วิทยาสาร
ทันตแพทยศาสตร์มหิดล
MAHIDOL DENTAL JOURNAL

Original article

ว ทันต มหิดล ปีที่ 30 เล่มที่ 3, 2553

In vitro study of 25% aluminium sulfate on plasma protein precipitation, cytotoxicity and effect on detailed reproduction with an addition silicone impression material

Yongyuth Iempituksakul
D.D.S., M.Sc. student (Prosthodontics)
Faculty of Dentistry, Mahidol University

Chatcharee Suchatlampong
D.D.S.,
Grad. Dip. in Cli. Sc. (Prosthodontics),
M. Phil. (Dental Materials),
Diplomate Thai Board of Prosthodontics
Prosthodontic Department,
Faculty of Dentistry, Mahidol University

Vanida Sangalungkan
M.Sc. (in Pharm)
Pharmacology department,
Faculty of Dentistry, Mahidol University

Rudee Surarit
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Oral Biology)
Physiology & Biochemistry,
Faculty of Dentistry, Mahidol University

Kallaya Suputtamongkol
D.D.S., M.Sc. (Prosthodontics),
Ph.D. (Materials Science and
and Engineering),
Faculty of Dentistry, Mahidol University

Correspondence author:
Chatcharee Suchatlampong
Clinical professor
Prosthodontic Department,
Faculty of Dentistry, Mahidol University
6 Yothi Street, Rachathewi,
Bangkok 10400, Thailand
Tel: 02-203-6541-3
Mobile phone: 085-485-4568
E-mail: dtcsu@mahidol.ac.th
Research grant: Faculty of Dentistry, Mahidol University
Received: 2 February 2010
Accepted: 25 August 2010

Abstract:

Objective: The objectives of this study were to evaluate the bleeding control ability and the cytotoxicity of two 25% aluminium sulfate solutions developed by the Faculty of Dentistry, Mahidol University and compared their properties with a commercially available 25% aluminium sulfate solutions. The effects on detailed reproduction of an addition silicone impression material and a gypsum material when they were in contact with three 25% aluminium sulfate solutions were also investigated.

Materials and methods: Two 25% aluminium sulfate solutions (Formula B1 and B2) and a commercial product (Gelcord™) were used in this study. The percentages of protein precipitation from a plasma solution were determined for each solution to examine the bleeding control ability. The cytotoxicity assay was performed using a MTT cell viability assay on mouse fibroblast cell line L929 according to ISO Specification No.10993-5:1999, and 10993-12:2002. The amount of viable cells was determined after cells were in contact with each solution for 24 hrs. Cytotoxicity of each solution was rated according to the amount of viable cells left. The detailed reproduction of an addition silicone impression material and gypsum was tested according to ISO Specification No.4823:2000. A metal test block was applied with each 25% aluminium sulfate solution with or without rinsing with water and then air-dried. Five impressions per groups were taken from a metal test block having three lines, i.e., 20, 50, and 75 micrometer using an addition silicone. The control group was the impressions taken from a test block without any application of a retraction solution. All impressions were poured with Type IV dental gypsum. The duplication of three lines was investigated according to ISO Guidelines.

Results: The plasma protein precipitation of B1 and B2 was significantly higher (96.46±0.01 - 96.80±0.01%) than that of Gelcord™ (53.84±0.01%) ($p<0.05$). B1 and B2 were severely cytotoxic (cell viability of 21.91%, 17.86%, respectively) while Gelcord™ was slightly cytotoxic (cell viability of 76.10%). The impression taken after rinsing the metal block with water and a gypsum model pouring from this impression showed a satisfactory reproduction of all lines recommended by ISO specification.

Conclusion: The Formula B1 and B2 showed better plasma protein precipitation than Gelcord™. But the cytotoxic effect of GelcordTM was lower than Formula B1 and B2. All solutions exhibited acceptable detailed reproduction with an addition silicone impression and gypsum when the test block was rinsed with water prior to impression taking. Because of their cytotoxicity, further improvement of the aluminium sulfate retraction agents (Formula B1 and B2) is required before clinical use.

Key words: addition silicone, aluminium sulfate solution, cytotoxicity, detailed reproduction, plasma protein precipitation

วิทยาสาร
ทันตแพทยศาสตร์มหิดล
MAHIDOL DENTAL JOURNAL
บทวิทยาการ

ผลของสารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟต ร้อยละ 25 ที่มีต่อสมบัติการตกตะกอนพลาสมา โปรตีน ความเป็นพิษต่อเซลล์ และผลกระทบต่อการลอกเลียนรายละเอียดด้วยวัสดุพิมพ์ ชนิดแอดดิชันซิลิโคน

