

# ĐÁNH GIÁ THAY ĐỔI KHỚP CÁN Ở BỆNH NHÂN MÒN RĂNG SAU ĐIỀU CHỈNH CHỌN LỌC DƯỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA T-SCAN

Hoàng Kim Loan<sup>✉</sup>, Trần Văn Sơn, Đinh Thị Thái  
Trường Đại học Y Hà Nội

Nghiên cứu chùm ca bệnh với 20 bệnh nhân theo phương pháp lựa chọn mẫu thuận tiện nhân tại Trung tâm Trung tâm kỹ thuật cao khám chữa bệnh Răng Hàm Mặt - Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt, từ tháng 7/2024 đến tháng 9/2025. Đánh giá các chỉ số quan trọng của khớp cắn gồm thời gian chạm khớp (OT), trung tâm cắn (COF), chỉ số bất cân xứng lực cắn (AOF), sự chênh lệch phân bố lực cắn trước-sau ( $\Delta$ AOD). Kết quả cho thấy nhóm bệnh nhân mòn nhiều răng có các chỉ số đều nằm ngoài phạm vi bình thường và có sự thay đổi sau điều chỉnh OT: 0,23s ( $p < 0,001$ ), COF: 100% nằm trong vùng lý tưởng. AOF: 7,65%,  $\Delta$ AOD có giá trị gần 0 hơn, rút ngắn quãng đường di chuyển của hàm dưới từ vị trí tiếp xúc khớp cắn ban đầu đến lồng mũi tối đa. Điều chỉnh khớp cắn có chọn lọc dưới sự hướng dẫn T-Scan cho thấy tiềm năng cải thiện tình trạng mất ổn định khớp cắn ở nhóm bệnh nhân mòn nhiều răng.

**Từ khóa:** Mòn răng, điều chỉnh khớp cắn, T-Scan, phân tích khớp cắn.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một hệ thống nhai ổn định cần sự phối hợp nhịp nhàng giữa các yếu tố răng, khớp thái dương hàm, cơ nhai, xương hàm và các mô liên quan, giúp đảm bảo chức năng ăn nhai, phát âm, thẩm mỹ khuôn mặt. Các lực phát sinh từ hoạt động của hệ cơ nhai được truyền tới răng thông qua các tiếp xúc khớp cắn. Khớp cắn sinh lý đặc trưng bởi các điều kiện và điểm tiếp xúc răng được thiết lập giữa hai cung hàm đối diện, việc bảo tồn hình thể giải phẫu và sự hài hòa khớp cắn phụ thuộc chặt chẽ vào thời gian và tính ổn định của các tiếp xúc này.<sup>1</sup>

Điều chỉnh khớp cắn là kỹ thuật can thiệp loại bỏ các điểm cản trở, điểm chạm sớm, điểm chạm quá mức, tạo sự tiếp xúc đều đặn, hài hòa giữa hai hàm. Trong thực hành lâm sàng, giầy cắn vẫn là phương tiện hỗ trợ phổ biến, tuy nhiên, phương pháp này mang nhiều tính chủ quan và chỉ xác định được vị trí tiếp xúc.

Ngày nay, hệ thống phân tích khớp cắn kỹ thuật số T-Scan đã được sử dụng để đánh giá trình tự, lực, thời gian tiếp xúc khớp cắn, giúp điều chỉnh khớp cắn một cách khách quan và chính xác hơn.<sup>2</sup>

Mòn răng được ghi nhận là một tình trạng phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới, có thể ảnh hưởng đến sự cân bằng và chức năng bình thường của hệ thống nhai, khớp thái dương hàm (TMJ) và các kích thích mặt theo chiều đứng.<sup>3</sup>

Theo khuyến nghị 9/2023 của FDI về điều trị mòn răng, chủ yếu tập trung phòng ngừa, kiểm soát yếu tố nguy cơ, theo dõi tiến triển. sau đó mới xem xét can thiệp trong những trường hợp nặng để giảm nhạy cảm, cũng như phục hồi khớp cắn, thẩm mỹ và chức năng.<sup>4</sup> Tuyên bố đồng thuận Châu Âu về quản lý cũng đưa ra hướng dẫn: Có thể áp dụng kỹ thuật trực tiếp hoặc gián tiếp xâm lấn tối thiểu với vật liệu dán, nhưng chỉ nên dùng trong một số trường hợp chọn lọc và cần giải thích các lựa chọn điều trị cũng như những biến chứng có thể xảy ra trong quá trình lấy sự đồng thuận của bệnh nhân.<sup>5</sup> Một nghiên cứu tổng quan hệ thống của

