

đối với từng cá thể mỗi người nếu đo được nồng độ kháng thể của người đó và nếu biết được ngưỡng nồng độ kháng thể bảo vệ cần có được. Vấn đề này càng có giá trị khi ước tính thời gian cần thiết để tái tiêm ngừa vaccine trong cộng đồng để bảo đảm nồng độ kháng thể không bị giảm thấp hơn ngưỡng nồng độ bảo vệ.

Sarah EW và cs, 2021 ghi nhận sự giảm dần nồng độ kháng thể theo thời gian của vaccine mRNA, Pfizer và Moderna [5]. Nồng độ kháng thể trong tuần lễ thứ 2 sau tiêm liều vaccine thứ 2 (trung vị, 4320 U/mL) so với "45 ngày" (2419 U/mL) ($p < 0.001$) và "75 ngày" (1514 U/mL) ($p < 0.001$). Với các dữ liệu này, thời gian bán hủy ước tính của mRNA vaccine trong nghiên cứu Sarah EW là 2.3 tháng, tương đương thời gian bán hủy trong nghiên cứu chúng tôi. Thời gian bán hủy của kháng thể kháng gai SARS-CoV-2 gấp đôi thời gian bán hủy của kháng thể kháng nucleocapsid trên người khỏe mạnh [3].

V. KẾT LUẬN

Có khác biệt về đáp ứng kháng thể giữa các vaccine COVID-19 thế hệ đầu. Thời gian bán hủy của kháng thể kháng gai đã được ghi nhận.

Kết luận trên nêu ra các gợi ý (1) tính quan trọng của sàng lọc nồng độ kháng thể sau tiêm liều vaccine thứ 2 trên từng cá nhân, (2) sự áp dụng thời gian bán hủy của kháng thể kháng gai để ước tính thời gian bảo vệ hiệu quả của kháng thể kháng gai trên từng cá nhân, và (3) hỗ trợ ước tính thời gian tái tiêm chủng trong cộng đồng để đạt hiệu quả nồng độ kháng thể bảo vệ hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **USC Student Health.** List of Accepted vaccines/boosters, 2021. <https://studenthealth.usc.edu/list-of-accepted-vaccines>.
2. **Naranjargal J. Dashdorj, Oliver F. Wirz, Katharina Roltgen, Emily Haraguchi, et al.** Direct comparison of antibody responses to four SARS-CoV-2 vaccines in Mongolia. *Cell Host & Microbe* 29, 1738–1743, December 8, 2021.
3. **Jan Van Elslande, Lien Gruwier, Lode Godderis, Pieter Vermeersch.** Estimated Half-Life of SARS-CoV-2 Anti-Spike Antibodies More Than Double the Half-Life of Anti-nucleocapsid Antibodies in Healthcare Workers. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 73, Issue 12, 15 December 2021, Pages 2366–2368, <https://doi.org/10.1093/cid/ciab219>.
4. **Wikipedia.** COVID-19 pandemic in Viet Nam. https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_pandemic_in_Vietnam
5. **Sarah E. Wheeler, Galina V. Shurin, Mary Yost, Adam Anderson, Lisa Pinto, Alan Wells, Michael R. Shurina.** Differential Antibody Response to mRNA COVID-19 Vaccines in Healthy Subjects. *Microbiol Spectr* 9:e00341-21. <https://doi.org/10.1128/Spectrum.00341-21>.
6. **Stuart ASV, Shaw RH, Liu X, et al.** Immunogenicity, safety, and reactogenicity of heterologous COVID-19 primary vaccination incorporating mRNA, viral-vector, and protein-adjuvant vaccines in the UK (Com-COV2): a single-blind, randomised, phase 2, non-inferiority trial. *Lancet* 2021 (published online 6 Dec 2021)..
7. **Ewen Callaway.** Mix-and-match COVID vaccines trigger potent immune response. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01359-3>.
8. **Reuters.** Mixing Pfizer, AstraZeneca COVID-19 shots with Moderna gives better immune response-UK study. <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/mixing-pfizer-astraz-covid-19-shots-with-moderna-gives-better-immune-response-uk-2021-12-06/>.

