

Nghiên cứu *in vitro* sự thay đổi độ cong tủy và thời gian sửa soạn bằng trâm safesider

Đỗ Phan Quỳnh Mai, Phan Anh Chi, Nguyễn Toại

Khoa Răng Hàm Mặt, Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Giai đoạn làm sạch và tạo dạng hệ thống ống tủy được đánh giá là một trong những giai đoạn quan trọng trong quá trình điều trị nội nha. Hệ thống trâm quay Safesider của máy Endo-Express được giới thiệu với thiết kế có một cạnh không tác dụng giúp dụng cụ giảm sự tiếp xúc với thành ống tủy, tạo lát cắt mỏng nên dụng cụ chuyển động linh hoạt hơn trong ống tủy đặc biệt với ống tủy cong. Vì vậy, chúng tôi thực hiện đề tài nhằm mục tiêu mô tả sự thay đổi độ cong ống tủy, chiều dài ống tủy và thời gian sửa soạn ống tủy bằng trâm Safesider. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu *in vitro* mô tả cắt ngang, thực hiện trên 30 ống tủy thuộc chân ngoài gần của răng cối lớn trên và chân gần của răng cối lớn dưới của người đã nhổ được lựa chọn theo đúng tiêu chuẩn và cố định trong khối nhựa. Các răng được mở tủy, đặt trâm vào ống tủy và chụp phim X Quang trước và sau khi sửa soạn bằng trâm Safesider. Ghi nhận góc cong, bán kính góc, độ dài đoạn cong, sự thay đổi độ cong ống tủy, chiều dài ống tủy trước, sau khi sửa soạn và thời gian sửa soạn bằng trâm Safesider. Sử dụng phép kiểm Mann-Whitney để so sánh sự thay đổi độ cong ống tủy, chiều dài ống tủy trước và sau khi sửa soạn. **Kết quả:** Góc cong ống tủy, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong giảm có ý nghĩa thống kê so với trước khi sửa soạn. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa chiều dài ống tủy trước và sau khi sửa soạn. Trung bình thời gian sửa soạn một ống tủy của trâm Safesider là $228,16 \pm 25,30$ giây. **Kết luận:** Trong điều kiện nghiên cứu, trâm Safesider làm giảm góc cong ống tủy sau khi sửa soạn. Thời gian sửa soạn một ống tủy trung bình bằng trâm Safesider là $228,16 \pm 25,30$ giây.

Từ khóa: Safesider, thay đổi độ cong, chiều dài ống tủy, thời gian sửa soạn

Abstract

Change of root canal curvature and working time using safesider: an *in vitro* study

Do Phan Quỳnh Mai, Phan Anh Chi, Nguyen Toai

Faculty of Odonto-Stomatology, Hue University of Medicine and Pharmacy

Background: Shaping and cleaning the root canal is an important step in root canal treatment. Based on the non-interrupted flat-sided design, Safesider can reduce the dentinal contact and makes it thinner and more flexible. This study aimed to determine the straightening of the curved canals, working length and working time of Safesider. **Materials and method:** In this *in vitro* study, thirty extracted maxillary with mesialbuccal root canals and mandibular molars with mesial root canal curvatures between 20° - 40° were embedded in acrylic resin blocks. All root canals were prepared with Safesider instruments in a reciprocating handpiece. After taking the X-ray pre- and post-instrumentation, the angle and the radius of the curvatures, the length of the curved part of the canal, working length and working time were calculated. Mann-Whitney test was used to determine the significant difference between pre- and post-instrumentation angle of curvatures. **Results:** The angle and the radius of the curvatures, the length of the curved part of the canal significantly decreased when compared to pre-instrumentation specimens ($p < 0.05$). The difference between pre- and post-instrumentation working length was not significant ($p > 0.05$). The mean duration of root canal preparation was 228.16 ± 25.30 seconds. **Conclusion:** Under the conditions of this study, the angle of the curvatures decrease after preparation by Safesider. The mean duration of root canal preparation was $228,16 \pm 25,30$ seconds.