Tác giả liên hệ: Hoàng Kim Loan

Trường Đại học Y Hà Nội

Email: kimloan@hmu.edu.vn

Ngày nhận: 20/01/2026

Ngày được chấp nhận: 10/02/2026

AWS Alani và cộng sự năm 2025 về phục hình mòn răng cũng đưa ra kết luận rằng các phục hồi trực tiếp hoặc gián tiếp đều xâm lấn ít hay nhiều và có tỷ lệ thất bại dù cao hay thấp.<sup>6</sup>

Mặc dù những nghiên cứu về điều trị mòn răng bằng phục hình là khá phổ biến trong những năm gần đây, tiếp cận theo hướng điều chỉnh khớp cắn chọn lọc lại gần như chưa được đề cập đến. Phương pháp này có lợi thế là cải thiện tức thì, chi phí thấp và đặc biệt là bệnh nhân không cần tập thích nghi với một vị trí khớp cắn mới so với một số phương pháp khác như làm phục hình lại toàn bộ 2 hàm. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mô tả đánh giá hiệu quả ban đầu của phương pháp trên.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Đối tượng

Người bệnh có mòn nhiều răng, đang điều trị tại Trung tâm kỹ thuật cao khám chữa bệnh Răng Hàm Mặt - Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt đạt các tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ sau:

#### **Tiêu chuẩn lựa chọn**

- Người bệnh có mòn nhiều răng nhưng chưa có thay đổi kích thước tằm cắn dọc.
- Có đủ 28 răng vĩnh viễn (không tính đến răng hàm lớn thứ ba).
- Không có bất thường về hình dạng và số lượng răng.
- Không nhạy cảm tại vị trí răng mòn.

#### **Tiêu chuẩn loại trừ**

- Có tiền sử chấn thương hoặc phẫu thuật vùng hàm mặt.
- Đã hoặc đang điều trị chỉnh hình răng mặt.
- Đau ở vùng khớp thái dương hàm hoặc cơ hàm.
- Há miệng hạn chế.
- Cắn ngược vùng răng trước.
- Cắn chéo vùng răng sau.
- Bệnh viêm nha chu, lung lay răng.
- Có phục hình cố định trên 3 đơn vị.

### 2. Phương pháp

**Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả chùm ca bệnh.

**Cỡ mẫu và cách chọn mẫu:** 20 bệnh nhân theo phương pháp lựa chọn mẫu thuận tiện.

**Phương tiện nghiên cứu:** Phiếu thu thập số liệu (bệnh án), phim X-quang, bộ khay khám nha khoa, ghế máy răng.

#### **Các bước tiến thu thập số liệu**

**Bước 1:** Tiến hành đo T-Scan cho người bệnh trước khi mài chỉnh khớp cắn. Hướng dẫn bệnh nhân cắn nhanh và mạnh hai hàm vào giữa Sensor ở vị trí LMTĐ, giữ chặt răng trong 1 - 3 giây, lặp lại 3 lần với 3 buổi hẹn khác nhau. Phương pháp ghi tiếp xúc khớp cắn (Multi-Bite Recording) để ít nhất thu được một lần đóng hàm tối đa.<sup>7,8</sup>

**Bước 2:** Mài chỉnh khớp cắn dưới sự hỗ trợ của T-Scan và giấy cắn:

- Sau khi thu thập được các thông số khớp cắn của nhóm người bệnh bằng T-Scan. Từ đó, xác định được thời gian chạm khớp (OT), chỉ số bất đối xứng (AOF), và trung tâm lực (COF). Giấy cắn được sử dụng để đánh dấu những điểm chạm khớp trên răng.

- Từ dấu cắn trên răng kết hợp với biểu đồ trên T-Scan sẽ xác định được điểm cần mài chỉnh. Sau mỗi lần mài chỉnh, kiểm tra lại bang T-Scan để đánh giá.

- Kết quả cuối cùng đạt được khi phân bố lực cắn phải - trái dao động trong khoảng phù hợp 5 - 10% kèm theo sự thoải mái đến từ bệnh nhân.

- Bệnh nhân được bồi chống nhạy cảm ngà.