ĐỘC TÍNH CỦA XI MĂNG TRÁM BÍT ỐNG TỦY CALCIUM SILICATE LÊN TẾ BÀO GỐC DÂY CHẙNG NHA CHU NGƯỜI

Lâm Thị Quỳnh Mai¹, Trần Phạm Thuỳ Nhung², Trần Xuân Vĩnh¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu đánh giá độc tính của xi măng trám bít ống tủy calcium silicate BioRoot™ RCS (Septodont, Saint- Maur-des-Fosses, Pháp) và xi măng trám bít ống tủy calcium silicate CeraSeal (Meta-

Biomed, Hàn Quốc). **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Tế bào gốc dây chằng nha chu người được tiếp xúc trực tiếp với dịch chiết ở các nồng độ pha loãng khác nhau của mỗi loại xi măng. Xác định phần trăm tế bào sống (%) bằng thử nghiệm MTT. **Kết quả:** Nồng độ an toàn (phần trăm tế bào sống >70%) của xi măng BioRoot™ RCS là từ nồng độ 50% trở đi, xi măng CeraSeal an toàn ở mọi nồng độ. **Kết luận:** Xi măng trám bít ống tủy BioRoot™ RCS và CeraSeal là hai vật liệu tương hợp sinh học với tế bào gốc dây chằng nha chu người.

Từ khóa: Độc tính, xi măng trám bít ống tủy nền calcium silicate, BioRoot™ RCS, CeraSeal, tế bào gốc dây chằng nha chu người

¹Đại học Y Dược TP.HCM

²Bệnh viện Răng hàm mặt Trung ương TP.HCM

Chịu trách nhiệm chính: Trần Xuân Vĩnh

Email: vinhdentist@yahoo.com

Ngày nhận bài: 2.3.2023

Ngày phản biện khoa học: 19.4.2023

Ngày duyệt bài: 5.5.2023

SUMMARY**CYTOTOXICITY OF CALCIUM SILICATE - BASED ROOT CANAL SEALER ON HUMAN PERIODONTAL LIGAMENT STEM CELLS**

Objective: This study was designed to evaluate the cytotoxicity of calcium silicate root canal sealer (BioRoot RCS; Septodont, Saint Maur Des Fossés, France) and calcium silicate root canal sealer CeraSeal (Meta-Biomed, Korea). **Methods:** Human periodontal ligament stem cells were exposed to direct extracts of different concentrations of each material. The percentage of survival cell (%) was then determined using the MTT assay. **Results:** Safe concentrations (percentage of survival cell > 70%) of BioRoot™ RCS is from 50% onwards, CeraSeal is safe at all concentrations. **Conclusion:** BioRoot™ RCS and CeraSeal are two root canal sealers that have less cytotoxicity on human periodontal ligament stem cells.

Keywords: cytotoxicity, calcium silicate-based root canal sealer, BioRoot™ RCS, CeraSeal, human periodontal ligament stem cells.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự thành công của điều trị nội nha phụ thuộc vào tất cả các giai đoạn như sửa soạn, tạo dạng, làm sạch và trám bít ống tủy. Tuy nhiên, không có một quy trình làm sạch nào loại bỏ hoàn toàn được 100% vi khuẩn trong hệ thống ống tủy bị nhiễm khuẩn [1]. Do đó, ngoài việc làm sạch tối đa hệ thống ống tủy thì việc trám bít ống tủy (TBOT) khít kín theo không gian ba chiều là điều vô cùng quan trọng. Để đạt được điều này, TBOT bao gồm sử dụng côn gutta-percha kết hợp với xi măng TBOT. Chức năng chính của xi măng TBOT là bít kín các khoảng trống trong ống tủy cũng như các ống tủy phụ, ống tủy bên, liên kết với côn gutta percha và thành ống tủy [2], giúp ngăn ngừa khả năng vi khuẩn còn sót lại trong ống tủy xâm nhập vào mô quanh chóp và còn giúp làm giảm tình trạng viêm nhiễm ở mô quanh chóp [3],[4].

