

Marlos Loiola<sup>1</sup>  
Wendel Shibasaki<sup>2</sup>  
Lucineide Lima<sup>3</sup>  
Maria Cecília Seixas Vieira<sup>4</sup>  
Thais Fernandes Poleti<sup>5</sup>  
Flavio Cotrim-Ferreira<sup>6</sup>

# Contenções confeccionadas a vácuo: um risco ou uma possibilidade?

## *Vacuum-formed retainers: a risk or a possibility?*

### RESUMO

A contenção é fundamental para estabilização do tratamento ortodôntico finalizado, independentemente da idade, da magnitude da má-oclusão ou do tipo de mecanoterapia utilizada. As contenções confeccionadas a vácuo foram introduzidas como uma opção removível no início da década de 1990, sendo uma alternativa estética substituta a outros contentores clássicos, como os do tipo Hawley. Via de regra, são confeccionadas com recobrimento oclusal e com uma espessura de 1 mm. A técnica de fabricação, os diferentes materiais utilizados e o protocolo de uso devem ser cuidadosamente considerados no início do tratamento, isso garantirá uma excelente estabilidade a longo prazo. Os principais problemas destas contenções são a dependência da colaboração do paciente, descoloração, quebra e desuso. Estudos clínicos e laboratoriais adicionais são recomendados para buscar estabelecer um método de escolha e um protocolo previsível e eficiente de uso deste recurso, que provou ser tão eficiente quanto os métodos clássicos.

**Palavras-chaves** – Vácuo; Ortodontia; Contenções periodontais.

### ABSTRACT

Retention is essential for stabilizing the completed orthodontic treatment, regardless of age, magnitude of malocclusion or type of mechanotherapy used. Vacuum-formed retainers were introduced as a removable option in the early 1990s. They were an aesthetic substitute for other classic retainers such as the Hawley type. They are made with occlusal covering and with a thickness of 1 mm. The manufacturing technique, the different materials used and the protocol of use must be carefully considered at the beginning of the treatment, this will ensure excellent long-term stability. The main problems with these retainers are dependency on patient compliance, discoloration, breakage and disuse. Additional clinical and laboratory studies are recommended to further establish a method of choice and a predictable and efficient protocol for using this resource that has proven to be as efficient as the classical methods.

**Key words** – Vacuum; Orthodontics; Periodontal splints.

<sup>1</sup>Doutor em Ortodontia – Unesp/Araraquara; Coordenador do curso de especialização – Iappem/Funorte; Professor do curso de especialização em Ortodontia – Núcleo/FBB. Orcid: 0000-0002-9712-395X.

<sup>2</sup>Doutor em Ortodontia – Unesp/Araraquara; Professor do curso de especialização em Ortodontia – Núcleo/FBB. Orcid: 0000-0002-6900-112X.

<sup>3</sup>Mestra e doutora em Odontologia – Unopar; Coordenadora do curso de especialização em Ortodontia – Núcleo/FBB. Orcid: 0000-0002-7041-2460.

<sup>4</sup>Mestra e doutoranda do programa de pós-graduação em Odontologia – Unopar; Professora do curso de especialização em Ortodontia – Núcleo/FBB. Orcid: 0000-0003-2070-1958.

<sup>5</sup>Mestra, doutora e pós-doutora em Ortodontia – FOB/USP; Professora e coordenadora da pós-graduação *strictu sensu* em Odontologia – Unopar. Orcid: 0000-0002-4368-8568.

<sup>6</sup>Mestre em Ortodontia e doutor em Diagnóstico Bucal – Fosp; Professor associado dos cursos de graduação em Odontologia, especialização e mestrado em Ortodontia – Instituto Vellini/Uniararas. Orcid: 0000-0002-1625-3120.

## Introdução

A contenção é uma etapa fundamental do tratamento ortodôntico, independentemente da idade, da magnitude da má-oclusão ou do tipo de mecanoterapia utilizada. Alguns métodos de contenção são utilizados em praticamente todos os pacientes após a conclusão do tratamento ativo. A necessidade de conter a má-oclusão tratada relaciona-se principalmente a dois fatores: o entendimento de que mudanças na oclusão na fase de pós-tratamento são prováveis se os dentes não forem contidos, bem como uma demanda crescente de se manter um resultado estético perfeito por um maior tempo possível. Normalmente, esta fase excede significativamente a duração da fase de tratamento ativo<sup>1</sup>.

