

ĐIỀU TRỊ RỐI LOẠN CHỨC NĂNG KHỚP THÁI DƯƠNG HÀM SỬ DỤNG MÁNG ỔN ĐỊNH CHẾ TẠO BẰNG CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT SỐ IN 3D: BÁO CÁO CA LÂM SÀNG

Khiếu Thanh Tùng^{1*}, Nguyễn Thu Hằng¹, Nguyễn Như Trang¹,
Nguyễn Thị Thu Hương¹, Khiếu Hữu Thanh², Nguyễn Thu Trà¹

TÓM TẮT

Loạn năng khớp thái dương là một nhóm các rối loạn ảnh hưởng đến khớp thái dương hàm, cơ nhai và hệ thống nhai, gây đau vùng hàm mặt, hạn chế vận động hàm và rối loạn chức năng nhai. Bài báo giới thiệu phương pháp chế tạo máng ổn định trong điều trị loạn năng khớp thái dương hàm dựa trên quy trình kỹ thuật số, từ giai đoạn lập kế hoạch đến đánh giá kết quả điều trị. Quy trình chế tạo và chỉnh máng trên miệng bệnh nhân được rút ngắn đáng kể, mang lại hiệu quả điều trị cho bệnh nhân và nâng cao hiệu suất làm việc của bác sĩ.

TREATMENT OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISORDER USING A DIGITALLY FABRICATED 3D-PRINTED STABILIZATION SPLINT: A CASE REPORT

ABSTRACT

Temporomandibular disorders (TMD) are a group of conditions affecting the temporomandibular joint, masticatory muscles, and the stomatognathic system, causing orofacial pain, limited jaw movement, and masticatory dysfunction. This article presents a digital workflow-based approach for fabricating stabilization splints in the treatment of TMD, from planning to treatment outcome evaluation. The fabrication and adjustment of the splint on the patient's mouth is significantly reduced, enhancing treatment outcome and improving the clinician's work efficiency.

I. GIỚI THIỆU

1.1. Tổng quan về loạn năng khớp thái dương hàm (LNKTDH)

Loạn năng khớp thái dương hàm (LNKTDH, Temporomandibular Disorders - TMD) là một nhóm các rối loạn ảnh hưởng đến khớp thái dương hàm (KTDH), cơ nhai và hệ thống nhai, gây đau vùng hàm mặt, hạn chế vận động hàm và rối loạn chức

năng nhai. Theo DC/TMD (2014), LNKTDH có thể chia thành ba nhóm chính: Rối loạn cơ nhai, Rối loạn đĩa khớp, Rối loạn khớp.

Tình trạng này có thể gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng cuộc sống của bệnh nhân, dẫn đến đau mãn tính, suy giảm chức năng ăn nhai và mất cân bằng khớp cắn. Ngày nay những vấn đề về loạn năng khớp thái dương hàm càng được bệnh nhân quan tâm nhiều hơn.[1]

Loạn năng khớp thái dương hàm theo Jeffrey P. Okeson được cho có nguyên nhân từ 5 nhóm yếu tố nguy cơ chính bao gồm yếu tố khớp cắn, chấn thương, căng thẳng tâm lý, đau sâu và hoạt động cận chức năng.

Hiện nay các phương pháp điều trị loạn năng khớp thái dương hàm (TMD) được chia thành hai nhóm chính: điều trị bảo tồn (không xâm lấn) và điều trị can thiệp (xâm lấn hoặc phẫu thuật), tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của bệnh.