Keywords: Safesider, straightening, working length, working-time

1. ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU

Bệnh lý tủy răng là một bệnh lý răng miệng rất thường gặp. Răng có tủy bị viêm hoặc hoại tử được chỉ định điều trị nội nha nhằm loại bỏ nhiễm trùng, tránh gây biến chứng như viêm quanh chóp cấp và mãn tính, áp - xe quanh chóp hay nặng hơn là viêm mô tế bào... [2], [3]. Để đạt được thành công trong điều trị nội nha, nhà lâm sàng phải tuân thủ theo ba nguyên tắc được gọi là “Tam thức nội nha” bao gồm vô trùng, làm sạch và tạo dạng ống tủy, trám bít ống tủy theo ba chiều không gian [4]. Giai đoạn làm sạch và tạo dạng hệ thống ống tủy được đánh giá là một trong những giai đoạn quan trọng trong quá trình điều trị tủy bao gồm lấy đi những mô viêm hay hoại tử trong ống tủy và một phần ngà răng; tạo thuận lợi cho việc bơm rửa ống tủy; làm cho ống tủy có dạng tròn đều nhỏ dần về phía chóp [1].

Với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, nhiều hệ thống trám quay mới được ra đời nhằm gia tăng hiệu quả sửa soạn ống tủy, rút ngắn thời gian điều trị cho bác sĩ. Năm 2003, hệ thống trám quay Safesider của máy Endo-Express được giới thiệu với thiết kế có một cạnh không tác dụng giúp dụng cụ giảm sự tiếp xúc với thành ống tủy, tạo lát cắt mỏng nên dụng cụ chuyển động linh hoạt hơn trong ống tủy đặc biệt với ống tủy cong [6], [13]. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện nhằm so sánh hiệu quả của loại trám này với các loại trám khác như nghiên cứu của Wigler R. và cs. (2015) về hiệu quả làm sạch và tạo dạng hệ thống ống tủy hay nghiên cứu của Ceyhanli K.T. và cs. (2016) về nứt vi thể ngà răng trên phim micro-CT... [6], [14]. Tại Việt Nam, chỉ mới có nghiên cứu của Nguyễn Mạnh Hà và cs. (2014) đánh giá hiệu quả sửa soạn trám trên ống tủy cắt ngang tại 1/3 chóp và thời gian sửa soạn mà chưa có nghiên cứu nào đánh giá về khả năng tạo dạng [2]. Do đó,

chúng tôi tiến hành đề tài nghiên cứu nhằm mục tiêu:

1. Mô tả sự thay đổi độ cong ống tủy và chiều dài ống tủy sau khi sửa soạn bằng trám Safesider.
2. Mô tả thời gian sửa soạn ống tủy bằng trám Safesider.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên răng người đã nhổ do bệnh lý nha chu hay không thể điều trị bảo tồn, gồm 30 ống tủy thuộc chân gần của răng cối lớn dưới và chân gần ngoài của răng cối lớn trên có chân răng nguyên vẹn, chân răng đã đóng chóp, chân răng chưa được điều trị tủy và chân răng có ống tủy cho cây trám số 10 đi hết chiều dài và cong từ 20° - 40° hình chữ L theo chiều gần xa (xác định qua phim quanh chóp theo phương pháp của Pruett J.P. và cs. [10]).

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu thử nghiệm *in vitro*, không có nhóm chứng.

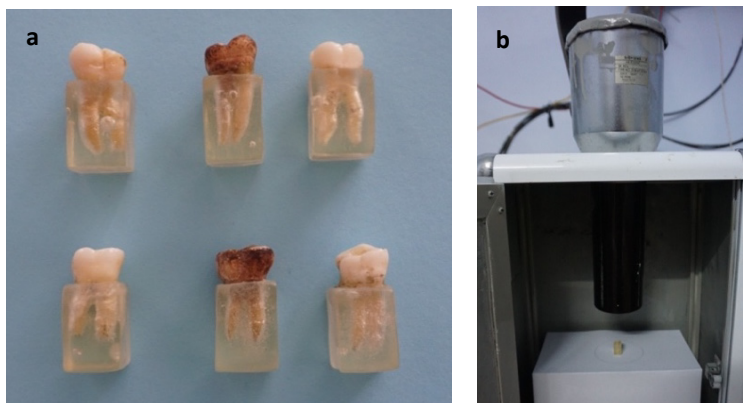
2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Chuẩn bị mẫu nghiên cứu

+ Các răng được chôn phần chân răng trong khối nhựa tự cứng trong sao cho các mặt phẳng của khối nhựa song song với các mặt ngoài, trong, gần, xa của răng (Hình 1a).

+ Chụp phim XQuang để xác định góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong và chiều dài ống tủy trước sửa soạn.

