

Resposta dos tecidos periodontais à técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT)

Luca Pastore

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 5 de junho de 2020

Luca Pastore

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Resposta dos tecidos periodontais à técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT)

Trabalho realizado sob a Orientação de “Prof. Doutor António
Correia Pinto” e “Mestre Carolinha Coelho”

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, “**António Correia Pinto**”, com a categoria profissional de “**Professor Auxiliar**” do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada “*Resposta dos tecidos periodontais à técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT)*”, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, “**Luca Pastore**”, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 5 de junho de 2020

O Orientador

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer a todas as pessoas que, ao longo do meu Mestrado em Medicina Dentária me ajudaram e me apoiaram direta ou indiretamente.

O agradecimento sincero ao meu orientador Prof. António Pinto e em particular à minha Co-orientadora, Mestre Carolina Coelho, pelo apoio e pela disponibilidade.

Queria agradecer em especial aos meus pais e à minha irmã Chiara. Eles são os pilares fundamentais da minha vida.

Queria agradecer a minha namorada Elena e todos os meus amigos, especialmente Nicolò Leonardi, Marco e Gianluca, que estiveram sempre perto de mim.

Quero agradecer todos os meus colaboradores que sempre me suportaram neste meu percurso, e que foram sempre disponíveis e todos os meus colegas higienistas e assistentes.

Tenho que agradecer também os meus colegas do meu ano, em particular Lorenzo, Andrea, Giovanni, Giorgio, que não foram só colegas, mas também amigos e companheiros de vida.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura integrativa sobre a resposta dos tecidos periodontais à técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT). Uma pesquisa eletrônica na base de dados de publicações científicas PUBMED usando a combinação das seguintes palavras chave: BOPT, prosthodontics, dental preparation, feather edge, chamfer. A pesquisa identificou 61 estudos, dos quais 25 foram considerados relevantes para este estudo. Esses estudos forneceram dados importantes levando em consideração os índices de saúde periodontal: índice gengival, índice de placa, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, perda de aderência e a recessão, espessura da gengiva. Historicamente a literatura aconselha o posicionamento da margem de preparação acima ou justa-gengival para preservar a saúde periodontal, simplificar as fases protésicas, ao contrário as margens subgengivais podem causar efeitos deletérios nos tecidos periodontais. A técnica BOPT apresenta uma nova tipologia de preparação que se desenvolve em: preparação vertical com invasão controlada do sulco, curetagem gengival rotatório com a broca, preservação do coágulo através da restauração provisória e criação de uma nova junção amelocementária protética, com conseguinte espessamento dos tecidos moles e migração coronal da gengiva. O comportamento clínico e periodontal das restaurações realizadas em dentes preparados com a técnica BOPT em comparação as preparações horizontais, mostra uma taxa de sobrevida geral maior ou igual a 95%, baixas taxas de inflamação gengival com sangramento, baixos aumentos na profundidade da sondagem e sangramento a sondagem, baixa presença de placa, estabilidade da margem gengival e espessamento dos tecidos especialmente no primeiro ano de follow-up.

PALAVRAS- CHAVE:

BOPT; prosthodontics; dental preparation; feather edge; chamfer.

ABSTRACT

The aim of this study was to conduct an integrative literature review on the response of periodontal tissues to the biologically oriented preparation technique (BOPT). An electronic search in the database of scientific publications PUBMED using the combination of the following keywords: BOPT, prosthodontics, dental preparation, feather edge, chamfer. The research identified 61 studies, of which 25 were considered relevant to this study. These studies provided important data taking into consideration the periodontal health indexes: gingival index, plaque index, bleeding on probing, probing depth, loss of clinical attack and recession, gingival thickness. Historically, the literature advises the positioning of the preparation margin above or just-gingival to preserve periodontal health, simplify the prosthetic phases, in contrast the subgingival margins can provide deleterious effects on the periodontal tissue. The BOPT technique presents a new type of preparation that develops in: vertical preparation with controlled sulcular invasion, rotary gingival curettage with the drill, preservation of the clot through the provisional restoration and creation of a new prosthetic cement-enamel junction, with consequent thickening of the soft and coronal migration of the gum. The clinical and periodontal behaviour of restorations performed on teeth prepared with the BOPT technique compared to horizontal preparation shows an overall survival rate greater than or equal to 95%, low rates of gingival inflammation with bleeding, low increases in probing depth and bleeding on probing, low presence plaque, gingival margin stability and tissue thickening especially in the first year of follow-up.

KEYWORDS:

BOPT; prosthodontics; dental preparation; feather edge; chamfer.

Índice

1) INTRODUÇÃO.....	1
2) OBJECTIVOS E HIPÓTESES	1
3) MATERIAIS E MÉTODOS.....	2
4) RESULTADOS	3
5) DISCUSSÃO.....	21
6) CONCLUSÃO	28
7) BIBLIOGRAFIA	29

1) INTRODUÇÃO

A escolha da localização e da tipologia da linha de acabamento na preparação protética dos dentes é sempre controversa ^(1,2). Uma das mais comuns complicações inerentes a reabilitação através de prótese fixa sobre os dentes, é a recessão gengival com conseguinte exposição da linha de transição entre a margem protética e o dente natural ^(1,2,3). A estabilidade da margem gengival depende da morfologia deste pilar ⁽³⁾. A preparação ideal, entre as margens com componente horizontal e as margens com componente vertical, tem de ser de fácil execução, garantir estabilidade do tecido e um bom prognóstico a médio e longo prazo ⁽⁴⁾. Nos últimos anos, as preparações horizontais de ombro e chanfro, especialmente com o uso crescente da cerâmica integral, foram amplamente divulgadas e recomendadas ^(5,6). Aparentemente, esse tipo de desenho marginal é mais fácil na realização clínica e mais facilmente identificável tanto no dente pelo clínico quanto no gesso pelo técnico ⁽⁷⁾. A técnica BOPT apresenta uma nova tipologia de preparação que tem um protocolo de restauração que se desenvolve em várias etapas: preparação vertical, curetagem gengival rotatória com a broca, preservação do coágulo através da restauração provisória e criação de uma nova junção amelocementária protética, com conseguinte espessamento dos tecidos moles e migração coronal da gengiva ^(1,2,3). A criação de um perfil protético numa zona de acabamento sem margem definida no preparo, permite à máxima adaptação dos tecidos moles ao novo perfil de emergência da restauração ^(1,2,3).

2) OBJECTIVOS E HIPÓTESES

- O objetivo principal desta revisão integrativa da literatura é avaliar a resposta dos tecidos periodontais à Técnica BOPT, demonstrando que a BOPT promove uma maior estabilidade dos tecidos a médio e longo prazo, adaptando-se por si mesmos e de forma natural ao preparo e à restauração.
- Os objectivos secundários são:
 - Comparar a técnica BOPT com as técnicas tradicionais;
 - Avaliar a resposta dos tecidos periodontais sobre próteses implantares tratadas com a técnica BOPT.

3) MATERIAIS E MÉTODOS

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada na PUBMED (via National Library of Medicine) utilizando a seguinte combinação de palavras-chave: "BOPT AND Prosthodontics", "BOPT AND Dental Preparation", "Dental Preparation AND Feather AND Edge", "Chamfer AND Feather Edge". Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados na língua inglês, desde janeiro de 2009 até dezembro de 2019, relacionando a influência das técnicas de preparações de BOPT e das técnicas tradicionais na resposta dos tecidos periodontais.

Os critérios de inclusão de elegibilidade usados nas pesquisas de artigos também envolviam: artigos escritos em inglês; meta-análises; ensaios clínicos randomizados; estudos de coorte prospectivos; casos clínicos.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: artigos não em língua inglesa, revisões da literatura, artigos anteriores 2009, artigos inascíveis, aqueles que não apresentavam informações em conformidade com os objetivos do trabalho.