- Sau cùng, T-Scan được sử dụng để thu được quá trình đóng hàm vào vị trí LMTĐ tại thời điểm sau khi mài chỉnh khớp cắn.

**Các biến số nghiên cứu:** Thời gian chạm khớp (OT), trung tâm lực (COF), chỉ số bất đối xứng lực (AOF), chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta$ AOD):

Thời gian chạm khớp (OT) là khoảng thời gian tính từ lúc xuất hiện điểm tiếp xúc răng đầu tiên cho đến khi các răng bắt đầu tiếp xúc hoàn toàn tại vị trí lồng múi tối đa.

Trung tâm lực (COF) là điểm biểu thị vị trí trung bình của toàn bộ lực cắn tác động lên cung răng tại một thời điểm, phản ánh sự cân bằng lực cắn giữa hai bên và trước-sau.

Chỉ số bất cân xứng lực (AOF) là mức độ chênh lệch lực cắn giữa bên phải và bên trái, thường biểu diễn bằng tỷ lệ hoặc phần trăm; giá trị càng cao cho thấy càng mất cân bằng lực cắn hai bên.

Chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta$  Anterior–Posterior Occlusal Distribution –  $\Delta$ AOD): Là sự khác biệt tỷ lệ lực cắn giữa vùng răng trước và răng sau, dùng để đánh giá xu hướng dồn lực ra trước hoặc ra sau của khớp cắn.

**Xử lý và phân tích số liệu:** Sử dụng phần mềm SPSS 27.0 để phân tích dữ liệu. Tần số và tỉ lệ phần trăm (%) được sử dụng để mô tả các biến định tính: trung tâm lực (COF), chỉ số bất đối xứng lực (AOF), chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta$ AOD).

Đối với các biến định lượng: thời gian chạm khớp (OT), trước khi phân tích, phân phối dữ liệu được kiểm tra bằng kiểm định Shapiro–Wilk. Trong trường hợp dữ liệu có phân phối chuẩn, các giá trị được trình bày dưới dạng trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn (SD); nếu dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn, các giá trị

được trình bày dưới dạng trung vị và khoảng tứ phân vị 25% – 75%. Ngoài ra, để thuận tiện cho việc đối chiếu và tham khảo, các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn vẫn được trình bày kèm theo trong bảng, ngay cả đối với những biến không có phân phối chuẩn. Mức ý nghĩa thống kê được đặt tại  $p < 0,05$ ; trong trường hợp cần kiểm định nhiều cặp, áp dụng hiệu chỉnh Bonferroni, với ngưỡng ý nghĩa hiệu chỉnh là  $p < 0,0083$ .

### 3. Đạo đức nghiên cứu

Người bệnh được thăm khám, hỏi bệnh và chỉ định cận lâm sàng cần thiết để đưa ra chẩn đoán chính xác. Tất cả người bệnh đều được khám và tư vấn theo đúng phác đồ điều trị tiêu chuẩn theo hướng dẫn của Hiệp hội nha khoa quốc tế và Hiệp hội nha khoa Hoa Kỳ.<sup>9,10</sup> Người bệnh đồng ý điều trị cũng được mời tham gia nghiên cứu. Người bệnh có thể yêu cầu ngừng tham gia nghiên cứu tại bất kỳ thời điểm nào mà không bị ảnh hưởng đến quá trình điều trị của họ. Các bệnh án nghiên cứu đều được mã số hóa và bảo mật, chỉ sử dụng với mục đích nghiên cứu và cung cấp cho các cơ quan có thẩm quyền.

## III. KẾT QUẢ

Nghiên cứu được tiến hành trên 20 người bệnh có mòn nhiều răng, đáp ứng đủ tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ tại Trung tâm kỹ thuật cao khám chữa bệnh Răng Hàm Mặt - Trường Đại học Y Hà Nội.

