

5. **Krishnan B, Prasad GA, Madhan B, Saravanan R, Mote NP, Akilesh R.** Post-extraction bleeding complications in patients on uninterrupted dual antiplatelet therapy-a prospective study. *Clinical oral investigations*. 2021;25(2): 507-14. Epub 2020/06/24. doi: 10.1007/s00784-020-03410-5. PubMed PMID: 32572638.
6. **Sunu VS, Roshni A, Ummar M, Aslam SA, Nair RB, Thomas T.** A longitudinal study to evaluate the bleeding pattern of patients on low dose aspirin therapy following dental extraction. *J Family Med Prim Care*. 2021;10(3):1399-403. Epub 2021/05/28. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_312_20. PubMed PMID: 34041185; PubMed Central PMCID: PMCPCMC8140285.
7. **Yari A, Rajabi Moghadam H, Erfanian Taghvaei M, Asadi Keshe M, Fasih P.** Bleeding After Dental Extraction in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention During Uninterrupted Single and Dual Antiplatelet Therapy. *J Maxillofac Oral Surg*. 2024;23(2):430-5. Epub 2024/04/11. doi: 10.1007/s12663-023-02036-w. PubMed PMID: 38601241; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11001840.

CHẾ TẠO RĂNG IN 3D TRONG ĐÀO TẠO TIỀN LÂM SÀNG NỘI NHA: NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM CÓ ĐỐI CHỨNG

Đặng Quang Hưng¹, Trần Thị Bích Vân¹, Lâm Quốc Việt¹

TÓM TẮT

Mở đầu: Răng thật từ lâu đã được xem là “chuẩn vàng” trong giảng dạy nội nha tiền lâm sàng. Song hiện nay nguồn học liệu này tồn tại nhiều khuyết điểm như nguồn răng nhỏ phục vụ đào tạo ngày càng khan hiếm, đồng thời tiềm ẩn nguy cơ lây nhiễm và khó bảo quản. Thêm vào đó, sự khác biệt quá lớn về giải phẫu giữa các răng cũng khiến việc giảng dạy và lượng giá thiếu tính đồng nhất. Hệ quả là sinh viên không có được trải nghiệm học tập công bằng và chuẩn hóa như mong muốn. Điều đó đòi hỏi phải có một mô hình thay thế đáng tin cậy và an toàn hơn. **Mục tiêu:** (1) Nghiên cứu nhằm xây dựng quy trình chuẩn chế tạo răng in 3D từ dữ liệu hình ảnh nha khoa hiện có và (2) lượng giá hiệu quả học tập - cảm nhận của sinh viên so với răng thật. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu gồm hai giai đoạn. (1) Nghiên cứu in vitro: xây dựng quy trình chế tạo răng in 3D từ dữ liệu CBCT và quét bề mặt, xử lý STL và in bằng công nghệ SLA. (2) Nghiên cứu thử nghiệm tiền lâm sàng: thiết kế thử nghiệm đối chứng song song trên 20 răng cối nhỏ và 20 bản sao in 3D tương ứng. Hiệu quả học tập và cảm nhận được lượng giá thông qua các sinh viên bằng thang Likert 5 điểm (hứng thú, nhận thức không gian, cảm giác khoan/sửa soạn) và câu hỏi nhị phân (phù hợp thực tập, phù hợp để lượng giá, công bằng trong lượng giá). **Kết quả:** Kết quả nghiên cứu cho thấy: (1) Kết quả cho thấy quy trình chế tạo răng in 3D từ dữ liệu hình ảnh nha khoa đã được xây dựng thành công, sản phẩm tái hiện hình thái ngoài và hệ thống ống tủy tương đồng với răng thật, đảm bảo tính chuẩn hóa cho thực hành. (2) Về hiệu quả học tập và cảm nhận, sinh viên báo cáo hứng thú học tập tăng đáng kể ($4,50 \pm 0,51$ so với $3,80 \pm 0,52$; $p=0,001$) và nhận thức không gian cải thiện rõ rệt ($4,50 \pm 0,51$ so với $3,50 \pm 0,76$; $p<0,001$), trong khi cảm giác khoan và

