonic stage. The use of photodynamic therapy as an anti-microbial agent against periodontal microbial biofilms in animal and human are also presented. Limitation of the photodynamic therapy will be discussed and an attempt to outline emerging areas of research to identify some new applications that may become useful in the future in clinical practice.

Keywords: *Periodontal diseases/ Biofilm/ Photodynamic therapy*

Correspondence author

Aroon Teerakapong

Department of Periodontology,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,

Amphur Muang, Khon Kaen 40002

Tel. +66-43-236904

Fax. +66-43-244475

E-mail: arotee@kku.ac.th

Associate Professor, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University