

# RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 18/12/2025.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José dos Campos  
Instituto de Ciência e Tecnologia

**AMANDA ROSSATO**

**BIOFUNCIONALIZAÇÃO DE MATRIZ COLÁGENA  
ESTÁVEL EM VOLUME UTILIZANDO FIBRINA RICA EM  
PLAQUETAS INJETÁVEL (I-PRF) PARA O TRATAMENTO  
DE RECESSÃO GENGIVAL UNITÁRIA: estudo clínico  
randomizado**

2023

**AMANDA ROSSATO**

**BIOFUNCIONALIZAÇÃO DE MATRIZ COLÁGENA ESTÁVEL EM  
VOLUME UTILIZANDO FIBRINA RICA EM PLAQUETAS  
INJETÁVEL (I-PRF) PARA O TRATAMENTO DE RECESSÃO  
GENGIVAL UNITÁRIA: estudo clínico randomizado**

Tese apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL.

Área: Periodontia. Linha de pesquisa: Estudos sobre microbiologia, imunologia, patogênese e terapia em Periodontia e Implantodontia.

Orientador: Prof. Assoc. Mauro Pedrine Santamaria

São José dos Campos

2023

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2024]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Rossato , Amanda

Funcionalização de matriz colágena estável em volume utilizando Fibrina Rica em Plaquetas injetável (i-PRF) para o tratamento de Recessão Gengival unitária / Amanda Rossato . - São José dos Campos : [s.n.], 2023.

98 f. : il.

Tese (Doutorado) - - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2023.

Orientador: Mauro Pedine Santamaria.

1. Recessão gengival. 2. Fibrina Rica em Plaquetas. 3. Biomateriais. 4. Xenoenxertos. 5. Autoenxertos. I. Santamaria, Mauro Pedine, orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

## **BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Assoc. Mauro Pedrine Santamaria** (Orientador)

Universidade Estadual Paulista  
Instituto de Ciência e Tecnologia  
Campus São José dos Campos

**Profa. Assoc. Andrea Carvalho de Marco**

Universidade Estadual Paulista  
Instituto de Ciência e Tecnologia  
Campus São José dos Campos

**Profa. Dra. Maristela Lobo Maia**

Pós-graduação Centro Universitário  
SENAC São Paulo  
Unidade São Paulo

**Prof. Dr. Thiago Marchi Martins**

Universidade Federal de Pelotas  
UFPEL  
Campus Pelotas – RS

**Prof. Dr. Lucas Araújo Queiroz**

Prática Privada  
Instituto Queiroz Odontologia  
Unidade Teresina – PI

São José dos Campos, 18 de dezembro de 2023.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, *Carlos Alberto Rossato e Solange Oliveira Rossato*, com amor e profunda gratidão. Este título também lhes pertence. Se cheguei até aqui, foi graças ao esforço e amor incondicional que sempre me proporcionaram. Vocês são o meu maior exemplo e orgulho.

## AGRADECIMENTOS

A *Deus*, por ter me permitido chegar até aqui e por me abençoar muito mais do que eu mereço, e à *Nossa Senhora Aparecida*, por sempre interceder por mim e pela minha família.

Aos meus pais, *Carlos Alberto Rossato* e *Solange Oliveira Rossato*, e avós, *Dorival Antônio Rossato* (*in memorian*), *Tereza Sversutti Rossato* e *Francisco Santana Oliveira*, pois tive a oportunidade de chegar até aqui graças a uma vida de muita luta e esforço de vocês.

Ao meu namorado, *Giovanni Abeni dos Santos*, pelo apoio incondicional, paciência e amor. Obrigada por ser o meu ponto de paz.

Ao meu orientador, *Prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria*, por ter despertado meu interesse pela investigação científica ainda durante minha graduação, além de todo apoio e paciência. Obrigada por todo conhecimento compartilhado conosco durante a nossa formação como docentes, clínicos e pesquisadores.

Às amigas que a pós-graduação me deu - *Laís Ferraz*, *Manuela Miguel*, *Ana Bonafé*, *Cássia Araújo* e *Victória Lima* - e à minha co-orientada de iniciação científica (agora, colega de profissão) *Camila Bonjorni*, agradeço por "carregarem o piano" comigo com muita lealdade e paciência. Sem vocês, esse trabalho não seria possível.

Às técnicas *Jacqueline Bueno*, *Marcia Garcia* e *Valéria Santos da Silva* por toda prestatividade e amizade. Vocês tornaram mais leve a rotina exaustiva da pesquisa clínica.

Aos meus *pacientes do ICT Unesp*. Obrigada por acreditarem no meu trabalho.

Ao *Prof. Marcelo Pereira Nunes* pelas contribuições fundamentais durante a idealização deste trabalho e pelo suporte e apoio.

À *UNESP - Universidade Estadual Paulista*, na pessoa do diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, *Prof. Cesar Rogério Pucci* e da vice-diretora *Profa. Symone Cristina Teixeira*.

Ao *Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal*, na pessoa do coordenador *Prof. Dr. Alexandre Borges Couto* e aos *docentes do Programa*.

À *Geistlich Pharma Brazil*, pela doação das matrizes colágenas usada neste estudo.

À *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* pela concessão da bolsa de Doutorado, através do processo nº 88887.529121/2020-00, no período de 01/03/2020 a 18/12/23.