Điều trị bảo tồn là phương pháp ưu tiên, bao gồm sử dụng máng nhai (occlusal splints), liệu pháp được lý, vật lý trị liệu, liệu pháp nhận thức – hành vi (CBT), tư vấn tâm lý và tự chăm sóc. Máng nhai, đặc biệt là máng ổn định (stabilization splint - SS), giúp giảm áp lực lên khớp thái dương hàm, ổn định khớp cắn và thư giãn cơ nhai. Được lý trị liệu thường bao gồm thuốc giảm đau, giãn cơ và kháng viêm không steroid (NSAIDs). Vật lý trị liệu với các bài tập cơ hàm, massage và liệu pháp nhiệt giúp tăng cường chức năng khớp và giảm đau. Liệu pháp nhận thức – hành vi (CBT) và tư vấn tâm lý giúp bệnh nhân kiểm soát căng thẳng, giảm thói quen nghiến răng hoặc cắn chặt răng.

Nếu điều trị bảo tồn không mang lại hiệu quả, bệnh nhân có thể cần đến điều trị can thiệp, bao gồm tiêm steroid, rửa khớp (arthrocentesis), nội soi khớp (arthroscopy) hoặc phẫu thuật chỉnh hình khớp thái dương hàm trong những trường hợp nghiêm trọng như trật đĩa khớp không hồi phục hoặc thoái hóa khớp tiến triển.

Phương pháp điều trị TMD nên được cá nhân hóa dựa trên mức độ nghiêm trọng của triệu chứng, nguyên nhân gây bệnh và khả năng thích ứng của

1. Trường Đại học Y Hà Nội

2. Trường Đại học Y Dược Thái Bình

*Tác giả chính: Khiếu Thanh Tùng

Email: khiethanhtung@hmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 24/3/2025

Ngày phản biện: 21/5/2025

Ngày duyệt bài: 25/5/2025

bệnh nhân. Hầu hết các trường hợp có thể được kiểm soát hiệu quả bằng các phương pháp bảo tồn, trong khi can thiệp phẫu thuật chỉ được xem xét khi tất cả các phương pháp khác không mang lại kết quả.

1.2. Vai trò của máng ổn định trong điều trị LNKTDH

Máng ổn định (occlusal splint) là một phương pháp điều trị bảo tồn hiệu quả, giúp:

- Giảm tải lực nhai lên KTDH, bảo vệ đĩa khớp và ngăn chặn thoái hóa khớp.
- Ổn định khớp cắn, hỗ trợ phục hồi vận động hàm bình thường.
- Kiểm soát nghiến răng và cắn chặt răng (bruxism, clenching), một nguyên nhân phổ biến của LNKTDH [2].

Trong phương pháp chế tạo máng nhai truyền thống, quy trình bao gồm xác định vị trí tương quan tâm, lấy dấu hai hàm, lấy dấu khớp cắn, chuyển vị trí tương quan hai hàm đã xác định trên lâm sàng lên giá khớp và cuối cùng là giao máng cho bệnh nhân sau khi đã chế tác và điều chỉnh ở labo. Toàn bộ quá trình này đòi hỏi nhiều lần chuyển đổi từ mẫu hàm, tương quan khớp cắn, điều này có thể gây ra mức độ sai số nhất định và ảnh hưởng sai lệch đến độ chính xác cuối cùng của máng. Chính vì điều này thời gian điều trị trên mỗi bệnh nhân sẽ kéo dài và có thể ảnh hưởng đến kết quả điều trị.

Sự phát triển của công nghệ thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính và in 3D, nhiều nhà nghiên cứu đã áp dụng công nghệ kỹ thuật số và in 3D trong chế tạo máng nhai. Việc chế tạo máng nhai sử dụng công nghệ in 3D hứa hẹn mang lại chất lượng và độ chính xác cao, đồng thời rút ngắn thời gian điều trị, mang lại hiệu quả điều trị tốt cho bệnh nhân. [3],[4]

Tuy nhiên vật liệu in 3D là loại vật liệu mới, các bước chế tạo dựa trên kỹ thuật số còn chưa thống nhất giữa các phần mềm. Việc sử dụng phần mềm để thiết kế còn khá phức tạp, đòi hỏi người sử dụng được đào tạo, cũng như quy trình xử lý bản in tại phòng khám cũng khác nhau giữa các hệ thống máy in, mực in.