Uma avaliação rigorosa das diferentes estratégias utilizadas na fase de contenção é uma realidade e vem ocorrendo nos últimos anos. Diversos ensaios clínicos de alta qualidade metodológica foram realizados, avaliando, por exemplo, a eficácia das contenções coladas *versus* removíveis. Na última década, também vêm sendo desenvolvidas tentativas de usar a tecnologia CAD/CAM para melhorar a precisão das contenções impressas ou substituir o fio metálico por materiais alternativos<sup>1</sup>.

As contenções confeccionadas a vácuo (CCV) foram introduzidas como uma opção removível no início da década de 1990. Embora essas contenções dependam da cooperação dos pacientes, elas são mais confortáveis, esteticamente bem aceitas e estabilizam os dentes de forma eficaz, como a contenção de "Hawley", além de serem mais baratas de fabricar. No entanto, os regimes de uso ainda não são bem padronizados<sup>2</sup>.

Uma resposta que a contenção promove é a de permitir que os tecidos gengivais e periodontais se reorganizem e se adaptem às pressões dos tecidos moles que influenciam as mudanças pós-tratamento. Sabe-se que, embora a reorganização das fibras colágenas possa ser completada de quatro a seis meses, as fibras supracrestais se remodelam mais lentamente, podendo ainda exercer forças que desloquem um dente até 12 meses após a remoção dos aparelhos ortodônticos<sup>3</sup>.

Como cada vez mais os pacientes buscam tratamentos mais confortáveis e com baixo desconforto estético (Figura 1), se faz necessário lançar mão de recursos que contemplem essas demandas e ao mesmo tempo concedam a eficiência na manutenção dos resultados ortodônticos alcançados.



1  
Contenções ortodônticas removíveis. No centro, a contenção confeccionada a vácuo (CCV).

## Revisão da Literatura

Em 2007, buscando comparar a eficácia clínica do aparelho tipo Hawley e da CCV durante um período de seis meses de contenção, um ensaio clínico randomizado foi realizado em uma clínica ortodôntica. Os pacientes eleitos foram tratados por um ortodontista e alocados aleatoriamente para utilização de contenções Hawley (n=196) ou CCV (n=201). Dois técnicos fabricaram as contenções com projetos padronizados, e um examinador "cego" e qualificado analisou os prontuários. Os modelos

superiores e inferiores da descolagem e de seis meses após o uso da contenção foram avaliados, observando rotações, larguras intercaninas e intermolares, e índice de irregularidade de "Little". Os resultados mostraram mudanças significativamente maiores na irregularidade dos incisivos no grupo Hawley do que no grupo CCV aos seis meses. Os autores deste estudo concluíram que as CCVs foram mais eficazes do que as contenções Hawley na manutenção das correções nas regiões vestibulares superiores e inferiores. As diferenças medianas foram

de 0,56 mm no arco inferior e 0,25 mm no arco superior. Embora seja improvável que essa diferença seja clinicamente significativa no arco superior, ela pode ser considerada clinicamente significativa no arco inferior se localizada em deslocamento de um único dente<sup>4</sup>.

Evidências sobre a estratégia do uso de uma contenção mais adequada após o tratamento ortodôntico ainda são inconclusivas. Foi comparada a capacidade retentiva da CCV tipo "Essix C" e contenções coladas de canino a canino inferiores (CCC) após seis e 18 meses da finalização do tratamento ortodôntico. Foram avaliados 104 pacientes adolescentes, randomizados por computador em dois grupos e estratificados por gênero (52 mulheres e 52 homens). Os pacientes foram tratados com aparelhos fixos com e sem extrações dentárias em ambos os arcos dentários, e estavam prontos para a descolagem do aparelho. Em um grupo, os pacientes receberam a CCV (n=52) e no outro grupo os pacientes receberam a CCC (n=52).

Os modelos de gesso foram feitos na descolagem (T1), após seis meses (T2) e após 18 meses (T3), e depois foram digitalizados. A capacidade retentiva foi avaliada nos modelos 3D digitais usando o índice de irregularidade de Little, sobremordida, sobressaliência, comprimento do arco e largura intermolar e intercaninos. Os valores obtidos foram semelhantes em ambos os grupos. Aumentos estatisticamente significativos foram observados nos índices de Little e no *overbite*, principalmente entre T1 e T2. Não houve diferenças significativas entre os grupos. O *overjet* mostrou pequenas variações durante os períodos de observação, mas foi globalmente estável entre os grupos após os 18 meses. O comprimento do arco diminuiu ligeiramente em ambos os grupos após seis e 18 meses. As larguras intermolares e intercaninos permaneceram estáveis após a descolagem. Os autores concluíram que a CCV e CCC possuem a mesma capacidade de contenção no arco inferior após seis e 18 meses. A recidiva pode ocorrer principalmente durante os primeiros seis meses de contenção, mas as alterações pós-tratamento são geralmente pequenas. As CCVs menores no arco inferior não causaram efeitos verticais negativos. O regime de uso de meio período não foi associado ao aumento das recidivas<sup>2</sup>.

