

## Tính an toàn của silver diamine fluoride trong điều trị sâu răng ở trẻ em 03 tuổi người Mường tỉnh Hòa Bình

### Safety of silver diamine fluoride in caries treatment among Muong children aged 3 years old in Hoa Binh Province

Bùi Hữu Tuấn<sup>1,\*</sup>,  
Bùi Việt Hùng<sup>2</sup> và Võ Trương Như Ngọc<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Y Dược Thái Bình,  
<sup>2</sup>Viện Nghiên cứu Khoa học Y Dược Lâm sàng 108,  
<sup>3</sup>Viện Đào tạo Răng Hàm mặt, Trường ĐH Y Hà Nội

#### Tóm tắt

**Mục tiêu:** Đánh giá tính an toàn của silver diamine fluoride (SDF) 38% trong điều trị sâu răng ở trẻ em 3 tuổi. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng, tổng số 122 trẻ với 614 bề mặt răng sâu đã được điều trị với SDF 38%, áp dụng 2 lần cách nhau 6 tháng. **Kết quả:** Không có tác dụng phụ nghiêm trọng nào được ghi nhận; Tác dụng phụ phổ biến nhất của SDF là làm nhuộm đen tổn thương sâu răng, 536 (87,3%) mặt răng sâu đã bị nhuộm đen sau 2 lần bôi SDF; 5,7-6,6% trẻ xuất hiện vết trắng ở viền lợi, các vết trắng biến mất hoàn toàn sau 24 giờ và không gây khó chịu cho trẻ. Các triệu chứng khác như sưng lợi, đau răng hoặc đau lợi được ghi nhận ở cả trước và sau can thiệp SDF với tỷ lệ từ 2,5-8,2%,  $p > 0,05$ . Sau 12 tháng theo dõi, tỷ lệ hài lòng và rất hài lòng của phụ huynh về kết quả điều trị được ghi nhận ở mức cao (82%). **Kết luận:** Điều trị sâu răng bằng SDF 38% là an toàn cho trẻ 03 tuổi; Việc thu thập thông tin về tác dụng phụ và sự hài lòng của phụ huynh là hữu ích cho các nha sĩ khi quyết định áp dụng điều trị SDF cho trẻ em mầm non.

**Từ khóa:** Sâu răng sớm ở trẻ em, silver diamine fluoride, fluoride...

#### Summary

**Objective:** To evaluate the safety of silver diamine fluoride (SDF) 38% in treating dental caries in 3-year-old children. **Subject and method:** A clinical trial study, a total of 122 children with 614 carious tooth surfaces were treated with SDF 38%, applied every 6 months. **Result:** No serious side effects were recorded; The most common side effect of SDF was blackening of carious lesions, 536 (87.3%) carious tooth surfaces were blackened after 2 applications of SDF; 5.7-6.6% of children had white spots on the gum line. The white spots disappeared completely after 24 hours and did not cause discomfort to the child. Other symptoms such as swollen gums, toothache or gum pain were recorded both before and after SDF intervention with rates ranging from 2.5-8.2%,  $p > 0.05$ . After 12 months of follow-up, the rate of satisfaction and very satisfaction of parents with the treatment results was recorded at a high level (82%). **Conclusion:** Dental caries treatment with SDF 38% is safe for 3-year-old children; Collecting information on side effects and parental satisfaction is useful for dentists when deciding to adopt SDF treatment for preschool children.

**Keywords:** Early childhood caries, silver diamine fluoride, fluoride...

Ngày nhận bài: 18/12/2023, ngày chấp nhận đăng: 3/6/2024

\*Tác giả liên hệ: [buituanrhm@gmail.com](mailto:buituanrhm@gmail.com) - Trường Đại học Y Dược Thái Bình

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâu răng sớm (Early childhood caries - ECC) được coi là bệnh mạn tính phổ biến nhất ở trẻ nhỏ, ảnh hưởng đến một nửa số trẻ em mầm non trên toàn cầu<sup>1</sup>. Nguyên nhân của ECC là đa yếu tố, được đặc trưng bởi sự gia tăng của vi khuẩn gây sâu răng; Bệnh thường xuất hiện sớm, tiến triển nhanh nên gây nhiều khó khăn trong điều trị và dự phòng<sup>2</sup>. Năm 2020, Tổ chức Y tế Thế giới ước tính có trên 530 triệu trẻ em bị ECC không được điều trị<sup>3</sup>.