*"A smooth sea never made a skilled sailor".*

Franklin Delano Roosevelt

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>14</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 População do estudo .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1 Tamanho da amostra.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2 Critérios de inclusão .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.3 Critérios de não inclusão.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.4 Aspectos éticos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Plano de pesquisa .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1 Terapia inicial .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2 Randomização, ocultamento da alocação e cegamento .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.3 Tratamento .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.4 Protocolo de obtenção do i-PRF .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.5 Procedimento cirúrgico .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 Medidas clínicas .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Análise estética profissional .....</b>	<b>38</b>
<b>3.5 Medidas dos parâmetros centrados no paciente .....</b>	<b>39</b>
<b>3.5.1 Estética.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5.2 Hipersensibilidade dentinária .....</b>	<b>40</b>
<b>3.5.3 Morbidade pós-operatória .....</b>	<b>41</b>

<b>3.6</b>	<b>Eventos pós-operatórios</b>	<b>41</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Edema</b>	<b>41</b>
<b>3.7</b>	<b>Análise estatística</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>44</b>
<b>4.1</b>	<b>RG</b>	<b>49</b>
<b>4.2</b>	<b>PS</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>NIC</b>	<b>50</b>
<b>4.4</b>	<b>ATQ</b>	<b>50</b>
<b>4.5</b>	<b>ETQ</b>	<b>50</b>
<b>4.6</b>	<b>Mudanças nos parâmetros clínicos após 6 meses pós-operatórios</b>	<b>51</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Redução da recessão gengival (RecRed)</b>	<b>52</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Porcentagem de recobrimento radicular (%RC)</b>	<b>53</b>
<b>4.6.3</b>	<b>Recobrimento radicular completo (CRC)</b>	<b>53</b>
<b>4.6.4</b>	<b>Ganho ATQ</b>	<b>53</b>
<b>4.6.5</b>	<b>Ganho ETQ</b>	<b>54</b>
<b>4.6.6</b>	<b>Subanálises</b>	<b>54</b>
<b>4.7</b>	<b>Avaliação estética profissional</b>	<b>58</b>
<b>4.8</b>	<b>Parâmetros centrados no paciente</b>	<b>61</b>
<b>4.8.1</b>	<b>Estética</b>	<b>61</b>
<b>4.8.2</b>	<b>Hipersensibilidade dentinária</b>	<b>62</b>
<b>4.8.3</b>	<b>Morbidade pós-operatória</b>	<b>62</b>
<b>4.9</b>	<b>Eventos pós-operatórios</b>	<b>63</b>
<b>4.9.1</b>	<b>Edema</b>	<b>63</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>82</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A (Diário pós-operatório)</b>	<b>97</b>
	<b>ANEXO A (Certificado CEP)</b>	<b>98</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Obtenção da Fibrina Rica em Plaquetas Injetável (i-PRF) .....	26
Figura 2 – Funcionalização da matriz colágena (FG) com Fibrina Rica em Plaquetas injetável (i-PRF).....	27
Figura 3 – Sequência esquemática dos passos cirúrgicos comuns a todos os grupos (retalho posicionado coronariamente) .....	30
Figura 4 – Sequência do procedimento cirúrgico realizado no grupo CAF .....	31
Figura 5 – Sequência do procedimento cirúrgico realizado no grupo CAF+FG+i-PRF .....	32
Figura 6 – Sequência do procedimento cirúrgico realizado no grupo CAF + FG .....	33
Figura 7 – Representação esquemática das medidas dos parâmetros clínicos ...	37
Figura 8 – Escala analógica visual (VAS) para análise estética.....	40
Figura 9 – Escala analógica visual (VAS) para análise da hipersensibilidade dentinária .....	41
Figura 10 – Diagrama de fluxo do estudo .....	46
Figura 11 – Casos ilustrativos com seis meses de acompanhamento pós-operatórios .....	48

Figura 12 – Avaliação estética profissional (RES) (n=66)..... 61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Dados demográficos dos pacientes incluídos no estudo (n=66).....	47
Tabela 2– Parâmetros clínicos no baseline, três e seis meses (n=66).....	49
Tabela 3– Alterações nos parâmetros clínicos após seis meses (n=66) .....	53
Tabela 4 – Regressão logística .....	58
Tabela 5– Regressão linear.....	59
Tabela 6– Parâmetros centrados no paciente no <i>baseline</i> (BL) e aos 6 meses pós-operatórios (n=66) .....	62
Tabela 7– Morbidade pós-operatória (n=66).....	64
Tabela 8– Edema tecidual avaliado ao 7º dia pós-operatório (n=66).....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACO	Altura da crista óssea
ALMG	Alinhamento da junção mucogengival
AP	Altura das papilas
ATQ	Altura de tecido queratinizado
CAF	Retalho posicionado coronariamente
CG	Cor do tecido gengival
CMG	Contorno da margem gengival
CTG	Enxerto de tecido conjuntivo subepitelial
CRC	Recobrimento radicular completo
EGF	Fator de crescimento epidérmico
EROs	Espécies reativas de oxigênio
ETQ	Espessura de tecido queratinizado
FG	Matriz colágena estável em volume (Geistlich Fibro-Gide®)
HD	Hipersensibilidade dentinária
IGF	Fator de crescimento insulínico
IL-1 $\beta$	Interleucina-1 $\beta$
IP	Índice de placa
i-PRF	Fibrina rica em plaquetas injetável
IG	Índice gengival
JCE	Junção cimento-esmalte
LP	Largura das papilas
LRG	Largura da recessão gengival
MC	Matriz colágena
MG	Margem gengival
MMP-9	Metaloproteinase de matriz-9

NF-kB	Fator nuclear kappa B
NIC	Nível de inserção clínica
NO	Óxido nítrico
PDGF	Fator de crescimento derivado de plaquetas
PMPOI	Posição da margem gengival no pós-operatório imediato
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
PRF	Plasma Rico em Fibrina
PS	Profundidade de sondagem
RES	Escala de recobrimento radicular
RecRed	Redução da recessão gengival
RC	Recobrimento radicular
RCFmáx	Força centrífuga relativa máxima
RG	Recessão Gengival
RGR	Recessão gengival relativa
RT1	Recessão gengival tipo 1 (Cairo et al., 2011)
SS	Sangramento à sondagem
TGF- $\beta$	Fator de crescimento transformador $\beta$
TNF- $\alpha$	Fator de necrose tumoral- $\alpha$
TTG	Textura do tecido gengival
VAS	Escala analógica visual
VEGF	Fator de crescimento endotelial vascular

Rossato A. Funcionalização de matriz colágena estável em volume utilizando Fibrina Rica em Plaquetas injetável (i-PRF) para o tratamento de Recessão Gengival unitária [tese]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2023.