Pesquisadores indianos realizaram um estudo publicado no Jornal da Federação Mundial de Ortodontia em 2018, realizado com o objetivo de avaliar as práticas gerais no uso de contenção, tendências e dificuldades com as contenções confeccionadas a vácuo (CCV). Um questionário foi criado utilizando o aplicativo Google Forms, com um total de 28 questões

de múltipla escolha apresentando quesitos ligados à prática geral do uso de contenção na primeira parte e prática com a CCV na segunda parte. A taxa de resposta global foi de 54,4%, com 136 dos 250 ortodontistas respondendo o questionário. A maioria dos profissionais prescrevia o uso de contenção durante um a dois anos, independentemente da idade dos pacientes. A CCV foi utilizada com 1 mm de espessura e com recobrimento oclusal estendendo-se de 1 mm a 2 mm na gengiva, sendo recomendada a utilização imediatamente após a descolagem com uso em tempo integral. A descoloração e quebra dentro de seis a nove meses de uso das CCVs foram problemas comumente encontrados. Nos casos de recidivas, os profissionais preferiam mudar para contenções removíveis convencionais, o que mostrou ser a principal desvantagem do uso. Os autores concluíram que as contenções removíveis e fixas são as principais preferências das contenções do público participante. A CCV demonstrou ser uma alternativa estética substituta a outros contentores, desde que os problemas com seu uso sejam resolvidos<sup>5</sup>.

Buscando avaliar a estabilidade de tratamentos realizados em má-oclusões sagitais distintas, foi comparada a eficácia dos protocolos de uso do Hawley e da CCV na estabilidade pós-tratamento. Os critérios de inclusão abrangeram pacientes que apresentavam apinhamento leve ou moderado no pré-tratamento e má-oclusão de Classe I ou Classe II. Os protocolos de contenção foram definidos como grupo 1: contenções Hawley, 12 meses de uso em tempo integral; grupo 2: contenções Hawley, seis meses em tempo integral, seis meses apenas à noite; grupo 3: CCV, 12 meses de uso em tempo integral; grupo 4: CCV, seis meses em tempo integral, seis meses de uso noturno. Os modelos de estudo foram obtidos antes do tratamento (T0), após a descolagem (T1), seis meses após a descolagem (T2) e 12 meses após a descolagem (T3). Foram medidos o índice de irregularidade de Little, larguras intercaninos e intermolares, comprimento do arco, sobressaliência e sobremordida. Foram analisados 58 pacientes em T2 e 52 pacientes em T3. Não houve diferença significativa entre a eficácia de um aparelho de Hawley ou CCVs na estabilidade do arco após seis meses. A variação da largura intercaninos do sexto ao 12º mês de contenção apresentou uma diferença significativa entre o grupo 2 e o grupo 3, concluindo que os diferentes regimes de uso do aparelho Hawley ou CCV não revelaram diferença determinada pelo índice de Little. O uso de CCVs em tempo integral proporcionou melhor contenção da largura intercaninos do que o uso noturno da contenção Hawley no arco superior<sup>6</sup>.

Uma pesquisa prospectiva realizada em Londres comparou a eficácia clínica de contenções coladas com contenções confeccionadas a vácuo, observando a manutenção dos resultados do tratamento ortodôntico no arco inferior até 18 meses após a descolagem. A pesquisa foi um ensaio clínico randomizado com um total de 82 indivíduos, que foram alocados aleatoriamente por computador para os grupos 1 e 2, recebendo CCV (120 mm, Dentsply Raintree Essix – Sarasota/FL) ou uma contenção colada (arco coaxial 0,0175, Ortho-Care – Shipley, Reino Unido) utilizando como resina de colagem a Transbond LR (3M – Bracknell, Reino Unido). Buscou-se investigar a eficácia clínica dos dois tipos de contenções em termos de alterações na irregularidade dos incisivos. As medidas foram registradas em momentos distintos (seis, 12 e 18 meses) com paquímetro digital: índice de irregularidade de Little, largura intercaninos, largura intermolares, comprimento do arco e reabertura do sítio de extração.