**Bảng 1. So sánh thời gian chạm khớp (OT) giữa trước và sau mài chỉnh khớp cắn**

Thời điểm đo	Trung bình (Độ lệch chuẩn)	Trung vị (Khoảng tứ phân vị)	Phạm vi số liệu	$p^*$
Trước mài chỉnh	0,6005 giây (0,4684 giây)	0,4050 giây (0,28 – 0,79 giây)	0,17 – 2,07 giây	< 0,001
Sau mài chỉnh	0,3065 giây (0,1868 giây)	0,2350 giây (0,18 – 0,41 giây)	0,10 – 0,74 giây	

\* Kiểm định Wilcoxon Signed-Rank:  $Z = -3,493$ ;  $p < 0,001$

Kết quả bảng 1 cho thấy thời gian chạm khớp (OT) của nhóm nghiên cứu giảm rõ rệt sau khi mài chỉnh khớp cắn. Cụ thể, trước mài chỉnh, thời gian chạm khớp (OT) trung bình là  $0,60 \pm 0,47$  giây, trung vị 0,41 giây với khoảng tứ phân vị từ 0,28 – 0,79 giây, với giá trị dao động trong phạm vi 0,17 – 2,07 giây. Sau mài chỉnh, thời gian chạm khớp trung bình

giảm còn  $0,31 \pm 0,19$  giây, trung vị 0,24 giây với khoảng tứ phân vị từ 0,18 – 0,41 giây, dao động trong phạm vi 0,10 – 0,74 giây. Khi kiểm định Wilcoxon Signed-Rank cho thấy sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê cao ( $p < 0,001$ ). Điều đó chứng tỏ rằng thời gian chạm khớp được rút ngắn đáng kể sau khi mài chỉnh khớp cắn.

**Bảng 2. So sánh trung tâm lực (COF) giữa trước và sau mài chỉnh khớp cắn**

	Ellipse trong (n, %)	Ellipse ngoài (n, %)	Ngoài Ellipse ngoài (n, %)
Trước mài chỉnh	0 (0%)	12 (60%)	8 (40%)
Sau mài chỉnh	2 (10%)	18 (90%)	0 (0%)

Trước mài chỉnh, tỷ lệ vị trí trung tâm lực (COF) nằm trong Ellipse ngoài chiếm 60%, nằm trong Ellipse trong là 0%, và nằm ngoài Ellipse ngoài là 40%. Sau mài chỉnh, tất cả vị trí trung tâm lực (COF) đều di chuyển vào vùng lý tưởng:

10% nằm trong Ellipse trong, 90% nằm trong Ellipse ngoài, và không còn trường hợp nào nằm ngoài Ellipse ngoài. Trong 20 người bệnh có 50% người bệnh có COF cải thiện vị trí, 50% giữ nguyên, không có trường hợp xấu đi.

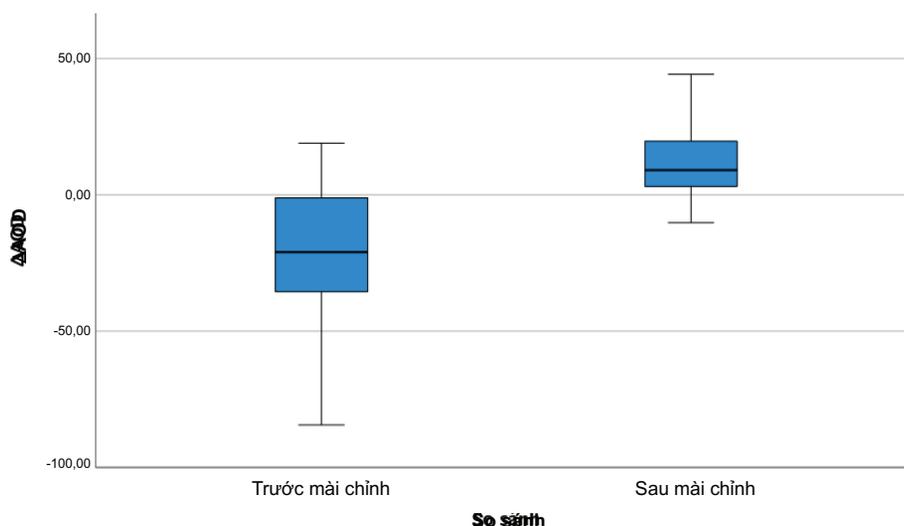
**Bảng 3. So sánh chỉ số bất đối xứng lực nhai (AOF) giữa trước và sau mài chỉnh khớp cắn**

Thời điểm đo	Trung bình (Độ lệch chuẩn)	Trung vị (Khoảng tứ phân vị)	p*
Trước mài chỉnh	15,74 (10,59)	16,50 (7,40 – 21,10)	0,01
Sau mài chỉnh	8,42 (6,80)	7,65 (2,25 – 13,20)	

