

RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 15/12/2025.



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

ELKE ROCHA SÉRIO

**GUIA ILUSTRADO DE HARMONIZAÇÃO FACIAL: aplicação,
identificação e acompanhamento de bioestimuladores e
preenchedores injetáveis**

2023

ELKE ROCHA SÉRIO

**GUIA ILUSTRADO DE HARMONIZAÇÃO FACIAL:
aplicação, identificação e acompanhamento de bioestimuladores e
preenchedores injetáveis**

Dissertação 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 MESTRA, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Carolina Komori de Carvalho

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Máximo de Araújo

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).

Sério, Elke Rocha
Guia ilustrado de Harmonização facial: aplicação, identificação e acompanhamento de bioestimuladores e preenchedores injetáveis
/ Elke Rocha Sério. - São José dos Campos: [s.n.], 2023.
69 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2023.

Orientador: Paula Carolina Komori De Carvalho
Coorientador: Rodrigo Máximo De Araújo

1. Ultrassom doppler. 2. Agentes dermatológicos. 3. Materiais de preenchimento dérmico. 4. Procedimentos estéticos. 5. Envelhecimento da pele. I. De Carvalho, Paula Carolina Komori, orient. II. De Araújo, Rodrigo Máximo, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. V. Universidade Estadual Paulista (UNESP). VI. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Diante da variedade de produtos para preenchimento e bioestímulo de colágeno dérmico, esta pesquisa visa criar um guia ilustrado que apresente o protocolo de aplicação dos principais materiais preenchedores e bioestimuladores, bem como a identificação por imagens de ultrassom individualmente e como cada produto se apresenta ao longo do tempo. Com isso, profissionais que atuam na área poderão, em seus diagnósticos usar o ultrassom como ferramenta de identificação e caracterização de produtos que o paciente já tenha utilizado.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Faced with the variety of products for dermal collagen filling and biostimulation, this research aims to create an illustrated guide that present the protocol for the application of the main fillers and biostimulating materials, as well as the identification by ultrasound images individually and how each product presents itself over time. With this, professionals working in the area will be able to use ultrasound in their diagnoses as a tool for identifying and characterizing products that the patient has already used.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Paula Carolina Komori de Carvalho

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Assoc. Luana Marotta

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dra. Marília Lopes

Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 15 de dezembro de 2023.

DEDICATÓRIA

Este projeto eu dedico a minha mãe Maria Aparecida Rocha Sérgio, que vibrou e me motivou até seu último dia de vida e ao meu pai Fernando Paraíso Sérgio que segue participando da minha construção na Odontologia como colega, parceiro e maior incentivador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a direção dessa instituição, Profa. Tit. Rebeca Di Nicoló.

Agradeço a Profa. Dra. Paula Carolina de Carvalho Komori, coordenadora do Programa de Ciência e Tecnologia aplicada a Odontologia, por garantir meios para o desenvolvimento dos trabalhos e responsável pela orientação deste trabalho, que conduziu todo o curso e especialmente minha orientação com atenção, cuidado e paciência.

Ao Prof. Assoc. Rubens Nisie Tango, chefe de Departamento de Materiais Dentários e Prótese, que me recebeu como estagiária em suas disciplinas.

Ao Prof. Rodrigo Máximo de Araújo que me recebeu na disciplina de Harmonização Orofacial para podermos executar toda a parte clínica deste estudo.

Ao Prof. Dr. Rogério Romeiro que me proporcionou através de seu curso de Especialização, a experiência de estagiar em seu programa.

Agradeço aos amigos que fiz, Marcelle Coelho e Gabriel Cirone Lopes que tornaram o processo mais fácil e amistoso.

Agradeço muito a Dra. Carolina Santos Name que realizou os exames de Ultrassonografia, dispondo de suas instalações e tempo com generosidade, gentileza, pontualidade e grande conhecimento. Sua contribuição foi fundamental para o sucesso desse trabalho.