* Cấu tạo thiết bị định vị chụp phim: đầu chụp phim của máy chụp phim được gắn cố định vào hộp kỹ thuật có phủ chì, bên trong hộp đặt một phẳng cố định sao cho mặt phẳng này vuông góc với với đầu chụp phim và trên mặt phẳng đánh dấu vị trí đặt mẫu (Hình 1b).



Hình 1. Mẫu cố định chân răng (a) và Thiết bị định vị chụp phim (b)

* Sử dụng mũi mở tủy Endo Access bur mở lối vào ống tủy. Đặt một trâm số 10 vào ống tủy. Đặt các block nhựa có chứa mẫu răng vào mặt phẳng chụp phim. Chụp phim và rửa phim.

* Sử dụng máy ảnh kỹ thuật số chụp ảnh các phim gốc răng trước khi sửa soạn với vị trí cố định.

* Sử dụng phần mềm GNU Image Manipulation Program 2.8 đo góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong của ống tủy trước khi sửa soạn theo phương pháp của Pruett J.P. và cs. [10].

- Góc cong: một đường thẳng (a) được vẽ theo trâm trong phần thẳng của ống tủy, đường này song song với trục dài của ống tủy. Điểm A được đánh dấu

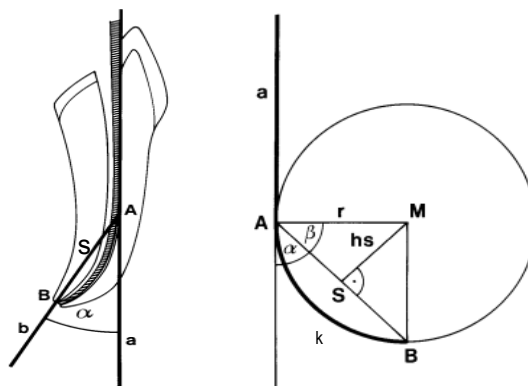
là điểm bắt đầu cong của ống tủy. Đường thẳng (b) là đường được nối giữa điểm A và lỗ chóp chân răng (điểm B). Góc cong là góc được tạo bởi đường a và đường b (góc α).

- Bán kính góc cong: phần cong của ống tủy là cung của vòng tròn tương đương được xác định bởi bán kính r. Bán kính r được tính trên dựa vào độ dài đoạn thẳng nối A và B và góc cong α theo công thức:

$$r = \frac{s}{2\sin\alpha}$$

- Độ dài của phần ống tủy cong: được tính theo công thức:

$$k = \frac{4\pi\alpha}{360}$$



Hình 2. Mô tả cách tính góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong theo Pruett J. P. và cs. [10]

- Sửa soạn ống tủy và đo thời gian sửa soạn

Sửa soạn ống tủy với trâm Safesider sử dụng trên tay khoan Endo-Express với vận động xoay qua, xoay lại 30° với tốc độ 2000-2500 vòng/phút theo kỹ thuật bước lùi (step-back):

+ Thăm dò và thông suốt ống tủy bằng trâm K số 8,10.

+ Đưa trâm 15/.02 đi tới chóp sau đó đưa trâm 20/.02 đi tới chóp.

+ Sử dụng mũi Pleezer để mở rộng phía trên của ống tủy và giải quyết đường cong đến tới nửa chiều dài ống tủy chân răng.

+ Sau đó lần lượt trâm 25/.02, trâm 30/.02 đi hết chiều dài làm việc.

+ Chuyển qua trâm niti 30/.04 và cuối cùng là trâm niti 25/.06 đi hết chiều dài làm việc.

Lưu ý: Giữa mỗi lần thay trâm luôn bơm rửa 2ml dung dịch NaOCl 2,5%, kim được đưa vào sâu nhất có thể trong ống tủy, kiểm tra chiều dài bằng trâm

thông suốt số 10, lau sạch phần lưỡi cắt của trâm bằng bông ẩm. Sau khi sửa soạn hoàn tất, bơm rửa lại lần sau cùng bằng dung dịch nước muối NaCl 0,9%, thấm khô ống tủy bằng cotton gậy.

+ Đo thời gian sửa soạn ống tủy: ghi nhận thời gian sửa soạn ống tủy của từng ống tủy bằng cách sử dụng đồng hồ bấm giây, bắt đầu tính từ lúc đưa trâm 15 vào ống tủy cho đến lúc kết thúc công việc sửa soạn (bao gồm cả thời gian thay trâm).