Uma avaliação preliminar dos abstract foi realizada para determinar se os artigos atendiam ao objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente quanto ao objetivo deste estudo. O total dos artigos pesquisados sobre este tema foram 61. O total dos artigos selecionados foram 25 (Figura 1).

A pesquisa com as palavras chave "BOPT AND prosthodontics" resultou em 28 artigos dos quais foram selecionados 6;

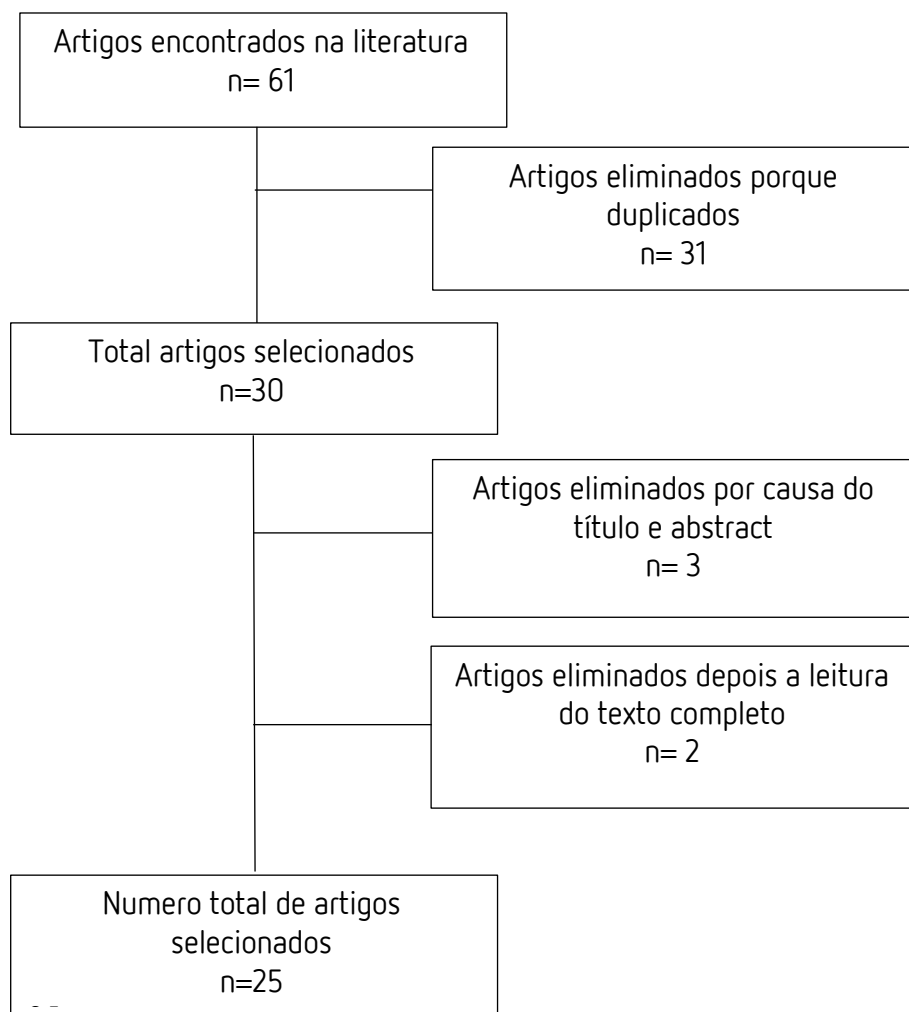
A pesquisa com as palavras chave "BOPT AND dental preparation" resultou em 18 artigos dos quais foram selecionados 7;

A pesquisa com as palavras chave "dental preparation AND feather AND edge" resultou em 24 artigos dos quais foram selecionados 11;

A pesquisa com as palavras chave "chamfer AND feather edge" resultou em 13 artigos dos quais foram selecionados 1.

As seguintes informações foram registadas para esta revisão: nomes dos autores, periódico, ano de publicação, finalidade do estudo, tamanho da amostra, técnica de preparação dentária, resposta biológica dos tecidos (gingival index, plaque index, espessura gengival, recessão, perda de aderência).

Figura 1.



4) RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 61 artigos na PubMed. Após a leitura dos títulos e dos resumos dos artigos, 36 foram excluídos por não atenderem os critérios de inclusão. Assim, 25 artigos foram incluídos nesta revisão.

Dos 25 estudos selecionados, 10 (40%) investigaram o efeito da técnica BOPT em dentes naturais sobre os tecidos periodontais, outros 5 artigos (20%) avaliaram a resposta dos tecidos com a técnica BOPT utilizada sobre implantes e 10 (40%) artigos comparavam a técnica da preparação vertical com as preparações horizontais. Os dados recuperados sobre as respostas dos tecidos são apresentados na Tabela 1.

Os principais resultados são apresentados a seguir:

1. As taxas de sucesso das linhas de acabamento das preparações em fio de faca mostraram resultados iguais ou superiores em comparação com as preparações horizontais ^(8,9,10,11,12,15);
2. As restaurações em dentes preparados com BOPT mostram uma taxa de sobrevivência geral de 96,5%; 97,2% nos dentes que suportam uma coroa e 95,9% nos dentes que suportam FPDs (one-piece crowns or fixed partial dentures) ⁽¹³⁾;
3. Nos dentes preparados em fio de faca foi encontrado um índice gengival (GI) de 1 em 18 coroas, enquanto um índice de placa de 1 foi detectado em 12 casos. A margem vertical é compatível com um alto nível de precisão que também afeta a saúde do tecido marginal ⁽¹⁴⁾.
4. Na preparação vertical o sangramento na sondagem foi observado em 18% dos casos, enquanto o Índice de Placa foi encontrado em 11%. A profundidade de sondagem (PD) em 99,4% dos casos foi ≤ 3 mm. Apenas 7 casos (5,1%) mostraram recessão gengival ⁽¹⁵⁾;
5. Um valor mais alto de BoP (Bleeding on Probing) está mais presente nas margens das preparações em fio de faca e verifica-se significativamente mais recessão gengival nas margens de chanfro profundo. As margens intrasulculares são sensíveis à técnica, especialmente quando há preparação do dente a nível subgengival com uma margem em fio de faca ^(16,17).
6. Foi encontrada uma correlação estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a BoP e a distância da margem à crista óssea. As margens devem ser colocadas a pelo menos 3 mm da crista óssea ⁽¹⁹⁾;
7. O comportamento periodontal ao redor dos dentes restaurados preparados com BOPT é bom, obtendo baixas taxas de inflamação gengival com sangramento (12%), baixos aumentos na profundidade da sondagem (2,1%) e baixa presença de placa (20%) ⁽¹⁸⁾.
8. Comparado com as técnicas convencionais de preparação, o BOPT é acompanhado por um maior espessamento gengival produzido durante a preparação dentária. Isso reduz o risco de deslocamento gengival graças ao aumento da vascularização,

- independentemente de o paciente apresentar um biótipo gengival fino ou espesso, resultando em maior estabilidade, tanto a curto quanto a longo prazo ^(3, 4, 19, 20, 21);
9. A BOPT possibilita modificar a altura da margem gengival sem necessidade de cirurgia, modificando o perfil de emergência para torná-lo mais côncavo ou convexo, o que permitiria o processo de espessamento e adaptação às novas formas. Deste modo, foi possível obter maior estabilidade gengival a médio e longo prazo, melhorar os perfis de emergência das restaurações, facilitar a manutenção da higiene bucal e criar uma aparência mais natural ⁽²²⁾.
 10. A técnica BOPT gera espessamento gengival (espessamento médio de 0,41 mm para coroas e 0,38 mm para FPDs), além de estabilidade da margem gengival em 100% das amostras ^(23,24).
 11. A avaliação da abertura marginal absoluta (AMO) e da abertura marginal (MO): As linhas de acabamento em ombro e em chanfro mostraram valores comparáveis de AMO e MO e, portanto, ambas podem ser recomendadas na aplicação clínica de coroas de zircônio. O chanfro resultou nos mais altos valores de AMO e MO em relação as todas as tipologias de preparações. Do ponto de vista técnico, embora a linha de acabamento em fio de faca tenha resultado em valores mais baixos de AMO e MO ^(12, 25).