Agradeço a Aline Strafacci, Elaine Bertholdo, Daniele Tomba, Monique Paes e Raquel Novais que participaram diretamente deste projeto, disponibilizando de tempo e confiando no meu trabalho e nos trabalhos dos demais envolvidos.

Agradeço a Deus por permitir que eu realize meus sonhos.

"As conquistas dependem de 50% de inspiração, criatividade e sonhos, e 50% de disciplina, trabalho árduo e determinação. São duas pernas que devem caminhar juntas." Augusto Cury

RESUMO

Sério ER. Guia ilustrado de harmonização facial: Aplicação, identificação e acompanhamento de bioestimuladores e preenchedores injetáveis. [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2023.

Na harmonização facial são utilizados diferentes materiais injetados com agulhas e cânulas em diversos locais do rosto. O rosto é extremamente vascularizado e erros podem levar a intercorrências graves. O exame de imagem com ultrassom pode ser indicado em três momentos distintos durante o tratamento de harmonização facial. No início para o planejamento, como guia durante a execução dos procedimentos e para acompanhamento pós-tratamento, tendo importância fundamental e distinta em cada etapa. Para o planejamento do tratamento o profissional precisa ter um mapeamento para rastrear a presença de material e a região de aplicação na face do paciente. Durante o tratamento pode ser necessário guiar a aplicação durante os procedimentos de harmonização para verificar a profundidade, evitar a inserção em locais impróprios e não prejudicar a vascularização da área. No acompanhamento pós-tratamento é possível verificar a presença de inflamações ou infecções, na região atingida. Com o uso do ultrassom os procedimentos de harmonização são mais seguros, precisos e eficientes. Este guia ilustrado descreveu as principais técnicas injetoras, identificou e acompanhou as imagens por meio de ultrassom dos principais produtos utilizados na harmonização em áreas da face. Este projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPh) do Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de São José dos Campos, UNESP. Participaram deste estudo 5 voluntárias na faixa etária de 35 a 55 anos, sem história pregressa de preenchedores na região facial para aplicação de um produto por região, para não haver sobreposição de produtos. Após seleção dos pacientes, todas foram fotografadas antes do procedimento e acompanhadas após 24 horas, 30, 60 e 90 dias. O acompanhamento do tratamento foi também realizado com imagens de ultrassom após 24 horas, 30, 60 e 90 dias. O guia ilustrado descreveu as principais técnicas de aplicação dos produtos, identificou e acompanhou por imagem de ultrassom os principais produtos utilizados na harmonização e assim contribuir para que as aplicações de preenchedores dérmicos e bioestimuladores de colágeno sejam mais seguros.

Palavras-chave: ultrassom doppler, agentes dermatológicos, materiais de preenchimento dérmico, procedimentos estéticos, envelhecimento da pele.

ABSTRACT

Sério ER. Illustrated guide to facial harmonization: Application, identification and monitoring of biostimulators and injectable fillers. [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2023.

In facial harmonization, different materials are used injected with needles and cannulas in different locations on the face. The face is extremely vascular and mistakes can lead to serious complications. Ultrasound imaging can be indicated at three different times during facial harmonization treatment. Initially for planning, as a guide during the execution of procedures and for post-treatment monitoring, having fundamental and distinct importance at each stage. To plan treatment, the professional needs to have mapping to track the presence of material and the region of application on the patient's face. During treatment, it may be necessary to guide the application during harmonization procedures to check the depth, avoid insertion in inappropriate locations and not harm the vascularization of the area. During post-treatment monitoring, it is possible to check the presence of inflammation or infections in the affected region. With the use of ultrasound, harmonization procedures are safer, more precise and efficient. This illustrated guide described the main injection techniques, identified and monitored ultrasound images of the main products used to harmonize areas of the face. This project was approved by the Human Research Ethics Committee (CEPh) of the Institute of Science and Technology, São José dos Campos Campus, UNESP. Five volunteers aged between 35 and 55 years old participated in this study, with no previous history of fillers in the facial region, applying one product per region, so as not to have overlapping products. After selecting the patients, they were all photographed before the procedure and followed up after 24 hours, 30, 60 and 90 days. Treatment monitoring was also carried out with ultrasound images after 24 hours, 30, 60 and 90 days. The illustrated guide described the main techniques for applying the products, identified and monitored the main products used in harmonization using ultrasound images, thus contributing to making the applications of dermal fillers and collagen biostimulators safer.