\*Kiểm định Wilcoxon Signed-Rank:  $Z = -2,576$ ,  $p = 0,01$

Kết quả bảng 3 cho thấy chỉ số bất đối xứng lực nhai giữa hai phần hàm (AOF) của nhóm nghiên cứu giảm rõ rệt sau khi mài chỉnh khớp cắn. Cụ thể, trước mài chỉnh AOF trung bình là  $15,74 \pm 10,59\%$ , trung vị 16,50% với khoảng tứ phân vị là 7,40 – 21,10%. Sau mài chỉnh, giá trị

này giảm còn  $8,42 \pm 6,80\%$ , trung vị 7,65% với khoảng tứ phân vị là 2,25 – 13,20%. Khi kiểm định Wilcoxon Signed-Rank cho thấy sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ( $p = 0,01$ ). Điều này chứng tỏ rằng mài chỉnh khớp cắn giúp làm giảm mức độ bất đối xứng lực giữa hai bên cung hàm.



**Biểu đồ 1. So sánh chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta AOD$ ) giữa trước và sau mài chỉnh khớp cắn**

Từ kết quả của bảng 4 và Biểu đồ 1 cho thấy sự chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta AOD$ ) có sự thay đổi đáng kể sau mài chỉnh khớp cắn. Phép kiểm định Wilcoxon Signed - Rank test cho thấy  $p = 0,002$ , chứng tỏ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Cụ thể, trước mài chỉnh, giá trị  $\Delta AOD$  trung bình là  $-21,32 \pm 26,24$ , trung vị  $-21,00$  với khoảng tứ phân vị từ  $-37,00$  đến  $-0,53$ , dao động trong phạm vi  $-84,40$  đến  $19,00$ . Sau mài chỉnh, giá trị trung bình là  $12,59 \pm 14,80$ , trung vị  $9,10$  với khoảng tứ phân vị từ  $2,73$  đến  $20,05$ , phạm vi  $-10,20$  đến  $44,30$ . Tức là sau mài chỉnh khớp cắn chuyển động hàm dưới từ vị trí tiếp xúc khớp cắn ban đầu đến lồng múi tối đa giảm đi nhiều.

#### IV. BÀN LUẬN

Theo Kerstein và Grundset (2001) thời gian chạm khớp (OT) là khoảng thời gian tính từ lúc xuất hiện điểm tiếp xúc răng đầu tiên cho đến khi các răng bắt đầu tiếp xúc hoàn toàn tại vị trí lồng múi tối đa. ngưỡng thời gian chạm khớp lý tưởng là  $\leq 0,2$  giây.<sup>11</sup> Còn trong nghiên cứu của Gemma Rubió Ferrer và cộng sự năm 2024 cho thấy ở nhóm người khỏe mạnh, thời gian chạm khớp thường dưới  $0,27$  giây, trung

bình trong khoảng  $0,17 - 0,27$  giây khi dùng T-Scan III.<sup>12</sup> Thời gian chạm khớp kéo dài thể hiện sự tiếp xúc không đồng thời giữa các răng và giữa hai bên phần hàm với nhau, điều này có thể dẫn đến những rối loạn ở hệ thống cơ và khớp thái dương hàm. Trong nghiên cứu của chúng tôi, trước mài chỉnh, thời gian chạm khớp (OT) trung bình là  $0,60 \pm 0,47$  giây, trung vị  $0,41$  giây lớn hơn nhiều so với khoảng bình thường, sau mài chỉnh, thời gian chạm khớp trung bình giảm còn  $0,31 \pm 0,19$  giây, trung vị  $0,24$  giây với khoảng gần với chỉ số của nhóm bệnh nhân khỏe mạnh ở các nghiên cứu trên. Điều này cho thấy khớp cắn có xu hướng đạt tư thế ổn định trong thời gian ngắn hơn, từ đó góp phần cải thiện chức năng ăn nhai và giảm quá tải cơ – khớp.