No que respeita a técnica BOPT nos tecidos peri - implantares:

1. A técnica BOPT permite uma estabilidade completa do volume e forma da mucosa peri-implantar. A mucosa peri-implantar pode adaptar-se à nova forma, o que leva a uma maior estabilidade gengival a médio e longo prazo. A abordagem com a técnica BOPT aprimora a fixação do tecido supracrestal e a selagem da mucosa peri-implantar através fibras de colagénio que permanecem estáveis e espessas ao longo do tempo, com maior eficácia na proteção dos tecidos ósseos de suporte ^(18, 26).
2. O uso de coroas utilizando a técnica BOPT sobre implantes com colar convergente resultou no aumento significativo no volume de tecidos moles peri-implantes 10 meses após a carga protética, especialmente na papila gengival e na gengiva vestibular ⁽²⁷⁾;

3. As próteses cimentadas do tipo BOPT podem sofrer menos perda óssea peri-implantar após 3 anos de follow-up, enquanto próteses cimentadas convencionalmente com linha de acabamento e próteses aparafusadas mostraram maior perda óssea após 3 anos. Não existem diferenças estatísticas significativas na perda óssea peri-implantar em relação à colocação na maxila ou mandíbula ^(28, 29).
4. A prótese cimentada realizada com a técnica BOPT obteve maior KMW (Keratinized Mucosa Width), menor profundidade de sondagem e menor incidência de BOP após 3 anos de carga funcional em comparação com coroas cimentadas aparafusadas e convencionais, além de permanecer completamente livre de complicações mecânicas e biológicas ⁽²⁹⁾.

Tabela 1.

Autor/ Título/ Ano	Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Técnica de preparação dental	Follow-up	Resposta Tecidual (GI, PI, PD, BOP, Recessão)
Loi I et al., Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. 2013 ⁽³⁾	Case report	1 Paciente Reabilitação arcada superior	BOPT	4 meses	A técnica BOPT permite que a gengiva engrosse e se adapte a novas formas, resultando em maior estabilidade, tanto a curto quanto a longo prazo.
Agustín-Panadero R et al., Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. 2015 ⁽⁴⁾	Case report	1 paciente Reabilitação da região anterior, arcada superior	BOPT	6 meses 1 ano	A técnica BOPT permite que a gengiva engrosse e se adapte a novas formas, levando a uma maior estabilidade gengival a

					médio e longo prazo
Imburgia M et al., Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. 2019 ⁽⁸⁾	Case report	6 dentes	Fio de faca minimamente invasiva	NA	A resposta clínica a esse procedimento protético parece ser extremamente favorável.
Schmitz JH et al. Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather-edge preparation design in the posterior region: A multicentric retrospective study up to 12 years 2017 ⁽⁹⁾	Estudo Retrospectivo	335 pacientes 627 dentes	Fio de faca	12 anos	As coroas monolíticas em dissilicato de lítio com linha de acabamento em fio de faca nos dentes posteriores foram associadas a taxas de sucesso a médio prazo muito altas (98%) depois 12 anos, com follow-up medio de 48 meses.
Schmitz JH et al., Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. 2016 ⁽¹⁰⁾	Estudo Retrospectivo	257 dentes	Fio de faca	na	Nas coras monolíticas em dissilicato de lítio a preparação em fio de faca mostrou resultados comparáveis as outras preparações
Valenti M et al., Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. 2015 ⁽¹¹⁾	Estudo Retrospectivo	110 dentes	Fio de faca	3 meses 6 meses 9 anos	Esta preparação recria uma CEJ artificial em que a coroa totalmente em cerâmica substitui o esmalte, o nível gengival é estável e sem sinais de inflamação.

					A probabilidade geral de sobrevivência das 110 coroas foi de 96,1%.
Comlekoglu M, Influence of cervical finish line type on the marginal adaptation of zirconia ceramic crowns. 2009 ⁽¹²⁾	Estudo in vitro	28 dentes	chanfro, mini-chanfro, Fio de faca, ombro		Avaliação da abertura absoluta marginal (AMO) e da abertura marginal (MO): -AMO (μm) no fio de faca (87 ± 10) foi significativamente inferior respeito ao chanfro (144 ± 14), ombro (114 ± 16) e mini-chanfro (114 ± 11) ($p < 0.01$). -MO foi o mais baixo no fio de faca (68 ± 9) ($p < 0.01$) e depois, em ordem ascendente, ombro (95 ± 9), mini-chanfro (97 ± 12) and chanfro (128 ± 10). A fio de faca resultou em valores mais baixos de AMO e MO.
Serra-Pastor B et al., Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. 2019 ⁽¹³⁾	Estudo Prospetivo	149 dentes	BOPT vs. chanfro	4 anos	As restaurações em dentes preparados com a técnica BOPT mostram uma taxa de sobrevida geral de 96,5%; 97,2% nos dentes que suportam coroas de uma

					<p>unidade e 95,9% nos dentes que suportam DPFs. As falhas mecânicas e biológicas são escassas, o que mostra que esta técnica de preparação produz resultados previsíveis ao longo de quatro anos de follow-up.</p> <p>O comportamento periodontal ao redor dos dentes restaurados preparados com a técnica BOPT é bom, obtendo baixas taxas de inflamação gengival com sangramento (12%), baixos aumentos na profundidade da sondagem (2,1%) e baixa presença de placa (20%).</p>
<p>Cortellini D et al., Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. 2012 ⁽¹⁴⁾</p>	<p>Estudo Retrospectivo</p>	<p>235 dentes</p>	<p>Fio de faca minimamente invasiva</p>	<p>3 anos</p>	<p>Um GI de 1 foi encontrado em 18 coroas, um índice de placa de 1 foi detectado em 12 casos.</p> <p>A margem vertical em fio de faca é compatível com um alto nível de precisão que também contribui a saúde do tecido marginal</p>

<p>Scutellà et al., A Retrospective Periodontal Assessment of 137 Teeth After Featheredge Preparation and Gingivectomy 2017 ⁽¹⁵⁾</p>	<p>Estudo Retrospectivo</p>	<p>137 dentes</p>	<p>Fio de faca</p>	<p>6 meses</p>	<p>A resposta periodontal dos dentes com periodonto saudável, restaurados proteticamente, utilizando uma linha de acabamento em fio de faca combinada com uma curetagem rotativa leve (gingivectomia) é: Sangramento na sondagem foi observado em 18% dos casos, enquanto o índice de placa foi de 11%. A profundidade de sondagem em 99,4% dos casos foi \leq 3 mm, enquanto nos 0,6% restantes foi de 4 mm. A recessão dos tecidos moles (considerada como exposição da margem da coroa) ocorreu em 5,1% dos casos, ou em 7 dentes restaurados de 137.</p>
<p>Paniz G et al., Periodontal response to two different subgingival restorative margin designs: a 12-month randomized clinical trial. 2016 ⁽¹⁶⁾</p>	<p>Estudo clínico randomizado</p>	<p>106 dentes</p>	<p>Fio de faca vs. chanfro</p>	<p>12 meses</p>	<p>PI: foi encontrada uma diferença estatisticamente e significativamente entre a base-line e o follow-up de 12 meses ($p < 0,001$) em relação ao índice de placa.</p>