Keywords: doppler ultrasound, dermatological agents, dermal filler materials, aesthetic procedures, skin aging.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AH	Ácido hialurônico
CMC	Carboximetilcelulose
HA	Hidróxiapatita de Cálcio
PCL	Policaprolactona
PDO	Polidioxanona
PLLA	Ácido Polilático
PMMA	Polimetilmetacrilato

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Preenchedores e bioestimuladores de colágeno	13
2.2 Ácido Hialurônico	14
2.3 Hidróxiapatita de Cálcio	16
2.4 Ácido Poli L Lático	18
2.5 Policaprolactona.....	19
2.6 Polimetilmetacrilato.....	20
2.7 Fios de Polidioxanona.....	22
3 OBJETIVO	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 Procedimentos clínicos	24
4.2 Ácido Hialurônico	25
4.2.1 Hidróxiapatita de Cálcio	32
4.2.2 Ácido Poli L Lático.....	38
4.2.3 Policaprolactona	44
4.2.4 Fios de Polidioxanona.....	50
5 RESULTADOS.....	56
6 DISCUSSÃO	57
7 CONCLUSÃO	60
8 CONSIDERAÇÕES GERAIS	61
REFERÊNCIAS.....	62
ANEXO	67

1 INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento da população, questões relacionadas ao bem-estar e saúde, assim como ter uma aparência mais jovem, impactou no aumento dos procedimentos estéticos minimamente invasivos realizados em todo o mundo (Melo et al., 2020, Zins e Moreira-Gonzalez, 2006).

O conceito moderno de rejuvenescimento natural baseia-se numa abordagem abrangente, tridimensional e de multicamadas, combinando diferentes produtos e técnicas para atingir múltiplos objetivos, tais como o relaxamento muscular, a volumização por reposicionamento e remodelação (Melo et al., 2020). Os produtos ou agentes injetáveis mais utilizados são as neurotoxinas botulínicas derivadas do *Clostridium botulinum*, que induzem um relaxamento temporário dos músculos, os preenchedores biodegradáveis à base de ácido hialurônico (AH), hidroxiapatita de cálcio (CaHA), policaprolactona (PCL) ou ácido poli-L- láctico (PLLA) possuem propriedades bioestimulatórias adicionais (Melo et al., 2020).

Além dos preenchedores, o uso de fios de Polidioxanona para a elevação de compartimentos de gordura faciais, com capacidade de bioestímulo, foi introduzida no conjunto de procedimentos minimamente invasivos para a melhora na qualidade da pele e manutenção da aparência jovem e com contornos (Lee et al., 2006, Lycka et al., 2004).

Mais recentemente, os produtos aprovados para uso nos Estados Unidos abriram a gama de possibilidades para combinações de produtos que são sinérgicos em seus efeitos. Combinações de produtos podem ser discutidas em relações temporais ou anatômicas. As combinações temporais referem-se ao uso de preenchedores em diferentes momentos, enquanto combinações anatômicas referem-se ao uso de diferentes preenchimentos em diferentes do rosto (Sánchez-Carpintero, 2010).

Uma vez injetados, os preenchedores têm uma vida útil variada, podendo variar de meses a anos, dependendo do material, local de injeção e resposta individual de cada paciente (Young et al., 2008).

Com o crescimento desses procedimentos, muitos pacientes possuem uma história incerta de procedimentos cosméticos e a maioria não sabe informar os

produtos previamente utilizados, dificultando a identificação de complicações e tornando um novo planejamento desafiador (Wortsman et al., 2012, Young et al., 2008).

