

ประสิทธิภาพการกำจัดแผ่นชีวภาพของราแคนดิดาอัลบิแคนส์ด้วยพลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศ
Efficiency of Non-thermal Atmospheric Pressure Plasma on Killing *Candida albicans* Biofilm

พัลลภ สุวรรณอำไพ¹, จินตนา อธิติเดชาธรณ², เพ็ญพิชชา วนจันทรรักษ์³, ประดุง สวนพุด⁴
¹โรงพยาบาลเขาค้อ จังหวัดสระแก้ว

²ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³ศูนย์วิจัยทางทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁴มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

Panlop Suwanampai¹, Chintana Itthidecharon², Phenphichar Wanachantararak³, Pradoong Suanpoot⁴

¹Khaochakan hospital, Sa Kaeo

²Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

³Dentistry Research Center, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

⁴Maejo University Phrae Campus, Phrae

Received: 22 February, 2019

Revised: 13 June, 2019

Accepted: 18 June, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของพลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศในการกำจัดแผ่นชีวภาพของราแคนดิดาอัลบิแคนส์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ: เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ราแคนดิดาอัลบิแคนส์สายพันธุ์ ATCC 10231 และสายพันธุ์คลินิก 2 สายพันธุ์ แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 เป็นกลุ่มทดลองที่นำจุลชีพไปสัมผัสพลาสมา เป็นเวลา 2, 5, 8 และ 10 นาที ตามลำดับ เพื่อหาระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่สามารถกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัดการเจริญเติบโตของจุลชีพโดยวิธีนับจำนวนโคโลนีที่ปรากฏ และวิธีเอ็มทีที จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพของพลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศ ในการกำจัดแผ่นชีวภาพของราแคนดิดาอัลบิแคนส์ทั้ง 3 สายพันธุ์ บนแผ่นเรซินอะคริลิกภายในระยะเวลาที่หาได้ข้างต้น

ผลการศึกษา: การทดสอบพบว่าปริมาณราแคนดิดาอัลบิแคนส์สายพันธุ์ ATCC 10231 และสายพันธุ์คลินิกในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) หลังสัมผัสกับพลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศเป็นเวลา 8 นาที โดยพลาสมาสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราสายพันธุ์ ATCC 10231 และสายพันธุ์คลินิกได้ร้อยละ 92.30, 88.35 และ 88.92 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณจุลชีพโดยวิธีนับจำนวนโคโลนี แต่ยับยั้งได้เพียงร้อยละ 26-51 เมื่อวิเคราะห์โดยวิธีเอ็มทีที นอกจากนี้พลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศมีประสิทธิภาพในการกำจัดหรือต้านแผ่นชีวภาพของกลุ่มทดลองของราทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อแผ่นชีวภาพราแคนดิดาอัลบิแคนส์บนแผ่นเรซินอะคริลิกได้สัมผัสกับพลาสมาเป็นเวลา 8 นาที

สรุป: พลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศมีประสิทธิภาพในการกำจัดหรือต้านแผ่นชีวภาพของราแคนดิดาอัลบิ-แคนส์บนแผ่นเรซินอะคริลิกได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อแผ่นชีวภาพนั้นได้สัมผัสกับพลาสมาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 นาที

คำสำคัญ: พลาสมาแบบนอน-เทอร์มอลที่ความดันบรรยากาศ แผ่นชีวภาพ แคนดิดาอัลบิแคนส์

Abstract

Objectives: To investigate the efficacy of non-thermal atmospheric pressure plasma on killing *Candida albicans* biofilm.

Methods: *Candida albicans* (ATCC 10231 and 2 clinical strains) divided into 5 groups. The untreated culture was designated as control group. The rest groups were treated by non-thermal atmospheric pressure plasma for 2, 5, 8 and 10 minutes were designated as test groups 1, 2, 3 and 4 respectively. To investigate the least exposure time on killing yeast cells, quantity of yeast cells was examined by colony counting and MTT assays. In addition, biofilm of all strains of *Candida albicans* was formed individually on acrylic resin before exposed to non-thermal atmospheric pressure. Viability of the biofilms was investigated by colony counting method.

Results: *Candida albicans* cultures of ATCC 10231 and 2 clinical strains were significantly reduced after exposed to non-thermal atmospheric pressure plasma for 8 minutes. ($p < 0.05$) By colony counting, the growth of the reference and clinical strains were inhibited by 92.30, 88.35 and 88.92 % respectively. Contradictorily, by MTT assay method, the plasma exposure reduced the growth of *Candida albicans* cells by 26-51% approximately. Additionally, non-thermal atmospheric pressure plasma exposure for 8 minutes reduced *Candida albicans* biofilms formed on acrylic resin greatly (2- \log_{10} to 4- \log_{10} reduction). ($p < 0.05$)

Conclusion: Non-thermal atmospheric pressure plasma exposure for 8 minutes have demonstrated efficiency in killing *Candida albicans* biofilms established on acrylic resin.

Keywords: non-thermal atmospheric pressure plasma, biofilm, *Candida albicans*