Trước xu hướng gia tăng của ECC, nhiều quốc gia gần đây đã sử dụng silver diamine fluoride (SDF) như một chiến lược hiệu quả để ngăn ngừa sâu răng. Các nghiên cứu in vitro đã chứng minh SDF ngăn ngừa sâu răng qua việc làm tăng độ pH của màng sinh học, giảm sự khử khoáng của ngà răng và kháng khuẩn với vi khuẩn gây sâu răng. Đánh giá hệ thống của Chibinski và cộng sự cho thấy hiệu quả ngăn ngừa sâu răng của SDF là 89% (95% CI: 49-138%;  $p < 0,00001$ ) cao hơn bất kỳ vật liệu hoặc giả dược nào khác<sup>4</sup>.

Mặc dù có những ưu điểm vượt trội như xâm lấn tối thiểu, chi phí thấp và hiệu quả cao trong điều trị sâu răng. SDF vẫn có nhược điểm là làm nhuộm đen hầu hết các tổn thương sâu răng nghiêm trọng, ảnh hưởng đến khả năng chấp nhận điều trị và mức độ hài lòng của người bệnh vì lý do thẩm mỹ; trên thực tế, sự hài lòng của bệnh nhân cũng là yếu tố quan trọng phản ánh chất lượng điều trị và thành công của can thiệp. Bên cạnh đó, nồng độ cao của bạc và fluoride trong thành phần của SDF cũng đặt ra những lo ngại về tính an toàn của sản phẩm khi sử dụng cho trẻ nhỏ.

Cho đến nay, các nghiên cứu về SDF chủ yếu tập trung vào hiệu quả điều trị, trong khi các tác dụng phụ của SDF hiếm khi được đề cập một cách có hệ thống. Do đó, để góp phần làm rõ tính an toàn của SDF, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu: *Báo cáo một số tác dụng phụ có thể xảy ra khi sử dụng SDF cho trẻ 03 tuổi và đánh giá mức độ hài lòng của phụ huynh với kết quả điều trị.*

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Đối tượng

*Tiêu chuẩn chọn mẫu:* Trẻ em người dân tộc Mường, độ tuổi từ 36 đến 47 tháng (3 tuổi), đang

học tại các trường mầm non của huyện Yên Thủy, huyện Lạc Sơn, tỉnh Hòa Bình; Được sự đồng ý của phụ huynh và Nhà trường tham gia nghiên cứu; Trẻ có ít nhất một tổn thương sâu răng mức độ 3 (d3) theo phân loại ICCMS<sup>5</sup>. Chúng tôi lựa chọn nghiên cứu trên trẻ 03 tuổi vì đây là thời kỳ bộ răng sữa vừa mới mọc đầy đủ và dễ nhạy cảm với sâu răng; việc phát hiện và điều trị sâu răng từ sớm giúp tăng hiệu quả điều trị và hạn chế các biến chứng của sâu răng cho trẻ.

*Tiêu chuẩn loại trừ:* Trẻ mắc bệnh toàn thân nặng hoặc không hợp tác với điều trị; trẻ có tiền sử dị ứng với bạc, florua; răng sâu lộ tủy hoặc có dấu hiệu viêm tủy.

### 2.2. Phương pháp

*Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu can thiệp lâm sàng.

*Thời gian nghiên cứu:* Từ tháng 10/2022 đến tháng 04/2024.

*Cỡ mẫu:* 128 trẻ mầm non 03 tuổi.

*Quy trình thu thập số liệu:*

*Trước can thiệp:* Phụ huynh được cung cấp thông tin về SDF, cách nhận biết và theo dõi các tác dụng phụ có thể xảy ra trong điều trị. Các thông tin về nhân khẩu, thói quen ăn uống, thực hành vệ sinh răng miệng của trẻ được thu thập qua phỏng vấn.