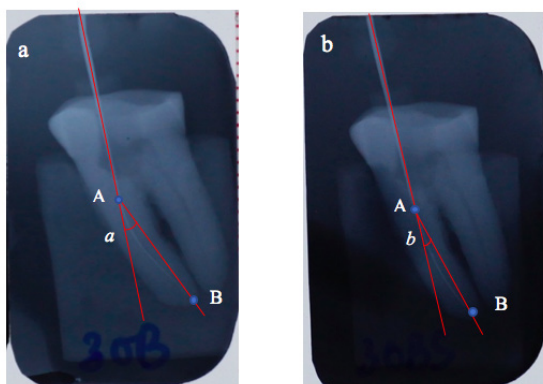
- Ghi nhận góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong, chiều dài ống tủy sau khi sửa soạn

+ Sau khi sửa soạn, đặt trâm số 20 vào ống tủy đã được sửa soạn đi hết chiều dài làm việc. sau đó, đặt lại vào hộp kỹ thuật, chụp phim và rửa phim.

+ Ghi nhận góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong, chiều dài ống tủy sau khi sửa soạn theo phương pháp của Pruett J.P. và cs. [10].

+ Sự thay đổi độ cong của ống tủy được tính bằng công thức:

Sự thay đổi độ cong ống tủy = Góc cong ống tủy trước khi sửa soạn – Góc cong ống tủy sau khi sửa soạn



Hình 3. Đo góc cong ống tủy trước và sau khi sửa soạn theo phương pháp của Pruett J.P. và cs. [10]
(a) Trước khi sửa soạn ống tủy (b) Sau khi sửa soạn ống tủy

2.4. Xử lý số liệu

Ghi nhận số liệu và xử lý thống kê bằng phần mềm thống kê SPSS 15.0. Phân tích sử dụng phép kiểm Mann-Whitney cho hai biến độc lập.

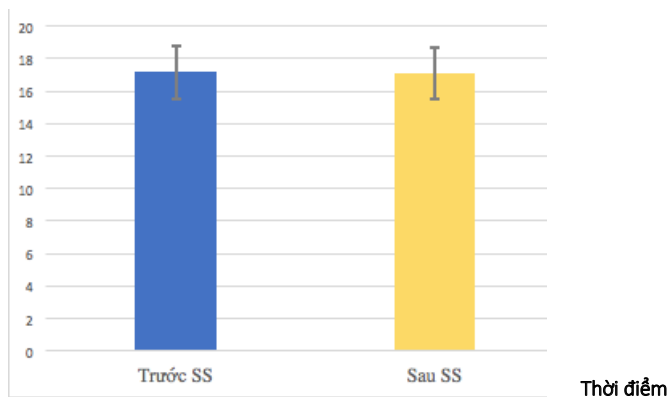
3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Trung bình góc cong, bán kính góc cong, độ dài đoạn cong ống tủy trước và sau khi sửa soạn

Thời điểm Đặc điểm	Trước sửa soạn (TB $\pm$ ĐLC)	Sau sửa soạn (TB $\pm$ ĐLC)	Giá trị p
Góc cong ($^{\circ}$)	25,67 $\pm$ 5,95	15,15 $\pm$ 6,59	0.000
Bán kính góc cong (mm)	8,23 $\pm$ 2,80	13,64 $\pm$ 8,89	0,017
Độ dài đoạn cong (mm)	7,11 $\pm$ 2,04	5,92 $\pm$ 2,44	0,039
Thay đổi độ cong ($^{\circ}$)	10,52 $\pm$ 3,17		

Nhận xét: Trung bình góc cong ống tủy trước khi sửa soạn là $25,67^{\circ} \pm 5,95^{\circ}$, sau khi sửa soạn bằng trâm Safesider là $15,15^{\circ} \pm 6,59^{\circ}$ ($p < 0,05$). Trung bình bán kính góc cong ống tủy trước và sau khi sửa soạn lần lượt là $8,23 \pm 2,80$ mm và $13,64 \pm 8,89$ mm ($p < 0,05$). Trung bình độ dài đoạn cong ống tủy trước và sau khi sửa soạn lần lượt là $7,11 \pm 2,04$ mm và $5,92 \pm 2,4$ mm ($p < 0,05$). Trâm Safesider làm thay đổi độ cong ống tủy trung bình là $10,52^{\circ} \pm 3,17^{\circ}$.