Trong quá trình điều trị, đôi khi xi măng TBOT vẫn có thể thoát ra khỏi ống tủy qua lỗ chóp, hoặc những chất phóng thích ra từ xi măng TBOT có thể tiếp xúc với vùng quanh chóp ảnh hưởng đến sự lành thương của mô quanh chóp [5].

Ngày nay, sự phát triển của công nghệ vật liệu đã cho ra đời xi măng calcium silicate, được sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu và lâm sàng vì ưu điểm có hoạt tính sinh học, kháng khuẩn, khả năng trám kín và dán dính với ngà tốt, không co,... gần như khắc phục được các nhược điểm của các loại xi măng trước đây [4]. Một trong những vật liệu TBOT gốc calcium silicate được phát triển gần đây là xi măng BioRoot™ RCS (Septodont, Saint- Maur-des-

Fosses, Pháp) với thành phần bột chứa tricalcium silicate và zirconium oxide và chất lỏng chứa calcium chloride, không có eugenol và nhựa, thích hợp với hầu hết các hệ thống dán, có hoạt tính sinh học như phóng thích calcium hydroxide sau khi đông [6],[7] và tạo calcium phosphate khi tiếp xúc với dịch sinh lý giúp tăng cường khả năng đông cứng [8].

Xi măng TBOT calcium silicate thường có 2 thành phần: bột và lỏng. Nhiều nhà sản xuất đã cho ra đời xi măng calcium silicate dưới dạng được trộn sẵn chứa chủ yếu calcium silicate và zirconium oxide, điển hình là xi măng CeraSeal (Meta Biomed, Hàn Quốc) mới ra đời gần đây. Do xi măng calcium silicate trộn sẵn CeraSeal tương đối mới nên nghiên cứu về tính tương hợp sinh học của vật liệu này vẫn chưa nhiều.

Trong nghiên cứu này chúng tôi đánh giá nồng độ an toàn của hai loại xi măng trám bít ống tủy calcium silicate BioRoot™ RCS và CeraSeal bằng cách xác định phần trăm tế bào sống (tế bào gốc dây chằng nha chu người) khi tiếp xúc với dịch chiết vật liệu bằng phương pháp thử nghiệm MTT.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Dòng tế bào nghiên cứu: Tế bào gốc dây chằng nha chu người (được cung cấp từ phòng thí nghiệm Kỹ nghệ mô và Vật liệu Y sinh trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên- Đại Học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh.

Vật liệu nghiên cứu:

- Xi măng TBOT BioRoot™ RCS (Septodont, Saint- Maur-des-Fosses, Pháp) dạng bột và lỏng.
- Xi măng TBOT CeraSeal (Meta Biomed, Hàn Quốc) dạng tuýp trộn sẵn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu in vitro có nhóm chứng.

Quy trình nghiên cứu

- Chuẩn bị tế bào: Nguồn tế bào gốc dây chằng nha chu người thể hệ tế bào P3 được cấy chuyển cho đến khi các tế bào đạt được sự đồng nhất về hình dạng thì tiến hành thử nghiệm đánh giá độc tính của vật liệu lên tế bào.

- Chuẩn bị vật liệu: Trộn từng loại xi măng theo hướng dẫn của nhà sản xuất và chờ đông cứng trong tủ ủ 37°C trong 24 giờ. Tạo dịch chiết vật liệu bằng cách ngâm khối xi măng vào môi trường tiêu chuẩn (đựng trong falcon) theo tỉ lệ 200mg/1ml môi trường theo tiêu chuẩn ISO 10993- 12. Bảo quản các falcon trong tủ ủ 37°C trong 24 giờ.

- Sau khi thu được dịch chiết ban đầu của vật liệu, tiến hành pha loãng dịch chiết, kết quả thu được dịch chiết với các nồng độ 100%, 50% và 25%. Nhóm chứng dương (DMSO) và nhóm chứng âm (môi trường tiêu chuẩn).

- Cho dịch chiết của vật liệu và nhóm chứng vào đĩa 96 giếng chứa tế bào. Ủ trong tủ ủ 37°C trong 24 giờ.