## RESUMO

Substitutos de enxerto de tecido conjuntivo têm sido amplamente utilizados para superar as limitações dos enxertos autógenos no tratamento de defeitos dos tecidos moles periodontais e peri-implantares. No entanto, o desempenho clínico desses biomateriais ainda é inferior. A biofuncionalização de matrizes colágenas usando fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) foi proposta como uma estratégia para aprimorar a bioatividade e, portanto, a eficácia clínica desses substitutos mucosos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do uso da matriz colágena estável em volume (FG) biofuncionalizada com i-PRF no tratamento de recessões gengivais unitárias (RGs) do ponto de vista clínico, estético e de parâmetros centrados no paciente. Para tal, foram selecionados 66 pacientes portadores de RGs unitárias RT1, os quais foram alocados aleatoriamente em um dos seguintes grupos: grupo CAF (n=22), retalho posicionado coronariamente (CAF); grupo CAF+FG (n=22), CAF associado à FG; e grupo CAF+FG+i-PRF (n=22), CAF associado à FG biofuncionalizada com i-PRF. Após 6 meses, os três grupos apresentaram taxas de recobrimento radicular significativas [CAF: 69,1% ( $2,02 \pm 1,06$  mm); CAF+FG: 67,44% ( $1,7 \pm 0,81$  mm) e CAF+FG+i-PRF: 64,92% ( $1,64 \pm 0,80$  mm), sem diferença entre os grupos ( $p=0,33$ ). Os grupos que receberam os biomateriais forneceram um maior ganho em espessura de tecido queratinizado (ETQ) (CAF:  $0,12 \pm 0,2$  mm; CAF+FG:  $0,43 \pm 0,24$  mm; CAF+FG+i-PRF:  $0,48 \pm 0,25$  mm;  $p=0,000$ ). Não foram observadas diferenças significativas em termos de altura de tecido queratinizado em nenhum dos grupos e tempos avaliados ( $p>0,05$ ). Todos os grupos apresentaram redução significativa da hipersensibilidade dentinária e melhorias nas condições estéticas ( $p>0,05$ ). Também não foram observadas diferenças em termos de dor e morbidade pós-operatórias ( $p>0,05$ ). Dentro das limitações do presente estudo, conclui-se que as três abordagens forneceram resultados semelhantes e satisfatórios após 6 meses de acompanhamento. A adição da FG, biofuncionalizada ou não com i-PRF, proporcionou benefícios adicionais em termos de ganho de ETQ.

Palavras-chave: Recessão gengival. Fibrina Rica em Plaquetas. Biomateriais. Xenoenxertos. Autoenxertos.

Rossato A. *Volume-stable collagen matrix (VCMX) biofunctionalized with injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) for the treatment of single gingival recession: randomized clinical trial [doctorate thesis].* São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2023.

## **ABSTRACT**

*Soft tissue graft substitutes have been widely used to overcome the limitations of autogenous grafts in the treatment of periodontal and peri-implant soft tissue defects. However, the clinical performance of these biomaterials is still inferior. The biofunctionalization of collagen matrices using injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) has been proposed as a strategy to enhance the bioactivity and, therefore, the clinical efficacy of these biomaterials. Thus, the aim of this study was to evaluate the effectiveness of using biofunctionalized volume-stable collagen matrix (VCMX) with i-PRF in the treatment of single gingival recessions (GRs) from clinical, esthetic, and patient-centered parameters. For this purpose, 66 patients with single RT GRs were selected and randomly allocated to one of the following groups: CAF group (n=22), coronally advanced flap (CAF); CAF+VCMX group (n=22), CAF combined with VCMX; and CAF+ VCMX +i-PRF group (n=22), CAF combined with biofunctionalized VCMX with i-PRF. After 6 months, all three groups exhibited significant root coverage rates [CAF: 69.1% ( $2.02 \pm 1.06$  mm); CAF+FG: 67.44% ( $1.7 \pm 0.81$  mm); and CAF+FG+i-PRF: 64.92% ( $1.64 \pm 0.80$  mm), with no difference between the groups ( $p=0.33$ ). The groups that received the biomaterials showed a greater gain in keratinized tissue thickness (KTT) (CAF:  $0.12 \pm 0.2$  mm; CAF+FG:  $0.43 \pm 0.24$  mm; CAF+FG+i-PRF:  $0.48 \pm 0.25$  mm;  $p=0.000$ ). No significant differences were observed in terms of keratinized tissue height in any of the groups and assessed time points ( $p>0.05$ ). All groups showed a significant reduction in dentin hypersensitivity and improvements in esthetic conditions ( $p>0.05$ ). No differences were also observed in terms of post-operative pain and morbidity ( $p>0.05$ ). Within the limitations of this study, it is concluded that all three approaches provided similar and satisfactory results after 6 months of follow-up. The addition of VCMX, whether biofunctionalized or not with i-PRF, provided additional benefits in terms of keratinized tissue thickness gain.*

*Keywords: Gingival Recession. Dental Esthetics. Tooth Cervix. Tissue Scaffolds. Tissue Engineering.*

## 6 CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, conclui-se que as três abordagens (CAF, CAF+FG e CAF+FG+i-PRF) foram efetivas para a redução da recessão gengival e forneceram resultados semelhantes e satisfatórios após 6 meses de acompanhamento pós-operatório. A adição da FG, seja biofuncionalizada ou não com i-PRF, proporcionou benefícios clínicos adicionais em termos de ganho de espessura do tecido queratinizado.