**Chiều dài OT
(mm)**



Biểu đồ 1. Trung bình chiều dài ống tủy trước và sau khi sửa soạn

Kết quả nghiên cứu cho thấy trung bình chiều dài ống tủy trước khi sửa soạn là $17,18 \pm 1,64$ mm và sau khi sửa soạn là $17,07 \pm 1,59$ mm ($p = 0,811$). Sự thay đổi chiều dài ống tủy sau khi sửa soạn so với trước khi sửa soạn là $0,12 \pm 0,28$ mm.

Với điều kiện nghiên cứu, trung bình thời gian sửa soạn ống tủy bằng trâm Safesider $228,16 \pm 25,30$ giây.

4. BÀN LUẬN

Trong những nghiên cứu in vitro về khả năng tạo dạng và làm sạch ống tủy, mẫu dùng cho nghiên cứu có thể là răng nhựa hoặc răng người đã nhổ do bệnh lý nha chu hay chỉnh nha [6],[14]. Nghiên cứu sử dụng răng người đã nhổ có ưu điểm là gần giống với lâm sàng. Răng được chọn thường là răng một chân thuộc nhóm răng trước hàm trên hoặc nhóm răng cối nhỏ hàm dưới (răng một chân và một ống tủy thẳng) hoặc là chân gần răng cối lớn hàm dưới, chân ngoài gần răng cối lớn hàm trên cho những nghiên cứu có yêu cầu thực hiện trên các ống tủy nhỏ và cong. Tuy nhiên, sự đa dạng về hình thái ống tủy như chiều dài và độ rộng ống tủy, độ cứng ngà răng, vôi hóa bất thường, kích thước và vị trí lỗ chóp, đặc biệt là góc cong, bán kính, độ dài ống tủy theo ba chiều không gian tạo nên sự khó khăn cho việc chuẩn hóa [4], [9].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy nhóm răng nghiên cứu có góc cong ống tủy sau khi sửa soạn là $15,15^\circ \pm 6,59^\circ$ thấp hơn có ý nghĩa thống kê với góc cong ống tủy trước khi sửa soạn là $25,67^\circ \pm 5,95^\circ$ ($p < 0,05$). Bán kính góc cong ống tủy sau khi sửa soạn là $13,64 \pm 8,89$ mm lớn hơn bán kính góc cong trước khi sửa soạn là $8,23 \pm 2,80$ mm ($p < 0,05$). Độ dài đoạn cong ống tủy sau khi sửa soạn là $5,92 \pm 2,44$ mm thấp hơn độ dài đoạn cong trước khi sửa soạn là $7,11 \pm 2,04$ mm ($p < 0,05$). Nhiều tác giả cũng ghi nhận các thông số góc cong bán kính góc cong và độ dài đoạn cong trong việc ảnh hưởng đến quá trình làm sạch và tạo dạng ống tủy. Schäfer E. và cs. (2002) cho rằng rất khó để sửa soạn các ống tủy có góc cong lớn và bán kính góc cong nhỏ (ống tủy cong đột ngột) dù sử dụng dụng cụ quay NiTi hay dụng cụ cầm tay thông thường bằng thép không gỉ [11]. Nhiều bài báo đã kết luận rằng bán kính góc cong có tác động lớn đến chu kỳ mỗi của dụng cụ mà cụ thể là bán kính góc cong càng giảm thì chu kỳ mỗi của dụng cụ càng thấp và điều này sẽ dẫn đến nguy cơ gãy dụng cụ hay tỉ lệ trâm đi sai đường càng cao [10], [11], [13].

Vì vậy, góc cong ống tủy và đặc biệt là bán kính góc cong là những yếu tố quan trọng khi thực hiện các nghiên cứu so sánh hiệu quả của các dụng cụ

nội nha. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy bán kính góc cong tăng sau khi sửa soạn, chứng tỏ độ cong của ống tủy giảm (ống tủy giảm độ cong đột ngột).