O uso do ultrassom dermatológico na face tem se destacado como uma ferramenta valiosa na prática clínica da dermatologia e medicina estética. Permite uma avaliação não invasiva e em tempo real das camadas profundas da pele, fornecendo informações cruciais para o diagnóstico, planejamento de tratamento e monitoramento de diversas condições dermatológicas e procedimentos estéticos. Considerado um exame não invasivo, sem exposição a agentes ionizantes, capaz de identificar com precisão *in situ* um agente de preenchimento, além de determinar sua localização, realizar medidas e definir o tamanho dos depósitos cutâneos, detectar a presença em locais ectópicos e ainda medir o fluxo sanguíneo local (Wagner et al. 2019, Wortsman e Quezada, 2017, Young et al., 2008).

Foi desenvolvido um guia ilustrado para descrever as principais técnicas de aplicação dos produtos, identificar e acompanhar por imagem de ultrassom os principais produtos preenchedores e bioestimuladores de colágeno, apresentando suas características individualmente, para ser utilizado como referência e que possa auxiliar no diagnóstico e planejamento de novos procedimentos.

8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O conteúdo deste guia servirá para aplicação, identificação e acompanhamento por imagens de fotografias e ultrassom dos preenchedores e bioestimuladores mais utilizados na harmonização orofacial. O guia ilustrado será divulgado por meio digital e disponibilizados de forma gratuita em mídias sociais e páginas da internet para os profissionais da área.

REFERÊNCIAS

Abatangelo G, Vindigni V, Avruscio G, Pandis L, Brun P. Hyaluronic Acid: Redefining Its Role. *Cells*. 2020 Jul 21;9(7):1743. doi: 10.3390/cells9071743. PMID: 32708202; PMCID: PMC7409253.

Attenello NH, Maas CS. Injectable fillers: review of material and properties. *Facial Plast Surg*. 2015 Feb;31(1):29-34. doi: 10.1055/s-0035-1544924. Epub 2015 Mar 12. PMID: 25763894.

Bae B, Lee G, Oh S, Hong K. Safety and Long-Term Efficacy of Forehead Contouring with a Polycaprolactone-Based Dermal Filler. *Dermatol Surg*. 2016 Nov;42(11):1256-1260. doi: 10.1097/DSS.0000000000000913. PMID: 27662054.

Bertossi D, Botti G, Gualdi A, Fundarò P, Nocini R, Pirayesh A, van der Lei B. Effectiveness, Longevity, and Complications of Facelift by Barbed Suture Insertion. *Aesthet Surg J*. 2019 Feb 15;39(3):241-247. doi: 10.1093/asj/sjy042. PMID: 29474522.

Bohnert K, Dorizas A, Lorenc P, Sadick NS. Randomized, Controlled, Multicentered, Double-Blind Investigation of Injectable Poly-L-Lactic Acid for Improving Skin Quality. *Dermatol Surg*. 2019 May;45(5):718-724. doi: 10.1097/DSS.0000000000001772. PMID: 30741790.

Breithaupt A, Fitzgerald R. Collagen Stimulators: Poly-L-Lactic Acid and Calcium Hydroxyl Apatite. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2015 Nov;23(4):459-69. doi: 10.1016/j.fsc.2015.07.007. PMID: 26505542.

Christen MO, Vercesi F. Polycaprolactone: How a Well-Known and Futuristic Polymer Has Become an Innovative Collagen-Stimulator in Esthetics. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2020 Jan 20; 13:31-48. doi: 10.2147/CCID.S229054. PMID: 32161484; PMCID: PMC7065466.

de la Guardia C, Virno A, Musumeci M, Bernardin A, Silberberg MB. Rheologic and Physicochemical Characteristics of Hyaluronic Acid Fillers: Overview and Relationship to Product Performance. *Facial Plast Surg*. 2022 Apr;38(2):116-123. doi: 10.1055/s-0041-1741560. Epub 2022 Feb 3. PMID: 35114708; PMCID: PMC9188840.