sửa soạn được lượng giá thấp hơn răng thật ($p<0,01$). Tỷ lệ lượng giá mức độ phù hợp là 65% cho “thực tập” ($p=0,264$), 70% cho “lượng giá” ($p=0,118$) và 100% cho “công bằng thi cử”. Ngoài ra, 90% sinh viên nhận định răng in 3D mềm hơn răng thật. **Kết luận:** Nghiên cứu đã xây dựng thành công quy trình chuẩn chế tạo răng in 3D từ dữ liệu hình ảnh nha khoa, đồng thời chứng minh hiệu quả tích cực trong học tập và cảm nhận của sinh viên so với răng thật. Mặc dù chưa thay thế hoàn toàn răng thật về xúc giác, răng in 3D vẫn thể hiện ưu thế trong chuẩn hoá đào tạo, nâng cao động lực học tập và tạo môi trường thi cử công bằng.

Từ khóa: răng in 3D; nội nha; CBCT; giáo dục nha khoa; đào tạo tiền lâm sàng.

SUMMARY

FABRICATION OF 3D-PRINTED TEETH IN PRECLINICAL ENDODONTIC TRAINING: A CONTROLLED TRIAL

Introduction: Natural teeth have long been considered the “gold standard” in preclinical endodontic education. However, their use faces major challenges: scarcity of extracted teeth, risk of infection, storage difficulties, and anatomical variability that reduces consistency in teaching and assessment. This highlights the need for a safe, standardized alternative model. **Objectives:** (1) To establish a standardized protocol for fabricating 3D-printed teeth from existing dental imaging data; (2) To evaluate student learning outcomes and perceptions compared with natural teeth. **Materials and Methods:** The study had two phases. (1) In vitro: development of 3D-printed teeth using CBCT and surface scans, STL processing, and SLA printing. (2) Preclinical trial: a parallel controlled design with 20 premolars and 20 corresponding 3D-printed replicas. Outcomes were assessed with a 5-point Likert scale (interest, spatial awareness, tactile feedback for drilling/preparation) and binary questions (suitability for training, assessment, fairness in examination). **Results:** The protocol successfully produced 3D-printed teeth closely resembling natural morphology and canal anatomy. Students reported higher learning interest (4.50 ± 0.51 vs. 3.80 ± 0.52 ; $p=0.001$) and improved

¹Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

Chịu trách nhiệm chính: Lâm Quốc Việt

Email: lamquocviet@ump.edu.vn

Ngày nhận bài: 15.9.2025

Ngày phản biện khoa học: 20.10.2025

Ngày duyệt bài: 17.11.2025

spatial awareness (4.50 ± 0.51 vs. 3.50 ± 0.76 ; $p < 0.001$), but lower tactile realism for drilling and preparation ($p < 0.01$). Suitability ratings were 65% for training ($p = 0.264$), 70% for assessment ($p = 0.118$), and 100% for fairness. Additionally, 90% of students perceived 3D-printed teeth as softer than natural teeth. **Conclusion:** A standardized 3D-printed tooth fabrication protocol was established and shown to enhance student engagement and spatial understanding. While not fully replicating natural tactile sensation, 3D-printed teeth offer advantages in training standardization, learning motivation, and fairness in assessments.