Os dois grupos foram bem pareados em relação à idade, gênero, características clínicas e planos de tratamento. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos para alterações no índice de irregularidade de Little aos seis meses, com o grupo de contenção formada a vácuo apresentando maiores alterações do que o grupo de contenção colada. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para alterações no índice de irregularidade de Little aos 12 e 18 meses. Também não houve alterações estatisticamente significativas em nenhum momento para a largura intercaninos, largura intermolares, comprimento do arco ou reabertura do sítio da extração. Foi concluído que alguma recidiva pode ocorrer após o tratamento com aparelhos fixos, independentemente da escolha da contenção, sendo mínima na maioria dos pacientes após seis meses da descolagem. As contenções coladas têm melhor capacidade de manter o alinhamento dos incisivos inferiores nos primeiros seis meses após o tratamento do que as contenções formadas a vácuo<sup>7</sup>.

Também foram avaliados os protocolos de uso das CCVs, em que um grupo de pesquisadores da Irlanda avaliou métodos de utilização de contenções confeccionadas a vácuo (CCVs) entre ortodontistas. Um questionário foi distribuído a 123 especialistas elegíveis (membros do Dental Council of Ireland Specialist e/ou Orthodontic Society of Ireland). As perguntas abordaram dados demográficos dos entrevistados, escolha da contenção preferida nos arcos superior e inferior, protocolos de uso prescritos, características das CCVs e fatores que influenciaram na escolha da

contenção. A taxa de resposta foi de 82%. As CCVs foram as contenções mais comumente escolhidas, prescritas por 53% dos entrevistados no arco superior e 33% no arco inferior. O uso das contenções removíveis em tempo integral seguido do tempo parcial foi o protocolo de uso preferido pela maioria (70-76%). As espessuras das placas das CCVs mais comumente prescritas foram de 1 mm (68%) e 0,75 mm (16%). Um total de 17% dos profissionais estava ciente de que seus pacientes usavam CCVs como moldeiras para gel clareador dental. O uso de contenções ao longo da vida foi aconselhado por 67-78%. O fator operador que mais influenciou na escolha da contenção foi a situação pré-tratamento (88%). Concluiu-se que as CCVs com recobrimento oclusal e espessura de 1 mm foram a escolha de contenção mais comum no arco superior e inferior com uso em tempo integral, seguido pelo uso em tempo parcial. A cada seis especialistas, mais de um estavam cientes de que seus pacientes usavam CCVs como moldeira para gel clareador dental<sup>8</sup>.

No Oriente Médio, um estudo teve como objetivo comparar a eficácia de dois protocolos diferentes de uso de CCVs com o protocolo padrão de uso de contenções Hawley na manutenção dos resultados do tratamento ortodôntico. Um ensaio clínico randomizado foi realizado com 90 pacientes que finalizaram o tratamento ortodôntico no Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Mashhad, no Irã, e que necessitavam de contenções removíveis. Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos e receberam tratamentos distintos. Grupo 1: contenções de Hawley (quatro meses em tempo integral e, posteriormente, apenas noturno); grupo 2: CCV\_4M (quatro meses em período integral e, posteriormente, somente noturno); grupo 3: CCV\_1S (uma semana em tempo integral e, posteriormente, somente à noite).

Os modelos de estudo foram feitos após a descolagem e depois de quatro e oito meses. A largura intercaninos, largura intermolar, comprimento do arco e o índice de irregularidade de Little foram comparados entre os grupos, não sendo encontradas diferenças significativas nas larguras intercaninos e intermolares entre os grupos. O comprimento do arco superior foi significativamente menor no grupo Hawley do que nos dois grupos CCVs, mas os valores do comprimento do arco inferior foram comparáveis. O índice de irregularidade superior foi significativamente menor em dois grupos CCVs em relação ao grupo Hawley, enquanto no arco inferior apenas o grupo CCV\_4M apresentou apinhamento significativamente menor do que o grupo Hawley. Concluiu-se então que, em

ambos os regimes de contenção, as CCVs foram mais eficazes do que a contenção de Hawley na manutenção do comprimento do arco e alinhamento dos dentes no arco superior. Segundos esses autores, para uma melhor manutenção do alinhamento dos incisivos no arco inferior, os pacientes deveriam ser aconselhados a usar CCV quatro meses em tempo integral e, posteriormente, à noite, ao invés de usar a contenção Hawley<sup>9</sup>.