de Melo Carpaneda E, Carpaneda CA. Adverse results with PMMA fillers. *Aesthetic Plast Surg*. 2012 Aug;36(4):955-63. doi: 10.1007/s00266-012-9871-8. Epub 2012 Mar 22. PMID: 22437333.

de Melo F, Carrijo A, Hong K, Trumbic B, Vercesi F, Waldorf HA, Zenker S. Minimally Invasive Aesthetic Treatment of the Face and Neck Using Combinations of a PCL-Based Collagen Stimulator, PLLA/PLGA Suspension Sutures, and Cross-Linked Hyaluronic Acid. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2020 May 5; 13:333-344. doi: 10.2147/CCID.S248280. PMID: 32440186; PMCID: PMC7211299.

Ezzat WH, Keller GS. The use of poly-L-lactic acid filler in facial aesthetics. *Facial Plast Surg*. 2011 Dec;27(6):503-9. doi: 10.1055/s-0031-1298782. Epub 2011 Dec 28. PMID: 22205522.

Fagien S, Klein AW. A brief overview and history of temporary fillers: evolution, advantages, and limitations. *Plast Reconstr Surg*. 2007 Nov;120(6 Suppl):8S-16S. doi: 10.1097/01.prs.0000248788.97350.18. PMID: 18090338.

Gold MH, Sadick NS. Optimizing outcomes with polymethylmethacrylate fillers. *J Cosmet Dermatol*. 2018 Jun;17(3):298-304. doi: 10.1111/jocd.12539. Epub 2018 Mar 30. PMID: 29602240.

Goldie K, Peeters W, Alghoul M, Butterwick K, Casabona G, Chao YYY, Costa J, Eviatar J, Fabi SG, Lupo M, Sattler G, Waldorf H, Yutskovskaya Y, Lorenc P. Global Consensus Guidelines for the Injection of Diluted and Hyperdiluted Calcium Hydroxylapatite for Skin Tightening. *Dermatol Surg*. 2018 Nov;44 Suppl 1: S32-S41. doi: 10.1097/DSS.0000000000001685. Erratum in: *Dermatol Surg*. 2019 Feb;45(2):327. doi: 10.1097/DSS.0000000000001782. PMID: 30358631.

Graivier MH, Bass LS, Busso M, Jasin ME, Narins RS, Tzikas TL. Calcium hydroxylapatite (Radiesse) for correction of the mid- and lower face: consensus recommendations. *Plast Reconstr Surg*. 2007 Nov;120(6 Suppl):55S-66S. doi: 10.1097/01.prs.0000285109.34527.b9. PMID: 18090343.

Jacovella PF, Peiretti CB, Cunille D, Salzamendi M, Schechtel SA. Long-lasting results with hydroxylapatite (Radiesse) facial filler. *Plast Reconstr Surg*. 2006 Sep;118(3 SUPPL.).

Jacovella PF. Calcium hydroxylapatite facial filler (Radiesse): indications, technique, and results. *Clin Plast Surg*. 2006 Oct;33(4):511-23. doi: 10.1016/j.cps.2006.08.002. PMID: 17085220.

Jang HJ, Lee WS, Hwang K, Park JH, Kim DJ. Effect of cog threads under rat skin. *Dermatol Surg*. 2005 Dec;31(12):1639-43; discussion 1644. doi: 10.2310/6350.2005.31301. PMID: 16336880.

Kablik J, Monheit GD, Yu L, Chang G, Gershkovich J. Comparative physical properties of hyaluronic acid dermal fillers. *Dermatol Surg*. 2009 Feb;35 Suppl 1:302-12. doi: 10.1111/j.1524-4725.2008.01046.x. PMID: 19207319.