Khi so sánh sự thay đổi độ cong ống tủy sau khi sửa soạn với trước khi sửa soạn, trâm Safesider làm thay đổi góc cong ống tủy trung bình là $10,52^\circ \pm 3,17^\circ$. Nhiều nghiên cứu cũng được thực hiện nhằm so sánh khả năng duy trì độ cong ống tủy của trâm Safesider với các loại trâm thép không gỉ khác hay trâm NiTi. Nghiên cứu của Hilaly-Eid G.E. và cs. (2011) đã đánh giá sự thay đổi đường kính, hình dạng ống tủy và sự mở rộng thành ống tủy giữa ba dụng cụ là file H, Protaper và Safesider. Kết quả nghiên cứu cho thấy trâm Safesider lấy đi ít ngà răng nhất theo chiều ngoài trong so với trâm Protaper và file H; còn theo chiều gần xa, trâm Safesider tương tự trâm Protaper nhưng vẫn ít hơn file H. Tuy nhiên, khi so sánh mức độ mở rộng ống tủy của trâm Safesider theo chiều gần xa lại lớn hơn gấp 2 lần so với chiều ngoài trong; trong khi đó trâm Protaper và file H cho kết quả như nhau tại hai chiều [8].

Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy Safesider làm thay đổi độ cong các ống tủy có độ cong theo chiều gần xa nhiều hơn. Delgoshayi N. và cs. (2018) thực hiện nghiên cứu trên 30 ống tủy cong theo chiều gần xa ở chân gần răng cối lớn hàm dưới nhằm so sánh sự dịch chuyển ống tủy và khả năng duy trì trục ống tủy giữa trâm Protaper và trâm Safesider [7]. Kết quả cho thấy trâm Safesider tạo ra sự dịch chuyển ống tủy lớn hơn trâm Protaper và khả năng duy trì trục ống tủy cũng thấp hơn trâm Protaper. Tác giả cho rằng thiết kế cạnh bên không tác dụng của trâm Safesider giúp trâm linh hoạt trong ống tủy so với trâm thép không gỉ truyền thống. Tuy nhiên lên đến các cây trâm số lớn hơn, độ linh hoạt của trâm không được như trâm NiTi đặc biệt với các ống tủy cong. Trong khi đó, thiết diện cắt ngang hình tam giác lồng làm cho trâm tiếp xúc ít hơn với ngà và các rãnh thoát hình chữ U giúp gia tăng sự linh hoạt của trâm [7].

Như vậy, không có loại trâm nào có thể đảm bảo duy trì hoàn toàn độ cong ống tủy như hình dạng nguyên thủy ban đầu mà đều ít hay nhiều làm thẳng ống tủy. Thực tế, khi tiến hành nghiên cứu, chúng tôi thấy rằng khi sửa soạn ống tủy bằng trâm Safesider, các trâm thép không gỉ của bộ trâm có khả năng uốn cong theo độ cong của ống tủy và giữa nguyên độ cong dù đã được đưa ra khỏi ống tủy.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy trung bình chiều dài ống tủy sau khi sửa soạn là bằng trâm Safesider là $17,07 \pm 1,59$ thấp hơn so với chiều dài trước khi SS là $17,18 \pm 1,64$ ($p > 0,05$). Trung bình sự

thay đổi chiều dài ống tủy là $0,12 \pm 0,28$ mm. Trâm Safesider với thiết kế một cạnh phẳng kết hợp với chuyển động qua lại của đầu tay khoan Endo-Express giúp tạo đường thoát của mủn ngà, tránh gây bít tắc vùng chóp là nguyên nhân gây mất chiều dài làm việc [6]. Sự thay đổi nhỏ về chiều dài làm việc sau khi sửa soạn theo Schäfer E. là khó tránh khỏi vì có nhiều nguyên nhân có thể gây thay đổi chiều dài làm việc [11]. Thompson và Dummer cho rằng những thay đổi này có thể vì sự thẳng ra nhẹ của OT hay sự thiếu kiểm soát của nhà thực hành lâm sàng [12].

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thời gian sửa soạn một ống tủy trung bình của trâm Safesider là $228 \pm 25,30$ giây. Trung bình thời gian sửa soạn ống tủy bằng trâm Safesider của chúng tôi tương tự thời gian sửa soạn của tác giả Wigler R. và cs. (2015), tuy nhiên lại lớn hơn nhiều so với tác giả Delgoshayi N. và cs. (2018) [7], [14]. Sự khác biệt này có thể do các nghiên cứu này tính thời điểm từ trâm sửa soạn đầu tiên khác nhau, chỉ tính thời gian dụng cụ thực sự làm việc trong ống tủy (không tính đến thời gian bơm rửa và thay trâm); đồng thời thời gian sửa soạn cũng phụ thuộc nhiều vào kỹ năng thực hiện của người nghiên cứu. Ngược lại, kết quả của chúng