Quanto aos efeitos da expansão transversal do arco superior, foi comparada a eficácia clínica das contenções Hawley (CH) e contenções a vácuo modificadas com cobertura palatina (CCVms), para manutenção transversal durante um período de contenção de 12 meses. Os dados foram coletados de pacientes em pós-tratamento ortodôntico que atenderam os critérios de inclusão (pacientes com idade igual ou superior a 13 anos no momento da descolagem e que haviam sido submetidos a mais de 3 mm de expansão dentoalveolar maxilar). Um total de 35 pacientes foram alocados aleatoriamente com randomização, em que um grupo utilizou CCVm (n=18) e o outro grupo utilizou CH (n=17). Os modelos dentários dos pacientes foram avaliados na descolagem, com três, seis e 12 meses de contenção. A largura intercanino, a largura interpré-molar, a largura 1 da cúspide mesiovestibular interprimeiro molar e a largura da cúspide distovestibular interprimeiro molar foram comparadas entre os grupos ao longo do tempo usando a análise de variância mista, e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos durante o período de retenção de 12 meses. Os autores concluíram que os aparelhos tipo Hawley e confeccionados a vácuo tiveram eficácia clínica semelhante na contenção de casos de expansão transversal durante um período de 12 meses<sup>10</sup>.

Também foi realizado um estudo que avaliou a precisão de contenções impressas em 3D, em comparação com contenções confeccionadas a vácuo. Moldagens em alginato foram feitas em dez pacientes que fizeram TCFC, e uma contenção impressa em 3D e uma CCV foram fabricadas. As medidas lineares foram feitas por dois avaliadores com paquímetro digital. Cada medição na contenção impressa em 3D foi comparada com a medição correspondente na CCV. As medidas lineares foram: largura intercaninos, largura interpré-molares (primeiro e segundo pré-molares), largura intermolares, comprimento da linha média dos caninos (ambos os lados) e comprimento dos caninos-molares (ambos os lados). Os resultados mostraram excelente confiabilidade intraobservador para a contenção termoformada e a contenção impressa em 3D.

As medidas interobservadores mostraram forte concordância entre as medidas dos dois avaliadores, para ambos os contedores. A comparação da contenção termoformada a vácuo com a contenção impressa em 3D mostrou alta concordância estatística. Os autores concluíram que o método de fabricação de uma contenção impressa em 3D é preciso e confiável, em comparação com a contenção confeccionada a vácuo<sup>11</sup>.

Com o objetivo de analisar os efeitos de contenções a vácuo (CCVs) nos tecidos periodontais e sua eficiência, 40 pacientes foram estudados avaliando a eficácia clínica das CCVs de uso noturno apenas, durante um período de 12 meses, usando o sistema de pontuação do American Board of Orthodontics. Medidas e índices periodontais foram registrados e avaliados imediatamente após a remoção do aparelho e após um, seis e 12 meses de uso da CCV. Não houve uma mudança significativa na pontuação total entre o final do período de tratamento ativo e o final do período de contenção de 12 meses. No entanto, em relação às medidas periodontais, os índices de placa e gengival diminuíram, enquanto o sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, índice de cálculo e perda de inserção clínica aumentaram entre os períodos avaliados. Constatou-se que, em termos de saúde periodontal, o uso de CCVs resultou em uma leve perda de inserção periodontal que parecia ser clinicamente insignificante, sem inflamação ou recessão gengival. Em termos de estabilidade, as CCVs mostraram-se eficazes na contenção ortodôntica<sup>12</sup>.

Uma revisão sistemática foi realizada para poder analisar o uso das contenções Hawley (CHs) e as contenções confeccionadas a vácuo (CCVs), as duas mais comumente usadas em Ortodontia. No entanto, a base para a seleção de uma contenção adequada ainda é uma questão de debate entre os ortodontistas. As bases de dados eletrônicas PubMed, Embase, Cochrane Library, ISI Web of Science, Lilacs e Pro-Quest foram pesquisadas sem restrição de idioma. Os periódicos ortodônticos relevantes e as listas de referência foram verificados para todos os estudos elegíveis. Dois revisores de artigos examinaram independentemente os estudos recuperados, extraíram os dados e avaliaram a qualidade dos estudos primários. Na busca inicial foram captados 89 artigos, no entanto apenas sete atenderam os critérios de inclusão.