Ko HJ, Choi JY, Moon HJ, Lee JW, Jang SI, Bae IH, Choi JK, Kim H, Park WS, Oh WJ, Choi SY, Kim BJ. Multi-polydioxanone (PDO) scaffold for forehead wrinkle correction: A pilot study. *J Cosmet Laser Ther*. 2016 Nov;18(7):405-408. doi: 10.1080/14764172.2016.1191643. Epub 2016 Aug 5. PMID: 27223252.

Kontis TC, Rivkin A. The history of injectable facial fillers. *Facial Plast Surg*. 2009 May;25(2):67-72. doi: 10.1055/s-0029-1220645. Epub 2009 May 4. PMID: 19415573.

Laurent TC, Fraser JR. Hyaluronan. *FASEB J*. 1992 Apr;6(7):2397-404. PMID: 1563592.

Lee H, Yoon K, Lee M. Outcome of facial rejuvenation with polydioxanone thread for Asians. *J Cosmet Laser Ther*. 2018 Jun;20(3):189-192. doi: 10.1080/14764172.2017.1400167. Epub 2017 Dec 22. PMID: 29271683.

Li K, Meng F, Li YR, Tian Y, Chen H, Jia Q, Cai H, Jiang HB. Application of Nonsurgical Modalities in Improving Facial Aging. *Int J Dent*. 2022 Feb 24; 2022:8332631. doi: 10.1155/2022/8332631. PMID: 35251183; PMCID: PMC8894069.

Lin SL, Christen MO. Polycaprolactone-based dermal filler complications: A retrospective study of 1111 treatments. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Aug;19(8):1907-1914. doi: 10.1111/jocd.13518. Epub 2020 Jun 18. PMID: 32485052; PMCID: PMC7497126.

Lycka B, Bazan C, Poletti E, Treen B. The emerging technique of the antiptosis subdermal suspension thread. *Dermatol Surg*. 2004 Jan;30(1):41-4; discussion 44. doi: 10.1111/j.1524-4725.2004.30000.x. PMID: 14692925.

Marinelli E, Montanari Vergallo G, Reale G, di Luca A, Catarinozzi I, Napoletano S, Zaami S. The role of fillers in aesthetic medicine: medico-legal aspects. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2016 Nov;20(22):4628-4634. PMID: 27906442.

Mazzuco R, Dal'Forno T, Hexsel D. Poly-L-Lactic Acid for Nonfacial Skin Laxity. *Dermatol Surg*. 2020 Oct;46 Suppl 1: S86-S88. doi: 10.1097/DSS.0000000000002390. PMID: 32976175.

Oranges CM, Brucato D, Schaefer DJ, Kalbermatten DF, Harder Y. Complications of Nonpermanent Facial Fillers: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Oct 22;9(10):e3851. doi: 10.1097/GOX.0000000000003851. PMID: 34703713; PMCID: PMC8542164.

Ray S, Adelnia H, Ta HT . Collagen and the effect of poly-L-lactic acid-based materials on its synthesis. *Biomater Sci*. 2021 Sep 7;9(17):5714-5731. doi: 10.1039/d1bm00516b. Epub 2021 Jul 23. PMID: 34296717.

Ridenour B, Kontis TC. Injectable calcium hydroxylapatite microspheres (Radiesse). *Facial Plast Surg*. 2009 May;25(2):100-5. doi: 10.1055/s-0029-1220649. Epub 2009 May 4. PMID: 19415577.

Sánchez-Carpintero I, Candelas D, Ruiz-Rodríguez R. Materiales de relleno: tipos, indicaciones y complicaciones [Dermal fillers: types, indications, and complications]. *Actas Dermosifiliogr*. 2010 Jun;101(5):381-93. Spanish. doi: 10.1016/s1578-2190(10)70660-0. PMID: 20525480.

Schelke LW, Cassuto D, Velthuis P, Wortsman X. Nomenclature proposal for the sonographic description and reporting of soft tissue fillers. *J Cosmet Dermatol*. 2020

Feb;19(2):282-288. doi: 10.1111/jocd.13127. Epub 2019 Aug 28. PMID: 31456355.