1.3. Mục tiêu báo cáo ca lâm sàng

Bài báo này trình bày một ca lâm sàng điều trị LNKTDH bằng máng ổn định chế tạo bằng công nghệ in 3D được thiết kế bằng một phần mềm miễn phí, nhằm đánh giá:

- Hiệu quả điều trị của phương pháp này đối với triệu chứng đau và rối loạn vận động hàm.
- Tính khả thi và ưu điểm của việc ứng dụng công nghệ in 3D trong điều trị LNKTD.

II. TRÌNH BÀY CA LÂM SÀNG

2.1. Thông tin bệnh nhân

Bệnh nhân nữ, 30 tuổi đến khám vì lý do Đau vùng khớp thái dương hàm hai bên, đặc biệt khi nhai hoặc há miệng lớn, có tiếng kêu “click” khi mở miệng khoảng 2 tuần gần đây.

Với tiền sử: mỗi cơ nhai khi thức dậy, nghiến răng vào ban đêm. Không có tiền sử chấn thương vùng hàm mặt.

2.2. Khám lâm sàng

Sờ nắn cơ nhai thấy căng cứng cơ cắn và cơ thái dương. Ấn đau vùng cơ cắn bên trái.

Mức độ đau được đánh giá theo thang đánh giá đau VAS (Visual Analog Scale) Thang có dạng là một đường ngang 10cm từ trái sang phải. Bệnh nhân tự đánh dấu vào một điểm trên thang đo để xác định mức độ đau, với các tình trạng là không đau ở đầu bên trái và đau dữ dội không thể chịu được ở đầu bên phải. Mức độ đau được bác sỹ đánh giá theo thang điểm từ 1 đến 10. Với kết quả: 0-3 điểm: đau mức độ nhẹ, 4-7 điểm: đau mức độ trung bình, 8-10 điểm: đau mức độ nặng.

Mức độ đau trên bệnh nhân 8/10 theo thang VAS, lan sang vùng thái dương cùng bên.

Há miệng tự do 30 mm, lệch sang trái, há cưỡng 45 mm

Nghiến răng ban đêm và có dấu hiệu mòn răng trên lâm sàng.

Tình trạng răng: Bệnh nhân có chụp sứ răng 11. Cắn chéo vùng răng 15. Hướng dẫn sang bên trái bằng nhóm răng sau.



Hình 1. Ảnh trong miệng bệnh nhân

2.3. Chẩn đoán

Dựa trên tiêu chuẩn ICOP 2021, bệnh nhân được chẩn đoán:

- Đau cân cơ nguyên phát cấp tính có chuyển vị
- Nghiến răng ban đêm.

2.4. Kế hoạch điều trị

• Điều trị bảo tồn bằng máng ổn định chế tạo bằng công nghệ in 3D.

• Hướng dẫn thay đổi thói quen sinh hoạt: Tránh nhai một bên, hạn chế ăn đồ ăn dai cứng; Tập thư giãn cơ nhai, xoa bóp vùng cơ cắn và thái dương.

- Theo dõi định kỳ mỗi tháng trong 3 tháng.

2.5. QUY TRÌNH CHẾ TẠO MÁNG ỔN ĐỊNH BẰNG IN 3D

Các bước thực hiện

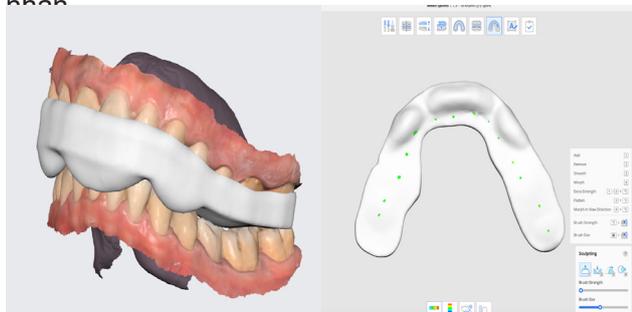
2.5.1. Quét hàm kỹ thuật số bằng máy quét trong miệng.