					<p>No entanto, não foram reveladas diferenças estatísticas significativas entre os dois tipos de preparação ($p = 0,148$) GI: Foi encontrada uma diferença estatisticament e significativa entre a base-line e o follow-up de 12 meses ($p < 0,001$) em relação ao índice gengival. No entanto, não foram encontradas diferenças estatisticament e significativas entre os dois tipos de preparação ($p = 0,518$). BoP: 52,2% das restaurações com linha de acabamento vertical apresentaram sangramento na sondagem, enquanto apenas 36,5% das restaurações com linha de acabamento horizontal apresentaram sangramento na sondagem. Recessão</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>gingival: Foi encontrada diferença estatisticament e significativa entre os tipos de preparação ($p = 0,03$). Nenhuma recessão gengival foi observada em 96,7% das restaurações preparadas com um design da margem vertical em comparação com o 88,5% das restaurações preparadas com um design da margem horizontal.</p>
<p>Paniz G et al., Clinical Periodontal Response to Anterior All-Ceramic Crowns with Either Chamfer or Feather-edge Subgingival Tooth Preparations: Six-Month Results and Patient Perception. 2017 ⁽¹⁷⁾</p>	<p>Estudo clínico prospetivo randomizado</p>	<p>58 pacientes</p>	<p>Fio de faca vs. chanfro</p>	<p>6 meses</p>	<p>Aos 6 meses de follow-up, foram observadas alterações na base-line no GI, PI e BoP. G1 = chanfro, G2 = fio de faca. Aos 6 meses, 12,6% dos sítios apresentavam placa bacteriana, enquanto na base-line não estava presente. Os pacientes no início do estudo não apresentaram nenhum grau de inflamação</p>

					<p>gingival ou BoP, enquanto em 6 meses o 43,4% dos pacientes mudaram de 1 a 3 no GI e cerca de 39% apresentaram sangramento. PI e GI aos 6 meses foram semelhantes nos dois grupos ($P = 0,240$ e $P = 0,485$, respetivamente)</p> <p>·</p> <p>Significativamente mais sites no grupo 2 tiveram BoP (48,4%) em comparação com o grupo 1 (30,5%) ($P = 0,010$). Diferenças significativas foram encontradas na posição da margem gengival entre os grupos. No follow-up de 6 meses, o grupo 1 apresentou mais recessão com maior frequência de restaurações com margem igual ou supragengival em comparação ao grupo 2 (7,6% e 1,1%,</p>
--	--	--	--	--	---

					respetivamente; teste de Fisher = 0,027).
Solá-Ruiz MF et al., Biologically oriented preparation technique (BOPT) for implant-supported fixed prostheses. 2017 ⁽¹⁸⁾	Case report	1 paciente Reabilitação arcada superior	BOPT	6 meses	A técnica BOPT permite uma estabilidade completa do volume e da forma da mucosa peri-implantar. A mucosa peri-implantar pode se adaptar à nova forma, o que leva a uma maior estabilidade gengival a médio e longo prazo.
Cagidiaco EF et al., Randomized Clinical Trial on Single Zirconia Crowns with Feather-Edge vs Chamfer Finish Lines: Four-Year Results. 2019 ⁽¹⁹⁾	Estudo clínico randomizado	50 dentes	Fio de faca vs. chanfro	1 meses 6 meses 1 ano 2 anos 3 anos 4 anos	Grupo 1= fio de faca, Grupo 2= chanfro. Não houve diferenças estatísticas e significativas entre os dois grupos. O BoP foi encontrado em 18 das 25 coroas do grupo 1 (72%) e em 12 das 25 coroas do grupo 2 (48%). Foi encontrada uma correlação estatística e significativa entre a BoP e a distância da margem à crista óssea ($p < 0,001$). Concluiu-se que: (1) a

					<p>sobrevida clínica e as taxas de sucesso dos dois métodos de preparação nas coroas não são significativamente diferentes; (2) devido à correlação estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a BoP e a distância da margem à crista óssea, as margens devem ser colocadas a pelo menos 3 mm da crista óssea; (3) maior probabilidade de BoP é esperada nos casos com preparação em fio de faca.</p>
<p>Agustín-Panadero R et al. Digital protocol for creating a virtual gingiva adjacent to teeth with subgingival dental preparations 2019 ⁽²⁰⁾</p>	<p>Case report</p>	<p>2 dentes</p>	<p>BOPT</p>		<p>Foi utilizada a técnica digital para reproduzir a parte subgingival de um dente preparado sem linha de acabamento (BOPT) e o sulco dento-gengival adjacente sem variações derivadas do colapso gengival. Esta técnica é capaz de criar uma 'gingiva virtual'</p>

					com a mesma morfologia de emergência como quando a prótese provisória é cimentada no dente.
Agustín-Panadero R et al. Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines: A report of two patients 2016 ⁽²¹⁾	Case report	2 pacientes	BOPT	2 anos	Com a técnica Bopt aumenta a espessura dos tecidos moles, a Bopt permite bons resultados estéticos e promove a saúde e a estabilidade dos tecidos moles.
Agustín-Panadero R et al., Dental-gingival remodeling with BOPT no-prep veneers. 2017 ⁽²²⁾	Case report	6 dentes Reabilitação região anterior, arcada superior	BOPT	15 dias 3 meses 6 meses	A técnica BOPT possibilita modificar a altura da margem gengival sem necessidade de cirurgia, modificando o perfil de emergência para torná-lo mais côncavo ou mais convexo, o que permitiria que as gengivas engrossassem e se adaptassem às novas formas. Dessa forma, foi possível obter maior estabilidade gengival a médio e longo prazos, melhorar os

					perfis de emergência das restaurações, facilitar a manutenção da higiene oral e criar uma aparência mais natural.
Agustín-Panadero R et al., Prospective Clinical Study of Zirconia Full-coverage Restorations on Teeth Prepared With Biologically Oriented Preparation Technique on Gingival Health: Results After Two-year Follow-up. 2018 ⁽²³⁾	Estudo clínico prospetivo	52 pacientes 149 dentes	BOPT vs. chanfro / chanfro profundo	2 anos	Dentes preparados com a técnica Bopt e restaurados com coroas de zircônia ou FPDs apresentaram taxa de sobrevivência de 100%. De acordo com os presentes resultados, a técnica gera espessamento gengival (espessamento médio de 0,41 mm para coroas e 0,38 mm para FPDs), além de estabilidade da margem gengival em 100% das amostras. A técnica proporciona alta estabilidade do tecido periodontal e da margem gengival, desde que o paciente mantenha uma higiene oral adequada.

<p>Peris H et al., Ceramic veneers on central incisors without finish line using bopt in a case with gingival asymmetry. 2019 ⁽²⁴⁾</p>	<p>Case report</p>	<p>Incisivos centrais</p>	<p>BOPT</p>	<p>1 ano</p>	<p>Comparado às técnicas convencionais de preparação, a técnica BOPT é acompanhada por um maior espessamento gengival produzido durante a preparação dentária. Isso reduz o risco de deslocamento gengival graças ao aumento da vascularização, independentemente de o paciente apresentar um biótipo gengival fino ou espesso.</p>
<p>Poggio et al, A retrospective analysis of 102 zirconia single crowns with knife-edge margins 2012 ⁽²⁵⁾</p>	<p>Estudo Retrospectivo</p>	<p>102 dentes</p>	<p>Fio de faca</p>	<p>72 meses</p>	<p>As aberturas marginais com a linha de acabamento em fio de faca foram significativamente mais baixas no respeito aos tipos de linha de acabamento de chanfro, ombro e mini-chanfro.</p>
<p>Cabanes-Gumbau G et al., Analogical and Digital Workflow in the Design and Preparation of the Emergence Profile of Biologically Oriented Preparation Technique (BOPT) Crowns over Implants</p>	<p>Case Report</p>	<p>2 implantes</p>	<p>BOPT</p>		<p>A técnica BOPT promove a fixação do tecido supracrestal e o fechamento da mucosa peri-implantar através de fibras de</p>