- Đo mật độ quang (OD) bằng máy phân tích MTT (bước sóng 570nm)

- Tính phần trăm (%) tế bào sống theo chuẩn ISO 10993-5:2018

$$\% \text{ tế bào sống} = \frac{OD_b}{OD_e} \times 100$$

OD_e: mật độ quang của dịch chiết vật liệu.

OD_b: mật độ quang của môi trường chứng âm.

Nếu phần trăm (%) tế bào sống < 70%: vật liệu có khuynh hướng độc.

Lặp lại thử nghiệm 3 lần.

Các biến số trong nghiên cứu

Biến số độc lập

- Loại vật liệu: BioRoot™ RCS, CeraSeal .

- Ba nồng độ dịch chiết: 100%, 50%, 25%.

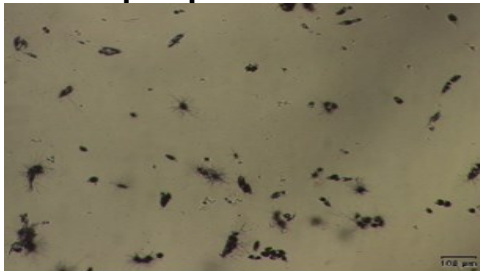
Biến số phụ thuộc: biến số định lượng.

- Phần trăm tế bào sống (%).

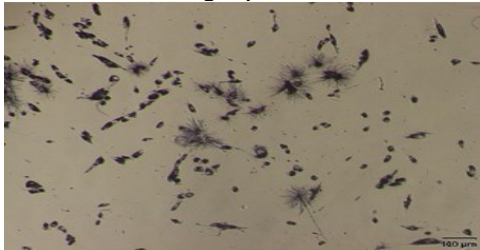
2.3. Xử lý số liệu: Số liệu được nhập bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và xử lý bằng SPSS 20. Thống kê mô tả bằng giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, khoảng tin cậy 95%. Thống kê phân tích bằng phân tích phương sai một yếu tố, kiểm định post-hoc Turkey, Dunnett T3. Các kiểm định với giá trị p < 0,05 được xem là có ý nghĩa thống kê.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

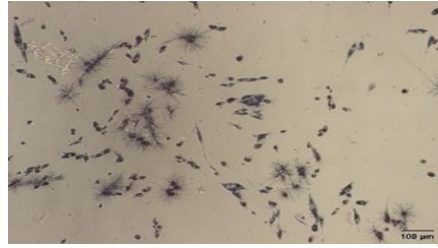
3.1. Kết quả định tính:



Nồng độ 100%

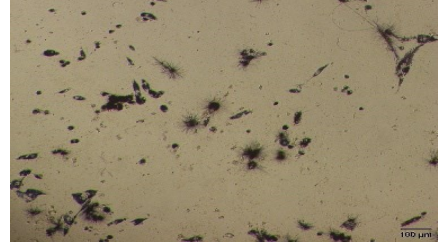


Nồng độ 50%

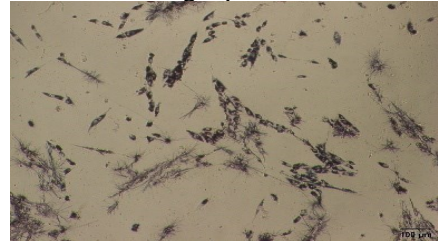


Nồng độ 25%

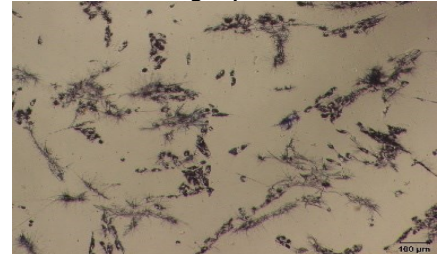
Hình 1. Dịch chiết BioRoot™ RCS chứa tế bào sau khi ủ với MTT ở các nồng độ 100%, 50%, 25%. Quan sát dưới vật kính 10X



Nồng độ 100%

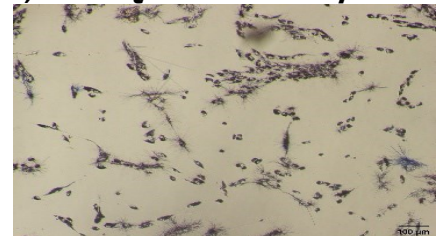


Nồng độ 50%



Nồng độ 25%

Hình 2. Dịch chiết CeraSeal chứa tế bào sau khi ủ với MTT ở các nồng độ 100%, 50%, 25%. Quan sát dưới vật kính 10X