Algumas evidências sugeriram que não existiam diferenças que distinguíssem CHs e CCVs em relação às mudanças nas larguras intercaninos e intermolares após a contenção ortodôntica. Em termos de contatos

oclusais, custo-benefício, satisfação do paciente e tempo de sobrevida, não houve evidências suficientes para apoiar o uso de CCVs sobre CHs. Ensaios adicionais de alta qualidade, randomizados e controlados sobre esses contentores são necessários para determinar qual é o melhor em procedimentos de Ortodontia<sup>13</sup>.

## Conclusão

A contenção desempenha um papel fundamental na manutenção a longo prazo dos movimentos dentários induzidos ortodonticamente. A cooperação do paciente, a higiene oral diária, a manutenção e as visitas de acompanhamento de rotina podem contribuir para o sucesso geral do tratamento. O tipo de contenção, a técnica de fabricação, os diferentes materiais e o protocolo de uso devem ser cuidadosamente considerados no início do tratamento. Isso garantirá uma excelente estabilidade a longo prazo para o tratamento. Independentemente do aparelho, os pacientes devem ser preparados para esta fase logo após o tratamento ortodôntico ativo.

A boa relação profissional-paciente tem um bom impacto na adesão ao uso das contenções, cabendo ao clínico explicar aos pacientes sobre a importância do uso destas. Os pacientes devem receber instruções por escrito e ser aconselhados a entrar em contato em caso de quaisquer eventos adversos. Os principais problemas das CCVs são a colaboração do paciente, a descoloração, a quebra e o desuso.

As contenções confeccionadas a vácuo são opções viáveis na fase de estabilização dos casos finalizados ortodonticamente, pois possuem a vantagem da estética e de oferecerem conforto ao paciente durante o uso. Estudos clínicos e laboratoriais adicionais são recomendados para buscar estabelecer um método de escolha e um protocolo previsível e eficiente de uso.

### Nota de esclarecimento

Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou *royalties*, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

## Referências

1. Fudalej PS, Renkema AM. A brief history of orthodontic retention. *Br Dent J* 2021;230(11):777-80.
2. Kråmer A, Sjöström M, Hallman M, Feldmann I. Vacuum-formed retainer versus bonded retainer for dental stabilization in the mandible – a randomized controlled trial. Part I: retentive capacity 6 and 18 months after orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2020;42(5):551-8.
3. Gorucu-Coskuner H, Atik E, Taner T. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainer usage protocols on the stability of fixed orthodontic treatment results. *Aust Orthod J* 2021;37(1):69-78.
4. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P et al. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(6):730-7.
5. Sandhya V, Arun AV, Mahendra S, Chandrashekar BS, Shetty B, Mahesh CM et al. Retention protocols and use of vacuum-formed retainers among specialist orthodontists in India. *J World Fed Orthod* 2019;8(2):64-7.
6. Gorucu-Coskuner H, Atik E, Taner T. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainer usage protocols on the stability of fixed orthodontic treatment results. *Aust Orthod J* 2021;37(1):69-78.
7. O'Rourke N, Albeedh H, Sharma P, Johal A. Effectiveness of bonded and vacuum-formed retainers: a prospective randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150(3):406-15.
8. Meade MJ, Millett D. Retention protocols and use of vacuum-formed retainers among specialist orthodontists. *J Orthod* 2013;40(4):318-25.
9. Ramazanzadeh B, Ahrari F, Hosseini ZS. The retention characteristics of Hawley and vacuum-formed retainers with different retention protocols. *J Clin Exp Dent* 2018;10(3):e224-e31.
10. Ashari A, Xian L, Mohamed AMFS, Wahab RMA, Kit YC, Tata MD et al. One-year comparative assessment of retention of arch width increases between modified vacuum-formed and Hawley retainers: a multicenter randomized clinical trial. *Angle Orthod* 2022;92(2):197-203.
11. Nasef AA, El-Beialy AR, Eid FHK, Mostafa YA. Accuracy of orthodontic 3D printed retainers versus thermoformed retainers. *Open J Med Imaging* 2017;7(4):169-79.
12. Çifter M, Çelikel ADG, Çekici A. Effects of vacuum-formed retainers on periodontal status and their retention efficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;152(6):830-5.
13. Mai W, Meng H, Jiang Y, Huang C, Li M, Yuan K et al. Comparison of vacuum-formed and Hawley retainers: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(6):720-7.