Keywords: 3D-printed teeth; endodontics; CBCT; dental education; preclinical training.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong đào tạo nha khoa, nội nha là học phần trọng yếu đòi hỏi sinh viên vừa phải hiểu rõ hệ thống ống tủy phức tạp, vừa rèn luyện cảm nhận thao tác tay chính xác, tỉ mỉ. Từ trước đến nay, răng thật được xem là “chuẩn vàng” trong đào tạo nội nha, tuy nhiên vẫn tồn tại nhiều hạn chế bao gồm nguồn cung khan hiếm, nguy cơ lây nhiễm chéo, biến thiên lớn khiến khó lượng giá bài tập. Trong bối cảnh đó, các khối nhựa nội nha chứa ống tủy nhân tạo ra đời nhằm chuẩn hóa về chiều dài, đường kính, độ cong được đưa vào giảng dạy như phương tiện luyện tập an toàn, sẵn có, và hiệu quả cho các thao tác xác định chiều dài làm việc, tạo đường trượt, sửa soạn, trám bít cơ bản. Tuy nhiên, dù thuận lợi về chuẩn hóa, khối nhựa vẫn bộc lộ những giới hạn bao gồm độ đa dạng hình thái hạn chế, ống tủy thường ở dạng lý tưởng, tính chất cơ học và cấu trúc không tương đồng với ngà răng thật, động học bơm rửa - làm sạch không phản ánh giống môi trường trong miệng, cùng với đó cảm nhận thao tác thiếu chân thực lâm sàng; hệ quả là trải nghiệm tiền lâm sàng chưa được tái hiện đầy đủ và hiệu quả huấn luyện khó đạt tối ưu. Những yếu tố này khiến việc sử dụng khối nhựa khó tái hiện trọn vẹn trải nghiệm lâm sàng và hạn chế hiệu quả đào tạo nội nha. Từ những hạn chế đó, in 3D mở ra hướng đi triển vọng: cho phép tái hiện chân thực hình thái ống tủy từ dữ liệu hình ảnh nha khoa sẵn có, đồng thời đảm bảo độ tái lập và chuẩn hóa cần thiết cho dạy học. Nhiều nghiên cứu đã ghi nhận hiệu quả sự phạm của răng in 3D trong tiền lâm sàng nội nha^{1,2,3,4,5}, trong khi tại Việt Nam lĩnh vực này còn sơ khởi và thiếu vắng lượng giá hệ thống về hiệu quả học tập cũng như cảm nhận của sinh viên. Tại Việt Nam, ứng dụng này còn rất mới, chưa có nghiên cứu hệ thống nào lượng giá hiệu quả hiệu quả học tập nội nha tiền lâm sàng và cảm nhận của sinh viên. Chính vì vậy chúng tôi thực

hiện đề tài này, với mục tiêu nghiên cứu xây dựng và ứng dụng mô hình răng in 3D nhằm khắc phục những hạn chế của răng nhựa thương mại, đồng thời nâng cao hiệu quả đào tạo nội nha tiền lâm sàng. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm: (1) xây dựng quy trình chuẩn chế tạo răng in 3D từ dữ liệu hình ảnh nha khoa hiện có; (2) lượng giá hiệu quả học tập - cảm nhận của sinh viên so với răng thật.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu. Nghiên cứu được tiến hành trên các răng cối nhỏ được nhổ của bệnh nhân chỉnh nha tại Khoa Răng Hàm Mặt – Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh trong giai đoạn từ tháng 5/2024 đến tháng 8/2025. Chúng tôi sử dụng số liệu từ nghiên cứu trước đây của Kolling để lượng giá hiệu quả học tập và cảm nhận của răng in 3D so với răng thật. Theo công thức tính cỡ mẫu, chúng tôi tính được mẫu của nghiên cứu tối thiểu là 18 răng.

Tiêu chí chọn mẫu:

Răng thật:

- Là răng cối nhỏ, chân phát triển hoàn chỉnh.
- Chưa từng điều trị nội nha.

Mẫu in 3D: - Hình ảnh STL phải đầy đủ, không biến dạng, không mất chi tiết.

Sinh viên: - Sinh viên năm thứ tư đã hoàn tất học phần tiền lâm sàng nội nha.

- GPA ≥ 2.8 .

- Tự nguyện tham gia nghiên cứu.

Tiêu chí loại trừ:

Răng thật: - Răng gãy, sâu lớn, tổn thương nội nha quanh chóp.

Mẫu in 3D: - Dữ liệu CBCT kém chất lượng, không đủ dựng hình STL.

Sinh viên: - Không đáp ứng yêu cầu GPA.

Phương tiện nghiên cứu: Nhựa in quang trùng hợp NextDent Surgery Guide®

Máy chụp phim CBCT: Orthophos SL 3D.

Máy quét trong miệng: 3Shape TRIOS®.

Phần mềm InVesalius.

Phần mềm Autodesk Meshmixer.

Phần mềm Chitubox.

Máy in Formlabs Form 3B

Thiết kế nghiên cứu:

Nghiên cứu gồm hai phần:

(1) In vitro: quy trình thiết kế - chế tạo răng in 3D.