ยงยุทธ เอี่ยมพิทักษ์สกุล
ท.บ., นักศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
ทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ชัชรี สุชาติล้ำพงศ์
ท.บ., ป.ชั้นสูงวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิค
(ทันตกรรมประดิษฐ์),
M. Phil. (Dental Materials),
อ.ท. (ทันตกรรมประดิษฐ์)
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
วนิดา แสงอลังการ
ภ.บ., M.Sc.(in Pharm)
ภาควิชาเภสัชวิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ฤดี สุราฤทธิ์
วท.บ., วท.ม., Ph. D. (Oral Biology)
ภาควิชาสรีรวิทยาและชีวเคมี
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
กัลยา ศุพุทธมงคล
ท.บ.,วท.ม.(ทันตกรรมประดิษฐ์),
Ph.D. (Material Science and Engineering)
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:
ชัชรี สุชาติล้ำพงศ์
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
6 ถ.โยธี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์: 02-203-6541-3
โทรศัพท์มือถือ: 085-485-4568
อีเมล์: dtcsu@mahidol.ac.th
แหล่งเงินทุน: คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
วันรับเรื่อง: 2 กุมภาพันธ์ 2553
วันยอมรับตีพิมพ์: 25 สิงหาคม 2553

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินสมบัติการห้ามเลือดและความเป็นพิษต่อเซลล์ ของสารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟตร้อยละ 25 จำนวน 2 สูตร คือ บี 1 และ บี 2 พัฒนาโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กับสารละลายห้ามเลือดใช้ในการแยกเหงือกอะลูมิเนียมซัลเฟตร้อยละ 25 (เจลคอร์ด) ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด รวมทั้งศึกษาผลที่มีต่อการลอกเลียนรายละเอียดกับวัสดุพิมพ์ปากชนิดแอดดิชันซิลิโคนและวัสดุยิปซัม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา: วัสดุที่ใช้ในการทดสอบคือ สารละลายอะลูมิเนียซัลเฟตที่พัฒนาขึ้นความเข้มข้นร้อยละ 25 จำนวน 2 สูตร คือ บี 1 และ บี 2 กับอะลูมิเนียมซัลเฟตที่มีจำหน่ายในท้องตลาด (เจลคอร์ด) โดยสมบัติที่ศึกษาคือประสิทธิภาพในการห้ามเลือดที่เกิดจากความสามารถในการตกตะกอนโปรตีนจากพลาสมา โดยศึกษาจากปริมาณโปรตีนที่ตกตะกอนจากสารละลายแต่ละชนิด ความเป็นพิษต่อเซลล์ทดสอบโดยการประเมินความมีชีวิตของเซลล์ แอล 929 เมื่อสัมผัสกับสารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟตร้อยละ 25 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยวิธี เอ็มทีที ตามไอเอสโอ 10993-5:1999 และ 10993 -12:2002 การลอกเลียนรายละเอียดด้วยวัสดุพิมพ์ปากแอดดิชันซิลิโคน โดยทดสอบการลอกเลียนรายละเอียด ตามไอเอสโอ 4823:2000 โดยการทาสารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟตพิมพ์บนแบบโลหะที่มีเส้นที่มีความกว้าง 20 50 และ 75 ไมโครมิเตอร์ ล้างสารละลายแยกเหงือกออกและเป่าลมก่อนพิมพ์เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ล้างสารละลายแยกเหงือกก่อนพิมพ์ด้วยวัสดุพิมพ์แอดดิชันซิลิโคน โดยมีกลุ่มที่ไม่ได้ทาสารละลายแยกเหงือกเป็นกลุ่มควบคุม การรายงานผลพิจารณาจากรอยพิมพ์เส้น 20, 50, 75 ไมโครมิเตอร์

ผลการศึกษา: สารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟตสูตรบี 1 และ บี 2 สามารถตกตะกอนพลาสมาโปรตีนได้ ร้อยละ 96.46±0.01, 96.80±0.01และมากกว่าเจลคอร์ด (ร้อยละ 53.84±0.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ขณะที่การประเมินพิษต่อเซลล์พบว่าเจลคอร์ด ให้ผลเป็นพิษระดับเล็กน้อย โดยมีเซลล์ที่มีชีวิตเหลืออยู่ ร้อยละ76.10 ในขณะที่ สูตร บี 1 และบี 2 ให้ผลเป็นพิษระดับรุนแรงโดยมีเซลล์ที่มีชีวิตเหลืออยู่ ร้อยละ 21.91 และ 17.86 ตามลำดับ การลอกเลียนรายละเอียดและลักษณะพื้นผิวของวัสดุพิมพ์สามารถลอกเลียนรายละเอียดได้ครบทั้ง 3 เส้น เมื่อล้างสารแยกเหงือกออกและเป่าลมก่อนพิมพ์เท่านั้น

บทสรุป: สารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟต สูตรบี1และ บี 2 ตกตะกอนพลาสมาโปรตีนมากกว่าเจลคอร์ดอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ผลเป็นพิษต่อเซลล์ของเจลคอร์ด อยู่ในระดับรุนแรงน้อยกว่าสูตร บี1และ บี 2 การลอกเลียนรายละเอียดของทั้ง 3 สูตร เมื่อล้างน้ำและเป่าแห้ง สามารถลอกเลียนรายละเอียดได้ดี จากผลความเป็นพิษของอะลูมิเนียมซัลเฟตสูตรบี1 และ บี 2 จำเป็นต้องพัฒนาและปรับปรุงต่อไปก่อนที่นำไปใช้ศึกษาต่อไปในทางคลินิกได้

รหัสคำ: การตกตะกอนพลาสมาโปรตีน, การลอกเลียนรายละเอียด, ความเป็นพิษต่อเซลล์, วัสดุพิมพ์แอดดิชันซิลิโคน, สารละลายอะลูมิเนียมซัลเฟต