## REFERÊNCIAS\*

Al-Maawi S, Herrera-Vizcaíno C, Orłowska A, Willershausen I, Sader R, Miron RJ, et al. Biologization of Collagen-Based Biomaterials Using Liquid-Platelet-Rich Fibrin: New Insights into Clinically Applicable Tissue Engineering. *Materials (Basel)*. 2019;12(23):3993. doi: 10.3390/ma12233993.

Annen BM, Ramel CF, Hämmerle CH, Jung RE. Use of a new cross-linked collagen membrane for the treatment of peri-implant dehiscence defects: a randomised controlled double-blinded clinical trial. *Eur J Oral Implantol*. 2011;4(2):87-100.

Anitua E, Zalduendo M, Troya M, Padilla S, Orive G. Leukocyte inclusion within a platelet rich plasma-derived fibrin scaffold stimulates a more pro-inflammatory environment and alters fibrin properties. *PLoS One*. 2015;10(3):e0121713. doi:10.1371/journal.pone.0121713.

Avila-Ortiz G, Ambruster J, Barootchi S, et al. American Academy of Periodontology best evidence consensus statement on the use of biologics in clinical practice. *J Periodontol*. 2022;93(12):1763-70. doi:10.1002/JPER.22-0361.

Baldi C, Pini-Prato G, Pagliaro U, et al. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol*. 1999;70(9):1077-84. doi:10.1902/jop.1999.70.9.1077.

Barbeck M, Lorenz J, Kubesch A, et al. Porcine Dermis-Derived Collagen Membranes Induce Implantation Bed Vascularization Via Multinucleated Giant Cells: A Physiological Reaction?. *J Oral Implantol*. 2015;41(6):e238-e251. doi:10.1563/aaid-joi-D-14-00274.

Barootchi S, Tavelli L, Zucchelli G, Giannobile WV, Wang HL. Gingival phenotype modification therapies on natural teeth: A network meta-analysis. *J Periodontol*. 2020;91(11):1386-99. doi: 10.1002/JPER.19-0715.

Barootchi S, Tavelli L, Di Gianfilippo R, et al. Soft tissue phenotype modification predicts gingival margin long-term (10-year) stability: Longitudinal

---

\* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [cited 2020 Jan 20]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Available from: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

analysis of six randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* 2022;49(7):672-83. doi:10.1111/jcpe.13641.

Barootchi S, Rodriguez MV, Chan HL, Kripfgans OD, Wang HL, Tavelli L. Coronally Advanced Flap with Xenogeneic Collagen Matrix for the Treatment of Gingival Recessions at Sites Presenting with Cervical Restorations or Noncarious Cervical Lesions: A Clinical and Ultrasonographic Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2023;43(2):146-54. doi:10.11607/prd.6448.

Becker J, Al-Nawas B, Klein MO, Schliephake H, Terheyden H, Schwarz F. Use of a new cross-linked collagen membrane for the treatment of dehiscence-type defects at titanium implants: a prospective, randomized-controlled double-blinded clinical multicenter study. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(7):742-49. doi:10.1111/j.1600-0501.2008.01689.x.

Bielecki T, Dohan Ehrenfest DM, Everts PA, Wiczowski A. The role of leukocytes from L-PRP/L-PRF in wound healing and immune defense: new perspectives. *Curr Pharm Biotechnol.* 2012;13(7):1153-62. doi:10.2174/138920112800624373.

Blatt S, Burkhardt V, Kämmerer PW, Pabst AM, Sagheb K, Heller M, et al. Biofunctionalization of porcine-derived collagen matrices with platelet rich fibrin: influence on angiogenesis in vitro and in vivo. *Clin Oral Investig.* 2020;24(10):3425-36. doi: 10.1007/s00784-020-03213-8.

Bozkurt A, Apel C, Sellhaus B, et al. Differences in degradation behavior of two non-cross-linked collagen barrier membranes: an in vitro and in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(12):1403-11. doi:10.1111/clr.12284.

Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. Treatment of gingival recession with coronally advanced flap procedures: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8 Suppl):136-62. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01267.x.

Cairo F, Rotundo R, Miller PD, Pini Prato GP. Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. *J Periodontol.* 2009;80(4):705-10. doi: 10.1902/jop.2009.080565.

Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage

outcomes: an explorative and reliability study. *J Clin Periodontol*. 2011;38(7):661–66. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01732.x.

Cairo F, Nieri M, Pagliaro U. Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol*. 2014;41 Suppl 15:S44–62. doi:10.1111/jcpe.12182.

Cairo F, Cortellini P, Pilloni A, et al. Clinical efficacy of coronally advanced flap with or without connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent gingival recessions in the aesthetic area: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2016;43(10):849-56. doi:10.1111/jcpe.12590.

Cairo F, Cortellini P, Nieri M, et al. Coronally advanced flap and composite restoration of the enamel with or without connective tissue graft for the treatment of single maxillary gingival recession with non-cariou cervical lesion. A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2020a;47(3):362-71. doi:10.1111/jcpe.13229.

Cairo F, Barootchi S, Tavelli L, et al. Aesthetic-And patient-related outcomes following root coverage procedures: A systematic review and network meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2020b;47(11):1403-15. doi:10.1111/jcpe.13346.

Chambrone L, Tatakis DN. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol*. 2015;86(2 Suppl):S8-S51. doi:10.1902/jop.2015.130674.

Chambrone L, Armitage GC. Commentary: Statistical Significance Versus Clinical Relevance in Periodontal Research: Implications for Clinical Practice. *J Periodontol*. 2016;87(6):613-16. doi:10.1902/jop.2016.150554.