(2) Thử nghiệm tiền lâm sàng: thử nghiệm đối chứng song song trên răng thật và răng in 3D.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Giai đoạn in Vitro

Chụp CBCT: Răng cối nhỏ được chọn theo tiêu chí nghiên cứu được chụp bằng CBCT với

FOV (5 × 5 cm) và voxel 0,1mm để thu được dữ liệu hình ảnh nội nha đầy đủ.

Quét bề mặt thân răng: Bề mặt ngoài của thân răng được quét bằng máy quét trong miệng TRIOS® để tái hiện hình thể ngoài.

Chuyển đổi dữ liệu: Các tập tin DICOM từ CBCT được chuyển đổi sang định dạng STL bằng phần mềm InVesalius.

Xử lý và hợp nhất dữ liệu: File STL từ CBCT được làm sạch, chỉnh sửa và hợp nhất với dữ liệu STL bề mặt từ máy quét TRIOS bằng Meshmixer → tạo mô hình 3D hoàn chỉnh có chứa cả hệ thống ống tủy và hình thái ngoài.

In 3D mô hình răng: Mô hình hoàn chỉnh được in bằng máy in SLA sử dụng vật liệu nhựa trong suốt NextDent Ortho Clear®.



Hình 1. Quy trình thiết kế và chế tạo răng in 3D

Xử lý sau in: Mẫu in được rửa bằng dung dịch isopropanol, sau đó sấy khô và chiếu UV ở 60°C để hoàn tất quá trình lưu hoá.

Cỡ mẫu: Nghiên cứu sử dụng thiết kế ghép cặp (mỗi răng thật ghép một bản sao in 3D tương ứng). Cỡ mẫu được tính theo công thức so sánh hai trung bình có ghép:

$$n = \left(\frac{Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta}}{\Delta/\sigma_d} \right)^2$$

Dựa trên nghiên cứu của Kolling và cộng sự (2022) với $SD \approx 0,84$, giả định khác biệt tối thiểu có ý nghĩa lâm sàng $\Delta = 0,5$ điểm, $\alpha = 0,05$ và lực thống kê 80%, cỡ mẫu tối thiểu cần 18 cặp răng. Với hệ số tương quan trong cặp $r \approx 0,60$, SD hiệu số ước tính $\approx 0,75$, kết quả vẫn cho $n \approx 18$ cặp răng.

Giai đoạn thử nghiệm tiền lâm sàng

Mỗi sinh viên năm thứ tư được phân bổ ngẫu nhiên một cặp răng gồm một răng thật và một bản sao in 3D của răng thật đó. Nghiên cứu sử dụng thiết kế ghép cặp, trong đó mỗi răng thật được ghép với một bản sao in 3D tương ứng, và cỡ mẫu được tính theo công thức so sánh hai trung bình có ghép. Trình tự thực hành (răng thật trước hay răng in 3D trước) được quyết định bằng rút thăm ngẫu nhiên để đảm bảo tính khách quan và tránh sai lệch thứ tự. Sau khi mở buồng tủy, sinh viên sử dụng trầm tay K-file số 10 để thăm dò đường đi của ống tủy, thực hiện bằng chuyển động xoay nhẹ kết hợp đẩy vào (watch-winding motion) cho đến khi đạt chiều dài làm việc dự kiến và đặt nút chặn cao su để đánh dấu. Trong và sau mỗi lần đưa trầm, tiến hành bơm rửa bằng dung dịch NaOCl 2,5% bằng kim bơm rửa cỡ nhỏ (27–30G), đưa kim vào ống tủy cách chóp khoảng 1–2 mm và thực hiện nhẹ nhàng nhằm loại bỏ mủn cơ, mảnh vụn mô đồng thời hạn chế nguy cơ đẩy dung dịch ra ngoài chóp. Sau khi hoàn tất các thao tác, sinh viên trả lời bảng câu hỏi để lượng giá hiệu quả học tập và cảm nhận.