Trung tâm lực (COF) là vị trí biểu thị tổng lực của các tiếp xúc răng, cho biết xu hướng phân bố lực theo chiều ngoài trong và chiều gần xa. Vị trí trung tâm lực trong cửa sổ 2D có liên quan đến hai hình ellipse: ellipse trong (màu trắng) và ellipse ngoài bao gồm ellipse trong và vùng màu xám bao quanh. Theo Kerstein và cộng sự (2013), hai ellipse này phản ánh phạm vi vị trí lý tưởng của trung tâm lực tại lồng múi tối

đa, và được xem là một chỉ số biểu thị cho một khớp cắn lồng múi tốt.<sup>13</sup> Sau mài chỉnh 10% nằm trong Ellipse trong, 90% nằm trong Ellipse ngoài, và không còn trường hợp nào nằm ngoài Ellipse ngoài. Trong 20 người bệnh có 50% người bệnh có COF cải thiện vị trí, 50% giữ nguyên, không có trường hợp xấu đi.

Về mặt lý thuyết, một khớp cắn lý tưởng sẽ phân bố lực nhai 50% cho mỗi bên hàm, tuy nhiên, số tay hướng dẫn hệ thống T-Scan III chỉ ra rằng phân bố lực cắn ở mức 53% và 47% (tương ứng AOF  $\leq$  6%) vẫn được coi là bình thường.<sup>14</sup> Trong nghiên cứu về mối quan hệ giữa các thông số khớp cắn và các triệu chứng của rối loạn khớp thái dương hàm của Agn  Dzingut  năm 2017 cho kết quả chỉ số bất đối xứng của lực cắn tối đa giữa nhóm bệnh và nhóm chứng lần lượt là  $15,90 \pm 2,71$  và  $12,93 \pm 1,88$ .<sup>15</sup> Giá trị AOF trung bình của nhóm nghiên cứu chúng tôi sau mài chỉnh là 8,42% nằm trong khoảng bình thường, cho thấy sự thay đổi tích cực của điều trị mài chỉnh có chọn lọc trong việc đưa phân bố lực về trạng thái sinh lý hơn.

Khi đánh giá sự chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta$ AOD) thay đổi tích cực với trước mài chỉnh là -21,00, còn sau mài chỉnh là 9,10. Kết quả trên được giải thích như sau: sau mài chỉnh tại vị trí tiếp xúc khớp cắn ban đầu lực cắn có xu hướng tập trung nhiều hơn ở vùng răng sau, trong khi đó ở vị trí lồng múi tối đa lực cắn phân bố tương tự như trước mài chỉnh khớp cắn là tập trung nhiều ở vùng răng sau. Do đó, quãng đường di chuyển của hàm dưới từ vị trí tiếp xúc khớp cắn ban đầu đến lồng múi tối đa sẽ ngắn hơn, tức là chênh lệch phân bố lực cắn trước – sau ( $\Delta$ AOD) có giá trị gần 0 hơn.

### Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu chỉ tiến hành trên chùm ca bệnh với số lượng hạn chế và không có nhóm chứng nên kết quả chỉ có thể tham khảo, chưa thể ứng dụng rộng rãi.

## V. KẾT LUẬN

Các bệnh nhân mòn nhiều răng có các chỉ số đều nằm ngoài phạm vi bình thường và có sự cải thiện rõ rệt sau điều chỉnh OT: 0,23s ( $p < 0,001$ ), COF: 100% nằm trong vùng lý tưởng. AOF: 7,65%,  $\Delta$ AOD có giá trị gần 0 hơn, rút ngắn quãng đường di chuyển của hàm dưới từ vị trí tiếp xúc khớp cắn ban đầu đến lồng múi tối đa. Điều chỉnh khớp cắn có chọn lọc dưới sự hướng dẫn T-Scan cho thấy tiềm năng cải thiện tình trạng mất ổn định khớp cắn ở nhóm bệnh nhân mòn nhiều răng.

## VI. KHUYẾN NGHỊ

Điều chỉnh khớp cắn có chọn lọc dưới sự hướng dẫn T-Scan cho thấy tiềm năng cải thiện tình trạng mất ổn định khớp cắn ở nhóm bệnh nhân mòn nhiều răng nên có thể được coi là một phương pháp điều trị nhiều triển vọng trong thực hành lâm sàng đối với những trường hợp được lựa chọn phù hợp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Maga W, Sch nborn M, Pihut M. The Effect of Selective Occlusal Adjustment on the Disclusion Time Reduction and Symmetry of Occlusal Contacts of the Own Dentition Using Digital Occlusion Analysis in Patients with Temporomandibular Disorders. *JCM*. 2025;14(19):7007. doi:10.3390/jcm14197007
2. Shopova D, Bozhkova T, Yordanova S, et al. Case Report: Digital analysis of occlusion with T-Scan Novus in occlusal splint treatment for a patient with bruxism. *F1000Res*. 2021;10:915. doi:10.12688/f1000research.72951.2
3. Kumar M, Verma R, Bansal M, et al. To Evaluate the Severity, Distribution of Occlusal Tooth Wear and its Correlation with Bite Force in Young North Indian Adults. *Open Dent J*. 2018;12:735-741. doi:10.2174/1745017901814010735
4. FDI World Dental Federation. Tooth Wear.