Chambrone L, Tatakis DN. Long-Term Outcomes of Untreated Buccal Gingival Recessions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*. 2016;87(7):796–808. doi:10.1902/jop.2016.15062

Chambrone L, Salinas Ortega MA, Sukekava F, Rotundo R, Kalemaj Z, Buti J, et al. Root coverage procedures for treating localised and multiple recession-type defects. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;10(10):CD007161. 2.doi:10.1002/14651858.CD007161.pub3.

Chambrone L, de Castro Pinto RCN, Chambrone LA. The concepts of evidence-based periodontal plastic surgery: Application of the principles of evidence-

based dentistry for the treatment of recession-type defects. *Periodontol* 2000. 2019;79(1):81–106. doi:10.1111/prd.12248.

Chambrone L, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Mendes JJ, Avila-Ortiz G. Does the subepithelial connective tissue graft in conjunction with a coronally advanced flap remain as the gold standard therapy for the treatment of single gingival recession defects? A systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol*. 2022a;93(9):1336-52. doi: 10.1002/JPER.22-0167.

Chambrone L, Barootchi S, Avila-Ortiz G. Efficacy of biologics in root coverage and gingival augmentation therapy: An American Academy of Periodontology best evidence systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol*. 2022b;93(12):1771-802. doi:10.1002/JPER.22-0075.

Choukroun J, Ghanaati S. Introducing the Low-Speed Centrifugation Concept. In *Platelet Rich Fibrin in Regenerative Dentistry: Biological Background and Clinical Indications*. Miron RJ, Choukroun J, editors; 2017. doi:10.1002/9781119406792.ch3.

Choukroun J, Ghanaati S. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low-speed centrifugation concept. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44(1):87-95. doi: 10.1007/s00068-017-0767-9.

Clark D, Rajendran Y, Paydar S, Ho S, Cox D, Ryder M, et al. Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2018;89(4):379-87. doi: 10.1002/JPER.17-0466.

Conselho Federal de Odontologia. Código de ética odontológica [Internet]. Rio de Janeiro: Conselho Federal de Odontologia; 2006 [cited 2023 Apr 5]. 15 p. Available from: [http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/09/codigo\\_etica.pdf](http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/09/codigo_etica.pdf).

Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/2012, de 12 de dezembro de 2012. DOU nº 12 [Internet]; 2013 [cited 2023 Apr 5]. 12 p. Available from: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/reso466.pdf>.

Cortellini P, Pini Prato G. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence and clinical

experience. *Periodontol 2000*. 2012;59(1):158-84. doi:10.1111/j.1600-0757.2011.00434.x.

Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol*. 2018;89 Suppl 1:S204–13. doi:10.1002/JPER.16-0671.

De Sanctis M, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession type defects. Three-year results. *J Clin Periodontol* 2007;34: 262–268. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.01039.x.

Di Domenico GL, Guglielmi D, Aroca S, de Sanctis M. Treatment of multiple adjacent gingival recessions with coronally advanced flap versus modified coronally advanced tunnel with a volumetrically stable collagen matrix: a 12-months randomized controlled clinical trial [published online ahead of print, 2023 Jul 20]. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2023;10.11607/prd.6796. doi:10.11607/prd.6796.

Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101(3):e37-44. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.008.

Douglas de Oliveira DW, Marques DP, Aguiar-Cantuária IC, Flecha OD, Gonçalves PF. Effect of surgical defect coverage on cervical dentin hypersensitivity and quality of life. *J Periodontol*. 2013a;84(6):768-75. doi:10.1902/jop.2012.120479.

Douglas de Oliveira DW, Oliveira-Ferreira F, Flecha OD, Gonçalves PF. Is surgical root coverage effective for the treatment of cervical dentin hypersensitivity? A systematic review. *J Periodontol*. 2013b;84(3):295-306. doi:10.1902/jop.2012.120143.

Drago L, Bortolin M, Vassena C, Taschieri S, Del Fabbro M. Antimicrobial activity of pure platelet-rich plasma against microorganisms isolated from oral cavity. *BMC Microbiol*. 2013;13:47. doi:10.1186/1471-2180-13-47.

Fones AC. *Mouth hygiene* 4th ed. Philadelphia: Lea &Febiger. 1934: 299-306.

Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ. Biological Components of Platelet Rich Fibrin: Growth Factor Release and Cellular Activity. In *Platelet Rich Fibrin in*

Regenerative Dentistry: Biological Background and Clinical Indications. Miron RJ, Choukroun J, editors; 2017. doi:10.1002/9781119406792.ch2.

Guglielmoni P, Promsudthi A, Tatakis DN, Trombelli L. Intra- and inter-examiner reproducibility in keratinized tissue width assessment with 3 methods for mucogingival junction determination. *J Periodontol.* 2001;72(2):134-9. doi: 10.1902/jop.2001.72.2.134.

Haghighati F, Mousavi M, Moslemi N, Kebria MM, Golestan B. A comparative study of two root-coverage techniques with regard to interdental papilla dimension as a prognostic factor. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2009;29(2):179-89.

Hartroth B, Seyfahrt I, Conrads G. Sampling of periodontal pathogens by paper points: evaluation of basic parameters. *Oral Microbiol Immunol.* 1999;14(5):326–30. doi: 10.1034/j.1399-302x.1999.140510.x.

Heasman PA, Ritchie M, Asuni A, Gavillet E, Simonsen JL, Nyvad B. Gingival recession and root caries in the ageing population: a critical evaluation of treatments. *J Clin Periodontol.* 2017;44 Suppl 18:S178–93. doi:10.1111/jcpe.12676.