Hình 3. Nhóm chứng âm sau khi ủ với MTT. Quan sát dưới vật kính 10X

Sau khi ủ dịch chiết chứa tế bào và nhóm chứng âm với MTT, sự hình thành tinh thể tím

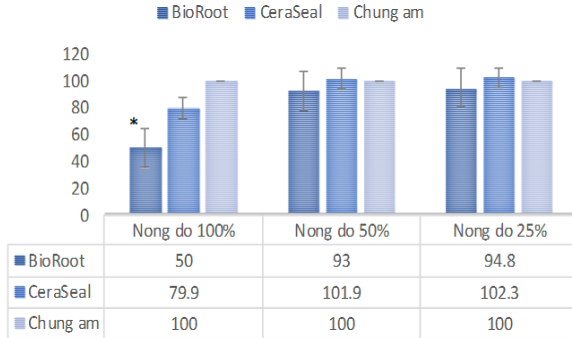
formazan đối với dịch chiết các vật liệu như sau:

- Lượng formazan hiện càng nhiều ở nồng độ càng loãng của dịch chiết BioRoot™ RCS và CeraSeal.

- Lượng formazan hiện diện ở các nồng độ tương ứng của dịch chiết CeraSeal nhiều hơn so với BioRoot™ RCS.

- Lượng formazan từ nồng độ 50% trở đi của dịch chiết hai vật liệu gần tương đương với nhóm chứng âm.

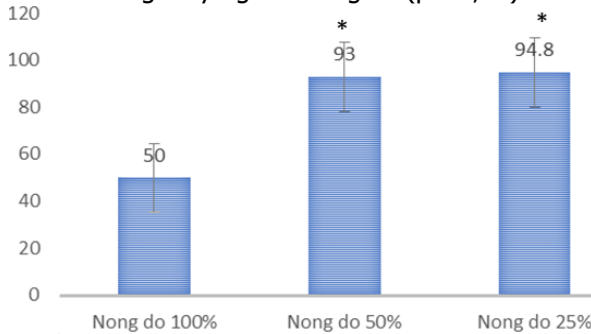
3.2. Kết quả định lượng



Biểu đồ 1. So sánh trung bình phần trăm tế bào sống ở các lần pha loãng của từng loại vật liệu BioRoot™ RCS, CeraSeal và nhóm chứng âm

*: sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với nhóm chứng âm ((Kiểm định phương sai một yếu tố, post hoc Tukey, Dunnett T3, $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa thống kê)

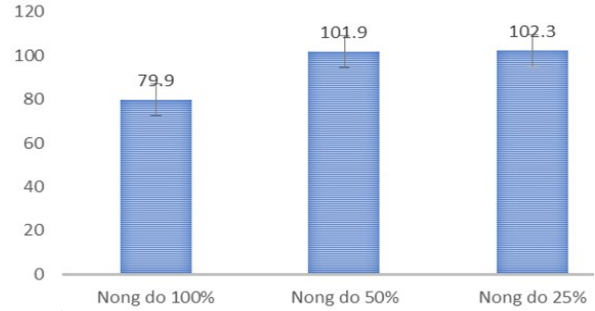
Ở nồng độ 100%: BioRoot™ RCS có gây độc tế bào (phần trăm tế bào sống $< 70\%$, CeraSeal không gây độc tế bào (phần trăm tế bào sống $> 70\%$). Nồng độ 50% và 25% thì trung bình phần trăm tế bào sống của nhóm BioRoot™ RCS và CeraSeal đều $> 70\%$, sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)



Biểu đồ 2. So sánh trung bình phần trăm tế bào sống khi tiếp xúc với các nồng độ dịch chiết khác nhau của xi măng BioRoot™ RCS

*: sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nồng độ 100% (kiểm định phương sai một yếu tố, post hoc Tukey, $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa thống kê)