*Can thiệp điều trị:* Măt răng sâu được điều trị với SDF 38%, ở dạng dung dịch bôi tại chỗ (e-SDF, Kids - e - Dental LLP, Ấn Độ), với tần suất áp dụng 6 tháng/lần.



a. Trước khi bôi SDF.

b. Sau khi bôi SDF.

**Hình 1.** Trước và sau khi áp dụng SDF.

*Sau can thiệp:* Thiết bị Laser huỳnh quang Diagnodent 2190 (Kavo-Đức) và thám châm được sử dụng kết hợp để đánh giá kết quả. Tổn thương được chẩn đoán là ngừng tiến triển nếu bề mặt trở nên cứng chắc và có chỉ số laser huỳnh quang giảm. Các tổn thương bị nhuộm đen sau bôi SDF được phát

hiện qua quan sát lâm sàng và được ghi nhận (Có/Không). Thông tin về tác dụng phụ của SDF được thu thập qua bảng câu hỏi dành cho phụ huynh trong một tuần sau can thiệp. Sự hài lòng của cha mẹ về hình thể răng và sức khỏe răng miệng của trẻ được thu thập thông qua bảng câu hỏi tự đánh giá ở các thời điểm sau can thiệp 2 tuần, 6 tháng và 12 tháng.

*Phân tích thống kê:* Dữ liệu được nhập bằng phần mềm Epidata 3.1 và phân tích bằng phần mềm SPSS 23.0 theo phương pháp thống kê y học.

### 2.3. Đạo đức trong nghiên cứu

Tất cả trẻ tham gia nghiên cứu đều được giải thích và có sự đồng ý của phụ huynh và nhà trường. Quy trình khám, vấn đề vô khuẩn được đảm bảo không gây ra bất kỳ ảnh hưởng xấu nào cho trẻ. Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 chấp thuận (số phê duyệt: 1033/GCN-BV).

### III. KẾT QUẢ

Sau khi giải thích rõ mục tiêu của nghiên cứu, có 128 trẻ thỏa mãn tiêu chí lựa chọn và đồng ý điều trị can thiệp. Sau can thiệp 12 tháng, có 122 trẻ tái khám và được đưa vào phân tích, trong đó có 59 trẻ nam (48,4%) và 63 trẻ nữ (51,6%),  $p > 0,05$ . Tất cả trẻ tham gia đều là người dân tộc Mường với độ tuổi trung bình khi bắt đầu tham gia nghiên cứu là  $41,3 \pm 2,9$  tháng tuổi. Tổng số 614 bề mặt răng sâu đã được bôi SDF 38%, số mặt răng sâu được kiểm soát sau 12 tháng là 540, chiếm tỷ lệ 87,9%. Tại các thời điểm đánh giá sau can thiệp, không có tác dụng phụ nghiêm trọng nào được ghi nhận, bao gồm các dấu hiệu được theo dõi như đau bụng, tiêu chảy, buồn nôn hoặc nôn. Tác dụng phụ phổ biến nhất của SDF là làm nhuộm đen tổn thương sâu răng; có 536 (87,3%) mặt răng sâu đã bị nhuộm đen sau 2 lần bôi SDF (Bảng 2). Các tác dụng phụ khác được trình bày trong Bảng 1.

**Bảng 1. Tác dụng phụ của SDF trong điều trị sâu răng ở trẻ em 03 tuổi**

Triệu chứng	Thời điểm	Trước can thiệp	SDF lần 1	SDF lần 2	p
	n (%), n = 122				
Đau răng hoặc lợi		9 (7,4)	7 (5,7)	10 (8,2)	0,748
Sung lợi		5 (4,1)	3 (2,5)	6 (4,9)	0,595
Vết trắng ở lợi		0	8 (6,6)	7 (5,7)	0,019

Bảng 1 cho thấy: Sau mỗi lần can thiệp điều trị, có 5,7-6,6% trẻ xuất hiện vết trắng ở viền lợi tương ứng với vị trí răng được bôi SDF, các vết trắng được phản hồi là biến mất hoàn toàn sau 24 giờ mà không cần điều trị và cũng không gây khó chịu gì cho trẻ. Các triệu chứng khác như sưng lợi, đau răng hoặc đau lợi được ghi nhận ở cả trước và sau can thiệp SDF với tỷ lệ dao động từ 2,5-8,2%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với  $p > 0,05$ .