Jankovic S, Aleksic Z, Klokkevold P, Lekovic V, Dimitrijevic B, Kenney EB, et al. Use of platelet-rich fibrin membrane following treatment of gingival recession: a randomized clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012;32(2):e41-50.

Jarman-Smith ML, Bodamyali T, Stevens C, Howell JA, Horrocks M, Chaudhuri JB. Porcine collagen crosslinking, degradation and its capability for fibroblast adhesion and proliferation. *J Mater Sci Mater Med.* 2004;15(8):925-32. doi:10.1023/B:JMSM.0000036281.47596.cc.

Jepsen K, Jepsen S, Zucchelli G, et al. Treatment of gingival recession defects with a coronally advanced flap and a xenogeneic collagen matrix: a multicenter randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2013;40(1):82-89. doi:10.1111/jcpe.12019.

Kerner S, Borghetti A, Katsahian S, Etienne D, Malet J, Mora F, et al. A retrospective study of root coverage procedures using an image analysis system. *J Clin Periodontol.* 2008;35(4):346-55. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01204.x.

Kumar YR, Mohanty S, Verma M, Kaur RR, Bhatia P, Kumar VR, et al. Platelet-rich fibrin: the benefits. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54(1):57-61. doi: 10.1016/j.bjoms.2015.10.015.

Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018;89 Suppl 1:S9-S16. doi:10.1002/JPER.16-0517.

Lee CT, Lange M, Jureidini A, Bittner N, Schulze-Späte U. Clinical and patient-reported outcomes after recession coverage using modified vestibular incision subperiosteal tunnel access with a volume-stable collagen matrix as compared to a coronally advanced flap with a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontal Implant Sci*. 2022;52(6):466-478. doi:10.5051/jpis.2105760288.

Maluta R, Monteiro MF, Peruzzo DC, Joly JC. Root coverage of multiple gingival recessions treated with coronally advanced flap associated with xenogeneic acellular dermal matrix or connective tissue graft: a 6-month split-mouth controlled and randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(10):5765-73. doi:10.1007/s00784-021-03879-8.

Manasa B, Baiju KV, Ambili R. Efficacy of injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) for gingival phenotype modification: a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2023;27(6):3275-83. doi:10.1007/s00784-023-04943-1.

Miron RJ, Zucchelli G, Pikos MA, et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2017;21(6):1913-27. doi:10.1007/s00784-017-2133-z.

Miron RJ, Pinto NR, Quirynen M, Ghanaati S. Standardization of relative centrifugal forces in studies related to platelet-rich fibrin. *J Periodontol*. 2019;90(8):817-20. doi:10.1002/JPER.18-0553.

Miron RJ, Moraschini V, Del Fabbro M, et al. Use of platelet-rich fibrin for the treatment of gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2020;24(8):2543-57. doi:10.1007/s00784-020-03400-7.

McGuire MK, Nunn M. Evaluation of human recession defects treated with coronally advanced flaps and either enamel matrix derivative or connective tissue. Part 1: Comparison of clinical parameters. *J Periodontol*. 2003;74(8):1110-25. doi:10.1902/jop.2003.74.8.1110.

McGuire MK, Janakievski J, Scheyer ET, Velásquez D, Gunsolley JC, Heard RH, et al. Efficacy of a harvest graft substitute for recession coverage and soft tissue volume augmentation: A randomized controlled trial. *J Periodontol*. 2022;93(3):333-42. doi: 10.1002/JPER.21-0131.

Miguel MMV, Mathias-Santamaria IF, Rossato A, et al. Microcurrent electrotherapy improves palatal wound healing: Randomized clinical trial. *J Periodontol*. 2021a;92(2):244-53. doi:10.1002/JPER.20-0122.

Miguel MMV, Mathias-Santamaria IF, Rossato A, et al. Enamel matrix derivative effects on palatal mucosa wound healing: Randomized clinical trial. *J Periodontol Res*. 2021b;56(6):1213-22. doi:10.1111/jre.12934.

Miguel MMV, Ferraz LFF, Rossato A, Cintra TMF, Mathias-Santamaria IF, Santamaria MP. Comparison between connective tissue graft and xenogeneic acellular dermal matrix to treat single gingival recession: A data reanalysis of randomized clinical trials. *J Esthet Restor Dent*. 2022;34(8):1156-65. doi: 10.1111/jerd.12936.

Miguel MMV, Mathias-Santamaria IF, Kopereck MS, Martins TM, Nunes MP, Santamaria MP. A new volume-stable collagen matrix (VCMX) to treat single gingival recession associated with partially restored non-carious cervical lesions: a case series [published online ahead of print, 2023 Oct 11]. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2023;0(0):10.11607/prd.6924. doi:10.11607/prd.6924.

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg*. 2012;10(1):28-55. doi:10.1016/j.ijvsu.2011.10.001.

Moraschini V, Calasans-Maia MD, Dias AT, et al. Effectiveness of connective tissue graft substitutes for the treatment of gingival recessions compared with coronally advanced flap: a network meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2020;24(10):3395-3406. doi:10.1007/s00784-020-03547-3.

Moreira ARO, Santamaria MP, Silvério KG, et al. Coronally advanced flap with or without porcine collagen matrix for root coverage: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2016;20(9):2539-49. doi:10.1007/s00784-016-1757-8.

Ozsagir ZB, Saglam E, Sen Yilmaz B, Choukroun J, Tunali M. Injectable platelet-rich fibrin and microneedling for gingival augmentation in thin

periodontal phenotype: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2020;47(4):489-99. doi:10.1111/jcpe.13247.

Pelekos G, Lu JZ, Ho DKL, et al. Aesthetic assessment after root coverage of multiple adjacent recessions with coronally advanced flap with adjunctive collagen matrix or connective tissue graft: Randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2019;46(5):564-71. doi:10.1111/jcpe.13103.