Bệnh nhân được thực hiện quét hàm kỹ thuật số bằng máy quét trong miệng Medit i700.

Bệnh nhân được lấy tương quan tâm bằng phương pháp hai tay của truyền thống của Dawson.¹ Sử dụng miếng khóa sáp vùng răng cửa để hở vùng răng sau để quét tương quan khớp cắn giữa hai hàm. Việc chỉ sử dụng khóa cắn bằng sáp ở vùng răng cửa cho phép máy quét có thể thuận lợi trong việc ghi lại các mốc giải phẫu bề mặt vùng răng sau, qua đó có thể sao chép chính xác vị trí tương quan hai hàm ở tương quan tâm. Quét dấu khớp cắn được thực hiện khoảng 3-4 răng vùng răng sau ở cả hai bên.

2.5.2. Thiết kế máng

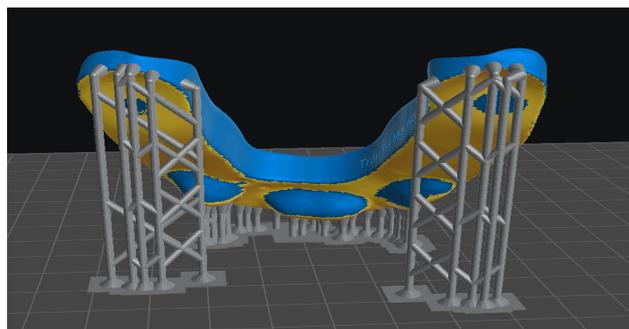
Máng được thiết kế trên phần mềm Medit link, module Splint dựa trên dữ liệu khớp cắn của bệnh nhân.



Hình 2. Thiết kế máng trên phần mềm Medit link

Đây là một phần mềm được phát triển đồng bộ với hệ thống máy quét Medit. Máng được thiết kế với các điểm chạm đồng đều trên các răng. Mỗi răng hàm dưới có một điểm chạm tại mũi chịu.

2.5.3. Xử lý file in

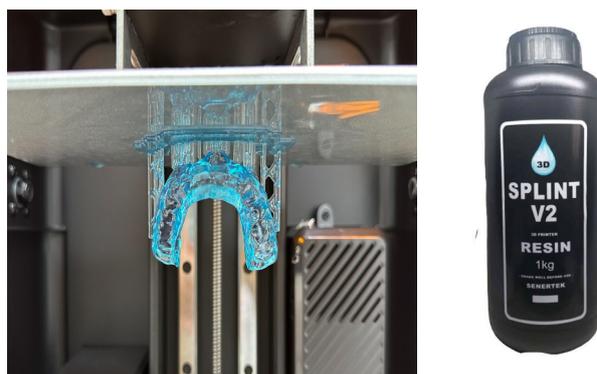


Hình 3. Xử lý file in bằng phần mềm ChituBox Basic 2.1

Thanh nâng đỡ được đặt ở vị trí không liên quan đến điểm chạm và nằm ở phía mặt ngoài của máng để đảm bảo độ chính xác và sát khít của máng khi lắp. Máng được xếp góc nghiêng so với bản in khoảng 45 độ. với góc nghiêng này máng in ra sẽ đảm bảo được độ chính xác cao, giảm được số lượng thanh nâng đỡ được đặt. Tuy nhiên thời gian in máng sẽ lâu hơn so với khi đặt máng sát với bản in. Trong một vài trường hợp cần in nhanh, chúng tôi đặt máng theo hướng sát với bản in để giảm thời gian in máng. Tuy nhiên khi đặt như thế sẽ cần nhiều thanh nâng đỡ và sẽ tốn lượng mực in nhiều hơn.