- Int Dent J.* 2024;74(1):163-164. doi:10.1016/j.identj.2023.10.007
5. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *The Journal of Adhesive Dentistry.* 2017;19(2):111-119. doi:10.3290/j.jad.a38102
6. Alani A, Mehta S, Koning I, et al. Restorative options for moderate and severe tooth wear: A systematic review. *J Dent.* 2025;156:105711. doi:10.1016/j.jdent.2025.105711
7. Majithia IP, Arora V, Anil Kumar S, et al. Comparison of articulating paper markings and T Scan III recordings to evaluate occlusal force in normal and rehabilitated maxillofacial trauma patients. *Medical Journal Armed Forces India.* 2015;71:S382-S388. doi:10.1016/j.mjafi.2014.09.014
8. Qadeer S, Kerstein R, Kim RJY, et al. Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *J Adv Prosthodont.* 2012;4(1):7. doi:10.4047/jap.2012.4.1.7
9. FDI World Dental Federation - Clinical Criteria for the Evaluation of Direct and Indirect Restorations. Update and Clinical Examples. *The Journal of Adhesive Dentistry.* 2010;12(4):259-272. doi:10.3290/j.jad.a19262
10. Clark GT, Adler RC. A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *The Journal of the American Dental Association.* 1985;110(5):743-750. doi:10.14219/jada.archive.1985.0430
11. Grundset K KR. Obtaining measurable bilateral simultaneous occlusal contacts with computer-analyzed and guided occlusal adjustments. In: *Quintessence International.* Vol 32. 2001:7-18.
12. Rubió-Ferrer G, Rovira-Lastra B, Khoury-Ribas L, et al. Reference values and reliability of occlusal force distribution and occlusal time measured by the T-Scan system in adults with healthy dentition. *Journal of Prosthodontics.* 2024;33(6):558-564. doi:10.1111/jopr.13838
13. Kerstein RB, Thumati P, Padmaja S. Force Finishing and Centering to Balance a Removable Complete Denture Prosthesis Using the T-Scan III Computerized Occlusal Analysis System. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013;13(3):184-188. doi:10.1007/s13191-013-0287-1
14. Stoica ET, Marcauteanu C, Tudor A, et al. Influence of the Text Neck Posture on the Static Dental Occlusion. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(9):1303. doi:10.3390/medicina58091303
15. Dzingutė A, Pileičikienė G, Baltrušaitytė A, et al. Evaluation of the relationship between the occlusion parameters and symptoms of the temporomandibular joint disorder. *AML.* 2017;24(3):167-175. doi:10.6001/actamedica.v24i3.3551

## Summary

# ASSESSMENT OF OCCLUSAL CHANGES IN PATIENTS WITH TOOTH WEAR AFTER SELECTIVE OCCLUSAL ADJUSTMENT ASSISTED BY T-SCAN

This case series study included 20 patients selected using a convenience sampling method at the High-Tech Center for Dental Examination and Treatment, Institute of Odonto-Stomatology, from July 2024 to September 2025. Key occlusal parameters were evaluated, including occlusion time (OT), center of force (COF), asymmetry of occlusal force (AOF), and the anterior–posterior occlusal force distribution discrepancy ( $\Delta$ AOD). The results showed that patients with severe tooth wear exhibited occlusal indices outside the normal range, with significant improvements following occlusion time adjustment: OT was reduced to 0.23 s ( $p < 0.001$ ), COF was located within the ideal zone in 100% of all cases, AOF decreased to 7.65% and  $\Delta$ AOD approached zero, indicating a shortened mandibular travel distance from initial occlusal contact to maximum intercuspation. Selective occlusal adjustment guided by the T-Scan system demonstrated potential for improving occlusal instability in patients with severe tooth wear.

**Keywords:** Tooth wear, selective occlusal adjustment, T-Scan, occlusal analysis.