Pietruska M, Skurska A, Podlewski Ł, Milewski R, Pietruski J. Clinical evaluation of Miller class I and II recessions treatment with the use of modified coronally advanced tunnel technique with either collagen matrix or subepithelial connective tissue graft: A randomized clinical study. *J Clin Periodontol*. 2019;46(1):86–95. doi:10.1111/jcpe.13031.

Pini-Prato GP, Magnani C, Chambrone L. Long-term evaluation (20 years) of the outcomes of coronally advanced flap in the treatment of single recession-type defects. *J Periodontol*. 2018;89(3):265-74. doi:10.1002/JPER.17-0379.

Puidokas T, Kubilius M, Stumbras A, Juodzbaly G. Effect of leukocytes included in platelet concentrates on cell behaviour. *Platelets*. 2019;30(8):937-45. doi:10.1080/09537104.2019.1646900.

Rasperini G, Acunzo R, Pellegrini G, et al. Predictor factors for long-term outcomes stability of coronally advanced flap with or without connective tissue graft in the treatment of single maxillary gingival recessions: 9 years results of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2018;45(9):1107-17. doi:10.1111/jcpe.12932.

Rebele SF, Zuhr O, Schneider D, Jung RE, Hürzeler MB. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivative for root coverage: a RCT using 3D digital measuring methods. Part II. Volumetric studies on healing dynamics and gingival dimensions. *J Clin Periodontol*. 2014;41(6):593-603. doi:10.1111/jcpe.12254.

Romandini M, Soldini MC, Montero E, Sanz M. Epidemiology of mid-buccal gingival recessions in NHANES according to the 2018 World Workshop Classification System. *J Clin Periodontol*. 2020;47(10):1180-90. doi:10.1111/jcpe.13353.

Rossato A, Mathias-Santamaria IF, Ferreira Ferraz LF, Gomez Bautista CR, Viana Miguel MM, et al. Xenogeneic acellular dermal matrix for the treatment

of multiple gingival recessions associated with partially restored noncarious cervical lesions. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2022;42(6):817-24. doi: 10.11607/prd.5260.

Rossato A, Viana Miguel MM, Bonafé ACF, Mathias-Santamaria IF, Nunes MP, Santamaria MP. Treatment of Single Gingival Recessions Using Biofunctionalized Collagen Matrix: A Case Series. *Clin Adv Periodontics*. 2023 [forthcoming].

Sangiorgio JPM, Neves FLDS, Rocha Dos Santos M, et al. Xenogenous Collagen Matrix and/or Enamel Matrix Derivative for Treatment of Localized Gingival Recessions: A Randomized Clinical Trial. Part I: Clinical Outcomes. *J Periodontol*. 2017;88(12):1309-18. doi:10.1902/jop.2017.170126.

Santamaria MP, Suaid FF, Casati MZ, Nociti FH, Sallum AW, Sallum EA. Coronally positioned flap plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesions: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2008;79(4):621–28. doi:10.1902/jop.2008.070285.

Santamaria MP, Casati MZ, Nociti FH Jr, Sallum AW, Sallum EA, Aukhil I, et al. Connective tissue graft plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesions: microbiological and immunological results. *Clin Oral Investig*. 2013;17(1):67-77. doi: 10.1007/s00784-012-0690-8.

Santamaria MP, Mathias IF, Dias SB, Jardini MA, Junior MS, Sallum EA. Esthetic evaluation of different approaches to treat gingival recession associated with non-carious cervical lesion treatment: a 2-year follow-up. *Am J Dent*. 2014;27(4):220-24.

Santamaria MP, Rossato A, Miguel MMV, et al. Comparison of two types of xenogeneic matrices to treat single gingival recessions: A randomized clinical trial. *J Periodontol*. 2022a;93(5):709-20. doi: 10.1002/JPER.21-0212.

Santamaria MP, Miguel MMV, Rossato A, Bonafé ACF, Ferraz LFF, Dos Santos LM, et al. New volume-stable collagen matrix and modified coronally advanced flap to treat multiple gingival recessions associated with partially restored non-carious cervical lesions: a case report. *Clin Adv Periodontics*. 2022b;12(2):69-74. doi: 10.1002/cap.10142.

Santamaria MP, Rossato A, Ferreira Ferraz LF, et al. Multiple gingival recessions associated with non-carious cervical lesions treated by partial restoration and modified coronally advanced flap with either connective tissue graft or xenogeneic acellular dermal matrix: A randomized clinical trial. *J Periodontol*. 2023a;94(6):731-741. doi:10.1002/JPER.22-0516.

Santamaria MP, Rossato A, Ferreira Ferraz LF, Bonafé AC, Miguel MMV, Nunes MP. Collagen matrix biofunctionalized with injectable platelet-rich fibrin for the treatment of single gingival recession: A case report. *Clin Adv Periodontics*. 2023b;13(2):110-14. doi:10.1002/cap.10207.

Sanz-Moliner JD, Nart J, Cohen RE, Ciancio SG. The effect of an 810-nm diode laser on postoperative pain and tissue response after modified Widman flap surgery: a pilot study in humans. *J Periodontol*. 2013;84(2):152-58. doi:10.1902/jop.2012.110660.

Seong J, Hall C, Young S, et al. A randomised clinical in situ study to evaluate the effects of novel low abrasivity anti-sensitivity dentifrices on dentine wear. *J Dent*. 2017;(57):20-25. doi:10.1016/j.jdent.2016.11.014.

Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Eneroth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol*. 1994;21(1):57-63. doi:10.1111/j.1600-051x.1994.tb00278.x.