tôi lại thấp hơn so với kết quả của tác giả Cao Thị Ngọc (2014) là $511,8 \pm 485,4$ giây. Có lẽ do nghiên cứu của chúng tôi thực hiện trên mẫu răng khô nên chủ động trong quá trình làm việc còn nghiên cứu của tác giả Cao Thị Ngọc (2014) thực hiện trên lâm sàng nên có thể bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như tư thế làm việc, khó khăn từ bệnh nhân, sự cản trở của môi, má, lưỡi, nước bọt, sự đa dạng của các hình thái ống tủy trên lâm sàng,...[5]. Thời gian sửa soạn bằng trâm Safesider của hệ thống Endo-Express có độ biến thiên khá lớn, thấp nhất là 180,00 giây và cao nhất là 274,80 giây, cho thấy dụng cụ có thể tạo hình những ống tủy đơn giản rất nhanh nhưng cũng có thể tốn nhiều thời gian trong những trường hợp khó.

5. KẾT LUẬN

1. Độ cong của ống tủy sau khi sửa soạn giảm có ý nghĩa thống kê so với trước khi sửa soạn bằng trâm Safesider. Trung bình sự thay đổi độ cong ống tủy là $10,52^\circ \pm 3,17^\circ$.
2. Trâm Safesider làm thay đổi chiều dài ống tủy trung bình là $0,12 \pm 0,28$ mm.
3. Thời gian sửa soạn một ống tủy trung bình của trâm Safesider là $228 \pm 25,30$ giây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Quế Dương (2007), "Sửa soạn ống tủy", Nội nha lâm sàng, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 91-118.
2. Nguyễn Mạnh Hà (2014), "So sánh hiệu quả của trâm Protaper máy và trâm Safesider của máy Endo-Express trong sửa soạn ống tủy", Y học thực hành, 914 (4), tr. 179-181.
3. Trịnh Thị Thái Hà (2016), "Bệnh lý tủy", Chữa răng và nội nha - Tập 1, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, Hà Nội, tr. 67-79.
4. Biện Thị Bích Ngân (2010), "Hiệu quả làm sạch và tạo dạng hệ thống ống tủy của Protaper quay máy và quay tay", Luận văn Thạc sỹ Y học, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh, Tp Hồ Chí Minh.
5. Cao Thị Ngọc (2014), "Đánh giá hiệu quả điều trị nội nha nhóm răng hàm nhỏ có sử dụng hệ thống Endo-Express năm 2014", Luận văn Tốt nghiệp Bác sĩ Nội trú bệnh viện, Đại học Y Hà Nội, Hà Nội.
6. Ceyhanli K. T. et al. (2016), "Comparison of ProTaper, RaCe and Safesider instruments in the induction of dentinal microcracks: A micro-CT study", International Endodontic Journal, 49 (7), pp. 684-889.
7. Delgoshayi N. et al. (2018), "Canal transportation

- and centering ability of protaper and safesider in preparation of curved root canals: A CBCT evaluation", Iranian Endodontic Journal, 13 (2), pp. 240-245.
8. Hilaly-Eid G.E. and Wanees Amin S.A. (2011), "Changes in diameter, cross-sectional area, and extent of canal-wall touching on using 3 instrumentation techniques in long-oval canals", Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 112 (5), pp. 688-695.
 9. Hulsman M., Peters O.A and Dummer P.M.H. (2005), "Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means", Endodontic Topics, 10 (1), pp. 30-76.
 10. Pruett J.P., Clement D.J. and Carnes D.L. (1997), "Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments", Journal of Endodontics, 23 (2), pp. 77-85.
 11. Schäfer E. et al. (2002), "Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth", Journal of Endodontics, 28 (3), pp. 211-216.
 12. Vahid A., Roohi N. and Zayeri F. (2009), "A comparative study of four rotary NiTi instruments in

preserving canal curvature, preparation time and change of working length", Australian Endodontic Journal, 35 (2), pp. 93-97.

13. Venkateshbabu N. et al. (2012), "Comparison of the canal centring ability of K3, Liberator and EZ Fill Safesiders by using spiral computed tomography",

Australian Endodontic Journal, 38 (2), pp. 55-59.

14. Wigler R., Koren T. and Tsesis I. (2015), "Evaluation of Root Canal Cleaning and Shaping Efficacy of Three Engine-driven Instruments: SafeSider, ProTaper Universal and Lightspeed LSX", The journal of contemporary dental practice, 16 (11), pp. 910-914.