2.5.4. In máng

In 3D máng ổn định bằng nhựa SPLINT V2 SENETEK. Đây là loại mực in 3D tương hợp sinh học, an toàn khi tiếp xúc trong miệng. Sử dụng máy in Creality Halot Mage Pro với công nghệ LCD.



Hình 4. Bản in trên máy in và mực in.

Thời gian in máng hết 1 giờ 45 phút.



Hình 5. Rửa máng và chiếu đèn UV đông cứng hoàn toàn.

Rửa máng với cồn công nghiệp cồn Isopropyl (IPA - Isopropyl Alcohol, 99%) trong 10 phút

Sau đó được chiếu đèn UV để trùng hợp hoàn toàn trong 10 phút

Sau đó máng được hoàn thiện, đánh bóng trước khi giao cho bệnh nhân.

2.5.5. Lắp máng và điều chỉnh điểm chạm



Hình 6. Máng sau khi chỉnh điểm chạm và hướng dẫn trượt.

Mỗi răng hàm dưới tiếp xúc với máng tại một điểm chạm tương tự như trên thiết kế của phần mềm. Các điểm chạm có màu sắc và kích thước đồng đều. Hướng dẫn trượt ra trước và sang bên tại vùng răng cửa và răng nanh 2 bên.

Việc chỉnh máng giảm thời gian đáng kể trên lâm sàng. Với ca này chúng tôi chỉ tốn thời gian 15 phút cho chỉnh cân bằng các điểm chạm, và chỉnh hướng dẫn trượt ra trước, sang bên. Với các máng chế tạo bằng phương pháp truyền thống thông thường chúng tôi cần tối thiểu 30 phút để chỉnh.

Điểm chạm khi điều chỉnh trên miệng kiểm tra bằng giấy cắn có sự tương đồng với điểm chạm khi thiết kế trên phần mềm.

III. KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ

3.1. Đánh giá sau 1 tháng

- Giảm đau rõ rệt, VAS từ 8/10 xuống 3/10.
- Cải thiện vận động hàm, mở miệng tối đa đạt 40 mm.
- Bệnh nhân ít cảm thấy mỏi cơ khi thức dậy.

3.2. Đánh giá sau 3 tháng

Bệnh nhân không còn đau khi nhai, không còn cảm giác mỏi cơ hàm.

Mở miệng tối đa đạt 46 mm.



Hình 6. Mức độ há miệng của bệnh nhân sau điều trị đạt 46mm.

IV. BÀN LUẬN

Loạn năng khớp thái dương hàm là một hội chứng đa nguyên nhân, vì thế khi điều trị loạn năng khớp thái dương hàm các bác sỹ cần xác định được những vấn đề tác động đến bệnh nhân, qua đó đưa ra được các phương pháp điều trị phù hợp.

Máng ổn định là một trong những phương pháp giúp cải thiện triệu chứng đau, thư giãn cơ, ổn định vận động hàm. Máng ổn định hiện nay có thể được chế tạo bằng phương pháp truyền thống sử dụng vật liệu nhựa Acrylic ép nhiệt, hoặc nhựa Acrylic hóa trùng hợp. Các phương pháp kĩ ứng dụng kĩ thuật số hiện nay là chế tạo bằng phương pháp in 3D hoặc chế tạo bằng phương pháp cắt phay sử dụng phôi nhựa PMMA. [5]

So với máng chế tạo thủ công, máng in 3D là một phương pháp có tiềm năng rút ngắn thời gian chế tạo, độ chính xác cao hơn và tạo sự thoải mái hơn cho bệnh nhân. So với việc lấy dấu thường quy bằng vật liệu lấy dấu Alginate hoặc silicone đối với bệnh nhân hạn chế há miệng, quét dấu bằng máy quét trong miệng giúp giảm thời gian, giảm sự khó chịu cho bệnh nhân với những triệu chứng loạn năng khớp thái dương hàm hơn. Sau khi được quét dấu khớp cắn, thiết kế và in máng và xử lý máng trong khoảng thời gian 1 giờ bệnh nhân có máng để đeo.