in the Working Model. 2019 ⁽²⁶⁾					colagénio que permanecem estáveis e espessas ao longo do tempo, com maior eficácia na proteção dos tecidos ósseos de suporte.
Cabanes-Gumbau G et al., Volumetric variation of peri-implant soft tissues in convergent collar implants and crowns using the biologically oriented preparation technique (BOPT). 2019 ⁽²⁷⁾	Estudo Piloto	14 pacientes 32 implantes	BOPT	10 meses	A técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT) sobre implantes com colar convergente resultou em um aumento significativo no volume de tecidos moles peri-implantes 10 meses após a carga protética com aumento do volume de tecidos moles da papila e gengiva bucal
Agustín-Panadero R et al., Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part I: Hard Tissues. 2019 ⁽²⁸⁾	Estudo clinico Prospetivo Randomizado	75 implantes	BOPT	3 anos	A perda óssea ao redor dos implantes está relacionada ao tipo de restauração protética que ele suporta, pelo qual as coroas cimentadas sobre abutments em técnica Bopt apresentam

					menor perda óssea.
Agustín-Panadero R et al., Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part II: Soft Tissues. 2019 ⁽²⁹⁾	Estudo Retrospectivo	75 implantes	Fio de faca	72 meses	A técnica BOPT favorece a criação de maiores quantidades de mucosa queratinizada (KM); diferenças estatisticament e significativas na profundidade de sondagem (DP) diferenças significativas no sangramento na sondagem (BOP)
Nemane et al., The Effect of Various Finish Line Configurations on the Marginal Seal and Occlusal Discrepancy of Cast Full Crowns After Cementation 2015 ⁽⁴⁵⁾	Estudo in vitro	6 matrizes em metal	-ombro recta, - ombro biselado -Chanfro -Chanfro profundo -Fio de faca		O fechamento marginal das preparações em fio de faca foi o melhor seguido pelos desenhos de chanfros longos. O fechamento do chanfro era melhor que das preparações em ombros.

5) DISCUSSÃO

1) Relação entre os tecidos periodontais e as próteses:

A conexão entre o periodonto e a reabilitação protética vive de correlações muito próximas e a precisão do planeamento desta última depende muito da saúde do primeiro. Para que uma restauração dure muito tempo na cavidade oral, o complexo periodontal deve estar em boas condições ⁽⁶⁾. Os principais fatores que influenciam a saúde periodontal são:

- Escolha da linha de terminação: Horizontal VS Vertical:

Historicamente, as preparações protéticas são divididas em horizontais, ou com uma linha de chegada, e verticais sem linha de chegada. A escolha do “design” da preparação influencia o posicionamento da margem da coroa, a relação com o periodonto e o encaixe deste ^(30,31). A prótese sempre utilizou linhas de acabamento para prever o selamento dos artefactos, mas, nos últimos anos, o uso de preparações em fio de faca tem maior aprovação sempre maior em próteses sobre dentes naturais e em próteses sobre implantes ⁽³³⁾. Uma preparação horizontal causa maior desgaste do elemento dentário e é particularmente adequada quando a coroa anatômica e clínica coincide e permite alocar a margem perto do JEC, a preparação vertical parece particularmente adequada quando a margem deve ser colocada na área subgengival. A preparação vertical é mais conservadora e mais indicada para elementos periodontalmente comprometidos ^(32,33).

- Posicionamento da margem de terminação:

Os níveis de inflamação e a capacidade de limpar adequadamente os elementos com reabilitações com próteses fixas dependem em grande parte da área em que a margem de selamento da prótese é colocada ^(34,35). A posição da margem (supra-gengival, justa-gengival, sub-gengival) é escolhida com base em vários fatores, incluindo a posição do elemento na boca, a altura da linha do sorriso, o estado de saúde periodontal ^(36,37,38). Idealmente todas as margens de preparação estariam acima ou justa-gengival para simplificar as fases de preparação, impressão, cimentação e melhorar a limpeza. Sabe-se que as margens subgengivais na prótese fixa podem causar efeitos deletérios na gengiva

^(39,40). No entanto, outros fatores também contribuem para a má saúde periodontal ao redor das coroas, como as lacunas entre a margem de preparação e a prótese, uma textura superficial irregular e morfologia incorreta do perfil de emergência ^(37,41). As margens subgingivais podem ser necessárias devido a várias situações, como cáries profundas, elementos com altura oclusal-gengival insuficiente, presença de restaurações antigas, áreas com alto valor estético, onde não devem ser absolutamente visíveis a borda da coroa ⁽⁴²⁾. É muito importante no final evitar invadir o espaço dos tecidos aderidos supraósseos e manter a distância correta da crista óssea ^(43,44).

- Violação do espaço dos tecidos aderidos supraósseos:

A amplitude biológica, hoje renomeada “espaço dos tecidos aderidos supracrestais ou supraósseos” com a nova classificação da doença periodontal ⁽⁴⁵⁾, representa o selamento que existe naturalmente ao redor dos elementos dentários, foi criada para proteger o osso alveolar de infecções e patologias. Isso é definido como a porção de tecido mole justaposta à coroa do dente até o nível da crista óssea. A sua definição se deve a um estudo de Gargiulo et al. ⁽⁴⁶⁾ que descreveram as dimensões e as relações da junção dento-gengival. Em acordo com este estudo, a amplitude biológica é representada por 2,04 mm. Claramente, há uma variabilidade interindividual e as medidas podem variar em diferentes assuntos. No entanto, o que se observa é a importância de manter a margem protética a 3 mm da crista alveolar, portanto, pode-se prever uma invasão controlada do sulco por necessidades de reabilitação ou por escolha estratégica, mas sempre observando as distâncias do osso. Para o clínico, não é possível perceber a transição entre o sulco gengival e o epitélio juncional, mas descer no sulco não mais que um mm certamente não afetar apenas a inserção epitelial. A cura deste último é muito rápida e pode ser guiada através do uso correto da coroa protética provisória ⁽⁴⁷⁾.

- 2) Invasão controlada do sulco com a técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT) em prótese fixa:

A técnica BOPT é um protocolo de preparação dentária que visa imitar dentes naturais para que a anatomia dentária convexa seja transferida para a restauração protética definitiva. Dessa forma, pode ocorrer uma interação livre com a gengiva, para que ela se adapte em

torno das novas formas e perfis ⁽³⁾. Alguns estudos mostraram que, a respeito do relacionamento entre a coroa protética e o pilar, a Abertura Marginal Absoluta (AMO, referindo-se ao gap entre desde o ponto mais externo na margem da coroa até o ponto mais externo na margem da preparação) e Abertura Marginal (AO, referindo-se a distância da margem da coroa externa à linha ou superfície de preparação oposta no ponto na menor distância perpendicular) são inferiores na preparação vertical, e então este tipo de preparação não é recomendada para coroas especialmente em zircônia ao contrário das preparações horizontais que tem valores de AMO e AO mais altos, o que permite um selamento mais preciso das coroas ^(12,47). Com o protocolo BOPT este problema é excedido porque permite tomar uma impressão perfeita do pilar e da região subgingival ^(11,15).

A técnica BOPT, como descrita por Loi et al., ^(1,2,3) após o mapeamento cuidadoso (numa fase preliminar) com uma sonda periodontal do nível de inserção epitelial, visa eliminar a linha de acabamento existente, por meio de brocas diamantadas de diâmetro cônico. A broca penetra o sulco gengival num ângulo de 15° em relação ao eixo longo do dente (de modo que corta com o corpo do instrumento e não com a ponta). O dente e a gengiva são preparados ao mesmo tempo, criando um plano axial vertical. Durante a técnica BOPT, a broca interage com a parede interna do sulco e o epitélio gengival até o ponto em que está situada a junção cimento-esmalte (JCE). Nesta primeira fase, a gengiva é traumatizada e afinada. No final da preparação, não haverá mais um contato íntimo entre o dente e a gengiva, mas um espaço livre entre os dois componentes que será tão maior quanto a preparação tiver sido agressiva em relação ao dente. Esse espaço será ocupado primeiro pelo sangue e, em seguida, pelo coágulo e a gengiva deve ser apoiada pela cora protética provisória para evitar que ela ceda durante a fase de cicatrização. O objetivo da preparação do dente é eliminar a componente de emergência da anatomia da coroa do dente e a linha de acabamento preparada pré-existente. Isso permite a criação de uma área finalizada, dentro da qual a margem da coroa pode ser deslocada coronariamente. As restaurações provisórias são então recolocadas e ajustadas. Dessa forma, uma nova componente angular protética é formada com uma nova JEC protética situada no sulco gengival a uma profundidade de 0,5 a 1 mm, respeitando o espaço biológico disponível (invasão controlada do sulco gengival) ^(1,2,3,4,13,18).