Bảng 1. Biến số nghiên cứu

Tên biến	Loại biến	Định nghĩa	Phương pháp thu thập	Giá trị/Thang đo
Tạo hứng thú cho việc học và điều trị tủy	Định lượng	Mức độ hứng thú khi học và điều trị trên mẫu	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Thang Likert 1 – 5 điểm
Tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhận thức không gian	Định lượng	Mức độ hỗ trợ nhận thức không gian 3D	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Thang Likert 1 – 5 điểm
Cảm giác xúc giác khi khoan vào buồng tủy	Định lượng	Mức độ chân thực khi khoan vào buồng tủy	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Thang Likert 1 – 5 điểm
Cảm giác xúc giác khi sửa soạn ống tủy bằng trầm K	Định lượng	Mức độ chân thực khi dùng trầm K sửa soạn ống tủy	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Thang Likert 1 – 5 điểm
Độ cứng của răng in 3D so với răng thật	Định tính	Cảm nhận độ cứng – mềm	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Mềm hơn/ Tương đương
Hình thái răng in 3D so với răng thật	Định tính	Lượng giá tổng thể hình thái	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Tương đương/ Khác biệt
Mức độ phù hợp để thực tập	Định tính	Tính phù hợp của răng in 3D trong thực tập	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Phù hợp/Không phù hợp

Khả năng tạo sự công bằng trong lượng giá	Định tính	Tính công bằng khi dùng răng in 3D trong lượng giá	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Đồng ý/Không đồng ý
Mức độ phù hợp để thi lượng giá	Định tính	Ứng dụng răng in 3D trong các lượng giá	Người tham gia nghiên cứu lượng giá	Phù hợp/Không phù hợp

2.3. Xử lý số liệu: Dữ liệu được xử lý bằng SPSS 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Các biến định lượng được trình bày dưới dạng Mean $\pm$ SD, kiểm tra phân bố bằng Shapiro–Wilk. So sánh theo cặp dùng paired t-test nếu phân bố chuẩn, hoặc Wilcoxon signed-rank test nếu không chuẩn. Các biến định tính được phân tích bằng binomial test. Mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

2.4. Y đức: Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức Đại học Y Dược TP.HCM phê duyệt (QĐ số 2079/ĐHYD-HĐĐĐ, ngày 12/05/2025). Tất cả đối tượng tham gia tự nguyện, thông tin thu thập chỉ dùng cho nghiên cứu và được bảo mật.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Bảng 2. Đặc điểm mẫu & thiết kế

Biến	Mô tả
Thiết kế	Cặp song song 1-1; phân bố ngẫu nhiên; thực hiện trên phantom
Mẫu răng	20 răng cối nhỏ
Người tham gia	20 sinh viên năm 4
Tiêu chí lượng giá	Likert 1–5 và câu hỏi nhị phân

3.2. Chỉ số Likert (cảm nhận & hiệu quả học tập)

Bảng 3. Lượng giá cảm nhận và hiệu quả giữa răng thật và răng in 3D

Tiêu chí	Răng thật (Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn)	Răng in 3D (Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn)	p-value
Hứng thú học tập	3.80 $\pm$ 0.52	4.50 $\pm$ 0.51	0.001
Nhận thức không gian	3.50 $\pm$ 0.76	4.50 $\pm$ 0.51	<0.001
Cảm giác khoan buồng tủy	4.45 $\pm$ 0.61	3.40 $\pm$ 1.10	0.002+
Cảm giác sửa soạn bằng trầm	4.45 $\pm$ 0.61	3.60 $\pm$ 0.82	0.008

P+: phép kiểm t - test; P: phép kiểm wilcoxon

Khi so sánh điểm trung bình theo thang Likert, mức độ hứng thú học tập khi thao tác trên răng in 3D (4,50 $\pm$ 0,51) cao hơn rõ rệt so với răng thật (3,80 $\pm$ 0,52), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,001$; Wilcoxon). Nhận thức không gian cũng cải thiện ở nhóm răng in 3D (4,50 $\pm$ 0,51 so với 3,50 $\pm$ 0,76), sự khác biệt có ý nghĩa rất cao ($p < 0,001$; Wilcoxon). Ngược lại, cảm giác

khoan buồng tủy và sửa soạn bằng trầm được lượng giá cao hơn ở răng thật (4,45 $\pm$ 0,61 so với 3,40 $\pm$ 1,10; $p = 0,002$; t-test và 4,45 $\pm$ 0,61 so với 3,60 $\pm$ 0,82; $p = 0,008$; Wilcoxon), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3.3. Chỉ số nhị phân