Schelke LW, Decates TS, Velthuis PJ. Ultrasound to improve the safety of hyaluronic acid filler treatments. *J Cosmet Dermatol*. 2018 Dec;17(6):1019-1024. doi: 10.1111/jocd.12726. Epub 2018 Aug 6. PMID: 30084182.

Schierle CF, Casas LA. Nonsurgical rejuvenation of the aging face with injectable poly-L-lactic acid for restoration of soft tissue volume. *Aesthet Surg J*. 2011 Jan;31(1):95-109. doi: 10.1177/1090820X10391213. PMID: 21239677.

Signorini M, Liew S, Sundaram H, De Boule KL, Goodman GJ, Monheit G, Wu Y, Trindade de Almeida AR, Swift A, Vieira Braz A; Global Aesthetics Consensus Group. Global Aesthetics Consensus: Avoidance and Management of Complications from Hyaluronic Acid Fillers-Evidence- and Opinion-Based Review and Consensus Recommendations. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Jun;137(6):961e-971e. doi: 10.1097/PRS.0000000000002184. PMID: 27219265; PMCID: PMC5242216.

Simunovic F, Schlager S, Montanari M, Iblher N. Prospective 3D analysis of facial soft tissue augmentation with calcium hydroxylapatite. *J Cosmet Laser Ther*. 2017 Oct;19(5):283-289. doi: 10.1080/14764172.2017.1307411. Epub 2017 Mar 22. PMID: 28328289.

Smith KC. Reversible vs. nonreversible fillers in facial aesthetics: concerns and considerations. *Dermatol Online J*. 2008 Aug 15;14(8):3. PMID: 19061563.
Sulamanidze M, Sulamanidze G. APTOS suture lifting methods: 10 years of experience. *Clin Plast Surg*. 2009 Apr;36(2):281-306, viii. doi: 10.1016/j.cps.2008.12.003. PMID: 19309654.

Unal M, İslamoğlu GK, Ürün Unal G, Köylü N. Experiences of barbed polydioxanone (PDO) cog thread for facial rejuvenation and our technique to prevent thread migration. *J Dermatolog Treat*. 2021 Mar;32(2):227-230. doi: 10.1080/09546634.2019.1640347. Epub 2019 Jul 15. PMID: 31267809.

Urdiales-Gálvez F, De Cabo-Francés FM, Bové I. Ultrasound patterns of different dermal filler materials used in aesthetics. *J Cosmet Dermatol*. 2021 May;20(5):1541-1548. doi: 10.1111/jocd.14032. Epub 2021 Mar 11. PMID: 33641224; PMCID: PMC8252486.

Wagner DR, Thompson BJ, Anderson DA, Schwartz S. A-mode and B-mode ultrasound measurement of fat thickness: a cadaver validation study. *Eur J Clin Nutr*. 2019 Apr;73(4):518-523. doi: 10.1038/s41430-018-0085-2. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29391591.

Wortsman X, Quezada N. Ultrasound Morphology of Polycaprolactone Filler. *J Ultrasound Med*. 2017 Dec;36(12):2611-2615. doi: 10.1002/jum.14327. Epub 2017 Jul 13. PMID: 28703420.

Wortsman X, Wortsman J, Orlandi C, Cardenas G, Sazunic I, Jemec GB. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin. *J Eur Acad Dermatol*

Venereol. 2012 Mar;26(3):292-301. doi: 10.1111/j.1468-3083.2011.04047. x. Epub 2011 Mar 21. PMID: 21418333.

Young SR, Bolton PA, Downie J. Use of high-frequency ultrasound in the assessment of injectable dermal fillers. *Skin Res Technol.* 2008 Aug;14(3):320-3. doi: 10.1111/j.1600-0846.2008.00297. x. PMID: 19159378.

Zins JE, Moreira-Gonzalez A. Cosmetic procedures for the aging face. *Clin Geriatr Med.* 2006 Aug;22(3):709-28. doi: 10.1016/j.cger.2006.05.003. PMID: 16860