Este protocolo para a preparação dentária e a fabricação de restaurações provisórias é projetado para estabilizar o coágulo sanguíneo formado no sulco gengival durante a preparação. A zona intrasulcular da margem provisória de restauração suporta a margem gengival circunferencialmente. O processo de cicatrização determina a reinserção e o espessamento do tecido gengival, que se adapta ao novo perfil de emergência. As coroas provisórias são mantidas por 3 meses ^(1,2,3,4,13,18).

Durante esse período, o perfil de emergência da prótese é modificado para obter adaptação gengival e promover a cicatrização. ^(1,2,3,4,13,18)

3) Resposta tecidual:

Nos estudos selecionados para análise, a taxa de sobrevivência, o índice gengival, o Bleeding on probing, a profundidade de sondagem, a migração da margem gengival e o índice de placa, foram avaliados como indicativos da presença ou não de complicações periodontais.

Os dentes tratados com a Técnica BOPT no estudo do Serra-Pastor ⁽¹³⁾ mostraram uma taxa de sobrevivência de 96,5% depois de 4 anos, resultados semelhantes aos dentes tratados com preparação vertical no estudo do Valenti ⁽¹¹⁾ que mostraram uma taxa de sobrevivência de 96,1% depois de 9 anos ^(8,22). No estudo do Augustin-Panadero ⁽²³⁾ os dentes tratados com a técnica BOPT mostraram 100% do sucesso com um espessamento médio da gengiva de 0,40 mm mostrando depois de 2 anos uma boa estabilidade periodontal. Também no artigo do Cagidiaco ⁽¹⁹⁾ a taxa de sobrevivência dos dentes com preparação vertical foi de 96% depois de 4 anos e no estudo de Schmitz ⁽⁹⁾ a taxa de sobrevivência foi de 98% depois de 12 anos mostrando uma taxa de sucesso muito alta a medio-longo prazo.

No que respeita a saúde gengival, nos estudos de Paniz ^(16,17) nos dentes com preparação vertical foi encontrado um GI de 1 em 31,5% dos dentes, um GI de 2 em 9,8% dos dentes e um GI de 3 em 0% dos dentes não mostrando uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) com dentes preparados com preparações horizontais ^(16,17). Cortellini ⁽¹⁴⁾ encontrou

contrariamente um GI de 1 em 18 dentes tratados com preparação vertical num total de 235 dentes (17,5%) mostrando um bom impacto na saúde oral da preparação vertical ⁽²⁷⁾.

Quanto à profundidade da sondagem periodontal, o artigo de Scutellà ⁽¹⁵⁾ mostrou uma sondagem < 3 mm em 99,4 % dos casos e uma sondagem de 4 mm no restante 0,6%. Os dentes foram tratados com preparação vertical e a gengiva foi tratada com curetagem rotatória com a broca em fio de faca. A curetagem rotativa da parede interna do sulco gengival, foi descrita na literatura ⁽⁴⁸⁾ e desenvolvida por Ingraham ⁽⁴⁹⁾ com o objetivo de remover uma quantidade limitada de tecido mole da parede lateral do sulco. A adequação da gengiva para este procedimento é determinada por três fatores: ausência de BoP, profundidade do sulco < 3 mm e altura adequada do tecido queratinizado ⁽⁴⁹⁾. Vários estudos foram realizados para comparar a eficácia clínica e a cicatrização de feridas da curetagem rotativa com técnicas mais convencionais para deslocamento de tecidos moles antes da impressão final. Kamansky et al. ⁽⁵⁰⁾ relataram menos alterações na altura gengival com curetagem rotativa do que no deslocamento gengival lateral utilizando fios de retração. A curetagem da gengiva é a parte central do protocolo BOPT ⁽³⁾ e no estudo de Serra-Pastor ⁽¹³⁾ o aumento da profundidade de sondagem foi encontrado em 2,1% dos dentes tratados, mostrando uma estabilidade da gengiva depois de 4 anos ⁽¹³⁾, resultados semelhantes ao estudo do Paniz ⁽¹⁷⁾ e ao estudo anterior de Eliasson⁽⁵³⁾.

No que respeita ao BoP em geral foi encontrando um aumento do sangramento na sondagem nas margens gengivais dos dentes tratados com preparação vertical em relação aos dentes preparados com preparações horizontais ^(16, 17, 19). Foi encontrado um aumento na preparação vertical, 72%, respeito ao 48% do chanfro, a diferença é estatisticamente significativa ($p < 0,05$) ⁽¹⁹⁾. No estudo de Paniz ⁽¹⁷⁾ em 2016, também em 52,2% dos dentes com preparação vertical apresentavam sangramento a sondagem em relação aos 36,5% dos dentes com chanfro depois de 1 ano ⁽¹⁷⁾. Ainda Paniz ⁽¹⁶⁾ mas noutra estudo em 2017, mostrou uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre o grupo com preparação vertical (BoP = 48,4 %) e o grupo em chanfro (BoP = 30,5%) ⁽¹⁶⁾. Em associação a curetagem gengival ao contrário o BoP foi aumentado só em 18% dos dentes tratados com preparação vertical ⁽²⁴⁾ em particular nos dentes tratados com a técnica BOPT, o BoP

foi aumentado em 12% dos casos ⁽¹³⁾ mostrando uma promoção da saúde dos tecidos periodontais ⁽²¹⁾.

Em relação a migração da margem gengival Augustin-Panadero ⁽²³⁾ mostrou que a técnica BOPT é acompanhada por um maior espessamento gengival produzido durante a preparação dentária ⁽¹⁴⁾. Isso reduz o risco de deslocamento gengival graças ao aumento da vascularização, independentemente do biótipo gengival, fino ou espesso ⁽¹⁹⁾. A explicação fisiológica do aumento do tecido gengival é que a cicatrização dos tecidos após a preparação com a técnica BOPT prossegue com os mesmos mecanismos de cicatrização de feridas ⁽⁵⁴⁾. Nesse estágio, novos vasos sanguíneos são criados e os fibroblastos e miofibroblastos do tecido de de granulação crescem e preenchem o espaço causado pela curetagem rotatória. Neste momento, há uma contração dos miofibroblastos ao redor do dente; e, graças à preparação dentária cônica, ocorre uma migração dos tecidos moles em direção à coronal (da área de maior diâmetro apical para a área de menor diâmetro coronal). Nesta fase, foi descrito que o crescimento do tecido ocorre devido a um mecanismo de transdução ^(54,55). Os fibroblastos do tecido conjuntivo detetam estímulos mecânicos (mastigação, pressão do provisório, pressão labial ao falar) em sua matriz extracelular; esses estímulos são convertidos em informações químicas que estimulam o crescimento e a proliferação celular ⁽⁵⁵⁾. No follow-up de 6 meses os dentes tratados com chanfro mostraram mais recessões que os dentes tratados com preparação vertical ⁽¹⁶⁾. Em particular, 96,7% dos dentes do grupo com preparação vertical não mostrou recessão, 88,5% dos dentes do grupo chanfro não mostrou recessão, a diferença é estatisticamente significativa ($p=0,03$) ⁽¹⁷⁾.