Bảng 4. Lượng giá tính phù hợp và công bằng

Tiêu chí	Răng thật (n/20, %)	Răng in 3D (n/20, %)	p-value
Phù hợp để thực tập	7 (35%)	13 (65%)	0.264
Phù hợp để lượng giá	6 (30%)	14 (70%)	0.118
Công bằng trong lượng giá	0	20 (100%)	–

Đối với câu hỏi nhị phân, có 13/20 sinh viên (65%) cho rằng răng in 3D phù hợp để thực tập, tuy nhiên kiểm định McNemar cho thấy sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê ($\chi^2 = 1.25$; $p = 0.264$). Tương tự, 14/20 sinh viên (70%) cho rằng răng in 3D phù hợp cho lượng giá, nhưng sự khác biệt cũng không có ý nghĩa thống kê ($\chi^2 = 2.45$; $p = 0.118$). Đáng chú ý, cả 20/20 sinh viên (100%) đều đồng thuận rằng răng in 3D tạo ra sự công bằng trong thi cử.

3.4. Nhận định bổ sung

Bảng 5. Tiêu chí bổ sung

Tiêu chí	Kết quả
Hình thái học răng in 3D	100% lượng giá tương đương răng thật
Độ cứng vật liệu	90% cho rằng mềm hơn răng thật

Ngoài ra, tất cả sinh viên đều nhận định hình thái học của răng in 3D tương đương với răng thật, trong khi 18/20 sinh viên (90%) cho rằng vật liệu in mềm hơn men-ngà thật, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê cao ($p < 0,001$; kiểm định nhị thức).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Xây dựng quy trình chuẩn chế tạo răng in 3D. Quy trình in răng 3D trong nghiên cứu này chứng tỏ nhiều ưu thế: kết hợp dữ liệu CBCT và quét bề mặt giúp tái hiện đồng thời hình thái ngoài và hệ thống ống tủy, tạo mô hình gần tương đồng răng thật và có thể nhân bản hàng loạt để chuẩn hóa học tập. Quy trình không phụ thuộc nguồn răng nhổ khan hiếm, loại bỏ nguy cơ lây nhiễm, đồng thời bảo đảm công

bằng trong đào tạo. Mô hình còn có thể thiết kế linh hoạt theo yêu cầu giảng dạy, mở ra triển vọng xây dựng ngân hàng dữ liệu ca mô phỏng phục vụ lâu dài. Tuy nhiên, thời gian - chi phí in ấn và đòi hỏi thiết bị chuyên dụng vẫn là thách thức cho việc triển khai rộng rãi.

4.2. Lượng giá hiệu quả học tập và cảm nhận của sinh viên. Nghiên cứu chứng minh rằng in 3D có giá trị sư phạm rõ rệt: sinh viên thao tác trên mô hình in 3D hứng thú học tập hơn (4,50 so với 3,80; $p=0,001$) và nhận thức không gian tốt hơn (4,50 so với 3,50; $p<0,001$), phù hợp với báo cáo^{3,6} về tác dụng tăng động lực và hỗ trợ quan sát hình thái phức tạp. Tuy nhiên, cảm giác khoan và sửa soạn thấp hơn răng thật ($p<0,01$), đa số sinh viên nhận định vật liệu mềm hơn đồng thuận với hạn chế^{4,7} nêu ra. Dù vậy, 100% sinh viên khẳng định mô hình 3D đảm bảo công bằng trong thi cử, tương đồng về độ tin cậy của mô hình chuẩn hóa trong lượng giá. Qua đó, chúng ta có thể thấy rằng in 3D không thay thế hoàn toàn răng thật về xúc giác, nhưng vượt trội trong chuẩn hóa vật liệu, nâng cao hứng thú, cải thiện nhận thức không gian và đảm bảo công bằng. Đây là hướng ứng dụng khả thi cho đào tạo nội nha tại Việt Nam, đồng thời phù hợp xu thế quốc tế về sử dụng mô hình in 3D trong giáo dục nha khoa.