Shirakata Y, Sculean A, Shinohara Y, Sena K, Takeuchi N, Bosshardt DD, et al. Healing of localized gingival recessions treated with a coronally advanced flap alone or combined with an enamel matrix derivative and a porcine acellular dermal matrix: a preclinical study. *Clin Oral Investig*. 2016;20(7):1791-800. doi:10.1007/s00784-015-1680-4.

Stefanini M, Jepsen K, de Sanctis M, et al. Patient-reported outcomes and aesthetic evaluation of root coverage procedures: a 12-month follow-up of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2016;43(12):1132-41. doi:10.1111/jcpe.12626.

Stefanini M, Mounssif I, Barootchi S, Tavelli L, Wang HL, Zucchelli G. An exploratory clinical study evaluating safety and performance of a volume-stable collagen matrix with coronally advanced flap for single gingival recession treatment. *Clin Oral Investig* 2020;24:3181-3191. doi: 10.1007/s00784-019-03192-5.

Susin C, Haas AN, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodontol*. 2004;75(10):1377–86. doi:10.1902/jop.2004.75.10.1377.

Tavelli L, Ravidà A, Barootchi S, Chambrone L, Giannobile WV. Recombinant Human Platelet-Derived Growth Factor: A Systematic Review of Clinical Findings in Oral Regenerative Procedures. *JDR Clin Trans Res*. 2021;6(2):161-73. doi: 10.1177/2380084420921353.

Tavelli L, Barootchi S, Rodriguez MV, Mancini L, Majzoub J, Travan S, et al. Recombinant human platelet-derived growth factor improves root coverage of a collagen matrix for multiple adjacent gingival recessions: A triple-blinded, randomized, placebo-controlled trial. *J Clin Periodontol*. 2022;49(11):1169-84. doi: 10.1111/jcpe.13706.

Temmerman A, Cleeren GJ, Castro AB, Teughels W, Quirynen M. L-PRF for increasing the width of keratinized mucosa around implants: A split-mouth, randomized, controlled pilot clinical trial. *J Periodontal Res*. 2018;53(5):793–800. doi:10.1111/jre.12568.

Thoma DS, Zeltner M, Hilbe M, Hämmerle CH, Hüsler J, Jung RE. Randomized controlled clinical study evaluating effectiveness and safety of a volume-stable collagen matrix compared to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites. *J Clin Periodontol*. 2016;43(10):874-85. doi: 10.1111/jcpe.12588.

Thoma DS, Naenni N, Benic GI, Hämmerle CH, Jung RE. Soft tissue volume augmentation at dental implant sites using a volume stable three-dimensional collagen matrix - histological outcomes of a preclinical study. *J Clin Periodontol*. 2017;44(2):185-94.

Tonetti MS, Cortellini P, Pellegrini G, Nieri M, Bonaccini D, Allegri M, et al. Xenogenic collagen matrix or autologous connective tissue graft as adjunct to coronally advanced flaps for coverage of multiple adjacent gingival recession: Randomized trial assessing non-inferiority in root coverage and superiority in oral health-related quality of life. *J Clin Periodontol*. 2018;45(1):78-88. doi: 10.1111/jcpe.12834.

Ucak Turer O, Ozcan M, Alkaya B, Surmeli S, Seydaoglu G, Haytac MC. Clinical evaluation of injectable platelet-rich fibrin with connective tissue graft

for the treatment of deep gingival recession defects: A controlled randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2020;47(1):72–80. doi:10.1111/jcpe.13193.

Upputuri PK, Sivasubramanian K, Mark CS, Pramanik M. Recent developments in vascular imaging techniques in tissue engineering and regenerative medicine. *Biomed Res Int*. 2015;2015:783983. doi:10.1155/2015/783983.

Vallecillo C, Toledano-Osorio M, Vallecillo-Rivas M, Toledano M, Osorio R. In Vitro Biodegradation Pattern of Collagen Matrices for Soft Tissue Augmentation. *Polymers (Basel)*. 2021;13(16):2633. doi:10.3390/polym13162633.

Varshney S, Dwivedi A, Pandey V. Antimicrobial effects of various platelet rich concentrates-vibes from in-vitro studies-a systematic review. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2019;9(4):299–305. doi:10.1016/j.jobcr.2019.06.013.

Vincent-Bugnas S, Borie G, Charbit Y. Treatment of multiple maxillary adjacent class I and II gingival recessions with modified coronally advanced tunnel and a new xenogeneic acellular dermal matrix. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(2):89–95. doi:10.1111/jerd.12337.

Wessel JR, Tatakis DN. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *J Periodontol*. 2008;79(3):425–30. doi:10.1902/jop.2008.070325.

Yang LC, Hu SW, Yan M, Yang JJ, Tsou SH, Lin YY. Antimicrobial activity of platelet-rich plasma and other plasma preparations against periodontal pathogens. *J Periodontol*. 2015;86(2):310-18. doi:10.1902/jop.2014.140373.

Zaher CA, Hachem J, Puhan MA, Mombelli A. Interest in periodontology and preferences for treatment of localized gingival recessions. *J Clin Periodontol*. 2005;32(4):375-82. doi:10.1111/j.1600-051x.2005.00690.x.

Zucchelli G, Testori T, De Sanctis M. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recession: a new method to predetermine the line of root coverage. *J Periodontol*. 2006;77(4):714–21. doi:10.1902/jop.2006.050038.

Zucchelli G, Tavelli L, Barootchi S, Stefanini M, Wang HL, Cortellini P. Clinical Remarks on the Significance of Tooth Malposition and Papillae

Dimension on the Prediction of Root Coverage. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40(6):795-803. doi:10.11607/prd.4929.

Zeltner M, Jung RE, Hämmerle CH, Hüsler J, Thoma DS. Randomized controlled clinical study comparing a volume-stable collagen matrix to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites: linear volumetric soft tissue changes up to 3 months. *J Clin Periodontol.* 2017;44(4):446-5.