Foi avaliada também a presença da placa bacteriana. Nos estudos anteriores de Sjögren ⁽⁵¹⁾ e Pelaez ⁽⁵²⁾ foram encontrados resultados significativamente mais altos (28% e 60%, respetivamente) de sítios com placa nas preparações verticais. Com a técnica BOPT, ao contrário, no total dos dentes avaliados, 20% mostrou um índice de placa de 1 no estudo de Serra-Pastor ⁽¹³⁾, resultados semelhantes ao estudo do Paniz ⁽¹⁷⁾ que encontrou um PI de 1 no 17% dos sítios. Nos dentes com preparação vertical, 11% dos dentes mostrou presença de placa bacteriana ⁽²⁴⁾. Esta técnica permite um melhoramento do perfil de emergência da

prótese facilitando a manutenção da higiene oral ^(22,23). Nas restaurações BOPT, não há discrepância entre a linha de terminação e a restauração, pois não há chanfro. Esse fato também ajuda a ter menos retenção de placa nessa área ⁽¹³⁾. Nos estudos que comparavam dentes preparados com preparação vertical com dentes preparados com preparações horizontais a diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$) ^(16,17).

Por fim, em relação a resposta tecidual nas próteses sobre implantes com abutments tratados com a técnica BOPT existem muitos poucos estudos. Os principais artigos de Augustin Panadero ^(28,29) e de Sola-Ruiz ⁽¹⁸⁾ mostram que a técnica BOPT permite um engrossamento e adaptação da gengiva ao redor do implante facilitando a higienização ⁽¹⁸⁾ e conseguinte menor perda óssea ⁽²⁸⁾. A BOPT favorece uma quantidade maior de gengiva queratinizada com diferenças estatisticamente significativas em BoP e profundidade de sondagem a respeito dos abutments aparafusados e os clássicos cimentados ⁽²⁹⁾.

4) Vantagens e limitações da técnica BOPT

Em acordo com os case report ^(3,4,8,18,20-22,24) a técnica BOPT parece ser um protocolo de tratamento promissor e poderia entrar em uso comum, as principais vantagens são:

- Possibilidade de reposicionar a linha de terminação protética em diferentes níveis no sulco gengival;
- Ajuste marginal ideal devido ao controle da cicatrização com coroas provisórias e conseguinte migração apical dos tecidos;
- Criar uma interface restauração-pilar que simula a junção cimento-esmalte e a emergência de um dente natural, isso permite o espessamento e a adaptação à nova forma, o que leva a uma maior estabilidade gengival a médio e longo prazo (menor possibilidade de sofrer recessões).
- Facilitar a toma das impressões enquanto não é necessário reproduzir uma linha de acabamento ^(3,4,8,18,20-22,24).

O êxito desta tipologia de técnica depende dos seguintes fatores: preparação do dente, elaboração do provisório, relação entre Médico Dentista e Técnico de Prótese Dentária.

Uma limitação da técnica BOPT é que consiste em uma técnica mais complexa que precisa de uma curva de aprendizagem longa ^(13,18) e requer aprendizado prévio também do técnico de laboratório, porque não há linha de terminação dentária e é o protésico (junto com o clínico) quem decide onde colocar a linha de acabamento protésica de acordo com a situação diferente de cada paciente ⁽²³⁾. Por isso quando o dentista / protésico não possui experiência ou falta uma relação entre os dois, existe o risco de invasão descontrolada do sulco ⁽²³⁾. As outras principais limitações da técnica BOPT são:

- Posicionamento incorreto da linha de terminação protésica, o excesso de contorno vertical pode causar invasão do espaço dos tecidos supraósseos e causar inflamação da gengiva
- A técnica pode apresentar alguma dificuldade quando se trata de remover o excesso de cimento resultante do extravasamento ⁽⁴⁾;
- Pouca acreditação científica ^(8,18,20-22,24).

6) CONCLUSÃO

Na presente revisão, artigos relevantes relataram achados significativos sobre a resposta dos tecidos periodontais dos dentes tratados com a técnica BOPT em relação aos dentes tratados com técnicas de preparação tradicionais.

Convencionalmente, a literatura não recomenda preparações verticais subgengivais (no caso de um periodonto saudável), porque há um aumento na profundidade na sondagem e no BoP, promovendo ao contrário as margens protéticas supra ou justa- gengivais. Com a técnica BOPT as principais conclusões são:

- Apesar de ser uma preparação subgengival, há um melhoramento nos índices periodontais especialmente no primeiro ano de follow-up, respeitando sempre o

conceito de espaço dos tecidos supraósseos, que não deve ser violado de forma alguma. Além disso, sem recorrer à cirurgia, as alturas dos tecidos periodontais podem ser alteradas. Com o uso correto da técnica e o manejo correto da coroa provisória, haverá um espessamento dos tecidos, uma adaptação a novas formas e um aumento da gengiva queratinizada.

- Em relação às preparações tradicionais esses fatores permitem a estabilidade dos tecidos e a ausência de recessão, um dos principais problemas das preparações horizontais, no médio e longo prazo. Nas restaurações com a técnica BOPT, não há discrepância entre a linha de terminação e a restauração, pois não há chanfro. Esse fato também ajuda a ter menos retenção de placa nessa área e melhorar a saúde periodontal.
- A técnica BOPT tem aplicação com ótimos resultados também nas próteses sobre implantes.

De acordo com as limitações da técnica são necessários outros estudos clínicos prospectivos randomizados controlados e especialmente estudos histológicos para confirmar a eficácia da técnica.

7) BIBLIOGRAFIA

1. Loi I, Scutellà F. Galli F. Tecnica di preparazione orientata biologicamente (BOPT). Un nuovo approccio nella preparazione protesica in odontostomatologia. Quintessenza int 2008; 5(24):69-75.
2. Loi I, Galli F, Scutella F, Di Felice A. il contorno coronale protesico con tecniche di preparazione BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique) considerazioni tecniche. Quintessenza int. 2009; 4(25);19-31
3. Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. Eur J Esthet Dent. 2013;8(1):10-23.

4. Agustín-Panadero R, Solá-Ruíz MF. Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. *J Prosthet Dent.* 2015;114(4):474-8.
5. León-Martínez R, Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Solá-Ruíz MF, Selva-Otaolaurruchi E, Agustín-Panadero R. Periodontal Behavior Around Teeth Prepared with Finishing Line for Restoration with Fixed Prosthesis. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2020;9(1):249.
6. Abduo J, Lyons KM. Interdisciplinary interface between fixed prosthodontics and periodontics. *Periodontol 2000.* 2017;74(1):40–62.
7. Goodacre CJ. Designing tooth preparations for optimal success. *Dent Clin North Am* 2004; 48(2):359-85.
8. Imburgia M, Cortellini D, Valenti M. Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. *Int J Esthet Dent.* 2019;14(3):286-298.
9. Schmitz JH, Cortellini D, Granata S, Valenti M. Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather-edge preparation design in the posterior region: A multicentric retrospective study up to 12 years. *Quintessence Int.* 2017; 20:601-608.
10. Schmitz JH, Beani M. Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. *J Prosthet Dent.* 2016;115(6):678-83.
11. Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. *Int J Esthet Dent.* 2015;10(2):246-57.
12. Comlekoglu M, Dundar M, Ozcan M, Gungor M, Gokce B, Artunc C. Influence of cervical finish line type on the marginal adaptation of zirconia ceramic crowns. *Oper Dent.* 2009;34(5):586-92.
13. Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Solá-Ruíz MF, Agustín-Panadero R. Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. *J Prosthodont Res.* 2019;63(4):415-420.
14. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent.* 2012;14(1):7-10.