V. KẾT LUẬN

(1) Nghiên cứu đã xây dựng thành công quy trình chế tạo răng in 3D từ dữ liệu hình ảnh nha khoa, tạo ra sản phẩm có hình thái ngoài và hệ thống ống tủy gần tương đồng với răng thật, đáp ứng yêu cầu chuẩn hóa học liệu và đảm bảo

môi trường đào tạo an toàn, công bằng.

(2) Răng in 3D cho thấy hiệu quả sư phạm rõ rệt khi giúp sinh viên hứng thú học tập và nhận thức không gian tốt hơn so với răng thật. Tuy chưa thể thay thế hoàn toàn răng thật về cảm giác xúc giác, nhưng răng in 3D vẫn mang lại ưu thế vượt trội trong chuẩn hóa kịch bản học tập, nâng cao động lực, đảm bảo công bằng thi cử và mở ra triển vọng xây dựng ngân hàng ca mô phỏng phục vụ đào tạo nội nha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Reis T, Barbosa CM, Franco M, et al. Three-Dimensional Printed Teeth in Endodontics: A New Protocol for Microcomputed Tomography Studies. 2024.
2. Meglioli M, Mergoni G, Artioli F, et al. A Novel Self-Assessment Method for Training Access Cavity on 3D Printed Endodontic Models. Dent J (Basel). 2023;11(6).
3. Reymus M, Fotiadou C, Kessler A, et al. 3D printed replicas for endodontic education. Int Endod J. 2019;52(1):123–30.
4. Cresswell-Boyes A, Davis G, Barber A, et al. An evaluation by dental clinicians of cutting characteristics and haptic perceptions in 3D-printed typodont teeth: a pilot study. J Dent Educ. 2024;89(4):567–77.
5. Kolling M, Backhaus J, Hofmann N, et al. Students' perception of three-dimensionally printed teeth in endodontic training. Eur J Dent Educ. 2022;26(4):653–61.
6. Reis T, Franco M, Baptista C, et al. 3D-Printed Teeth in Endodontics: Why, How, Problems and Future—A Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(13).
7. Göksu M, Tosun S, Ertugrul I. Evaluation of the use of 3D-printed tooth models in endodontic practical training. Lokman Hekim Health Sci. 2024;4(2):90–6.

KHẢO SÁT KHẢ NĂNG TUÂN THỦ ĐIỀU TRỊ CỦA NGƯỜI BỆNH GÚT BẰNG BỘ CÂU HỎI CQR5

Nguyễn Thị Hoa¹, Lê Thị Liễu², Phạm Hoài Thu^{1,3}

TÓM TẮT

Gút là bệnh lý phổ biến thường gặp ở nam giới tuổi trung niên tại các nước phát triển và tuân thủ điều trị là yếu tố quan trọng giúp kiểm soát bệnh gút.

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Bệnh viện Bạch Mai

³Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

Chịu trách nhiệm chính: Phạm Hoài Thu

Email: phamhoaitu@hmu.edu.com

Ngày nhận bài: 10.9.2025

Ngày phản biện khoa học: 17.10.2025

Ngày duyệt bài: 20.11.2025

Mục tiêu: Khảo sát khả năng tuân thủ điều trị của người bệnh gút bằng bộ câu hỏi CQR5 và nhận xét một số yếu tố liên quan đến tuân thủ điều trị. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 150 bệnh nhân gút được chẩn đoán theo tiêu chuẩn EULAR/ACR 2015 tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội và Bệnh viện Bạch Mai trong thời gian từ tháng 9/2024 đến tháng 6/2025 và được khảo sát khả năng tuân thủ điều trị bằng bộ câu hỏi CQR5. **Kết quả:** Tỷ lệ tuân thủ điều trị của người bệnh gút đánh giá theo CQR5 là 52,7%. Các yếu tố như tuổi từ 60 trở lên ($OR=2,3$; $p=0,042$), lao động chân tay ($OR=4,8$; $p<0,001$), trình độ học vấn thấp ($OR=3,0$; $p=0,003$), có nhiều bệnh đồng mắc ($OR=2,0$; $p=0,042$), thời gian mắc bệnh từ 5 năm trở lên ($OR=2,16$; $p=0,028$),