**Bảng 2. Mối liên quan giữa tổn thương đổi màu và sâu răng được kiểm soát (n = 614)**

Thời điểm	Yếu tố chỉ thị		Kết quả điều trị		OR 95% CI
	Mặt răng sâu đổi màu	n (%)	SR được kiểm soát	SR tiến triển	
2 tuần	Có	468 (76,2)	451	17	OR = 41,42 CI: 23,02-74,53
	Không	146 (23,8)	57	89	
6 tháng	Có	501 (81,6)	450	51	OR = 26,79 CI: 15,99-44,87
	Không	113 (18,4)	28	85	
12 tháng	Có	536 (87,3)	512	24	OR = 38,09 CI: 20,54-70,66
	Không	78 (12,7)	28	50	

Bảng 2 cho thấy: Tỷ lệ mặt răng sâu đổi màu sau điều trị tăng tỷ lệ thuận với thời gian và số lần bôi SDF. Có mối liên quan có ý nghĩa giữa dấu hiệu tổn thương đổi màu với kết quả sâu răng được kiểm soát; Ở thời điểm đánh giá sau 12 tháng theo dõi, nếu một tổn thương được nhuộm đen sau điều trị thì khả năng sâu răng được kiểm soát tại tổn thương đó cao hơn 38,09 lần so với tổn thương không đổi màu.

**Bảng 3. Sự hài lòng của phụ huynh với hình thể răng của trẻ (n = 122)**

Mức độ \ Thời điểm	2 tuần n (%)	6 tháng n (%)	12 tháng n (%)	p
Rất không hài lòng	6 (4,9)	3 (2,5)	2 (1,6)	0,296
Không hài lòng	27 (22,1)	16 (13,1)	12 (9,8)	0,021
Bình thường/Không ý kiến	23 (18,9)	14 (11,5)	17 (13,9)	0,254
Hài lòng	62 (50,8)	81 (66,4)	84 (68,9)	0,007
Rất hài lòng	4 (3,3)	8 (6,5)	7 (5,8)	0,486

**Bảng 4. Sự hài lòng của phụ huynh với kết quả điều trị (n = 122)**

Mức độ \ Thời điểm	2 tuần n (%)	6 tháng n (%)	12 tháng n (%)	p
Rất không hài lòng	5 (4,1)	2 (1,6)	0 (0)	0,063
Không hài lòng	14 (11,5)	9 (7,4)	8 (6,6)	0,335
Bình thường/Không ý kiến	21 (17,2)	10 (8,2)	14 (11,5)	0,095
Hài lòng	72 (59,0)	88 (72,1)	85 (69,7)	0,069
Rất hài lòng	10 (8,2)	13 (10,7)	15 (12,2)	0,572

Bảng 3 và 4 lần lượt thể hiện sự hài lòng của cha mẹ với hình thể răng và kết quả điều trị sâu răng cho trẻ. Có sự khác biệt có ý nghĩa về mức độ hài lòng của phụ huynh ở thời điểm ban đầu (sau 2 tuần) với các thời điểm sau can thiệp 6 tháng và 12 tháng. So với thời điểm ban đầu, có sự cải thiện đáng kể về mức độ hài lòng của phụ huynh với hình thể răng của trẻ sau 12 tháng can thiệp ( $p < 0,05$ ).

Phân tích một số yếu tố có thể ảnh hưởng tới sự hài lòng của phụ huynh về kết quả điều trị sau 12 tháng, chúng tôi thấy có mối tương quan với yếu tố kinh tế gia đình và trình độ học vấn của mẹ ( $p < 0,05$ ). Theo đó, phụ huynh thuộc hộ nghèo, cận nghèo có mức độ hài lòng cao hơn so với phụ huynh có kinh tế khá hoặc giàu (OR = 1,355, CI: 1,193-1,539). Khi so sánh với những bà mẹ có trình độ học vấn trung học phổ thông hoặc đại học, những bà mẹ ở nhóm trung học cơ sở hoặc tiểu học dễ hài lòng hơn với kết quả điều trị (OR = 10,82, CI: 1,39-83,89).

#### IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi không ghi nhận bất kỳ tác động gây hại nào từ SDF đến sức khỏe toàn thân của trẻ. Trung bình mỗi trẻ tham gia nghiên cứu có  $5,03 \pm 2,18$  bề mặt răng sâu với lượng SDF 38% được sử dụng là 1 giọt (25 $\mu$ L) cho mỗi lần điều trị. Liều lượng SDF chúng tôi áp dụng dựa trên khuyến nghị của Viện Hàn lâm Răng trẻ em Hoa Kỳ (AAPD), tương ứng với 1 giọt SDF là nguyên liệu dồi dào để điều trị cho 5 răng<sup>6</sup>. Mặt khác, các nghiên cứu về độc tính của SDF cho thấy, liều gây độc của SDF được xác định là 520mg/kg theo đường uống và 380mg/kg khi tiêm dưới da<sup>7</sup>. Nếu lấy mức an toàn tương đối (= 1/10 liều độc), thì liều an toàn cho một trẻ 3 tuổi nặng 10kg sẽ là 520mg. Với hàm lượng silver diamine fluoride là 9,5mg trong 1 giọt SDF 38%, liều lượng được chúng tôi sử dụng chỉ bằng 1/55 của liều an toàn và 1/550 của liều gây độc.

Trong tổng số 122 trẻ được điều trị sâu răng với SDF, chỉ có 8 trường hợp (6,6%) ở lần bôi thứ nhất và 7 trường hợp (5,7%) ở lần bôi thứ 2 xuất hiện vết trắng ở viền lợi, vết trắng hình thành là do phần dư SDF khi tiếp xúc với lợi có thể gây bông nhẹ ở niêm mạc, các vết trắng được báo cáo là không gây đau hay khó chịu gì cho trẻ và biến mất hoàn toàn sau 24 giờ mà không cần điều trị; Vết trắng có xu hướng giảm ở lần bôi thứ 2 là do việc kiểm soát SDF dư đã được làm tốt hơn khi có sự hợp tác của trẻ. Nghiên cứu cũng ghi nhận 2,5-8,2% số trẻ tham gia có than phiền về đau răng, đau lợi hoặc sưng lợi. Tuy nhiên, các triệu chứng trên xuất hiện ở cả trước và sau can thiệp với sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê,  $p > 0,05$ ; Do đó, rất khó để xác định liệu than phiền về cơn đau là tác dụng phụ của điều trị SDF hay là do bệnh răng miệng tiềm ẩn gây ra. Đây cũng là điểm hạn chế trong nghiên cứu của chúng tôi, vậy nên vẫn cần có thêm những nghiên cứu sâu hơn để đánh giá chính xác hơn về tác dụng phụ kể trên của SDF.

Tác dụng phụ phổ biến nhất của SDF là làm nhuộm đen các tổn thương sâu răng. Hiện tượng này là do phản ứng hóa học của SDF với một số thành phần trong cấu trúc ngà răng sâu; bao gồm phản ứng của SDF với hydroxy apatite tạo ra  $Ag_3PO_4$  (kết tủa nâu), phản ứng của bạc với vi khuẩn tạo ra  $Ag_2S$  (kết tủa màu đen). Như vậy, sự hiện diện của vi khuẩn với các yếu tố liên quan như số lượng, thành phần sẽ quyết định mức độ đổi màu của lỗ sâu<sup>8</sup>. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ mặt răng sâu đổi màu tăng theo thời gian và số lần bôi SDF; tỷ lệ này đã tăng từ 76,2% khi đánh giá sớm (sau 2 tuần) ở lần bôi thứ nhất lên 87,3% sau lần bôi thứ 2. Theo nghiên cứu của Milgrom và cộng sự (2018), tỷ lệ sâu răng đổi màu phản ánh mức độ thành công của điều trị SDF<sup>9</sup>. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận mối tương quan chặt chẽ giữa dấu hiệu mặt răng sâu đổi màu với kết quả sâu răng được kiểm soát; Ở thời điểm đánh giá sau 12 tháng, nếu một tổn thương được nhuộm đen thì khả năng sâu răng được kiểm soát cao hơn 38,09 lần.