15. Scutellà F, Weinstein T, Zucchelli G, Testori T, Del Fabbro M. A Retrospective Periodontal Assessment of 137 Teeth After Featheredge Preparation and Gingivitage. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;37(6):791–800.
16. Paniz G, Nart J, Gobbato L, Mazzocco F, Stellini E, De Simone G, Bressan E. Clinical Periodontal Response to Anterior All-Ceramic Crowns with Either Chamfer or Feather-edge Subgingival Tooth Preparations: Six-Month Results and Patient Perception. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;37(1):61-68.
17. Paniz G, Nart J, Gobbato L, Chierico A, Lops D, Michalakis K. Periodontal response to two different subgingival restorative margin designs: a 12-month randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2016;20(6):1243-52.
18. Solá-Ruiz MF, Del Rio Highsmith J, Labaig-Rueda C, Agustín-Panadero R. Biologically oriented preparation technique (BOPT) for implant-supported fixed prostheses. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(4):e603-e607.
19. Cagidiaco EF, Discepoli N, Goracci C, Carboncini F, Vigolo P, Ferrari M. Randomized Clinical Trial on Single Zirconia Crowns with Feather-Edge vs Chamfer Finish Lines: Four-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(6):817-826.
20. Agustín-Panadero R, Loi I, Fernández-Estevan L, Chust C, Rech-Ortega C, Pérez-Barquero JA. Digital protocol for creating a virtual gingiva adjacent to teeth with subgingival dental preparations. *J Prosthodont Res.* 2019;S1883-1958(19)30283-X.
21. Agustín-Panadero R, Solá-Ruiz MF, Chust C, Ferreiroa A. Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines: A report of two patients. *J Prosthet Dent.* 2016;115(5):520–526.
22. Agustín-Panadero R, Ausina-Escrihuela D, Fernández-Estevan L, Román-Rodríguez JL, Faus-López J, Solá-Ruiz MF. Dental-gingival remodeling with BOPT no-prep veneers. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(12):e1496-e1500.
23. Agustín-Panadero R, Serra-Pastor B, Fons-Font A, Solá-Ruiz MF. Prospective Clinical Study of Zirconia Full- coverage Restorations on Teeth Prepared with Biologically Oriented Preparation Technique on Gingival Health: Results After Two-year Follow-up. *Oper Dent.* 2018;43(5):482-487.

24. Peris H, Godoy L, Cogolludo PG, Ferreiroa A. Ceramic veneers on central incisors without finish line using bopt in a case with gingival asymmetry. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(6):e577-e581.
25. Poggio CE, Dosoli R, Ercoli C. A retrospective analysis of 102 zirconia single crowns with knife-edge margins. *J Prosthet Dent.* 2012;107(5):316–321.
26. Cabanes-Gumbau G, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Analogical and Digital Workflow in the Design and Preparation of the Emergence Profile of Biologically Oriented Preparation Technique (BOPT) Crowns over Implants in the Working Model. *J Clin Med.* 2019;8(9).
27. Cabanes-Gumbau G, Pascual-Moscardó A, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Aizcorbe-Vicente J, Peñarrocha-Diago MA. Volumetric variation of peri-implant soft tissues in convergent collar implants and crowns using the biologically oriented preparation technique (BOPT). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019;24(5):e643-e651.
28. Agustín-Panadero R, Bustamante-Hernández N, Solá-Ruíz MF, Zubizarreta-Macho Á, Fons-Font A, Fernández-Estevan L. Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part I: Hard Tissues. *J Clin Med.* 2019;8(12):2183.
29. Agustín-Panadero R, Bustamante-Hernández N, Labaig-Rueda C, Fons-Font A, Fernández-Estevan L, Solá-Ruíz MF. Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part II: Soft Tissues. *J Clin Med.* 2019;8(12):2223.
30. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: part 1. Outcome. *Int J Prosthodont* 2002;15:439–45.
31. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: part 2. Modes of failure and influence of various clinical characteristics. *Int J Prosthodont* 2003;16:177–82.
32. Shillingburg Jr HT, Hobo S, Fisher DW. Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restorations. *J Prosthet Dent* 2003;89:527–32.
33. Pardo GI. A full cast restoration design offering superior marginal characteristics. *J Prosthet Dent* 1982;48:539–43.

34. Ksenija J.S. PlanĀak D. MariĀevic T. Dragoo M.R. Botnjak A. Periodontal and Prosthetic Aspect of Biological Width Part I: Violation of Biologic Width. *Acta Stomatol Croat.* 2000.; (34):195-197.
35. Padbury, Jr, A. Eber, R. Wang H.L. Interactions between the gingiva and the margin of restorations. *J Clin Periodontol* 2003;(30):379–385.
36. Āabno P., Drobnik K. Comparison of horizontal and vertical methods of tooth preparation for a prosthetic crown. *J Pre Clin Clin Res.* 2020;14(1):25-28.
37. Lang N.P. Periodontal considerations in prosthetic dentistry. *Periodontology* 2000. 1995;(9):118-131.
38. Bosshardt D.D. Lang N.P. The Junctional Epithelium: from Health to Disease. *J Dent Res.* 2005;(1):9-20.
39. Schatzle M, Lang NP, Ānerud Ā, Boysen H, Burgin W, Lōe H. The influence of margins of restorations on the periodontal tissues over 26 years. *J Clin Periodontology.* 2001;(27):57–64.
40. Harish PV. Joseph S.A. Sirajuddin S. Gundapaneni V. Chungkham S. Ambica. Iatrogenic Damage to the Periodontium Caused by Fixed Prosthodontic Treatment Procedures. *Open Dent J.* 2015; (9):190–196.
41. Nugala B. Santosh Kumar BB. Sahitya S. Mohana Krishna P. Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *J Conserv Dent.* 2012;15(1):12-17.
42. Kina JR, Dos Santos PH, Kina EF, Suzuki TY, Dos Santos PL. Periodontal and prosthetic biologic considerations to restore biological width in posterior teeth. *J Craniofac Surg.* 2011;22(5):1913-1916.
43. Sirajuddin S. Narasappa, K.M. Gundapaneni V. Chungkham S. Walikar A.S. Iatrogenic Damage to Periodontium by Restorative Treatment Procedures: An Overview. *Open Dent J.* 2015;(9):217–222
44. Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns And fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 2000;84:492-98
45. Jepsen S, Caton JG, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: consensus report of workgroup 3 of the

- 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018; 45(Suppl 20): S219– S229.
46. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol*. 1961;32:261–7.
47. Nemane V, Akulwar RS, Meshram S. The Effect of Various Finish Line Configurations on the Marginal Seal and Occlusal Discrepancy of Cast Full Crowns After Cementation: An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(8) 18-21.
48. Moskow BS. The response of the gingival sulcus to instrumentation: A histological investigation. 2. Gingival curettage. *J Periodontol* 1964;35:112–126.
49. Brady WF. Periodontal and restorative considerations in rotary gingival curettage. *J Am Dent Assoc*. 1982;105(2):231-236.
50. Kamansky FW, Tempel TR, Post AC. Gingival tissue response to rotary curettage. *J Prosthet Dent* 1984;52:380–383.
51. Sjögren G, Lantto R, Tillberg A. Clinical evaluation of all-ceramic crowns (Dicor) in general practice. *J Prosthet Dent* 1999;81:277–84.
52. Pelaez J, Cogolludo PG, Serrano B, Serrano JF, Suarez MJ. A four-year prospective clinical evaluation of zirconia and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont* 2012;25:451–8.
53. Eliasson A, Arnelund CF, Johansson A. A clinical evaluation of cobalt-chromium metal-ceramic fixed partial dentures and crowns: a three- to seven-year retrospective study. *J Prosthet Dent* 2007;98:6–16.
54. Rodríguez X, Vela X, Segalà M. Cutting-edge implant rehabilitation design and management: a tapered abutment approach. *Compend Contin Educ Dent* 2017;38:482–91.
55. Chiquet M, Gelman L, Lutz R, Maier S. From mechano transduction to extracellular matrix gene expression in fibroblasts. *Biochim Biophys Acta* 2009;1793:911–20.