Máng in 3D đạt độ chính xác cao, đảm bảo tiếp xúc răng đều. Thời gian chỉnh máng và lắp máng rút ngắn đáng kể so với phương pháp làm truyền thống. Khi lắp máng không có hiện tượng máng không vào hết hoặc bập bênh, lỏng. Máng lắp vào dễ dàng, bệnh nhân cảm thấy dễ chịu và bác sỹ không cần phải điều chỉnh lòng trong của máng. Máng được lưu giữ trên hàm của bệnh nhân và không gây đau khi cắn lại. [6]

Đối với phương pháp thủ công việc lắp máng và điều chỉnh cân bằng điểm chạm phụ thuộc nhiều vào kĩ thuật viên và labo. Bằng việc sử dụng phần mềm để thiết kế cân bằng điểm chạm, giúp bác sỹ có thể kiểm soát điểm chạm với hàm đối chủ động, và đảm bảo độ chính xác cao.

Máng kĩ thuật số ngoài việc sử dụng phương pháp in 3D chúng ta cũng có thể chế tạo bằng phương pháp cắt phay sử dụng vật liệu nhựa PMMA. Tuy nhiên thời gian cắt phay cũng tốn thời gian hơn so với in. Việc giới hạn kích thước của đĩa PMMA sẽ không cắt được một số máng trong một số trường hợp đặc biệt. Giới hạn của phương pháp cắt phay về độ chính xác phụ thuộc vào hình dạng và kích thước của mũi cắt, những vị trí ở vùng lẹm mũi cắt sẽ cũng sẽ không thể tiếp cận và thực hiện được.

Trong một số trường hợp sẽ tạo độ rơ và lấp máng không đạt độ sát khít, gây bập bênh khi lấp máng.

Chi phí chế tạo máng in 3D cũng là một lợi thế lớn. Trong khi máy in 3D và vật liệu in 3D đều thấp hơn chi phí đầu tư máy cắt CAD/CAM và phối cắt PMMA. [7]

Trải nghiệm của bệnh nhân khi đeo máng giảm triệu chứng đau rõ rệt. Bệnh nhân cảm thấy hoàn toàn dễ chịu khi đeo máng. Tuy nhiên sau một thời gian đeo máng bệnh nhân có cảm thấy máng lỏng nhẹ ra. Điều này được khắc phục bằng việc bệnh nhân trước khi đeo nhúng nước trước khi đeo. Việc lỏng máng có thể do nhiều nguyên nhân như bệnh nhân bảo quản không đúng cách rửa dưới nước ấm, hoặc do bảo quản không tốt máng bị đè gây biến dạng, hoặc cũng có thể do vật liệu bị biến dạng theo thời gian sử dụng.

Về độ bền của máng in 3D so với máng cắt CAD/CAM nhựa PMMA và máng nhựa truyền thống trong một vài nghiên cứu so sánh cho thấy độ bền uốn và độ cứng của vật liệu nhựa in 3D thấp hơn. [8] Tuy nhiên với sự phát triển của các vật liệu nhựa in mới, và cải tiến hơn, máng in 3D có độ bền cho phép sử dụng trên lâm sàng. Đặc biệt khi sử dụng trong các bước trung gian với một thời gian đeo giới hạn như trường hợp đeo máng điều trị loạn năng khớp trước chỉnh nha, hoặc đeo máng điều trị loạn năng khớp cũng như nâng khớp cắn trước khi làm phục hình.

Để nghiên cứu sâu hơn về độ ổn định, độ bền của máng, chúng ta cần làm thêm các nghiên cứu với cơ mẫu lớn hơn, với các loại mực in khác nhau, các hệ thống máy in khác nhau và thời gian kéo dài hơn. Các nghiên cứu này sẽ giúp ích cho việc quyết định lựa chọn có nên sử dụng máng in 3D trong các trường hợp cần đeo trong thời gian lâu dài hay không.