Trung bình phần trăm tế bào sống giữa ba nồng độ của nhóm BioRoot™ RCS có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



Biểu đồ 3. So sánh trung bình phần trăm tế bào sống khi tiếp xúc với các nồng độ dịch chiết khác nhau của xi măng CeraSeal

Kiểm định phương sai một yếu tố, post hoc Tukey. Trung bình phần trăm tế bào sống giữa ba nồng độ của nhóm CeraSeal có sự khác biệt nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

Trám bít ống tủy tốt là chìa khóa thành công lâu dài trên lâm sàng của việc điều trị nội nha. Trong quá trình điều trị, đôi khi xi măng TBOT vẫn có thể thoát ra khỏi ống tủy qua lỗ chóp, hoặc những chất phóng thích ra từ xi măng TBOT có thể tiếp xúc với vùng quanh chóp ảnh hưởng đến sự lành thương của mô quanh chóp [5]. Do đó, thử nghiệm in vitro về sự đáp ứng giữa tế bào với vật liệu là tiền đề không thể thiếu để hiểu được tính tương hợp tế bào của chất trám bít ống tủy mới. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng tế bào gốc dây chằng nha vì đây là tế bào có mặt trong dây chằng nha chu và có thể tiếp xúc trực tiếp với chất trám bít ở phía chóp răng.

Chúng tôi sử dụng vật liệu nghiên cứu là xi măng TBOT BioRoot™ và CeraSeal, đều có thành phần chính là calcium silicate nhưng khác nhau ở hình thức sử dụng (loại bột- nước và loại trộn sẵn).

Kết quả nghiên cứu cho thấy ở nhóm vật liệu BioRoot™ RCS phần trăm tế bào sống giữa các nồng độ pha loãng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này cũng thể hiện rõ khi quan sát dưới kính hiển vi với độ phóng đại 10x : số lượng tế bào bắt màu tím nhiều hơn ở nồng độ pha loãng 50% và 25% so với khi chưa pha loãng. Phần trăm tế bào sống ở nồng độ 100% là $50 \pm 6,9$ ($< 70\%$) vẫn còn gây độc tế bào. Điều này có thể được giải thích do BioRoot™ RCS phóng thích calcium hydroxide [7] tạo ra môi trường pH kiềm có thể lên đến 11,0. Trong khi đó theo ISO 10993-2009 thì pH tối ưu

cho môi trường nuôi cấy tế bào là từ 7,2- 7,4. Kể từ nồng độ pha loãng 50% và 25%, dịch chiết BioRoot™ không còn gây độc tế bào. Kết quả này có điểm chưa tương đồng với các nghiên cứu trước cho rằng ở nồng độ chưa pha loãng (100%) thì BioRoot™ RCS đã không còn gây độc tế bào [9,10,11]. Sự khác nhau ở nồng độ 100% có thể do dòng tế bào nghiên cứu hoặc phương pháp thử nghiệm là khác nhau.

Ở nhóm xi măng CeraSeal, cả 3 nồng độ (100%, 50%, 25%) đều ở mức không gây độc lên tế bào. Quan sát dưới kính hiển vi cho thấy số lượng tế bào bắt màu tím ở cả ba nồng độ là tương đương nhau. Kết quả này tương đồng với kết quả của tác giả Nguyễn Cao Hoài Linh (2022)[12] và Lopez- Garcia (2020) [13]. Cũng trong kết quả nghiên cứu của Lopez-Garcia (2020), CeraSeal phóng thích ion Ca²⁺ sau 24h tạo môi trường kiềm khoảng 8,27, do con số này gần với pH tối ưu cho môi trường nuôi cấy tế bào hơn so với pH của BioRoot™ RCS. Điều này có thể dẫn đến kết quả ở nồng độ 100% thì CeraSeal vẫn không gây độc tế bào.

Nếu so sánh phần trăm tế bào sống khi tiếp xúc với dịch chiết của 2 vật liệu ở cả 3 nồng độ cho thấy nhóm BioRoot™ RCS thấp hơn phần trăm tế bào sống ở nhóm CeraSeal và nhóm chứng âm nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$).

V. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu thu được, chúng tôi cho rằng xi măng calcium silicate ở dạng bột-nước BioRoot™ RCS và xi măng calcium silicate trộn sẵn CeraSeal là những vật liệu tương hợp

sinh học, ít gây độc lên tế bào dây chằng nha chu người khi tiếp xúc trực tiếp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Park, E., Shen, Y. and Haapasalo, M. (2012), "Irrigation of the apical root canal", Endod Topics, 27, pp 54-73.1.
2. Kaur A, Shah N, Logani A, Mishra N. (2015), "Biotoxicity of commonly used root canal sealers: A meta-analysis", J Conserv Dent, 18(2), pp 83-88.
3. Lee BN, Hong JU, Kim SM, Jang JH, Chang HS, Hwang YC, Hwang IN, Oh WM. (2019), "Anti-inflammatory and Osteogenic Effects of Calcium Silicate-based Root Canal Sealers", J Endod, 45(1), pp 73-78.
4. Zhou HM, Shen Y, Zheng W, Li L, Zheng YF, Haapasalo M.(2013), "Physical properties of 5 root canal sealers", J Endod, 39(10), pp 1281-1286.
5. Al-Haddad A, Ab Aziz C, Zeti A. (2016), "Bioceramic-based root canal sealers: A review", Int J Biomater.
6. El-Mansy L.H., Ali M.M., Hassan R.E.S. (2020), "Evaluation of the Biocompatibility of a Recent Bioceramic Root Canal Sealer (BioRoot™ RCS): In-vivo Study", Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, vol 8, D, pp 100-106.
7. Josette Camilleri (2015), "Sealers and Warm Gutta-percha Obturation Techniques", Journal of Endodontics, Vol 41(1), pp 72-78.
8. Maria Xuereb, Paul Vella, Denis Damidot, Charles V. Sammut, Josette Camilleri (2015), "In Situ Assessment of the Setting of Tricalcium Silicate-based Sealers Using a Dentin Pressure Model", Journal of Endodontics,41(1), pp 111-124.
9. Gaudin A, Tolar M, Peters OA (2020), "Cytokine Production and Cytotoxicity of Calcium Silicate-based Sealers in 2- and 3-dimensional Cell Culture Models", J Endod, 46(6), pp 818-826.
10. Eldeniz AU, Shehata M, Högg C, Reichl FX. (2016), "DNA double-strand breaks caused by new and contemporary endodontic sealers", Int Endod J, 49(12), pp 1141-1151.

NGHIÊN CỨU ĐỊNH LƯỢNG ACID GALLIC TOÀN PHẦN TRONG LÁ PHÈN ĐEN VÀ ÁP DỤNG TRONG KHẢO SÁT CHIẾT XUẤT CAO LÁ PHÈN ĐEN

Phạm Thái Hà Văn¹, Trần Trọng Biên¹, Phạm Lê Minh¹

TÓM TẮT

Lá Phèn đen *Phyllanthus reticulatus* Poir. chứa hàm lượng lớn các acid gallic, từ lâu đã được dân gian sử dụng để chữa các bệnh viêm và nhiễm trùng. Nghiên cứu của chúng tôi là nghiên cứu mới xây dựng phương pháp định tính, định lượng acid gallic trong lá

Phèn đen và đã thẩm định các yêu cầu cần thiết theo quy định của AOAC. Các kết quả thu được cho thấy quy trình đã xây dựng có thể áp dụng để định tính, định lượng acid gallic trong lá Phèn đen, góp phần vào công tác kiểm tra chất lượng nguyên liệu ban đầu.

Từ khóa: Phèn đen, định lượng, HPLC, acid gallic

SUMMARY

STUDY ON QUANTITATION OF GALLIC ACID TOTAL IN THE LEAF AND APPLICATION IN THE TEST TO THE EXTRACTION OF PHYLLANTHUS RETICULATUS POIR. LEAF EXTRACTS

¹Trường Đại học Dược Hà Nội

Chịu trách nhiệm chính: Phạm Lê Minh

Email: phamleminh@hup.edu.vn

Ngày nhận bài: 6.3.2023

Ngày phản biện khoa học: 21.4.2023

Ngày duyệt bài: 8.5.2023