Đánh giá mức độ hài lòng của phụ huynh với hình thức răng và kết quả điều trị sâu răng cho trẻ; So với thời điểm ban đầu, có sự cải thiện đáng kể về

mức độ hài lòng của phụ huynh sau 6 tháng và 12 tháng theo dõi. Mặc dù việc tổn thương sâu răng bị nhuộm đen ảnh hưởng ít nhiều tới thẩm mỹ. Tuy nhiên, với những lợi ích vượt trội từ hiệu quả ngăn ngừa sâu răng của SDF; mức độ hài lòng của phụ huynh về kết quả điều trị được ghi nhận ở mức cao. Nghiên cứu cũng cho thấy mối tương quan có ý nghĩa giữa yếu tố kinh tế gia đình, trình độ học vấn với sự hài lòng của phụ huynh. Theo đó, những phụ huynh thuộc hộ nghèo, cận nghèo dễ hài lòng với kết quả điều trị; ngược lại, những bà mẹ có trình độ học vấn cao có mức hài lòng ít hơn. Kết quả này gợi ý rằng, SDF dễ được chấp nhận hơn ở các cộng đồng có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn; những nơi có tỷ lệ sâu răng cao, còn hạn chế về nguồn lực, cơ sở hạ tầng và trang thiết bị y tế.

## V. KẾT LUẬN

Điều trị sâu răng bằng SDF 38% là an toàn cho trẻ 03 tuổi; SDF không gây ra bất kỳ tác dụng phụ nghiêm trọng hay độc tính toàn thân nào. Trong nghiên cứu này, các báo cáo về triệu chứng đau răng, đau lợi hoặc sưng lợi sau bôi SDF là rất hiếm và có thể không liên quan tới SDF. Tác dụng không mong muốn phổ biến nhất của SDF là làm nhuộm màu đen các tổn thương sâu răng. Mặc dù vậy, sự hài lòng của phụ huynh về hình thể ngoài của răng và sức khỏe răng miệng của trẻ sau khi bôi SDF được ghi nhận ở mức cao.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zou J, Du Q, Ge L et al (2022) *Expert consensus on early childhood caries management*. International journal of oral science 14(1): 35. doi: 10.1038/s41368-022-00186-0.
2. Seow WK (2018) *Early childhood caries*. Pediatric clinics of North America 65(5): 941-954. doi:10.1016/j.pcl.2018.05.004.
3. World Health Organization. World Health Assembly Resolution paves the way for better oral health care. 27.5.2021.
4. Chibinski AC, Wambier LM, Feltrin J, Loguercio AD, Wambier DS, Reis A (2017) *Silver diamine fluoride has efficacy in controlling caries progression in primary teeth: A systematic review and meta-*

- analysis*. *Caries research* 51(5): 527-541. doi:10.1159/000478668.
5. Pitts NB, Ekstrand KR (2013) *International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries*. *Community dentistry and oral epidemiology* 41(1):e41-52. doi:10.1111/cdoe.12025.
  6. Chairside Guide (2018) *Silver diamine fluoride in the management of dental caries lesions*. *Pediatric dentistry* 40(6): 492-517.
  7. Horst JA, Ellenikotis H, Milgrom PL (2016) *UCSF Protocol for caries arrest using silver diamine fluoride: Rationale, indications and consent*. *Journal of the California Dental Association* 44(1):16-28.
  8. Patel J, Anthonappa RP, King NM (2018) *Evaluation of the staining potential of silver diamine fluoride: in vitro*. *International journal of paediatric dentistry*. doi:10.1111/ipd.12401.
  9. Milgrom P, Horst JA, Ludwig S et al (2018) *Topical silver diamine fluoride for dental caries arrest in preschool children: A randomized controlled trial and microbiological analysis of caries associated microbes and resistance gene expression*. *Journal of dentistry*. 68: 72-78. doi:10.1016/j.jdent.2017.08.015.