Chi phí đầu tư máy in 3D mặc dù thấp hơn so với máy cắt CAD/CAM, tuy nhiên để vận hành được máy cũng đòi hỏi bác sỹ hoặc kỹ thuật viên được đào tạo về quy trình in, xử lý mẫu in, cũng như cách sử dụng phần mềm để thiết kế máng.

Trong bài báo chúng tôi sử dụng phần mềm Medit Splint, là một phần mềm miễn phí và không có tích hợp giá khớp ảo. Chúng tôi cũng đề xuất tiến hành những nghiên cứu sau này sử dụng các phần mềm thiết kế máng có tích hợp giá khớp ảo để giảm thiểu thời gian chỉnh máng trên lâm sàng và đạt hiệu quả tốt hơn.

V. KẾT LUẬN

Việc sử dụng máng ổn định chế tạo bằng phương pháp in 3D mang lại nhiều ưu điểm. Phương pháp này có thời gian thực hiện ngắn, dễ dàng chuẩn

hóa và không phụ thuộc nhiều và trình độ của kỹ thuật viên. Bác sỹ có thể thực hiện sao chép và chế tạo được nhiều máng nhai do dữ liệu được thu thập và lưu trữ số hóa. Việc thực hiện có thể làm ngay tại phòng khám.

Tuy nhiên trong quy trình chế tạo máng chúng ta cần phải có các phương tiện kỹ thuật số đi kèm như máy quét trong miệng, máy in 3D, máy rửa mẫu, máy chiếu UV cho mẫu in 3D.

Ca lâm sàng này cho thấy máng ổn định in 3D mang lại hiệu quả điều trị cho bệnh nhân loạn năng khớp thái dương hàm, và cải thiện hiệu suất làm việc cho bác sỹ trong điều trị cho bệnh nhân.

Tuy nhiên cần có thêm các nghiên cứu để đánh giá độ bền của máng, độ bám màu, sự sát khít của máng khi sử dụng trong thời gian lâu dài để có lựa chọn phù hợp trên lâm sàng khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Peter E.Dawson. 2007.** Functional Occlusion: From TMJ to Smile. Mosby.
2. **ADINA SIRBU và cộng sự. 2018.** 3D Printed Splints an Innovative Method to Treat Temporomandibular Joint Pathology. EV.CHIM.(Bucharest). 3087-3089.
3. **Xiao Jin and Wang Chi. 2024.** Clinical effect of digitalized designed and 3D-printed repositioning splints in the treatment of anterior displacement of temporomandibular joint disc. Jin and Chi BMC Musculoskeletal Disorders. 25, 348.
4. **Somogyi, A.; Végh, D.; Róth, I.; Hegedüs, T. và cộng sự. 2023.** Therapy for Temporomandibular Disorders: 3D-Printed Splints from Planning to Evaluation. Dent. J. 11, 126.
5. **Nota, A.; Ryakhovsky, A.N.; Bosco, F.; và cộng sự. 2021.** A Full Digital Workflow to Design and Mill a Splint for a Patient with Temporomandibular Joint Disorder. Appl. Sci. 11, 372.
6. **Orgev, A., Levon, J. A., Chu, T.-M. G., và cộng sự. 2022.** The effects of manufacturing technologies on the surface accuracy of CAD-CAM occlusal splints. Journal of Prosthodontics: Official Journal of the American College of Prosthodontists.
7. **Shanil Ebrahim và cộng sự. 2012.** The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. JADA;143(8):847-857.
8. **Prpic, V.; Spehar, F.; Stajdohar, D.; và cộng sự. 2023.** Mechanical Properties of 3D-Printed Occlusal Splint Materials. Dent. J. 11, 199.